DUDEN

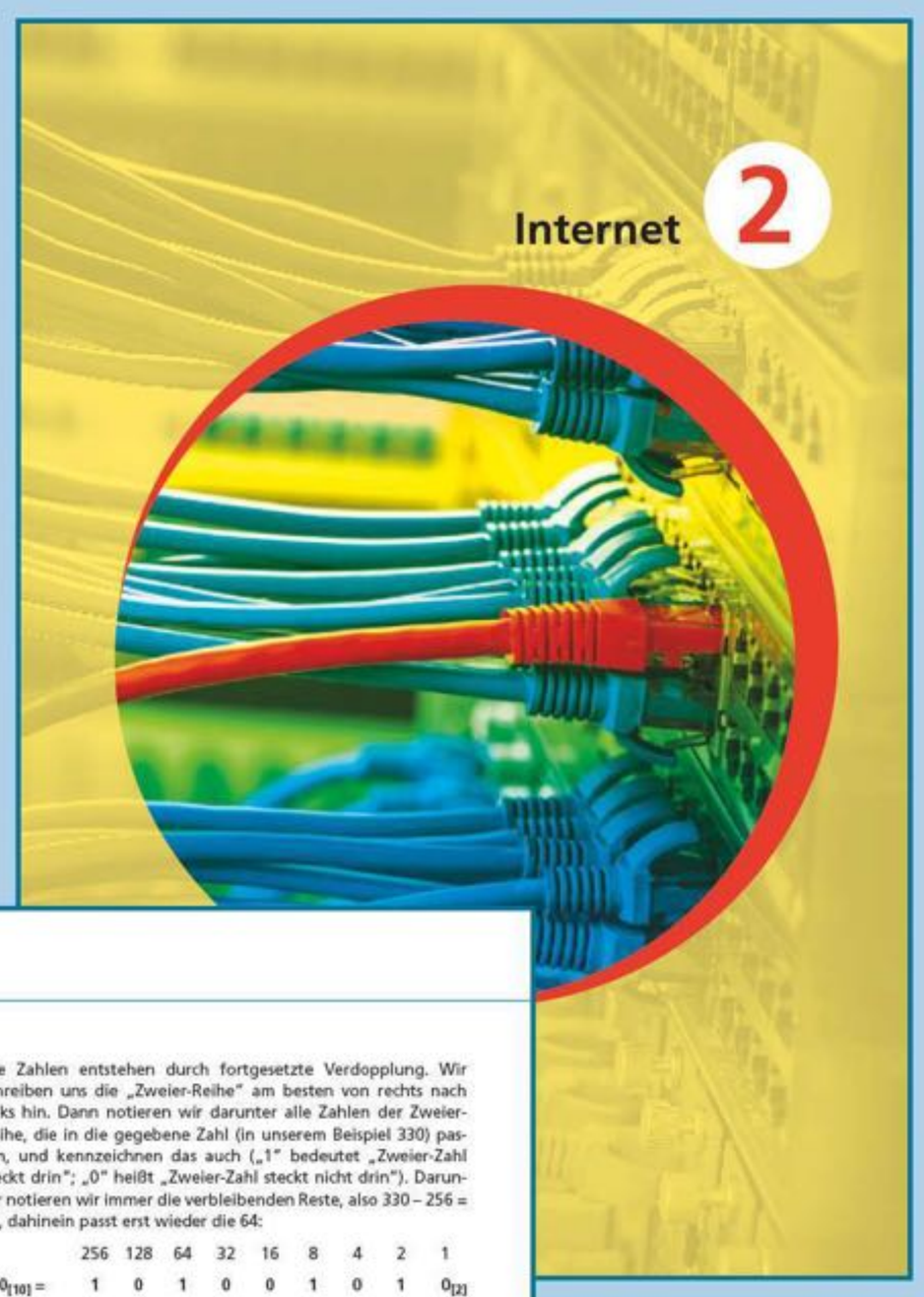
Informatik

SI

Klasse 7
Baden-Württemberg

Als E-Book erhältlich

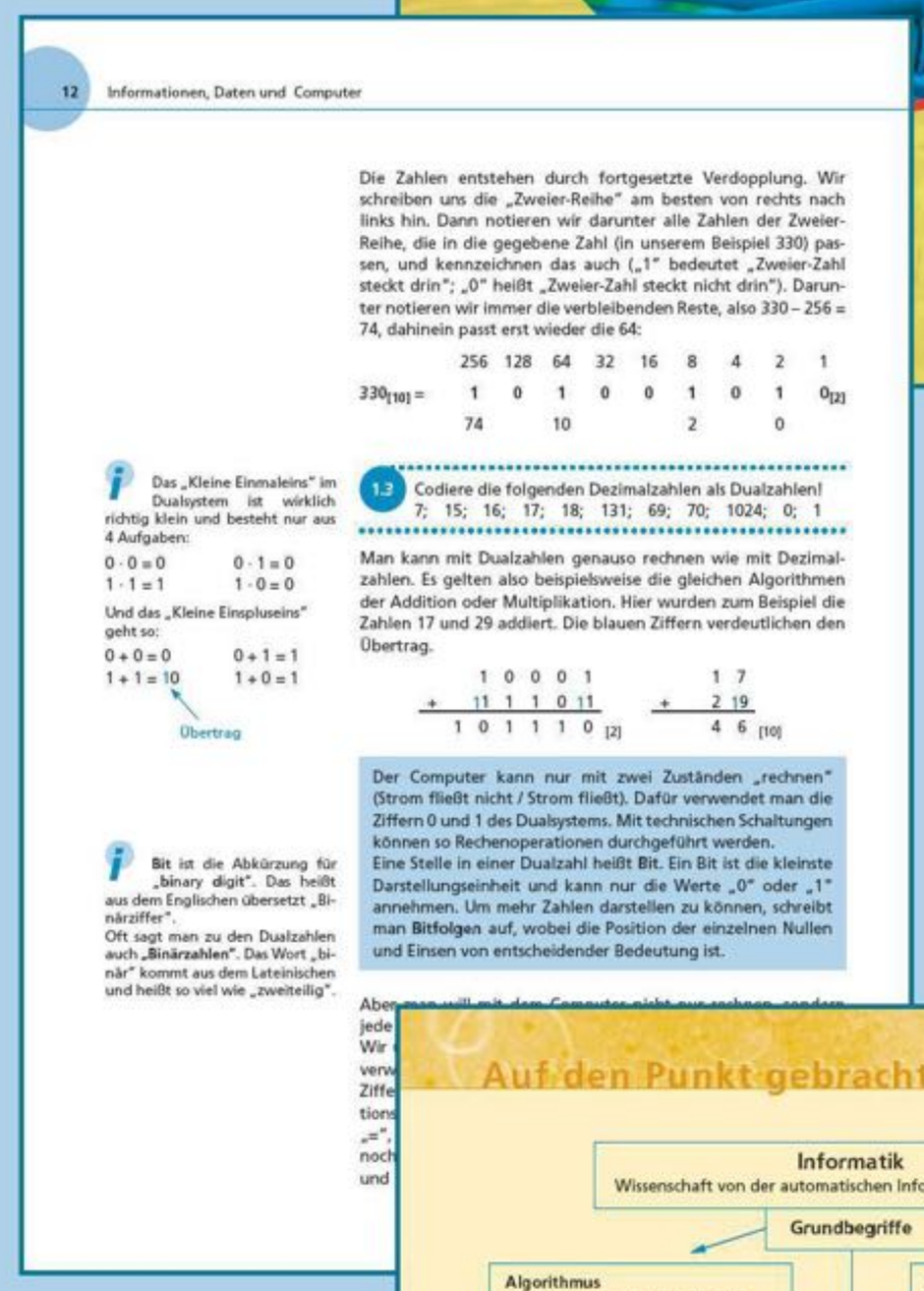
Jedes Hauptkapitel beginnt mit einer **Kapitel-einstiegsseite,** die durch ein großformatiges Foto und die Kapitelüberschrift einen Ausblick auf den Inhalt des Kapitels gibt.



In den einzelnen Abschnitten werden die Informatik-Inhalte in verständlicher und anschaulicher Form dargestellt.

Grundlegendes Wissen wird als **„Merk-stoff"** blau unterlegt, **Zusatzinformati-onen** sind mit einem kleinen „i" in der Randspalte zu finden

Aufgaben sind mit einem blauen Kreis gekennzeichnet und durch gepunktete Linien vom normalen Text abgegrenzt.



12 Informationen, Daten und Computer

Die Zahlen entstehen durch fortgesetzte Verdopplung. Wir schreiben uns die „Zweier-Reihe" am besten von rechts nach links hin. Dann notieren wir darunter alle Zahlen der Zweier-Reihe, die in die gegebene Zahl (in unserem Beispiel 330) passen, und kennzeichnen das auch („1" bedeutet „Zweier-Zahl steckt drin"; „0" heißt „Zweier-Zahl steckt nicht drin"). Darunter notieren wir immer die verbleibenden Reste, also 330 – 256 = 74, dahinein passt erst wieder die 64:

	256	128	64	32	16	8	4	2	1	
$330_{[10]}$ =	1	0	1	0	0	1	0	1	0	$_{[2]}$
	74		10			2		0		

Das „Kleine Einmaleins" im Dualsystem ist wirklich richtig klein und besteht nur aus 4 Aufgaben:

$0 \cdot 0 = 0$ $\quad 0 \cdot 1 = 0$
$1 \cdot 1 = 1$ $\quad 1 \cdot 0 = 0$

Und das „Kleine Einspluseins" geht so:

$0 + 0 = 0$ $\quad 0 + 1 = 1$
$1 + 1 = 10$ $\quad 1 + 0 = 1$

Übertrag

1.3 Codiere die folgenden Dezimalzahlen als Dualzahlen!
7; 15; 16; 17; 18; 131; 69; 70; 1024; 0; 1

Man kann mit Dualzahlen genauso rechnen wie mit Dezimalzahlen. Es gelten also beispielsweise die gleichen Algorithmen der Addition oder Multiplikation. Hier wurden zum Beispiel die Zahlen 17 und 29 addiert. Die blauen Ziffern verdeutlichen den Übertrag.

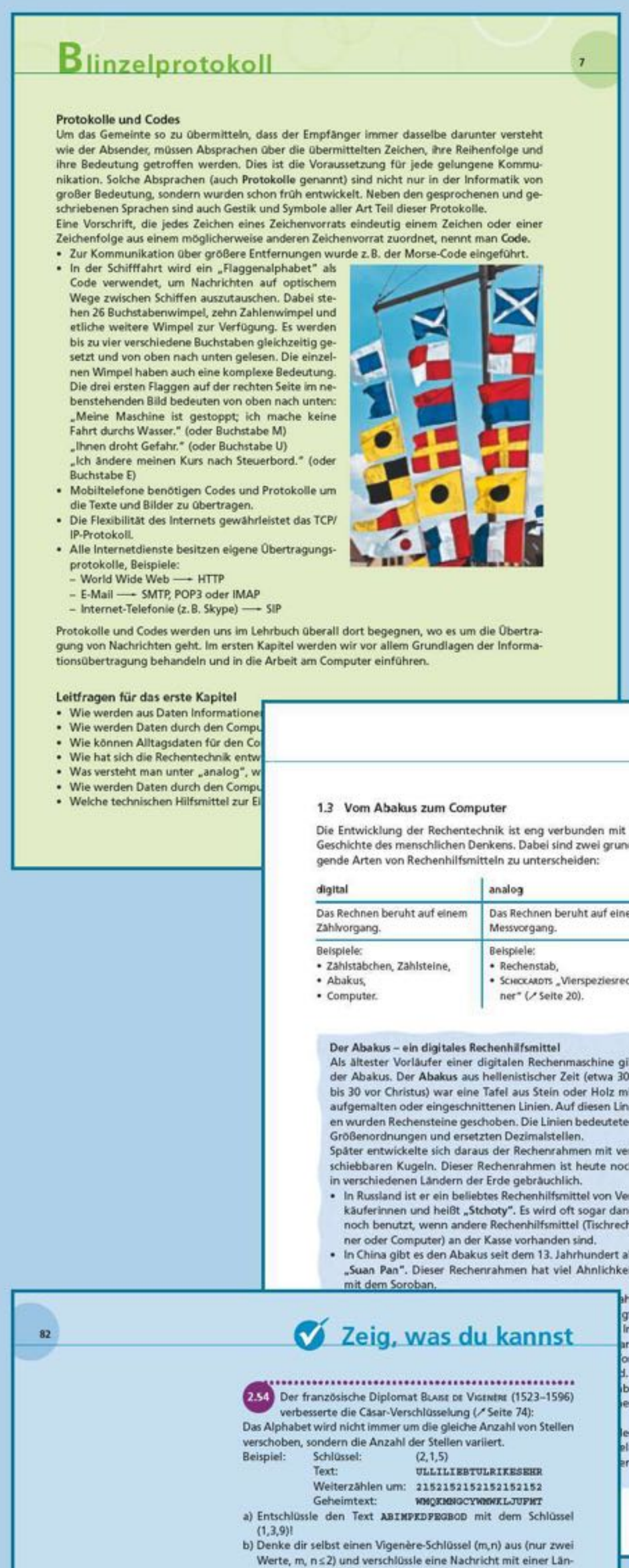
$$\begin{array}{rcccccc} & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & \\ + & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ \hline 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & _{[2]} \end{array} \qquad \begin{array}{rcc} & 1 & 7 \\ + & 2 & 9 \\ \hline 4 & 6 & _{[10]} \end{array}$$

Der Computer kann nur mit zwei Zuständen „rechnen" (Strom fließt nicht / Strom fließt). Dafür verwendet man die Ziffern 0 und 1 des Dualsystems. Mit technischen Schaltungen können so Rechenoperationen durchgeführt werden.
Eine Stelle in einer Dualzahl heißt **Bit**. Ein Bit ist die kleinste Darstellungseinheit und kann nur die Werte „0" oder „1" annehmen. Um mehr Zahlen darstellen zu können, schreibt man **Bitfolgen** auf, wobei die Position der einzelnen Nullen und Einsen von entscheidender Bedeutung ist.

Bit ist die Abkürzung für „**b**inary **dig**it". Das heißt aus dem Englischen übersetzt „Binärziffer".
Oft sagt man zu den Dualzahlen auch **„Binärzahlen"**. Das Wort „binär" kommt aus dem Lateinischen und heißt so viel wie „zweiteilig".

Die grundlegenden Inhalte und die wesentlichen Erkenntnisse aus den Kapiteln werden in einer Übersicht **„Auf den Punkt gebracht"** zusammengefasst.

Zur Orientierung im Buch kannst du das Inhaltsverzeichnis



Blinzelprotokoll

7

Protokolle und Codes

Um das Gemeinte so zu übermitteln, dass der Empfänger immer dasselbe darunter versteht wie der Absender, müssen Absprachen über die übermittelten Zeichen, ihre Reihenfolge und ihre Bedeutung getroffen werden. Dies ist die Voraussetzung für jede gelungene Kommunikation. Solche Absprachen (auch **Protokolle** genannt) sind nicht nur in der Informatik von großer Bedeutung, sondern wurden schon früh entwickelt. Neben den gesprochenen und geschriebenen Sprachen sind auch Gestik und Symbole aller Art Teil dieser Protokolle.

Eine Vorschrift, die jedes Zeichen eines Zeichenvorrats eindeutig einem Zeichen oder einer Zeichenfolge aus einem möglicherweise anderen Zeichenvorrat zuordnet, nennt man **Code**.

- Zur Kommunikation über größere Entfernungen wurde z. B. der Morse-Code eingeführt.
- In der Schifffahrt wird ein „Flaggenalphabet" als Code verwendet, um Nachrichten auf optischem Wege zwischen Schiffen auszutauschen. Dabei stehen 26 Buchstabenwimpel, zehn Zahlenwimpel und etliche weitere Wimpel zur Verfügung. Es werden bis zu vier verschiedene Buchstaben gleichzeitig gesetzt und von oben nach unten gelesen. Die einzelnen Wimpel haben auch eine komplexe Bedeutung. Die drei ersten Flaggen auf der rechten Seite im nebenstehenden Bild bedeuten von oben nach unten:
  „Meine Maschine ist gestoppt; ich mache keine Fahrt durchs Wasser." (oder Buchstabe M)
  „Ihnen droht Gefahr." (oder Buchstabe U)
  „Ich ändere meinen Kurs nach Steuerbord." (oder Buchstabe E)
- Mobiltelefone benötigen Codes und Protokolle um die Texte und Bilder zu übertragen.
- Die Flexibilität des Internets gewährleistet das TCP/IP-Protokoll.
- Alle Internetdienste besitzen eigene Übertragungsprotokolle, Beispiele:
  – World Wide Web ⟶ HTTP
  – E-Mail ⟶ SMTP, POP3 oder IMAP
  – Internet-Telefonie (z. B. Skype) ⟶ SIP

Protokolle und Codes werden uns im Lehrbuch überall dort begegnen, wo es um die Übertragung von Nachrichten geht. Im ersten Kapitel werden wir vor allem Grundlagen der Informationsübertragung behandeln und in die Arbeit am Computer einführen.

Leitfragen für das erste Kapitel

- Wie werden aus Daten Informatione
- Wie werden Daten durch den Compu
- Wie können Alltagsdaten für den Co
- Wie hat sich die Rechentechnik entw
- Was versteht man unter „analog", w
- Wie werden Daten durch den Compu
- Welche technischen Hilfsmittel zur E

Vom Abakus zum Computer 19

1.3 Vom Abakus zum Computer

Die Entwicklung der Rechentechnik ist eng verbunden mit der Geschichte des menschlichen Denkens. Dabei sind zwei grundlegende Arten von Rechenhilfsmitteln zu unterscheiden:

digital	analog
Das Rechnen beruht auf einem Zählvorgang.	Das Rechnen beruht auf einem Messvorgang.
Beispiele: • Zählstäbchen, Zählsteine, • Abakus, • Computer.	Beispiele: • Rechenstab, • Schickards „Vierspeziesrechner" (↗ Seite 20).

1 Zählstäbchen

Der Abakus – ein digitales Rechenhilfsmittel

Als ältester Vorläufer einer digitalen Rechenmaschine gilt der Abakus. Der **Abakus** aus hellenistischer Zeit (etwa 300 bis 30 vor Christus) war eine Tafel aus Stein oder Holz mit aufgemalten oder eingeschnittenen Linien. Auf diesen Linien wurden Rechensteine geschoben. Die Linien bedeuteten Größenordnungen und ersetzten Dezimalstellen.

Später entwickelte sich daraus der Rechenrahmen mit verschiebbaren Kugeln. Dieser Rechenrahmen ist heute noch in verschiedenen Ländern der Erde gebräuchlich.

- In Russland ist er ein beliebtes Rechenhilfsmittel von Verkäuferinnen und heißt **„Stchoty"**. Es wird oft sogar dann noch benutzt, wenn andere Rechenhilfsmittel (Tischrechner oder Computer) an der Kasse vorhanden sind.
- In China gibt es den Abakus seit dem 13. Jahrhundert als **„Suan Pan"**. Dieser Rechenrahmen hat viel Ähnlichkeit mit dem Soroban.

2 Dem „Stchoty" begegnet man manchmal noch an der Kasse russischer Läden.

3 Soroban

82

Zeig, was du kannst

2.54 Der französische Diplomat Blaise de Vigenère (1523–1596) verbesserte die Cäsar-Verschlüsselung (↗ Seite 74):
Das Alphabet wird nicht immer um die gleiche Anzahl von Stellen verschoben, sondern die Anzahl der Stellen variiert.

Beispiel:
Schlüssel: (2,1,5)
Text: `ULLILIEBTULRIKESEHR`
Weiterzählen um: `215215215215215215`
Geheimtext: `WMQKMNGCYWNWKLJUFMT`

a) Entschlüssle den Text `ABIMPKDPEGBOD` mit dem Schlüssel (1,3,9)!
b) Denke dir selbst einen Vigenère-Schlüssel (m,n) aus (nur zwei Werte, m, n ≤ 2) und verschlüssle eine Nachricht mit einer Länge von ca. 50 Zeichen!
c) Versuche die Nachricht zu entschlüsseln, die dein Banknachbar in Aufgabe b chiffriert hat! Wie lautet sein Schlüssel?

2.55 Darf man das? Was ist eigentlich erlaubt? Überlegt in Gruppen, was eurer Meinung nach bei folgenden Punkten rechtens wäre:

a) Ein 13-jähriges Mädchen stellt ein Foto von sich mit Name, vollständiger Adresse, Lieblingsfarbe und Geburtsdatum ins Internet.
b) Ein Schüler lädt in einem sozialen Netzwerk öffentlich mit Adresse, Datum und Zeit zur Party seines Freundes ein.
c) Ein Unternehmen speichert Daten über seine Kunden, z. B. Name, Adresse.
d) Ein Unternehmen gibt die gespeicherten Daten seiner Kunden an ein anderes Unternehmen weiter.
e) Ein 15-Jähriger stellt ein selbst gemachtes Foto eines Freundes online.

2.56 Stellt in eurer Klasse eine Präsentation zu verschiedenen Aspekten des Datenschutzes und der Datensicherheit im Internet zusammen!

a) Gruppe 1 erarbeitet einen Vortrag „Weitergabe von personenbezogenen Daten im Internet – was zu beachten ist".
b) Gruppe 2 erstellt einen Fragebogen zum Thema „Viren, Würmer und Trojaner". Die Fragen sollen so formuliert werden, dass eine Auswertung mit dem Computer möglich ist.
c) Gruppe 3 entwirft ein Poster mit dem Thema „Sichere E-Mail-Kommunikation".
d) Gruppe 4 stellt eine Anleitung mit dem Titel „Sicherheit bei Online-Auktionen" zusammen.

i Tipps zu Aufgabe 2.56:

Der Vortrag der Gruppe 1 könnte durch ein Multimediadokument (Präsentation) unterstützt werden.

Gruppe 2 sollte die Befragung in der Klasse auch durchführen und auswerten.

Zum Thema „Sichere E-Mail-Kommunikation" (Gruppe 3) gehört das Verschlüsseln sensibler Daten.

Die Anleitung der Gruppe 4 zum Thema „Sicherheit bei Online-Auktionen" könnte mithilfe eines Hypertextdokuments erstellt werden. Dabei kann das Internet zur Informationsgewinnung herangezogen werden: Es könnten die Sicherheitsbestimmungen eines Online-Auktionators (beispielsweise eBay) eingesehen oder über eine Suchmaschine zum Thema „Schutz vor Spoof & Phishing" recherchiert werden.

Nach der Einstiegsseite findest du auf einer **Motivationsdoppelseite** ein Alltagsbeispiel, welches in den Inhalt des Kapitels einführt. Leitfragen zeigen auf, was dich auf den folgenden Seiten erwartet, welches Wissen und welche Kompetenzen du erwerben wirst.

Viele **Fotos, Grafiken, Tabellen, Bildschirmschüsse** und **Übersichten** sollen dir das Lernen leichter machen.

Lesetexte mit interessanten informatischen Inhalten sind als Notizzettel gekennzeichnet.

Am Ende eines Kapitels findest du unter der Überschrift **„Zeig, was du kannst"** zusätzliche Aufgaben zur Übung, zur Festigung und zur Anwendung.

Aufgaben mit dem höchsten Niveau sind violett gekennzeichnet.
Im Text gibt es auch Abschnitte **„Für Profis"**, deren Überschriften ebenfalls mit dieser Farbe hervorgehoben wurden.

am Anfang und das Register am Ende des Buches nutzen.

Informatik SI

Klasse 7

Baden-Württemberg

Herausgeber
Dr. Lutz Engelmann

Duden Schulbuchverlag
Berlin

Herausgeber
Dr. Lutz Engelmann

Landesberater
Alexander Mittag (Landesinstitut für Schulentwicklung Stuttgart)

Autoren
Thomas Breig (Kapitel 2)
Prof. Dr. Ira Diethelm (Kapitel 2)
Dr. Lutz Engelmann (Kapitel 1, 2)
Franz X. Forman (Kapitel 1, 3)

Landesbearbeiter
Thomas Breig (Staatliches Seminar für Didaktik und Lehrerbildung (WHRS) Karlsruhe)
Nadine Lindner (Gymnasiallehrerin, Eckenberg-Gymnasium Adelsheim)
Frédéric Schärf (Staatliches Seminar für Didaktik und Lehrerbildung (WHRS) Mannheim)

Redaktion Dr. Lutz Engelmann
Layout und Zeichnungen Dr. Lutz Engelmann, zweiband.media, Berlin
Screenshots durch die jeweiligen Autoren
Titelbild Fotolia/Picture-Factory

www.duden-schulbuch.de

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages. Hinweis zu den §§ 46, 52 a UrhG: Weder das Werk noch seine Teile dürfen ohne eine solche Einwilligung eingescannt und in ein Netzwerk eingestellt oder sonst öffentlich zugänglich gemacht werden. Dies gilt auch für Intranets von Schulen und sonstigen Bildungseinrichtungen.

Das Wort **Duden** ist für den Verlag Bibliographisches
Institut GmbH als Marke geschützt

Die Webseiten Dritter, deren Internetadressen in diesem Lehrwerk angegeben sind, wurden vor Drucklegung sorgfältig geprüft. Der Verlag übernimmt keine Gewähr für die Aktualität und den Inhalt dieser Seiten oder solcher, die mit ihnen verlinkt sind.

1. Auflage, 1. Druck 2017

Alle Drucke dieser Auflage sind inhaltlich unverändert
und können im Unterricht nebeneinander verwendet werden.

© 2017 Cornelsen Verlag GmbH, Berlin

Druck: Mohn Media Mohndruck, Gütersloh

ISBN 978-3-8355-1305-1 (Schülerbuch)
ISBN 978-3-8355-1306-8 (E-Book)

PEFC zertifiziert
Dieses Produkt stammt aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern und kontrollierten Quellen.
www.pefc.de
PEFC/04-31-1033

Inhaltsverzeichnis

1 Informationen, Daten und Computer 5

Blinzelprotokoll 6
1.1 Informationen und ihre Darstellung 8
1.2 Eine Wissenschaft bildet sich heraus 17
1.3 Vom Abakus zum Computer 19
1.4 Der Computer – Einheit von Hardware und Software 21
1.5 Ordnung muss sein 28
1.6 Ordner, Dateien und Dokumente 34
Auf den Punkt gebracht 38
Zeig, was du kannst 40

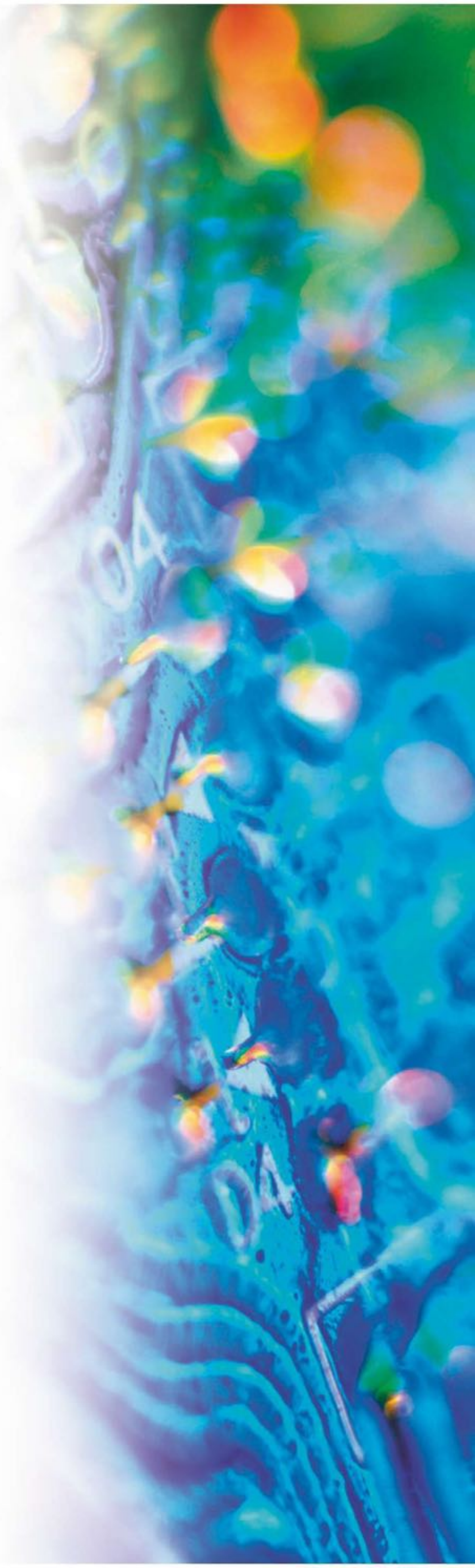
2 Internet 43

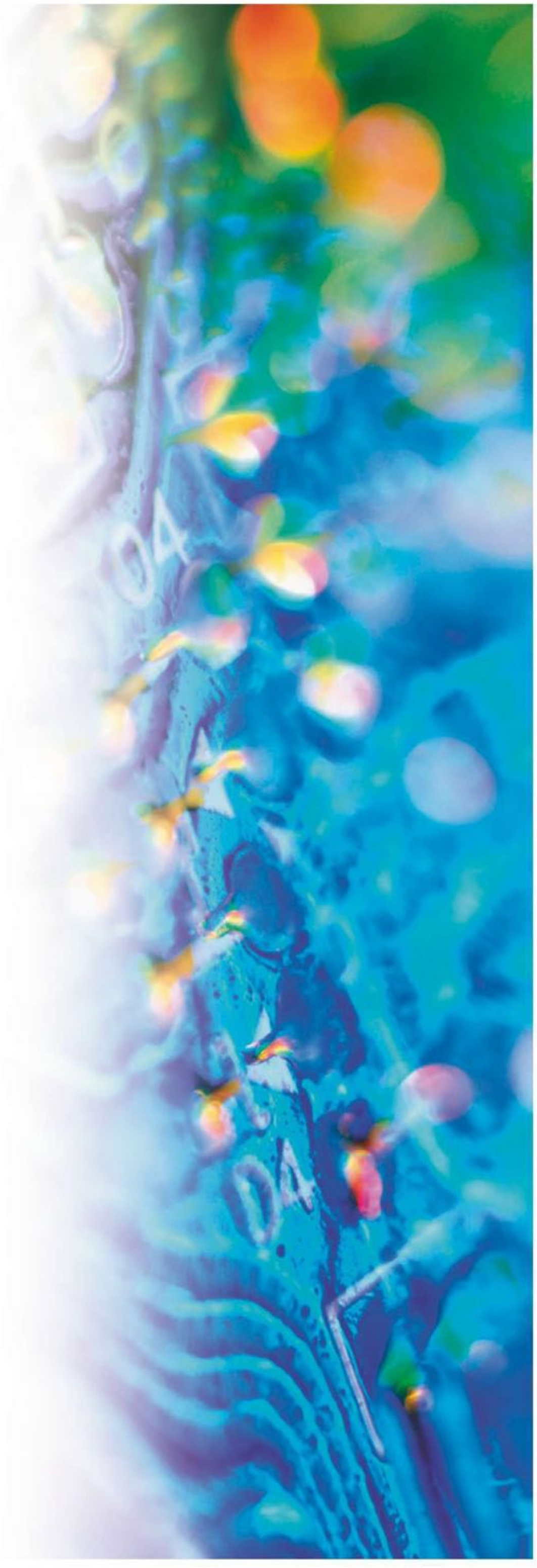
Wie funktioniert das Internet? 44
2.1 Aufbau des Internets 46
2.2 Informationen aus dem Internet beurteilen 52
2.3 Persönliche Informationen im Netz 58
2.4 Datenschutz und -sicherheit als allgemeine Aufgabe 63
2.5 Big Data – der digitale Fingerabdruck ... 69
2.6 Datenverschlüsselung 73
Auf den Punkt gebracht 79
Zeig, was du kannst 81

3 Algorithmenstrukturen 83

Algorithmen im Alltag 84
3.1 Algorithmen helfen Abläufe zu beschreiben 86
3.2 Programmieren mit Scratch 90
3.3 Das erste Programm 94
3.4 Wiederholungen 97
3.5 Mehr Möglichkeiten durch Variablen ... 104
3.6 Entscheidungen haben Folgen 109
Auf den Punkt gebracht 114
Zeig, was du kannst 115

R Register 117





Bildquellenverzeichnis

action press: 17/3; akg/Science Photo Library: 8/1; Katrin Bahro, Berlin: 22/1; Bibliographisches Institut GmbH, Mannheim: 74/1; BSH Hausgeräte GmbH: 84/1; Clip Dealer/purplequeue: 104/1; ClipDealer/Wavebreak Media LTD: 69/1; Colourbox: 70/1; Corel Photos Inc.: 14/1; Deutsches Museum, München: 21/1; Dr. Lutz Engelmann, Berlin: 117/1; Fotolia/3dkombinat #141007919: 69/2; Fotolia/Alexander Pokusay: 16/2; Fotolia/animaflora #108110493: 53/1; Fotolia/blackboard1965: 9/1; Fotolia/Dmitriy Danilenko: 62/2; Fotolia/euthymia: 19/1; Fotolia/fotokik: 46/1; Fotolia/Gabriele Rohde: 62/3; Fotolia/Gesina Ottner: 59/1; Fotolia/Gina Sanders: 58/1; Fotolia/goodluz: 24/2; Fotolia/Günter Menzl: 62/1; Fotolia/Hendrik Schwartz: 17/4; Fotolia/Maksim Pasko: 45/1; Fotolia/nanomanpro: 65/1; Fotolia/Oleksiy Mark: 24/1; Fotolia/Picture-Factory: U1/1; Fotolia/popov48: 22/2; Fotolia/ Rozol: 71/1; Fotolia/shefkate: 62/4; Fotolia/spuno: 7/1; Fotolia/Stockfotos-MG #106657044: 25/2; Fotolia/xiaoliangge: 43/1; Fotolia/Zlatko Guzmic: 27/1; Franz X. Forman, Oberasbach: 28/1, 86/1, 86/2, 115/1; GMX GmbH, Montabaur: 77/1; INTERFOTO/NG Collection: 6/1; INTERFOTO/ Raimund Franken: 17/1; Günter Liesenberg, Berlin: 9/2, 15/1, 15/2, 15/3, 17/2, 25/1; mauritius images/United Archives: 20/2; mauritius images/United Archives: 21/2; Photo Disc Inc.: 5/1, 10/1, 11/1, 16/1, 40/1, 83/1; picture alliance / dpa: 20/1, 58/2; Shutterstock: 23/1; Shutterstock/AnnaGarmatiy: 44/4; Shutterstock/ayelet-keshet: 44/1; Shutterstock/doomu: 19/2; Shutterstock/Fireofheart: 52/1; Shutterstock/Moon Raccoon: 44/2; Shutterstock/Moon Raccoon: 44/3; Shutterstock/norikko: 19/3; Shutterstock/Ray49: 64/1; Shutterstock/Roman Sotola: 40/2; Shutterstock/Shawn Hempel: 89/1; Shutterstock/Sinisa Botas: 26/1; Shutterstock/Vlad Nordwing: U4/1; wikipedia/Hubert Berberich: 74/2

Informationen, Daten und Computer

1

Blinzelprotokoll

Vom Blinzeln zur Bedeutung

Stell dir vor, du wachst in einem Krankenhaus auf: Es ist hell, du kannst alles hören, sehen und fühlen, jedoch dein Körper gehorcht dir nicht. Du kannst dich weder drehen noch sprechen, nur eines kannst du noch: blinzeln. Ein Arzt kommt vorbei und erklärt dir, dass die Krankheit Locked-In-Syndrom heißt. Man ist dabei wortwörtlich in seinem Körper eingeschlossen, nachdem man einen Gehirnschlag erlitten hat.

Jean-Dominique Bauby war der Chefredakteur der Mode-Zeitschrift „Elle“ und 43 Jahre alt als ihm dies wiederfuhr. Nach ein paar Wochen schlug ihm seine Logopädin ein System vor, mit dem er sogar in der Lage war ein Buch zu schreiben: Dabei sagt eine Person langsam das Alphabet auf und beim richtigen Buchstaben blinzelt der Patient. Dieser Buchstabe wird notiert und man beginnt wieder im Alphabet von vorn.

Bild aus dem Film „Schmetterling und Taucherglocke“ (Le Scaphandre et le papillon, Frankreich/USA 2007, Regie: Julian Schnabel, Szene mit: Marie-Josee Croze), der die Biografie von Jean-Dominique Bauby erzählt

Aufgaben

1. Überlege dir ein kurzes Wort und verwende das System, um das Wort deinem Nachbarn zuzublinzeln.
2. Beobachtet und notiert die Schwierigkeiten dabei.
3. Stellt weitere Absprachen auf, um das System zu verbessern, z. B.
   a) wenn man einen Fehler gemacht hat oder
   b) ein Wort bereits erraten kann oder
   c) das Verfahren anders beschleunigen will.
4. Das Bild mit der Buchstabentafel stammt aus der (französischen) Verfilmung des Buches. Überlegt und recherchiert, wieso hier die Buchstaben anders als im Alphabet gereiht sind.

Blinzelprotokoll

Protokolle und Codes

Um das Gemeinte so zu übermitteln, dass der Empfänger immer dasselbe darunter versteht wie der Absender, müssen Absprachen über die übermittelten Zeichen, ihre Reihenfolge und ihre Bedeutung getroffen werden. Dies ist die Voraussetzung für jede gelungene Kommunikation. Solche Absprachen (auch **Protokolle** genannt) sind nicht nur in der Informatik von großer Bedeutung, sondern wurden schon früh entwickelt. Neben den gesprochenen und geschriebenen Sprachen sind auch Gestik und Symbole aller Art Teil dieser Protokolle.

Eine Vorschrift, die jedes Zeichen eines Zeichenvorrats eindeutig einem Zeichen oder einer Zeichenfolge aus einem möglicherweise anderen Zeichenvorrat zuordnet, nennt man **Code.**

- Zur Kommunikation über größere Entfernungen wurde z. B. der Morse-Code eingeführt.
- In der Schifffahrt wird ein „Flaggenalphabet“ als Code verwendet, um Nachrichten auf optischem Wege zwischen Schiffen auszutauschen. Dabei stehen 26 Buchstabenwimpel, zehn Zahlenwimpel und etliche weitere Wimpel zur Verfügung. Es werden bis zu vier verschiedene Buchstaben gleichzeitig gesetzt und von oben nach unten gelesen. Die einzelnen Wimpel haben auch eine komplexe Bedeutung. Die drei ersten Flaggen auf der rechten Seite im nebenstehenden Bild bedeuten von oben nach unten:
  „Meine Maschine ist gestoppt; ich mache keine Fahrt durchs Wasser.“ (oder Buchstabe M)
  „Ihnen droht Gefahr.“ (oder Buchstabe U)
  „Ich ändere meinen Kurs nach Steuerbord.“ (oder Buchstabe E)
- Mobiltelefone benötigen Codes und Protokolle um die Texte und Bilder zu übertragen.
- Die Flexibilität des Internets gewährleistet das TCP/IP-Protokoll.
- Alle Internetdienste besitzen eigene Übertragungsprotokolle, Beispiele:
  – World Wide Web ⟶ HTTP
  – E-Mail ⟶ SMTP, POP3 oder IMAP
  – Internet-Telefonie (z. B. Skype) ⟶ SIP

Protokolle und Codes werden uns im Lehrbuch überall dort begegnen, wo es um die Übertragung von Nachrichten geht. Im ersten Kapitel werden wir vor allem Grundlagen der Informationsübertragung behandeln und in die Arbeit am Computer einführen.

Leitfragen für das erste Kapitel

- Wie werden aus Daten Informationen?
- Wie werden Daten durch den Computer dargestellt?
- Wie können Alltagsdaten für den Computer sinnvoll modelliert werden?
- Wie hat sich die Rechentechnik entwickelt?
- Was versteht man unter „analog“, was unter „digital“?
- Wie werden Daten durch den Computer verarbeitet?
- Welche technischen Hilfsmittel zur Eingabe, Speicherung und Ausgabe von Daten gibt es?

1.1 Informationen und ihre Darstellung

Informationen werden sowohl in der Natur als auch in der menschlichen Gesellschaft aufgenommen, gespeichert, verarbeitet und weitergegeben.

Informationen werden mithilfe von **Zeichen** (das können Buchstaben, Zahlen oder Symbole sein) dargestellt. Die Übertragung geschieht mit physikalischen **Signalen** (das sind insbesondere Töne, Lichtblitze, Schall- oder Radiowellen).
Eine Folge von Zeichen oder Signalen bezeichnet man als **Nachricht**. Die Nachricht besitzt für den Empfänger zunächst keine Bedeutung, erst durch ihre Verarbeitung oder Bewertung erhält die Nachricht einen Sinn. Diese Bedeutung, die einen Sachverhalt ausdrückt, einem Zweck dient oder eine Aktion auslöst, wird umgangssprachlich als **Information** bezeichnet.

1 Auf dem Bild ist ein **Balkentelegraf** von ABBÈ CLAUDE CHAPPE (1763–1805) dargestellt. Dies ist ein optisches Nachrichtenübertragungsgerät. Für die Einstellung der drehbaren Balken auf dem Dach der Station gab es 92 Möglichkeiten. Ihre Bedeutung war in einem „Codebuch" festgelegt, das jede Station besaß. Da die Nachrichten (vor allem in Kriegszeiten) meist geheim bleiben mussten, wurde der Code oft geändert. Um 1800 waren in Frankreich 29 Städte durch eine solche Telegrafenlinie verbunden.
Die Stationen lagen ungefähr 10 km voneinander entfernt. Weil die Nachrichtenübertragung so schnell war, gab es Telegrafenlinien bald auch in Deutschland und Italien.

Der Mensch gibt Informationen insbesondere über die Sprache weiter. Mit Entwicklung der Schrift konnten Informationen auf Tontafeln, Pergament- oder Lederrollen und in Büchern festgehalten werden.
Durch die Erfindung des Buchdrucks mit beweglichen Lettern aus Metall durch JOHANN GUTENBERG – das erste 1455 gedruckte Buch war eine Bibel – konnten Informationen massenhaft verbreitet werden. Davor wurden Bücher durch Mönche in mühevoller Handarbeit kopiert.

Um eine Nachricht auszutauschen, muss diese vom Sender der Nachricht so codiert werden, dass der Empfänger sie auch verstehen (also decodieren) kann.

Bei der **Codierung** wird jedem Zeichen eines Zeichenvorrats eindeutig ein Zeichen oder eine Zeichenfolge aus einem möglicherweise anderen Zeichenvorrat zugewiesen.
Die **Decodierung** macht diesen Vorgang rückgängig.

Ein Blinder kann beispielsweise ein herkömmliches Buch nicht lesen.
LOUIS BRAILLE (1809 – 1852) verletzte sich im Alter von drei Jahren am Auge. Das verletzte Auge entzündete sich und infizierte das andere Auge, was zur völligen Erblindung des Jungen führte. Da er sich nicht damit abfinden wollte, Literatur nur durch Vorlesen erleben zu können, dachte er über eine Schrift für Blinde nach. Er nutze dabei die Überlegungen anderer, z. B. Anregungen in der Blindenschule, in der er unterrichtet wurde. Mit nur 16 Jahren hatte er eine Blindenschrift entwickelt, die nach

ihm benannt ist und noch heute von Blinden und stark Sehbehinderten benutzt wird.
Die **Brailleschrift** besteht aus Punktmustern, die – von hinten in das Papier gepresst – mit den Fingerspitzen als Erhöhungen zu ertasten sind. Die Punktmuster bestehen aus 6 Stellen, denen man jeweils den Wert „Punkt“ oder „kein Punkt“ zuordnen kann. Damit kann man – wie wir noch sehen werden – 64 Zeichen darstellen.

1 Lesetext in Brailleschrift

In den Beispielen wird klar: Es werden *Nachrichten* übermittelt. Erst durch ihre Decodierung werden sie zu *Informationen*.
Wie müssen aber nun Informationen beschaffen sein, damit sie mit dem Computer bearbeitet werden können? Um diese Frage zu beantworten, machen wir eine kleine Zeitreise.

Die Vorläufer der heutigen Computer waren mechanische Rechenautomaten (↗ Seite 20), die mithilfe von Zahnrädern oder Walzen Rechenalgorithmen nachbildeten. Das ist nur möglich, wenn man in einem **Stellenwertsystem** rechnet, wie ihr es aus dem Mathematikunterricht kennt:
Zum Darstellen unserer Zahlen benutzen wir 10 Ziffern, nämlich 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 und 9. Entscheidend ist aber die Stellung der Ziffern. Betrachten wir zum Beispiel die Zahl 10349:

10349 =	$1 \cdot 10000$	+	$0 \cdot 1000$	+	$3 \cdot 100$	+	$4 \cdot 10$	+	$9 \cdot 1$
10349 =	$1 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10$	+	$0 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10$	+	$3 \cdot 10 \cdot 10$	+	$4 \cdot 10$	+	$9 \cdot 1$
10349 =	1 Zehntausender	+	0 Tausender	+	3 Hunderter	+	4 Zehner	+	9 Einer

Es geht auch anders. Die Römer hatten ein sogenanntes **„Additionssystem“**. Bestimmte Zeichen standen für einen bestimmten Wert. Diese Werte wurden addiert oder subtrahiert:
MCMLXXVI = 1000 – 100 + 1000 + 50 + 10 + 10 + 5 + 1 = 1976

Sehen wir uns das bisher Gelesene doch noch einmal an:

Additionssysteme	**Stellenwertsysteme**
• Symbole stehen für festgelegte Zahlenwerte, die zur Zahlendarstellung addiert werden. • Es gibt keine einfachen Rechenalgorithmen. • Große Zahlen lassen sich nur schwer darstellen.	• Wo ein Symbol (eine Ziffer) in der Zahl steht, ist entscheidend für ihren Wert. • Es gelten einfache Algorithmen für die Grundrechenarten. • Große Zahlen lassen sich ganz leicht konstruieren.
Beispiel: • Römisches Zahlensystem	Beispiel: • Dezimalsystem

2 Das römische Additionssystem begegnet uns auch heute noch oft. Hier ist eine Sonnenuhr zu sehen, auf der die Stunden mit römischen Zahlzeichen benannt sind.

Die Null

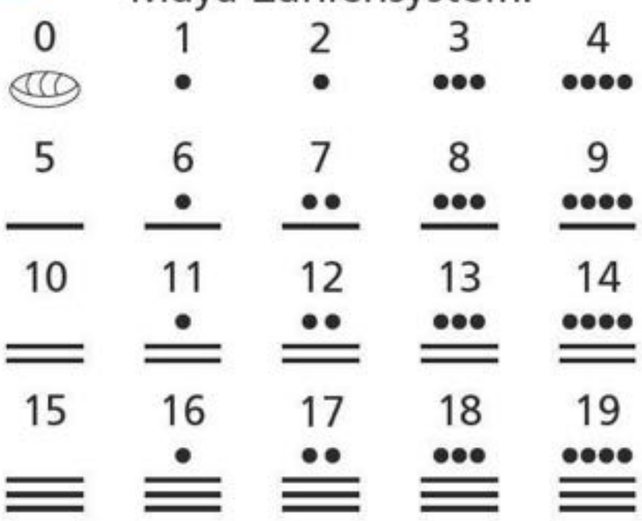
Zur Darstellung von Zahlen in Positionssystemen ist die Null notwendig, da man irgendwie ausdrücken muss, dass es beispielsweise keine Tausender in der Zahl 10349 gibt.
Die Null, die uns so selbstverständlich erscheint, fand erst um 1200 in Europa Verbreitung. Sie stammt aber ursprünglich aus dem indischen Kulturkreis. Im Jahre 773 brachte ein Inder astronomische Schriften an den Hof des Kalifen AL-MANSUR in Bagdad. AL-CHWARIZMI (↗ Seite 17) erklärte die neuen indischen Zahlen und das indische Stellenwertsystem in einem Buch, das 820 erschien und im 12. Jahrhundert durch ROBERT VON CHESTER ins Lateinische übersetzt wurde. Die Null gab es bis dahin einfach nicht. Das merkt man noch heute daran, dass es in unserer Zeitrechnung kein Jahr „0" gibt und das neue Jahrtausend deshalb eigentlich erst am 1. Januar 2001 begann. Die Menschen des Mittelalters, selbst Mathematiker, konnten mit einer Zahl, die „Nichts" bedeutete, wenig anfangen. Erst LEONARDO VON PISA, genannt FIBONACCI (um 1170 – 1240) förderte die Verbreitung der neuen arabischen Ziffern und der Null.
Die arabischen Zahlen müsste man also eigentlich „indische" nennen. Wir bezeichnen das Zahlensystem als **„dekadisch"** (vom griechischen „deka" = „zehn") oder als **Dezimalsystem** (vom lateinischen „decem" = „zehn").

1 Die Null spielt auch in der Informatik eine große Rolle, wie ihr auf den nächsten Seiten erfahren werdet.

Rechnen im Dezimalsystem erscheint uns ganz natürlich. Vielleicht liegt es daran, dass die Menschen zu Beginn erlegte Tiere oder Ähnliches mit ihren Fingern abzählten. Davon haben wir ja zehn. Hätten wir nur 8 Finger, würden wir vielleich ein Stellenwertsystem benutzen, welches aus 8 Ziffern bestehen würde: ein **Oktalsystem** (vom griechischen „okto" = „acht"). Das „Kleine Einmaleins" würde nur aus $8 \cdot 8 = 64$ Aufgaben bestehen, die Zahlen wären aber eine Winzigkeit länger.

Die mittelamerikanischen Mayas rechneten mit einem Zwanziger-System und die alten Babylonier benutzten schon vor 3000 Jahren ein 60er-System. Die Schüler in den Priesterschulen von damals mussten sich $60 \cdot 60 = 3600$ Kleine-Einmaleins-Aufgaben merken. Andererseits waren die Zahlen kürzer. Da es zum Beispiel für die 58 ein Zeichen gab, war diese Zahl also einstellig, im Dezimalsystem ist sie zweistellig. Reste des babylonischen Zahlensystems (**„Sexagesimalsystem"** = „Sechzigersystem") schwirren immer noch durch unseren Alltag: So hat eine Stunde 60 Minuten, eine Minute 60 Sekunden, ein Vollwinkel besteht aus $6 \cdot 60° = 360°$.

Das sind die 20 Ziffern im Maya-Zahlensystem:



Die linke Ziffernfolge stellt die Dezimalzahl 9540 dar:

•	$1 \cdot 20 \cdot 20 \cdot 20$	$= 8000$
•••	$+ 3 \cdot 20 \cdot 20$	$= 1200$
•• ═══	$+ 17 \cdot 20$	$= 340$
	$+ 0 \cdot 1$	$= 0$

1.1 Betrachte die Übersicht zu Unterschieden zwischen Additions- und Stellenwertsystemen auf Seite 9.
Begründe, dass Additionssysteme für Rechenautomaten ungeeignet sind!

Bei den mechanischen Rechenautomaten ist zum Beispiel eine Addition zweier Zahlen mittels Zahnrädern oder Walzen denkbar: Gibst du eine 3 ein, dreht sich ein zehnzackiges Zahnrad drei Stellen weiter. Gibst du nun eine 8 ein, kommen acht Zacken dazu. Das Zahnrad hat sich insgesamt einmal um seine Achse und einen Zacken gedreht. Bei einmaliger voller Umdrehung könnte nun ein anderes Zahnrad, welches für die „Zehner" steht, um einen Zacken weitergedreht werden. Der Übertrag ist also mechanisch möglich.

1 Zahnräder

Solche technischen Konstruktionen haben aber ihre Grenzen. Deshalb mussten sich die Rechnerkonstrukteure nach anderen Möglichkeiten umschauen. Statt mechanischer Teile bot es sich an, die Elektrizität zu nutzen. Aber da sind eigentlich nur zwei Ziffern darstellbar – die *Null* (Strom fließt nicht, Schalter geöffnet) und die *Eins* (Strom fließt, Schalter geschlossen).

Kann man denn mit nur 2 unterschiedlichen Ziffern Zahlen aufschreiben? Das geht. Wir konstruieren die Zahlen so ähnlich wie wir das auf Seite 9 für Dezimalzahlen getan haben. Diese Zahlen heißen **Dualzahlen** (vom lateinischen „duo" = „zwei"):

110101 =		$1 \cdot 32$	+	$1 \cdot 16$	+	$0 \cdot 8$	+	$1 \cdot 4$	+	$0 \cdot 2$	+ $1 \cdot 1$
110101 =	$1 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2$		+	$1 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2$	+	$0 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2$	+	$1 \cdot 2 \cdot 2$	+	$0 \cdot 2$	+ $1 \cdot 1$
110101 =	1 Zweiunddreißiger		+	1 Sechzehner	+	0 Achter	+	1 Vierer	+	0 Zweier	+ 1 Einer

Wenn du nun alles zusammenrechnest, erhältst du für die Dualzahl 110101 die Dezimalzahl 53. Damit es keine Verwechslungen gibt, schreiben wir am besten $110101_{[2]} = 53_{[10]}$. Wir haben die Dualzahl 110101 „decodiert", das heißt ins Dezimalsystem überführt. Du siehst bestimmt auch, dass die Dualzahlen länger sind als die Dezimalzahlen und dass du sie deswegen nicht so leicht lesen kannst. Das stört aber den Computer nicht.

1.2 Gib die folgenden Dualzahlen als Dezimalzahlen an!
0; 1; 10; 11; 100; 101; 1011; 10101; 10111

Du kannst auch den umgekehrten Weg gehen und Dezimalzahlen als Dualzahlen „codieren". Dazu musst du schauen, welche der folgenden Zahlen in die gegebene Dezimalzahl passt:
1 2 4 8 16 32 64 128 256 512 1024 2048 …

Die Zahlen entstehen durch fortgesetzte Verdopplung. Wir schreiben uns die „Zweier-Reihe“ am besten von rechts nach links hin. Dann notieren wir darunter alle Zahlen der Zweier-Reihe, die in die gegebene Zahl (in unserem Beispiel 330) passen, und kennzeichnen das auch („1“ bedeutet „Zweier-Zahl steckt drin“; „0“ heißt „Zweier-Zahl steckt nicht drin“). Darunter notieren wir immer die verbleibenden Reste, also 330 – 256 = 74, dahinein passt erst wieder die 64:

	256	128	64	32	16	8	4	2	1
$\mathbf{330_{[10]}}$ =	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**1**	**0**	**1**	**$0_{[2]}$**
	74		10			2		0	

Das „Kleine Einmaleins“ im Dualsystem ist wirklich richtig klein und besteht nur aus 4 Aufgaben:

$0 \cdot 0 = 0$ $\quad$ $0 \cdot 1 = 0$

$1 \cdot 1 = 1$ $\quad$ $1 \cdot 0 = 0$

Und das „Kleine Einspluseins“ geht so:

$0 + 0 = 0$ $\quad$ $0 + 1 = 1$

$1 + 1 = 10$ $\quad$ $1 + 0 = 1$

Übertrag

1.3 Codiere die folgenden Dezimalzahlen als Dualzahlen!
7; 15; 16; 17; 18; 131; 69; 70; 1024; 0; 1

Man kann mit Dualzahlen genauso rechnen wie mit Dezimalzahlen. Es gelten also beispielsweise die gleichen Algorithmen der Addition oder Multiplikation. Hier wurden zum Beispiel die Zahlen 17 und 29 addiert. Die blauen Ziffern verdeutlichen den Übertrag.

	1	0	0	0	1	
+	1	1	1	0	1	
	1	0	1	1	1	0 [2]

	1	7	
+	2	9	
	4	6	[10]

Der Computer kann nur mit zwei Zuständen „rechnen“ (Strom fließt nicht / Strom fließt). Dafür verwendet man die Ziffern 0 und 1 des Dualsystems. Mit technischen Schaltungen können so Rechenoperationen durchgeführt werden.
Eine Stelle in einer Dualzahl heißt **Bit**. Ein Bit ist die kleinste Darstellungseinheit und kann nur die Werte „0“ oder „1“ annehmen. Um mehr Zahlen darstellen zu können, schreibt man **Bitfolgen** auf, wobei die Position der einzelnen Nullen und Einsen von entscheidender Bedeutung ist.

Bit ist die Abkürzung für „**bi**nary **d**ig**it**“. Das heißt aus dem Englischen übersetzt „Binärziffer“.
Oft sagt man zu den Dualzahlen auch **„Binärzahlen“**. Das Wort „binär“ kommt aus dem Lateinischen und heißt so viel wie „zweiteilig“.

Aber man will mit dem Computer nicht nur rechnen, sondern jede Art von Information mit Nullen und Einsen darstellen.
Wir überlegen uns einmal, wie viele Zeichen wir im Deutschen verwenden: Man benötigt Buchstaben (groß/klein, 59 Zeichen), Ziffern (10 Zeichen) und Sonderzeichen (Satzzeichen, Operationszeichen wie „+“ oder „–“, Relationszeichen wie „<“ oder „=“, ungefähr 30 Zeichen). Für den Computer müssen wir auch noch an Steuerzeichen denken wie zum Beispiel für Tabulator und Zeilenumbruch. So kommen wir auf mindestens 120 Zei-

chen. Und daraus ergibt sich wiederum die Frage, wie lang unsere Bitfolgen sein müssten, um alle diese Zeichen darzustellen.
Mit einer Stelle können wir wie gesagt 2 Zeichen darstellen. Mit 2 Stellen sind das schon 4 Zeichen, nämlich „00", „01", „10" und „11". Wenn wir dies weiter so durchgehen, werden wir feststellen, dass man mit 7 Stellen, also mit 7 Bit, 128 Zeichen aufschreiben kann. Und so bestand der erste Code für Computer auch aus 7 Bit. Hinzu kam ein achtes Bit, ein sogenanntes „Prüfbit". Dieser Code heißt **ASCII** (**A**merican **S**tandard **C**ode for **I**nformation **I**nterchange = Amerikanischer Standard-Code für den Informationsaustausch).

