

```

          01001001011
          0100001110010001
          000000110001001100
          001011101010111010
          00010000001000001
          011101000110111
          10110110101100
          010011011110
          110110101100
010011001010110
          1110001011000
01000000
          01101001011010
00 01
  0 111011110
    00
      010      1
        100111011001010010110000100000
        000011100100010000001101101011011
        10011001000110010101110100001011000
        0001001100101011101000111001011000011
        00111011101000010000001110101011011100
        0000111 0110 0110000011 101111000110
        1000 000 11 101010 11011 10011100 1100100000
        11 0001 011000 01000 00011101 0101101110 01100
        01 101100110 00011 101001000 1110011011
        0001000 00 011101 010 1101110011 1001100100
        0 00 101110101 0110 00100110010 10110111000101
        0 10 1011 10011001000001110111110 00011 101001000111001001
        1 00100 00001111 01001 1101 01001000001110 10 1 0
        1101110 01 1100 110110 01010 111001 0011 00 1 0101
        10 11 010010000001010111011 0111 10110 100 001 101100
        00 10111000101110001011110001000 0001 110101 011 01 110 0
        11 001 00001 00000 111001101101111 0110 110 0
        0111001000100 00000 111001101101111 0110 110 0
        011 0110 0001100 101011 0111 0110010001
#####
#101001 #####
##0##0####00### #
##01###00#10## #
#11####011## #
###1001####0011## #
#010# 0101 #101 #####
#101## #0## 01## #####
#11### ##### #001 1001 #####
##### ##010#### #
###00 #####01#### #
##### #101#### #
##### #100  ## ##
##### #10## #####
##### 10## #####
##### #00  #####
##### #111# #####
##### #1101#### #
##### #0111####01#### #
#####

```

VORWORT

*Ja, ich bin ein Krimineller.
 Mein Verbrechen ist Neugier.
 Mein Verbrechen ist,
 dass ich Menschen nach dem beurteile,
 was sie denken und sagen,
 und nicht nach dem,
 wie sie aussehen..*

Aus dem Hacker-Manifest von 1986

Herzlich Willkommen zu deiner Reise durch die Welt der Hacker und Datensammler. Der Roman *Zero* zeigt dir eine Welt, die gefährlich und faszinierend zugleich ist. Diese Welt ist keine Zukunftsvision; es ist *deine* Welt, nur hast du sie vielleicht noch nicht so wahrgenommen.

Der Computer ist das mit Abstand mächtigste Werkzeug, das Menschen jemals erschaffen haben. Obwohl es fast jedem zur Verfügung steht, wird es aber von kaum jemandem mit all seinen Möglichkeiten genutzt. Die große Mehrheit glotzt, surft und chattet, aber kaum jemand hackt, programmiert und lötet.

Vielleicht denkst du auch, dass Computer nichts für dich sind, weil sie zu kompliziert sind oder du nichts mit den uncoolen Nerds zu tun haben willst. Der Roman *Zero* und der Raspberry Pi zeigen dir jedoch hoffentlich, dass es kaum etwas gibt, das spannender ist als die Welt der Einsen und Nullen - und selbst das Programmieren ist längst nicht so schwer, wie du vielleicht denkst.

Dieses Heft begleitet dich durch den Roman *Zero* und gibt dir gleichzeitig Einblicke in die geheime Welt hinter deinem Smartphone-Display. Und nun viel Spaß beim Lesen und Programmieren!



Tobias Hübner

2 / 2019

THEMENHEFT

ZERO



INHALT

- 05 *Zur Vorgehensweise*
- 06 *Was ist der Raspberry Pi?*
- 07 *Die Installation des Betriebssystems*
- 08 *Inbetriebnahme des Raspberry Pi*

Kapitel 1: Montag (S. 11 - 41)

- 10 *M1 Angriff auf den US-Präsidenten*
- 11 *M2 Open Source Software*
- 12 *M3 Startmenü und Browser*
- 13 *M4 Die Kommandozeile*

Kapitel 2: Dienstag (S. 43 - 121)

- 15 *M5 Libre Office*
- 16 *M6 Vom Daumenlutscher zum Draufgänger*
- 17 *M7 Zero als Computerspiel umsetzen*

Kapitel 3: Mittwoch (S. 123 - 185)

- 21 *M8 Ein Literatur-Quiz programmieren*
- 23 *M9 Freemee*
- 24 *M10 Suchmaschinen*



Kapitel 4: Donnerstag (S. 187 - 225)

- 26 *M11 Martin Heideggers „ja“ und „nein“ zur Technik*
- 28 *M12 Vorratsdatenspeicherung Pro & Contra*
- 29 *M13 Programmieren in 3D mit Minecraft*

Kapitel 5: Freitag (S. 227-286)

- 30 *M14 Privatsphäre im Netz*
- 31 *M15 Die Sprache des Romans*

Level 6: Samstag (S. 287 - 312)

- 32 *M16 Popkulturelle Verweise*
- 33 *M17 Künstliche Intelligenz*

Kapitel 7: Sonntag (S. 313 - 372)

- 34 *M18 Das Experiment*
- 35 *M19 Gamification*

Kapitel 8: Montag (S. 373 - 466)

- 36 *M20 Werteversteigerung*
- 36 *M21 Datenschutz*

Kapitel 9: Einige Tage später (S.467 - 471)

- 37 *M22 Digitale Überforderung*
- 38 *M23 Geheime Botschaften - Cäsar-Verschlüsselung*
- 40 *M24 Geheime Botschaften - Vigenère-Quadrat*

ZUR VORGEHENSWEISE

Neben dem Roman *Zero* benötigst du für diese Unterrichtsreihe einen Raspberry Pi-Minicomputer, mit dem du in den kommenden Tagen einen Einblick in die Welt der Hacker und Programmierer erhältst.

Deine Lehrkraft hat die Möglichkeit, einen Satz der kleinen Computer für drei Wochen kostenlos auszuleihen, so dass du in deiner Gruppe die Möglichkeit haben solltest, dich einige Tage intensiver mit dem Gerät auseinanderzusetzen.

Aber keine Angst - du benötigst keinerlei Vorkenntnisse im Programmieren für das Lösen der Aufgaben; aber wenn du dich schon etwas besser mit Computern auskennst, kannst du vielleicht bei der ein oder anderen Programmier-Aufgabe eigene Ideen und Kenntnisse mit einfließen lassen.

Der Roman ist in neun Kapitel eingeteilt. Diese Arbeitsmaterialien sind so aufgebaut, dass du immer zunächst ein Kapitel liest und anschließend die jeweiligen Aufgaben bearbeitest.

WAS IST DER RASPBERRY PI?

Hast du schon einmal ein Smartphone geöffnet? Darin befindet sich neben dem Bildschirm ein Akku, zwei kleine Kameras, ein Lautsprecher, ein Mikrofon, ein vibrierender Motor und eine Platine mit vielen Chips.

Der Raspberry Pi ist kurz gesagt diese Platine, an die man alle anderen Komponenten wie Monitor, Speicherkarte, Maus und Tastatur erst noch anschließen muss.

Hergestellt wird er von der englischen Raspberry Pi-Foundation, die es sich zum Ziel gesetzt hat, einen günstigen Computer für Kinder und Jugendliche herzustellen. Das günstigste Modell (Pi Zero) kostet gerade einmal 5,-€, die „Luxus-Variante“, das Modell 3 B+, schlägt mit ca. 35,-€ zu Buche.

Welches Modell du benutzt, ist für dieses Unterrichtsprojekt egal. Es gibt übrigens noch ältere Modelle des Raspberry Pi. Diese werden allerdings kaum noch verkauft. Wenn du aber noch eines davon hast, kannst du es trotzdem benutzen.

Raspberry Pi spricht sich im Englischen übrigens so wie das Wort *Himbeerkuchen*. Das Wort *Pi* ist jedoch eigentlich eine Abkürzung für die Programmiersprache *Python*, über die du auch später noch mehr erfahren wirst

Die kleine Platine namens Raspberry Pi ist wahrscheinlich das kreativste Werkzeug der Welt und das ideale Mittel, um unsere mehr und mehr digitale Welt nicht nur zu verstehen, sondern selbst mitzugestalten.

Die Möglichkeiten, die der Pi bietet, sind riesig und im Folgenden kriegst du einen Eindruck davon, was alles mit dem Gerät möglich ist.

Die Installation des Betriebssystems

Im Gegensatz zu den meisten anderen Computern wird der Raspberry Pi ohne Betriebssystem ausgeliefert. Der Grund hierfür ist, dass es eine Vielzahl verschiedener Betriebssysteme gibt, die jeweils für einen bestimmten Einsatzzweck gedacht sind. So gibt es beispielsweise eine Software, um den Raspberry Pi zum Abspielen von Videos am Fernseher zu nutzen. Ein anderes Betriebssystem ist darauf ausgerichtet, den Pi als Bordcomputer fürs Auto zu verwenden oder als Spielkonsole.

Für diese Unterrichtsreihe zum Roman „ZERO“ benötigst du das Betriebssystem „Raspbian“. Die Installation der Software ist im Prinzip sehr einfach. Du musst einfach auf der Internetseite www.raspberrypi.org unter der Kategorie „Downloads“ auf „NOOBS“ klicken. Lade anschließend die gepackte Datei herunter, entpacke sie und kopiere sie auf eine freie Micro-SD-Karte mit mindestens 8 GB.

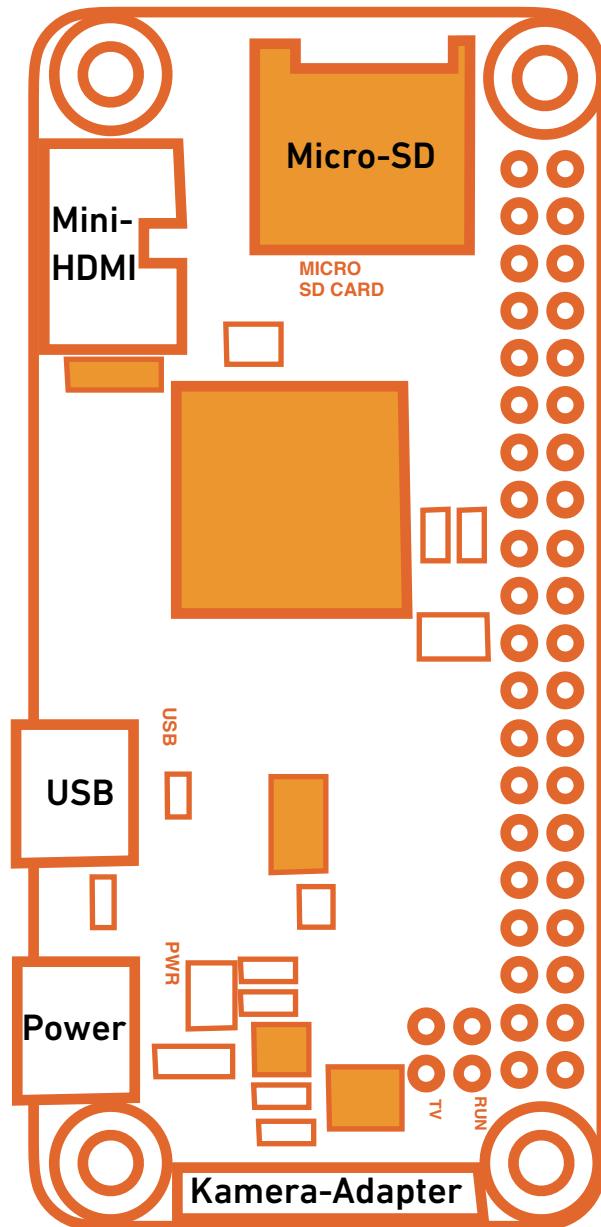
Auf der Download-Seite findet du auch Links zu einigen englischen Erklär-Videos, die genau beschreiben, wie der Kopiervorgang funktioniert.