Bald reichten auch diese Zeichen nicht mehr aus und der nationale Normenausschuss der USA (**A**merican **N**ational **S**tandards **I**nstitute) legte einen 8-Bit-Code (ohne Prüfbit) fest, den **ANSI-Code**.
Mit diesem Code konnte man schon 256 Zeichen darstellen. Die Zeichen für die Plätze 0 bis 127 sind mit den ASCII-Zeichen identisch. Für die Zeichen 128 bis 255 gibt es unterschiedliche Ländertabellen, denn im Deutschen gibt es beispielsweise Buchstaben wie „ß" oder die Umlaute, die es im Englischen nicht gibt. Diese Buchstaben sind also in der ASCII-Tabelle nicht aufgeführt.

Werden 8 Bit zu einer Bitfolge zusammengefasst, nennt man das 1 **Byte.**
Mit einem Byte können 256 verschiedene Bitfolgen dargestellt werden, so z.B. 256 verschiedene Buchstaben/Zeichen.

Die Zeichen 0 bis 127 werden durch den **ASCII-Code** festgelegt und sind auf allen Computern der Welt gleich. Das sind Steuerzeichen, die Groß- und Kleinbuchstaben des lateinischen Alphabets und gebräuchliche Satzzeichen.

Die Zeichen 128 bis 255 werden durch **ANSI-Tabellen** festgelegt und sind für die einzelnen Länder unterschiedlich. Diese Zeichen sind mit Ausnahmen wie „ä" oder „ß" nicht auf der Tastatur zu finden. Wenn man aber den Platz in der ANSI-Tabelle kennt, kann man sie mithilfe des Numerikblocks der Tastatur auf dem Bildschirm erscheinen lassen. Dazu wird die <Alt>-Taste gedrückt gehalten und auf dem Numerikblock werden nacheinander die entsprechenden Ziffern eingegeben (↗ auch Randspalte).

Für den Informationsaustausch im Internet wurde 1996 ein 16-Bit-Code mit dem Namen **„Unicode"** („Einheitsschlüssel") vereinbart. Damit können sogar 65 536 Zeichen dargestellt werden – also z. B. auch die kyrillische Schrift oder die chinesische Silbenschrift.

Der Ausdruck „120 Zeichen" sieht als Bitfolge so aus wie unten dargestellt. Auch das Leerzeichen nach „120" ist ein Zeichen. Ganz rechts steht der ASCII-Wert des Zeichens.

1	0	0	1	1	0	0	0	1	49
2	0	0	1	1	0	0	1	0	50
0	0	0	1	1	0	0	0	0	48
	0	1	0	0	0	0	0	0	32
Z	0	1	0	1	1	0	1	0	90
e	0	1	1	0	0	1	0	1	101
i	0	1	1	0	1	0	0	1	105
c	0	1	1	0	0	0	1	1	99
h	0	1	1	0	1	0	0	0	104
e	0	1	1	0	0	1	0	1	101
n	0	1	1	0	1	1	1	0	110

Das Zeichen 2 in der ASCII-Tabelle steht für den Anfang eines Textes, das Zeichen 3 für das Ende des Textes. Das Zeichen 127 ist auch ein Steuerzeichen und bedeutet „Lösche das folgende Zeichen". Dafür ist die <Entf>-Taste da.
Für die Großbuchstaben A bis Z sind die Stellen 65 bis 90 reserviert.
Man kann diese Buchstaben nicht nur auf dem Schreibmaschinenblock der Tastatur abrufen. Es gibt auch eine Tastenkombination auf dem Ziffernblock. Halte die Taste <Alt> mit dem Zeigefinger der linken Hand gedrückt und gib gleichzeitig mit der rechten Hand nacheinander die Ziffern 065 oder 65 auf dem Numerikblock ein. Es erscheint ein „A" auf dem Bildschirm. Probiere andere Tastenkombinationen!
Das Zeichen mit dem ANSI-Wert 190 ist „¾". Unter Windows erhält man es, wenn man bei gedrückter <Alt>-Taste 0190 eingibt. Bei Eingabe von 0163 bekommst du das Zeichen für die englische Währung (Pfund): „£".

Im Textverarbeitungsprogramm Word kann man ganz einfach einen Unicode in ein Zeichen umwandeln. Man markiert die „Codezahl" und drückt Alt+C.
Aus 2603 wird dann z. B. ein Schneemann.

1.4 Da der Unicode ein 16-Bit-Code ist, besteht er aus 4 „Ziffern".
Welche Zeichen verbergen sich hinter folgenden Unicodes?
a) 2602 b) 2669 c) 266A d) 262F e) 2222 f) 2740

Die Wissenschaft **Informatik** beschäftigt sich mit Informationen, die so dargestellt sind, dass sie *maschinell* (d. h. von Computer) erfasst, übertragen, gespeichert und zur Nutzung weitergegeben werden können. Dabei werden Dualzahlen und Bitfolgen verwendet.
Automatisch oder elektronisch verarbeitbare Informationen heißen **Daten** (Einzahl: **Datum**). Früher sagte man zur Informatik auch „Datenverarbeitung".

1 Japanisches Theater

1.5 Welche der folgenden Informationssysteme lassen sich *überwiegend* elektrotechnisch realisieren, also als *Daten* verarbeiten und speichern? Diskutiert in der Klasse Sinn und Nutzen der technischen Umsetzung des jeweiligen Informationssystems!
a) Buchhandel
b) Schreiben eines Romans und Kommunikation mit den Lesern dieses Romans
c) Fotografie
d) Theateraufführung
e) Produktion und Vertrieb einer Zeitschrift
f) Komponieren und Vertreiben von musikalischen Werken
g) Wahl einer neuen Regierung

Für USB-Sticks, Festplatten oder DVDs muss man wissen, wie viele Zeichen (also Byte) der jeweilige Speicher aufnehmen kann. **Byte** ist also auch eine Einheit für die Kapazität von Speichermedien.

1 Byte besteht aus 8 Bit.
1 Kibibyte (KiB) $= 2^{10}$ Byte = 1 024 Byte (Zeichen)
1 Mebibyte (MiB) $= 2^{20}$ Byte = 1 048 576 Byte (Zeichen)
1 Gibibyte (GiB) $= 2^{30}$ Byte = 1 073 741 824 Byte (Zeichen)
1 Tebibyte (TiB) $= 2^{40}$ Byte

IEC ist die Abkürzung für **I**nternational **E**lectrotechnical **C**ommission, einer internationale Normungsorganisation für Elektrotechnik und Elektronik mit Sitz in Genf.

Die Einheitenvorsätze Kibi, Mebi, ... wurden 1996 von der IEC vorgeschlagen, damit es nicht zu Verwechslungen mit SI-Einheiten wie Kilo (1 000) oder Mega (1 000 000) kommen kann.
SI-Einheiten sollten nur wie folgt verwendet werden:

1 Kilobyte (kB) = 10^3 Byte = 1 000 Byte (Zeichen)
1 Megabyte (MB) = 10^6 Byte = 1 000 000 Byte (Zeichen)
1 Gigabyte (GB) = 10^9 Byte = 1 000 000 000 Byte (Zeichen)

Wir wissen: Informationen werden mit Zeichen (Texte, Diagramme, Bilder, …) oder Signalen (Töne, Fernsehbilder, …) dargestellt. Eine Folge von Zeichen oder Signalen heißt **Nachricht**. Der Empfänger muss die Nachricht interpretieren, er muss also die *Bedeutung* erkennen. Erst wenn er dies getan hat, wird die Nachricht für ihn zur **Information**.
Die Bedeutung einer Nachricht erschließt sich oft nicht leicht. Meist muss sie sogar erlernt werden.

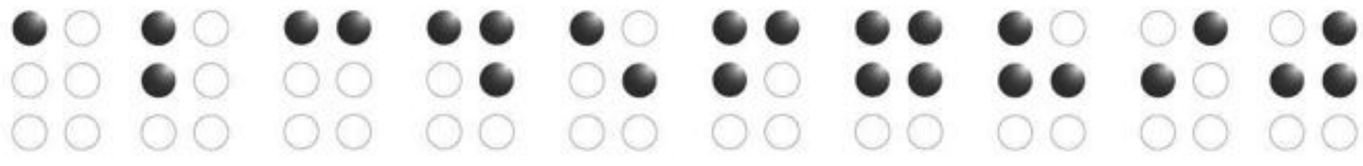
1.6 Im Bild 1 sind Verkehrszeichen abgebildet.
Welche Information wird jeweils gegeben? Begründe!

1.7 Mit dem Braillecode (↗ Seite 9) kann man 64 Zeichen darstellen. Begründe diese Aussage!

1.8 a) Recherchiere im Internet nach dem deutschen Braille-Alphabet und drucke es aus!

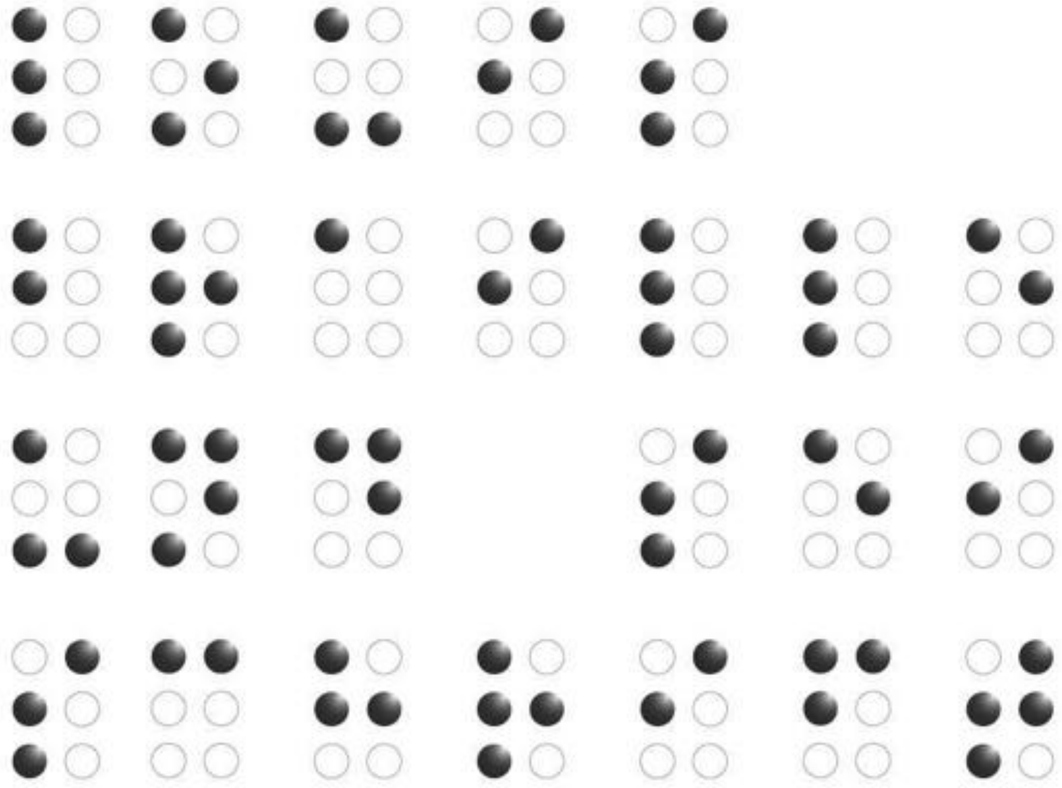
b) Folgende Buchstaben und Ziffern besitzen ein identisches Punktmuster:

A=1 B=2 C=3 D=4 E=5 F=6 G=7 H=8 I=9 J=0



Wie können die Zeichen beim Lesen dennoch unterschieden werden?

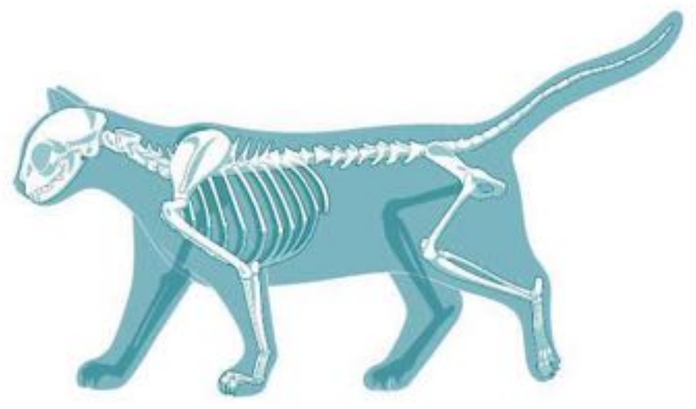
c) Decodiere folgenden Text:



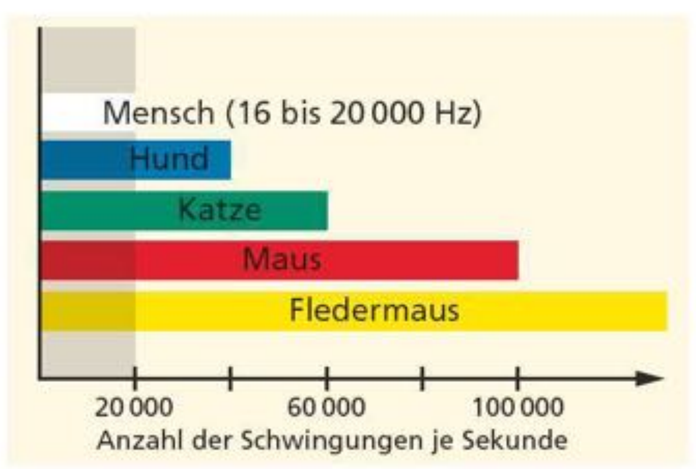
1 Verkehrsschilder

1.9 Auf dem Umschlag deines Lehrbuchs findest du einen Strichcode, den sogenannten **EAN-Code.**
Was bedeutet dieser Code?
Wie kann der Buchhändler ihn nutzen?

1 Fotografie einer Katze



2 Zeichnung: Skelett einer Katze



3 Diagramm: Vergleich der Hörbereiche von Mensch (weiß), Hund (blau), Katze (grün), Maus (rot) und Fledermaus (gelb)

Ob ein Empfänger alle wesentlichen Inhalte einer Information erfasst, hängt in starkem Maße von der gewählten Darstellungsform ab, die derjenige gewählt hat, der die Nachricht sendet.
Ein Beispiel: Du möchtest das Wichtigste über deine Katze mitteilen. Dazu kannst du z. B. folgende Darstellungsarten nutzen:

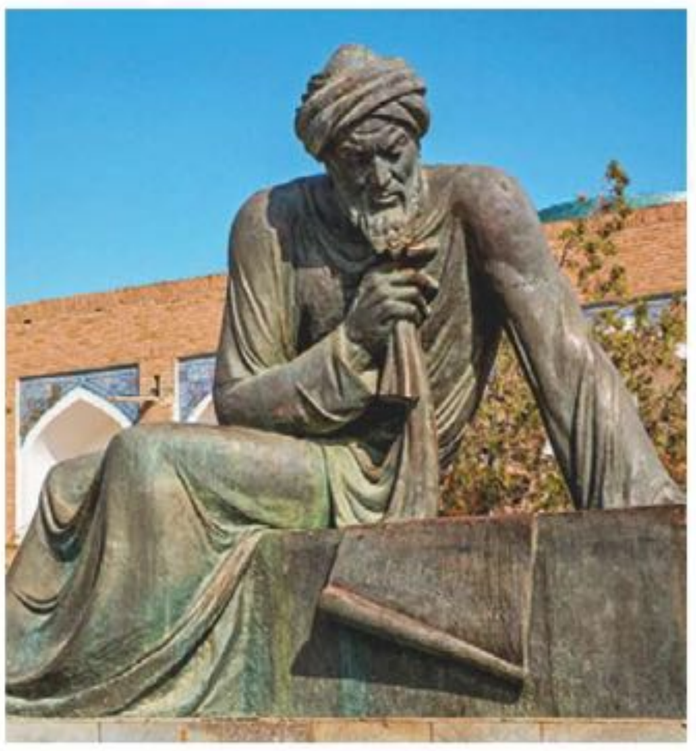
- Fotos:
  Das Aussehen kann man recht genau erkennen (↗ Bild 1).
- Zeichnungen:
  Damit können Dinge bildlich dargestellt werden, die der Betrachter einer Fotografie im Allgemeinen gar nicht sehen kann (↗ Bild 2). Es können aber auch bestimmte Besonderheiten hervorgehoben („überzeichnet") werden, die man auf einer Fotografie nicht wahrnimmt.
- Text:
  Mit Worten kannst du eigentlich alles ausdrücken: Aussehen, Eigenschaften, Verhalten. Du wirst aber nicht immer alles anschaulich beschreiben können.
- Tonaufnahmen (Audios):
  Wir hören die Katze z. B. schnurren, wenn sie sich wohl fühlt.
- Filmaufnahmen (Videos):
  Bewegungsabläufe (z. B. beim Springen) werden sichtbar.
- Diagramme:
  Damit können Werte und Größen unterschiedlichster Art veranschaulicht werden (↗ Bild 3).

Alle diese Darstellungsmöglichkeiten („Codierungen") der Information besitzen Vor- und Nachteile. Oft ist es sinnvoll, mehrere Darstellungen gleichzeitig zu nutzen. Du solltest also einen echten Multimediavortrag halten. Der Empfänger dieser Nachrichten kann sich dann am besten ein Bild von der Katze machen, er erhält umfassende Informationen.

1.10 Erarbeite einen kurzen Vortrag zum Thema „Codierungen im Alltag"!
Überlege, wo dir überall Codierungen in deinem Alltag begegnen. Beschreibe Vor- und Nachteile der Codierungsart und welche Funktion sie haben!

1.2 Eine Wissenschaft bildet sich heraus

Schon seit Jahrhunderten bemühten sich Forscher darum, Rechenabläufe so zu beschreiben, dass diese von anderen nachvollzogen werden konnten. Solche Beschreibungen von Verfahren nennt man auch **Algorithmen**.



1 Der arabische Mathematiker MUHAMMAD IBN MUSA AL-CHWARIZMI (787–um 850) beschrieb im Jahre 820 in einem berühmten Buch unzählige Rechenverfahren. Von seinem Namen leitet sich das Wort „Algorithmus" ab.

Manchmal stand auch der Traum dahinter, Rechnungen zu automatisieren, also auf Maschinen zu übertragen. Denn Addieren, Subtrahieren oder Multiplizieren großer Zahlen und eigentlich fast alles Rechnen sind zeitaufwändig und langweilig. So waren es dann auch berühmte Mathematiker, die sich mit der Konstruktion von **Rechenautomaten** beschäftigten. Diese Automaten wurden zuerst aus Stangen und Zahnrädern, das heißt aus *mechanischen* Teilen gebaut und waren daher störanfällig und vor allem für kompliziertere Rechnungen ungeeignet.

Vielleicht hat der eine oder andere von euch schon einmal eine alte Registrierkasse mit einer Handkurbel gesehen. Das ist ein solcher mechanischer Rechenautomat.

2 Der Mathematiker BLAISE PASCAL (1623–1662) baute um 1642 einen „Zweispeziesrechner" zum Addieren und Subtrahieren, der mechanisch mit einem Rädertriebwerk arbeitete.

Als man die meisten mechanischen Teile (Wellen und Zahnräder) durch elektronische (Röhren und Relais) ersetzen konnte, entstanden die *elektronischen* Rechenmaschinen, die „eigentlichen" **Computer**. Die ersten Computer waren in ihren Ausmaßen riesig und verbrauchten viel Energie.
Anfang der 60er-Jahre des vorigen Jahrhunderts wurden die Röhren durch Halbleiterschaltkreise ersetzt, in den 70er-Jahren durch hochintegrierte Schaltkreise (Mikroprozessoren, auch „Chips" genannt).
Die **Mikroelektronik** war also die Voraussetzung dafür, dass die Computer auf Taschenrechnergröße schrumpften.

Und noch eine Entwicklungslinie ist entscheidend für die Wissenschaft, mit der wir uns hier beschäftigen: Seit Jahrtausenden versuchten die Menschen, über große Entfernungen miteinander zu kommunizieren, Nachrichten auszutauschen. Hierbei war der Mensch sehr kreativ und erfand immer neue Methoden, Mittel und Instrumente der Nachrichtenübertragung (Rauchzeichen, Post, Telefon, ..., Internet).
Die herkömmliche **Nachrichtentechnik** wurde 1949 durch die **Informationstheorie** von CLAUDE E. SHANNON (1916–2001) theoretisch untermauert.

3 GUGLIELMO MARCONI (1874–1937) demonstrierte 1897 seine Erfindung der drahtlosen Nachrichtenübertragung – das Radio.

Mit Beginn der wissenschaftlich-technischen Revolution in der Mitte des vorigen Jahrhunderts war ein stürmisches Anwachsen von Informationen zu verzeichnen. Man sprach damals auch von „Informationsexplosion". Und es bestand ein dringendes gesellschaftliches Bedürfnis, diese Informationsflut zu beherrschen. Die theoretischen und technischen Voraussetzungen hierzu waren gegeben.

Die **Informatik** ist die Wissenschaft von der automatischen Informationsverarbeitung. Drei mathematische und technische Grundlagen waren für die Herausbildung der Informatik von entscheidender Bedeutung:

- Algorithmusbegriff und Automatentheorie,
- Rechentechnik und Mikroelektronik,
- Nachrichtentechnik und Informationstheorie.

Heute durchdringt die Informatik fast alle Lebensbereiche. Das hatte und hat zur Folge, dass viele andere Wissenschaften von ihr beeinflusst werden, dass aber auch Inhalte anderer Wissenschaften und gesellschaftlicher Bereiche für die Informatik wichtig sind. Der folgende Lesetext gibt dafür ein Beispiel:

Der Begriff **Informatik** ist im Jahre 1967 in Frankreich aufgekommen. Es war ein Kunstwort aus

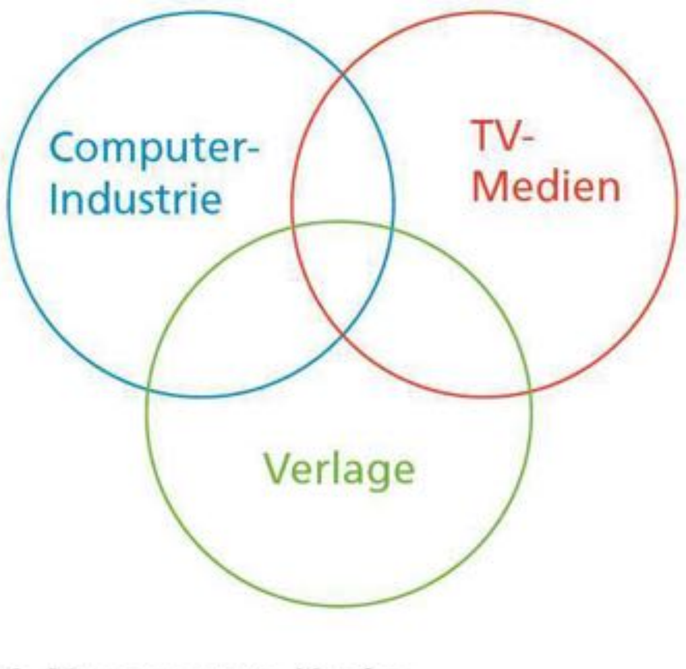
- „l'information" (Information)
- und
- „l'automatique" (Automation).

Neuerdings setzt sich der Begriff auch in den USA durch, wo bislang von *„Computer Science"* (Computer-Wissenschaft) gesprochen wurde, wenn man Informatik meinte.

Professor Negroponte und Multimedia

Bevor NICHOLAS NEGROPONTE (geb. 1943) am berühmten MIT, dem Massachusetts Institute of Technology, 1984 das neue Institut „Media Lab" gründen konnte, suchte er viele große Firmen auf, denn für sein Projekt musste er nicht weniger als 50 Millionen Dollar sammeln.

NEGROPONTE zeigte den möglichen Geldgebern eine Zeichnung mit drei sich überlappenden Kreisen (↗ Bild 1) und meinte, das wäre ihre Zukunft. Im neuen Institut „Media Lab" sollten Ton und Bild von der TV-Unterhaltungsindustrie genommen und Sachwissen und Informationen aus den gedruckten Medien hinzugefügt werden. Das Ergebnis sollte allen durch interaktive Computer zugänglich gemacht werden. Die Sponsoren standen dieser für sie „wahnwitzigen" Idee meist sehr skeptisch gegenüber. Heute ist das alles Wirklichkeit geworden und nennt sich **„Multimedia"**.



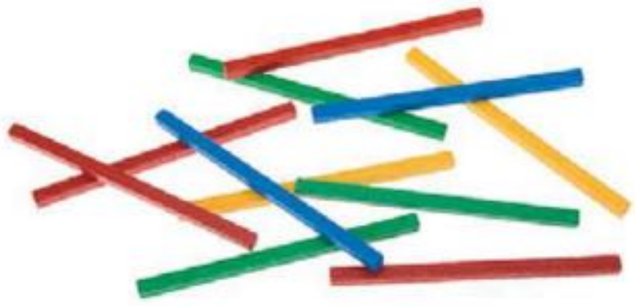
1 NEGROPONTES Kreise

1.11 Was heißt „Multimedia"? Wie funktioniert es? Stelle Informationen für einen Schülervortrag zu diesem Thema zusammen! Beschreibe zwei Multimedia-Anwendungen!

1.3 Vom Abakus zum Computer

Die Entwicklung der Rechentechnik ist eng verbunden mit der Geschichte des menschlichen Denkens. Dabei sind zwei grundlegende Arten von Rechenhilfsmitteln zu unterscheiden:

digital	**analog**
Das Rechnen beruht auf einem Zählvorgang.	Das Rechnen beruht auf einem Messvorgang.
Beispiele: • Zählstäbchen, Zählsteine, • Abakus, • Computer.	Beispiele: • Rechenstab, • SCHICKARDTS „Vierspeziesrechner" (↗ Seite 20).



1 Zählstäbchen

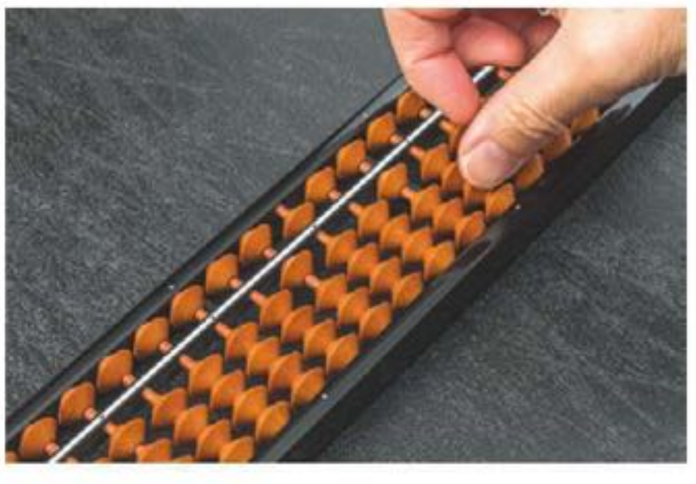
Der Abakus – ein digitales Rechenhilfsmittel

Als ältester Vorläufer einer digitalen Rechenmaschine gilt der Abakus. Der **Abakus** aus hellenistischer Zeit (etwa 300 bis 30 vor Christus) war eine Tafel aus Stein oder Holz mit aufgemalten oder eingeschnittenen Linien. Auf diesen Linien wurden Rechensteine geschoben. Die Linien bedeuteten Größenordnungen und ersetzten Dezimalstellen.

Später entwickelte sich daraus der Rechenrahmen mit verschiebbaren Kugeln. Dieser Rechenrahmen ist heute noch in verschiedenen Ländern der Erde gebräuchlich.

- In Russland ist er ein beliebtes Rechenhilfsmittel von Verkäuferinnen und heißt **„Stchoty".** Es wird oft sogar dann noch benutzt, wenn andere Rechenhilfsmittel (Tischrechner oder Computer) an der Kasse vorhanden sind.
- In China gibt es den Abakus seit dem 13. Jahrhundert als **„Suan Pan".** Dieser Rechenrahmen hat viel Ähnlichkeit mit dem Soroban.
- In Japan heißt der Rechenrahmen **„Soroban".** Jedes Jahr werden Millionen von diesen Rechenrahmen angefertigt, ein Teil davon für Kinder in der 3. bis 6. Schulklasse. Im „Computerland" Japan legen viele Menschen Sorobanprüfungen ab. Selbst Computerfirmen stellen mit Vorliebe junge Leute ein, die ein Ass auf dem Soroban sind.
- Der Soroban (↗ Bild 3) hat senkrecht angeordnete Stäbe mit je fünf Kugeln, wobei eine obere Kugel durch einen Querstab von den unteren vier getrennt ist.
- Die Kugeln der ganz rechten Spalte entsprechen den Einern, die links daneben den Zehnern usw. Die Kugeln unter dem Querstab stellen je eine Einheit dar, die obere jeweils fünf Einheiten.

2 Dem „Stchoty" begegnet man manchmal noch an der Kasse russischer Läden.



3 Soroban

1 Nachbau des Vierspeziesrechners von Wilhelm Schickhardt im Stadtarchiv von Herrenberg im Kreis Böblingen

Rechenmaschinen im eigentlichen Sinne, das heißt *mechanische* Geräte, mit denen man die Grundrechenarten ausführen konnte, kamen erst im 17. Jahrhundert auf:

- 1623 entwarf Wilhelm Schickhardt (1592–1635) einen Ziffernrechner für die vier Grundrechenarten (man sagt daher auch „Vierspeziesrechner"), der auf Grundlage verschiebbarer Rechenstäbe arbeiten sollte (↗ Bild 1).
  Dieser Ziffernrechner wurde noch vor seiner vollständigen technischen Ausführung durch ein Feuer zerstört und es ist nicht bekannt, dass Schickhardt einen zweiten Rechner gebaut hat.
- 1642 ließ sich Blaise Pascal (1623–1662) einen „Zweispeziesrechner" für die Addition und die Subtraktion mittels Zahnrädern patentieren. Dieses Gerät fand eine solch weite Verbreitung, dass es unter der Bevölkerung zu Beunruhigungen wegen Arbeitsstellenverlust führte.
- 1671 entwickelte Gottfried Wilhelm Leibniz (1646–1716) einen Vierspeziesrechner, der auf der Grundlage von Walzen arbeitete.

2 Nachbau der Analytical Engine auf Grundlage der Beschreibung von Charles Babbage

Ab 1832 entwarf Charles Babbage (1791–1871) einen Universalrechner, der aus vier Baugruppen aufgebaut werden sollte, nämlich:

- einem *Rechenwerk* für die Darstellung von Dezimalzahlen,
- einem *Speicher* für tausend 50-stellige Zahlen (der aus 50 000 Ziffernrädern bestand),
- einem *Eingabewerk* für Zahlen und *Verarbeitungsvorschriften* auf der Grundlage eines Lochkartenlesers, wie er von dem französischen Seidenweber Joseph Marie Jacquard (1752–1834) für die Steuerung von Webstühlen benutzt wurde,
- einem Druckwerk für die *Ergebnisausgabe*.

Diese Maschine nannte Babbage „Analytical Engine" (↗ Bild 2). Das war der *erste digitale programmgesteuerte Rechenautomat.*

Das von Babbage entworfene Konzept entspricht in den Grundgedanken dem Aufbau von modernen Computern. Damit war Babbage seiner Zeit weit voraus:

Der Aufbau der von Charles Babbage entworfenen **„Analytical Engine"** entspricht dem Aufbau von modernen Computern mit folgenden Einheiten:

- Rechenwerk,
- Datenspeicher,
- Steuereinheit,
- Ein- und Ausgabegeräte.

Die britische Mathematikerin Ada Lovelace (1815–1852) veröffentlichte 1843 für die „Analytical Engine" ein komplexes Programm mit Unterprogrammen und Verzweigungen. Sie gilt daher als erste Programmiererin/als erster Programmierer der Welt. Die Programmiersprache Ada wurden nach ihr benannt.

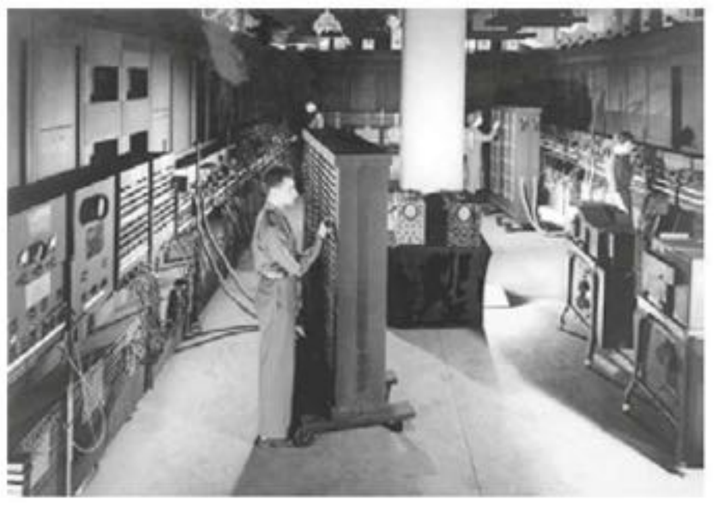
1.4 Der Computer – Einheit von Hardware und Software

BABBAGES Computer wurde zu seiner Zeit nicht gebaut. Die vielen mechanischen Teile behinderten die Funktionsfähigkeit.

Der Bau des ersten funktionstüchtigen Rechners mit Programmsteuerung gelang erst KONRAD ZUSE (1910–1995) im Mai 1941. Diesen Rechner nannte Zuse **„Z3“.**
Die Programmeingabe wurde über ein Lochbandgerät durchgeführt. Die Verarbeitung erfolgte durch 2000 Relais, das sind elektromagnetische Schalter. Damit KONRAD ZUSE die Relaistechnik zum Rechnen nutzen konnte, führte er das Dualsystem in die Rechentechnik ein (↗ Seite 11).

1 KONRAD ZUSE steht vor dem Nachbau seines Rechners Z3 im Deutschen Museum in München.

Unabhängig von ZUSE wurden auch in Großbritannien und den USA elektronische Rechner entworfen und gebaut. Man benutzte Elektronenröhren als Schaltelemente, später Transistoren und Dioden. Das Programm (der Algorithmus zum Lösen eines Problems) wurde über Schalter oder Lochkarten und Lochstreifen eingegeben. Das war eine aufwändige Arbeit.
JOHN VON NEUMANN (1903–1957) entwickelte die Idee, dass auch das Programm selbst im Rechner gespeichert werden sollte. Erst das Programm macht den Rechner arbeitsfähig.



2 Der vollelektronische Computer **„ENIAC“,** gebaut 1946 in den USA, wog 30 Tonnen und stand auf einer Fläche von 140 m^2. 18 000 Elektronenröhren dienten als Schaltelemente.

Computer sind immer als Einheit von Hardware und Software zu betrachten:
- Die **Hardware** sind alle technischen Geräte zur Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe von Daten.
- Die **Software** sind die Programme zur Steuerung des Computers und zum Lösen von Problemen.

Alle heutigen Rechner arbeiten auf Grundlage der Ideen von CHARLES BABBAGE, KONRAD ZUSE und JOHN VON NEUMANN.

1.12 Berichte über das Leben und die Leistungen von CHARLES BABBAGE oder KONRAD ZUSE!
Nutze zur Informationsrecherche das Internet, beispielsweise www.schuelerlexikon.de oder www.lernhelfer.de.

Die Computer waren bis in die 60er-Jahre des vorigen Jahrhunderts hinein Einzelrechner für wissenschaftlich-technische Berechnungen. Erst als die Schaltelemente so verkleinert worden waren, dass sie auf einer Leiterplatte Platz fanden, konnte man an eine Massenfertigung von Computern denken – der Personal-Computer (PC) wurde entwickelt. Den Siegeszug des PC

PC ist eine Abkürzung aus dem englischen Sprachgebrauch, heißt eigentlich „**p**ersonal **c**omputer“ und bedeutet so viel wie „persönlicher Computer“.

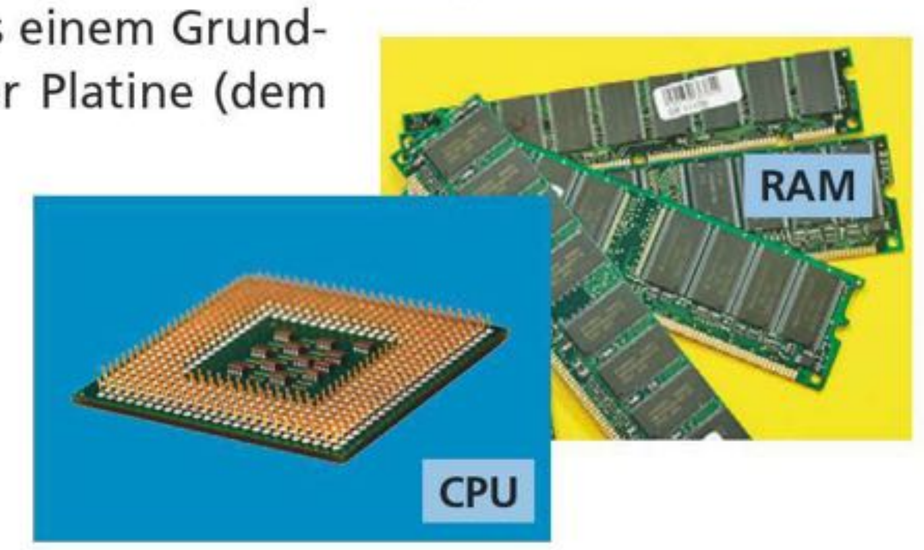
konnte ab 1980 niemand mehr aufhalten. Das hatte vor allem zwei Ursachen:

- Die Schaltungen für die Rechen- und Steuereinheit des Computers wurden so verkleinert und zusammengefasst, dass daraus ein winziger Chip **(Mikroprozessor)** wurde.
- Und auch auf der Software-Seite fand eine Revolution statt: Im Jahre 1980 brachte BILL GATES' Firma Microsoft das Betriebssystem MS-DOS auf den Markt.
- Bis dahin waren die Programme zur Steuerung des Computers (also das **Betriebssystem**) durch den Nutzer schwer änderbar. MS-DOS war von Diskette aus installierbar und mit einer neuen Version des Betriebssystems musste man nicht mehr den gesamten Computer austauschen, sondern nur eine neue Diskette einlegen.

Die Aufgaben eines Betriebssystems sind unter anderem die Speicher-, Prozess und Geräteverwaltung.

Heute kennen wir verschiedene Betriebssysteme wie z.B. Windows, iOS und Android.

Alle heutigen Computer – aber auch Smartphones, Tablets und Laptops – bestehen aus einem Grundgerät, in dem auf einer Platine (dem **Motherboard**) das Herzstück des Computers, der Mikroprozessor (Mikrochip, CPU) aufgesteckt ist. Auch der Arbeitsspeicher (RAM) befindet sich auf dem Motherboard.



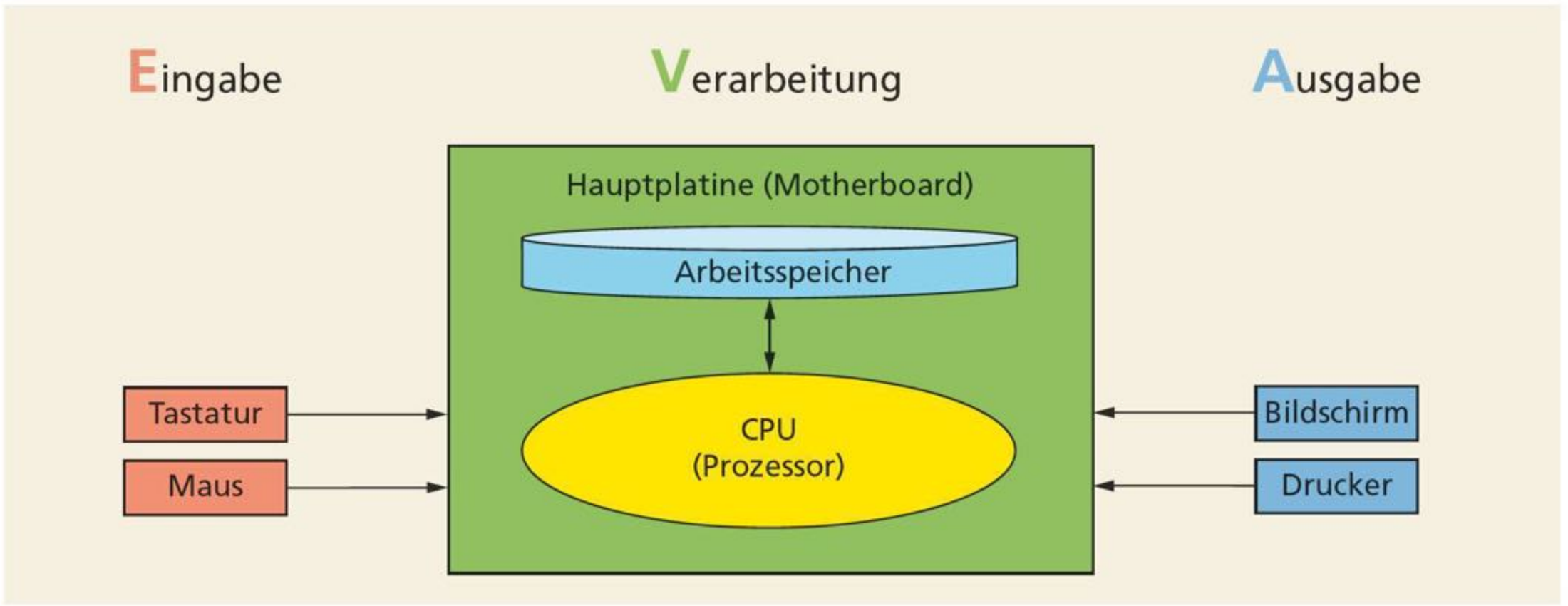
In das Grundgerät sind meist weitere Speichergeräte eingebaut wie die sogenannte Festplatte oder ein CD-ROM-Laufwerk. Die Verbindungen der Ein- und Ausgabegeräte zur CPU werden über ein sogenanntes **Bussystem** hergestellt.

CPU steht für „**C**entral **P**rocessing **U**nit" (zentrale Verarbeitungseinheit).

RAM ist die Abkürzung für „**R**andom **A**ccess **M**emory", was so viel wie „Schreib-Lese-Speicher" bedeutet.

ROM heißt „**R**ead **O**nly **M**emory", also „Nur-Lese-Speicher".

Daten werden immer **e**ingegeben, **v**erarbeitet und **a**usgegeben – das Ganze bezeichnet man deshalb auch als **EVA-Prinzip**:



Auf den folgenden Seiten ist das Wissen kurz dargelegt, was wir benötigen, um uns sofort an den Computer zu setzen.
Das Wichtigste zur Hardware:

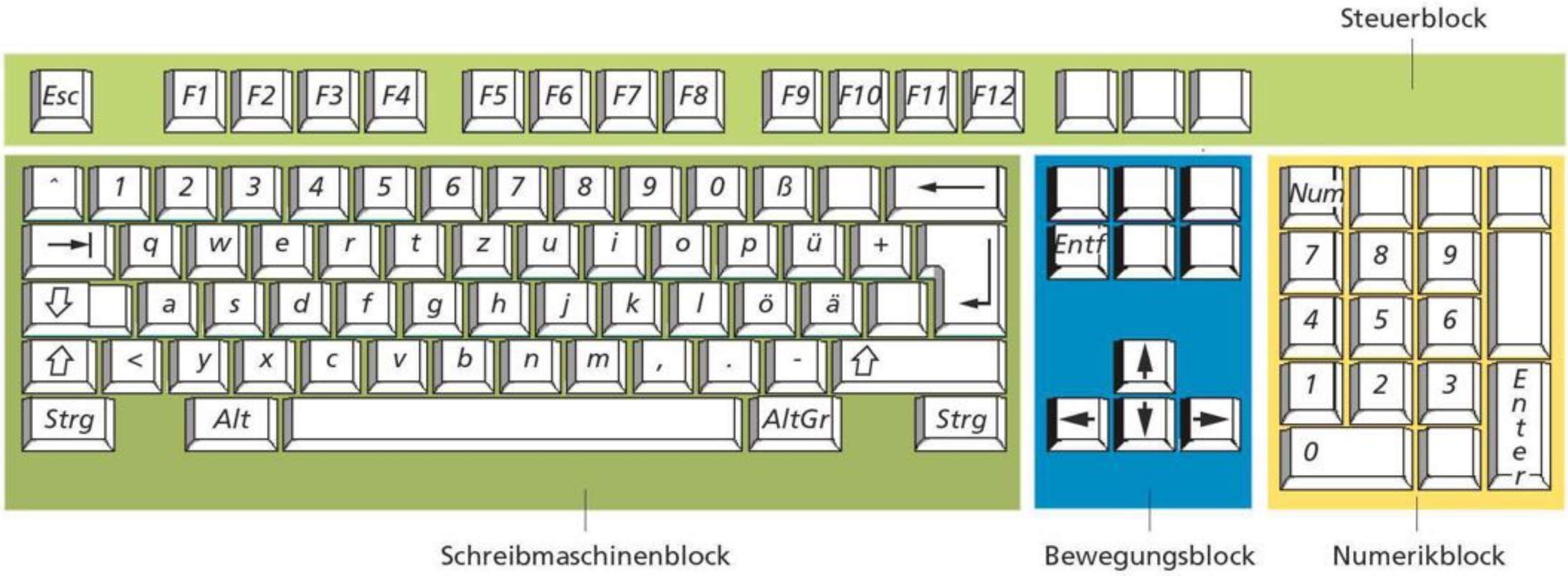
- Tastatur, Maus und Touchscreen als Eingabegeräte,
- USB-Stick, CD-ROM, DVD, SD-Karte und Festplatte als Speichermedien,
- Monitor und Touchscreen als Ausgabegeräte.

Das Wichtigste zur Organisation der Arbeit mit dem Computer:

- Ordner,
- Dateien und Dokumente.

1 Smartphone-Tastatur

Die **Tastatur** (engl.: keyboard) ist immer noch das gebräuchlichste Eingabegerät eines Computers. Sie dient der Eingabe von Zeichen.



Die heutige Standardtastatur besteht aus 4 Tastenblöcken:

- **Schreibmaschinenblock** (wird fast wie eine Schreibmaschine bedient),
- **Bewegungsblock** (für Bewegungen des Cursors),
- **Numerikblock** (zur Eingabe von Zahlen und Rechenzeichen),
- **Steuerblock** (Funktionstasten zum Befehlsaufruf).

Sogenannte **Stummtasten** gelten nur in Verbindung mit anderen Tasten. Diese Stummtasten und **Sondertasten** in allen Funktionsblöcken dienen der Nutzung von Befehlen, die die Arbeit erleichtern.

Die **Maus** (mouse) ist ein Eingabegerät, welches für menügesteuerte Programme und grafische Benutzeroberflächen entwickelt wurde. Sie ersetzt nicht die Tastatur, sondern erfüllt vor allem Funktionen des Bewegungsblocks der Tastatur. Die Maus wird auf einer festen Unterlage **(Mousepad)** hin und her bewegt, um den Cursor oder ein anderes Markierungssymbol auf dem Bildschirm zu steuern.

Eine Stummtaste ist zum Beispiel die **Umschalt-Taste** auf dem Schreibmaschinenblock, mit der auf die Eingabe großer Buchstaben umgeschaltet werden kann.

Eine Sondertaste ist die **Entfernen-Taste** auf dem Bewegungsblock. Mit ihr können markierte Objekte – Zeichen, Grafikelemente, ja ganze Dateien – gelöscht werden.

oder

1 Maus

Bei **optomechanischen Mäusen** werden die Mausbewegungen über eine Rollkugel, zwei Lochscheiben und zugehörige Lichtschranken in elektrische Signale umgewandelt.
Bei **optischen Mäusen** wird die Oberfläche, auf der die Maus bewegt wird, mit einer Leucht- oder Laserdiode beleuchtet, die Reflexionen werden mit einem optischen Sensor aufgenommen und die Bewegung der Maus wird mit einem eingebauten Mikroprozessor daraus errechnet.
Für die Mausführung sind einige Regeln zu beachten:

- Es sollte eine saubere, glatte, nicht zu harte, ausreichend große, nicht rutschende Mausunterlage gewählt werden.
- Beim Bewegen der Maus sollte der Handballen auf der Tischoberfläche mitrutschen.
- Die Maus sollte mit der ganzen Hand in ihrer Position festgehalten werden, auch dann, wenn z. B. mit dem Zeigefinger die linke Maustaste gedrückt werden muss.

Techniken der Arbeit mit der Maus

Zeigen	Mauszeiger auf ein Objekt auf dem Bildschirm bewegen
Klicken	kurzes Drücken der Maustaste
Rechtsklicken	Kontextmenü aufrufen
Doppelklicken	zweifaches Drücken der Maustaste in kurzer Folge
Anfassen	auf ein Objekt zeigen, Maustaste drücken und gedrückt halten
Ziehen	Maustaste gedrückt halten, während die Maus bewegt wird

2 Mädchen mit Touchscreen

Beim **Touchscreen** wird der Programmlauf durch die Berührung von Teilen des Bildschirms direkt gesteuert. Der Bildschirm ist berührungsempfindlich, statt einen Cursor mit der Maus zu steuern, können Finger oder Zeigestift verwendet werden.

Techniken der Arbeit mit dem Touchscreen

Tippen	mit dem Finger oder Stift Objekt auf dem Bildschirm berühren; Analogie zum Mausklick
langes Tippen	Kontextmenü aufrufen
Doppeltippen	wie Doppelklicken
Ziehen	Finger oder Stift auf dem Touchscreen bewegen, dabei immer Kontakt halten; mit zwei Fingern kann man auch Elemente drehen oder skalieren
Wischen	horizontale oder vertikale Bewegungen mit mehreren Fingern werden vom Computer als Vor- oder Zurückblättern interpretiert

Touchscreens werden vor allem für Smartphones und Tablets, aber auch als Info-Monitore zur Orientierung in großen Kaufhäusern oder für die Fahrplanauskunft auf Bahnhöfen verwendet. Der Touchscreen ist ein kombiniertes Ein- und Ausgabegerät.

Programme, aber auch Ein- und Ausgabedaten müssen irgendwo außerhalb („extern") der Zentraleinheit des Computers aufgehoben, also gespeichert werden.

Die wichtigsten **externen Speicher** für einen PC sind zurzeit Festplatte, USB-Stick, CD-ROM, DVD, SD-Karte und Cloud-Lösungen.

Die **Festplatte** ist meist in das Computergrundgerät eingebaut. Die Festplatte besteht aus mehreren, übereinanderliegenden Scheiben, die sich je nach Typ (mit 5400 bis maximal 15000 Umdrehungen in der Minute) sehr schnell drehen. Der Schreib-/Lesekopf eines beweglichen Armes kann Daten magnetisch auf die Festplatte auftragen, lesen oder löschen. Das geht alles sehr schnell. Und da man außerdem sehr viele Daten (100 GiB und mehr, ↗Seite 14) speichern kann, bringt man auf die Festplatte das Betriebssystem und alle Anwendungsprogramme, also alle Software, die zur Arbeit mit dem PC wichtig ist.

1 Festplatte ohne Gehäuse

Der **USB-Speicherstick** (kurz **USB-Stick**) ist ein kompakt gebauter elektronischer Massenspeicher, der als Wechseldatenträger am PC verwendet wird. Der USB-Stick wiegt nur wenige Gramm und wird über eine USB-Schnittstelle mit dem Computer verbunden. Preiswerte USB-Sticks haben eine Speicherkapazität von 1 bis 16 GiB, teurere weisen 32 GiB, 64 GiB, 128 GiB, 256 GiB, 512 GiB oder sogar 1 TiB auf.
Für Smartphones und Tablets werden häufig auch **SD-Karten** oder **MicroSD-Karten** als Speichererweiterung verwendet.

2 Massenspeicher: CD-ROM, USB-Stick und SD-Karte

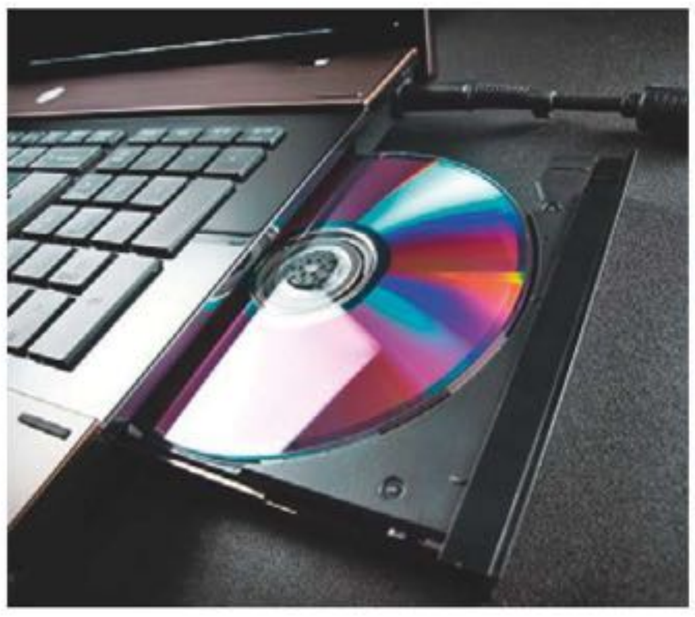
Anders als bei Festplatten werden bei einer **CD-ROM** die Daten in eine Metallschicht aus Aluminium „eingebrannt".
Softwarehersteller speichern ihre Programme oder umfangreiche Datenmengen auf CD-ROMs, weil diese eine Speicherkapazität zwischen 650 und 879 MiB (682 und 921 MB) haben.
Die Daten auf einer CD-ROM können nicht geändert werden.
Mit sogenannten „Brennern" kann man sich CDs selbst herstellen. Dabei gibt es zwei Möglichkeiten:

- **CD-R:** Die gebrannte CD ist nicht änderbar.
- **CD-RW:** Die CD kann mehrmals neu beschrieben werden.

Mit CD-Brennern kann man auch Musik-CDs kopieren. Bei all dem ist aber Folgendes zu beachten:

Die meisten Programme von Softwareherstellern dürfen nicht kopiert und privat weitergegeben werden. Sie sind mit einem sogenannten **Copyright** versehen. Das gilt auch für Musik-CDs. Softwarenutzer und Softwarehersteller schließen einen **Lizenzvertrag**, in dem die Rechte des Nutzers genau festgelegt sind. Meist ist es nur erlaubt, sich *eine* Sicherungskopie zu „brennen".
Andererseits gibt es auch Programme, die zwar urheberrechtlich geschützt sind, die aber privat kopiert und weitergegeben werden dürfen, sogenannte **Freeware**.

Das folgende Zeichen zeigt an, dass Software, Musik oder Literatur gesetzlich geschützt ist:



1 Ein optischer Speicher (CD-ROM oder DVD liegt in einem CD-ROM/DVD-Laufwerk.

CD-Rs und CD-RWs können auch mit DVD-Brennern gebrannt werden, die eigentlich für DVDs da sind.
Die **DVD** erbeitet wie eine CD. Allerdings besitzt sie so viel Speicher, dass sie bis zu 25 CD-ROMs fassen kann. Sie war ursprünglich für Videos vorgesehen.

Das wichtigste Ausgabegerät ist neben dem Drucker der Bildschirm, in der Informatik meist **Monitor** genannt. Gerade für Monitore gelten viele Anforderungen, die der Gesundheit dienen und vor allem auch in der Schule zu beachten sind:

- Schrift muss gut lesbar sein. Dazu sollten z. B. Monitore mit 17 Zoll Bildschirmdiagonale eine Auflösung von 1280 × 1024 besitzen: Der Bildschirm besteht aus lauter kleinen Bildpunkten (Pixeln) – 1280 in einer Zeile und 1024 in einer Spalte.
  4,8-Zoll-Monitore von Smartphones besitzen meist eine Auflösung von 1280 × 720. Die Pixeldichte ist hier höher, damit man auch kleine Schrift noch gut lesen kann.
- Das Bild muss stabil und frei von Flimmern sein. Es darf keine Verzerrungen oder Schlieren bei schnellen Mausbewegungen aufweisen.
- Der Monitor muss strahlungsarm sein.
- Auf dem Bildschirm dürfen sich nicht Lampen oder das Sonnenlicht spiegeln.
- Der Monitor sollte immer sauber sein. Man darf die Bildschirmoberfläche nicht berühren. Hast du es doch aus Versehen getan, wische deine Fingerabdrücke mit einem sauberen Lappen wieder weg.
- Der Monitor muss frei drehbar und neigbar sein. Er wird so eingestellt, dass deine Augen 45 cm bis 70 cm von ihm entfernt sind und du ganz leicht von oben auf ihn herunterschaust.

Wie dauerhaft sind Speichermedien?