Inbetriebnahme des Raspberry Pi

Wie nimmt man den Raspberry Pi in Betrieb? Das geht ganz einfach - du benötigst nur folgende Dinge:

- Ein **Micro-USB-Netzteil**. Wenn du ein älteres Smartphone besitzt, das nicht von Apple kommt, besitzt du höchstwahrscheinlich bereits ein passendes Netzteil für den Raspberry Pi. Achte darauf, dass es genügend Power besitzt - zu schwache Netzteile können zu Fehlern führen. Vor allem der Raspberry Pi 3 benötigt ausreichend Spannung (mit 2000 mA bist du auf der sicheren Seite). Bei anderen Modellen reicht es auch aus, ein Kabel mit Micro-USB-Anschluss auf der einen und „normalem“ USB-Anschluss auf der anderen Seite in einen freien USB-Port zu stecken (z. B. auf der Rückseite des Fernsehers).
- Lege nun die **Micro-SD-Karte** mit dem installierten Betriebssystem in den Raspberry Pi ein. Bei der Karte kannst Du eigentlich fast jedes Modell nehmen. Wenn du eine neue Karte kaufst, achte darauf, dass sie mindestens die Geschwindigkeit „CLASS 10“ besitzt. Andere Karten funktionieren zwar auch, sind aber recht langsam.
- **USB-Maus und -Tastatur**. Zur Steuerung deines Raspberry Pi benötigst Du ein Eingabegerät, in der Regel also eine Maus und eine Tastatur. Wenn du eine alte Maus oder Tastatur mit einem runden (PS2)-Anschluss besitzt, kannst du übrigens für wenig Geld einen USB-Adapter kaufen. Wenn Du einen Raspberry Pi 3 verwendest, kannst du theoretisch auch eine Bluetooth-Tastatur bzw. eine Bluetooth-Maus benutzen. Manche drahtlosen Mäuse oder Tastaturen haben auch einen eigenen USB-Empfänger, der meist auch ohne zusätzliche Treiber mit dem Raspberry Pi funktioniert.
- **Monitor**. Du kannst den Raspberry Pi mit einem HDMI-Kabel an nahezu jeden neueren Fernseher anschließen. Manche Computer-Monitore haben ebenfalls einen HDMI-Eingang. Du kannst auch Adapter kaufen, um den Pi an einen Monitor mit (weißem) DVI-Anschluss anzuschließen. Wenn Du einen älteren Monitor mit (blauem) VGA-Anschluss hast, gibt es ebenfalls einen Adapter zu kaufen. Diese sind jedoch recht teuer und es kann passieren, dass Du nicht sofort ein Bild bekommst und etwas an den Einstellungen ändern musst. Auch das ist nichts für Anfänger.

Hast du alle Hürden zum Anschließen überwunden? Dann kann's ja losgehen! Achte darauf, dass der Raspberry Pi keinen Ein- bzw. Ausschaltknopf besitzt. Sobald Du das Netzteil einsteckst, bootet der Computer. Zu diesem Zeitpunkt sollten bereits alle anderen Kabel eingesteckt und der Monitor eingeschaltet sein.



M1**Angriff auf den US-Präsidenten**

_____ ist Journalistin beim Daily in London. Sie wird Zeugin, wie eine Hackergruppe namens _____ live im Internet Bilder des US-Präsidenten zeigt, die mit einer Kamera-Drohne bzw. einem Roboter aufgezeichnet werden. Der Stabschef des Weißen Hauses, _____, beendet das Treiben jedoch schnell. Der Daily will daraus eine große Story machen und stattet ihre Redakteure daher mit _____ aus. Cyn ist zunächst skeptisch, dann aber doch fasziniert als sie merkt, dass die Brille eine Gesichtserkennung besitzt, mit der sie unbemerkt die im Netz auffindbaren Daten jeder Person in ihrem Gesichtsfeld einsehen kann. Unterdessen fahndet auch _____ nach Zero, da es in ihm eine Bedrohung der nationalen Sicherheit sieht, nicht zuletzt weil sich das Bild des bei dem Zwischenfall mit der Drohne panisch umherlaufenden Präsidenten rasend schnell um die ganze Welt verbreitet. Cynthia leiht unterdessen ihrer Tochter _____ die Datenbrille aus, die sie für ihre Recherchen erhalten hat.

Arbeitsanregungen

- 1 Fülle die Lücken im Text aus,
- 2 Auf S. 28 findet sich folgendes Zitat: „Tja, in unserer neuen Welt werden Möglichkeiten und Chancen den Wahrscheinlichkeiten geopfert. Mehr denn je hängt deine Zukunft von deiner Vergangenheit ab.“ Bist du auch der Meinung, dass das, was du in der Vergangenheit in sozialen Netzwerken gepostet hast, später für dich ein Problem werden könnte?
- 3 Auf den ersten 40 Seiten des Romans werden bereits einige Beispiele der digitalen Überwachung genannt. Welche sind das?
- 4 Die Tatsache, dass heute fast jeder Mensch in Deutschland den ganzen Tag über ein mit dem Internet verbundenes Gerät mit Mikrofon und Kamera bei sich trägt, hat die Welt verändert, da sind sich alle einig. Aber in welche Richtung? Nimm Stellung zu der Frage, ob das Smartphone zu mehr Freiheit und Sicherheit oder zu mehr Überwachung und Kontrolle geführt hat. Setze dazu zunächst einen Punkt auf die unten abgedruckte Linie und tausche dich anschließend mit deiner Nachbarin oder deinem Nachbarn über eure Einschätzungen aus.



M2

Open Source Software

Wenn Software als „Open Source“ bezeichnet wird, bedeutet das vier Dinge:

- Jeder hat das Recht, die Software zu kopieren und weiterzugeben.
- Jeder hat das Recht, den Quelltext der Software einzusehen.
- Jeder hat das Recht, die Software zu verändern und verändert weiterzugeben.
- Jeder hat das Recht, die Software für jeden Zweck einzusetzen.

Vielleicht nutzt du schon Open Source Software, ohne es zu wissen. Der Browser *Firefox* ist zum Beispiel Open Source, ebenso der bekannte Medioplayer *VLC* oder das Audiobearbeitungsprogramm *Audacity*.

Es gibt jedoch nicht nur einzelne Programme, sondern auch ganze Betriebssysteme, die Open Source sind. Das bekannteste ist *Linux*, das auch auf dem Raspberry Pi zum Einsatz kommt. Da es sich um eine leicht abgewandelte Version handelt, heißt das Betriebssystem jedoch nicht *Linux*, sondern *Raspbian*.

Es laufen auch andere Betriebssysteme auf dem Raspberry Pi, z. B. *Android*, das sonst auf Smartphones und Tablets zum Einsatz kommt.

Arbeitsanregungen

- 1 Probiere zu Hause einmal selbst das freie Betriebssystem Linux aus, indem du deinen Computer mit einer so genannten „Live-DVD“ oder startest. Diese befindet sich in vielen Linux-Zeitschriften, kann aber auch im Internet kostenlos heruntergeladen werden. Du musst eventuell zuvor im BIOS einstellen, dass der Rechner nicht von der Festplatte, sondern dem DVD-Laufwerk startet. Meistens muss man dazu die Taste „DEL“, „F1“ oder „ENTF“ nach dem Einschalten drücken. Wenn dein Rechner kein DVD-Laufwerk hast, kannst du stattdessen auch einen speziell vorbereiteten USB-Stick verwenden.
- 2 Hast du bereits deinen Raspberry Pi angeschlossen und ihn ausprobiert? Wie kommst du mit dem Gerät zurecht? Hattest du das Gefühl, durch den Gebrauch von Open Source Software eingeschränkt zu sein? Wenn ja, wo genau?

M3

Startmenü und Browser

Wie bei jedem anderen Computer lassen sich im Startmenü Programme starten und die wichtigsten Einstellungen vornehmen. Die installierten Programme sind verschiedenen Kategorien zugeordnet. Im Menü „Einstellungen“ befindet sich das Konfigurationsprogramm, wo man die Bildschirmauflösung und die Sprache einstellen oder diverse Schnittstellen ein- oder ausschalten kann. Damit man gleich loslegen kann, sind bei Raspbian schon einige Programme vorinstalliert, z. B. das Bürosoftware-Paket Libre Office sowie Software zum Schreiben eigener Programme, etwa Scratch, Sonic Pi oder Python.

Mit Secure Shell (SSH) und Virtual Network Computing (VNC) kann man über das Internet von jedem Computer aus auf den Pi zugreifen. Mit SSH kann man lediglich die Kommandozeile steuern, was für viele Aufgaben ausreicht, mit VNC hat man sogar Zugriff auf die graphische Oberfläche des Pi. Vielleicht kennst Du diese Funktion von der Fernwartung mittels Programmen wie „TeamViewer“.

Das Betriebssystem "Raspbian", das auf deinem Pi vorinstalliert ist, verfügt über einen voll funktionsfähigen Browser, der genauso funktioniert wie ein Browser auf einem „normalen“ Computer. Seit dem letzten größeren Update spielt er auch Flash-Inhalte ab und auch Seiten wie YouTube oder die Mediatheken von ARD und ZDF lassen sich aufrufen.

Arbeitsanregung

- 1 Hast du keinen eigenen Monitor bzw. Maus und Tastatur für deinen Raspberry Pi und möchtest du ihn stattdessen mit dem Smartphone, Tablet oder deinen Computer bzw. Laptop steuern? Dann schließe ihn doch einfach an den Fernseher an, verbinde ihn mit dem WLAN-Netz (oben rechts auf das WLAN-Symbol klicken, Netzwerk auswählen und Passwort eingeben) und aktiviere im Startmenü unter *Einstellungen ==> Raspberry-Pi-Konfiguration ==> Schnittstellen* die VNC-Schnittstelle. Klicke anschließend auf das VNC-Symbol oben rechts und notiere dir die IP-Nummer, die groß angezeigt wird (z. B. 192.168.100.10). Anschließend kannst du auf einem Rechner, Smartphone oder Tablet deiner Wahl den VNC-Viewer installieren, die IP-Nummer eingeben und Benutzername (pi) und Passwort (raspberry). Achte darauf, das Passwort zu ändern. Wie das geht, erfährst du auf dem nächsten Arbeitsblatt.

M4

Die Kommandozeile

Jeder Computer (auch Smartphones und Tablets) besitzen unter der bunten, grafischen Oberfläche eine langweilige, aber hocheffiziente „Kommandozeile“. Hier hat man noch das, was man in modernen Betriebssystemen schmerzlich vermisst: nämlich die volle Kontrolle über seinen Rechner. Öffne einfach die Kommandozeile durch einen Klick auf das schwarze Icon oben links. Nun sollte man folgenden Text sehen:

pi@raspberry: ~\$

Jetzt lassen sich z. B. folgende Befehle eingeben (immer nur den orangen Text eingeben):

pi@raspberry: ~\$ cd Desktop

Mit „cd“ (change directory) wechselt man in ein anderes Verzeichnis. Nun befindet man sich in dem Verzeichnis „Desktop“.

pi@raspberry: ~/Desktop \$ cd ..