Erschreckend ist das Phänomen, dass mit jeder Höherentwicklung der Speichertechnik auch Information massenhaft verloren geht, weil die Träger der Information einem größeren Verschleiß unterliegen und auch die Speicherungstechnik schneller veraltet:

- Mehr als 3000 Jahre alte Tontafeln kann man heute noch entziffern, weil die Keilschrift „dechiffriert" ist. In einer von JOHANN GUTENBERG im 16. Jahrhundert gedruckten Bibel aus säurefreiem Papier kann man heute noch blättern und lesen.
- Eine vor 70 Jahren gepresste Schellack-Schallplatte kann man heute noch hören, wenn man einen entsprechenden Phonographen besitzt.
  Zumindest ist dies in einigen Jahren genauso leicht oder schwierig, wie sich an einer vor 20 Jahren hergestellten Schallplatte zu erfreuen.
- Die elektronisch gespeicherten Daten der US-Volkszählung von 1960 sind heute unlesbar.
- Textdateien, mit *Wordstar* geschrieben und auf einer 5,25-Zoll-Diskette gespeichert, sind nicht mehr lesbar, weil man *Wordstar* evtl. nicht mehr besitzt, die Konvertierung in ein anderes Textverarbeitungsprogramm kaum möglich ist und 5,25-Zoll-Diskettenlaufwerke gar nicht mehr hergestellt werden.
- Die Hersteller von CD-ROMs und DVDs bescheinigten diesen Speichermedien bei entsprechend sorgsamem Umgang eine Nutzungsdauer von 100 Jahren.
  Nur – gibt es in 100 Jahren CD-ROM-Laufwerke und die zur Speicherung genutzten Datei-Formate überhaupt noch? Bereis heute haben USB-Sticks CD-ROMs und DVDs abgelöst.

1 Schallplatte aus den 1980er-Jahren

Aus den im Lesetext genannten Gründen solltest du beim Anlegen von Sicherungskopien außerdem bedenken:

- Sicherungskopien von Dateien sollten mit dem Fortschreiten der Speichertechnik auf die jeweils neuen Speichermedien übertragen werden.
- Es ist sinnvoll, wichtige Dateien zusätzlich in einem universellen Datenaustauschformat zu speichern (Textdateien beispielsweise im einfachen ASCII-Format „.TXT" oder im Rich-Text-Format „.RTF").
- Ein Ausdruck auf Papier ist immer noch die sicherste Methode, dass wichtige Informationen auf Dauer nicht verloren gehen.

1.5 Ordnung muss sein

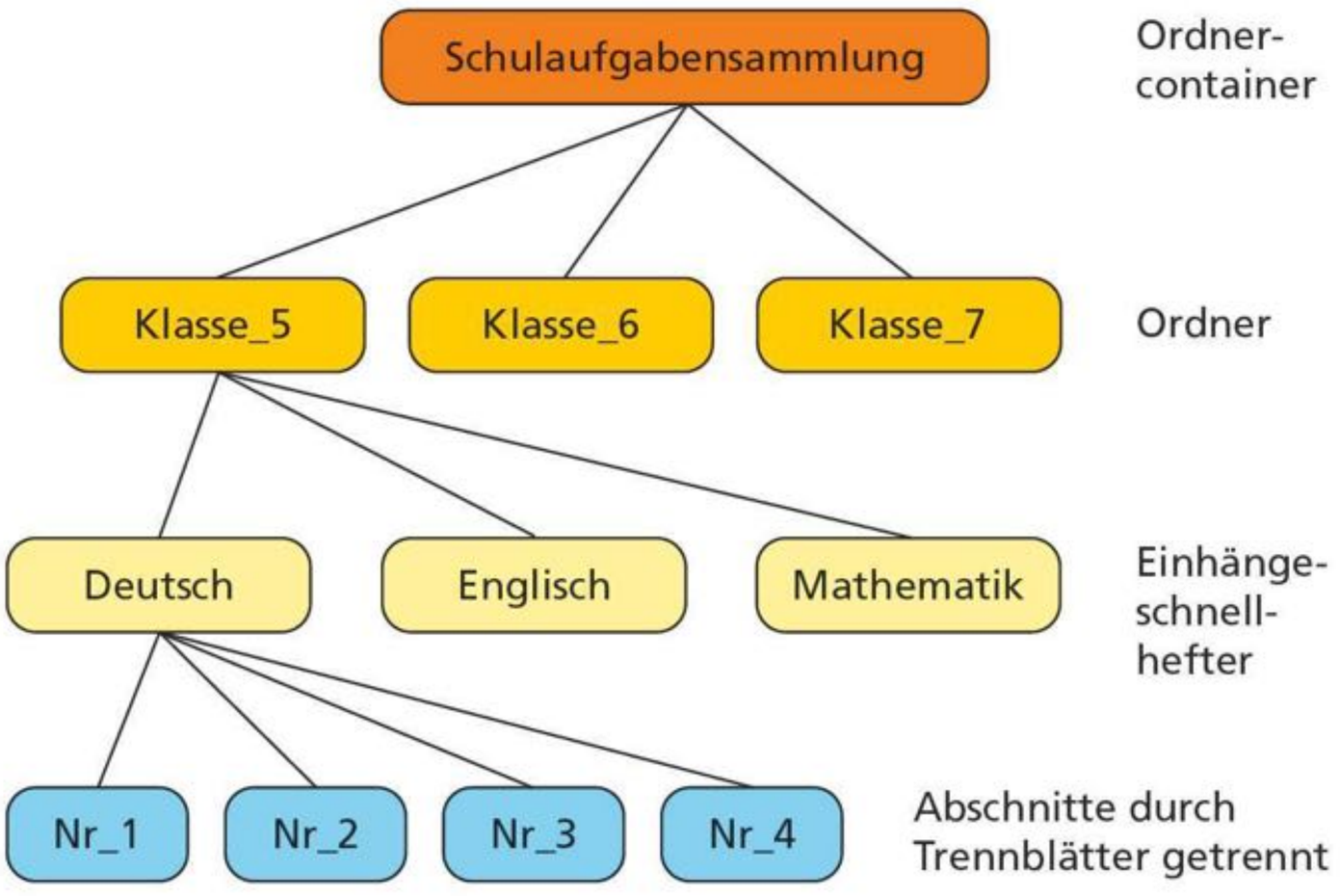
1 Ordnungsmittel: Ordner, Einhängeschnellhefter und Trennblätter.

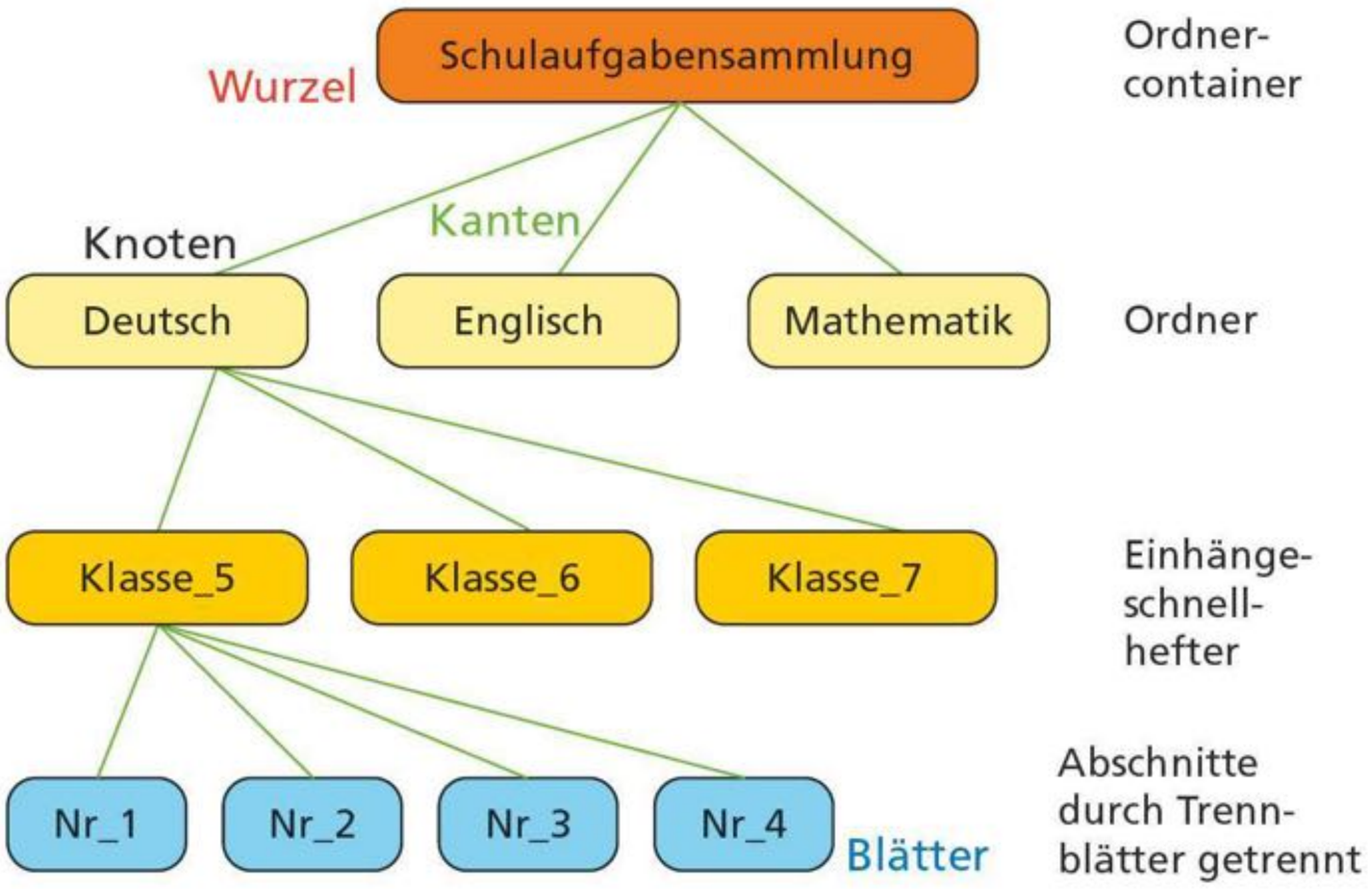
Die Schülermitverwaltung (SMV) will eine Schulaufgabensammlung einrichten. Schüler geben Angaben zu ihren Schulaufgaben bei der SMV ab. Auf den Blättern ist die Klasse, die Nummer der Schulaufgabe und das Fach vermerkt. Nun sollen die vielen Papiere erst einmal geordnet werden, damit sie später sinnvoll für die Schulaufgabenvorbereitung eingesetzt werden können.

- Wie sollen die Angaben sortiert werden?
- In welcher Reihenfolge sollen die Sortierkriterien angewandt werden?

Entscheidet euch in eurer Gruppe für ein Ordnungsschema. Euch steht ein Ordnercontainer, mehrere Ordner, Einhängeschnellhefter und Trennblätter zur Verfügung (↗ Bild 1).
Überlegt euch gute Argumente für eure Wahl, damit ihr euch mit dem Ergebnis eurer Arbeit vor der Klasse gut behaupten könnt.

Sophie, Lucas, Gregor und Laura haben sich in einer Gruppe zusammengefunden. Sie machen sich gleich an die Arbeit:
„Zuerst trennen wir nach Fächern, dann nach Klassen und zuletzt nach Nummern", meint Gregor. „Nein wir sortieren zuerst nach Klassen, dann Fächern und zuletzt nach Nummern", widerspricht Sophie. „Als erstes Kriterium scheiden die Nummern sicher aus", stellt Laura fest. Lucas schlägt vor: „Lasst uns doch die beiden anderen Möglichkeiten skizzieren. Danach können wir uns sicher leichter entscheiden."
Lucas zeichnet folgende Baumdiagramme auf einen Flipchartbogen und ordnet sie gleich dem Ordnungsmittel (Ordnercontainer, Ordner, Einhängeschnellhefter und Trennblätter) zu.





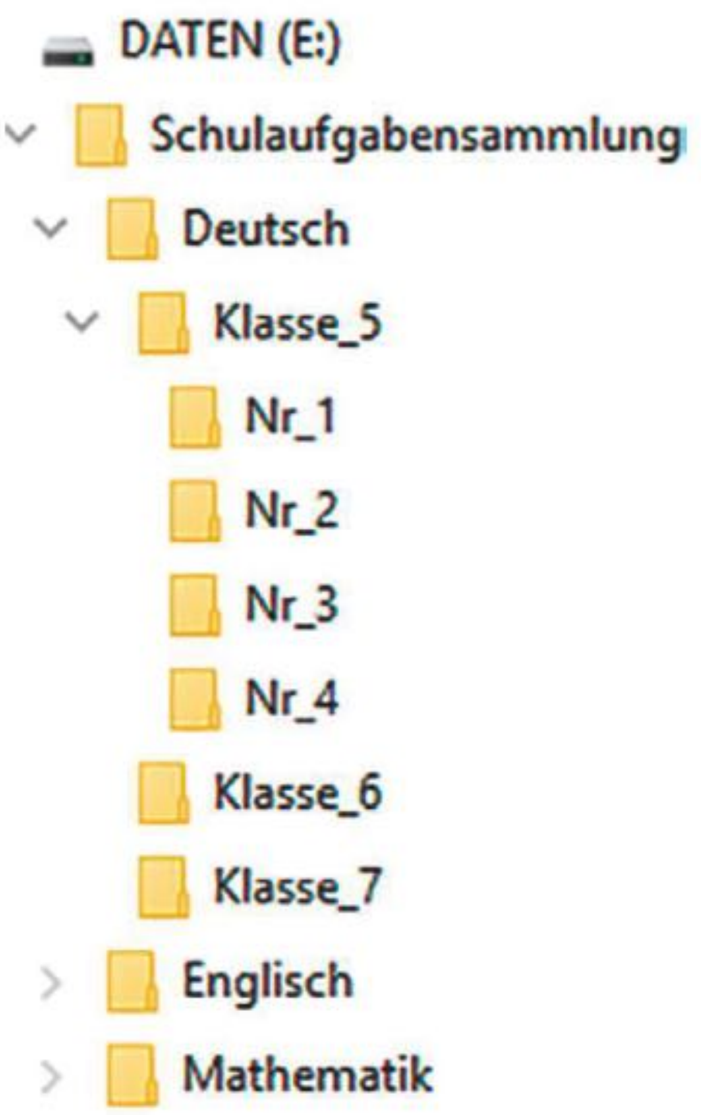
Ein **Baumdiagramm** besteht aus einer **Wurzel,** von der **Kanten** zu **Knoten** weisen.
Ein Knoten ist wieder Ausgangspunkt für neue Kanten und Knoten. Auf einen Knoten können keine Kanten von verschiedenen Knoten zeigen. (Der Schnellhefter „Deutsch-5.Klasse" kann nicht gleichzeitig auch im Ordner Mathematik stehen.)
Knoten, von denen keine Kanten ausgehen, heißen **Blätter.**

Die Gruppe einigt sich auf das zweite Ordnungsschema:
Im Ordnercontainer stehen Ordner. Sie tragen die Beschriftung „Deutsch", „Englisch" und „Mathematik". In den Ordnern werden Einhängeschnellhefter eingesetzt. In jedem Schnellhefter werden zu einem Fach die Schulaufgaben einer Klasse nach Nummern einsortiert. Zwischen den Schulaufgaben unterschiedlicher Nummern liegt ein Trennblatt.

Es ist natürlich vorteilhafter, die Schulaufgaben auf einem Rechner digital zu speichern.
Lassen sich obige Ordnungsschemata auf einer Festplatte bzw. einer CD-ROM nachbilden? Ja, denn solche Massenspeicher haben ein **Dateisystem**, das durch das **Betriebssystem** verwaltet wird. Verbreitete Betriebssysteme für Computer sind **Windows, macOS** und **Linux**, für die wir im Folgenden immer Beispiele angeben werden.
Betriebssysteme enthalten einen **Dateimanager.** Wie lässt sich unser Ordnungsschema mit dem Dateimanager in einem Dateisystem verwirklichen? Im Dateisystem kann ebenfalls durch Ordner die Ablage der Dateien sinnvoll organisiert werden.

1.13 Öffne den Dateimanager auf deinem Rechner, dann kannst du im linken Teil des Fensters den Ordnerbaum des jeweiligen Datenträgers sehen.
Erkunde diesen Ordnerbaum!

Die Hängeregister symbolisieren die Ordner (↗ Bild 1). Sie sind nicht wie beim Baumdiagramm in Zeilen, sondern in Spalten angeordnet.



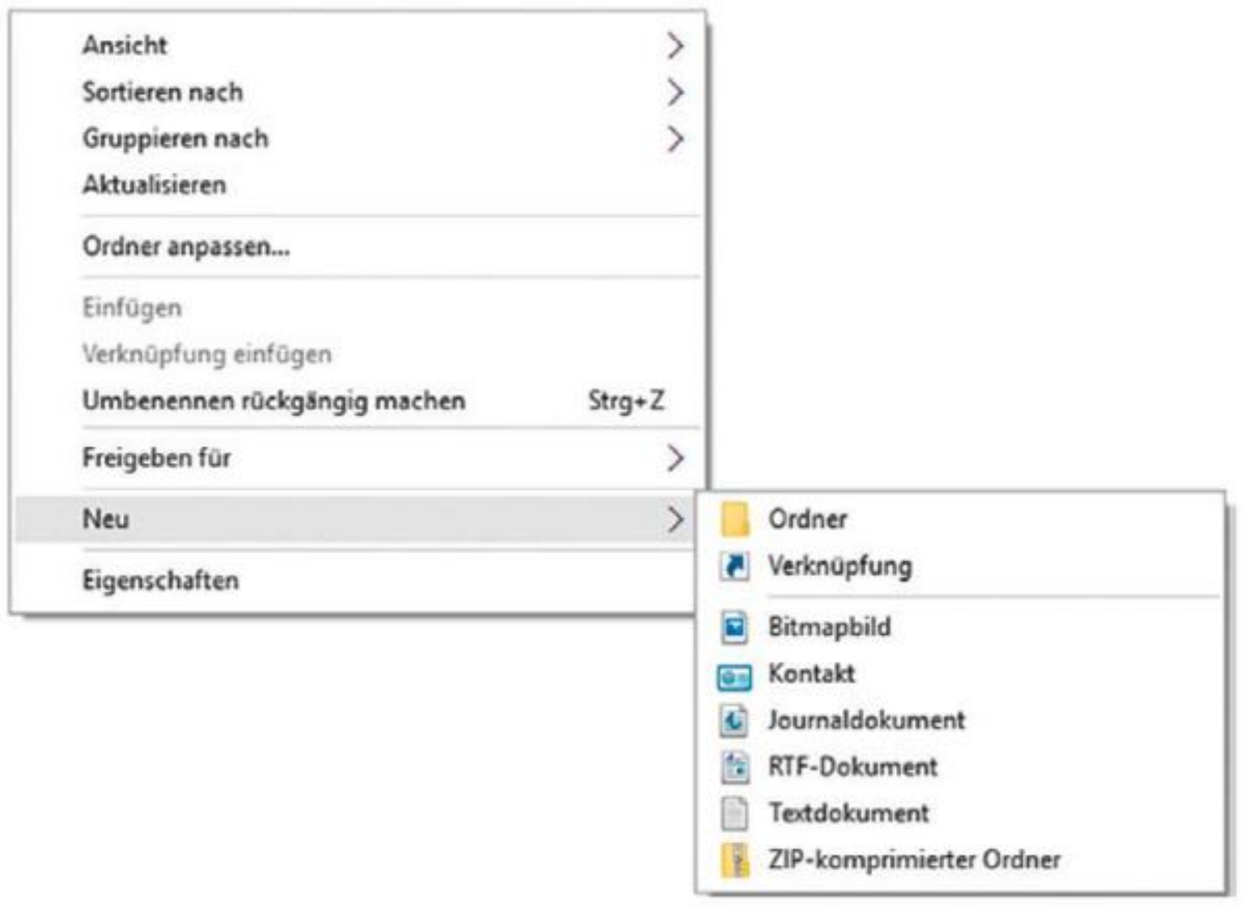
1 So würde der Ordnerbaum für unser Beispiel aussehen, wenn wir ihn auf einem USB-Stick erstellen würden.

In jeder Spalte befindet sich eine Ebene des Baumdiagramms. Die Fächer Deutsch, Englisch und Mathematik sind die Knoten einer Hierarchie-Ebene. Die (›)-Schaltfläche lässt einen Ordner aufspringen und gewährt einen Einblick in seinen Inhalt. Über die (⌄)-Schaltfläche kannst du ihn wieder schließen.

Die Darstellung als Baumdiagramm ist unabhängig vom jeweiligen Betriebssystem.

Erstellung von Ordnern (Verzeichnissen): Im Dateimanager kannst du im aktuellen Ordner neue Ordner erstellen. Nach einem Klick mit der rechten Maustaste im leeren Bereich des rechten Fensters öffnet sich ein Menü.

Windows: Hier kannst du leicht über die rechte Maustaste „Neu ⟶ Ordner“ einen neuen Ordner erstellen.



Linux: Hier kannst du über die rechte Maustaste oder über die Menüfolge „Datei ⟶ Neuer Ordner“ einen neuen Ordner erzeugen.

Dateiverwaltung unter MacOS von Apple: Über den Finder kannst du, in dem du auf das Zahnrädchen klickst, einen neuen Ordner erstellen lassen.

1 Finder-Icon

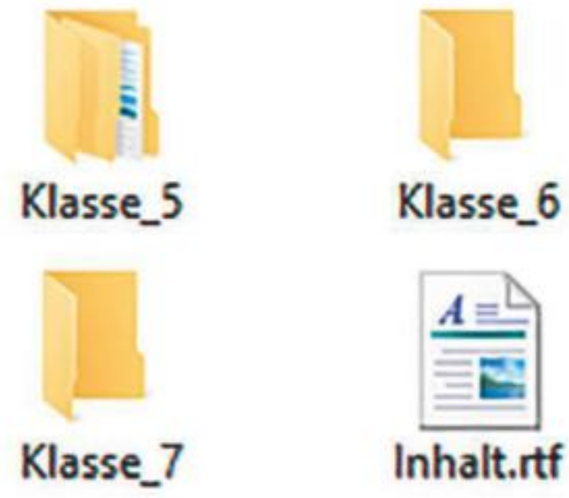
Navigation im Dateimanager:
Windows: Beim sichtbaren Ordnerbaum im linken Fenster genügt ein einfacher Mausklick mit der linken Taste auf das Ordnersymbol, um den Inhalt des Ordners im rechten Fenster anzeigen zu lassen. Den gleichen Effekt hat ein Doppelklick auf das Ordnersymbol im rechten Fenster.
Linux: durch einen Klick auf das Ordnersymbol im rechten Fenster wird der Ordner im gleichen Fenster geöffnet.
Apple: Durch einen Doppelklick auf das Ordnersymbol öffnet sich der Ordner im selben Fenster.

1.14 a) Die Tierwelt lässt sich in einen Ordnerbaum abbilden. Beginne als Wurzel mit dem Begriff „Tiere"! Sie werden unterteilt in in Säugetiere, Insekten, Vögel usw.
b) Erstelle die Wurzel eines neuen Ordnerbaumes mit Namen „Europa"! Strukturiere dann Europa nach seinen politischen Einheiten bis auf die Ebene deines Wohnortes!
c) Setze den Ordnerbaum zur Schulaufgabensammlung auf deinem USB-Stick um!

Hinweis zu Aufgabe 1.14 c: Lösche den Ordnerbaum, den du auf Basis des Bildes von Seite 29 erstellt hast, nicht, da wir ihn später noch für weitere Aufgaben benötigen!

Jetzt sollen in den Ordnern die Aufgabenblätter zu den Schulaufgaben in Dateien gespeichert werden.

1.15 Fertige mit einer Textverarbeitung ein Dokument an, das drei Absätze mit den Überschriften Klasse_5, Klasse_6 und Klasse_7 enthält. Hier soll später einmal ein Inhaltsverzeichnis aller Aufgaben zum Fach Deutsch entstehen. Speichere die Datei unter dem Namen „Inhalt.rtf" im Ordner „Deutsch" im Ordnerbaum von Aufgabe 1.14c ab.

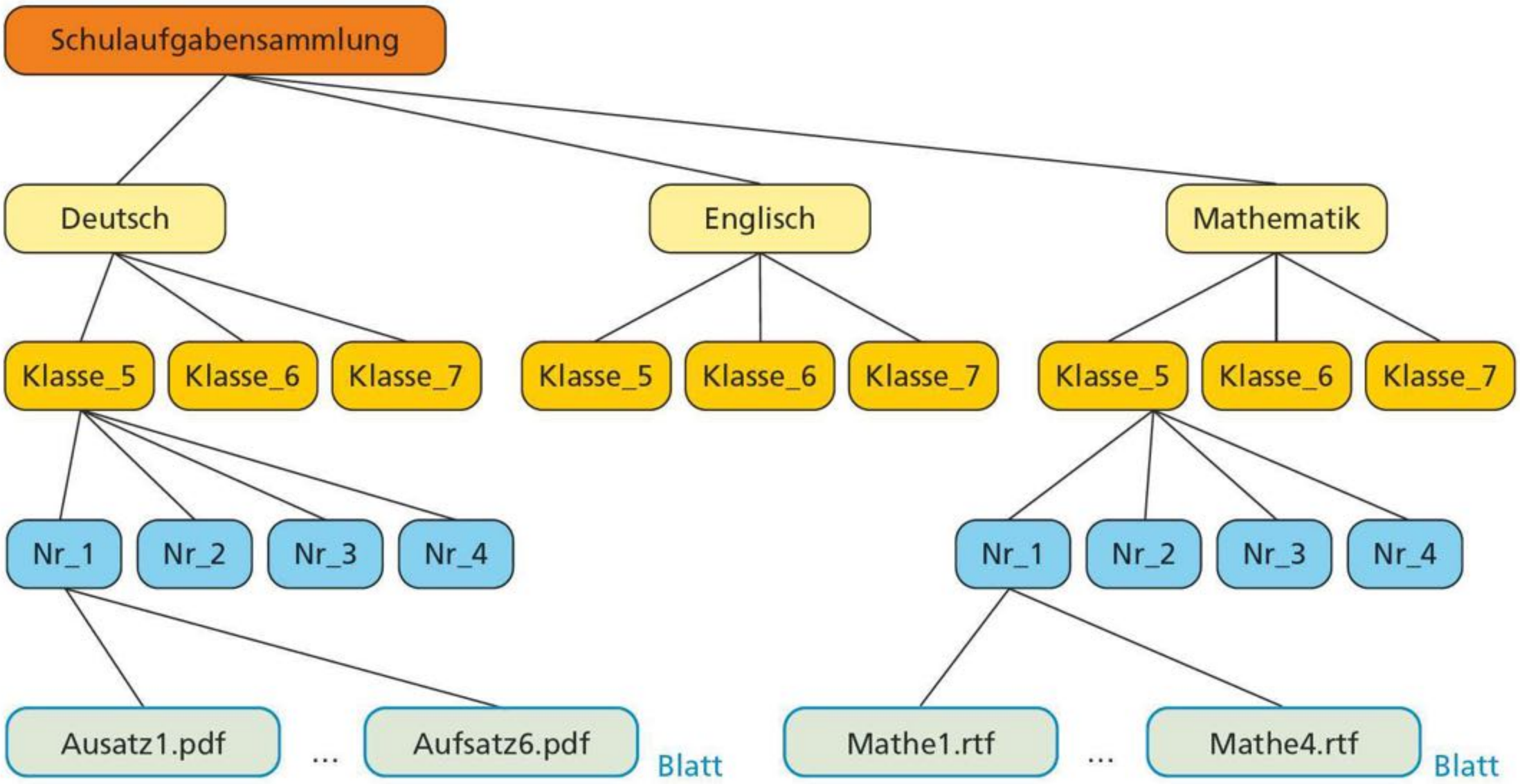


1 Ordner und Dateien im Ordner „Deutsch“

Öffne nun mit dem Dateimanager den Ordner „Deutsch“, dann siehst du im rechten Fenster nebenstehende Ordner und eine Textdatei.
Dateien kannst du an Icons erkennen, die meist ein Symbol des zugehörigen Anwendungsprogramms enthalten.
Durch einen Doppelklick *(Windows)* bzw. Klick *(Linux)* auf die Datei „Inhalt.rtf“, wird die Datei mit dem Anwendungsprogramm geöffnet. Sie enthält also keine weiteren Dateien oder Ordner.
Schließe die Textverarbeitung und wechsle in andere Ordner. Du wirst auf Ordner stoßen, die keine Datei, aber auch auf Ordner, die viele Dateien enthalten.

Ein Ordner kann keine, ein oder mehrere Unterobjekte wie Unterordner oder Dateien enthalten. Umgekehrt ist eine Datei in genau einem Ordner enthalten.
Dateien enthalten keine Ordner und Dateien.

In einem Dateisystem kann man den Ort eines Ordners oder einer Datei durch die Pfadangabe beschreiben. Ergänzt man den Ordnerbaum um die Dateien, so erhält man den **Dateisystembaum.** Dateien sind im Dateisystembaum stets Blätter, da sie keine Ordner und Dateien enthalten:



Absolute Pfadangabe: Die mit der Übersicht gegebene absolute Pfadangabe beginnt stets mit der Wurzel. Wir folgen den Kanten und schreiben alle Knoten längs des Weges auf.
Zwischen den Knoten steht ein Trennsymbol: „\“ bzw. „/“.

D:\Schulaufgabensammlung\
Deutsch\Klasse_5\Nr_1\Aufsatz1.pdf

/cdrom/Schulaufgabensammlung/
Deutsch/Klasse_5/Nr_1/Aufsatz1.pdf

Macintosh HD/Schulaufgabensammlung/
Deutsch/Klasse_5/Nr_1/Aufsatz1.pdf

1.16 Die Organisation von digitalen Fotos ist eine große Herausforderung. Bildverwaltungssoftware bietet neben chronologischem Sortieren auch Kategorien wie Sortieren nach Personen, nach Motiven, nach Anlässen, nach Orten oder gar nach Qualität an. Entwirf z. B. für eine Zeitung eine alternative Möglichkeit Bilder zu sortieren!
Setze deinen Vorschlag mit einem Ordnerbaum um!

Für Profis – relative Pfadangabe: In einem Dateisystembaum kann man den Ort einer Datei auch in Bezug zum aktuellen Ordner aufschreiben. Wenn der aktuelle Ordner „Deutsch" ist, dann lautet der relative Pfad der Datei „Aufsatz1.pdf":

Klasse_5\Nr_1\Aufsatz1.pdf

Klasse_5/Nr_1/Aufsatz1.pdf

Klasse_5/Nr_1/Aufsatz1.pdf

Mit dem Symbol „.." kann man in einem Dateisystembaum eine Ebene höher steigen. Vom Standpunkt des Ordners Mathematik lautet jetzt die relative Pfadangabe:

..\Deutsch\Klasse_5\Nr_1\Aufsatz1.pdf

../Deutsch/Klasse_5/Nr_1/Aufsatz1.pdf

1.17 Betrachte den Dateisystembaum auf Seite 32!
Schreibe die folgenden relativen Pfade auf:

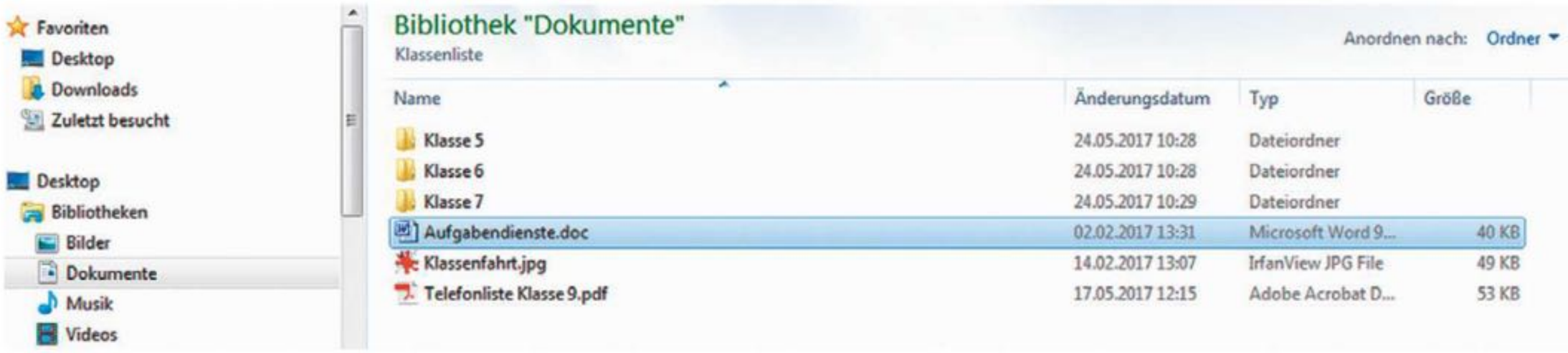
a) „Mathe1.rtf" bez. der Ordner „Mathematik" und „Englisch".
b) „Klasse_7" im Ordner „Mathematik" bezüglich der Ordner „Schulaufgabensammlung" und „Deutsch".

Unter *Windows* ist die Wurzel eines Dateisystems der Laufwerksname, auf dem sich die Dateien befinden (hier „D:"), gefolgt von „\".
Unter *Linux* werden alle **Partitionen** (Teile eines Datenträgers mit einem eigenen Namen) als Ordner in genau einen Ordnerbaum eingebunden. Pfadangaben beginnen mit „/", dem Zeichen für die einzige Wurzel. In diesem Beispiel sehen wir noch den Ordner „cdrom" für das gleichnamige Laufwerk.

1 Kategorien einer Bildverwaltung

1.6 Ordner, Dateien und Dokumente

Lehrer S. hat unter dem Ordner „Dokumente" verschiedene Dateien und Ordner abgelegt. Die Inhalte des Ordners werden als **Liste** angezeigt:



Listen lassen sich nach bestimmten Attributen sortieren. So kann Herr S. seine Sportliste nach Vor- oder Nachnamen, aber auch nach Geschlecht oder der Weitwurfleistung sortieren.

Nachname	Vorname	Geschlecht	Weitwurf
Hoffmann	Alexander	M	32.5 m
Tannenbaum	Johanna	W	29.7 m
Lauterbach	Maximilian	M	-
Schneider	Claudia	W	34.7 m
Müller	Tom	M	39.5 m
Ling	Xii	W	22.9 m
Touba	Jusuf	M	36.2 m
Schmidt	Larissa	W	-
DaSilva	Matteo	M	28.9 m
Mitsch	Emma	W	32.6 m

Auch in Scratch, welches du im 3. Kapitel dieses Buches kennenlernst, lassen sich die Befehle als Listen, sogenannte Listenblöcke, darstellen.

Neben **Baumstrukturen** (Seite 32) und **Listen** findest du auf Seite 46 eine weitere Darstellungsmöglichkeit. Hierbei handelt es sich um die sogenannte **Graph-Darstellung.**

Ordner und Dateien besitzen ebenfalls verschiedene Attribute:

- Typ,
- Inhalt,
- Erstellungsdatum,
- Änderungsdatum,
- Größe,
- Zugriffsrechte, ...

Innerhalb eines Ordners können Dateien oder Unterordner nach diesen Attributen sortiert werden. So besteht für Herrn S. zum Beispiel die Möglichkeit seine Inhalte nach dem Dateityp oder dem Änderungsdatum zu sortieren.

1.18 Erstelle einen Ordner „Aufgabe_1_16“ und kopiere den Ordner „Schulaufgabensammlung“ von Aufgabe 1.14c (↗ Seite 31) zusammen mit allen Unterordnern in diesen Ordner!
Nutze dabei Methoden wie Kopieren und Einfügen.

a) Jetzt kannst du in den Dateisystembaum auch noch die fehlenden Aufgabenblätter in den vorgegebenen Dateien speichern:
Erfinde eine Mathematikschulaufgabe und speichere sie als „Mathe1.rtf“ in den Ordner Mathematik\Klasse_5\Nr_1!
Erfinde außerdem ein Thema für einen Deutschaufsatz, schreibe das Thema in ein Textdokument und speichere das Dokument an die entsprechende Stelle!

b) Woher weiß ein Betriebssystem, welche Datei mit welcher Software geöffnet werden soll?
Erstelle eine Liste mit dir bekannten Dateiendungen und ordne sie dir bekannter Software zu!

c) *Bedeutung der Datei-Endung (Datei-Erweiterung):*
Ändere die Endung der Datei „Mathe1.rtf“ um in „Mathe1.gif“!
Schreibe deine Beobachtung auf und versuche die Datei durch einen Doppelklick zu öffnen! Welche Bedeutung hat folglich die Dateiendung?
Welcher Zusammenhang besteht zum Attribut „Typ“?

d) Aktiviere unter *Windows* bei einer Textdatei, die du nicht mehr benötigst, das Attribut „Schreibgeschützt“ in der Attributgruppe „Zugriffsrechte“ (bzw. „Sicherheit“)!
Öffne die Datei mit dem Anwendungsprogramm und versuche, sie nach einer Änderung zu speichern!
Schließe das Anwendungsprogramm und versuche, die Datei im Dateimanager zu löschen! Schreibe deine Beobachtungen auf!
Linux bietet in der Attributgruppe **„Zugriffsrechte“** folgende Möglichkeiten:
– Jeder Benutzer ist in mindestens einer Gruppe. Wenn ein Attribut gesetzt ist, erhalten der Benutzer, die Mitglieder der zugehörigen Gruppe und alle anderen Personen die entsprechenden Rechte.
In unserem Beispiel (↗ Bild 1) können alle Anwender die Datei lesen, aber nur der Benutzer schreibend Änderungen vornehmen.
– Änderungen der Rechte können nur vom Benutzer oder Systemadministrator vorgenommen werden.

Vergleiche und bewerte die Attributgruppe „Zugriffsrechte“ bei beiden Betriebssystemen!

Bedeutung von Datei-Endungen (Aufgabe 1.18c):

rtf	**R**ich-**T**ext-**F**ormat
docx	Word-Dokument
odt	OpenOffice-Textdokument
html	**H**ypertext **M**arkup **L**anguage
gif	GIF-Bild
jpg	JPEG-Bild
png	PNG-Bild (Portable Graphics)
pdf	Adobe-Acrobat-Dokument

1 Das ist die Attributgruppe „Zugriffsrechte“ unter *Linux*.

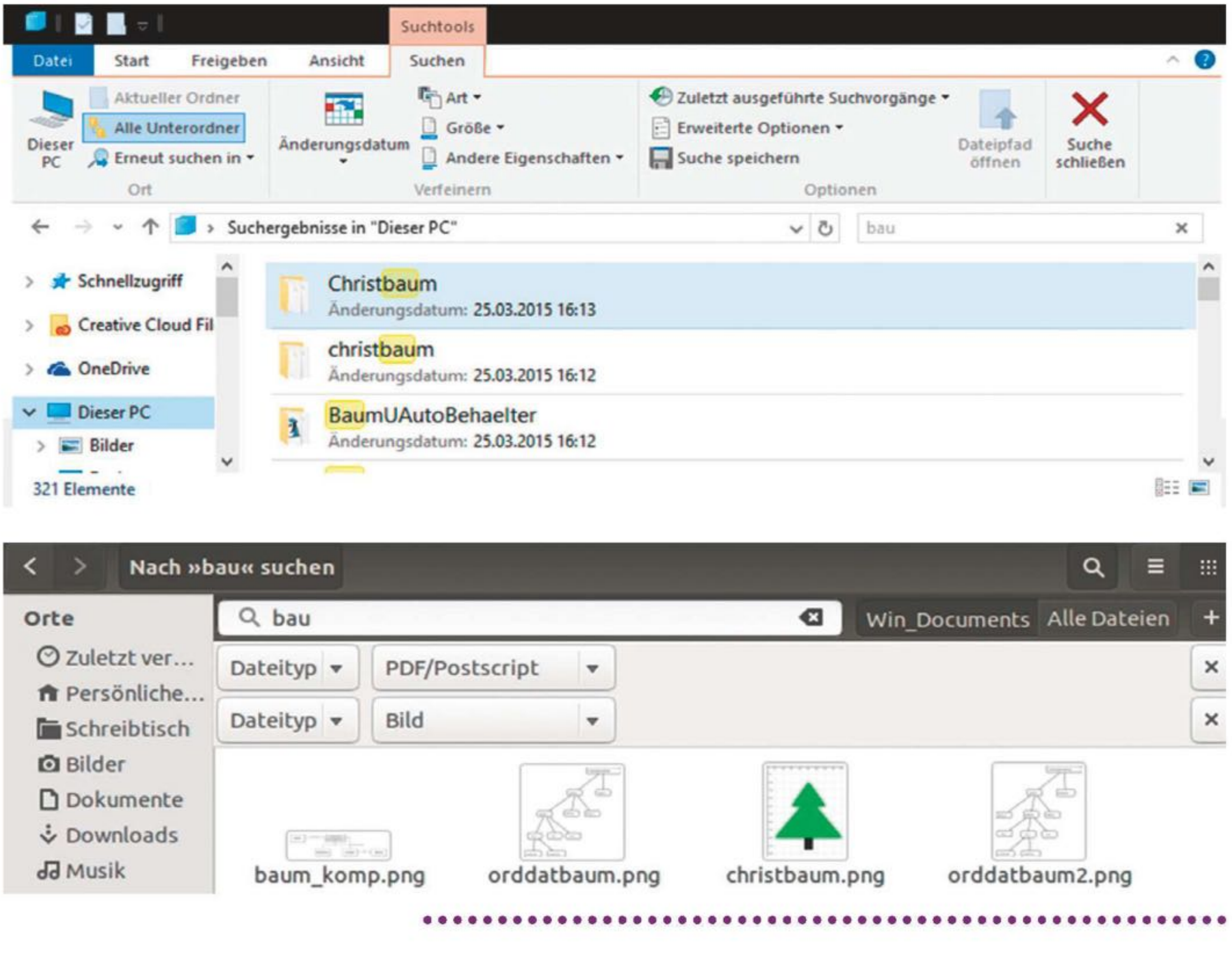
1.19 Löse die Aufgaben zum Anordnen und Suchen von Dateien und Ordnern im Dateimanger!

a) *Anordnen von Dateien:*
Die Ordner und Dateien lassen sich im Dateimanager als Symbole und in Listen anordnen. Über die Menüfolge „Ansicht ⟶ Symbole anordnen nach“ *(Windows)* bzw. „Ansicht ⟶ Liste“ und „Ansicht ⟶ Anzuzeigende Spalten ..“ *(Linux)* kannst du verschiedene Möglichkeiten ausprobieren.
Welches Verfahren eignet sich, um eine Datei
- mit dem Namensanfang „Bild“,
- mit dem Dateityp „pdf-Dokument“

zu finden?

b) *Dateisuche:*
Georg hat die Datei „baum.jpg“ im vergangenen Monat erstellt und den Speicherort vergessen. Der Dateimanager bietet unter dem Symbol einer Lupe eine Datei- und Ordnersuche an. Georg schreibt „bau“ in den Suchtext. In beiden Betriebssystemen kann die Suche noch verfeinert werden (↗ Bild). Untersuche die Funktionsweise und erläutere sie!

Ab *Windows 7* erreichst du das Menü „Ansicht“ über die rechte Maustaste oder über eine Schalter in der rechten oberen Fensterecke.



Für Profis: Datei und Dokument

Du hast bereits oft Text-Dateien geöffnet, Dokumente bearbeitet und das geänderte Dokument wieder in einer Datei abgespeichert. Wir wollen diesen Vorgang genauer betrachten:
Wähle z. B. die Datei „Mathe1.rtf“ und schreibe die Werte der Attribute „Geändert am“ und „Größe“ auf. Öffne dann mit einem Textverarbeitungsprogramm die Datei.
Bei diesem Vorgang sendet das Textverarbeitungsprogramm an das Betriebssystem den Auftrag, die Datei zu öffnen. Mithilfe geeigneter Methoden wird der Speicherort der Datei auf dem Massenspeicher (z. B. Festplatte oder CD-ROM) gesucht. In der Datei befindet sich das Dokument, vergleichbar einem Brief in einem Briefumschlag. Sobald der Speicherort gefunden wurde, liest das Betriebssystem den Inhalt der Datei aus und schreibt eine Kopie des Dokuments in den Arbeitsspeicher. Die Kopie des Dokuments wird am Bildschirm angezeigt und kann dann mit dem Textverarbeitungsprogramm bearbeitet werden.
Füge Text hinzu und sichere dein Ergebnis wieder in der gleichen Datei mit der Methode „`Mathe1.rtf.Speichern()`“. Da der Dateiname nicht geändert wurde, erhält das Betriebssystem den Auftrag, den alten Inhalt der Datei mit den Daten des geänderten Dokuments aus dem Arbeitsspeicher zu überschreiben.
Jetzt kannst du erneut die obigen Attributwerte auslesen und vergleichen. Beispiel:

Mathe1.rtf	**vorher**	**nachher**
Geändert am	12.10.17	17.10.17
Größe	7.600 Bytes	8.322 Bytes

1.20 a) Du öffnest mit einem Textverarbeitungsprogramm eine Datei und bearbeitest den Inhalt.
Als du abschließend noch die Schriftart ändern willst, stürzt der Rechner ab. Das Dokument wurde vorher nicht gespeichert.
In welchem Zustand befindet sich der Text, wenn du ihn nach dem Systemstart erneut öffnest? Was empfiehlst du folglich deinen Klassenkameraden, wenn sie an einem größeren Projekt arbeiten?

b) Anwendungsprogramme bieten oft die Möglichkeit, dass Dokumente, die zur Bearbeitung geöffnet sind, automatisch z. B. alle 10 Minuten in Dateien gespeichert werden. Suche in deiner Textverarbeitung unter „Optionen“ bzw. „Einstellungen“ die Methode, mit der du diese Einstellung vornehmen kannst!

Auf den Punkt gebracht

Informatik

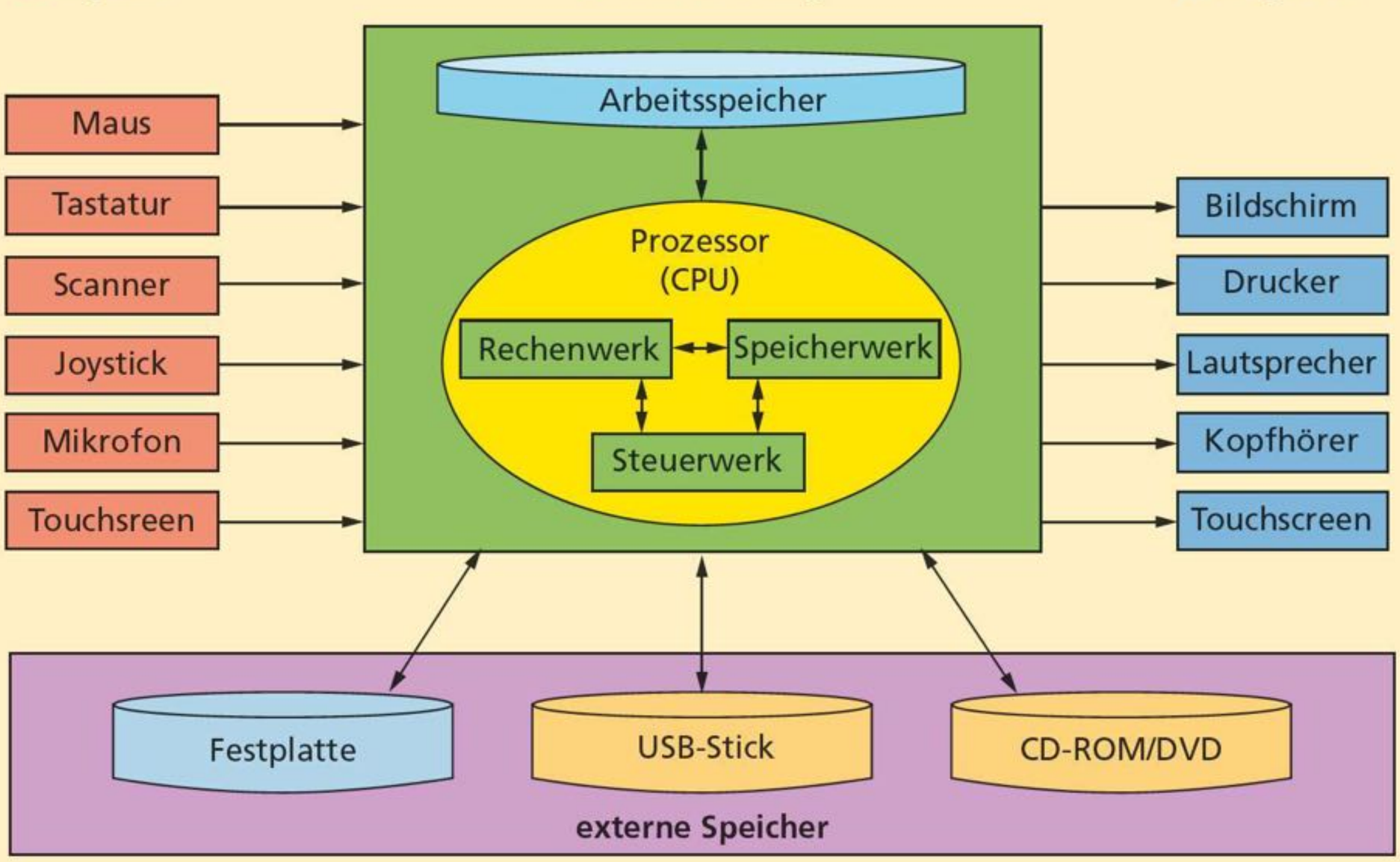
Wissenschaft von der automatischen Informationsverabeitung

Grundbegriffe

Algorithmus
Verarbeitungsvorschrift, die aus einer endlichen Folge von eindeutig ausführbaren Anweisungen besteht.
Algorithmen können mit der Umgangssprache, grafisch oder als **Programm** dargestellt werden.
Ein Computer kann nur Probleme lösen, die sich als Algorithmen beschreiben lassen.

Information
Bedeutung (Sinn) einer Nachricht für den Empfänger.
Informationen, die in den Computer eingegeben und durch ihn verarbeitet werden, heißen **Daten.**
Die kleinste Einheit der Datendarstellung ist ein **Bit.** Ein Bit kann 2 Werte annehmen (0 und 1).
Die Zusammenfassung von 8 Bit heißt **Byte (Zeichen).**

Computer

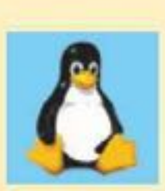


Speichereinheiten

- **1 KiB** (Kibibyte) = 2^{10} Byte = 1024 Byte ≈ 1000 Byte
- **1 MiB** (Mebibyte) = 2^{20} Byte ≈ 1 Million Byte
- **1 GiB** (Gibibyte) = 2^{30} Byte ≈ 1 Milliarde Byte

Auf den Punkt gebracht

Bedeutung der wichtigsten Attribute von Ordnern und Dateien

Attribut	ORDNER	DATEI
Typ	Gibt den Ordnertyp an, z. B. • Dateiordner oder • Systemordner	Gibt den Dateityp an, z. B. • GIF-Bild, • JPG-Bild, • OpenOffice.org • Text-Dokument, • RTF-Dokument, • MS-Word-Dokument.
Ort	Angabe des Ordnerpfades. • Beim Betriebssystem *Windows* beginnt er mit der Datenträgerbezeichnung und der Wurzel „\“, • bei *Linux* mit der Wurzel „/“. D:\Schulaufgabensammlung\Deutsch  /cdrom/Deutsch	Angabe des Dateipfades. • Beim Betriebssystem *Windows* beginnt er mit der Datenträgerbezeichnung und der Wurzel „\“, • bei *Linux* mit der Wurzel „/“. D:\Schulaufgabensammlung\Deutsch\Aufsatz1.pdf /cdrom/Deutsch/Aufsatz1.pdf
Größe	Angabe der Ordnergröße einschließlich aller Unterordner und Dateien	Angabe der Dateigröße z. B. in KiB oder kB, in MiB oder MB
Inhalt	Anzahl der Dateien und Unterordner	
Geändert am		Datum der letzten Änderung
Erstellt am	Datum, an dem der Ordner erzeugt wurde	Datum, an dem die Datei erzeugt wurde
Attributgruppe Freigabe	Hier können die Freigaberechte in einem Netzwerk eingestellt werden, z. B. ob Teilnehmer von außen Dateien im gewählten Ordner lesen bzw. verändern dürfen. Diese Einstellung erfordert unter *Linux* Administratorrechte.	
Attributgruppe Zugriffsrechte	Mit diesen Attributen kann man einen Ordner lokal vor einem Schreib- oder Lesezugriff schützen.	Mit diesen Attributen kann man eine Datei lokal vor einem Schreib- oder Lesezugriff schützen.

Zeig, was du kannst

1.21 Rechne um! Setze für die Unbekannte x jeweils den korrekten Wert ein.

a) $1_{[2]} = x_{[10]}$
b) $10_{[2]} = x_{[10]}$
c) $111_{[2]} = x_{[10]}$
d) $11101_{[2]} = x_{[10]}$
e) $10\,000_{[2]} = x_{[10]}$
f) $10001_{[2]} = x_{[10]}$
g) $11111_{[2]} = x_{[10]}$
h) $100000_{[2]} = x_{[10]}$

1 Geburtstagsfeier

1.22 Rechne um! Setze für die Unbekannte x jeweils den korrekten Wert ein.

a) $111_{[10]} = x_{[2]}$
b) $112_{[10]} = x_{[2]}$
c) $1111_{[10]} = x_{[2]}$
d) $1111_{[2]} = x_{[10]}$
e) $127_{[10]} = x_{[2]}$
f) $128_{[10]} = x_{[2]}$
g) $129_{[10]} = x_{[2]}$
h) $101010101_{[2]} = x_{[10]}$

1.23 Wie alt ist das Geburtstagskind, dem zum 1 000 000. Geburtstag gratuliert wird?
(Der Gratulant hatte vergessen mitzuteilen, dass das eine Dualzahl ist.)

1.24 Addiere die folgenden Dualzahlen! Überprüfe dein Ergebnis, indem du die Zahlen ins Dezimalsystem umcodierst und dort die gleichen Aufgaben noch einmal rechnest.

a) $111000_{[2]}$ und $111_{[2]}$
b) $101010101_{[2]}$ und $10101010_{[2]}$
c) $1010101_{[2]}$ und $101011_{[2]}$
d) $111_{[2]}$ und $111_{[2]}$
e) $111_{[2]}$ und $111_{[10]}$
f) $1010101_{[2]}$ und $101011_{[2]}$ und $101010_{[2]}$

Hier noch einmal die 4 Aufgaben des „Kleinen Einmaleins“ im Dualsystem:

$0 \cdot 0 = 0$ $\quad$ $0 \cdot 1 = 0$
$1 \cdot 1 = 1$ $\quad$ $1 \cdot 0 = 0$

Und das „Kleine Einspluseins“ geht so:

$0 + 0 = 0$ $\quad$ $0 + 1 = 1$
$1 + 1 = 10$ $\quad$ $1 + 0 = 1$

Übertrag

1.25 Multipliziere die folgenden Dualzahlen! Führe die Probe wie in Aufgabe 1.24 durch!

a) $111000_{[2]}$ und $11_{[2]}$
b) $10101010101_{[2]}$ und $11_{[2]}$
c) $1010101_{[2]}$ und $101_{[2]}$
d) $10101010101_{[2]}$ und $10000000000_{[2]}$
e) $11_{[2]}$ und $111000_{[2]}$
f) $101_{[2]}$ und $1010101_{[2]}$
g) $10101010101_{[2]}$ und $10000010000_{[2]}$

Zeig, was du kannst

1.26 Informationsverarbeitung kann man auch als Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe von Daten betrachten (EVA-Prinzip). Trage in die folgende Tabelle ein, wie die Eingabedaten und Ausgabedaten beschaffen sind. Ein Beispiel ist schon vorgegeben.

Prozess	Eingabedaten	Ausgabedaten
a) Flächenberechnung eines Rechtecks	2 Zahlen (Länge und Breite)	1 Zahl (Flächeninhalt)
b) Flächenberechnung eines Quadrats		
c) Volumenberechnung eines Quaders		
d) Abfrage des Kontostandes bei der Bank		
e) Zahl zwischen 100 und 200 raten		
f) Einkaufen (↗ Randspalte)		
g) Musik hören mit einem MP3-Player		
h) Video mit Recorder anschauen		

1 Einkaufen: Auf den Waren ist meist ein Strichcode (der so genannte **EAN-Code**) aufgedruckt. Die Kasse ist mit einem Computer verbunden, in dem die Preise der Waren gespeichert sind. Mit einem Strichcode-Lesegerät, das der Verkäufer an der Kasse bedient, wird der EAN-Code der jeweiligen Ware ermittelt und vom Zentralcomputer der aktuelle Preis abgerufen.

1.27 Die Hardware eines Computers wird laufend weiterentwickelt.

Suche im Internet oder in Zeitschriften nach aktuellen Bildern von Hardware! Klebe die Bilder geordnet nach Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe auf ein Blatt Papier und beschrifte sie mit korrekten Fachbegriffen!

1.28 Welche Techniken der Arbeit mit der Maus kommen bei den folgenden Aktionen zur Anwendung?

a) Fenster auswählen
b) Fenster auf dem Desktop verschieben
c) Befehl aus einem Menü ausführen
d) Programm starten
e) Datei aus einem Ordner in einen anderen verschieben
f) Ordner öffnen

Zeig, was du kannst

1.29 Deine Schule kannst du in einem Ordnerbaum hierarchisch anordnen. Die Wurzel ist dein Gymnasium. Die nächste Gliederungsebene sind Direktorat, Lehrerrat, Unter-, Mittel- und Oberstufe.
Füge noch weitere Untergliederungen ein! Auch deine Klasse soll darin vorkommen. Gib dann den Ort deiner Klasse mit einer absoluten Pfadangabe an! Schreibe ihn auch mit einer relativen Pfadangabe bezüglich des Ordners „Kollegstufe“!

1.30 Kopiere den Ordner „Schulaufgabensammlung“ von Aufgabe 1.14c (↗ Seite 28) mit allen Unterordnern in den Ordner „Aufgabe_1_30“!
Lucas hat in seinem ersten Entwurf einen anderen Ordnerbaum gezeichnet (↗ Seite 28). Stelle dieses Ordnungsschema mithilfe der Methoden `Ausschneiden()`, `Kopieren()`, `Einfügen()`, `Umbenennen()` im Ordner „Schulaufgabensammlung“ her!
Protokolliere deine Arbeitsschritte in der Punktnotation!

1.31 Kopiere den Ordner „Schulaufgabensammlung“ von Aufgabe 1.14c (↗ Seite 31) mit allen Unterordnern in den Ordner „Aufgabe_1_31“!
Beschreibe die Datei „Aufsatz1.pdf“ im Ordner „D:\Schulaufgabensammlung\Deutsch\Klasse_5\Nr_1“ mit einer absoluten und mit einer relativen Pfadangabe bezüglich des Ordners „Deutsch“!
Verschiebe den Ordner „Deutsch“ in den Ordner „D:\Schulaufgabensammlung\Mathematik“ und nimm erneut die Ortsbeschreibung der Datei „Aufsatz1.pdf“ vor!
Welchen Vorteil hat die relative Pfadangabe?

1.32 a) Lasse alle Dateien vom Typ „pdf-Dokument“ auf einem USB-Stick anzeigen!
b) Erkläre, wie du alle Dateien auf dem USB-Stick anzeigen lassen kannst, die die Silbe „ra“ enthalten!
c) Erläutere die Bedeutung der Symbole in der linken Spalte des Dateimanagers!
Windows: Bilder, Desktop, Dokumente, Downloads, Musik, Videos und Lokale Datenträger.
Linux: Persönlicher Ordner, Schreibtisch, Bilder, Dokumente, Downloads, Musik, Videos und Papierkorb.

i Die **Punktnotation** ermöglicht eine übersichtliche Beschreibung von Objekten mit ihren Attributen und Möglichkeiten mit entsprechenden Methoden auszudrücken

Beispiele zu Aufgabe 1.30:

Methode:
Deutsch.Einfügen()
(Der Inhalt der Ablage wird in den Ordner „Deutsch“ eingefügt.)

Methode:
Klasse_6.Umbenennen(„Englisch“)
(Der Ordner „Klasse_6“ wird in „Englisch“ umbenannt.)

Internet 2

Wie funktioniert das Internet?

Fehlermeldungen

Warum „hakt“ das Internet eigentlich manchmal, z. B. während eines Spiels oder beim Abspielen eines Videos?
Diskutiert in Kleingruppen, wie es dazu kommen kann!

Oft wird beim Surfen im Internet auch „Fehler 404“ angezeigt,.
Was bedeutet das?

Wie funktioniert das Internet?

Wie erklärt ihr euch, wie das Internet funktioniert?

Ein Schüler sagt:

„Das wäre auch noch eine Idee, dass da ein Riesenrouter ist, der das Internet ist. Zum Beispiel die ganze Welt hat auf einmal kein Internet mehr. Die Frage ist: Warum denn? Entweder der Router, den ich mir jetzt vorstelle, der ist kaputt, oder der ist zu warm gelaufen und braucht mal eine Pause. Oder einer hat aus Versehen den Stecker rausgezogen, …".

Was meint ihr dazu?
Teilt ihr diese Vorstellung?

Zum Ankreuzen: Das Internet besteht aus …

- ☐ einem großen Haupt-Computer
- ☐ mehreren großen Haupt-Computern
- ☐ Satelliten im Weltall
- ☐ verschiedenen Netzwerken von großen und kleinen Computern
- ☐ …

Wie heißen die Verweise im Internet? Recherchiere die Herkunft des Namens.

- ☐ Links
- ☐ Rechts
- ☐ Oben
- ☐ Unten

Leitfragen

- Wie passt so eine große Welt in so eine kleine Kiste?
- Warum ist manchmal das Internet kaputt? Und wie kann ich es vielleicht reparieren?
- Was ist ein Server, Router oder Client? Und was hat es mit den vielen Abkürzungen wie IP, DNS, URL, http, HTML usw. auf sich?
- Wie erkenne ich, ob ich einer Webseite glauben kann oder nicht?
- Stimmt es, dass das Internet nichts vergisst?
- Wie wäre die Welt ohne Internet?

2.1 Aufbau des Internets

Das Internet. Unendliche Weiten … Vielleicht hast du dich auch schon einmal gefragt, wie groß das Internet ist, wie so eine große Welt in so eine kleine Kiste passt, wer das Internet erfunden hat oder wie es funktioniert.
Vieles in unserem Alltag wäre ohne das Internet gar nicht denkbar. Wenn man sich z. B informieren möchte, beginnt man oft mit einer Suchanfrage im Internet. Nachrichten an Freunde verschickt man per E-Mail oder über soziale Netzwerke, auch das Einkaufen hat sich verändert.

1 Internetbegriffe

2.1 Was gibt es alles im Internet?
Nenne jeweils Beispiele für diese Punkte:

a) Webseiten
b) Briefe verschicken
c) Tratsch-Ecken
d) Lexikon
e) Einkaufen
f) Nachrichten

Sobald zwei Computer miteinander verbunden sind und Daten austauschen können, sind sie Bestandteil eines Netzwerks. Ist dieses Netzwerk an *einem* Standort, also beispielsweise im Computerraum deiner Schule, so spricht man von einem **lokalen Netzwerk.** Das Internet besteht aus einer Vielzahl solcher Netzwerke, die Firmen, Regierungen oder Privatpersonen gehören.

Mehrere miteinander verbundene Computer nennt man ein **Computer-Netzwerk**.
Das **Internet** besteht aus vielen miteinander verbundenen Netzwerken von unterschiedlichen Computern.

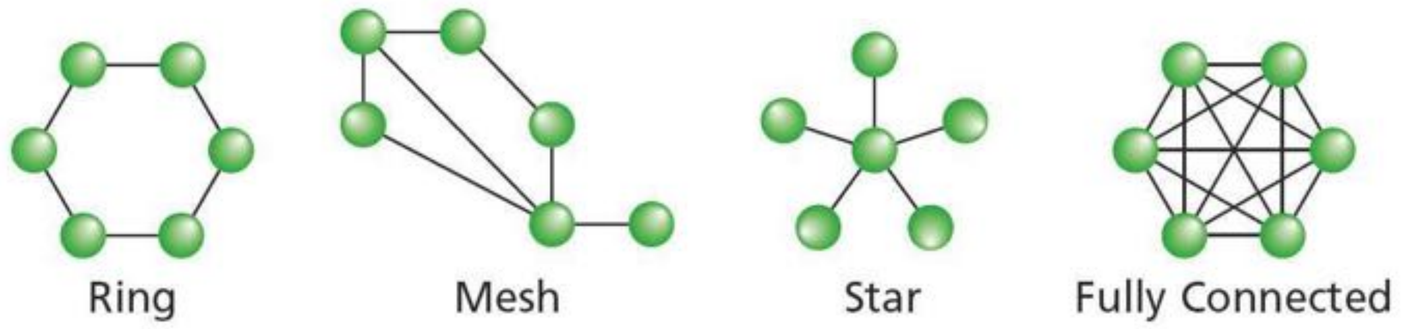
Netzwerktypen nach der räumlichen Ausbreitung:

LAN (**L**ocal **A**rea **N**etwork)
Die Ausbreitung ist sehr begrenzt, meist auf ein Raum oder Gebäude (z. B. Computerraum einer Schule)

MAN (**M**etropolitan **A**rea **N**etwork)
Das ist ein „LAN" mit einer größeren räumlichen Ausbreitung, beispielsweise innerhalb einer Stadt.

WAN (**W**ide **A**rea **N**etwork)
Im Deutschen wird das auch als Fernnetz bezeichnet. WANs sind Netzwerke über eine sehr große Distanz innerhalb eines Landes oder Kontinents. Ein WAN besteht aus einer sehr großen Anzahl von Computern.

2.2 Was meinst du, welches der nachfolgenden Strukturbilder entspricht dem des Internets. Diskutiere es mit deinem Nachbarn!



Die Computer müssen eine einheitliche „Sprache" sprechen, um miteinander kommunizieren zu können. Hierzu dient das Internet-Protokoll **(Internet Protocol, IP).**

Stell dir vor, du möchtest einen Text im Internet versenden.

1. Dieser Text ist als lange Folge von Bytes auf deinem Computer gespeichert (↗ Seite 13).
2. Im Internet werden alle Daten als Pakete verschickt. Diese dürfen eine gewisse Länge nicht überschreiten. Bei großen Dateien bzw. lange Bytefolgen werde sie vor dem Versand zunächst im Computer in Segmente aufgeteilt. Diese Segmente werden mit einer fortlaufenden Segmentnummer versehen, damit sie später beim Empfänger wieder in der korrekten Reihenfolge zusammengesetzt werden können.
   Das Protokoll, das diese Segmentierung durchführt, heißt **TCP** (**T**ransmission **C**ontrol **P**rotocol). Dieses Protokoll teilt die Dateien in maximal 1452 Byte lange Segmente bzw. Pakete auf.
3. Die Segmente werden versandfertig „eingepackt", d. h., sie werden noch mit Ziel- und Absenderadresse (IP-Adresse, ↗ Seite 49) und einigen weiteren Daten versehen. Das fertige Paket wird dann über das Internet auf die Reise geschickt. Das dafür zuständige Protokoll heißt **IP.**
4. Bei ihrer Reise durch das Internet sind alle Pakete auf sich allein gestellt, d.h., jedes Paket nimmt einen unterschiedlichen Weg zum Empfänger und die Pakete kommen auch nicht unbedingt in der richtigen Reihenfolge an.
5. Im Empfängercomputer werden alle eintreffenden Pakete wieder „ausgepackt" und die nummerierten Segmente wieder in der richtigen Reihenfolge angeordnet. Am Schluss können die Bytes wieder als Text interpretiert werden, damit ist der Text auf dem Empfängercomputer angekommen.

Wie genau die IP-Pakete ihren Weg zum Empfänger finden, erfährst du ab Seite 49.

Geschichtliches: Das Internet ging aus dem 1969 entstandenen ARPANET hervor und funktioniert seit 1983 auf der Basis des Internet Protocol (IP). Die Grundlagen des World Wide Web (WWW) wurden 1991 von Tim Berners-Lee vom Schweizer Forschungszentrum CERN veröffentlicht, wo auch der erste Webserver stand. Als 1993 der erste grafikfähige Webbrowser namens *Mosaic* zum kostenlosen Download angeboten wurde, nahm die Ausbreitung des Internets rasant zu.

2.3 a) Auf der Reise durch das Internet können auch einzelne Pakete verloren gehen. Woran können dies Empfänger- oder Absendercomputer überhaupt merken? Wie könnte man erreichen, dass am Ende alle benötigten Daten beim Empfänger ankommen?

b) Fritz versendet einen Text an Anna. Stelle in einer Grafik den Weg des Textes (handschriftliche Notiz, digitaler Text, String und Bitfolgen) von Fritz zu Anna dar!

c) Im obigen Beispiel wird ein einzelner Text über Internet versandt. Nenne Anwendungen aus dem Alltag, bei denen das Versenden von Texten über das Internet die Grundlage für komplexere Systeme bildet!

Für verschiedene Aufgaben gibt es unterschiedliche Protokolle, von denen viele auf dem gerade kennengelernten Zusammenspiel von TCP und IP aufbauen.

- Das Protokoll **HTTP** (**H**yper**t**ext **T**ransfer **P**rotocol) ist für den Zugriff und den Versand einer Webseite vonnöten.
- Das SMTP (**S**imple **M**ail **T**ransfer **P**rotocol) ist verantwortlich für das Versenden von E-Mails.

Ein **Protokoll** ist eine genaue Absprache. Es legt fest, wann oder in welcher Reihenfolge welcher Vorgang durch wen oder was durchgeführt wird.
Das **Internet Protocol (IP)** stellt die Grundlage des Internets dar und regelt hauptsächlich die Adressierung der IP-Pakete. Auf dem IP bauen verschiedene „höhere" Prtotokolle wie TCP, HTTP und SMTP auf.

Für das Aufrufen einer Webseite benötigt man einen Computer mit Internetverbindung und einen Browser. Es gibt folgende Möglichkeiten auf eine Webseite zu gelangen:

- als Startseite (eingestellt, beim Start des Browsers),
- durch Eingabe einer Adresse in die Adresszeile,
- durch Suche nach einem Begriff mit einer Suchmaschine und einen Klick im Suchergebnis,
- durch Klick auf eine Adresse in einer anderen Webseite.

Wenn man die genaue Adresse (auch **URL** genannt) einer Webseite kennt, kann man diese in die Adresszeile des Browsers eingeben:

Web-Adressen bestehen aus mehreren Teilen. Betrachten wir das Beispiel „http://www.blinde-kuh.de/plaudern.html":

- Der erste Teil der URL „http://www" gibt an, welcher Dienst (www: world wide web, engl. für weltweites Netz) gemeint ist und welches Protokoll (http) genutzt wird.
- Der zweite Teil „blinde-kuh.de" ist der Hauptteil der Adresse und heißt **Domain** (engl. Bereich).
  Er gibt an, welcher Webserver angesprochen wird. Ein Server ist ein Computer, der anderen Computeren bestimmte Dienste anbietet.
- Und der dritte Teil „plaudern.html" gibt an, welche Webseite auf dem Webserver gewünscht ist.

HTML ist dabei die Abkürzung für **H**yper**t**ext **M**arkup **L**anguage und gibt damit die Sprache an, in der die Webseite plaudern.html beschrieben ist.

Ein **Browser** (engl. browse = stöbern) ist ein Programm zum Anzeigen von Webseiten. Beispiele hierfür sind *Mozilla Firefox, Internet Explorer, Opera* oder *Google Chrome.*

Web-Adressen (URLs) sind immer nach einem bestimmten Schema aufgebaut. Dieses Schema wird durch ein sogenanntes Protokoll festgelegt

Das meistgenutzte Protokoll zur Anzeige von Webseiten ist **HTTP** und bestimmt daher auch den Aufbau ihrer Adressen.

2.4 Gib in einen Browser eine Web-Adresse ein, zum Beispiel www.blinde-kuh.de und beobachte, was in der Adresszeile, in der Fußzeile und im Anzeigebereich beim Aufrufen geschieht und notiere dies in Stichwörtern!
Gib anschließend eine falsche Adresse ein, als ob man sich vertippt hat. Beobachte erneut und notiere die Unterschiede!

2.5 Schreibe auf, ob und wo dir diese folgenden Begriffe bereits begegnet sind und was du ohne Recherche jeweils damit verbindest: IP, Router, Server, Client!

Wie die Einwohner einer großen Stadt wissen die Computer im Internet auch nicht auswendig, wo eine bestimmte Adresse ist. Zudem sind die Adresse im Internet zwar für uns als Wörter dargestellt (z. B. www.blinde-kuh.de), damit die Computer im Internet damit besser zurechtkommen, sind sie jeweils Zahlenkombinationen, sogenannten **IP-Adressen**, zugeordnet.

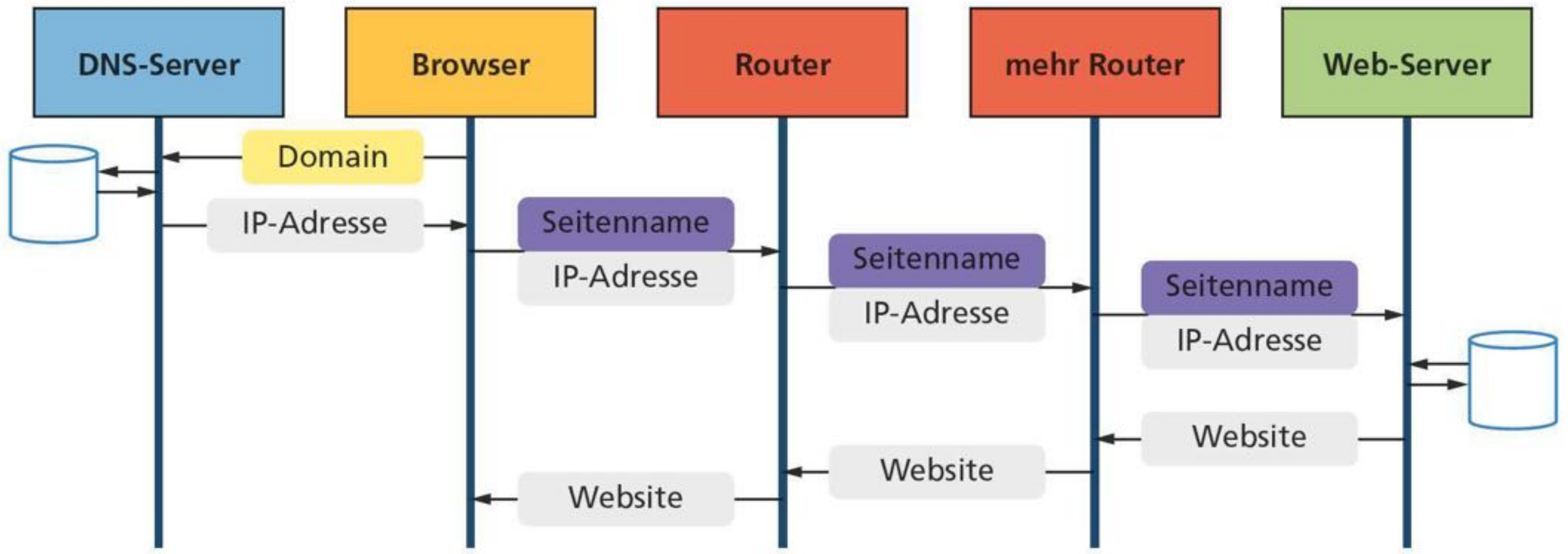
Weil dein Browser und dein Computer diese Zahlenkombinationen zu der eingegebenen Adresse (z.B. http://www.blinde-kuh.de/plaudern.html) nicht kennen, wird nach der Eingabe der Adresse der sogenannte **DNS-Server**, ähnlich zu einem Telefonbuch gefragt, ob er zu der Domain (blinde-kuh.de) die IP-Adresse (194.64.227.98) kennt.
Mit dieser IP-Adresse und dem Namen der gewünschten Seite (plaudern.html) kann der Browser dann die Anfrage auf die Reise schicken. Anfragen werden jedoch im Internet nicht wie Pakete in Lastwagen herumgefahren und dann ausgeliefert, sondern so lange von einem Computer zu einem Nachbarcomputer weitergegeben, bis die Anfrage bei dem richtigen Com-

i Wenn keine Datei angegeben ist, greift der Browser automatisch auf die Startseite von „Blinde Kuh" zu.

i Auszug aus einer DNS-Tabelle:

blinde-kuh.de	194.64.227.98
schule.de	192.76.176.140
tagesschau.de	88.215.213.26
wikipedia.org	208.80.154.224

puter angelangt ist. Computer, die solche Nachrichten weitergeben, heißen **Router.**



1 Ablauf bei der Ermittlung der IP-Adresse

Die einzelnen Teile der IP-Adressen helfen diesen Zwischen-Computern, also den Routern, bei der Orientierung. Dies ist vergleichbar mit Wohnadressen. Der Ort mit Postleitzahl entspricht dabei der ersten Zahl (in unserem Beispiel die 194), die Straße der zweiten Zahl (64), die Hausnummer der dritten Zahl (227) und der Name des Empfängers ist dabei wie die letzte Zahl (98). So kommt die Anfrage über viele Router zum gewünschten Webserver, der auf die gleiche Weise über viele Router dann die angefragte Webseite (plaudern.html) zum Browser zurückschickt, damit dieser sie anzeigen kann.

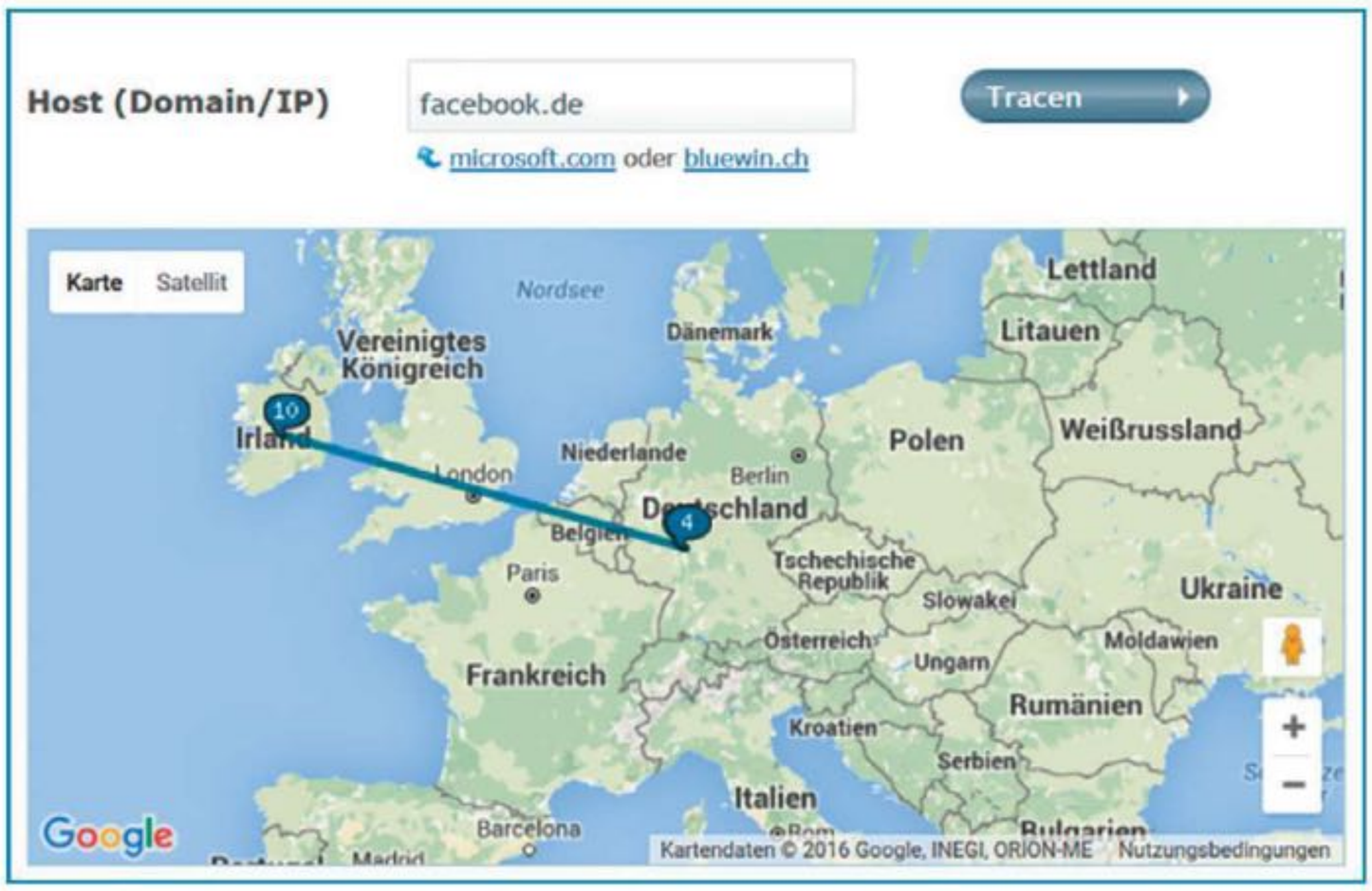
2.6 Öffne die Eingabeaufforderung von Windows und tippe Folgendes ein: `tracert www.blinde-kuh.de`
Beobachte, was nach und nach angezeigt wird! Diese Liste gibt einige der Knotenpunkte im Internet mit ihren IP-Adressen an, über die eine Anfrage an www.blinde-kuh.de laufen kann. Bei einem DSL-Anschluss ist der erste Eintrag voraussichtlich der DSL-Router bei dir zu Hause bzw. in deiner Schule (z.B. Easybox oder ähnliches), der zweite voraussichtlich der zugehörige Internetanbieter, auch Provider genannt (z.B. Arcor oder Telekom). Der letzte Eintrag ist der Webserver von blinde-kuh.de.
Vergleiche die von dir ermittelte IP-Adresse mit der Nummer, die wir im Beispiel oben genutzt haben!
Überlegt gemeinsam, warum sie sich ggf. in der Zwischenzeit verändert haben könnte!

Es gibt Webseiten, die diesen Vorgang der Nachverfolgung (engl. trace) auch in Landkarten darstellen können, zum Beispiel http://www.dnstools.ch/visual-traceroute.html
(↗ auch Bild 1 auf der folgenden Seite).

i Ab Windows 7 ist die **Eingabeaufforderung** nicht mehr leicht zu finden. Hier sind drei Aufrufmöglichkeiten:

1. Öffne mit Windows+R das Dialogfeld „Ausführen" und gib dort cmd.exe ein.
2. Klicke in der Task-Leiste auf den „Start"-Button und gib im Suchfeld cmd.exe ein. Klicke dann auf den erscheinenden Programmeintrag.
3. Klicke auf „Start ⟶ Alle Programme ⟶ Zubehör ⟶ Windows Powershell ⟶ Windows Powershell".

So kann man beispielsweise sehen, dass eine Anfrage an www.facebook.com an einen Server geht, der in Irland steht.



1 Darstellung, über welche IP-Router die Datenpakete zum Zielrechner gelangen, auf einer Landkarte

2.7 Nutze http://www.dnstools.ch/visual-traceroute.html um herauszufinden, wo die Server weiterer Webseiten stehen. Fertige dazu eine Tabelle mit mindestens 5 Webseiten und den Ländern an!

Ein **Server** (engl. Bedienung) ist ein spezieller Computer in einem Netzwerk, der anderen Computern bestimmte Dienste anbietet, zum Beispiel Webserver oder E-Mail-Server (z. B. web.de).

Ein **Client** (engl. Kunde) ist ein Computer in einem Netzwerk, der die Dienste von anderen Computern nutzt, also zum Beispiel alle Endgeräte, auf denen man mit einem Browser im Internet surfen kann.

Eine **IP-Adresse** ist eine eindeutige Adresse in einem Netzwerk und besteht aus vier Zahlen (z. B. 134.106.87.120). Sie gibt an, welcher Computer in welchem Unterteil eines Teils eines Netzwerks gemeint ist.

Ein **Router** leitet Daten (z. B. Anfragen nach Webseiten) durch das Internet weiter und weiß mit Hilfe der IP-Adresse, wohin die Daten als nächstes müssen.

Der **DNS-Server** (DNS steht für **D**omain **N**ame **S**ervice) weiß, welche Domain zu welcher IP-Adresse gehört. Er übersetzt wie ein zentrales Telefonbuch fürs Internet Web-Adressen (Wörter) in IP-Adressen (Zahlen).

2.2 Informationen aus dem Internet beurteilen

Mit den Kenntnissen über den Aufbau des Internets und dem, was wir im Folgenden besprechen werden, kannst du verlässlicher beurteilen, ob du den Inhalten einer Webseite vertrauen kannst.

Besonders wichtig für diese Entscheidung ist zu wissen, wer für eine Webseite verantwortlich ist.
Die Webadresse selbst, die sich hinter einem Link verbirgt, bildet dafür den Ausgangspunkt. Fährt man auf einer Webseite oder in einer E-Mail mit dem Mauszeiger über einen Link, erscheint links in der Fußleiste des Browsers die Adresse, auf die der Link verweist (↗ Bild 1).

1 Täuschungsversuch in E-Mails

2.8 Beschreibe, was passiert, wenn man in Bild 1 auf den Link klickt! Nenne insbesondere die Adresse der Webseite, die aufgerufen wird!

In sogenannten **Phishing-Mails** wird versucht, die Benutzer verbreiteter Internetangebote wie sozialen Netzwerken, großen Kaufhäusern oder Banken in die Irre zu führen. Klickt man auf solche Links, landet man in der Regel auf einer Webseite, die dem Original mehr oder weniger täuschend ähnlich sieht und auf der man aufgefordert wird, seine Benutzerdaten einzugeben. Wenn man dies tut, übergibt man seine Benutzerdaten oder sogar Kontodaten an Betrüger. Daher sollte man sehr genau hinschauen, was in der Statuszeile als Ziel angezeigt wird. In Bild 2 würde man bei einem Klick nicht auf das Original, sondern auf die gefälschte Seite gelangen.
Hier ist größte Vorsicht geboten. Wenn man doch einmal auf einen solchen Betrug hereingefallen ist, sollte man den Originalbetreiber informieren und dort sofort sein Passwort ändern und sich am besten ganz neue Zugangsdaten geben lassen.

2 Phishing hat es auf Zugangsdaten abgesehen.

Eselsbrücke:
Phishing ist ein Kunstwort, es besteht aus aus dem englischen fishing und dem ersten Buschstaben des Wortes password. Zusammengesetzt bedeutet Phishing, nach dem Passwort zu fischen.

Mit den Nutzerdaten, die auf diese Weise erschlichen werden, können die unrechtmäßigen Nutzer alles tun, was du auch damit tun kannst, zum Beispiel

- Einstellungen/Status ändern,
- E-Mails lesen,
- Nachrichten an alle Personen in deinem Adressbuch verschicken,
- andere beleidigen,
- einkaufen,
- Abos bestellen und andere Verträge schließen,
- Straftaten unter deinem Namen ausführen.

Mit folgenden Regeln kannst du dich aktiv vor diesem Missbrauch zu schützen:

- Passwörter sicher wählen, z. B. die Anfangsbuchstaben eines leicht zu merkenden Satzes („Oma Ella wohnt in der Bahnhofstraße 4" wird so zu OEwidB4).
- Falls möglich für den Benutzernamen nicht deinen Namen oder die E-Mail-Adresse wählen, sondern ein Pseudonym, z. B. ein Lieblingstier mit einer Zahl (MeerschweinchenPaul4).
- Für verschiedene Dienste verschiedene Zugangsdaten nutzen.
- Die Zugangsdaten niemandem verraten, besonders nicht, wenn die Bitte darum per E-Mail gestellt wird.
- Niemals die Zugangsdaten auf einer Webseite eintippen, die man durch Klick auf einen Link in einer E-Mail erreicht.
- Bei Klicks auf Links immer prüfen, ob die Adresse dahinter dem gemeinten Ziel entspricht
- Die länge des Passwortes sollte mindestens 8 bis 12 Zeichen haben.
- Kein Dokument mit allen Benutzernamen und Passwörtern auf dem Computer speichern.

2.9 Betrachte die folgenden Passwörter. Vergib die Wertungen „unsicher", „mittelsicher" sowie „sicher" und vergleiche deine Einschätzung mit deinem Nachbarn!

a) HalloPeter b) OmaHelga66 c) qwertzui
d) 12042002 e) MBwiK75b

Dein Passwort wird umso sicherer, je länger es ist und je mehr Zeichen dir zu Verfügung stehen. Du kannst dies mit vierstelligen Schalenschlössern für Fahrräder vergleichen. Mit 0000 bis 9999 hast du 10 000 Kombinationsmöglichkeiten. Je aufwendiger dein Passwort ist, desto schwieriger wird es, dieses zu knacken. Ein dreistelliges Fahrradschloss lässt sich noch knacken, du hast bestimmt auch schon einmal deinen Code vergessen.

1 vierstelliges Schalenschloss

Bei einem Passwort solltest du nicht nur Zahlen verwenden, sondern auch Groß- und Kleinbuchstaben und Ziffern. Die folgende Tabelle zeigt dir die Anzahl der möglichen Kombinationen, die sich bei unterschiedlicher Anzahl und Variation von Zeichen ergeben.

Stellen	**Kombinationsmöglichkeiten**
8 Zeichen (Kleinbuchstaben)	$26^8 = 208\,827\,064\,576$
8 Zeichen (Groß- und Kleinbuchstaben, Ziffern)	$62^8 = 218\,340\,105\,584\,896$
12 Zeichen (Groß- und Kleinbuchstaben, Ziffern)	$62^{12} = 3\,226\,266\,762\,397\,899\,821\,056$

Manche Anbieter möchten auch, dass du noch aus einer vergebenen Liste von Sonderzeichen eines auswählst.
Diese Maßnahmen erhöhen die Sicherheit.

2.10 Überlege dir verschiedene Passwörter und schreibe diese auf! Verwende hierbei folgende Möglichkeiten:

- 8 Zeichen in Kleinbuchstaben
- 8 Zeichen in Groß- und Kleinbuchstaben sowie Ziffern
- 12 Zeichen in Kleinbuchstaben
- 12 Zeichen in Groß- und Kleinbuchstaben sowie Ziffern

Überlege dir nun eine geeignete Eselsbrücke für deine Passwörter!

2.11 Überprüfe mit Hilfe des Passwortcherckers wie sicher dein ausgedachtes Passwort ist. Den Passwortchecker findest du unter: https://password.kaspersky.com/de/

i Selbstverständlich solltest du mit dem Passwortchecker niemals Passworte überprüfen lassen, die du tatsächlich verwendest. Warum wohl?

Brute-Force-Angriffe sind Angriffe, die von Hackern ausgeführt werden. Hierbei versuchen sie dein Passwort zu knacken. Es kommt ein Algorithmus zum Einsatz, der sich auf das Ausprobieren möglichst vieler Kombinationen beschränkt. Der Hacker verwendet dabei einen Hochleistungsrechner, der möglichst viele Berechnungen pro Sekunde ausführen kann.

Nicht nur bei der Erkennung von Täuschungsversuchen, sondern auch bei der Informationsrecherche, z. B. für Referate, ist es wichtig zu wissen, wer der Verantwortliche einer Webseite ist. Mit den Kenntnissen über den Aufbau von Web-Adressen kann man dies herausfinden.
Einen Hinweis auf die Herkunft erhält man durch die Endungen der Domain, die sogenannte **Top Level Domain**. Diese besteht meist aus zwei Zeichen und gibt in der Regel an, in welchem Land die Domain angemeldet ist. Dies muss aber nicht dasselbe Land sein, in dem der Server steht.
Internationale Webseiten verwenden meistens keine länderspezifische Top Level Domains, sondern Endungen, die auf die Art des Besitzers der Seite schließen lassen: die häufigsten sind „.com“ für Unternehmen und „.org“ für Organisationen. Daher kann man daraus nicht auf das Herkunftsland schließen.

i Top Level Domains und ihre Bedeutung:

.de	Deutschland
.at	Österreich
.eu	Europäische Union
.ch	Schweiz
.co.uk	Großbritannien
.org	für Organisationen
.com	für Unternehmen
.info	für Informationsanbieter
.net	ursprünglich für Netzverwaltungseinrichtungen

Durch das Land erhält man bereits eine grobe Idee, ob man einer Seite vertrauen kann. Gehört die Top Level Domain einer Webseite zu einem Inselstaat, erweckt aber auf den ersten Blick den Anschein, als gehöre sie zu einem deutschen Unternehmen,

dann handelt es sich vermutlich nicht um das Original, sondern um eine Fälschung. Viele Domains in Inselstaaten gehören zu Briefkastenfirmen, insbesondere solche, die auf „.de.vu“ enden. Aber: Obwohl die Endung „.tv“ ebenfalls zu einem Inselstaat (Tuvalu) gehört, haben dort viele Fernsehprogramme ihre echte Domain angemeldet (z. B. spiegel.tv).

Das Telemediengesetz schreibt vor, dass geschäftsmäßige Online-Dienste in Deutschland im Impressum die Verantwortlichen mit Anschrift benennen müssen. Daher haben auch viele private Webseiten im Impressum eine Ansprechperson oder eine Adresse hinterlegt. Hat eine Webseite kein Impressum oder stehen dort unverständliche Informationen, sollte man auf diesen Seiten keine persönlichen Daten angeben.

Die Genossenschaft DENIC verwaltet seit 1996 alle Domains unter der Top Level Domain „.de“. Bei ihr erhält man mit einer sogenannten **Whois-Anfrage** verlässliche Informationen über die Verantwortlichen (www.denic.de oder international über www.whois.net). Dort kann man erfahren, wem die Domain zu der Webseite gehört und auch wann diese Einträge zuletzt geändert wurden. Passen die Einträge nicht zum Unternehmen oder sind sie ganz neu, ist Vorsicht angebracht.

Domaindaten

Domain	facebook.de
Letzte Aktualisierung	13.08.2015

Domaininhaber

Der Domaininhaber ist der Vertragspartner der DENIC und damit der an der Domain materiell Berechtigte.

Domaininhaber	Facebook Ireland Limited
Adresse	Hanover Reach
	5-7 Hanover Quay
PLZ	Dublin 2
Ort	Dublin
Land	IE

1 Ausgabe einer Whois-Anfrage für facebook.de

Mithilfe der Top Level Domain, einem Blick ins Impressum der Seite und Whois-Anfragen kann man die Vertrauenswürdigkeit der Webseiten beurteilen und Betrugsversuchen im Internet (Phishing) vorbeugen.

2.12 Recherchiere die Domaindaten für google.de und prüfe, ob die darin angegebenen Adressen von Google dem deutschen oder amerikanischen Firmensitz entsprechen!

2.13 Recherchiere mit einer Whois-Anfrage für drei von dir häufig besuchte Webseiten, wem die Domain gehört und wer ggf. der Ansprechpartner ist!

Die Suche von Informationen über das Internet beginnt in der Regel mit einer **Suchmaschine**. Google ist dabei die am häufigsten genutzte (ca. 90%), aber „andere sind nur einen Klick entfernt", sagte SERGEY BRIN, der 1998 zusammen mit LARRY PAGE Google erfand.

2.14 Finde außer Google noch zehn weitere Suchmaschinen! Davon sollen mindestens drei besonders für Kinder und Jugendliche geeignet sein.

Zum gezielten Suchen bieten Suchmaschinen im Eingabefeld verschiedene Möglichkeiten (sogenannte Operatoren) an, um das Suchergebnis zu verbessern. Dabei handelt es sich um zusätzliche Zeichen, mit denen man z. B. den Zusammenhang zwischen zwei Begriffen angeben kann, Begriffe ausschließen oder den Dateityp angeben kann. Im Folgenden sind die wichtigsten zusammengefasst:

Operator	Beispiele	Wirkung
and / +	Schule and Computer Schule + Computer	Gibt nur Suchergebnisse an, die sowohl das Wort „Schule" als auch das Wort „Computer" beinhalten.
"genauer Begriff"	"Schule mit Computern"	Gibt nur Ergebnisse zurück, die die genaue Wort-Kombination „Schule mit Computern" enthalten.
-	Schule -Computer	Gibt nur Ergebnisse mit dem Wort „Schule" zurück, in denen nicht „Computer" vorkommt.
filetype:	Schule filetype: pdf	Gibt nur pdf-Dateien mit dem Wort „Schule" zurück.

Für die Suche mit Google ist kein „+" mehr nötig. Google ergänzt dies automatisch bei einem Leerzeichen.

Um Begriffsdefinitionen zu finden, bieten die meisten Suchmaschinen auch „define" an. Mit `define "Festplatte"` wirst du also Erklärungen bekommen, was eine Festplatte ist und wie sie funktioniert.

Wenn du nur nach „Festplatte" suchst, wirst du vor allem Werbung erhalten.

2.15 Wähle zwei Suchbegriffe und probiere die hier genannten Operatoren zur Verbesserung des Suchergebnisses aus. Beobachte die Anzahl der Treffer und weitere Merkmale für die Wirkung und notiere diese!

2.16 Gib geeignete Suchwörter und Operatoren an, um Informationen über dich selbst zu finden!

Da Webseiten im Internet ständig und leicht geändert werden können, ist bei der Beurteilung der Information, die sie enthalten, nicht nur der Autor oder Verantwortliche für die Webseite zu beachten, sondern auch, wann die letzten Änderungen vorgenommen wurden.

Bei Wikipedia kann man die letzten Änderungen über den Punkt „Versionsgeschichte" einsehen und Versionen miteinander vergleichen. Das folgende Bild zeigt beispielhaft einen solchen Unterschied einer Änderung (vom 27.11.2012) für die Beschreibung, was ein Schulbuch ist.

1 Veränderungen bei Wikipedia-Artikeln kann man einsehen

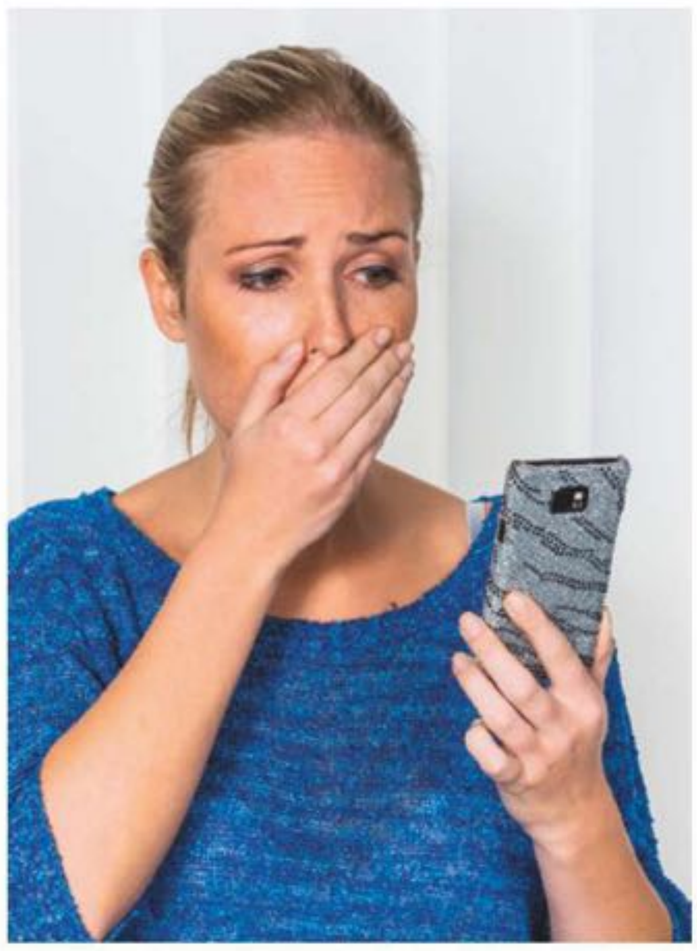
Die Versionsgeschichte der Webseite ist neben dem Impressum und dem Besitzer der Domain ein wichtiger Anhaltspunkt zur Glaubwürdigkeit und Lebensdauer von Informationen im Internet. Sie kann manchmal über die sogenannte **Way-Back-Machine** (https://archive.org/) oder andere Internetarchive eingesehen werden, falls die Webseite keine eigenen Aufzeichnungen dazu bereitstellt.

2.17 Beschreibe die in Bild 1 abgebildeten Änderungen im Eintrag „Schulbuch" und die Unterschiede in der Sichtweise der beiden Autoren der Abschnitte in Stichwörtern!

2.18 Rufe die Wikipedia-Seite für „Schule" auf. Ermittle, von wann der erste Eintrag zu diesem Thema stammt und wie die ersten zwei Sätze lauteten!

i Falls du mal mit Hilfe einer Suchmaschine keine geeigneten Suchergebnisse erhältst, liegt es vielleicht an der Suchweise der gewählten Suchmaschine. Du könntest dann eine weitere Suchmaschine befragen.

Du kannst aber auch eine sogenannte **Meta-Suchmaschine** wie MetaGer verwenden. MetaGer sucht gleichzeitig nach dem Begriff in unterschiedlichen Suchmaschinen und listet die Suchergebnisse auf. Hierbei ist auch immer die Suchmaschine angegeben, die das Ergebnis geliefert hat.



1 Nach wissenschaftlichen Untersuchungen ist jeder fünfte Jugendliche in Deutschland Täter, Opfer oder Täteropfer von **Cyber-Mobbing**. Wichtigste persönliche Vorsorge gegen solcherart Mobbing ist, dass man nicht leichtfertig persönliche Daten und Bilder im Internet hinterlässt.

2 Poster, das 1983 zum Boykott der Volkszählung aufrief

2.3 Persönliche Informationen im Netz

Viele Menschen ärgern sich, dass Bekannte unvorteilhafte Bilder oder Informationen von ihnen im Internet posten, die man selbst nicht veröffentlicht hätte. Andere Leute wiederum gehen mit Informationen über sich selbst sehr sorglos um. Vielleicht ist dir das auch schon begegnet. Hier sollen daher die rechtlichen Grundlagen für das Miteinander im Internet verdeutlicht werden.

Nicht nur in sozialen Netzwerken wie Facebook ist Datenschutz sehr wichtig. Überall, wo elektronisch oder auch schon manuell personenbezogene Daten in großen oder kleinen Mengen verarbeitet werden, müssen die Verantwortlichen die persönlichen Daten, die sie verwalten, vor Missbrauch schützen. Und jeder, der im Internet oder anderswo Daten über sich preisgibt sollte daher ebenfalls die Grundzüge des Bundesdatenschutzgesetzes kennen, das diese schützen soll.

Am 15. Dezember 1983 stoppte das Bundesverfassungsgericht eine Volkszählung und verwies dabei erstmals auf die neue Qualität der elektronischen Datenauswertung und den damit neu geschaffenen Risiken für das Grundrecht auf freie Persönlichkeitsentfaltung:

> „Mit dem **Recht auf informationelle Selbstbestimmung** wären eine Gesellschaftsordnung und eine diese ermöglichende Rechtsordnung nicht vereinbar, in der Bürger nicht mehr wissen können, wer was wann und bei welcher Gelegenheit über sie weiß. […] Das Grundrecht gewährleistet insoweit die Befugnis des Einzelnen, grundsätzlich selbst über die Preisgabe und Verwendung seiner persönlichen Daten zu bestimmen"

2.19 Suche in deinen Taschen alle Mitgliedsausweise und Karten zusammen (z. B. Bibliothek, Schülerausweis, Videothek, Fitnessstudio, Rabattkarten, …).

- Fertige eine Liste an, welches Unternehmen welche Daten von dir hat!
- Füge E-Mail-Accounts, Musikstores wie iTunes, Cloud-Dienste, Accounts von Onlinespielen ebenfalls der Liste hinzu!
- Verfasse nun eine mögliche Einverständniserklärung für deine Eltern, die den gelisteten Unternehmen die Erhebung und Nutzung dieser Daten über ihr Kind erlaubt!
- Lege diese Einverständniserklärung deinen Eltern zusammen mit der Liste vor und besprecht, welche Daten davon evtl. nicht nötig sind und gelöscht werden sollten.

Die Volkszählung war ursprünglich für 1981 geplant. Sie wurde dann letztendlich 1987 durchgeführt. Neben der Anzahl der in Deutschland lebenden Menschen wurden weitere personenbezogenen Daten erhoben.

Das **Recht auf informationelle Selbstbestimmung** sieht vor, dass jeder selbst bestimmen kann, wer wann was über ihn weiß.

Die Erhebung, Verarbeitung und Nutzung personenbezogener Daten sind nach Artikel 5 der europäischen Datenschutzgrundverordnung (↗ Infotext) nur zulässig, wenn man dazu einwilligt oder ein Gesetz dies erlaubt oder vorschreibt. Vor der Erhebung muss man über den Zweck der Erhebung, Verarbeitung oder Nutzung informiert werden. Jugendliche unter 16 Jahren dürfen nach Art. 8 DSGVO nicht allein zustimmen, dazu ist die Erlaubnis der Erziehungsberechtigten notwendig. Somit sollten alle Einträge persönlicher Daten von Jugendlichen, auch über 16 Jahren, auf Internetseiten oder in Formularen an Werbeständen mit den Eltern besprochen werden.

2.20 Entwirf für eine Umfrage in der Klasse einen Fragebogen, um herausfinden, wie viele und welche Haustiere es gibt! Tausche den Bogen anschließend mit einem Mitschüler und überarbeite den Fragebogen des Mitschülers nun mit Blick auf den Datenschutz!

2.21 Informiere dich darüber, was man unter „Vorratsdatenspeicherung" versteht und welche Informationen dabei gespeichert werden! Informiere dich außerdem, zu welchen Zwecken diese Informationen nur ausgewertet werden dürfen!

2.22 Recherchiere in den Datenschutzbestimmungen von Google und fasse zusammen, was sie unter dem Punkt „Informationen, die wir aufgrund Ihrer Nutzung unserer Dienste erhalten" angeben!

Soziale Netzwerke stehen immer wieder in der Kritik, nicht ausreichend den Datenschutz zu beachten. Obwohl diese Kritik durchaus berechtigt ist, haben die Betreiber ausländischer Plattformen wie Facebook nur wenig zu befürchten. Das Bundesdatenschutzgesetz gilt nämlich nur für Dienste, deren Server auf deutschem Boden stehen. Somit sollte man sich jede Angabe persönlicher Daten mehrfach genau überlegen. Denn, was man nicht preisgibt, kann nicht gespeichert werden.
Suchmaschinen und Online-Kaufhäuser sammeln ebenfalls sehr viele Daten über ihre Nutzer. Vielleicht ist dir auch schon einmal aufgefallen, dass dir in einem Onlineshop oder sogar auf einer

Art. 5 DSGVO – Grundsätze für die Verarbeitung personenbezogener Daten

(1) Personenbezogene Daten müssen

a) auf rechtmäßige Weise, nach Treu und Glauben und in einer für die betroffene Person nachvollziehbaren Weise verarbeitet werden („Rechtmäßigkeit, Verarbeitung nach Treu und Glauben, Transparenz");

b) für festgelegte, eindeutige und legitime Zwecke erhoben werden und dürfen nicht in einer mit diesen Zwecken nicht zu vereinbarenden Weise weiterverarbeitet werden; eine Weiterverarbeitung für im öffentlichen Interesse liegende Archivzwecke, für wissenschaftliche oder historische Forschungszwecke oder für statistische Zwecke gilt gemäß Artikel 89 Absatz 1 nicht als unvereinbar mit den ursprünglichen Zwecken („Zweckbindung");

c) dem Zweck angemessen und erheblich sowie auf das für die Zwecke der Verarbeitung notwendige Maß beschränkt sein („Datenminimierung");

d) sachlich richtig und erforderlichenfalls auf dem neuesten Stand sein; ... („Richtigkeit");

...

1 Soziale Netzwerke sammeln persönliche Daten und Vorlieben.

1 Vorschläge für Einkäufe in einem Onlineshop

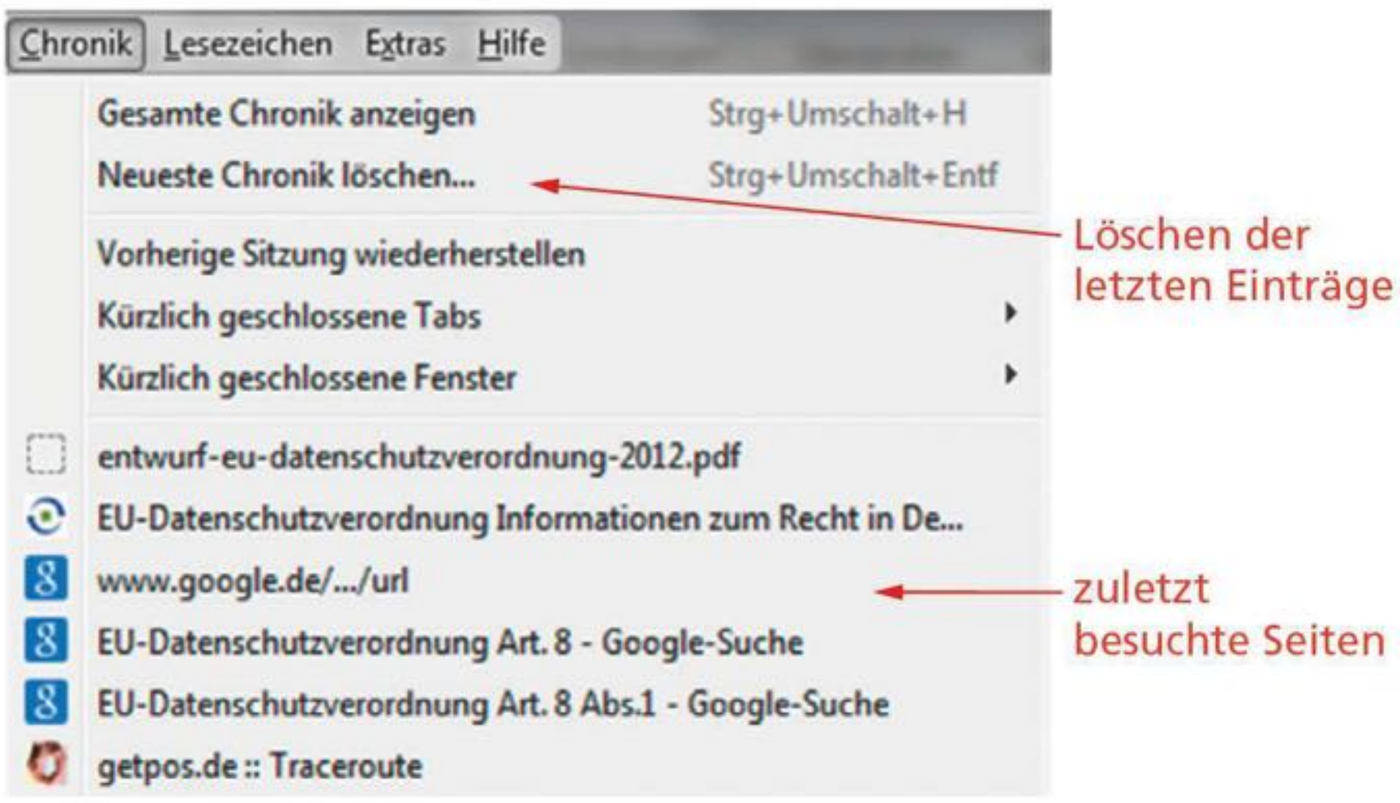
Suchmaschinenseite völlig andere Artikel als Werbung angeboten werden, wenn du auf dem Computer anderer Leute surfst, als auf dem eigenen.

Webseiten, die persönliche Daten erheben, müssen eine sogenannte **Datenschutzerklärung** bereithalten, in der sie über Art, Umfang und Verwendung der gesammelten Daten informieren. In den **Nutzungsbedingungen** oder den **Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGBs)** findet man darüber hinaus Hinweise, welche weiteren Rechte man den Betreibern der Webseite mit der Nutzung ihrer Dienste einräumt. Webseiten, die diese Angaben nicht anbieten, sollte man am besten gar nicht nutzen.

2.23 Diskutiert über die Beweggründe von Suchmaschinenbetreibern und Onlineshops, möglichst viele Daten über die Nutzer zu sammeln!

Der Artikel 5c) der europäischen Datenschutzgrundverordnung (↗ Infotext auf S. 59) sieht vor, dass man so wenig Daten wie möglich bei einer Erhebung sammeln soll. Dies steht aber oft im Widerspruch zum Zweck, den Unternehmen mit dieser Datenerhebung und Speicherung von Kundendaten verfolgen. Ein möglichst genaues Profil eines Kunden erhöht z. B. die Treffsicherheit der Kaufvorschläge in Online-Warenhäusern wie in Bild 1.

Auf dem heimischen Computer werden Daten der letzten Webseiten in der **Chronik** (auch: Verlauf) des Browsers gespeichert. Dort sieht man, welche Webseiten zuletzt besucht wurden. So kann man Webseiten gut wiederfinden, wenn man sich nicht mehr genau erinnern kann. Dies gibt aber auch anderen Benutzern des gleichen Computerzugangs Einblick darin, wo man in den letzten Wochen im Internet war. Dies kann Überraschungen verderben oder peinlich werden.



Viele Browser bieten daher auch Funktionen an, die neuesten Einträge zu löschen (↗ Seite 60 unten) oder „privat" zu browsen. Damit lässt sich die Liste der besuchten Webseiten oder Teile davon löschen.
Beim „privaten Browsen" werden vom Browser selbst keine Aufzeichnungen für die Chronik vorgenommen.

2.24 Öffne die Chronik deines Browsers und stöbere darin! Was lässt sich daraus über dich erfahren? Lösche dann die neuesten Einträge z. B. der letzten Stunde oder des letzten Tages und öffne die Chronik erneut!

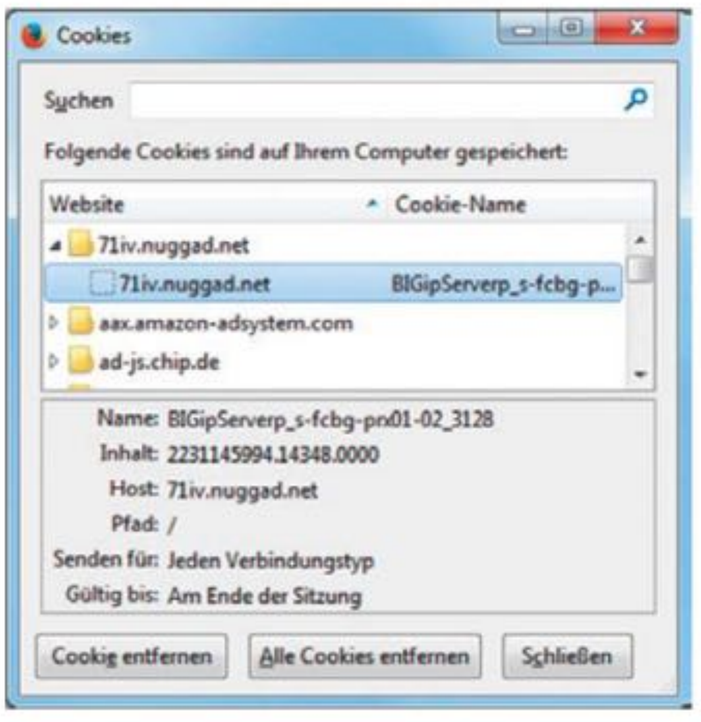
Über die IP-Adresse und sogenannte Cookies (engl. Kekse) kann das Nutzerverhalten an die Webseitenbetreiber übermittelt werden, auch wenn man sich nicht auf der Seite einloggt, sondern nur ansieht.
Cookies sind kleine Textdateien, die meist nur eine Zahl oder andere Zeichenkette enthalten und in temporären Verzeichnissen auf dem lokalen Computer gespeichert werden, wo auch die besuchten Webseiten mit ihren Objekten lokal abgelegt werden (↗ Bild 1). Darüber kann der Webserver den Benutzer wiedererkennen und somit auch verschiedenen Benutzern verschiedene Webseitenelemente anbieten, z. B. extra abgestimmte Suchergebnisse.