Mit „cd ..“ gelangt man wieder ins Homeverzeichnis (achte auf die Leerstelle vor den Punkten).

pi@raspberry: ~\$ cd /media

Nun befindet man sich im Verzeichnis „media“, wo z.B. USB-Sticks auftauchen, wenn man sie mit dem Pi verbindet.

pi@raspberry: /media \$ cd

Durch die Eingabe von „cd“ gelangt man wieder zurück ins Homeverzeichnis.

pi@raspberry: ~\$ ls

Mit dem Befehl „ls“ (Kurzform von „list“) listet man alle Dateien im aktuellen Ordner auf.

Über die Kommandozeile kann man auch Programme ausführen, z. B. den Editor „nano“:

pi@raspberry: ~\$ nano

Nun kann man einen Text eingeben und das Programm durch Drücken von CTRL-X schließen. Dann bestätigt man mit „j“ und gibt einen Dateinamen ein (z. B. Test.txt).

pi@raspberry: ~\$ cat Test.txt

Mit diesem Befehl kann man sich nun den Inhalt der erzeugten Datei anzeigen lassen.

pi@raspberry: ~\$ rm Test.txt

Dieser Befehl löscht die Datei wieder.

Über die Kommandozeile kann man auch die Software des Pi mit folgenden beiden Befehlen aktualisieren (dazu muss der Computer mit dem Internet verbunden sein):

pi@raspberry: ~ \$ sudo apt-get update

pi@raspberry: ~ \$ sudo apt-get upgrade

Es gibt sogar Spiele für die Kommandozeile. Du installierst sie mit folgendem Befehl:

pi@raspberry: ~ \$ sudo apt-get install bsdgames

Um zu sehen, welche Spiele in dem Paket enthalten sind, gib diesen Befehl ein:

pi@raspberry: ~ \$ apt-cache show bsdgames

Nun kannst Du einige Spiele starten, z.B.:

pi@raspberry: ~ \$ tetris-bsd

oder:

pi@raspberry: ~ \$ worm

Der Raspberry Pi bietet auch beeindruckende Multimedia-Funktionen. Er kann z. B. Filme in Blu-ray-Qualität wiedergeben. Einige Beispiele finden sich in folgendem Ordner:

pi@raspberry: ~ \$ cd /opt/vc/src/hello_pi

Die Programme darin müssen zunächst mit folgendem Befehl kompiliert werden:

pi@raspberry: /opt/vc/src/hello_pi \$./rebuild.sh

Nun können z. B. folgende Befehle ausgeführt werden:

pi@raspberry: /opt/vc/src/hello_pi \$ cd hello_video

pi@raspberry: /opt/vc/src/hello_pi/hello_video \$./hello_video.bin test.h264

pi@raspberry: /opt/vc/src/hello_pi/hello_video \$ cd ..

pi@raspberry: /opt/vc/src/hello_pi \$ cd hello_teapot

pi@raspberry: /opt/vc/src/hello_pi/hello_teapot \$./hello_teapot.bin

Wenn du schon in der Kommandozeile bist, solltest du auch das Passwort ändern.

Standardmäßig lautet es „raspberry“. Das machst du mit folgendem Befehl:

pi@raspberry: ~ \$ sudo passwd

Mit der TAB-Taste lassen sich in der Kommandozeile übrigens Befehle ergänzen. Wenn man die TAB-Taste zweimal drückt, werden alle verfügbaren Optionen angezeigt.

M5

Libre Office

Auf dem Raspberry Pi ist ein komplettes Office-Paket installiert, das nahezu alle Funktionen bietet, die du vielleicht von Programmen wie „Word“; „Excel“ oder „Powerpoint“ kennst.

Durch einen Klick auf das Symbol unten links kannst du unter dem Menü „Büro“ die verschiedenen Office-Anwendungen starten. Zur Auswahl stehen:

- Writer - Textverarbeitungsprogramm mit Rechtschreibkorrektur
- Calc - Tabellenkalkulation mit der Möglichkeit, Diagramme zu erstellen
- Impress – Präsentationsprogramm
- Draw – Zeichenprogramm
- Base - Erstellen von Datenbanken

Einigt euch zu zweit auf eine der folgenden Aufgaben, für die ihr dann 30 Minuten Zeit habt:

Arbeitsanregungen

- 1 Gestaltet ein Cover zum Roman „Zero“ mit dem Programm „Writer“.
- 2 Sammelt einige Daten über den Social Media-Gebrauch Eurer Mitschülerinnen und Mitschüler und stellt diese mit Hilfe von „Calc“ in Diagrammen dar. Ihr könnt die Daten dann anschließend graphisch z. B. nach dem Geschlecht oder dem Alter auswerten.
- 3 Erstellt eine Präsentation mit „Impress“, in der ihr eines der folgenden Themen behandelt:
 - Die Geschichte des Computers
 - Was sind Hacker?
 - Kriterien der literarischen Bewertung
 - Das Genre der Science-Fiction-Romane
 - George Orwells 1984
 - Edward Snowden und der NSA-Skandal
 - Wikileaks, Panama-Papers, Bradley/Chelsea Manning
 - Datensicherheit (Viren, Trojaner, Verschlüsselung)
 - Filmvorstellungen: The Net (1995), Enemy of the State (1998), Minority Report (2002)

M6**Vom Daumenlutscher zum Draufgänger**

„Unser oberstes Bestreben ist es, jedem Menschen die denkbar beste Entfaltung seiner individuellen Fähigkeiten zu ermöglichen und so ein friedliches, glückliches und für alle gedeihliches Zusammenleben auf der ganzen Welt zu schaffen.“ (S. 107)

Die Action Applications, kurz „ActApps“ spielen im Roman eine zentrale Rolle. Sie verbessern das Leben der Nutzerinnen und Nutzer und manipulieren sie gleichzeitig.