2.25 Untersuche deinen Computer, von welchen Webseiten darauf Cookies gespeichert sind und sieh dir den Inhalt einiger dieser Cookies an (↗ Bild 1)! Welche Informationen werden darin über dich abgelegt?

2.26 Gib an, unter welchen Voraussetzungen die Unternehmen das mit Cookies ermittelte Nutzerverhalten an andere Unternehmen weitergeben dürfen!

Zum Persönlichkeitsrecht und damit auch zur informationellen Selbstbestimmung gehört auch das **Recht am eigenen Bild**. Damit ist nicht das Urheberrecht an Bildern gemeint, die man beispielsweise im Kunstunterricht selbst geschaffenen hat. Sondern das Recht am eigenen Bild sichert jedem Menschen zu, selbst darüber zu entscheiden, ob überhaupt und in welchem Zusammenhang Bilder von ihm veröffentlicht werden dürfen.
Bilder sind dabei nicht nur Fotos, sondern auch Zeichnungen, Karikaturen, Fotomontagen usw. auf denen die Person zu erkennen ist.

i Da alle IP-Pakete zwischen dem Webserver und deinem Browser an vielen Zwischenstellen vorbeikommen, könnten z. B. der Administrator, dein Internetprovider oder die Betreiber der großen Internetrouter trotz „privatem Browsen" verfolgen, auf welchen Seiten du unterwegs warst.



1 Cookies entfernen unter *Mozilla Firefox* (Menü rechts oben öffnen ⟶ Einstellungen ⟶ Datenschutz ⟶ einzelne Cookies löschen)

1 Vater mit Kind

Das **Recht am eigenen Bild** bedeutet, dass man zur Veröffentlichung von Bildern, auf denen andere Personen zu erkennen sind, ihr Einverständnis benötigt.

2.27 Du machst ein Foto von deinem Mitschüler und möchtest es auf deiner Webseite veröffentlichen. Formuliere hierfür eine Einverständniserklärung für ihn bzw. seine Eltern, um dir diese Veröffentlichung zu erlauben!

2 Besucher einer Ausstellung

Die Entscheidung, wann man eine Erlaubnis braucht und wann jemand zu erkennen ist oder nicht, ist oft nicht einfach. Als Faustregel gilt, wenn die Absicht die Darstellung der Personen auf dem Bild ist (z. B. ein Klassenfoto) oder das Bild in einem nicht öffentlichen Raum (z. B. Klassenzimmer) aufgenommen wurde, dann benötigt man von jeder darauf erkennbaren Person das Einverständnis. Wird auf dem Bild aber eine Szenerie im öffentlichen Raum verdeutlicht (z. B. Grüppchen von Schülern im Sommer im Park), so ist die Genehmigung nicht erforderlich. Auch bei Personen des öffentlichen Interesses entfällt diese Genehmigung. Lehrer einer Schule fallen aber nicht darunter.

3 Karikatur deines Mathelehrers

2.28 Führe eine Onlinesuche nach dir selbst durch und suche auch nach Bildern von dir! Notiere, ob du die Veröffentlichung für jedes der gefundenen Fotos erlaubt hast und den Anlass, zu dem es gemacht wurde!

2.29 Diskutiere, für welche der Bilder in Bild 1 bis 4 eine Einwilligung vor der Veröffentlichung eingeholt werden sollte und von welchen Personen!

4 Zahnarztbehandlung

2.30 Zähle mindestens drei Orte auf, an denen in deiner Umgebung Videokameras in der Öffentlichkeit angebracht sind! Verfasst gemeinsam in der Klasse einen Brief an eine der verantwortlichen Stellen, in der ihr um Informationen über den Grund, die Speicherung und Nutzung dieser Aufzeichnungen bittet!

2.31 Fasse zusammen, unter welchen Umständen andere von dir persönliche Daten erheben, auswerten oder Bilder ins Internet stellen dürfen!

2.4 Datenschutz und -sicherheit als allgemeine Aufgabe

Bei der Arbeit an informationsverarbeitender Technik, im Umgang mit Anwendungsprogrammen und insbesondere mit Datenbanksystemen hat *Datenschutz* auch eine technische Bedeutung im Sinne von **Datensicherheit:**

- Wie können gesammelte Daten vor Verlust oder unsachgemäßer Veränderung durch andere Nutzer geschützt werden?
- Wie sollten umfangreiche Datenmengen strukturiert und abgelegt werden, damit sie jederzeit leicht wiedergefunden werden können?

Als **Datensicherheit** bezeichnet man alle Maßnahmen zum Schutz eines Informatiksystems und der darauf gespeicherten Daten gegen Schaden oder Verlust.

Es werden i. Allg. drei wesentliche **Grundbedrohungen durch unberechtigten Zugriff** unterschieden:

- unbefugte Beeinträchtigung der Funktionalität
- unbefugte Modifikation von Informationen
- unbefugter Informationsgewinn

Klassifikation von **Maßnahmen zur Gewährleistung von Datensicherheit:**

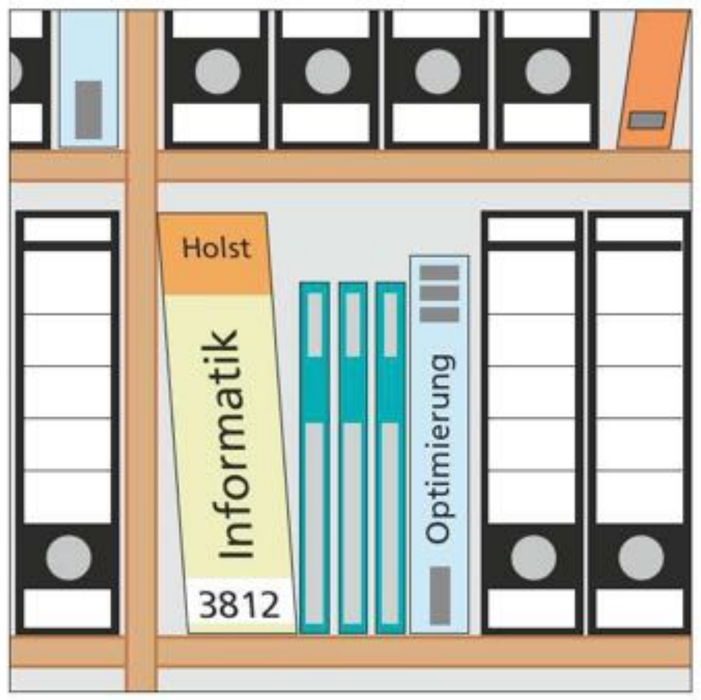
- physische Sicherheit
- organisatorische Sicherheit
- technische Sicherheit
- personelle Sicherheit

Im Folgenden wollen wir einige Problemkreise betrachten, die sich auf die Datensicherheit beziehen. Im Einzelnen sind das:

- Datenverwaltung,
- Schutz vor Schadprogrammen durch eine Firewall,
- Schutz vor Schadprogrammen durch Virenscanner.

Datenschutz bezieht sich nicht nur auf die Daten, die du selbst erzeugt hast. Beim Umgang mit Daten und Programmen sind auch rechtliche Aspekte zu beachten, die wir anschließend betrachten – nämlich Urheberrechte (auch im Internet).

Datenverwaltung: Mit der Zeit sammelt sich bei der Arbeit am Computer ein riesiger Berg von Daten an. Es ist unumgänglich, dass diese Daten geordnet werden, z. B. wie in einem Aktenschrank (Datenträger), indem in einzelnen Fächern (Partitionen) Aktenordner (Verzeichnisse) stehen, in denen gebündelt (Unterverzeichnisse) Schriftstücke (Dateien) abgelegt sind.
Durch eine sinnvoll strukturierte Datenablage auf den Speichermedien kann also die Wiederauffindbarkeit von Dateien und damit die Datensicherheit erhöht werden.



1 Ordner dienten auch schon vor der Entwicklung des Computers zur Ablage von Informationen. Dabei sollten Ordnertitel und Informationen auf dem Ordnerrücken auf den Inhalt des Ordners schließen lassen.

1 Firewall

Schutz vor Schadprogrammen durch eine Firewall:
Schadprogramme **(Malware)** sind Computerprogramme, die entwickelt wurden, damit der Nutzer unerwünschte und schädliche Funktionen ausführt.
Der Begriff **Firewall** kommt ursprünglich aus dem Englischen und bedeutet Brandschutzwand. Diese soll das Ausbreiten eines Feuers verhindern. Das Grundprinzip steckt auch hinter der Firewall für deinen Computer. Es soll ein Eindringen von Malware unterbunden werden.

2.32 Wie stellst du dir eine Firewall vor?
Erstelle eine Skizze!

Eine Firewall kann die komplette Kommunikation mit dem Internet unterbinden. Diese Wand besitzt aber ganz viele Türen, die sogenannten Ports. Jeder Dienst verwendet einen spezifischen Port. So ist beispielsweise der Port 8081 für das HTTP-Protokoll reserviert. An diesem Port sitzt eine Pförtner, der die kommenden und gehenden Gäste deines Ports 8081 kontrolliert und schaut, ob sie auf der Gästeliste stehen. Deine Internetbrowser stehen ganz oben auf der Gästeliste. Diese Gästeliste wird als Regel oder Definition bezeichnet.

Auf diese Regeln kannst du selbst oder es kann der Administrator Einfluss nehmen. Wenn du allerdings die Regeln zu großzügig definierst, können Angreifer ungebeten auf deinen Rechner kommen. Aus diesem Grund solltest du nur Änderungen vornehmen, wenn du das Programm oder den Dienst kennst, der eine Einladung durch die Firewall benötigt. Auch deaktivieren solltest du die Firewall nicht. In diesem Moment ist dein Computer völlig ungeschützt.

Softwarehersteller bieten heute Firewalls an, die man auf den unterschiedlichen Betriebssystemen installieren kann. Meistens werden diese in Kombination mit Antivirenprogrammen angeboten. In großen Firmen oder auch in deiner Schule gibt es in der Regel einen eigenen Server oder Router, der als Firewall fungiert.
In die meisten Betriebssysteme ist heute schon eine Firewall integriert. Bei Windows 10 ist dies zum Beispiel die Windows 10 Firewall Control. Mit Ihr kannst du alle Verbindungen kontrollieren und bei Bedarf blockieren.

Eine Firewall schützt aber nicht vor Viren, sie schützt nur davor, dass Malware von deinem Computer aus Daten versendet.

Schutz vor Schadprogrammen durch Virenscanner:
Computerviren sind die ältesten Schadprogramme. Wenn man heute von Virenschutz spricht, meint man den Schutz vor jeglicher Malware.
Viren bringen Informatiksysteme zum Absturz, löschen Daten und verursachen oft Schäden in Millionenhöhe.

Ein **Virus (Computervirus)** ist ein Programmteil, meist im Maschinencode, das sich in andere Programme **(Wirtsprogramme)** hineinkopieren und somit vervielfachen lässt und gleichzeitig meist schädliche Funktionen in einem Computersystem auslösen kann.

Fast alle Viren besitzen den gleichen Aufbau:
1. *Erkennungsteil:* Mit diesem Programmstück wird festgestellt, ob das Programm, welches infiziert werden soll, schon vom gleichen Virus befallen ist.
   Eine entsprechende Kennung ist oft im Programmkopf des Wirtsprogramms abgelegt.
2. *Infektionsteil:* Dieses Programmstück bewirkt das Einlesen des zu infizierenden Programms in den Arbeitsspeicher, das Hinzufügen des gesamten Virusprogramms und das Zurückschreiben des Wirtsprogramms auf das Speichermedium.
3. *Funktionsteil:* Mit diesem Programmstück löst das Virus gut- oder bösartige Funktionen im infizierten Programm oder auch im gesamten Computersystem aus.

Man unterscheidet
- **Boot-Viren**, die sich im Bootblock einer Festplatte einnisten und beim Starten (Booten) des Computers in den Arbeitsspeicher gelangen;
- **Datei-Viren**, die in einem Wirtsprogramm eine Programmzeile einfügen, welche relativ leicht zu entfernen ist;
- **Makro-Viren**, die Dokumente von *MS Office (Access, Word, Excel, PowerPoint)* befallen und in der Programmiersprache *Visual Basic for Applications (VBA)* programmiert sind.

2.33 a) Warum ist der Vergleich mit „echten" Viren durchaus gerechtfertigt?
Warum wurde nicht die Analogie zu den Bakterien gewählt?
b) Welche Virusart liegt vor, wenn ein Virensuchprogramm
- beim Starten eines Spiels einen Virus meldet?
- das Öffnen einer Access-Datenbank verhindert?
- beim Hochfahren des Computers Alarm schlägt?

Neben Viren gibt es folgende Typen von Schadprogrammen:
- **Würmer und Trojaner** sind eigenständige Programme, mit denen der Computer ferngesteuert wird (↗ Seite 66).
- Mit **Spyware und Adware** wird das Nutzerverhalten des Computerbesitzers ausspioniert, um diese Informationen dann entweder zu verkaufen oder um gezielt Werbung zu platzieren.
- **Scareware** soll den Benutzer beispielsweise durch Warnmeldungen verunsichern und dazu verleiten, schädliche Software zu installieren oder für ein unnützes Produkt zu bezahlen.

1 Der Name Computer-„Virus" wurde in Analogie zu den biologischen Krankheitserregern gewählt. Dargestellt ist hier das Ebola-Virus.

Mindestens ebenso schädlich wie Viren, Würmer und Trojaner können **Hoaxes** (altenglisch für Scherz) sein:
Über E-Mails werden Virusmeldungen versandt, die vor neuen, ganz gefährlichen Viren warnen und den Leser zu Aktionen aufrufen, die der Bekämpfung dieser Viren dienen sollen. Aber gerade mit diesen Aktionen wird dann der Computer lahm gelegt.

Zu den Viren im weiteren Sinne gehören Würmer und Trojaner:

- **Würmer** benötigen kein Wirtsprogramm. Sie sind eigenständige Programme, die ursprünglich erstellt wurden, um in Rechnernetzen Kontrollfunktionen zu übernehmen und die Funktionsfähigkeit einzelner Computer zu überprüfen. Heutige Würmer verteilen sich per E-Mail-Anhang über das Internet, indem sie über willkürlich gewählte IP-Adressen nach anfälligen Computersystemen suchen.
- **Trojaner** (benannt nach Odysseus' List mit dem Holzpferd, welche zur Einnahme Trojas führte) sind nicht dokumentierte Programmteile, die sich in käuflich erworbener oder aus dem Internet heruntergeladener Software verbergen. Während der Nutzer mit dem Programm arbeitet, werden im Hintergrund Daten ausspioniert. Trojaner können über Jahre „schlafen" und stellen dem Nutzer erst aufgrund eines Passworts Funktionen zur Verfügung, die katastrophale Auswirkungen haben.

Tipp: Da man vor Viren nie absolut sicher sein kann, sollte man alle Daten seines Computers regelmäßig – z. B. auf einer exteren Festpaltte – sichern. Die engliche Bezeichnung für eine Sicherungskopie ist **Backup.** Bei Datenverlust kann man die Daten zurückkopieren **(Restore).**

Mit dem Auftreten der ersten Viren wurden **Antivirenprogramme (Virenscanner)** entwickelt, die Dateien, Bootsektoren und Arbeitsspeicher auf Virenkennungen (die Bytefolgen im Programmkopf des Wirtes) hin durchsuchen. Bei Feststellung einer Infektion versucht der Virenscanner, die schädlichen Programmzeilen zu entfernen. Besser ist es, das gesamte Wirtsprogramm zu löschen.
Die meisten Virenscanner besitzen auch eine Immunisierungsfunktion: Alle Kennungen bekannter Viren werden in den Programmkopf des jeweiligen Programms geschrieben. Ein angreifendes Virus „glaubt" nun, das immunisierte Programm wäre bereits von ihm infiziert worden.

Du solltest die Gefahren, die von Viren, Trojanern und Würmern ausgehen, nicht unterschätzen.

Folgende **Schutzmaßnahmen** sollte man **vor oder bei Befall von Viren** ergreifen:

- Es sollte regelmäßig ein Backup der Daten vorgenommen werden, die auf dem Computer vorhanden sind.
- Es sollte immer nur Originalsoftware verwendet werden.
- Alle Software, die aus unsicheren Quellen stammt, wird vor dem ersten Einsatz mit der neuesten Version eines Virenscanners geprüft.
- Virenscanner sollten regelmäßig zum Einsatz kommen. Der Scanner kann in das Betriebssystem eingebunden und beim Start des Computers automatisch aktiviert werden.
- Der Virenscanner sollte aktuell sein (Update).

2.34 Wie kannst du dich an einem Computer mit Internetanschluss vor Computerviren schützen?
Nenne mehrere Möglichkeiten je nach Sicherheitsaufwand!

Internet und Recht:
Durch das Internet lassen sich Medien und Informationen in großen Massen finden. Diese Informationen werden dann gelegentlich aus dem ursprünglichen Kontext gezogen und in Form eines Referats, Artikels oder sogar als Buch weiterverbreitet. Dies kann willentlich aber auch unwillentlich passieren.
Eigentlich ist aber jede Grafik, jedes Foto, jeder Text mit der Veröffentlichung auf einer Web-Site urheberrechtlich geschützt, meist sogar mit einem Copyright-Zeichen versehen.

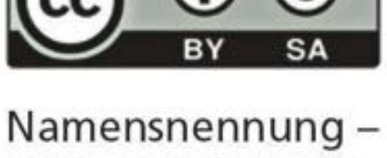
Seit einigen Jahren hat sich ein Rechtsmodell etabliert, indem der Urheber selbst definieren kann, wie sein Werk weitergenutzt werden kann. Dieses Rechtsmodell heißt **Creative Commons** oder CC.

Das **Urheberrecht**, also die Gesetze und Verordnungen zum Schutz geistigen Eigentums in den unterschiedlichen Gebieten des menschlichen Schaffens, gilt auch für Software.

Mit einem **Copyright-Zeichen (©)** wird oft angezeigt, dass jemand Urheberrechte für sich und andere reklamiert. Dieses Zeichen führt nicht zu Urheberrechten (die werden gesetzlich bestimmt), dennoch sollte jeder dieses Zeichen beachten.

CC bietet verschiedene Vertragsarten an.

Namensnennung des Urhebers:



Bearbeitung nicht erlaubt:

Kommerzielle Nutzung nicht erlaubt:

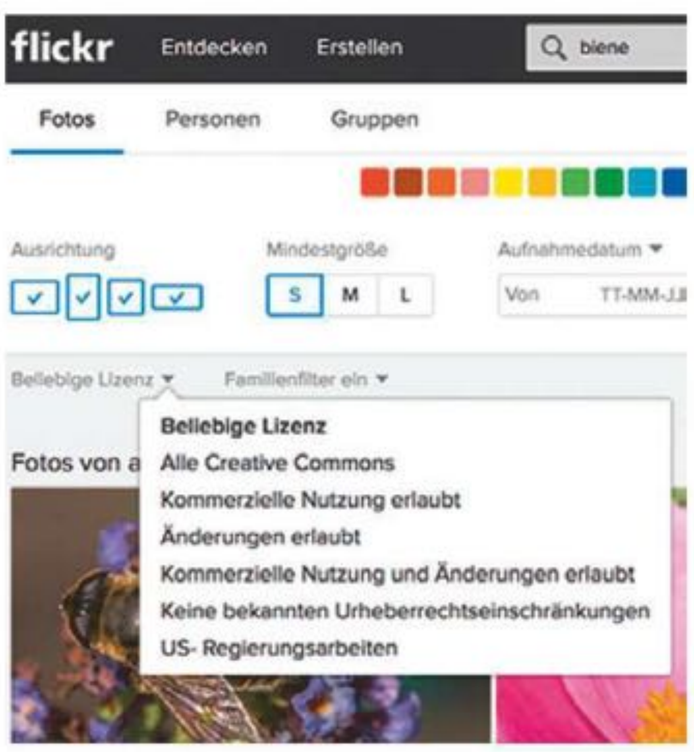
Weitergabe unter gleichen Bedingungen:

Namensnennung – nicht kommerziell – Weitergabe unter gleichen Bedingungen:

Namensnennung – nicht kommerziell – keine Bearbeitung:

Wenn du ein Referat oder eine Ausarbeitung zu einem bestimmten Thema machen musst, kannst du immer nach Bildern suchen, die den entsprechenden Nutzungsbedingungen unterliegen. Hierfür kannst du auch Google verwenden. Du musst nur unter „Erweiterte Suche“ die Parameter der Nutzungsrechte verändern:

Neben Google gibt es auch besondere Bildsuchmaschinen wie Flickr. Auch hier musst du in den erweiterten Suchoptionen die Lizenzformen auswählen.



1 Auswahl von Lizenzformen in flickr

Die unberechtigte Vervielfältigung und das unerlaubte Vertreiben von Kopien der geschützten Software kann mit hohen Strafen geahndet werden, selbst dann, wenn die Kopien der eigenen Nutzung dienen und man sich keine geschäftlichen Vorteile verschaffen wollte.

Softwarenutzer und Softwarehersteller schließen einen **Lizenzvertrag** ab, worin Rechte des Benutzers genau festgelegt sind, der Nutzer der Software erhält eine **Lizenz** zur Nutzung. Meist gilt der Vertrag ab dem Moment der Öffnung des verschlossenen Softwarepakets.
Es ist sinnvoll, dem Softwarehersteller die Vertragsannahme mitzuteilen. Dem Lizenznehmer werden dafür besondere Rechte zum Erwerb von verbesserten oder erweiterten Programmversionen eingeräumt, er kann beispielsweise preiswert ein **Update** erhalten.

Während noch vor 30 Jahren die Hardwarekonstruktion die wichtigste Komponente war, die den Preis von informationsverarbeitender Technik bestimmte, ist es heute die Softwareentwicklung.
An der Programmierung von Betriebssystemen oder komplexen Anwendungsprogrammen sind oftmals mehrere hundert Personen über einen Zeitraum von Jahren beteiligt. Dies können sich nur große Softwareentwicklungsfirmen leisten, die dann auch die Rechte am fertigen Produkt besitzen.

Computerzeitschriften bieten oftmals den Download von Software kostenfrei oder zu einem geringen Entgeld an – entweder auf der eigenen Homepage oder mit einem Verweis auf die Herstellerhomepage. Man fasst diese Programme auch unter dem Namen **Public Domain** zusammen. Public Domain bedeutet „für den öffentlichen Gebrauch".
Die Rechtslage bei dieser Software wird mit bestimmten Begriffen gekennzeichnet:

Public-Domain-Software

Freeware: Diese Software ist urheberrechtlich geschützt, darf aber privat kopiert und weitergegeben werden.

Shareware: Dies sind zumeist „Schnupper"- oder Demo-Versionen von Programmen, die man beliebig austesten und auch weitergeben, aber nicht verändern kann. Gegen eine (meist geringe) Gebühr kann man sich beim Softwareentwickler registrieren lassen und erhält die Vollversion des entsprechenden Programms. Auch Shareware ist urheberrechtlich geschützt.

2.35 Suche ein Bild zu einem Suchbegriff auf diversen Suchmaschinen!
Überprüfe, ob du die erweiterten Suchoptionen verändern kannst!
Überprüfe, wie sich deine Suchergebnisse verändern, wenn du die Lizenzform änderst!

2.5 Big Data – der digitale Fingerabdruck

2.36 a) Was ist mit Big Data gemeint? Schreibe auf, was du darunter verstehst!
b) Besprich mit deinem Banknachbarn oder deiner Banknachbarin, ob ihr das gleiche darunter versteht!
c) Viele Menschen bekommen bei dem Begriff Big Data ein mulmiges Gefühl. Erkläre warum!
d) Diskutiere mit deinem Banknachbarn oder deiner Banknachbarin, ob dieser Begriff eher gut oder eher schlecht ist.

1 Big Data

Eine große Datenmenge bezeichnet man als Big Data. Es ist also ein völlig wertneutraler Begriff. Ob Big Data eher gut oder schlecht ist oder ob man davor sogar Angst haben sollte, hängt davon ab, um welche Art von Daten es sich handelt. Sobald die Daten mit Menschen verknüpft werden können, das heißt personenbezogen sind, besteht der Verdacht der Überwachung.

Doch was heißt überhaupt „groß"? Die Menschheit produzierte bis 2003 Daten von 5000 Milliarden Gigabyte, 2017 erzeugen wir die gleiche Menge bereits innerhalb von sieben Minuten.
Eine Datenmenge wird **Big Data** genannt, wenn die Menge

- zu groß,
- zu komplex,
- zu schnelllebig oder
- zu schwach strukturiert

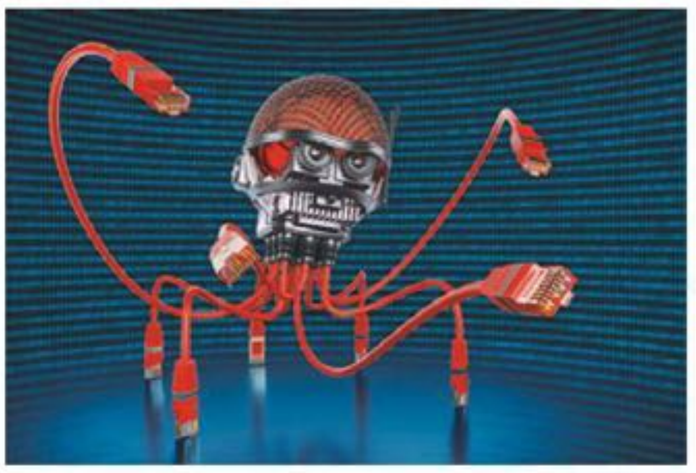
ist, um sie von Hand und mit herkömmlichen Methoden verarbeiten zu können. man spricht von Big Data auch, wenn sich die Daten ständig verändern, beispielsweise bei Bewegungsprofilen von Smartphones.
Big Data können Wetterdaten sein oder Daten über die Tierarten auf den verschiedenen Kontinenten. Diese Daten sind gefahrenlos und schaden niemandem. Es werden aber natürlich auch Daten über Menschen gesammelt.

2.37 Schreibe auf, welche Daten über Menschen gesammelt werden können!

Die gesammelten Daten stammen aus unterschiedlichen Quellen. Beispiele:

- Informationen und Interaktionen von der Nutzung sozialer Medien wie Facebook, Twitter, Snapchat, Youtube, Instagram u. a.;
- Nutzung von Kundenkarten wie Payback, Deutschlandcard oder Karten von Einkaufsläden;

„Datenkrake" – das ist ein Schlagwort aus der Datenschutzdiskussion. Damit meint man Systeme und Organisationen, die Informationen analysieren und/oder weitergeben. Dadurch werden Datenschutzbestimmungen und durch personenbezogene Daten auch die Persönlichkeitsrechte verletzt.


2 Datenkrake

1 Online-Banking

- Bezahlsysteme wie Bankkarten (Giro-, EC- oder Kreditkarten) oder Paypal;
- geschäftliche bzw. private Nutzung elektronischer Geräte oder Systeme (Fitness- bzw. Gesundheitsarmbänder, „Smartwatches", Navigationssysteme wie GPS, Smartphones, Tablets, Computer usw.);
- Kraftfahrzeuge, besonders im Zusammenhang mit vernetzten Autos;
- vernetzte Technik in Häusern und Wohnungen wie Smart Homes und Smart Meter;
- Aufzeichnungen unterschiedlicher Überwachungssysteme;
- erhobene und gesammelte Daten von Behörden und Unternehmen;
- und vor allem jegliche elektronische Kommunikation.

Was macht man nun mit Big Data?
Datenmengen zu sammeln nur um des Sammelns Willen macht keinen Sinn, ganz gleich ob das Firmen oder Geheimdienste tun. Erst die Auswertung macht das Ganze interessant und auch schwierig. Deine Persönlichkeitsrechte werden zwar schon allein durch das Sammeln berührt, kritisch wird es allerdings durch die Auswertung. Denn hierbei können persönliche Daten an Dritte weitergegeben werden, was ohne deine Zustimmung deine Persönlichkeitsrechte verletzt.

Unternehmen verwenden Kundendaten für Marktanalysen, weil sie sich davon höhere Umsätze versprechen. Firmen können gezielter und effizienter Produkte entwickeln und für ihre Ware werben, wenn sie Trends, Individuen mit ihren Gewohnheiten, Bedürfnissen, Interessen, Ansichten und Vorlieben kennen.
Ein Beispiel für die Nutzung gesammelter Daten im Internet ist die personalisierte Werbung, die am Bildschirmrand auftaucht. Du bist schon längst nicht mehr auf der Seite mit beispielsweise Turnschuhen und trotzdem erscheint bei den nächsten Internetseiten Werbung von Turnschuhen.
Unternehmen können so sogar die Politik beeinflussen. Mit Daten über Menschen lässt sich viel Geld verdienen.
Es gibt außerdem Unternehmen, die davon leben, Informationen über Personen zu sammeln und diese Informationen dann zu verkaufen.

Im Bereich der Forschung setzt man ebenfalls auf Big Data, das Wissen über den Klimawandel beruht auf dem Sammeln und Auswerten von Datenmengen.

Staaten benutzen die Auswertung von Big Data zur Verbrechensbekämpfung und -aufklärung. Polizei und Geheimdienste

haben natürlich verschiedene eigene, große Datenbanken, in denen Daten aus der Verwaltung, von Polizeikontrollen und Überwachungseinsätzen gespeichert sind und werden:

- **ZPI** (Zentraler-Personen-Index) mit Angaben über Personalien sowie Fundstellen von Akten
- **PIOS** (Personen, Institutionen, Objekte, Sachen) mit Angaben zu Rauschgifthandel und Terrorismus
- **SSD** (Straftaten-/Straftäterdatei) mit Angaben über Straftaten, Tatumstände, Täter und Zeugen
- **SIS** (Schengener Informationssystem), länderübergreifendes computergestütztes Fahndungssystem

2.38 Bereite einen Vortrag über das Schengener Informationssystem vor!

Dank der Wirtschaft, die uns aus kommerziellen Gründen ausspioniert und mehr Ressourcen zur Verfügung hat, sind die Daten, die die Wirtschaft über Personen hat, umfangreicher und zum Teil auch besser als die der Polizei. Gesetze regeln die Pflicht zur Speicherung und Herausgabe dieser Informationen.
Ein Beispiel ist die Fluggastdatenspeicherung. Im Kampf gegen den Terror beschloss das Bundeskabinett im Februar 2017, dass Fluggesellschaften den EU-Mitgliedstaaten die Daten ihrer Passagiere (Name, Bezahlinformationen, eventuell sogar, was man im Flugzeug gegessen hat) zur Speicherung überlassen müssen. Die Daten werden ab 2018 gesammelt.

Per Gerichtsbeschluss überlassen Unternehmen Daten über Fahrkartenkäufe, Aufenthaltsorte des Mobiltelefons, Kommunikationsinhalte (Telefon, SMS, Skype, WhatsApp ...), Kontodaten, Finanzaktionen, Chatverläufe (Facebook u.a.), Suchanfragen im Internet, Onlineadressbücher (z. B. bei Mailanbietern), digitale Dokumente und Fotos sowie vieles mehr der Polizei und den Geheimdiensten. Sind die Daten erst bei den Unternehmen vorhanden, kann auch der Staat auf diese zugreifen.
Bei Standardkommunikationsdiensten wie Telefon, Fax, Mobilfunk, SMS, Skype oder E-Mail existieren automatische Abhörschnittstellen, die gesetzlich vorgeschrieben sind, um den Austausch zu vereinfachen.

2.39 a) Welche Vor- und Nachteile der staatlichen Überwachung fallen dir ein? Lege dazu eine Tabelle an!
b) Diskutiere mit deinem Nachbarn, wo die Grenzen der staatlichen Überwachung liegen und wie man sich vor der Überwachung schützen kann!

Die Richtlinie zum deutschen Gesetzesentwurf bezüglich der Fluggastdatenspeicherung hat das EU-Parlament bereits im April 2016 beschlossen.

Die Richtlinie besagt, dass die Luftfahrtgesellschaften ihre Fluggastdaten für Flüge in und von der Europäischen Union den nationalen Behörden geben müssen. Die Daten sollen zur Verhütung, Aufklärung und Verfolgung von Straftaten verwendet werden.

Zur Europäischen Union gehören 28 Nationen, u.a. Deutschland, Italien und Frankreich. Am 23. Juni 2016 entschieden sich die Wähler des Vereinigten Königreichs mit rund 52% für einen Austritt Großbritanniens aus der EU, für den sogenannten „Brexit".

Big Data zu entgehen, schafft niemand mehr. Im Internet werden Informationen bei jedem Klick über uns gesammelt, die Unternehmen und Staaten gerne verwenden.
Der Wunsch der Unternehmen und manchen staatlichen Behörden nach unbegrenzter Nutzung unserer Daten gerät automatisch mit den individuellen Persönlichkeitsrechten in Konflikt. Verhindern kann man das nur, wenn man die Daten vor dem Sammeln oder vor dem Analysieren konsequent anonymisiert. Doch selbst die Anonymisierung bietet keinen kompletten Schutz: Beispielsweise hat der Datenwissenschaftler ANDREAS DEWES nachgewiesen, dass er anonymisierte Daten von Internetnutzern wieder entschlüsseln und Personen zuordnen kann.

2.40 Was kann man über dich herausfinden?

a) Schreibe auf, was du glaubst, was man im Internet über dich findet!
b) Finde alles über deinen Banknachbarn heraus, was du im Internet über ihn finden kannst! Verwende hierzu die dir bekannten Operatoren und verschiedene Suchmaschinen.
c) Vergleiche mit deinem Banknachbarn!

Am 11. September 2001 verübte die islamistischen Terrororganisation al-Qaida einen Anschlag mit Flugzeugen u. a. auf das World Trade Center in New York.
Der US-Geheimdienst NSA zapft seit 2007 auf Grundlage des nach dem 11. September 2001 von der Regierung beschlossenen PATRIOT Act die Datenleitungen von Google, Microsoft, Apple, Facebook, Yahoo, PalTalk, YouTube, Skype und AOL an.

2.41

a) Recherchiere, was ein Whistleblower ist!
b) Finde mehr über die globale Überwachungs- und Spionageaffäre heraus!

Den Wunsch des Staates, über seine Bürger alles zu wissen, gibt es nicht erst seit Beginn des Terrors. Auch die Stasi (das ehemalige Ministerium für Staatssicherheit der DDR) überwachte systematisch das eigene Volk.

2.42 Wer sammelte mehr Informationen – die Stasi oder die NSA, wenn man alle Daten ausdrucken würde?

a) Schätze die Fläche, die die Aktenschränke in Anspruch nehmen würden! Ein Aktenschrankt benötigt etwa 0,4 m^2 Platz.
b) Überprüfe deine Vermutung anhand folgender Internetseite: https://apps.opendatacity.de/stasi-vs-nsa/

i Die **NSA** (**N**ational **S**ecurity **A**gency) ist der größte Aus-landsgeheimdienst der Vereinigten Staaten. Er überwacht, entschlüsselt und wertet die Daten elektronischer Kommunikation auf der Welt aus. Seit dem Sommer 2013 kennt man das Ausmaß der globalen Überwachung und Spionage, nachdem der US-amerikanische ehemalige Geheimdienstmitarbeiter EDWARD SNOWDEN geheime Daten veröffentlichte, die zeigten, in welchem Umfang und ohne konkreten Verdacht die NSA Daten sammelt und auswertet.

2.6 Datenverschlüsselung

Die meisten Anwendungsprogramme erlauben es, eine Datei mit einem **Passwort (Kennwort)** zu schützen. Hierbei wird jedoch nur vom Anwendungsprogramm der Zugriff auf die Datei kontrolliert. Der Inhalt der Datei bleibt unverändert.
Man kann diesen Passwortschutz mit einem Aktenkoffer vergleichen: Die Hülle ist abschließbar und der Inhalt, die Dateien, bleiben unverändert. Hat der berechtigte Nutzer den Zahlencode für den Aktenkoffer, kommt er an die Inhalte heran.
Der Ersteller einer Datei hat auch die Möglichkeit gewisse Einstellungen der Datei zu beschränken. So kann das Lesen, Schreiben und Ausführen eingeschränkt werden.
Der Passwortschutz erfordert, dass alle Nutzer das Passwort kennen.

1 Kennwortvergabe in einem Datenbankmanagementsystem

2.43 Nenne Regeln, die man bei der Vergabe von Passwörtern beachten sollte!

Die Passwort-Methode hat einige Nachteile:

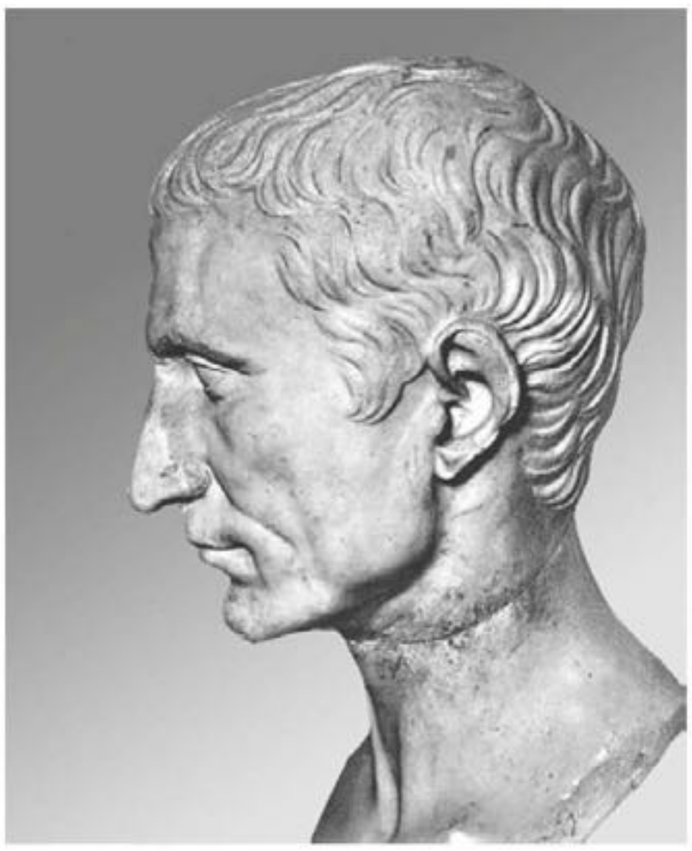
- Nicht in jedem Informatiksystem ist es möglich, Passwörter zu vergeben.
- Personen, die mit Computern vertraut sind (Wartungs- und Bedienungspersonal), können diesen Schutz leicht umgehen.
- Wurde das Passwort über das Betriebssystem des Computers vergeben, unterliegen extern (z. B. auf einem Netzlaufwerk oder auf einer externen Festplatte) gespeicherte Dateien nicht mehr der Zugriffskontrolle durch den Computer.

Sicherer für die Speicherung und Übertragung von Daten, die nur bestimmten Nutzern zugänglich sein sollen, ist die Methode der Verschlüsselung.
Daneben ist Datenverschlüsselung aber auch wichtig, um Identitäten zu überprüfen, also ob der Empfänger einer E-Mail auch die richtige Person ist.

Bei der **Verschlüsselung (Chiffrierung)** werden Zeichen und Zeichengruppen durch andere Zeichen nach einem bestimmten **Schlüssel** ersetzt. Sollen die Daten vom Empfänger gelesen werden, läuft der Vorgang umgekehrt ab **(Entschlüsselung, Dechiffrierung)**.

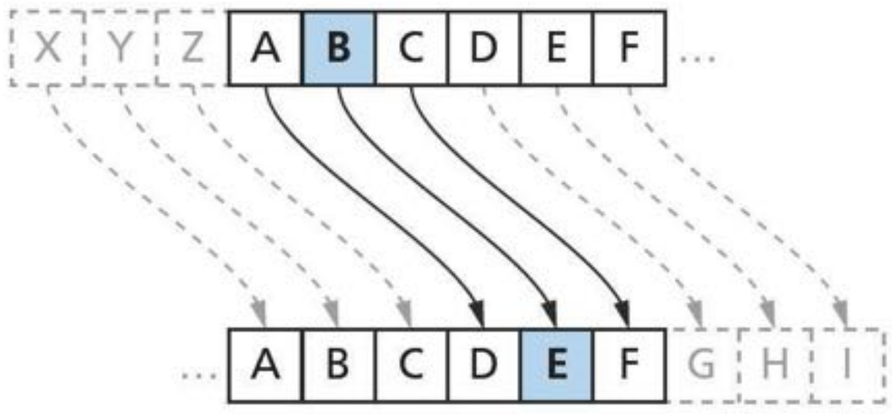
Verschlüsselungsmethoden werden z. B. beim Onlinebanking verwendet.

2.44 Nenne und beschreibe eine Verschlüsselungsmethode, die du bereits kennst, oder recherchiere im Internet nach historischen Verschlüsselungsmethoden!



1 Gaius Julius Cäsar (100–44 vor Christus)

Cäsar-Chiffre: Der römische Imperator Julius Cäsar verschlüsselte vor 2000 Jahren geheime Nachrichten folgendermaßen: Er ersetzte einfach jeden Buchstaben des Textes durch jenes Zeichen, das im Alphabet 3 Plätze weiter steht:

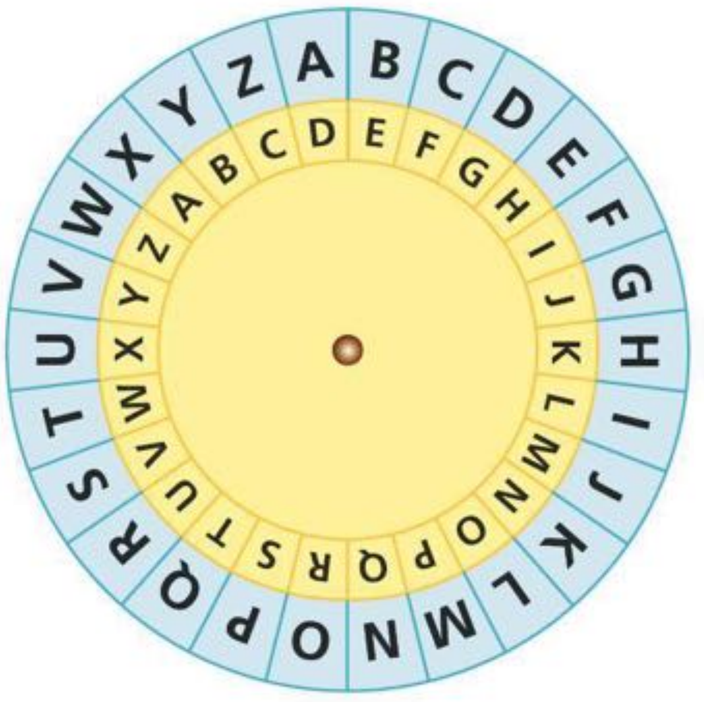


Heraus kam ein unleserlicher Text. Der Empfänger kannte den Schlüssel, er musste jeden Buchstaben jeweils durch den Buchstaben ersetzen, der im Alphabet 3 Plätze vorher steht.

2.45 Verschlüssele nach dem Cäsar-Prinzip folgende Nachricht: INFORMATIK IST EIN TOLLES FACH

2 Cäsar-Scheibe

Zur einfachen Verschlüsselung und Entschlüsselung kann man eine **Cäsar-Scheibe** verwenden. Eine Vorlage zum Basteln einer Cäsar-Scheibe findest du unter www.kindernetz.de.



Die Cäsar-Scheibe kann auch einen variablen Schlüssel haben. Dargestellt ist hier die Verschiebung um drei Stellen im Alphabet. Du kannst natürlich die Verschiebung selbst festlegen. Nur derjenige, der die Nachricht entschlüsseln muss, sollte diese Verschiebung kennen.

Neben der Cäsar-Scheibe wurden weitere sogenannte **monoalphabetische Verschlüsselungsverfahren** verwendet. Bei diesen Verfahren wird einfach das Klartextalphabet mit einer willkürlichen Anordnung zu einem neuen Alphabet zusammengestellt:

Klartextalphabet	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z
Geheimalphabet	U	F	L	P	W	D	R	A	S	J	M	C	O	N	Q	Y	B	V	T	E	X	H	Z	K	G	I

2.46 Erstelle mit deinem Partner ein Geheimalphabet und verschlüsselt eure Vor- und Nachnamen!

Die Chiffrierung eines Textes kann mit Hilfe eines Kennwortes, das man als **Schlüssel** bezeichnet, noch sicherer gemacht werden. So lassen sich eine Vielzahl von unterschiedlichen Geheimalphaten bilden, ohne dass man den Schlüssel schriftlich übermitteln müsste. Der Empfänger sollte den Schlüssel mündlich oder auf einem anderen geheimen Weg erfahren.
Wie geht man bei der Erstellung eines Schlüssels konkret vor?
Beispielsweise vereinbaren Sender und Empfänger als geheimen Schlüssel das Kennwort „Regenschutz". Zunächst entfernen sie das doppelt auftretende „e" aus dem Kennwort und erhalten REGNSCHUTZ. Diese Buchstaben bilden den Anfang des Geheimalphabets. Die im Kennwort nicht auftretenden Buchstaben werden rechts aufgefüllt:

Klartextalphabet	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z
Geheimalphabet	**R**	**E**	**G**	**N**	**S**	**C**	**H**	**U**	**T**	**Z**	A	B	D	F	I	J	K	L	M	O	P	Q	V	W	X	Y

Fertig ist das Geheimalphabet.
Noch besser ist es, die restlichen Buchstaben nicht alphabetisch, sondern in umgekehrt alphabetischer Reihenfolge aufzufüllen. Man vermeidet damit, dass das Geheimalphabet häufig mit XYZ endet (hier wurde das umgangen, weil „Z" Bestandteil des Schlüssels ist).

2.47 Erstelle ein Geheimalphabet mit einem Kennwort deiner Wahl nach der eben kennengelernten Methode!

2.48 Wie kann man einen noch so kompliziert verschlüsselten deutschen Text dechiffrieren? Denke dabei an die Häufigkeit des Vorkommens der einzelnen Buchstaben.

Im Zweiten Weltkrieg benutzten die Deutschen zur Verschlüsselung von militärischen Botschaften eine mechanische Chiffriermaschine mit dem Namen „Enigma". Der englische Geheimdienst stellte zum Zwecke der Dechiffrierung eine große Gruppe von Spezialisten zusammen. Schließlich gelang es, den Code zu entschlüsseln und den Kriegsverlauf zugunsten Englands erheblich zu beeinflussen.

Nach dem Zweiten Weltkrieg entwickelte sich eine eigenständige Disziplin der Mathematik, die **Kryptologie**, die sich mit Verschlüsselungsverfahren beschäftigt.
Ins Bewusstsein einer breiten Öffentlichkeit trat die Kryptografie allerdings erst im Zusammenhang mit dem Internet.

Die Kryptologie unterteilt sich in die **Kryptografie** (Verschlüsselung von Informationen) und in die **Kryptoanalyse** (Informationsgewinnung aus verschlüsselten Informationen).

Ab 1990 entwickelten XUEI-JA LAI und JAMES MASSEY das sehr sichere symmetrische Verfahren **IDEA** (**I**nternational **D**ata **E**ncryption **A**lgorithmus). IDEA verwendet einen 128 Bit langen Schlüssel, aus dem 52 Teilschlüssel erzeugt werden. Der Quelltext wird in Datenblöcke der Länge 64 Bit zerlegt, die Teilblöcke wiederum in vier 16 Bit lange Blöcke. Der IDEA-Algorithmus ersetzt nun in jedem Verschlüsselungsschritt jeden 16-Bit-Block durch ein vollkommen anderes Bitmuster gleicher Länge – und dies insgesamt achtmal. Zum Schluss wird aus den Teilblöcken wieder eine 64 Bit lange (nun verschlüsselte) Zeichenkette erzeugt.

Für Profis:

Es gibt unterschiedliche **Verschlüsselungsverfahren**, die sich zwei Gruppen zuordnen lassen:

symmetrische Verfahren	asymmetrische Verfahren
Diese Verfahren verwenden zur Ver- und Entschlüsselung den gleichen Schlüssel.	Es gibt zwei Schlüssel, einen öffentlichen (*public key*) und einen privaten (*private key*). Die Dechiffrierung kann jeweils nur mit dem Gegenstück erfolgen.

Im Internet mit Millionen von Teilnehmern, die sich oft persönlich nicht kennen, ist es fast unmöglich, jedem berechtigten Nachrichtenempfänger den passenden Schlüssel zukommen zu lassen, ohne dass diese Schüssel gelegentlich in falsche Hände gelangen. Deshalb sollten zum Verschlüsseln sensibler E-Mails oder zum Abwickeln von Bankgeschäften im Internet asymmetrische Verfahren zur Anwendung kommen.

WHITFIELD DIFFIE und MARTIN HELMAN entwickelten bereits 1976 ein solches Verfahren:

- A besitzt zwei Schlüssel. Er versendet den öffentlichen Schlüssel an B. B schreibt eine Botschaft, chiffriert diese mit dem öffentlichen Schlüssel und sendet sie an A. A benutzt nun seinen (geheimen, nur ihm bekannten) privaten Schlüssel zum Dechiffrieren.
- Umgekehrt chiffriert A eine Botschaft an B mit seinem privaten Schlüssel, B nutzt den öffentlichen Schlüssel zum Dechiffrieren.

Je nach verwendetem Schlüssel entstehen bei der Chiffrierung derselben Daten unterschiedlich verschlüsselte Daten.

Die Schlüssel entstehen durch Multiplikation zweier sehr großer Primzahlen. Große Zahlen kann man zurzeit (und wohl auch zukünftig) nur durch systematisches Probieren in Primfaktoren zerlegen. Dies ist auch mit Computern sehr zeitaufwändig und deshalb sind asymmetrische Verfahren außerordentlich sicher.

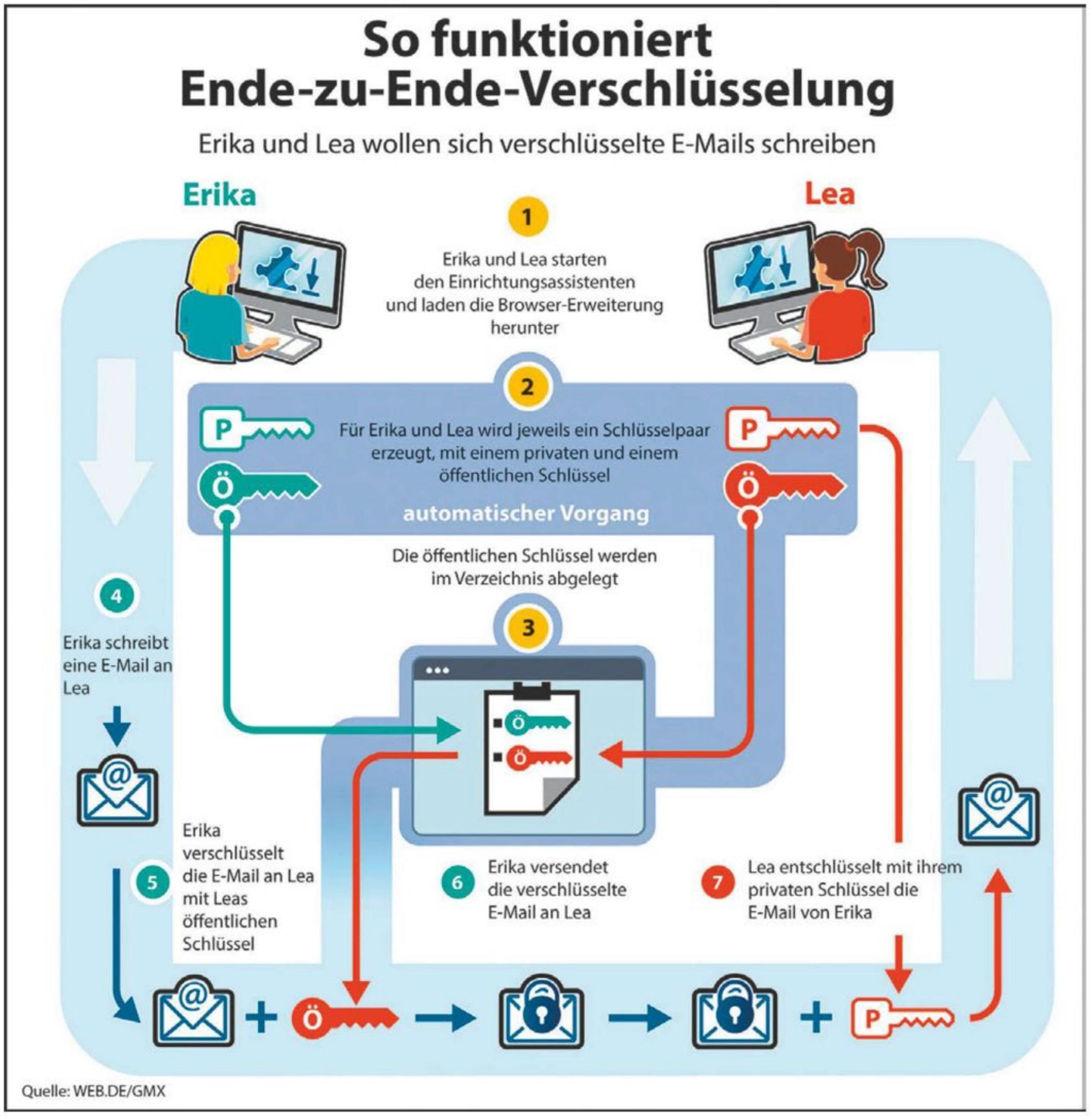
Zur Verschlüsselung sensibler Daten für das Internet wird heute meist das von PHILIP ZIMMERMANN entwickelte **Pretty Good Privacy (PGP)** benutzt. Dieses Programm kombiniert symmetrische und asymmetrische Verfahren: Die Nachricht wird mit IDEA verschlüsselt, es werden also Zeichengruppen vertauscht und durch andere Zeichen ersetzt. Für jede Nachricht gibt es einen eigenen IDEA-Schlüssel. Der für den Empfänger bestimmte öffentliche Schlüssel wird mit einem asymmetrischen Verfahren namens RSA bzw. DH/DSS erzeugt und mit der chiffrierten Nachricht versandt.

Das asymmetrische Verfahren nach DIFFIE und HELMAN ist ein sogenanntes **Public-Key-Verfahren,** weil ein öffentlicher Schlüssel benötigt wird.

Unverschlüsselte E-Mails kann man mit Postkarten vergleichen: Jeder kann mitlesen. Es besteht allgemein ein großes Interesse, die Kommunikation zwischen Bürgern, Behörden und Unternehmen sicherer zu machen.

Die Bundesregierung hat mit **De-Mail** eine technische Richtlinie vorgegeben, die zum Schutz von E-Mails beitragen soll. Gleichzeitig setzte De-Mail die EU-Dienstleistungsrichtlinie in natio-

nales Recht um. Diese Richtlinie verlangte, dass öffentliche Stellen bis Ende 2009 elektronische Kommunikation als verbindliches Medium akzeptieren sollten. Das heißt, per De-Mail zugesandte Verträge sind genauso gültig wie ein handschriftlicher Vertrag. Hauptziel von De-Mail ist es also, Nachrichten und Dokumente über das Internet vertraulich, sicher und nachweisbar zu versenden und zu empfangen und damit ein elektronisches Pendant zur herkömmlichen Briefpost zu etablieren. Mit dem De-Mail-Dienst werden zertifizierte Anbieter betraut.
Bei besonders hohen Anforderungen an die Vertraulichkeit der Nachrichten können De-Mail-Nutzer die Inhalte zusätzlich mit der **Ende-zu-Ende-Verschlüsselung** selbst verschlüsseln:



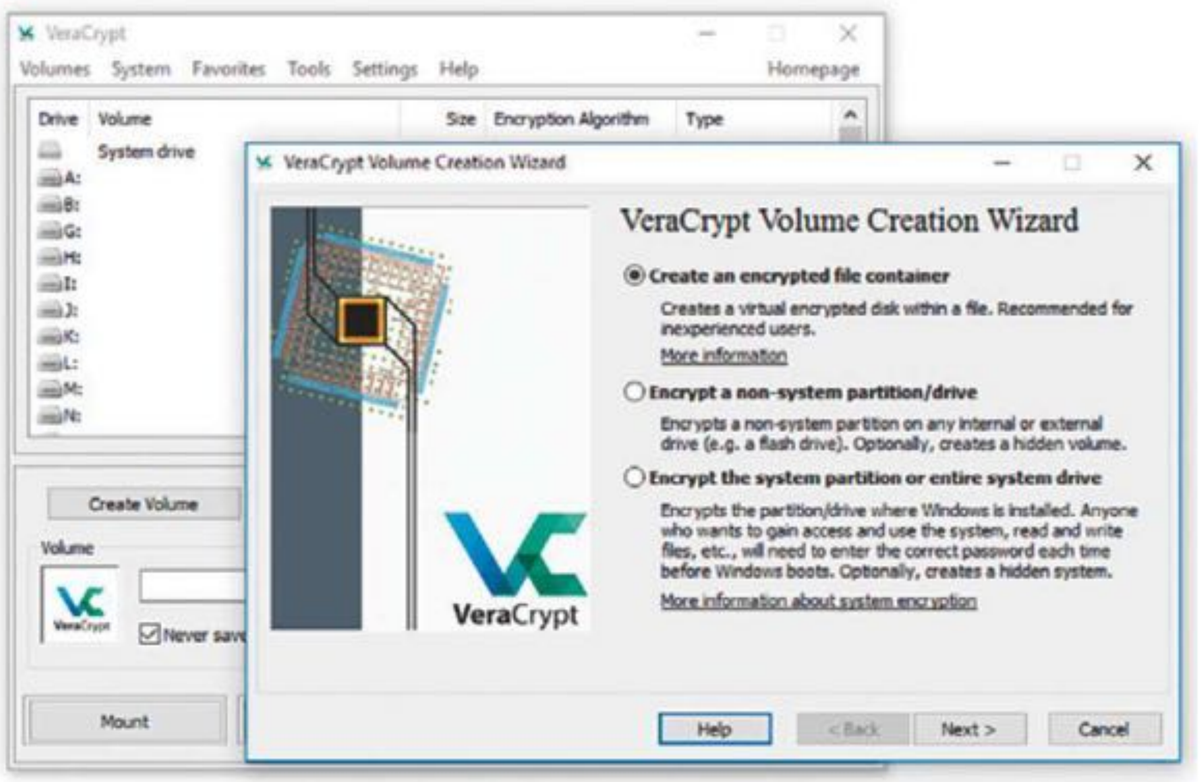
Quelle: WEB.DE/GMX

In "Einstellungen ⟶ Account ⟶ Sicherheit" findest du bei erfolgter Aktivierung eine weitere Einstellung. Nun werden deine Chats mit der Sicherheitsnachricht versehen. Tippt man auf das gelbe Feld, so erscheint ein QR-Code und eine Sicherheitsnummer. Dein Kontakt muss diesen Code nun scannen oder die Nummer eingeben. Ist dies erfolgt, ist er als verschlüsselter Kontaktpartner aktiviert

Du hast sicherlich auch schon Folgendes in einer Messenger-Nachricht gelesen. Dies ist ebenfalls ein Beispiel für eine Ende-zu-Ende-Verschlüsselung.

Datenträger verschlüsseln: Neben den Dateien, die du im Internet nutzt, solltest du aus Sicherheitsgründen Datenträger wie USB-Sticks und mobile Festplatten verschlüsseln. Da du diese leicht verlieren kannst, besteht immer die Gefahr, dass die Daten in falsche Hände geraten. Bei Festplatten ist von den Herstellern oft eine Verschlüsselungssoftware vorinstalliert.
Du kannst auch alternative Programme verwenden, mit denen du entweder die gesamte Festplatte oder nur einen Teilbereich, einen sogenannten Container verschlüsseln kannst.
Nach diesem Prinzip arbeitet beispielsweise das Programm VeraCrypt.

Einen Container kannst du dir als abschließbaren Reisekoffer vorstellen, der in einem unverschlossenen Kofferraum eines Fahrzeuges liegt. So kann man einige Inhalte des Kofferraums verwenden. Die Inhalte des Koffers aber bleiben nur dem Besitzer mit Schlüssel zugänglich.



Mit VeraCrypt kannst du ganze Laufwerke, Partitionen oder Container verschlüsseln.
Um die Daten einer verschlüsselten Festplatte nutzen zu können, muss man beispielsweise ein Passwort (Kennwort) zur Öffnung eingeben.

Werden Daten mit einem Passwort und einer weiteren, manuellen Sicherung geschützt, die beide für die Entschlüsselung bzw. Öffnung benötigt werden, spricht man von einer **Zwei-Faktor-Authentifizierung.**

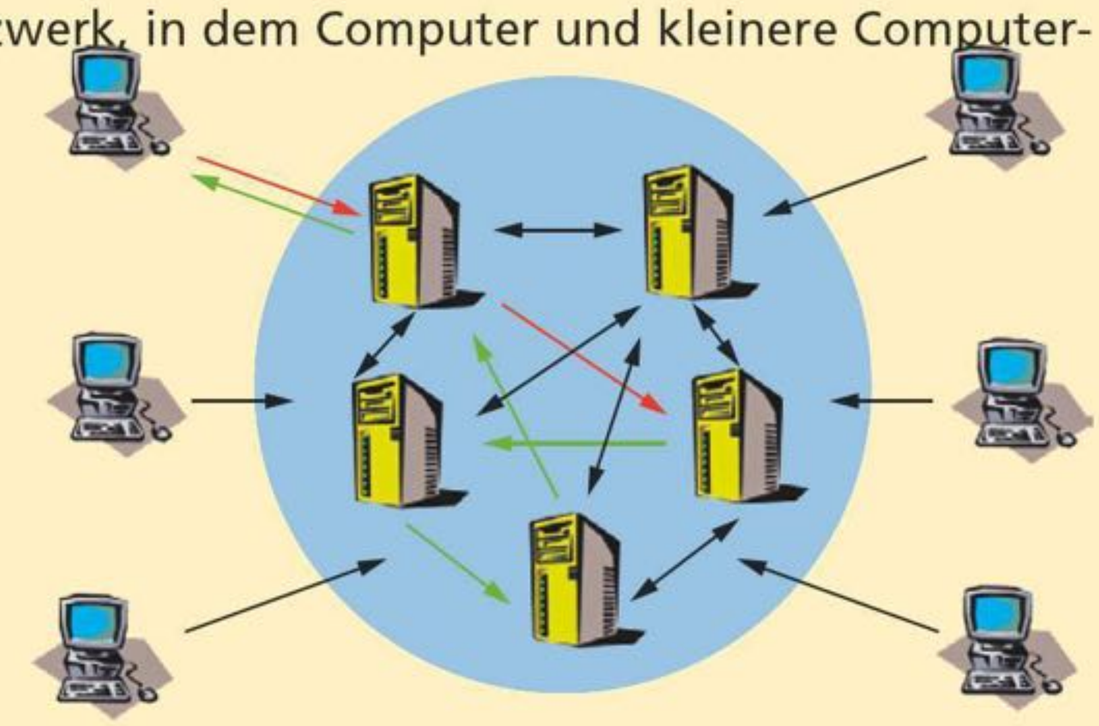
Es gibt noch weitere Methoden um Daten zu schützen. Hierbei werden sogenannte Mini-Token, Chipkarten, PIN-Eingaben und sogar Fingerabdruckleser verwendet, die in die Gehäuse der jeweiligen externen Festplatte eingebaut werden. Die Mini-Token kennst du möglicherweise von deinen Eltern, wenn diese Online-Banking durchführen.

Auf den Punkt gebracht

Das Internet und seine Struktur

Das **Internet** ist ein weltweites, öffentliches Netzwerk, in dem Computer und kleinere Computernetze miteinander verbunden sind.
In diesem Netz gibt es Computer, die anderen Computer(nutzer)n bestimmte Dienste anbieten. Diese Computer heißen **Server.** Die wichtigsten Internet-Dienste sind:

- **World Wide Web** (kurz **Web**) zur Informationssuche und Präsentation,
- **E-Mail** als schneller Postverkehr,
- **VoIP** (**V**oice **o**ver **I**nernet **P**rotocol) zur Übertragung von Sprachnachrichten.



Bestandteile einer Web-Adresse (URL = Uniform Resource Locator)

https://www.blinde-kuh.de/plaudern.html

Protokoll Dienst Domain (Serverkennung) Datei

Beurteilung der Vertrauenswürdigkeit und Glaubwürdigkeit von Webseiten

- Top Level Domain prüfen
- Impressum lesen
- Whois-Anfrage starten
- Versionsgeschichte der Webseite einsehen, wenn möglich (z. B. über die Way-Back-Machine)

Persönliche Informationen im Internet

- Das **Recht auf informationelle Selbstbestimmung** sieht vor, dass jeder selbst bestimmen kann, wer wann was über ihn weiß.
- Das **Recht am eigenen Bild** bedeutet, dass man zur Veröffentlichung von Bildern, auf denen andere Personen zu erkennen sind, ihr Einverständnis benötigt.
- Du solltest immer überprüfen, ob du deinen Kommunikationspatner kennst kennst bzw. vertraust.
- Meide Themen in Chats oder sozialen Medien wie
  – Bekanntgabe deiner Adresse,
  – Herausgabe von Passwörtern und Benutzernamen,
  – persönliche Informationen, mit denen man dich oder andere verletzen könnte.

Auf den Punkt gebracht

Datenschutz, Datensicherheit und Software-Rechte

Datenschutz	Datensicherheit	Software-Rechte
Schutz des Bürgers vor Beeinträchtigungen seiner Privatsphäre durch unbefugte Erhebung, Speicherung und Weitergabe von Daten, die seine Person betreffen	Vermeidung von Datenverlusten oder -verfälschungen, die durch unsachgemäße Ablage oder durch Zerstörung entstehen können	Gesamtheit der staatlich festgelegten oder allgemein anerkannten Normen des Umgangs mit fremden oder selbst erstellten Programmen, elektronischen Texten, Bildern oder sonstiger Software
Komponenten des **Grundrechts auf Datenschutz:** • informationelles Selbstbestimmungsrecht • Zweckentfremdungsverbot • informationelle Gewaltenteilung	Klassifikation von **Maßnahmen zur Gewährleistung von Datensicherheit:** • physische Sicherheit • technische Sicherheit • organisatorische Sicherheit • personelle Sicherheit	**Urheberrechtlich geschützte Software:** • kommerzielle Software • Public-Domain-Software: – Freeware – Shareware
Rechte der Bürger nach den Datenschutzgesetzen Jeder Bürger hat das Recht auf • Auskunft darüber, welche Daten von ihm gespeichert sind, über den Zweck der Speicherung, über die Herkunft der Daten und an wen die Daten übermittelt werden; • Berichtigung falsch gespeicherter Daten; • Löschung unzulässig gespeicherter Daten; • Sperrung von Daten (wenn die Richtigkeit der Daten nicht feststellbar ist); • Schadenersatz, wenn ein Schaden durch die unzulässige oder falsche Speicherung seiner Daten entstanden ist.	Allgemeine **Maßnahmen zur Gewährleistung von Datensicherheit:** • **Datenverwaltung:** strukturierte Ablage, Steuerung und Überwachung von Daten durch das Betriebssystem und durch den Benutzer • **Datensicherung:** regelmäßige Archivierung von Dateien • **Schutz vor Computerviren:** – nur Originalsoftware verwenden – Virenscanner benutzen • **Passwort (Kennwort):** Zeichenfolge, die ein Benutzer zusätzlich zu seinem Benutzernamen eingeben muss, um Zugang zu einem System und/oder Zugriff auf Daten zu erhalten • **Datenverschlüsselung (Kryptografie):** Umformung von Daten in scheinbar sinnlose Zeichenfolgen, um unberechtigte Einsichtnahme zu verhindern	**Grundlegende Begriffe:** • **Urheberrecht:** Gesetze und Verordnungen zum Schutz geistigen Eigentums in den unterschiedlichen Gebieten des menschlichen Schaffens (gilt auch für Software) • **Copyright-Zeichen:** zeigt an, dass jemand Urheberechte reklamiert (galt ursprünglich für Texte, Musik, Zeichnungen und Designs, gilt jetzt auch für Software) • **Lizenz:** Erlaubnis, ein Patent oder Software zu nutzen • **Update:** überarbeitete Fassung eines Programms, das bereits auf den Markt gebracht worden ist (das Update stellt keine neue Version des Produkts dar, die Versionsnummer bleibt unverändert oder wird nur in den „Nachkommastellen“ erhöht)

Zeig, was du kannst

2.49 Zeichne eine Concept-Map, in der du die folgenden Begriffe verwendest und miteinander in Beziehung setzt!

WWW, Server, Client, IP-Adresse, Router, DNS-Server, Browser, URL, IP, Protokoll, HTTP, Web-Adresse, Adresszeile, Internet-Dienst, E-Mail-Dienst

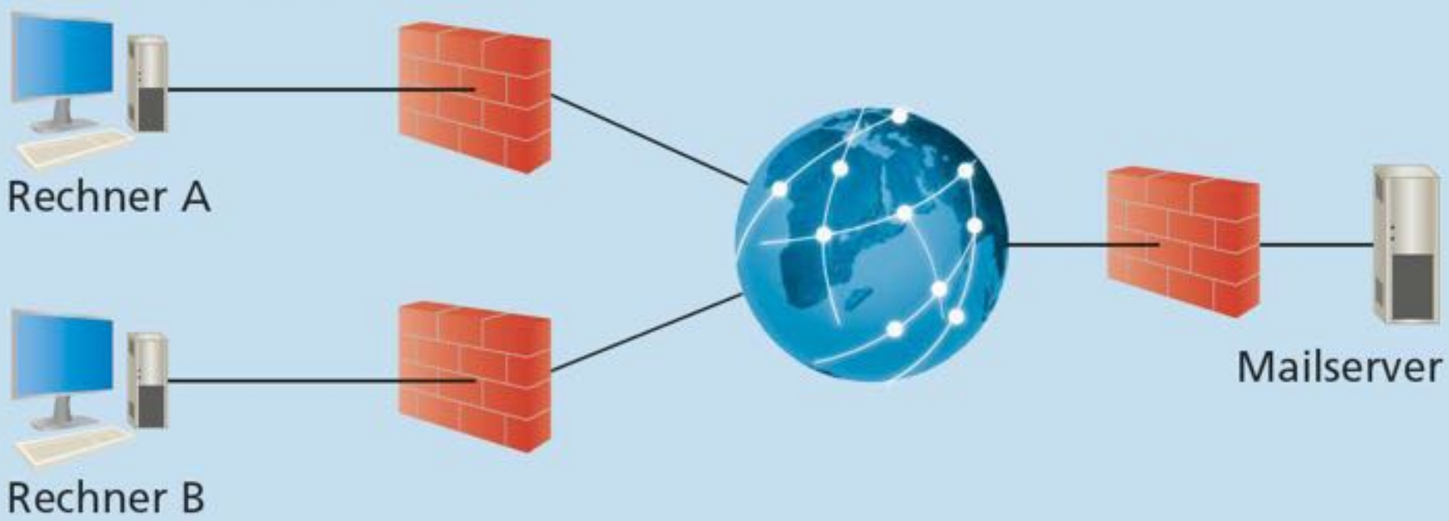
In einer **Concept-Map** werden Begriffe und ihre Zusammenhänge in Form eines Netzes dargestellt. Im Unterschied hierzu weist eine Mindmap lediglich eine Baumstruktur auf.

2.50 Begründe, ob es sich bei den folgenden Web-Adressen jeweils um eine vertrauenswürdige Originaladresse handeln kann oder um eine mögliche Fälschung!

a) www.sparkasse.de
b) www.sparkasse.login.de.vu
c) www.facebook.com
d) www.postbank-de.com
e) www.web.de/fm
f) www.deutschebank.fr
g) www.viva.tv

2.51 Beschreibe die Funktionsweise einer Firewall! Schreibe hierzu ein Ablaufdiagramm – also welche Schritte nach und nach ausgeführt werden!

2.52 Beschreibe mit Hilfe der folgenden Abbildung den Weg einer E-Mail vom Nutzer des Rechners A an den Nutzer des Rechners B!



2.53 Überlege und notiere, welche Informationen Betreiber von sozialen Netzwerken wie Facebook von seinen Nutzern und evtl. weiteren Personen sammeln, die

a) von den Nutzern selbst über sich angegeben werden,
b) durch die eingetragenen Freundschaftsverbindungen entstehen und
c) die durch Bewertungen („gefällt mir“) entstehen!

Zeig, was du kannst

2.54 Der französische Diplomat Blaise de Vigenère (1523–1596) verbesserte die Cäsar-Verschlüsselung (↗ Seite 74):
Das Alphabet wird nicht immer um die gleiche Anzahl von Stellen verschoben, sondern die Anzahl der Stellen variiert.

Beispiel:	Schlüssel:	(2,1,5)
	Text:	`ULLILIEBTULRIKESEHR`
	Weiterzählen um:	`21521521521521521 52`
	Geheimtext:	`WMQKMNGCYWMWKLJUFMT`

a) Entschlüssle den Text `ABIMPKDFEGBOD` mit dem Schlüssel (1,3,9)!
b) Denke dir selbst einen Vigenère-Schlüssel (m,n) aus (nur zwei Werte, m, $n \leq 2$) und verschlüssle eine Nachricht mit einer Länge von ca. 50 Zeichen!
c) Versuche die Nachricht zu entschlüsseln, die dein Banknachbar in Aufgabe b chiffriert hat! Wie lautet sein Schlüssel?

2.55 Darf man das? Was ist eigentlich erlaubt? Überlegt in Gruppen, was eurer Meinung nach bei folgenden Punkten rechtens wäre:
a) Ein 13-jähriges Mädchen stellt ein Foto von sich mit Name, vollständiger Adresse, Lieblingsfarbe und Geburtsdatum ins Internet.
b) Ein Schüler lädt in einem sozialen Netzwerk öffentlich mit Adresse, Datum und Zeit zur Party seines Freundes ein.
c) Ein Unternehmen speichert Daten über seine Kunden, z. B. Name, Adresse.
d) Ein Unternehmen gibt die gespeicherten Daten seiner Kunden an ein anderes Unternehmen weiter.
e) Ein 15-Jähriger stellt ein selbst gemachtes Foto eines Freundes online.

2.56 Stellt in eurer Klasse eine Präsentation zu verschiedenen Aspekten des Datenschutzes und der Datensicherheit im Internet zusammen!
a) Gruppe 1 erarbeitet einen Vortrag „Weitergabe von personenbezogenen Daten im Internet – was zu beachten ist".
b) Gruppe 2 erstellt einen Fragebogen zum Thema „Viren, Würmer und Trojaner". Die Fragen sollen so formuliert werden, dass eine Auswertung mit dem Computer möglich ist.
c) Gruppe 3 entwirft ein Poster mit dem Thema „Sichere E-Mail-Kommunikation".
d) Gruppe 4 stellt eine Anleitung mit dem Titel „Sicherheit bei Online-Auktionen" zusammen.

Tipps zu Aufgabe 2.56:

Der Vortrag der Gruppe 1 könnte durch ein Multimediadokument (Präsentation) unterstützt werden.

Gruppe 2 sollte die Befragung in der Klasse auch durchführen und auswerten.

Zum Thema „Sichere E-Mail-Kommunikation" (Gruppe 3) gehört das Verschlüsseln sensibler Daten.

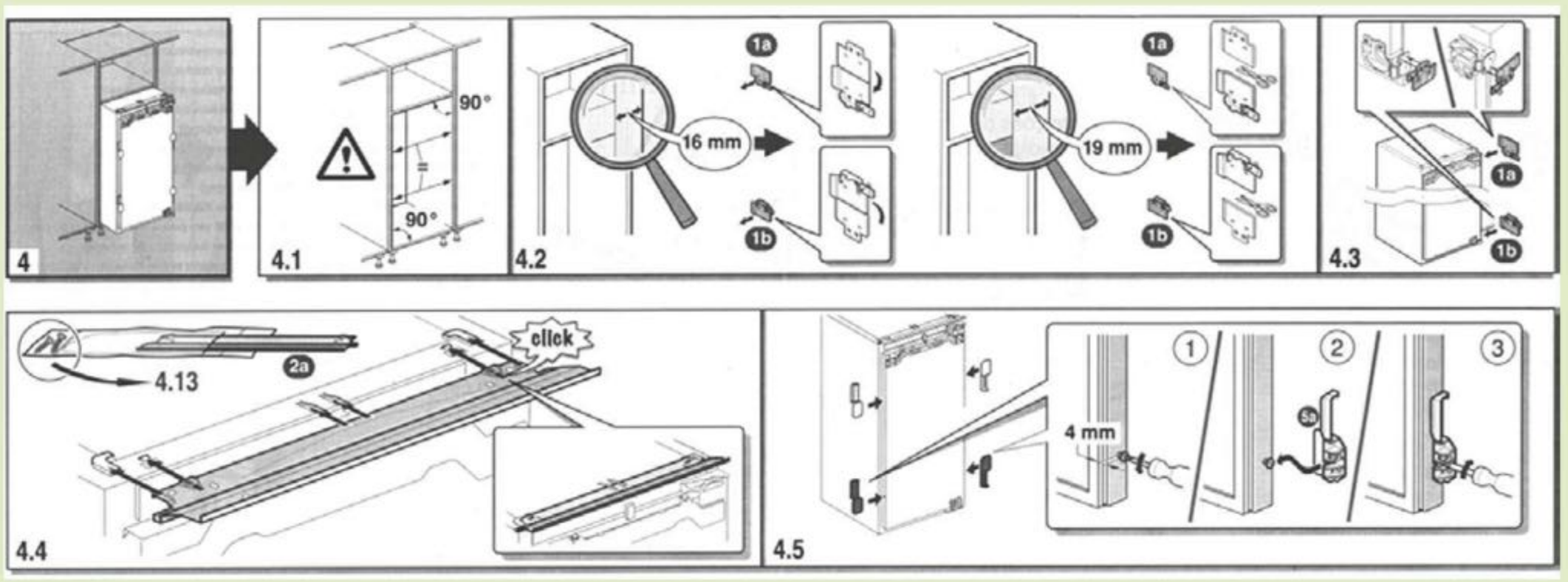
Die Anleitung der Gruppe 4 zum Thema „Sicherheit bei Online-Auktionen" könnte mithilfe eines Hypertextdokuments erstellt werden. Dabei kann das Internet zur Informationsgewinnung herangezogen werden: Es könnten die Sicherheitsbestimmungen eines Online-Auktionators (beispielsweise *eBay*) eingesehen oder über eine Suchmaschine zum Thema „Schutz vor Spoof & Phishing" recherchiert werden.

Algorithmenstrukturen 3

Algorithmen im Alltag

Computer steuern und regeln unser Leben. Wenn die Technik funktioniert, nehmen wir alles wie selbstverständlich hin. Erst bei Störungen und Fehlern spüren wir ihre Wirkung. Bei einem Stromausfall z. B. entstehen massive Staus auf den Straßen, da die Ampeln nicht mehr funktionieren. Wir können kein Geld abheben, nicht einkaufen oder telefonieren. Ohne Strom können die Rechner, die die Ampelanlagen, Kassen oder Telekommunikationsnetze steuern, ihre Dienste nicht ausführen.
Auf den Computern laufen Programme, die sich aus Algorithmen zusammensetzen. Algorithmen sind Verarbeitungsvorschriften für Rechner.

Im Alltag begegnen uns ähnliche Verarbeitungsvorschriften, sichtbar z. B. in Montageanleitungen für Möbel oder Haushaltsgeräte:



Montageanleitung für einen Einbaukühlschrank

- Warum werden bei solchen Anleitungen im Wesentlichen nur Bilder und Zahlen verwendet?
- Welche Bedeutung hat Bild 4?
- Welche Hinweise gibt Bild 4.1?
- Warum stehen in Bild 4.2 *zwei* Maßangaben (16 mm bzw. 19 mm)?
- In Bild 4.4. siehst du einen Kreis und einen Pfeil, der auf die Nummer 4.13 zeigt. Was könnte in Bild 4.13 beschrieben werden?
- Gib eine mögliche Reihenfolge der einzelnen Verarbeitungsschritte an!

Qualitätsmanagement in Unternehmen

Für Produkte und Dienstleistungen führen Unternehmen regelmäßig Qualitätssicherungsmaßnahmen durch. Die grundsätzliche Vorgehensweise und die Dokumentation sind durch internationale Standards, z. B. ISO 9001:2015 festgelegt. Ein Bestandteil sind Flussdiagramme, die den Ablauf von Verarbeitungsvorschriften darstellen.

Das Schulbuch „Informatik SI“ wurde erstmals 2008 konzipiert, umgesetzt und herausgegeben. In den Jahren des Praxiseinsatzes fließen Erfahrungen an den Verlag und die Autoren zurück.

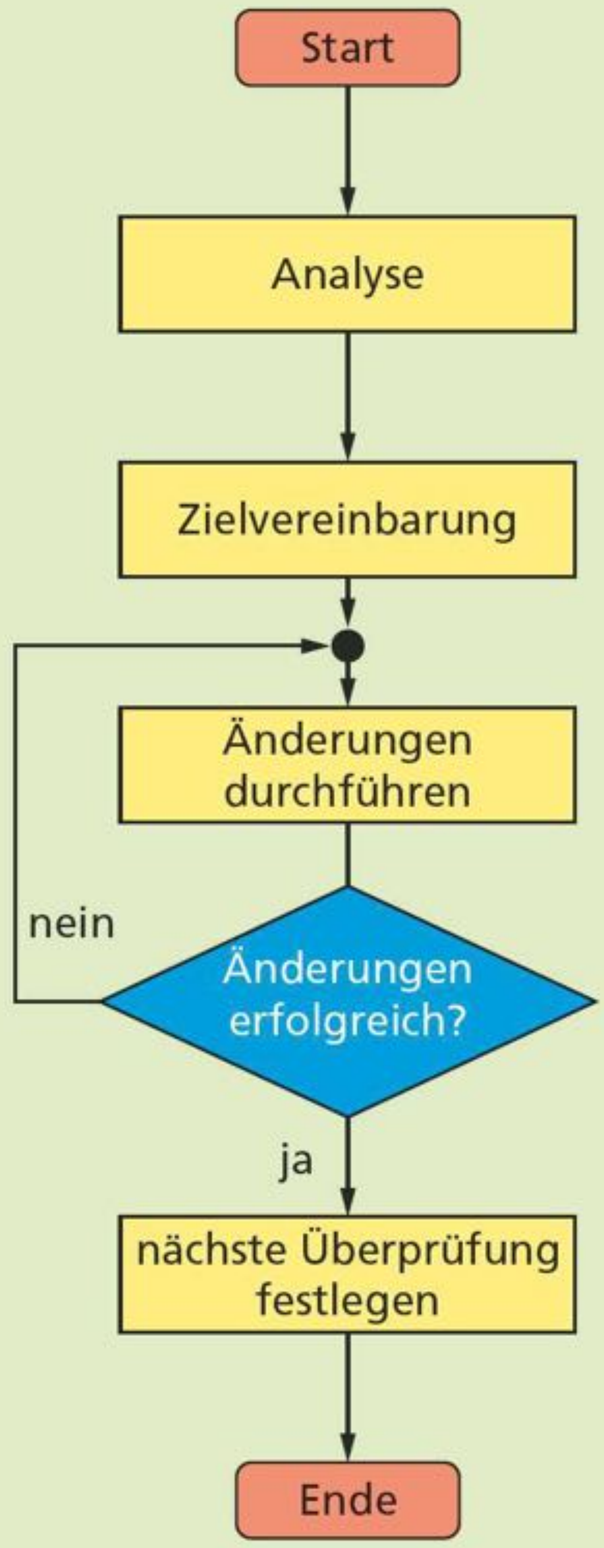
Algorithmen im Alltag

Neuerungen wie die Programmierumgebung Scratch kommen auf den Markt. Unter diesen Gesichtspunkten beschließt der Verlag die Überarbeitung des Buches.

Programmierumgebung Scratch

Das nebenstehende Flussdiagramm zeigt detailiert, wie die Überarbeitung des Schulbuchs ablaufen soll.
In den gelben Rechtecken werden die einzelnen Phasen der Überarbeitung beschrieben.

- Erläutere die Vorgänge in den einzelnen Phasen!
- Welche Bedeutung haben die Pfeile im Flussdiagramm?
- In welchen Phasen werden Änderungen vereinbart, die zu neuen Maßnahmen führen können?
- Welche Bedeutung hat die Raute im Ablauf?
- Bewerte solche Ablaufdiagramme! Wo erkennst du Stärken oder Schwächen?



Einband des alten und neuen Buches.

3.1 Algorithmen helfen Abläufe zu beschreiben

1 SIM-Karte mit Speicherchip.
Die **SIM**-Karte (**S**ubscriber **I**dentity **M**odul) enthält einen Speicherchip, auf dem u. a. die Telefonnummer, Daten für den Netzzugang und das Telefonbuch verwaltet werden.

Sophie hat zu ihrem Geburtstag ein Handy geschenkt bekommen. Sie kann es kaum erwarten, das Gerät in Betrieb zu nehmen.

Schnell öffnet sie die Verpackung. Obenauf liegt ein Benutzerhandbuch, darunter das neue Handy, der Akku und das Akku-Ladekabel sowie die SIM-Karte im Scheckkartenformat. „Lies zuerst die Gebrauchsanweisung, damit du alles richtig machst!“, mahnt Mutter.
Unter „Erste Schritte“ findet sie folgende Anweisungen:

1. Lösen Sie den kleineren Abschnitt aus der SIM-Karte heraus und entfernen Sie überstehende Kunststoffreste.
2. Öffnen Sie auf der Rückseite die Abdeckung, indem Sie den Deckel in Pfeilrichtung schieben.
3. Legen Sie die SIM-Karte mit der Kontaktfläche nach unten in die Aufnahmeöffnung ein. Achten Sie dabei auf die richtige Lage der abgeschrägten Ecke.
4. Setzen Sie jetzt den Akku mit leichtem Druck so ein, dass die Kontakte zueinander weisen.
5. Schieben Sie jetzt den Deckel wieder auf das Gehäuse, bis er merkbar einrastet.
6. Der Akku ist im Lieferzustand nicht vollständig geladen. Verbinden Sie das Ladekabel am Blitzsymbol mit dem Telefon. Der Ladevorgang kann bis zu drei Stunden dauern. Er ist beendet, wenn das Symbol auf dem Display einen vollständig geladenen Akku anzeigt.

Sophie führt alle Anweisungen nacheinander gewissenhaft aus. Sie hat keine Schwierigkeiten, da der Ablauf durch die sechs Schritte korrekt, eindeutig und in der richtigen Reihenfolge beschrieben wird. Jetzt muss sie sich nur noch etwas gedulden, bis der Akku ganz geladen ist.

Vergleichbare Handlungsanweisungen findest du in vielen Bereichen:

- Montageanleitungen,
- Bastelanleitungen,
- Spielregeln,
- Kochrezepte,
- mathematische Lösungsverfahren,
- Beschreibung physikalischer Versuchsabläufe.

In der Informatik heißen solche Verarbeitungsvorschriften **Algorithmen**. Sie müssen u. a. folgenden Anforderungen genügen:

Endlichkeit:
Ein Algorithmus besteht aus endlich vielen Anweisungen (er ist „finit"). In der Praxis soll ein Algorithmus nach endlich vielen Schritten ein Resultat liefern (er „terminiert").

(Sophie möchte z. B. in absehbarer Zeit ein gebrauchsfertiges Handy haben.)

Eindeutigkeit:
Mit jeder Anweisung ist auch die nächstfolgende festgelegt. Wird der Algorithmus mit den gleichen Voraussetzungen gestartet, so liefert die Ausführung stets gleiche Ergebnisse.

(Außer Sophie sollen beispielsweise auch andere Anwender mit der Anweisungsfolge im Kapitel „Erste Schritte" ihr neu erworbenes Handy erfolgreich in Betrieb nehmen können.)

Ausführbarkeit:
Jede einzelne Anweisung muss für den Ausführenden des Algorithmus verständlich und eindeutig ausführbar sein.

(Zum Beispiel will Sophie bei einer Anweisung nicht überlegen müssen, wie sie richtig ausgeführt wird.)

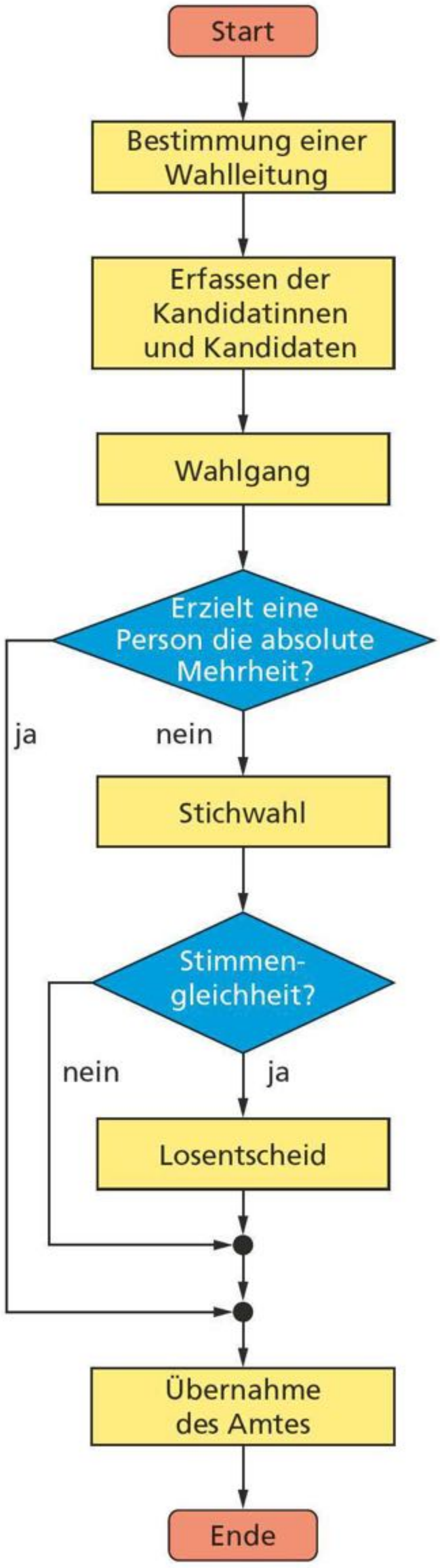
Ein **Algorithmus** ist eine Verarbeitungsvorschrift, die aus einer endlichen Folge von eindeutig ausführbaren Anweisungen besteht.
Unter gleichen Voraussetzungen liefert die Ausführung eines Algorithmus stets gleiche Ergebnisse.

3.1 Welche der folgenden Abläufe können nicht durch einen Algorithmus beschrieben werden?
Begründe deine Antwort, indem du Eigenschaften eines Algorithmus nennst, die nicht erfüllt sind.

a) Wechseln eines Autoreifens (Radwechsel)
b) Schreiben eines Liebesbriefes
c) Konstruieren einer zur Geraden g parallelen Geraden h durch einen Punkt P, der nicht auf g liegt (↗ Bild 1)
d) Addition zweier Brüche
e) Benoten eines Aufsatzes
f) Schießen eines Tores beim Handball
g) Stricken eines Pullovers
h) Aufschreiben aller geraden natürlichen Zahlen

1 Gerade g und Punkt P

Viele Rechenmeister des Mittelalters versuchten ihre Schüler von der Richtigkeit des Gelernten mit den Worten „So sagt AL-CHWARIZMI!" zu überzeugen.
AL-CHWARIZMI (787–um 850) hatte in seinem Werk „Hisab al'schabr wal mukábala" („Das Buch vom Hinüberschaffen und vom Zusammenfassen") das schriftliche Addieren und Subtrahieren von Dezimalzahlen und viele andere Verfahren beschrieben.



1 Flussdiagramm „Wahl“

Betrachten wir nun noch zwei Beispiele aus dem Alltag und der Mathematik:

Wahl der Klassensprecherinnen und Klassensprecher:
Zu Beginn des Schuljahres werden die Klassensprecher in geheimer Wahl bestimmt. Zuerst wird das Wahlverfahren festgelegt.

Gewählt ist, wer mehr als die Hälfte der gültigen Stimmen erhält (absolute Mehrheit). Wird die Mehrheit im ersten Wahlgang nicht erreicht, so findet eine Stichwahl unter den beiden erstplatzierten Bewerbern statt. Bei Stimmengleichheit in der Wahl entscheidet dann das Los.

Die Beschreibung mithilfe der Umgangssprache hat Nachteile. Die genaue Reihenfolge der einzelnen Schritte ist nicht deutlich zu erkennen. Die folgende Beschreibung und das zugehörige Flussdiagramm zeigen genau den Ablauf der Wahl:

1. Zuerst wird die Wahlleitung bestimmt.
2. Die Kandidatinnen und Kandidaten werden erfasst.
3. Wahlgang: Jede Person hat eine Stimme. Es wird geheim gewählt und ausgezählt.
   1. Falls eine Person die absolute Mehrheit erzielt, ist sie gewählt.
   2. Andernfalls findet eine Stichwahl unter den beiden erstplatzierten Bewerbern statt:
      1. Bei Stimmengleichheit findet ein Losentscheid statt.
      2. Andernfalls ist die Person mit den meisten Stimmen gewählt.
4. Die gewählte Person wird ins Amt eingeführt.

Hinweis: Bei einer Entscheidung kommt stets zuerst „Ja“ und dann „Nein“.

Rundungsregel für natürliche Zahlen:

Für das Runden einer natürlichen Zahl ist die Ziffer von besonderer Bedeutung, die der Stelle, auf die gerundet wird, unmittelbar folgt. Die Ziffer auf der Rundungsstelle bleibt unverändert, wenn ihr eine 0, 1, 2, 3 oder 4 folgt. Sie wird um 1 erhöht, wenn ihr eine 5, 6, 7, 8 oder 9 folgt. Alle auf die Rundungsstelle folgenden Ziffern werden durch Nullen ersetzt.

Nun wollen wir wieder den Ablauf Schritt für Schritt aufschreiben. Oft werden bei Ablaufbeschreibungen Verben im Infinitiv verwendet – zum Beispiel „Datei speichern“.

1. Zahl und Rundungsstelle festlegen.
2. Wenn auf die Rundungsstelle eine 0, 1, 2, 3 oder 4 folgt, dann diese Stelle unverändert lassen, sonst um 1 erhöhen.
3. Alle Ziffern, die auf die Rundungsstelle folgen, durch Nullen ersetzen.
4. Gerundete Zahl ausgeben.

Algorithmen sollten möglichst kurz, aber sehr präzise, verständlich und eindeutig für den Anwender aufgeschrieben werden.
Die genaue Anweisungsfolge soll deutlich zu erkennen sein.
Die Darstellung eines Algorithmus in einer für den Computer verständlichen Form heißt **Programm**.

3.2 Wähle aus den folgenden Tätigkeiten zwei aus! Beschreibe sie möglichst kurz durch einen Algorithmus!

a) Zähne putzen
b) Nachschlagen im Lexikon
c) Schultasche packen
d) Überqueren einer Straße
e) Telefonieren mit einem Handy
f) Konstruieren eines virtuellen Bildpunktes an einem ebenen Spiegel

Mit der Entwicklung von Rechneranlagen entstanden seit 1940 künstliche formale Sprachen, sogenannte **Programmiersprachen**, mit denen Algorithmen für Rechner beschrieben und zur Ausführung gebracht werden können. Im Unterschied zu natürlichen Sprachen wie Deutsch und Englisch besitzen Programmiersprachen einen wesentlich kleineren festen Wortschatz und nur wenige feste Regeln.

Die Anweisungen einer Programmiersprache sind noch nicht für den Computer ausführbar. Leider können Computer nur seltsame Kommandos ausführen:

```
ADD AX FFh, INC AX, JMP 0A3 …
```

Zu allem Überfluss müssen solche Anweisungen noch in Binärcode – er besteht aus lauter Nullen und Einsen – übertragen werden:

```
10001010 10100111 11010101 10010110 11010110 …
```

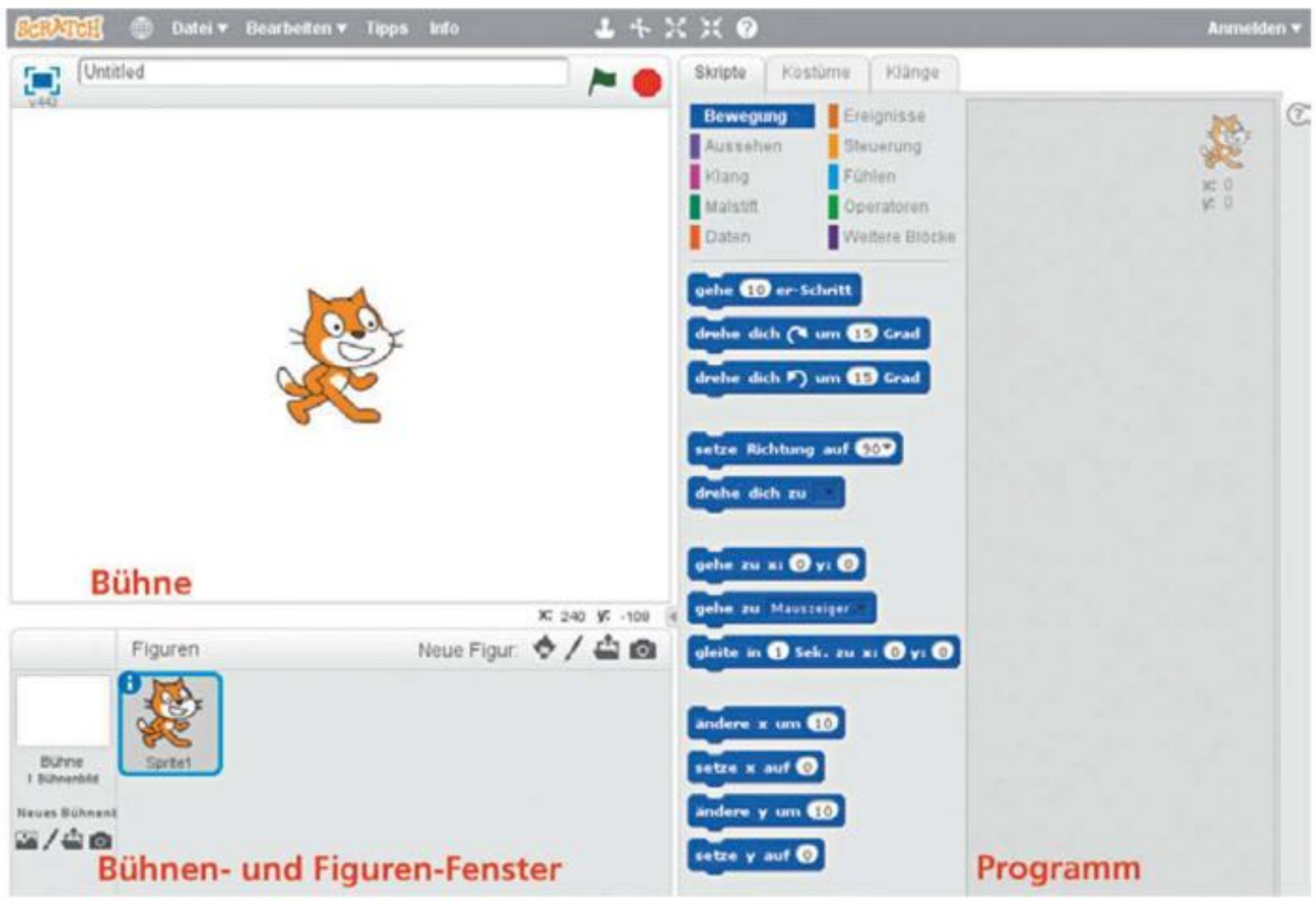
Die oben angegebenen Kommandos sind für Menschen schwer zu erfassen und der Binärcode ist fast nicht mehr lesbar. Daher haben Fachleute **Programmierumgebungen** entwickelt, die eine formale, aber trotzdem noch verständliche Sprache zur Verfügung stellen und uns deren Übersetzung in maschinenlesbaren Code abnehmen.

In den folgenden Kapiteln wirst du eine einfache Programmierumgebung kennenlernen.

1 Assemblercode am Computerbildschirm

3.2 Programmieren mit Scratch

Als Programmierumgebung wählen wir **Scratch**. Sie kann auf allen gängigen Betriebssystemen wie Windows, Mac OS und Linux installiert werden.
Sie gibt es auch in einer Online-Version https://scratch.mit.edu/, die nur einen Browser mit Adobe-Flash voraussetzt.
Den Editor startet man auf der erscheinenden Homepage mit einem Klick auf „Entwickeln“ (Scratch).



Scratch ist eine sehr verbreitete grafische Programmierumgebung.

- Figuren agieren auf einer Bühne. Sie können sich auf der Bühne bewegen, Spuren zeichnen und sich in Sprechblasen äußern. Figuren und Bühne können ihr Aussehen (Kostüme bzw. Bühnenbilder) ändern und Klänge von sich geben.
- Im mittleren Fenster (Baukasten) befinden sich die Programmbausteine (Blöcke, Ereignisse, Anweisungen) in Form von Puzzleteilen, die nach Kategorien geordnet sind.

Bei fehlender Flash-Unterstützung kann z. B. unter Apple-Betriebssystemen auch **Snap!**
http://snap.berkeley.edu/
verwendet werden.
In Snap! lassen sich Projekte aus Scratch 2.0 importieren.

Figuren bewegen:
Beim ersten Start der Programmierumgebung befindet sich in der Mitte eine Katze. Wir nennen die Figur Conny und wollen mit ihr die Möglichkeiten der Programmierumgebung erkunden.

- Wähle die Kategorie Bewegung und klicke mit der Maus auf den Block gehe 10 er-Schritt. Conny läuft ein Stück geradeaus. Im Programmfenster werden oben rechts die aktuellen Koordinaten x und y des Mittelpunkts der Spielfigur angezeigt.
- Du kannst auch die Schrittweite ändern. Überschreibe sie mit 50 und klicke erneut auf den Block.

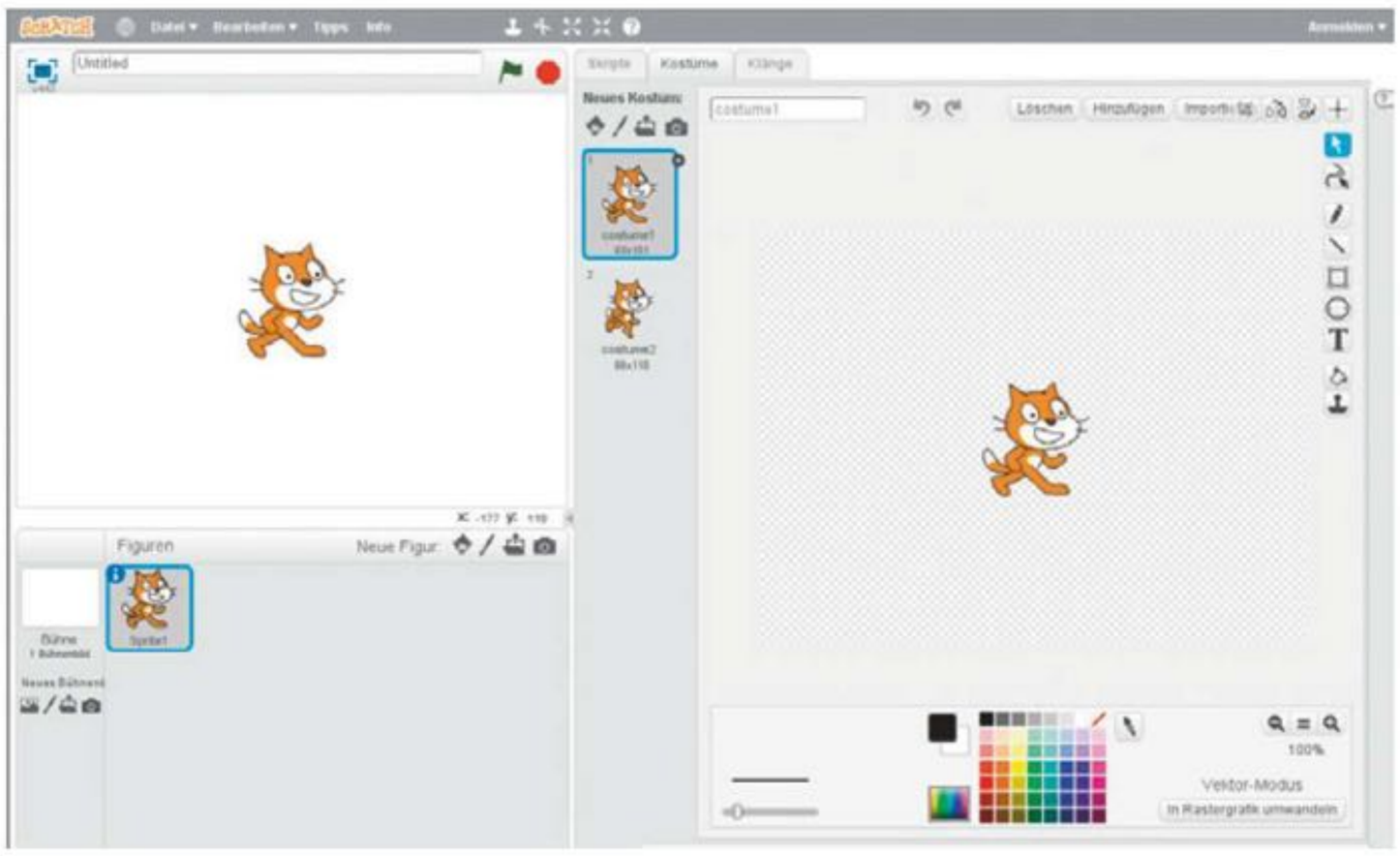
- Mit dem Block gehe zu x: 0 y: 0 kannst du Conny wieder in die Ausgangsposition bringen.

3.3 a) Schreibe die Blöcke auf, mit denen sich Conny im oder gegen den Uhrzeigersinn drehen kann!

b) Erkläre den Unterschied der folgenden Blöcke:
gehe 10 er-Schritt, ändere x um 10, ändere y um 10!

c) Durch einen Klick auf das Symbol „i" der Katze Conny im Figurenfenster kannst du deren Eigenschaften ablesen und ändern. Beim Drehmodus siehst du die drei Symbole ↻ ↔ • (↗ nebenstehendes Bild).
Untersuche und erläutere die Auswirkung der drei Optionen auf Conny, wenn du sie beispielsweise im Uhrzeigersinn rotieren lässt!

Aussehen der Figuren ändern:



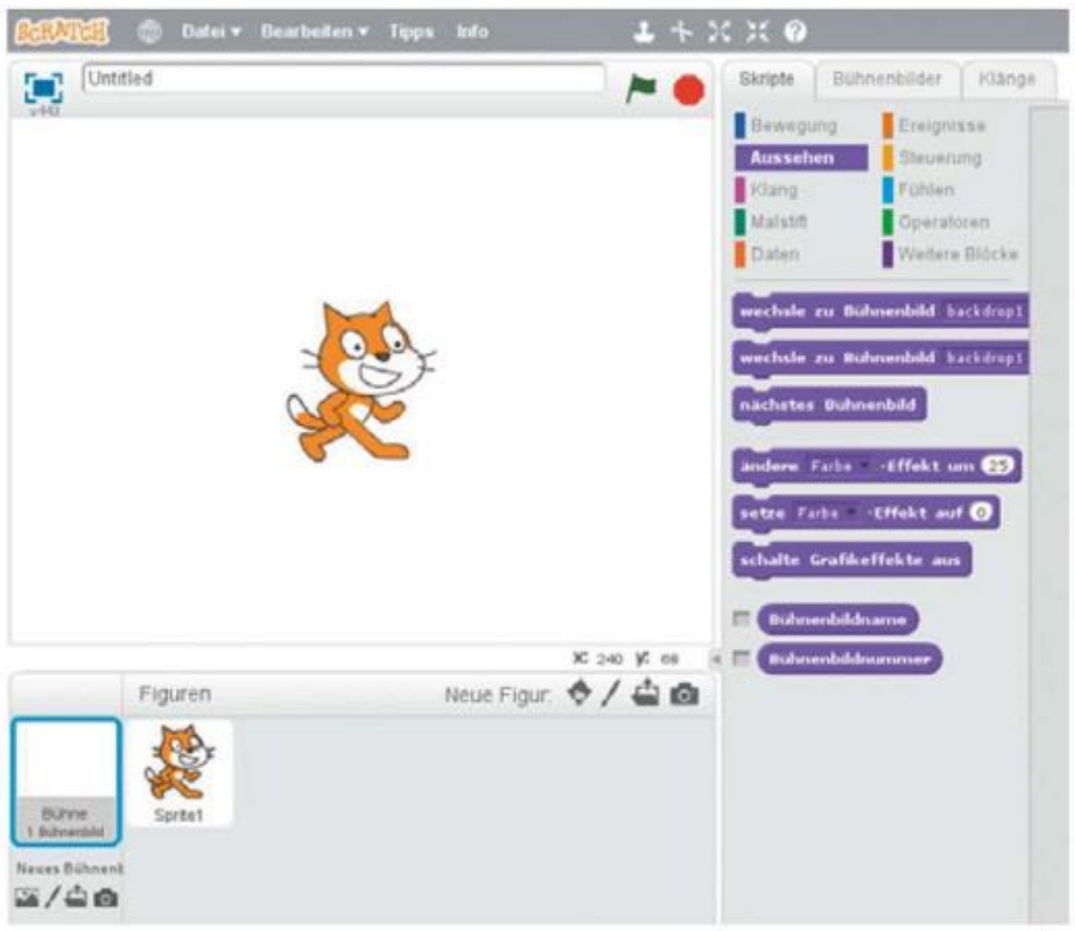
Klicke im Baukasten auf den Reiter „Kostüme". In der zugehörige Karte siehst du zwei Kostüme. In diesem Modus lässt sich auch ein Kostüm bearbeiten, löschen oder hinzufügen.
Wechsle wieder in die Karte Skripte und dort in die Kategorie Aussehen. Durch einen Klick auf den Block nächstes Kostüm ändert Conny sein Aussehen und schlüpft in das zweite Kostüm. Wenn du in kurzen Abständen auf den Block klickst, scheint Conny auf dem Platz zu laufen. Solche Effekte kennst du vom „Daumenkino".

3.4 a) Die Katze Conny kann sich durch Sprech- und Denkblasen äußern. Die Inhalte kannst du verändern. Schreibe die Blöcke so um, dass Conny statt „Hello!" „Hallo!" sagen und vier Sekunden lang über „Alles ok ..." nachdenken kann!

b) Conny kann mithilfe des Blocks ändere Größe um 10 ihre Größe ändern. Gib in das Eingabefeld des Blocks auch negative Zahlen ein. Erläutere wie Figuren wachsen und schrumpfen können!

c) Die Werkzeuge rechts über der Bühne stehen für „Duplizieren, Löschen, Vergrößern, Verkleinern und Block-Hilfe“. In der Abbildung ist „Vergrößern“ aktiv. Der Mauszeiger ändert dann sein Aussehen. Untersuche die Wirkung der Werkzeuge. Wende sie auf Figuren auf der Bühne und im Figurenfenster, Kostüme sowie Blöcke, die du zuvor ins Programmfenster gezogen hast, an! Schreibe deine Ergebnisse auf!

Bühnenbild ändern:



In der Voreinstellung ist die Bühne ein weißer Hintergrund. Durch einen Klick auf das 1. Bühnenbild siehst du im Baukasten, dass Bühnenobjekte auch Blöcke für die Programmierung anbieten, die ebenfalls nach den bekannten Kategorien sortiert sind. Die Bühne hat vier Möglichkeiten, ein neues Bühnenbild hinzuzufügen:

- Bühnenbild aus der Bibliothek wählen,
- neues Bühnenbild zeichnen,
- Bühnenbild aus einer Datei laden,
- neues Bühnenbild von Kamera holen.