Sie basieren auf ausgefeilten Algorithmen. Lies hierzu noch einmal die S. 99f. und die S. 126-130 im Roman und notiere, was du dort alles über Freemee und die ActApps erfährst.

Arbeitsanregungen

- 1 Algorithmus - was ist das überhaupt? Informiere dich im Internet und schreibe einen kurzen Artikel (5-10 Sätze), der den Begriff erklärt. Einigt euch anschließend in einer Kleingruppe auf eine gemeinsame Definition.
- 2 „Hoffentlich ist sie nicht in die Fänge einer Sekte geraten“ (S. 107), denkt Cynthia, als sie über die Wesensänderung ihrer Tochter nachdenkt. Findest du den Vergleich passend?
- 3 Später heißt es im Roman: „Der Wunsch, seine Werte zu verbessern, kann ein geradezu übermächtiger Antrieb sein. Da wird Ehrgeiz wach. Konkurrenzkampf. Manche Menschen sind schon immer an ihre Grenzen und darüber hinaus gegangen. Um jemand zu sein, um das Image zu verbessern, den Ruf, die Qualifikation...“ (S. 353) Würdest du selbst eine der Act-Apps installieren? Wenn ja, welche?
 - TräumSüß-ActApp
 - Is(s)Gut-ActApp
 - Fit-ActApp
 - Karriere-ActApp (S. 158f.)
 - DatenaboApp (S. 166)
 - MoneyManager-ActApp (S. 167)
 - Kristallkugel (S. 169)
 - FreeSax (S. 170)
 - Love-ActApp (S. 170)
 - Peggy (S. 180)

M7**Zero als Computerspiel umsetzen**

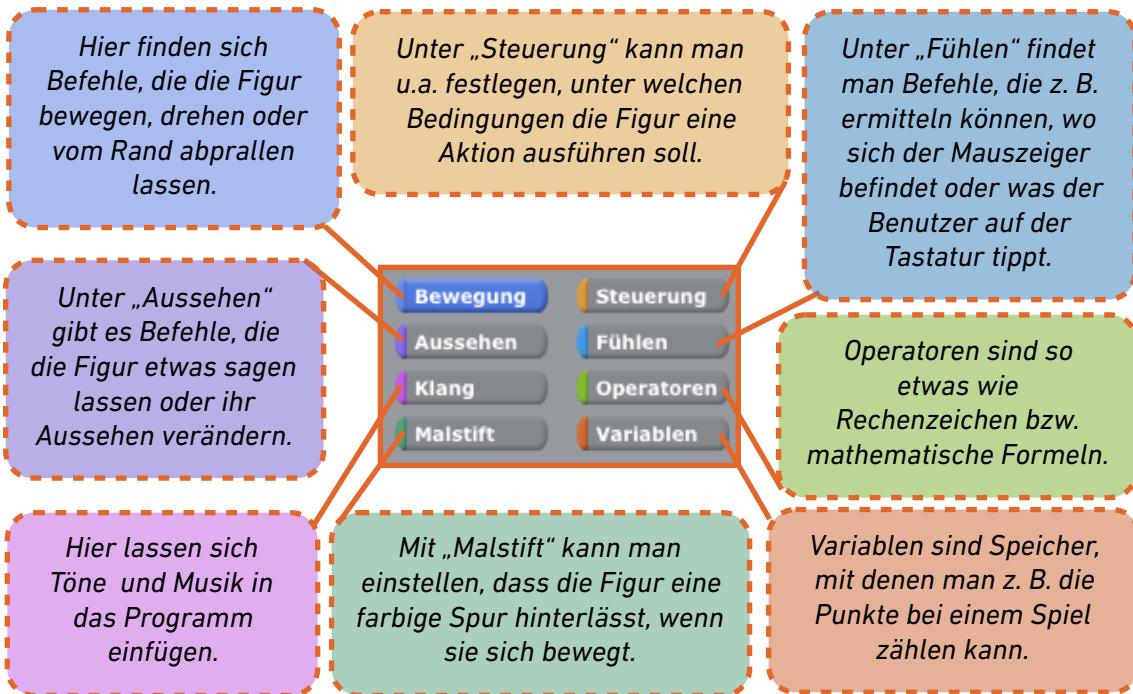
Geschichten können in verschiedenen Medien erzählt werden: als Roman, als Film oder auch als Computerspiel. Hier sollst du einmal selbst versuchen, ein Computerspiel zu skizzieren und auch anfangen, es zu programmieren.

Möglich macht das eine sehr einfache Programmiersprache namens „Scratch“, die speziell vom berühmten Massachusetts Institute of Technology für Kinder und Jugendliche entwickelt wurde.