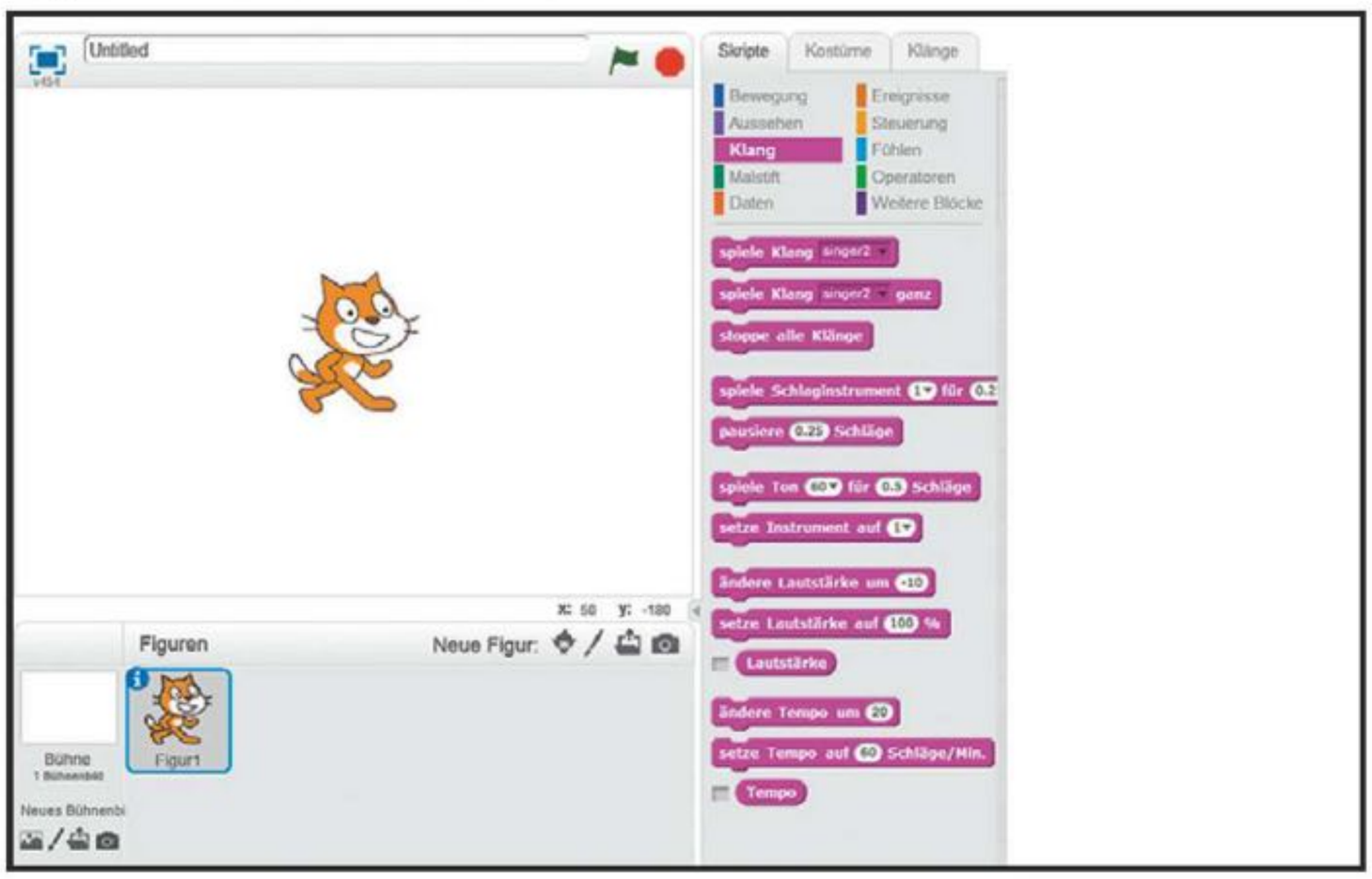
Nun wollen wir ein neues Bühnenbild aus der Bibliothek hinzufügen. Die Bühnenbilder lassen sich nach Kategorien filtern.

Durch einen Doppelklick auf das Bild von „stage1" erscheint Conny vor dem roten Vorhang.

3.5 Notiere die Blöcke, mit denen du zu einem anderen Bühnenbild wechseln kannst! Erläutere, warum die Kategorie Bewegung keine Blöcke hat!

Eigene Musik erstellen:

In der Kategorie Klang gibt es viele Werkzeuge, die dir helfen eigene Musikstücke zu erstellen.

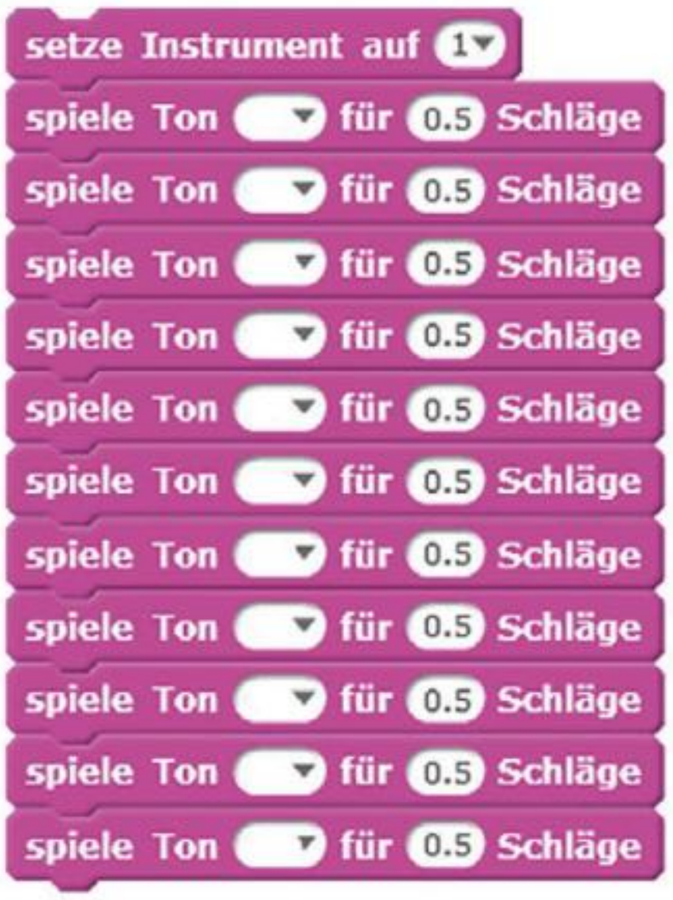


- Wähle die Kategorie Klang und klicke mit der Maus auf den Block setze Instrument auf 1.
- Die Ziffern stehen für mögliche Musikinstrumente. Wähle hier die Ziffer 1 für das Instrument Klavier.
- Damit das Instrument auch einen Ton erzeugt, wähle im Anschluss den Block spiele Ton 60 für 0.5 Schläge. Die Ziffer 60 steht hier für die Note C.
- Du kannst die Tonhöhen ändern. Überschreibe die 60 mit 62. Das erzeugt die Note D.

3.6 a) Erzeuge die erste Zeile des Kinderliedes „Alle meine Entchen". Welche Tonhöhen müssen in welcher Reihenfolge angegeben werden?

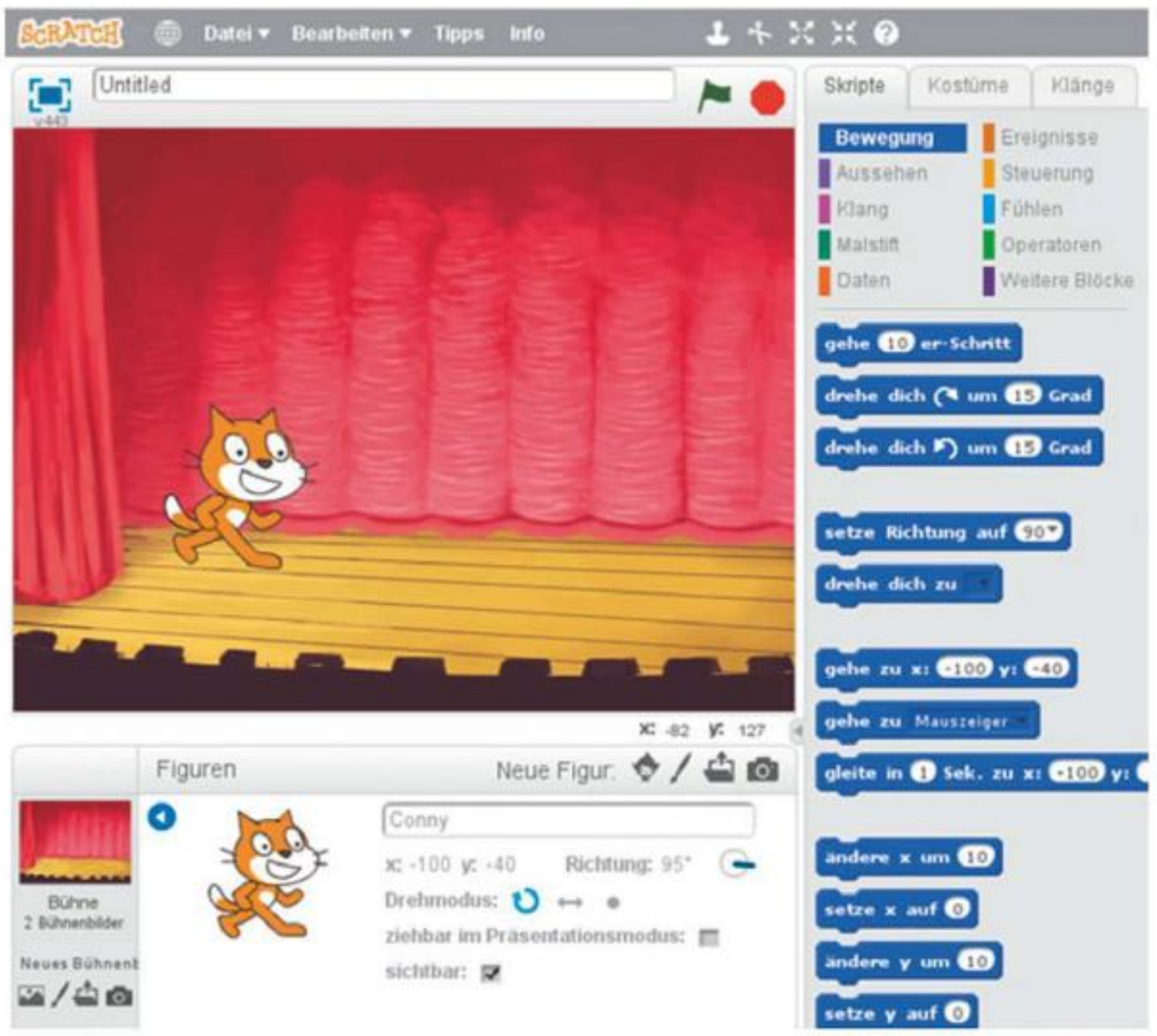
b) Neben dem Abspielen von einzelnen Tönen kann Conny auch verschiedene Klänge vorführen. Über den Reiter Klänge kannst du aus einer Vielzahl von Klängen wählen und diese in den Block spiele Klang singer2 einsetzen. Probiere verschiedene Klänge aus.

c) Komponiere ein eigenes Musikstück, verändere dabei auch Lautstärke und Tempo.



3.3 Das erste Programm

Durch einen Klick auf die Blöcke im Baukasten haben wir Conny bewegt oder der Katze ein neues Kostüm angezogen.
Wenn wir die Blöcke auf das Programmfenster ziehen und zu einem Programm (in Scratch „Skript“) grafisch zusammenfügen, kann die Programmierumgebung die so entstehende Anweisungsfolge ausführen.
Conny tritt auf der Bühne eines Theaters vor dem roten Vorhang auf:



Als Bühnenbild wählst du wieder „stage1“ und gibst der Katze im Figurenfenster den Namen Conny.
Mit der Maus ziehen wir Conny auf den Boden vor dem Vorhang. Der Block gehe zu x: –100 y: –40 zeigt jetzt ihre aktuelle Position an. Dann wollen wir die Richtung auf 95° einstellen, damit Conny später entlang der Dielen leicht schräg nach unten laufen kann.

Im Eingabefeld des Blocks setze Richtung auf, kannst du nicht nur Werte auswählen, sondern auch 95 eintragen. Abschließend legst du mit dem Block wechsle zu Kostüm costume1 das erste Kostüm für die Ausgangsposition fest.
Alle Blöcke werden zu einem Skript im Programmfenster in der angegebenen Reihenfolge zusammengesetzt.

Bisher haben wir Blöcke durch einen Klick auf das zugehörige Puzzleteil ausgeführt. Die Kategorie Ereignisse bietet mehrere Möglichkeiten, um Skripte zu starten. Nun ziehst du den Block Wenn grüne Fahne angeklickt in das Programmfenster und setzt ihn oben auf das Skript auf. Jetzt kannst du Conny durch einen Klick auf die grüne Fahne am oberen Rand der

Bühne wieder in die Ausgangsposition bringen. Du kannst dies überprüfen, indem du die Figur mit der Maus an eine andere Stelle ziehst.

Der Vorgang, durch den eine Figur ihre ersten Werte erhält, heißt **Initialisierung**.

Aktionen von Conny: Die Katze soll auf der Bühne zwei Schritte gehen und danach für drei Sekunden „Hallo“ sagen. Der genaue Ablauf eines Schritts ist im nebenstehenden Flussdiagramm dargestellt. durch den Wechsel des Kostüms wird ein Schritt animiert.

Programme lassen sich durch **Flussdiagramme** grafisch darstellen. Anweisungen stehen in Rechtecken. Ein Pfeil verbindet jeweils die einzelnen Anweisungen und bringt sie so in eine Reihenfolge. Am Anfang bzw. am Ende eines Diagramms stehen abgerundete Rechtecke mit der Bezeichnung „Start“ bzw. „Ende“.

Das nebenstehende Bild zeigt das Skript, das zum Flussdiagramm (↗ Bild 1) gehört. Verdopple es und ergänze es um das Ereignis

Wenn Taste Leertaste gedrückt

zu Beginn und am Ende durch

sage Hallo! für 3 Sek.

Jetzt kannst du den Auftritt von Conny mit der Leertaste starten.

In beiden Skripten werden die Anweisungen nacheinander ausgeführt.

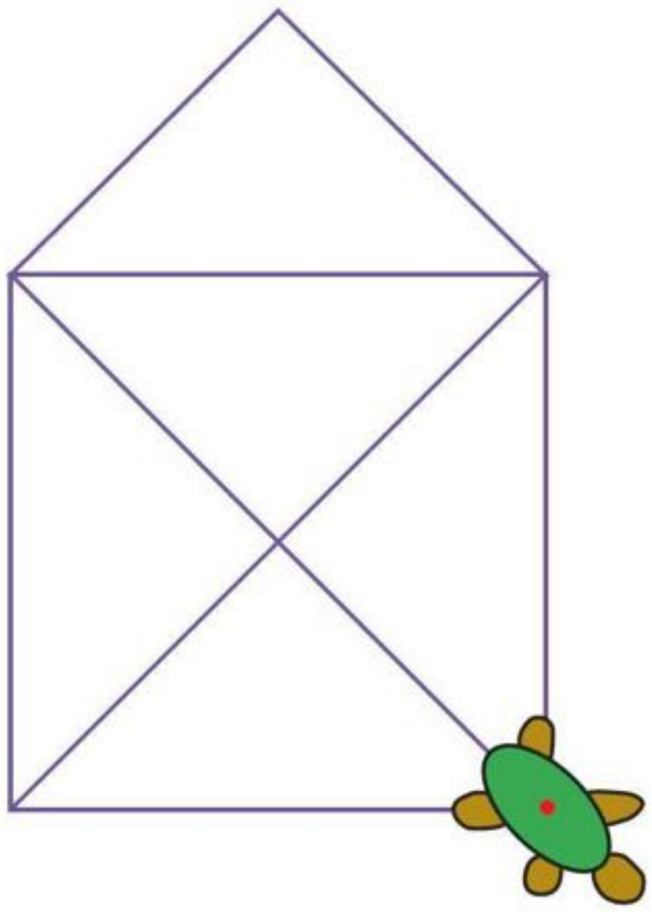
1 Flussdiagramm „Wahl“

Eine Folge von Anweisungen, die nacheinander ausgeführt werden, heißt **Sequenz**. Eine Sequenz kann auch aus einer oder keiner Anweisung bestehen.

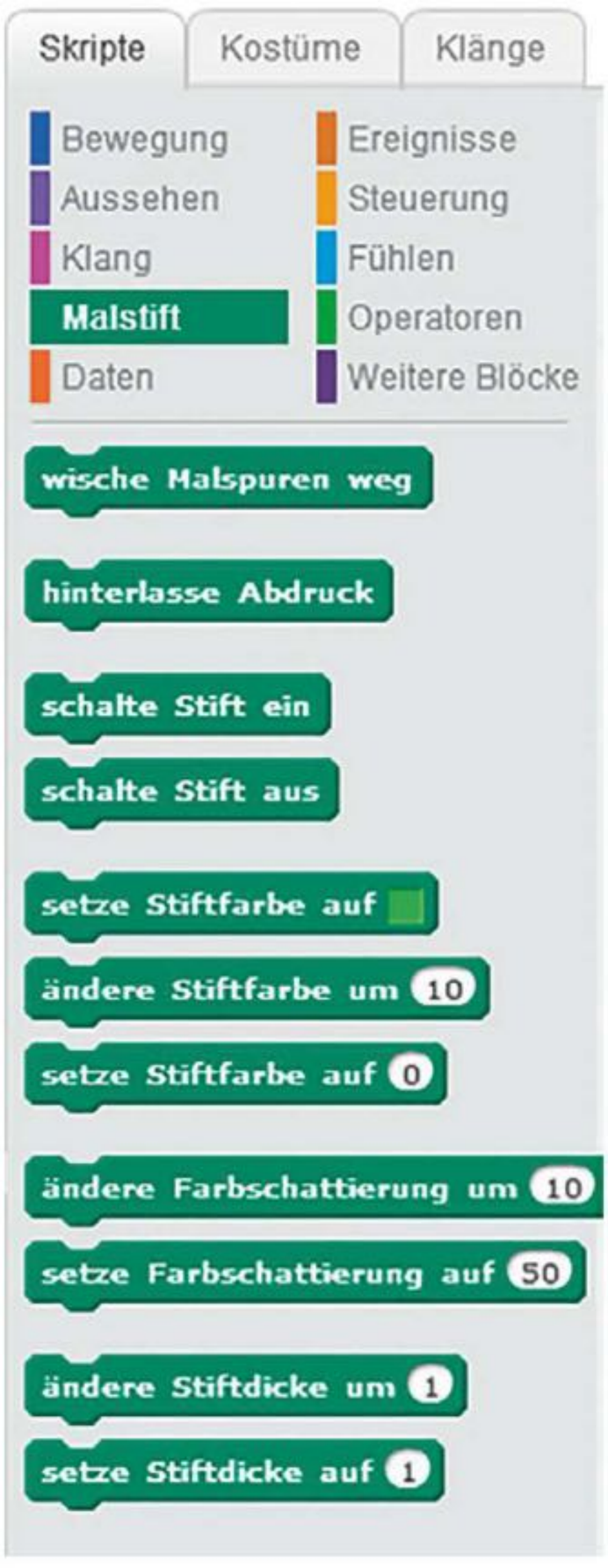
Vor Ausführung des Programms muss der Quellcode in die sogenannte Maschinensprache übersetzt werden, die der Rechner ausführen kann. Hier werden zwei Verfahren unterschieden:

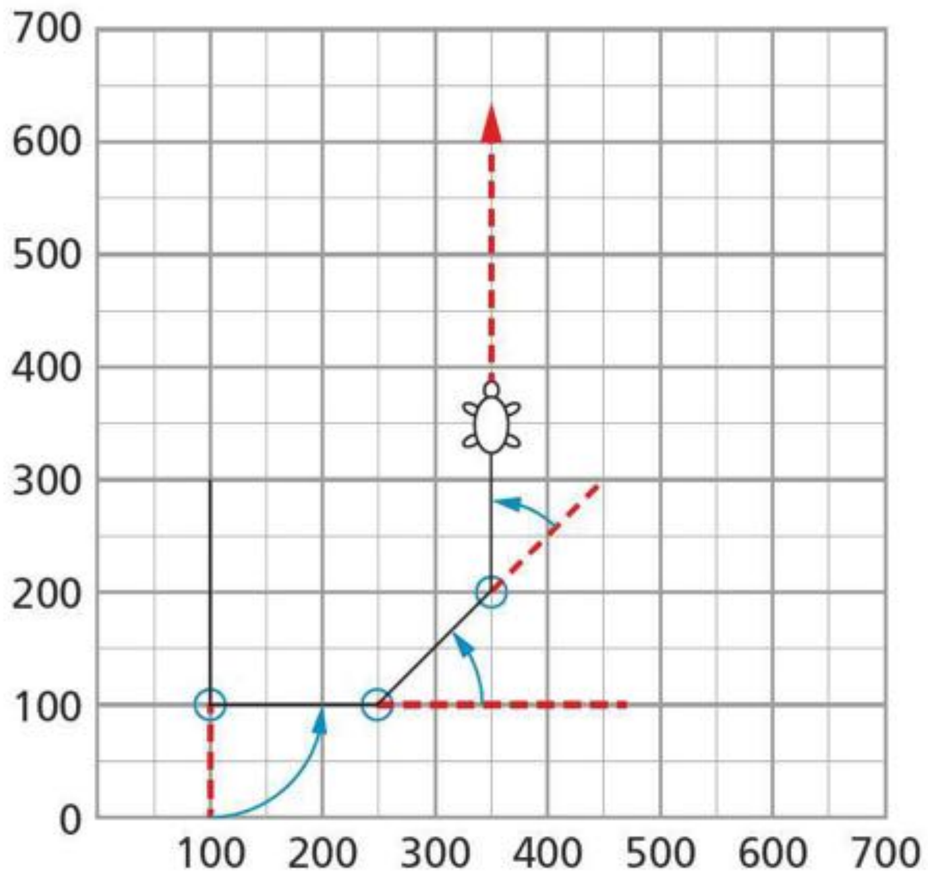
- Ein **Compiler** überträgt zuerst den ganzen Quellcode in die Maschinensprache. Erst wenn die gesamte Übersetzung fehlerfrei erfolgt ist, kann das Programm ausgeführt werden.
- Ein **Interpreter** ist ein Übersetzer, der den Quellcode schrittweise abarbeitet. Jede Anweisung aus dem Quellcode wird in die Zielsprache übersetzt und sofort ausgeführt.

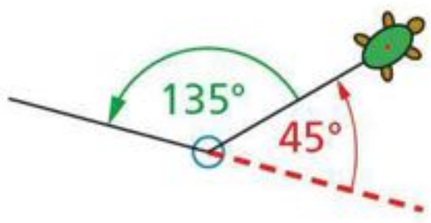
Die Programmierumgebung Scratch benutzt einen Interpreter.



Turtle-Grafik:
Mit Scratch können auch selbst Grafiken erzeugt werden, dazu wird das Konzept der sogenannten Turtle-Grafik verwendet. Dieses Konzept ist weit verbreitet und findet sich in unterschiedlichen Varianten in vielen Programmiersprachen.
Auf einer Zeichenfläche lebt eine Schildkröte (engl. turtle), diese kann in Blickrichtung vorwärts und rückwärts laufen und sich auf der Stelle um beliebige Winkel drehen. Den zurückgelegten Weg zeichnet sie mit einem Malstift auf. Dabei können die Eigenschaften des Stiftes (Farbe, Dicke) verändert werden, so dass verschiedene Muster gezeichnet werden können.
Bei der Drehung nach rechts (im Uhrzeigersinn) und nach links (gegen den Uhrzeigersinn) müssen wir darauf achten, dass der Drehwinkel der Turtle der Winkel zwischen den Blickrichtungen der Turtle vor und nach der Drehung ist (im Beispiel rot 45°) und nicht der Winkel, der sich in der gezeichneten Figur ergibt (im Beispiel grün 135°)!







Turtle-Grafik in Scratch:
In Scratch gibt es im Werkzeugbereich „Malstift" eine Reihe von Blöcken, mit der unsere Katze Conny als „Turtle" Figuren zeichnen kann.

3.7 Erstelle in Scratch die folgenden Skripte:
a) Zeichne ein gleichseitiges Dreieck mit der Seitenlänge 100!
b) Zeichne das „Haus vom Nikolaus"!
c) Zeichne einen regelmäßigen Stern mit 5, 6 oder 8 Zacken!

3.8 Wie viele Blöcke brauchst du mindestens für ein Skript, das einen 24-zackigen-Stern zeichnet?

3.4 Wiederholungen

Jeden Morgen stehst du auf, gehst fünfmal in der Woche in die Schule und legst dich abends wieder schlafen. Aber auch bei anderen Tätigkeiten begegnen dir Wiederholungen.
Erinnerst du dich noch an Sophie und deren neues Handy (↗ Seite 86)? Beim Einschalten ihres Handys muss Sophie die vierstellige **PIN** (**P**ersonal **I**dentity **N**umber) eingeben.
Den Ablauf der Eingabe wollen wir gleich als Algorithmus aufschreiben:

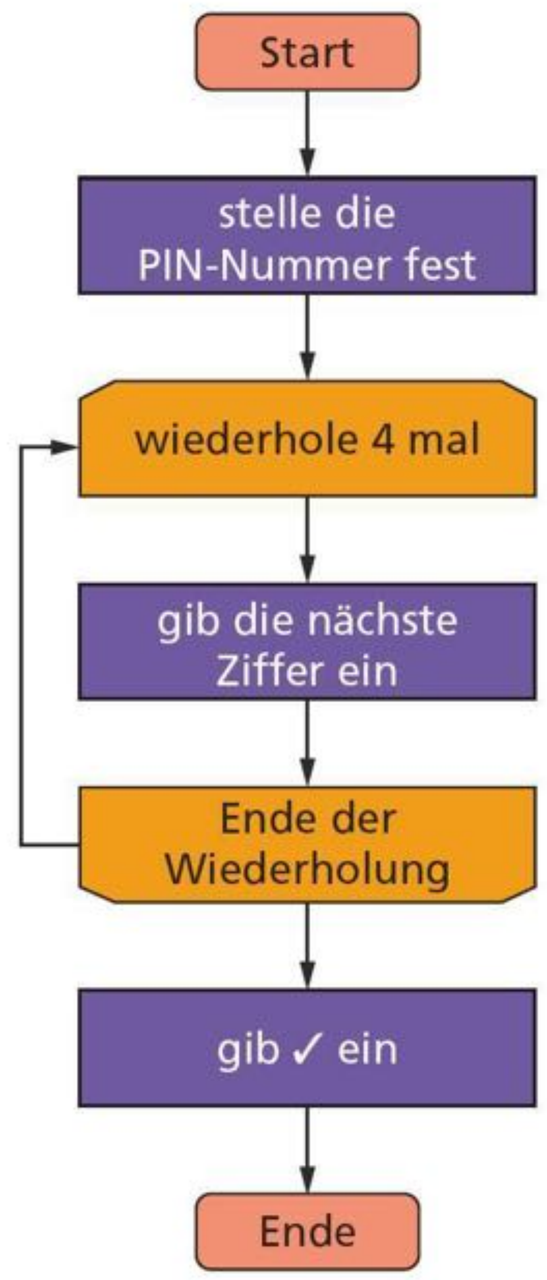
```
Stelle die PIN-Nummer fest.
Gib die nächste Ziffer ein.
Gib die nächste Ziffer ein.
Gib die nächste Ziffer ein.
Gib die nächste Ziffer ein.
Gib ein (✓).
```

Insgesamt 4-mal geben wir die nächste Ziffer ein. Ein neues Strukturelement für die Beschreibung von Algorithmen erleichtert uns hier die Schreibarbeit – die *Wiederholung mit fester Anzahl:*

```
Stelle die PIN-Nummer fest.
Wiederhole 4 mal
        Gib die nächste Ziffer ein.
Ende der Wiederholung
Gib ein (✓).
```

Anfang und Ende der Wiederholung mit fester Anzahl werden durch die Schlüsselwörter „Wiederhole … mal" und „Ende der Wiederholung" gekennzeichnet. Die Anweisungen, die wiederholt ausgeführt werden sollen, stehen eingerückt zwischen den beiden Schlüsselwörtern. Auf diese Weise können wir mit einem Blick Anfang und Ende der Wiederholung erkennen.

Nebenstehend ist das Flussdiagramm für das Beispiel zur Wiederholung mit fester Anzahl dargestellt. Die Klammerung der wiederholt ausgeführten Anweisungen übernimmt ein Rechteck mit oben bzw. unten abgeschrägten Ecken.



1 Flussdiagramm „PIN-Eingabe"

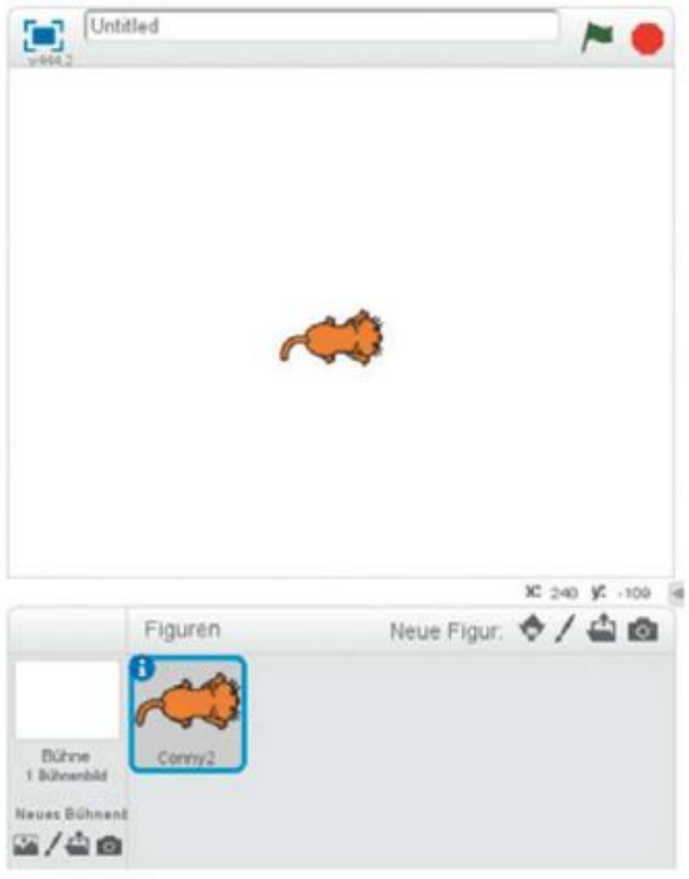
Wiederholung mit fester Anzahl (gezählte Wiederholung)

```
Wiederhole n mal
        Sequenz
Ende der Wiederholung
```

Die Sequenz innerhalb der Wiederholung wird so oft ausgeführt, wie die Zahl n vorgibt.

Nun wollen wir in Scratch dieses Strukturelement verwenden und Conny geometrische Figuren zeichnen lassen. Zuvor müssen wir noch die Bühne und eine neue Figur einrichten.

Unter der Rubrik Tiere wählen wir die Figur „cat2“ und nennen die Katze wieder Conny. Mit dem Ereignis „Wenn grüne Fahne angeklickt“ geben wir ihr ihre ersten Werte (Initialisierung).



- Setze die Größe auf 40 %.
- Gehe zum Punkt (0|0).
- Schaue in Richtung 90°.
- Wische alle Malspuren weg.

Conny soll nun ein Quadrat zeichnen. Sie zeichnet ihren Weg auf der Bühne mit einem Malstift auf. Zuerst wählen wir eine Farbe und schalten dann den Stift ein. Jetzt kann es losgehen.

Mit folgender Sequenz läuft sie eine Seite entlang und dreht sich um 90° zur nächsten hin.

Eine Farbe kannst du auswählen, indem du auf das Farbfeld im obigen Block klickst und dann mit der Maus irgendwo auf dem Bildschirm auf die gewünschte Farbe klickst (Pipettenfunktion).

Nach viermaliger Ausführung der beiden Anweisungen erreicht Conny wieder die Ausgangsposition. Fertig ist das Quadrat!

Mit der gezählten Wiederholung lässt sich dieser Algorithmus schnell aufschreiben:

Wiederhole 4 mal
    gehe 100 er-Schritt
    drehe dich um 90 Grad nach links
Ende der Wiederholung

In Scratch ist das Steuerungselement „Wiederholung mit fester Anzahl“ eine Klammer, die die Sequenz der Wiederholung umfasst. Hier können beliebig viele Anweisungen durch Ziehen eingefügt werden.

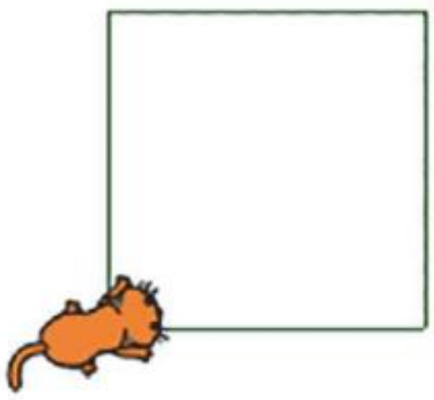
3.9 Conny soll die folgenden Muster zeichnen. Ziehe die Katze auf eine geeigneten Anfangsposition und setze bei jeder Aufgabe die gezählte Wiederholung ein!

a) Rechteck mit den Seitenlängen 150 und 100
b) Treppe mit der Seitenlänge 30
c) Mäander-Muster mit der Seitenlänge 30

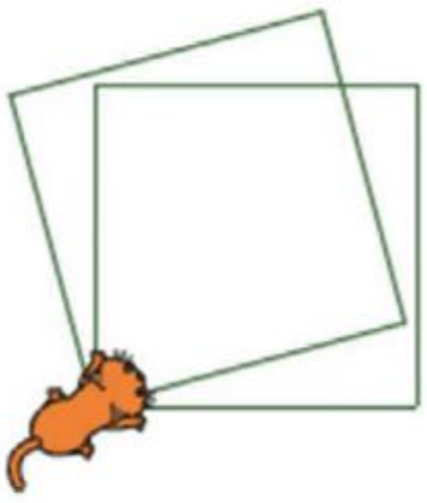
Treppe

Mäander

Mit Wiederholungen lassen sich tolle Muster kreieren.
Conny hat gerade ein Quadrat gezeichnet und dreht sich jetzt um 15° nach links.



Jetzt lassen wir Conny einfach nochmals das Quadrat zeichnen.

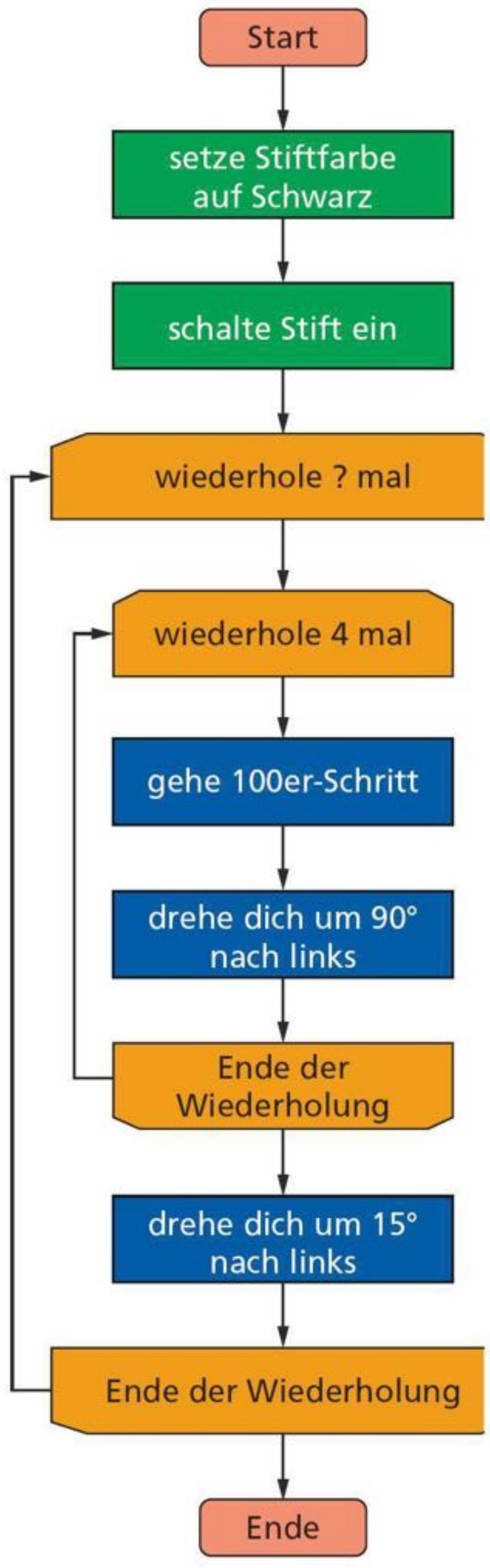


Noch sieht das Bild nicht toll aus.

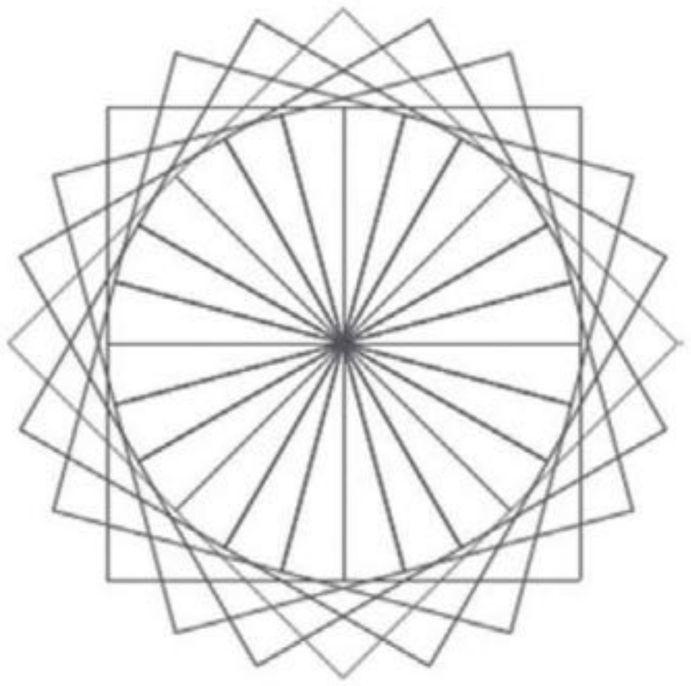
- Wie entwickelt sich das Bild, wenn wir den Vorgang mehrmals wiederholen?
- Wie oft muss das Quadrat gedreht neu gezeichnet werden, damit Conny wieder die Ausgangsposition erreicht?

Die wiederholte Ausführung können wir mit einer weiteren gezählte Wiederholung umsetzen. Um den Programmcode für das Zeichnen eines Quadrats legen wir eine weitere gezählte Wiederholung. Das Bild des Scratch-Programms wie auch das zugehörige Flussdiagramm zeigen, dass die innere ganz in der äußeren Wiederholung liegt.

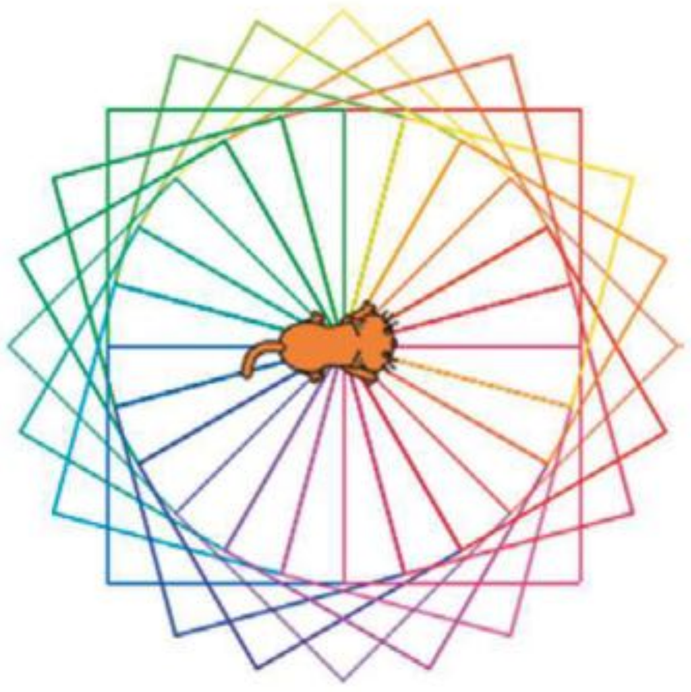
i Tipp für die Teilaufgaben b) und c):
Bevor du loslegst, solltest du den Teil des Musters auswählen, der wiederholt gezeichnet werden kann.



1 Flussdiagramm „Rosette“



1 Rosette



2 farbige Rosette

Wenn Conny sich wieder in der Ausgangsposition befindet, hat sie eine sehr schöne Rosette gezeichnet. Mit der Anweisung „verstecke dich" können wir Conny aus dem Bild nehmen (↗ Bild 1).

Gezählte Wiederholungen lassen sich „schachteln". Die innere muss ganz in der äußeren Wiederholung liegen.

3.10 Conny soll die folgenden Muster zeichnen. Mit zwei geschachtelten Wiederholungen lassen sich die Aufgaben elegant lösen.

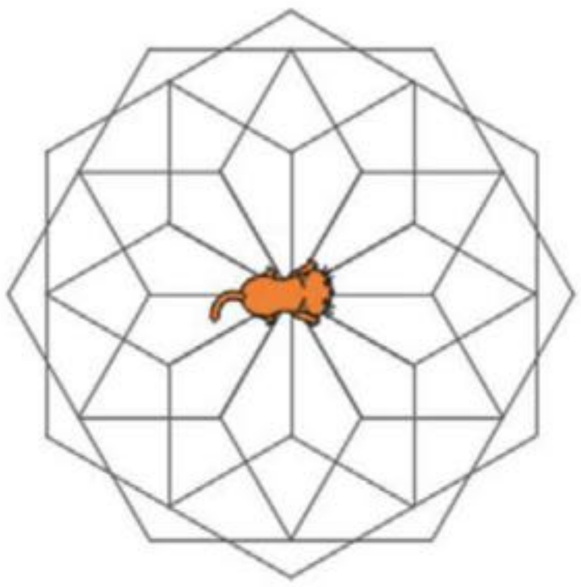
Conny kann die Rosette auch farbig zeichnen (↗ Bild 2). Beginne mit der Farbe Rot und ändere die Stiftfarbe nach jedem Quadrat um einen bestimmten Wert!

3.11 Statt eines Quadrats kannst du auch ein Sechseck verwenden.

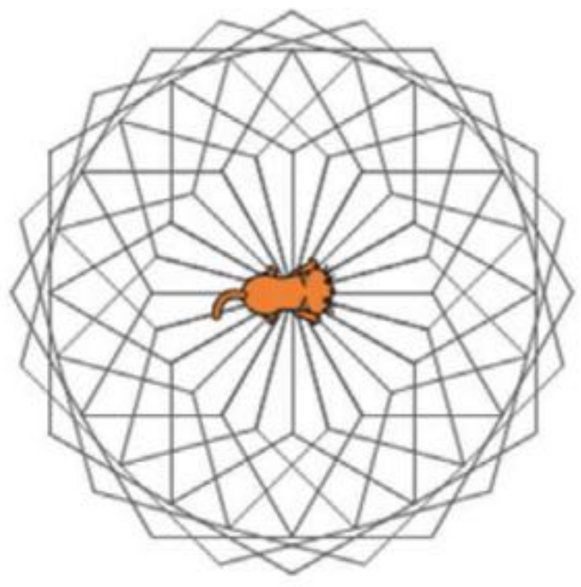
a) Um welchen Winkel muss sich Conny nach dem Zeichnen einer Seite des Sechsecks drehen?

b) Die Figur A entsteht, wenn sich Conny nach jedem Sechseck um 30° nach links dreht.

c) Die Figur B kann Conny mit einer kleinen Änderung des Codes zeichnen.



Figur A



Figur B

Tipp für die Profi-Aufgabe 3.11:
Nutze zum Zeichen des Sechsecks Schrittweite 80, damit sich Conny nicht über den Bühnenrand hinausbewegt.

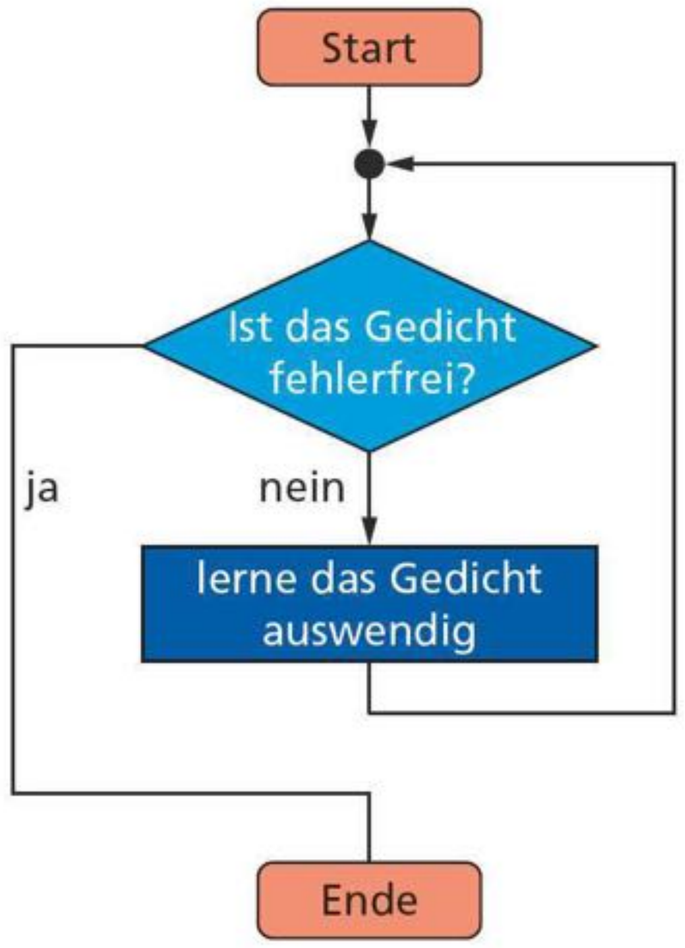
Oft weiß man zu Beginn einer Wiederholung nicht, wie oft man die Anweisungsfolge ausführen muss. Sicher hast du einen ähnlichen Satz schon einmal von deinen Eltern gehört:

„Du lernst das Gedicht solange auswendig, bis du es fehlerfrei aufsagen kannst."

Die Wiederholung der Anweisung „Lerne das Gedicht auswendig" ist an eine Bedingung geknüpft. Zuerst prüfen deine Eltern,

ob du das Gedicht aufsagen kannst. Wenn der Vortrag fehlerfrei ist, bist du erlöst. Im anderen Fall musst du es stets erneut auswendig lernen. Letztlich entscheiden die Eltern bei der Abfrage, wie oft die Anweisung ausgeführt wird.

Im nebenstehenden Flussdiagramm ist der oben beschriebene Ablauf durch den Pfeil, der zurück zur Bedingung zeigt, sehr schön zu erkennen. Wiederholungen heißen aus diesem Grund auch **Schleifen**.



1 Flussdiagramm „Gedicht auswendig lernen“

Im Programmierstil von Scratch sieht der Algorithmus so aus:

```
Wiederhole bis ist das Gedicht fehlerfrei?
    Lerne das Gedicht auswendig.
Ende der Wiederholung
```

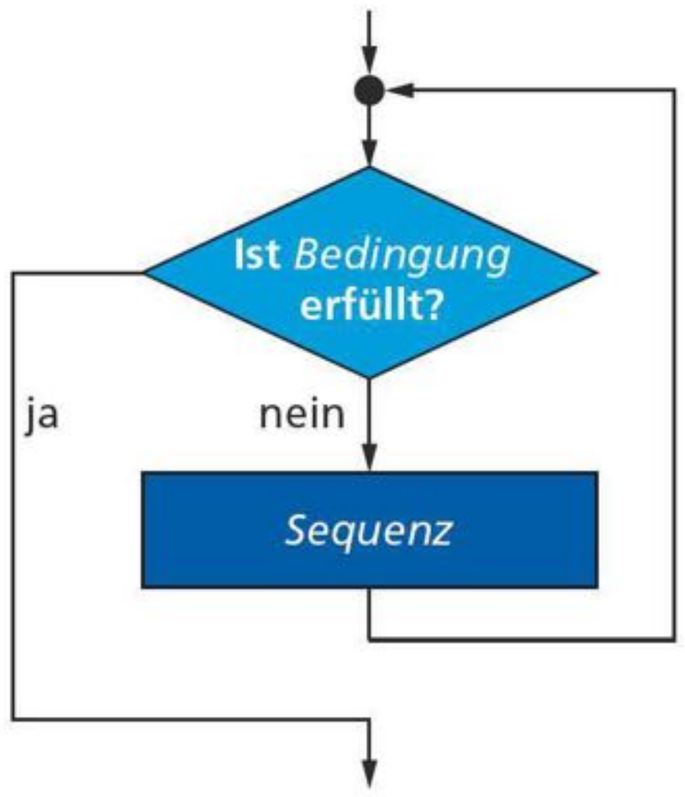
Bei dem neuen Strukturelement hängt die Wiederholung von einer Bedingung ab. Aus diesem Grund heißt sie **bedingte Wiederholung**.

Bedingte Wiederholung

Wiederhole bis *Bedingung* **erfüllt ist**
Sequenz
Ende der Wiederholung

Die Bedingung steht hinter den Schlüsselwörtern „Wiederhole bis“. Die Sequenz, die wiederholt ausgeführt werden soll, steht eingerückt zwischen der Bedingung und „Ende der Wiederholung“.

Zuerst wird die Bedingung überprüft. Trifft sie nicht zu, wird die Sequenz ausgeführt. Andernfalls wird die Wiederholung beendet.
Die Sequenz wird sooft ausgeführt, bis die Bedingung erfüllt ist.



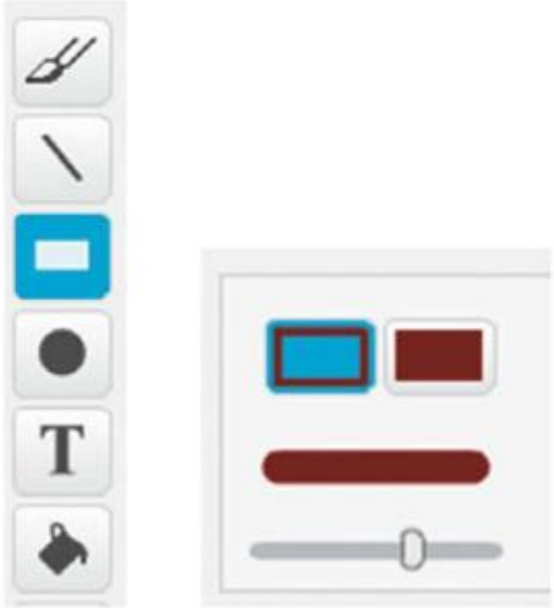
Mit dem neuen Strukturelement können wir in Scratch eine Kugel auf einem Billardtisch bis zur Bande rollen lassen.

Zuerst brauchen wir eine neue Figur und eine neue Bühne. Als Kugel dient uns der Beachball. Er wird in Kugel umbenannt und mit folgenden Werten initialisiert.

1 Zeichnen eines neuen Bühnenbilds

Leider gibt es unter den Bühnenbildern keinen Billardtisch. Aus diesem Grund müssen wir ihn selbst erstellen. Durch einen Klick auf den Pinsel können wir ein neues Bühnenbild zeichnen.

Mit dem Werkzeug „Rechteck" zeichnen wir den Tisch, der das ganze Bühnenbild ausfüllen soll. Wir wählen die Farbe Braun und aktivieren das Symbol für den Rand des Rechtecks.



Werkzeuge zum Zeichnen

Billardtisch

Zuletzt müssen wir mit dem Füllwerkzeug „Kanne" nur noch das Innere des Rechtecks mit grüner Farbe füllen.

Jetzt aktivieren wir wieder die Figur Billardkugel, um sie zu programmieren:

- Die Kugel soll bis zur Bande (Rand) geradeaus rollen.

Die „Rollen" wird wiederholt ausgeführt, bis die Kugel den Rand berührt.

- Wiederhole bis die Kugel die Bande berührt
  Rolle geradeaus.
  Ende der Wiederholung

Allerdings gilt es noch ein Problem zu lösen: Wie kann die Kugel erkennen, dass sie am Rand der Bühne angekommen ist?
Mit Sensoren kann eine Figur die Umgebung wahrnehmen. Mit ihrer Hilfe kann sie z. B. die Frage beantworten: „Wird der Rand berührt?". Bedingungen können in Scratch also mit Sensoren definiert und überprüft werden.
Der zugehörige Sensor befindet sich in der Kategorie „Fühlen".

Jetzt verwenden wir gleich die Programmbausteine von Scratch:

Unter der Kategorie „Fühlen“ findest du folgende Sensoren:

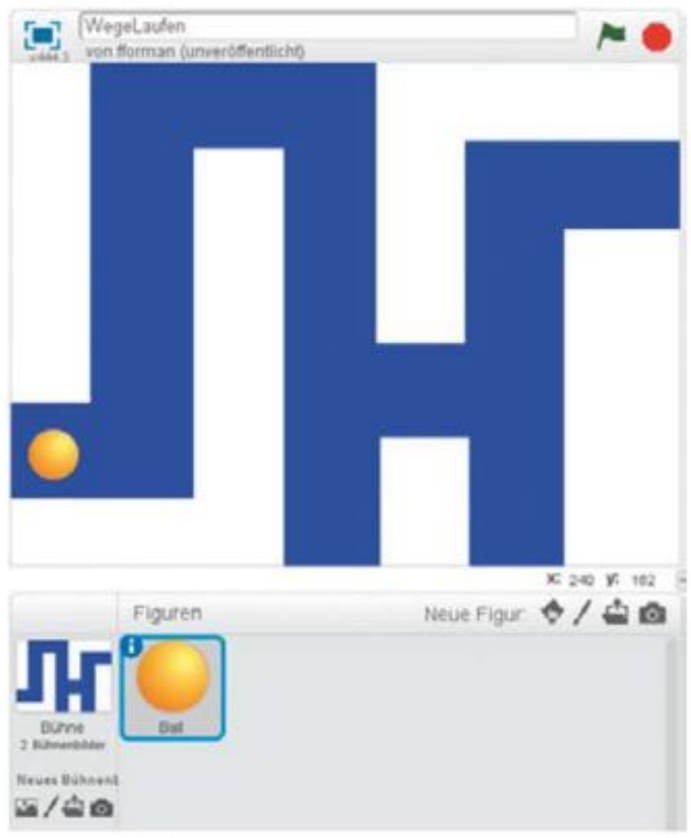
Mit dem ersten Sensor können der Rand oder der Mauszeiger erkannt werden. Die beiden anderen reagieren auf Farben.

3.12 Im Spiel „Irrgarten“ soll ein Ball auf dem blauen Weg Richtung Ziel rollen.

a) Wähle die Figur „Ball“ und erstelle das neue Bühnenbild! Der Ball soll an der abgebildeten Stelle initialisiert werden!

b) Der Ball wird mit den Pfeiltasten nach links bzw. rechts gesteuert. Wenn das Ereignis „Wenn Taste Pfeil nach links gedrückt“ eintritt, ändert der Ball seine Richtung um 90° nach links. Bei dem Ereignis „Pfeiltaste nach rechts wird gedrückt“ ändert der Ball seine Richtung um 90° nach rechts. Richte die Steuerung des Balls ein!

c) Der Ball rollt solange geradeaus, bis er vom Weg abkommt. Hier wird der Sensor für Farben benötigt. Der Schwierigkeitsgrad des Spiels kann durch die Schrittweite im Programmteil gehe .. er-Schritt eingestellt werden. Er nimmt mit der Größe der Schrittweite zu.
Viel Spaß beim Spielen.



3.13 Conny steht in der Mitte der Bühne mit weißem Hintergrund.

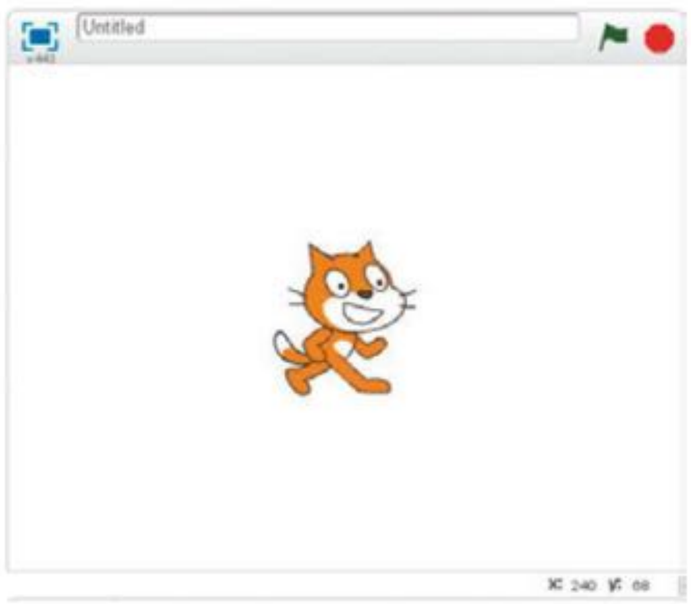
a) Lucas schlägt folgendes Programm vor:

```
Wiederhole bis wird Rand berührt?
    Drehe dich um 15° nach links.
Ende der Wiederholung
```

Setze den Algorithmus mit Scratch um!
Wie oft wird die Wiederholung ausgeführt? Erkläre den Ablauf der Wiederholung!

b) Sophie will einen Algorithmus mit einer bedingten Wiederholung schreiben, bei der die Anweisungsfolge, die in der Wiederholung steht, kein einziges Mal ausgeführt wird.
Erstelle ein geeignetes Skript!

c) Erkläre zusammenfassend die Bedeutung der Bedingung in den Teilaufgaben a) und b)!



3.5 Mehr Möglichkeiten durch Variablen

1 Gesicht einer Frau, die älter wird

Ein Kind kommt zur Welt. Zuerst wird sein Alter in Tagen, später in Wochen und Monaten gemessen. Nach dem ersten Geburtstag werden in der Regel nur nocht die Jahre gezählt.

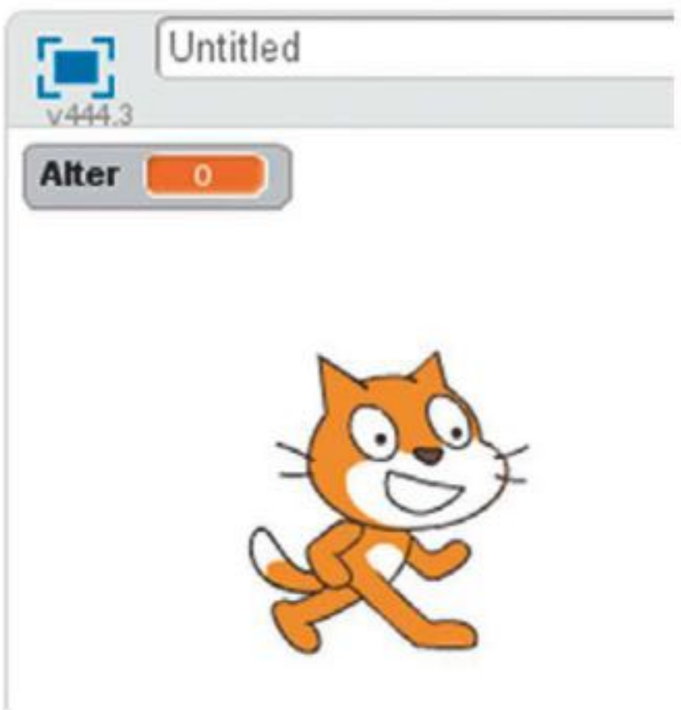
Das Alter ist eine veränderliche Größe.
Jedes Jahr wirst du an deinem Geburtstag ein Jahr älter. Bei der Geburt wird dein Alter auf 0 Jahre gesetzt. Mit dem ersten Geburtstag bist du 1 Jahr alt. Dein Alter hat sich um 1 Jahr geändert. Bei allen weiteren Geburtstagen wird es ebenfalls um ein Jahr hochgezählt.

In Programmiersprachen kann man solche Daten in Variablen speichern und mit Anweisungen ändern.

2 Variable Alter mit Anweisungen

Die Richtung der Figur ist eine Variable, die du in Scratch bereits verwendet hast und deren Wert durch die folgenden Anweisungen verändert werden kann:

Unter der Rubrik Daten kannst du Variablen mit der Schaltfläche „Neue Variable“ selbst einrichten:



3 Wert der Variablen Alter

Mit den Anweisungen

zeige Variable … bzw verstecke Variable …

kannst du den Wert auf der Bühne anzeigen bzw. verstecken lassen.

Mit den Anweisungen

setze … auf .. bzw ändere … um ..

kann der Wert von Variablen verändert werden.

In Programmen sind **Variablen** Platzhalter für veränderbare Werte. Eine Variable hat einen Namen. Mit Hilfe des Namens kann der Wert gelesen und mit geeigneten Anweisungen verändert werden.

Mithilfe von Variablen können wir das Billardprojekt erweitern und realistischer gestalten.

- Die Kugel soll von der Bande abprallen und durch Reibung abgebremst werden.

Damit die Kugel ihre Geschwindigkeit ändern kann, benötigt sie eine Variable „Schrittweite".

Einführung der Variablen „Schrittweite":

- Zu Beginn setzen wir die Schrittweite auf 20 (Initialisierung).
- In der Anweisung gehe .. er-Schritt ziehen wir die Variable in das Eingabefeld. Je größer die Schrittweite ist, desto schneller bewegt sich die Kugel über den Billardtisch.

Bewegungsablauf:

- Die Kugel soll solange mit der aktuellen Schrittweite über den Billardtisch rollen, bis sie die Bande (Rand) berührt. Von dort prallt sie ins Feld zurück und der Bewegungsablauf beginnt von Neuem.

Wenn die Kugel den Rand berührt hat, lassen wir sie mit der Anweisung pralle vom Rand ab wieder ins Feld zurückrollen.
Damit sie sich vor der Prüfung der Bedingung „Wird Rand berührt?" aus dem Randbereich entfernt, führt sie gleich einen „Schritt" aus. Danach soll der Bewegungsablauf wieder von vorn beginnen.
Scratch bietet für eine fortlaufende Wiederholung eine „Endlos-Schleife" an.

Wiederhole fortlaufend
Sequenz
Ende der Wiederholung

Wie in der folgenden Abbildung fügen wir den Code in die Schleife ein. Das Skript kannst du jetzt durch die Leertaste starten. Die Kugel rollt ungebremst von Bande zu Bande über den Billardtisch. Das Skript kannst du z. B. durch das rote Stopp-Symbol neben der grünen Fahne beenden.

Auf Seite 87 hast du gelernt, dass ein Algorithmus nach endlich vielen Schritten „terminieren" soll. Daher ist eine Endlosschleife eigentlich keine saubere Lösung, das Programm muss mit einem Klick auf das Symbol „Rotes Stoppschild" von außen beendet werden.

Geschwindigkeit der Kugel:

- Die Kugel soll während der Bewegung solange durch Reibung an Geschwindigkeit verlieren, bis die Schrittweite den Wert 0 erreicht. Danach wird das Programm beendet.

Wegen der Formulierung „… solange ..., bis …" brauchen wir eine bedingte Wiederholung. Die Schleife soll abgebrochen werden, wenn der Wert der Variablen Schrittweite 0 wird. Scratch bietet für solche Aufgaben folgende Vergleichsoperatoren an:

Mit ihnen kann überprüft werden, ob ein Wert kleiner, gleich oder größer als ein anderer Wert ist. Für unsere Aufgabenstellung trifft der zweite Operator zu. Wir ziehen die Variable „Schrittweite" in das linke Eingabefeld und schreiben den Wert 0 in das rechte Feld.

Danach legen wir den Vergleich im Bedingungsfeld der Schleife ab (↗ Bild 1).

Ändert sich der Wert einer Variablen um einen positiven Wert, so nimmt deren Größe zu. Umgekehrt verringert sich bei einem negativen Wert die Größe der Variablen.

In unseren Projekt muss der Wert der Variablen Schrittweite abnehmen. Dies können wir mit Hilfe der Anweisung

umsetzen.

Die Änderungen kannst du durch einen Mausklick auf die Anweisung nachvollziehen, wenn du die Variable Schrittweite auf der Bühne anzeigen lässt. Das Anzeigefeld kannst du auch an eine andere Stelle der Bühne verschieben.

1 Verringerung der Variablen Schrittweite

Jetzt lassen wir die Anweisung in der bedingten Wiederholung ablaufen. Die Änderungen erfolgen so schnell, dass du sie im Anzeigefeld gar nicht mehr nachvollziehen kannst.

Mit der Anweisung

können wir den Ablauf des Prozesses verzögern.

Abschließend müssen wir die Ausführung des Skripts gleichzeitig mit dem des Bewegungsablaufs starten und setzen es ebenfalls unter das Ereignis „Wenn Taste Leertaste gedrückt" (↗ folgende Seite oben).

Es passiert in der Praxis nicht selten, dass man bei einem Test auf „=" am Abbruchwert „vorbeischießen" kann.

Beispiel:

```
x = 0
wiederhole bis x = 100
    Erhöhe x um 3
```

x wird hier nie den Wert 100 erreichen, der Algorithmus terminiert nicht. Hier liegt eine Endlosschleife vor.

Besser ist daher ein Abbruch mit „<" oder „>".

Mit der Leertaste können jetzt beide Prozesse gestartet werden. Du erkennst dies am gelben Schatten der beiden Skripte im Programmfenster. Der rechte Prozess wird nach ca. fünf Sekunden beendet. Danach läuft der linke mit der Schrittweite 0 ohne sichtbare Änderungen weiter.

Mit der Anweisung stoppe andere Skripte der Figur können die übrigen Prozesse einer Figur beendet werden.
Wenn du sie zum Skript Schrittweite hinzufügst, wird der linke automatisch durch den rechten Prozess beendet.

1 fertiges Skript „Schrittweite“

Eigentlich sind wir fertig. Doch was würde passieren, wenn die Schrittweite der Kugel am Anfang statt 20 den Wert 19 hätte? Während der Ausführung wird sie auf den Wert 1 vermindert und danach auf –1. Der Wert 0 würde nie erreicht werden.
Wenn wir die Bedingung geschickter formulieren, kann dieses Problem nicht auftreten.
Durch die Bedingung Schrittweite < 1 werden alle Werte von 0, –1, –2, … abgedeckt (vergleiche Bild 1, Seite 108).

Für die Lösung dieses Problems ist auch der Einsatz der **logischen Operatoren** möglich. Sie stehen in der Kategorie „Operatoren“. Durch ihre Anwendung werden Bedingungen zu einer neuen Bedingung verknüpft.

Operator	Ausdruck	Wirkung
und	Bed1 und Bed2	Die neue Bedingung trifft genau dann zu, wenn beide Bedingungen Bed1 und Bed2 erfüllt sind.
oder	Bed1 oder Bed2	Die neue Bedingung trifft genau dann zu, wenn mindestens eine der beiden Bedingungen Bed1 und Bed2 erfüllt ist.
nicht	nicht Bed	Die neue Bedingung trifft genau dann zu, wenn die Bedingung Bed nicht erfüllt ist.

2 logische Operatoren

1 geschicktere Bedingungen

Durch den Einsatz des „nicht"- und „oder"-Operators werden ebenfalls alle Werte von 0, –1, –2, … abgedeckt (↗ Bild 1).

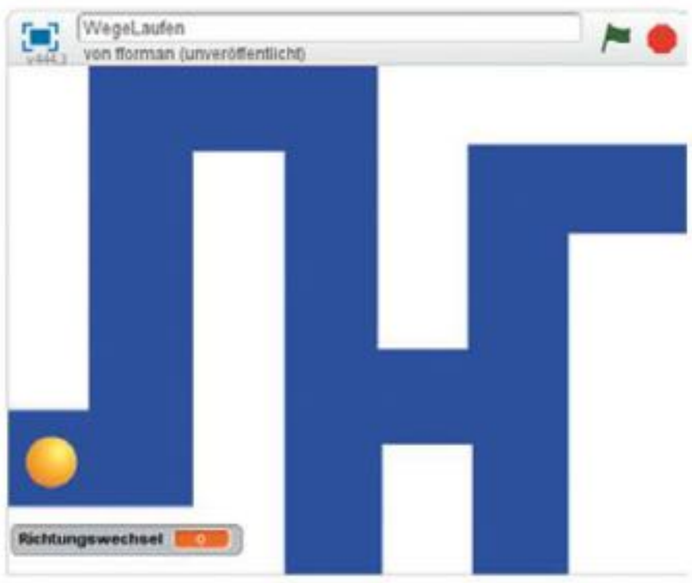
- nicht Schrittweite > 0
  Wenn die Schrittweite nicht positiv sein darf, trifft die Bedingung auf 0 und alle negativen Zahlen zu.
- Schrittweite = 0 oder Schrittweite < 0
  Falls die Schrittweite 0 ist, trifft der linke Teil von „oder" zu. Das Gleiche gilt für den rechten Teil, wenn die Schrittweite negativ ist. In beiden Fällen ist die mit „oder" verknüpfte neue Bedingung zutreffend, da jeweils eine der beiden Bedingungen erfüllt ist.
  Falls die Schrittweite größer 0 ist, trifft keine der beiden Bedingungen zu. Damit ist auch die verknüpfte Bedingung nicht erfüllt.

3.14 Im Spiel „Irrgarten II" soll ein Ball auf dem blauen Weg Richtung Ziel rollen. Der Spieler steuert den Ball mithilfe der Richtungstasten „links" und „rechts". Wenn der Ball vom Weg abkommt, ist das Spiel beendet.

a) Richte die Variable „Schrittweite" für die Geschwindigkeit des Balls ein! Initialisiere sie mit 2!

b) Mit jeder Richtungsänderung soll die Schrittweite um 1 zunehmen.
Wenn du geschickt bist, darfst du gerne auch höhere Werte wählen.

c) Zähle mit Hilfe einer weiteren Variablen die Anzahl der Richtungswechsel! Lasse die Variable links unten auf der Bühne anzeigen!



2 Richtungswechselzähler

3.15 Logische Operatoren
Erkläre an Hand von Beispielen, für welche Werte die folgenden Bedingungen erfüllt sind!

a) Zahlen

b) Farben, Rand und Zahlen

3.6 Entscheidungen haben Folgen

Unter der Rubrik „App-Berechtigungen“ kannst du bei deinem Smartphone Rechte für den Zugriff der Applikationen auf deine privaten Daten vergeben. Wenn der Schalter geschlossen ist, wird der Zugriff auf bestimmte Daten gewährt.
Im nebenstehenden Beispiel kann die Anwendung DB-Navigator den Speicher und den Standort auslesen. Der Zugang zu den Kontakten wird ihr verwehrt.

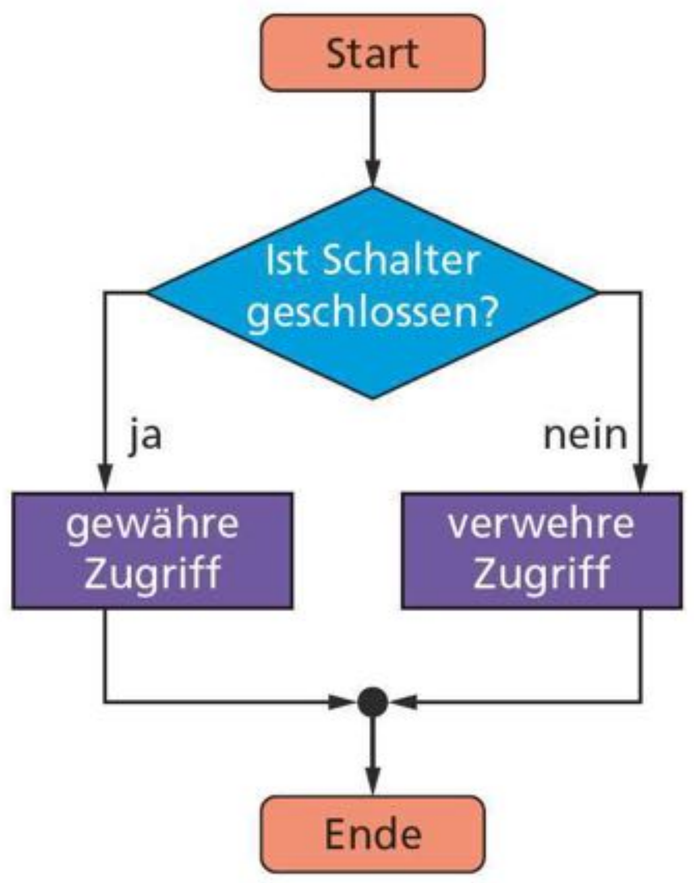
Wenn wir diesen Vorgang in einem Algorithmus im Stil von Scratch darstellen wollen, benötigen wir als neues Strukturelement eine Anweisung, die in Abhängigkeit von einer Bedingung unterschiedliche Anweisungen ausführt.

Wenn der Schalter geschlossen ist,
dann wird der Zugriff gewährt, sonst verwehrt.

Mit den neuen Schlüsselwörtern „Wenn – dann – sonst – Ende wenn“ gelingt die Beschreibung:

```
Wenn ist Schalter geschlossen?, dann
        gewähre den Zugriff,
sonst
        verwehre den Zugriff.
Ende wenn
```

Im nebenstehenden Flussdiagramm sind die alternativen Wege in Abhängigkeit von der Bedingung noch deutlicher zu erkennen.

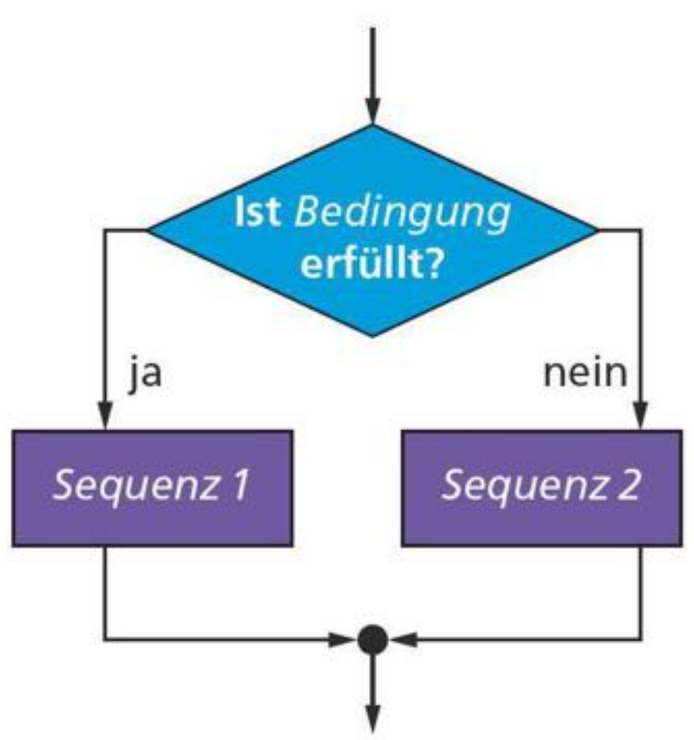


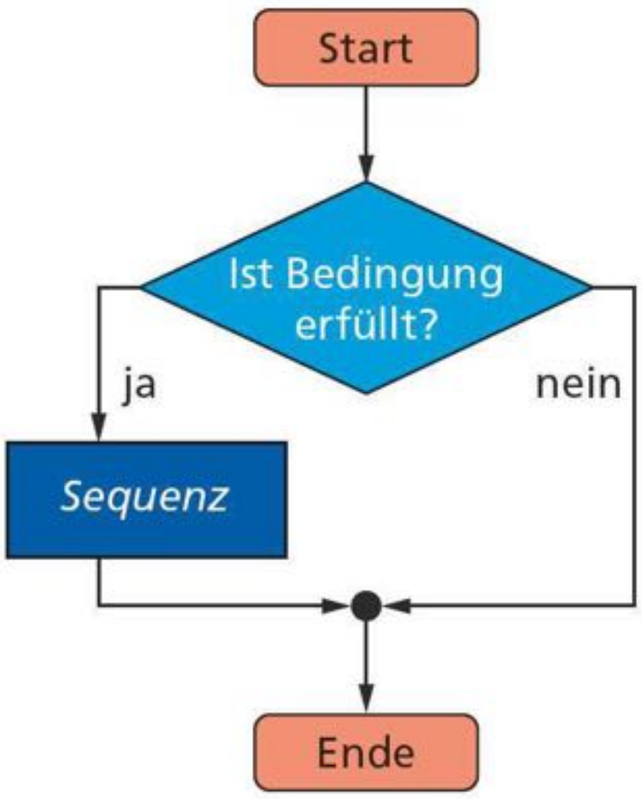
Die Ausführung einer der alternativen Anweisungen ist von der Bedingung „ist Schalter geschlossen?“ abhängig. Aus diesem Grund heißt dieses Strukturelement **bedingte Auswahl**. Oft werden auch die Begriffe „Verzweigung“ oder „Entscheidung“ benutzt.

Bedingte Auswahl

Wenn *Bedingung* **erfüllt ist, dann**
Sequenz 1
sonst
Sequenz 2
Ende wenn

In Abhängigkeit von der Bedingung wird eine der beiden Sequenzen ausgeführt **(zweiseitige Auswahl)**.
Wenn die Bedingung zutrifft, wird die Sequenz 1, die im Dann-Teil steht, ausgeführt, sonst wird das Programm mit der Sequenz 2 fortgesetzt.

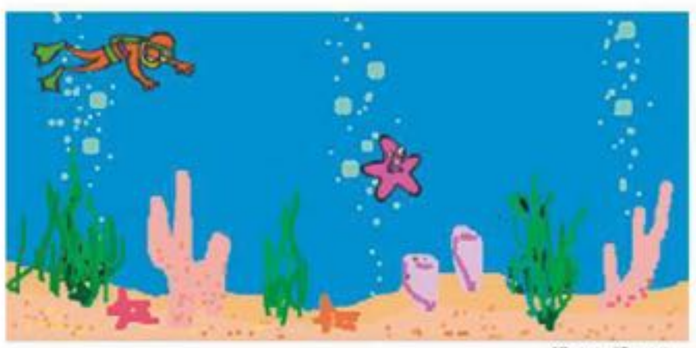




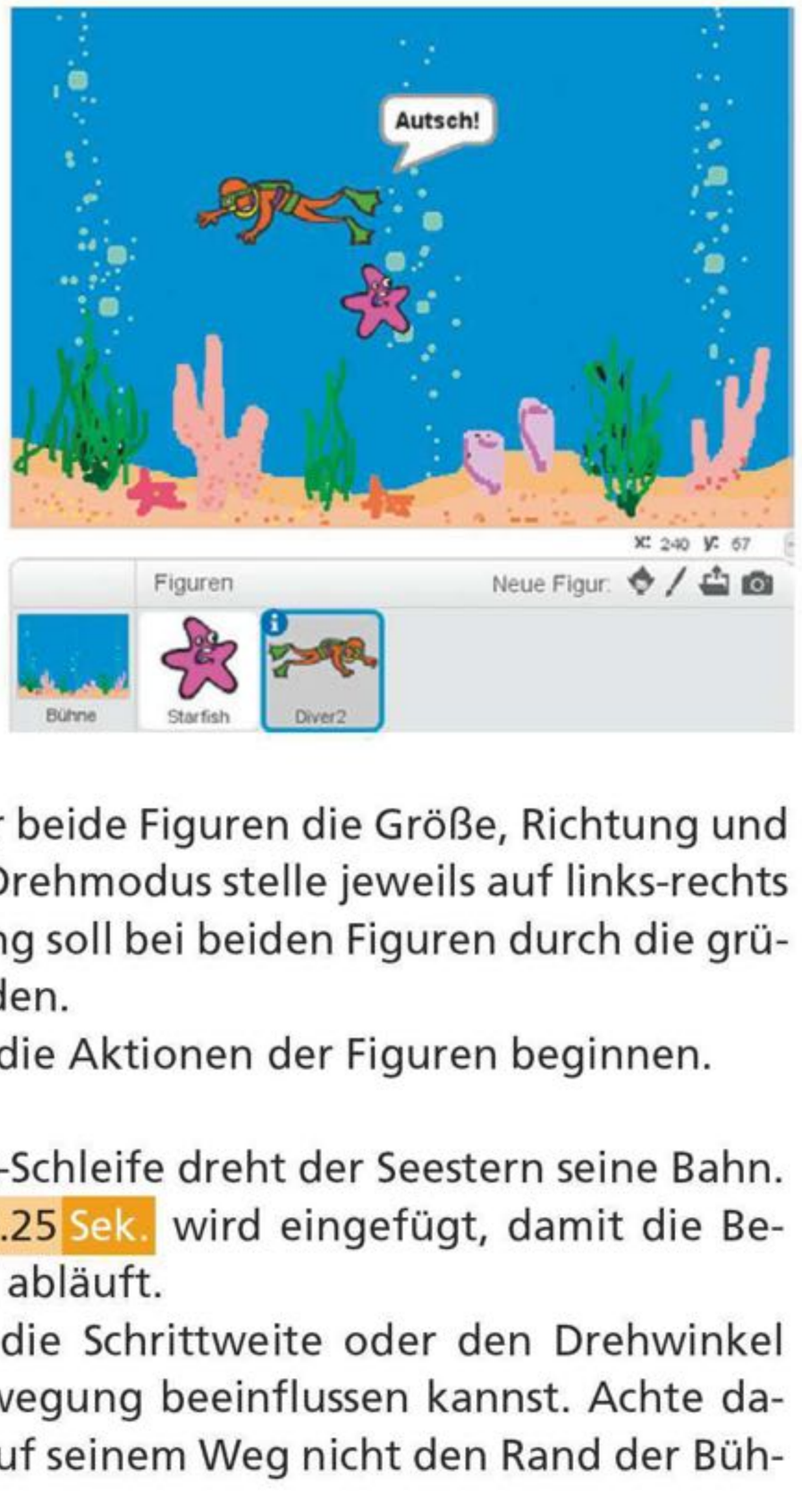
Eine bedingte Auswahl heißt **einseitig**, wenn der Sonst-Teil fehlt.

Wenn *Bedingung* **erfüllt ist, dann**
Sequenz
Ende wenn

Falls die Bedingung nicht erfüllt ist, wird die Sequenz im Programmablauf einfach übergangen. Eine solche bedingte Auswahl heißt auch **einseitige Auswahl**.



Projekt Taucher:
Ein Taucher schwimmt im Meer hin und her. Im Gewässer befindet sich ein Seestern, der sich auf einer Kreisbahn bewegt. Wenn der Taucher den Seestern berührt, schreit er „Autsch!“. Danach ist er irritiert und unterbricht das Schwimmen für kurze Zeit.



Initialisierung: Wähle für beide Figuren die Größe, Richtung und Ausgangsposition. Den Drehmodus stelle jeweils auf links-rechts (↔) ein. Die Initialisierung soll bei beiden Figuren durch die grüne Fahne ausgelöst werden.
Mit der Leertaste sollen die Aktionen der Figuren beginnen.

Seestern: In einer Endlos-Schleife dreht der Seestern seine Bahn. Die Anweisung Warte 0.25 Sek. wird eingefügt, damit die Bewegung nicht zu schnell abläuft.
Erprobe, wie du durch die Schrittweite oder den Drehwinkel den Radius der Kreisbewegung beeinflussen kannst. Achte darauf, dass der Seestern auf seinem Weg nicht den Rand der Bühne berührt.

Taucher: Die Bewegung einer Figur bis zum Rand haben wir schon im Abschnitt 3.4 anhand der Billardkugel gelöst. Während der Bewegung muss der Taucher mit seinen Sensoren entscheiden, ob er den Seestern berührt hat. Da er nur in diesem Fall „Autsch!“ sagen und das Schwimmen um 0,25 Sekunden unterbrechen soll, benötigen wir eine einseitige Auswahl:

Wenn wird Starfisch berührt?, dann
    sage Autsch! für 0.25 Sek.
Ende wenn

Abschließend muss der Taucher noch vom Rand abprallen, nachdem er ihn berührt hat.
Das Skript des Tauchers wird ebenfalls in eine Endlos-Schleife eingebettet, das durch das Ereignis „Leertaste“ ausgelöst wird.

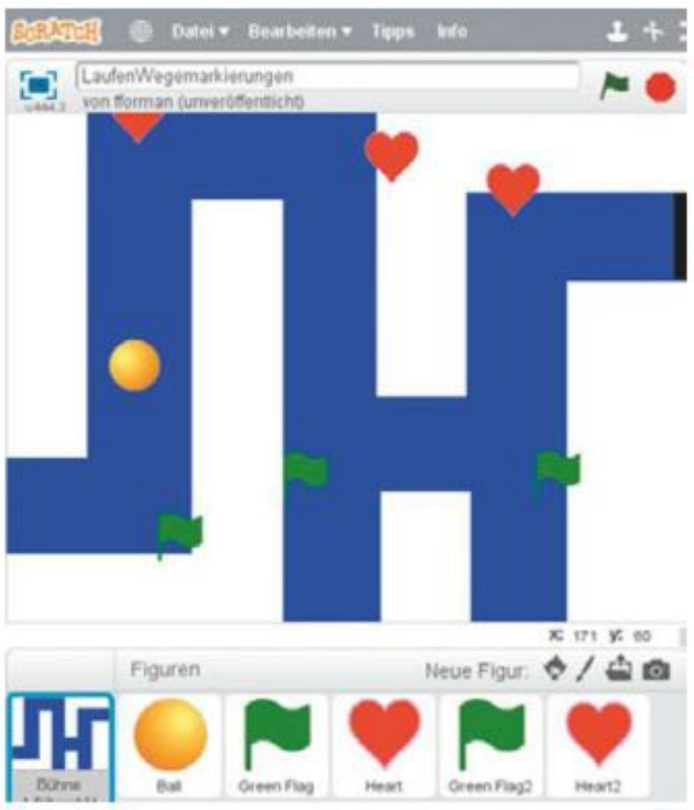
3.16 Ein Ball soll auf dem blauen Weg ins Ziel rollen. Er wird durch rote und grüne Wegmarkierungen gesteuert.

a) Ergänze das Bühnenbild vom Irrgarten um einen schwarzen Zielstreifen!

b) Füge die Wegmarkierungen „Green Flag“ und „Heart“ hinzu! Deren Größe soll durch einen Klick auf die Fahne initialisiert werden. Orientiere dich dabei am nebenstehenden Bild.

c) Der Ball wird vergleichbar dem Projekt Irrgarten initialisiert. Die folgenden Skripte werden durch das Ereignis „Leertaste“ gestartet:
   - Der Ball bewegt sich stets vorwärts, bis die Farben Weiß (Weg wird verlassen) oder Schwarz (Ziel wird erreicht) berührt werden.
   - Wenn die Farbe Rot (Heart) berührt wird, dann dreht sich der Ball um 90 Grad nach rechts und geht einen 5er-Schritt.
   - Setze durch ein vergleichbares Skript die Linksdrehung (Green flag) um!

d) Figuren können durch einen Klick mitsamt ihrem Code mit dem Symbol Stempel (↗ Bild 1, rechts oben) verdoppelt werden.
   Zu Beginn des Spiels kannst du so viele Wegmarkierungen erzeugen, wie du benötigst. Verschiebe sie mit der Maus an die gewünschten Stellen und starte dann das Spiel! Wenn der Ball das Ziel erreicht, hast du gewonnen.



1 Irrgarten

Für Profis – Projekt Lochbillard:

Beim Lochbillard soll eine Kugel in eines der sechs Löcher versenkt werden. In diesem Fall muss die Figur auf zwei Bedingungen achten:

- Wird der Rand berührt?
- Wird die Farbe Schwarz berührt?

Mit diesem Projekt werden wir erfahren, wie solche Aufgabenstellungen gemeistert werden können.

2 Bühnenbilder des Billardtisches

Vorbereitung: Das Billardfeld muss um sechs Löcher ergänzt werden. Mit dem Stempelsymbol kannst du danach zwei Kopien des Billardfelds erstellen, in die du dann einen Kommentar schreibst, der den Ausgang des Spiels wiedergibt.

1 Initialisierung der Kugel

Initialisierung: Die Initialisierung soll für die Bühne und die Kugel durch die Fahne ausgelöst werden. Die Bühne startet mit dem kommentarlosen Billardtisch.
Die Kugel benötigt die Variable Schrittweite, mit der der Einfluss der Reibung auf die Bewegung simuliert werden kann. Größe, Sichtbarkeit, Position und die Schrittweite erhalten ihre ersten Werte. In der bedingten Wiederholung wird die Richtung der Kugel festgesetzt. Wenn die Leertaste gedrückt wird, zeigt die Kugel in die Richtung der aktuellen Mausposition. Zuletzt wollen wir noch eine Nachricht versenden.

2 Nachrichten senden und empfangen

Nachrichten (Kategorie Ereignisse): Skripte können Nachrichten senden und empfangen. Bei allen Elementen ist Nachricht1 voreingestellt. Andere Nachrichten, wie z. B. „Beginn“ oder „Ende“ kannst du mit dem Listeneintrag „neue Nachricht ...“ erzeugen.

Durch eine Nachricht können Skripte gestartet werden. Das Skript aus Bild 3 reagiert auf die Nachricht „Beginn“ und sendet vor seiner Beendigung die Nachricht „Ende“ an alle.

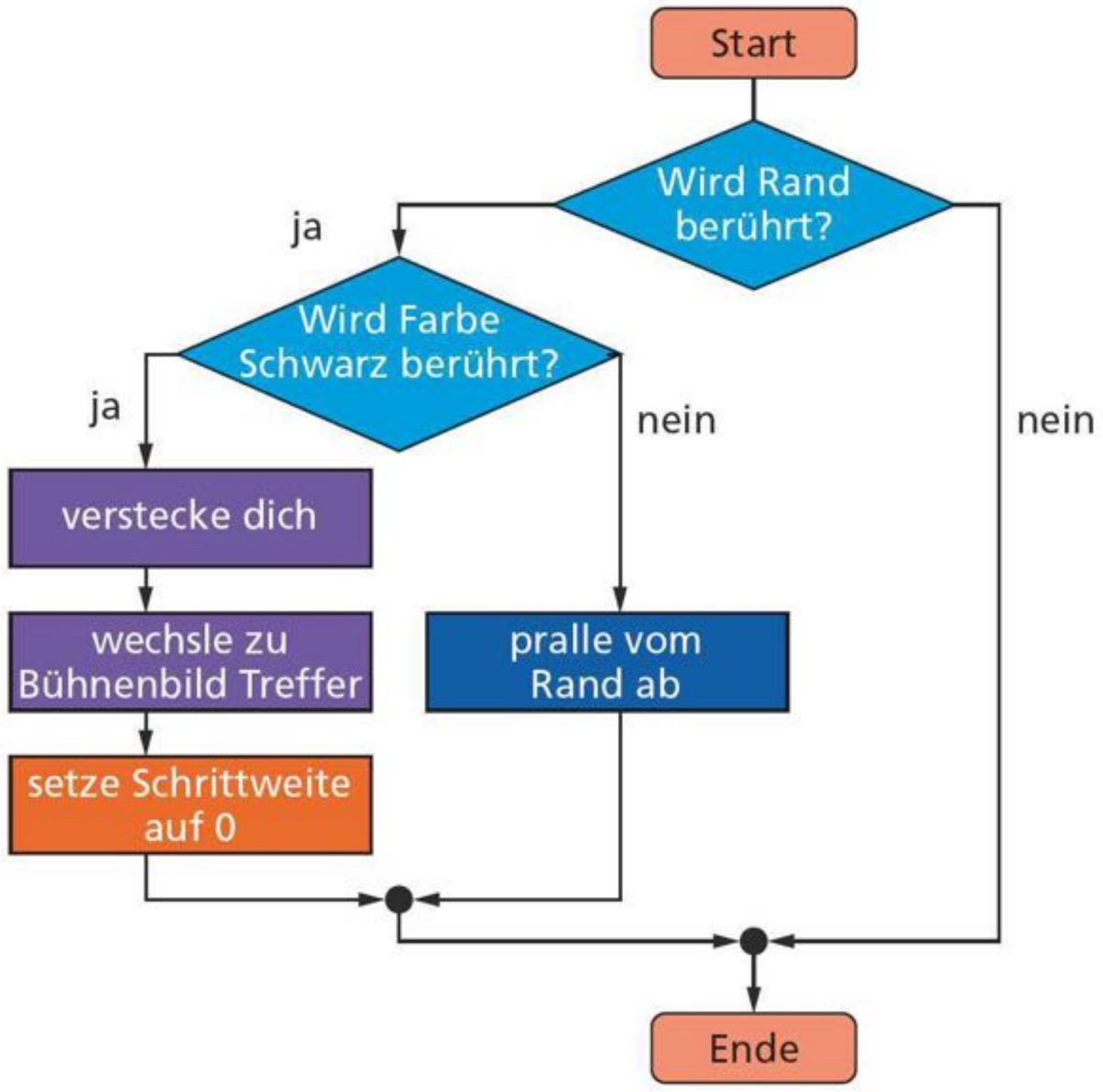
3 fertiges Skript „Schrittweite“

Kugel: Durch die Nachricht „Beginn“ werden bei der Kugel zwei Skripte gestartet. Das erste berechnet den Einfluss der Reibung auf die Geschwindigkeit der Kugel (vergleiche Seite 105). Das zweite Skript überwacht die Kugel auf ihrer Bahn. Es soll in die Bewegung eingreifen, wenn die Kugel den Rand berührt oder zusätzlich auf ein schwarzes Loch trifft. Die Sensoren der Kugel müssen folglich gleichzeitig auf zwei Bedingungen achten.

Das Flussdiagramm auf der folgenden Seite gibt den Ablauf der jeweiligen bedingten Auswahl klar wieder:

- Wenn der Rand nicht berührt wird, muss das Skript überhaupt nicht eingreifen.
- Wird der Rand berührt wird, muss eine weitere Bedingung geprüft werden.
  - Wenn die Kugel nicht auf die Farbe Schwarz trifft, muss sie nur vom Rand abprallen.
  - Trifft sie aber auf die Farbe Schwarz, dann verschwindet die Kugel im Loch (verstecke dich), wird das Bühnenbild „Treffer“ angezeigt und die Schrittweite auf 0 gesetzt, um das Skript „Schrittweite“ gleich zu beenden.

Wie die nebenstehende Abbildung zeigt, wird die erste bedingte Auswahl mit der zweiten bedingten Auswahl verbunden (verschachtelt) und in eine Endlos-Schleife eingebettet, damit die Überwachung der Kugel während des Spiels ununterbrochen stattfindet.



Bühne: Das Objekt Bühne muss am Schluss entscheiden, welches Bühnenbild passend zum Ausgang des Spiels angezeigt werden soll. Zuletzt sollen noch alle Skripte beendet werden.

Geschachtelte bedingte Auswahl
Vergleichbar der Wiederholung lässt sich die bedingte Auswahl mit einer anderen bedingten Auswahl verschachteln. Die zweite bedingte Auswahl steht ganz in der Sequenz des Dann- bzw. Sonst-Teils der äußeren bedingten Auswahl.

3.17 Das Spiel „Lochbillard" ist langweilig, wenn die Kugel direkt ins Loch befördert werden darf.

a) Nun wird zusätzlich gefordert, dass die Kugel mindestens einmal über Bande gespielt werden muss. Setze diese Idee mit Hilfe der Variablen „Bande" um!
Nenne die Skripte, die geändert werden müssen, und begründe deine Entscheidung!

b) Schreibe die gewählten Skripte um!

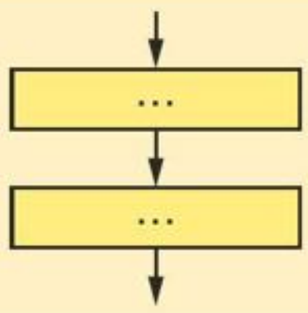
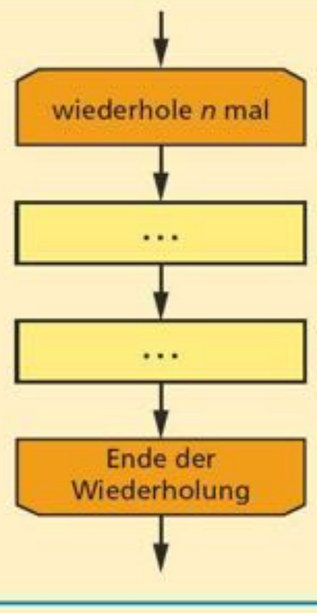
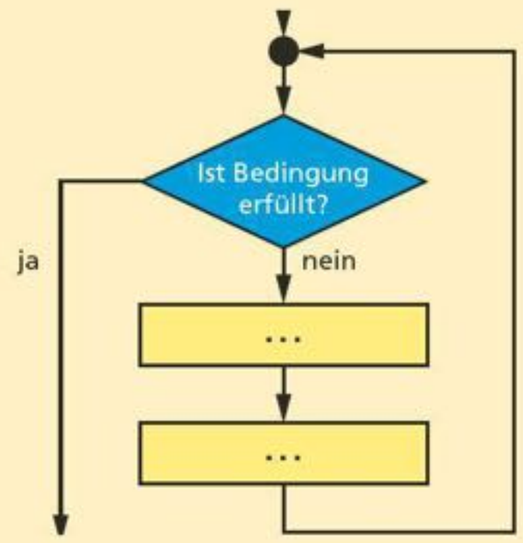
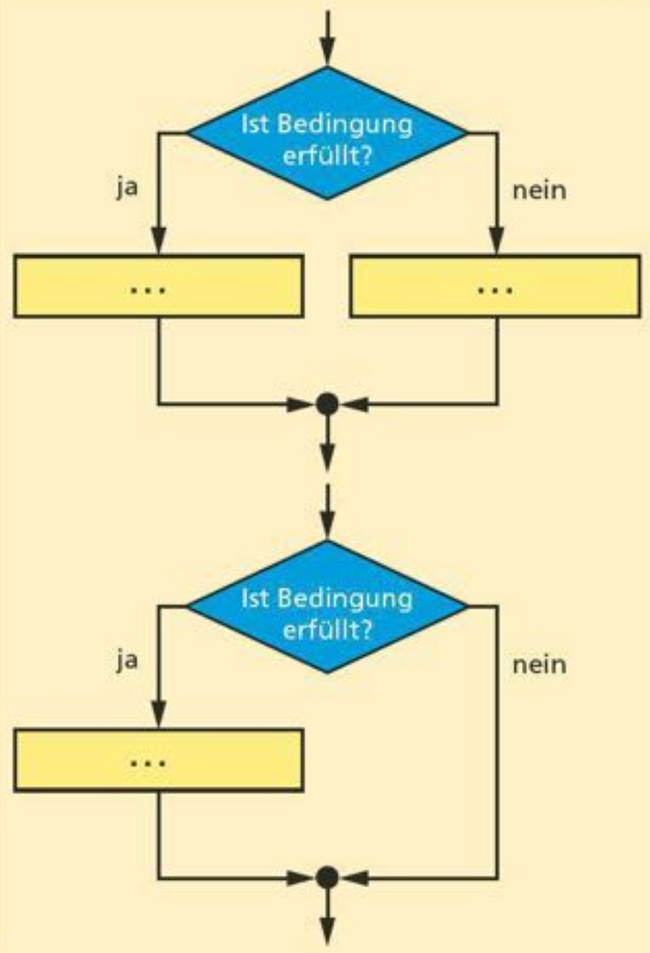
c) Zeichne das Flussdiagramm des geänderten Skriptes!

Auf den Punkt gebracht

Algorithmus

Ein *Algorithmus* ist eine *endliche* Folge von *eindeutigen, ausführbaren* Anweisungen. Unter gleichen Voraussetzungen liefert die Ausführung des Algorithmus stets gleiche Ergebnisse.

Bausteine von Algorithmen

Baustein	Beschreibung	Flussdiagramm
Sequenz	Eine *Sequenz* ist eine Folge von Anweisungen, die in der gegebenen Reihenfolge nacheinander ausgeführt werden. Eine Sequenz kann auch aus einer oder gar keiner Anweisung bestehen.	
Wiederholung mit fester Anzahl	**Wiederhole** *n* **mal** *Sequenz* **Ende der Wiederholung** Die Sequenz innerhalb der Wiederholung wird so oft ausgeführt, wie die Zahl n vorgibt. Wiederholungen lassen sich schachteln. Die zweite Wiederholung steht ganz in der Sequenz der äußeren Wiederholung.	
bedingte Wiederholung	**Wiederhole bis** *Bedingung* **erfüllt ist** *Sequenz* **Ende der Wiederholung** Die enthaltene Sequenz kann in Abhängigkeit von der Bedingung mehrmals ausgeführt werden. Vor jedem Durchgang wird die Bedingung überprüft. Wenn sie wahr ist, wird die Wiederholung beendet.	
bedingte Auswahl	**Wenn** *Bedingung* **erfüllt ist, dann** *Sequenz1* **sonst** *Sequenz2* **Ende wenn** In Abhängigkeit von der Bedingung wird eine der beiden Sequenzen ausgeführt **(zweiseitige Auswahl).** Man spricht von **einseitiger Auswahl,** wenn der Sonst-Teil fehlt. Falls die Bedingung nicht zutrifft, wird sie im Programmablauf einfach übergangen. Eine bedingte Auswahl lässt sich mit einer anderen bedingten Auswahl verschachteln. Die zweite bedingte Auswahl steht ganz in der Sequenz des Dann- bzw. Sonst-Teils der äußeren bedingten Auswahl.	

Zeig, was du kannst

3.18 Ein einfacher Stromkreis besteht aus einer Glühlampe, einer Stromquelle und einem Schalter.

a) Beschreibe mit einem Algorithmus, wie du den Stromkreis aufbaust!

b) In Abhängigkeit von der Schalterstellung kann im Stromkreis Strom fließen. Zeichne das zugehörige Flussdiagramm und übersetze es in eine bedingte Auswahl!

c) Nun soll im Stromkreis die Stromstärke gemessen werden. Beschreibe mit einem Algorithmus, wie du das Messgerät im Stromkreis anschließt!

d) Danach werden zehn Messungen durchgeführt, indem die Spannung schrittweise um 1,0 V erhöht wird. Beschreibe diesen Vorgang unter Einsatz einer Wiederholung!

1 Messung der Stromstärke

3.19 Du willst eine Nachricht löschen. Um einen fehlerhafte Bedienung auszuschließen, holt sich dein E-Mail-Programm für diesen Vorgang eine zusätzliche Bestätigung ein.
Stelle die Nachfrage durch ein Flussdiagramm und einen Algorithmus dar!

2 Entscheidungen bestätigen

3.20 Sophie will mit dem Handy telefonieren. Beschreibe den Ablauf der vollständigen Eingabe einer beliebigen Telefonnummer! Die Eingabe wird mit dem „Verbindungsbutton" abgeschlossen.
Denke bei der Wahl der Wiederholung daran, dass Telefonnummern unterschiedliche Längen haben.

3.21 Conny betätigt sich als Künstler.

a) Initialisiere die Figur gemäß Bild 3 mit geeigneten Werten!

b) Lasse Conny zuerst mit Hilfe einer gezählten Wiederholung ein gleichseitiges Dreieck zeichnen.

c) Jetzt kannst du mit zwei geschachtelten Wiederholungen die folgenden Bilder malen.

3 Initialisierung

Zeig, was du kannst

Bild 1

Bild 2

Bild 3

Bild 4

Bild 5

Bild 6

3.22 Mit Hilfe einer gezählten und bedingten Wiederholung kannst du einen Film zum Thema „Vogelflug“ drehen.

a) Wähle die Figuren „Parrot“ und „Parrot2“ sowie das Bühnenbild „blue sky“. Initialisiere die beiden Figuren gemäß den Bildern 1 und 5. Parrot2 ist am Beginn unsichtbar!

b) Die Vögel haben zwei Kostüme, mit denen der Flug simuliert werden kann. Erstelle für jeden Vogel eine neue Sequenz „fliege“!

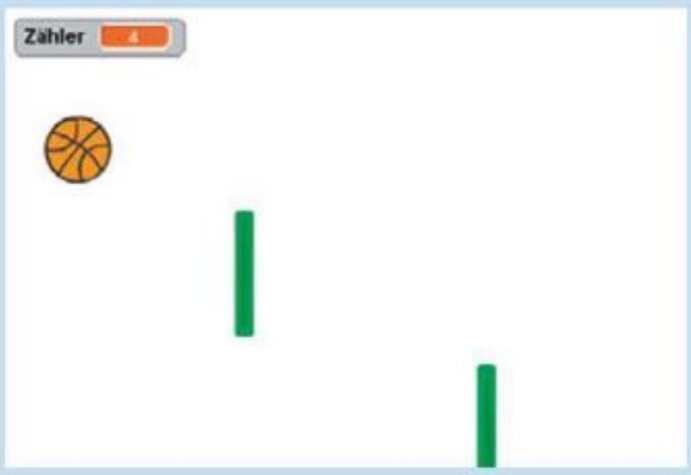
c) Der Papagei „Parrot“ fliegt zunächst zur Mitte (Bild 2), dreht sich um (Bild 3) und steuert auf einen Baumwipfel zu. Dort wartet er auf „Parrot2“ (Bild 5) und sendet eine Nachricht an alle. Nachdem „Parrot2“ die Nachricht empfangen hat, dreht er sich in Richtung seines Artgenossen und fliegt auf ihn solange zu, bis er ihn berührt.

3.23 Ein Ball soll mit Hilfe der rechten Pfeiltaste „→“ an beweglichen Hindernissen vorbei auf die rechte Seite gebracht werden. Wenn der Ball zum vierten Mal die rechte Wand erreicht, ist das Spiel gewonnen.

a) Mit Hilfe der grünen Fahne soll das Spiel initialisiert werden. Zu Beginn steht der Zähler auf 0 und das rechte Hindernis ist unsichtbar.

b) Hindernisse: Sie bewegen sich vertikal auf und ab. Im Vergleich zum linken Hindernis bewegt sich das rechte mit der doppelten Geschwindigkeit. Es wird erst sichtbar, wenn der Ball zum zweiten Mal die rechte Wand berührt.
Das linke bzw. rechte Hindernis beginnt seinen Bewegungsablauf, wenn es die Nachricht „Start“ bzw. „Paddle2“ empfängt.

c) Ball: Am Ende der Initialisierung werden zwei Prozesse durch die Nachricht „Start“ gestartet.
1. Prozess: Fortlaufend soll die rechte Pfeiltaste überwacht werden. Falls sie gedrückt wird, bewegt sich der Ball mit einer Schrittweite von 20 nach rechts.
2. Prozess: Er wird solange ausgeführt, bis der Ball zum vierten Mal die rechte Wand berührt.
Solange bis der Ball die rechte Wand berührt, wird geprüft, ob er unterwegs ein Paddle (grüne Farbe) berührt. In diesem Fall wird das Spiel sofort beendet.
Erreicht der Ball die rechte Wand, kehrt der Ball in die Ausgangsposition zurück. Die Variable „Zähler“ wird um 1 hochgezählt. Falls der Zähler den Wert 2 erreicht, wird das zweite Hindernis angezeigt und das Spiel erreicht das zweite Level.



Register R

A
Abakus 19
absolute Pfadangabe
– Linux 32
– Windows 32
Additionssystem 9
Adware 65
AGBs 60
AL-CHWARIZMI, MUHAMMAD IBN MUSA (787– um 850) 10, 17
Algorithmenbausteine 114
Algorithmus 17, 87, 89, 38
– Ausführbarkeit 87
– Eindeutigkeit 87
– Endlichkeit 87
Allgemeine Geschäftsbedingungen 60
analog 19
Analytical Engine 20
Anfassen 24
ANSI-Code 13
ANSI-Tabelle 13
Antivirenprogramm 66
ASCII 13
asymmetrische Verschlüsselungsverfahren 76
Auswahl
– bedingte 109, 114
– einseitige 110, 114
– geschachtelte bedingte 113
– zweiseitige 109, 114

B
BABBAGE, CHARLES (1791–1871) 20
Backup 66
Balkentelegraf 8
Baum 32, 34
Baumdiagramm 29
bedingte Auswahl 109, 114
bedingte Wiederholung 101, 114
Betriebssystem 22, 29
Bewegungsblock 23
Big Data 69
Binärzahl 12
Bit 12, 38
Bitfolge 12
Blatt 29
Boot-Viren 65
BRAILLE, LOUIS (1809 – 1852) 8
Brailleschrift 9
BRIN, SERGEY (geb. 1978) 56
Browser 49
Brute-Force-Angriff 54
Bussystem 22
Byte 13, 14, 38

C
Cäsar-Chiffre 74
CÄSAR, GAIUS JULIUS (100–44 v. CHR.) 74
Cäsar-Scheibe 74
CC 67
CD-R 26
CD-ROM 25
CD-RW 26
CHAPPE, CLAUDE (1763–1805) 8
Chiffrierung 73
Chronik 60
Client 51
Code 7
Codierung 8
Compiler 95
Computer 17, 21, 38
Computer-Netzwerk 46
Computerviren, Schutz vor 80
Computervirus 65
Concept-Map 81
Cookies 61
Copyright 26
Copyright-Zeichen 67, 80
CPU 22
Creative Commons 67
Cyber-Mobbing 58

D
Datei 37, 39
Dateimanager 29
Dateisystem 29
Dateisystembaum 32
Datei-Viren 65
Daten 14, 38
Datenschutz 80
– als Grundrecht 80
Datenschutzerklärung 60
Datenschutzgesetze
– Rechte der Bürger 80
Datensicherheit 63, 80
– Maßnahmen 63, 80
Datensicherung 80
Datenträger verschlüsseln 78
Datenverschlüsselung 80
Datenverwaltung 63, 80
Datum 14
Dechiffrierung 73
Decodierung 8
dekadisch 10
De-Mail 76
Dezimalsystem 10
DIFFIE, WHITFIELD (GEB. 1944) 76
digital 19
DNS-Server 49, 51
Dokument 37
Domain 48
Doppelklicken 24
Doppeltippen 24
Dualzahl 11
DVD 26

E
EAN-Code 16, 41
einseitige Auswahl 110, 114
E-Mail 79
Ende-zu-Ende-Verschlüsselung 77
ENIAC 21
Entfernen-Taste 23
Entschlüsselung 73
EVA-Prinzip 22
externe Speicher 25, 38

F
FIBONACCI, LEONARDO (um 1170–1240) 10
Firewall 64
Flussdiagramm 95

Freeware 26, 68

G
GB 15
gezählte Wiederholung 97
GiB 14, 38
Gibibyte 14
Gigabyte 15
Graph 34
GUTENBERG, JOHANN (um 1395–1468) 8, 27

H
Hardware 21
HELMAN, MARTIN (geb. 1945) 76
Hoaxes 66
HTML 49
HTTP 7, 47, 48

I
IDEA 76
IEC 14
IMAP 7
Informatik 14, 18, 38
Information 8, 15, 38
informationelle Selbstbestimmung 58, 59, 79
Initialisierung 95
Internet 46, 79
Internet Protocol 47, 48
Interpreter 95
IP 47, 48
IP-Adresse 49, 51

J
JACQUARD, JOSEPH MARIE (1752–1834) 20

K
Kante 29
kB 15
Kennwort 73, 80
KiB 14, 38
Kibibyte 14
Kilobyte 15
Klicken 24
Knoten 29
Kryptografie 75, 80
Kryptologie 75

L
LAN 46
LEIBNIZ, GOTTFRIED WILHELM (1646–1716) 20
Liste 34
Lizenz 68, 80
Lizenzvertrag 26, 68
logische Operatoren 107
lokales Netzwerk 46

M
Makro-Viren 65
Malware 64
MAN 46
MARCONI, GUGLIELMO (1874–1937) 17
MASSEY, JAMES 76
Maus 23, 24
– optische 24
– optomechanische 24
– Techniken 24
MB 15
Mebibyte 14
Megabyte 15
Meta-Suchmaschine 57
MiB 14, 38
MicroSD-Karte 25
Mikroelektronik 17
Mikroprozessor 22
Monitor 26
monoalphabetisches Verschlüsselungsverfahren 74
Motherboard 22
Mousepad 23
Multimedia 18

N
Nachricht 8, 15
Nachrichtentechnik 17
NEGROPONTE, NICHOLAS (geb. 1943) 18
NEUMANN, JOHN VON (1903–1957) 21
NSA 72
Null 10
Nutzungsbedingungen 60

O
Oktalsystem 10
optische Maus 24
optomechanische Maus 24
Ordner 39
Ordner erstellen
– Linux 30
– Windows 30
organisatorische Sicherheit 63

P
PAGE, LARRY (geb. 1973) 56
Partition 33
PASCAL, BLAISE (1623–1662) 17, 20
Passwort 73, 80
PC 21
personelle Sicherheit 63
Pfadangabe
– absolute 32
– relative 33
PGP 76
Phishing-Mail 52
physische Sicherheit 63
PIN 97
PIOS 71
POP3 7
Pretty Good Privacy 76
Programm 38, 89
Programmiersprache 89
Programmierumgebung 89
Protokoll 7, 48
Prozessor 38
Public-Domain-Software 68
Public-Key-Verfahren 76

R
RAM 22
Recht am eigenen Bild 61, 62, 79
Recht auf informationelle Selbstbestimmung 58, 59, 79
Rechtsklicken 24
relative Pfadangabe
– Linux 33
– Windows 33
Restore 66
ROM 22
Router 50, 51

S
Scareware 65
Schadprogramme 64
Schadprogramme, Schutz vor 64, 65
SCHICKHARDT, WILHELM (1592–1635) 20
Schleife 101
Schlüssel 73, 75
Schreibmaschinenblock 23
Scratch 90
SD-Karte 25
Sequenz 95, 114
Server 51, 79
Sexagesimalsystem 10
SHANNON, CLAUDE E. (1916–2001) 17
Shareware 68
Signal 8
SIP 7
SIS 71
SMTP 7, 48
Snap! 90
Software 21
Software-Rechte 80
Sondertasten 23
Soroban 19
Speicher, externe 25, 38
Speichereinheiten 38
Spyware 65
SSD 71
Stchoty 19
Stellenwertsystem 9
Steuerblock 23
Stummtasten 23
Suan Pan 19
Suchoperatoren 56
symmetrische Verschlüsselungsverfahren 76

T
Tastatur 23
TCP 47
Tebibyte 14
Techniken der Arbeit mit dem Touchscreen 24
Techniken der Arbeit mit der Maus 24
technische Sicherheit 63
TiB 14
Tippen 24
Top Level Domain 54
Touchscreen 24
– Techniken 24
Turtle-Grafik 96

U
Umschalt-Taste 23
Unicode 13
Update 68, 80
Urheberrecht 67, 80
URL 48, 49, 79
USB-Stick 25

V
Variable 105
Verschlüsselung 73
Verschlüsselungsverfahren 76
– asymmetrische 76
– Public-Key-Verfahren 76
– symmetrische 76
Verzeichnis, erstellen 30
VIGENÈRE, BLAISE DE (1523–1596) 82
Virenscanner 66
Viren, Schutzmaßnahmen 66
Virus 65

W
WAN 46
Way-Back-Machine 57
Web 79
Web-Adresse 49, 79
Webseite, Glaubwürdigkeit prüfen 79
Whois-Anfrage 55
Wiederholung
– bedingte 101, 114
– mit fester Anzahl 97, 100, 114
Windows-Eingabeaufforderung 50
Wischen 24
World Wide Web 79
Wurzel 29

X
XUEIJA LAI 76

Z
Z3 21
Zeichen 8, 38
Zeigen 24
Ziehen 24
ZIMMERMANN, PHILIP (geb. 1954) 76
ZPI 71
ZUSE, KONRAD (1910–1995) 21
Zwei-Faktor-Authentifizierung 78
zweiseitige Auswahl 109, 114

Informatik S I

- alle Inhalte des Informatik-Aufbaukurses (Klasse 7)
- Kapiteleinstiege mit Alltagsproblemen
- handlungsorientierte Gestaltung durch vielfältige Aufgaben
- komprimiertes Wissen auf Überblicksseiten
- zusätzliche Aufgaben zur Übung, Anwendung und zum Selbsttest

www.duden-schulbuch.de

ISBN 978-3-8355-1305-1

9 783835 513051

DUDEN Schulbuchverlag