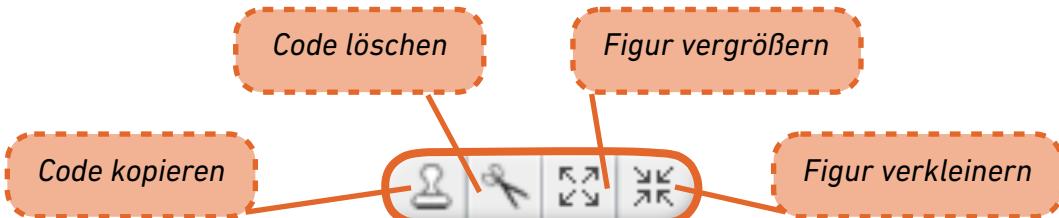
Die folgenden Übersichten zeigen zunächst einmal den Aufbau von Scratch:



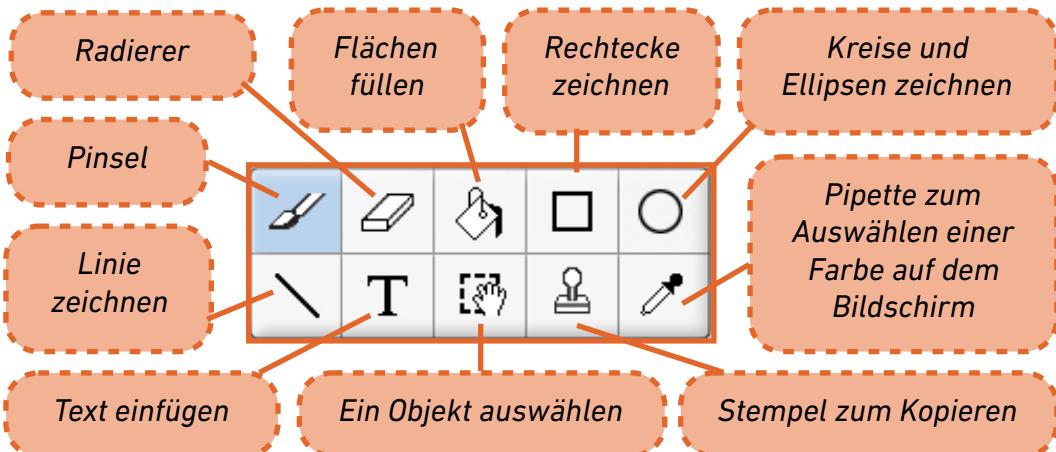
Alle Code-Bausteine sind in acht verschiedenen Kategorien untergebracht:



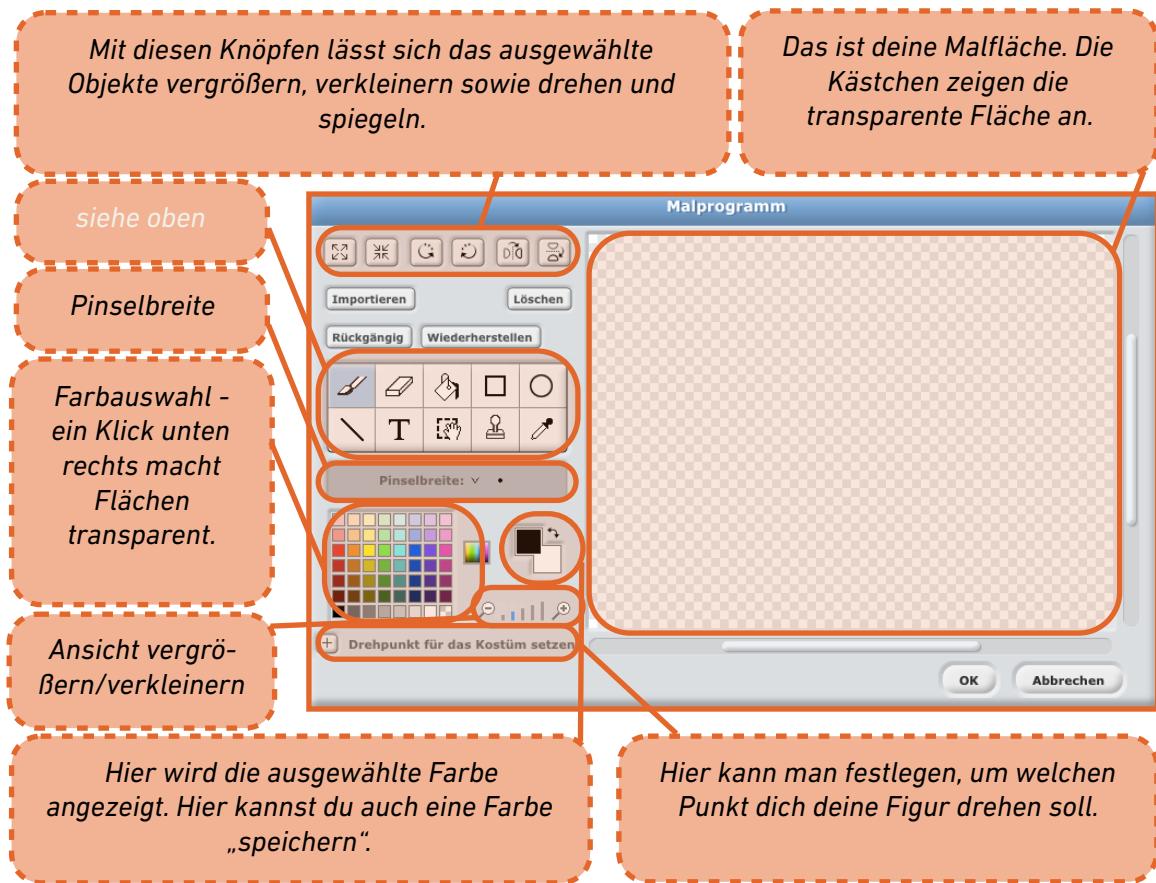
Diese Knöpfe können einem bei größeren Projekten viel Arbeit ersparen:



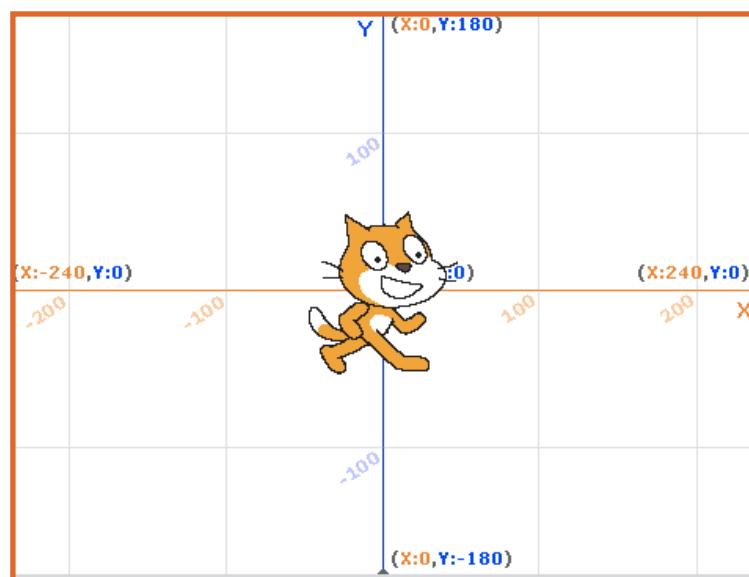
Ein Klick auf die Taste öffnet ein kleines Zeichenprogramm, mit dem sich Spielfiguren und Hintergründe erstellen lassen. Folgende Werkzeuge stehen dafür zur Verfügung:



Das Zeichenprogramm bietet darüber hinaus noch folgende weitere Funktionen:



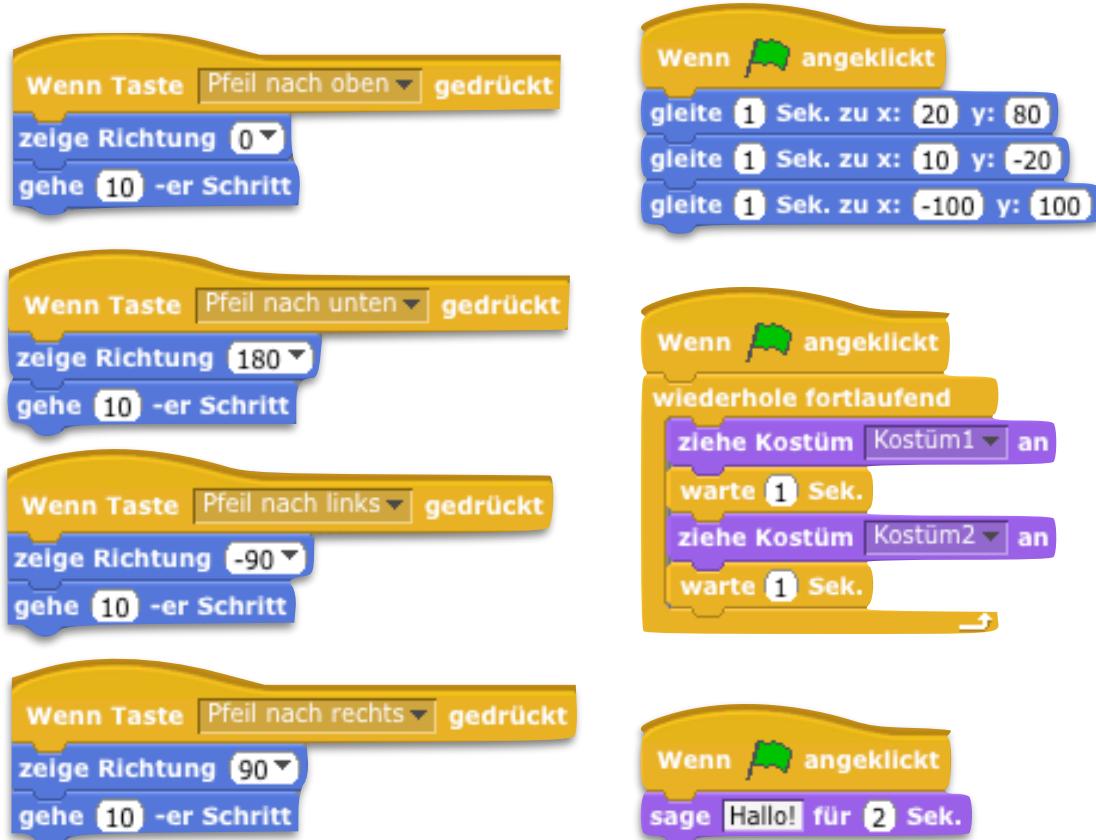
Die Position der einzelnen Objekte wird mit Hilfe eines Koordinatensystems bestimmt, das wie folgt aufgebaut ist:



Versuche nun doch einmal, ein Teil der Verfolgungsjagd zu Beginn des zweiten Kapitels in Scratch umzusetzen. Hier ist noch einmal eine kurze Zusammenfassung der Ereignisse:

Cyns Tochter Viola trifft sich mit ihren Freunden und probiert begeistert die Datenbrille ihrer Mutter aus. Dabei entdecken sie einen Mann, dessen Gesicht nicht zu identifizieren ist. Ihr Freund Adam fragt ihn, ob er sich illegal in Großbritannien aufhält, woraufhin er flieht. Die Jugendlichen verfolgen ihn. Plötzlich schlagen ihre Smartphones Alarm und identifizieren den Mann als gesuchten Verbrecher. Adam informiert die Polizei und folgt dem Verbrecher weiter. Die Polizei informiert die Einheiten in der Nähe. Der Verfolgte zieht eine Waffe und wird daraufhin von den Beamten erschossen. Zuvor trifft er jedoch noch vier weitere Personen, die schwer verletzt werden. Darunter ist auch Adam, der kurze Zeit später stirbt.

Erstelle eine einfache Animation, indem du die Charaktere zeichnest, sie bewegst und etwas sagen lässt. Die folgenden Code-Beispiele helfen dir bei der Umsetzung. Probiere sie einfach mal aus und schaue, was passiert.



M8

Ein Literatur-Quiz programmieren

Es ist sehr kompliziert, Computern so etwas wie Intelligenz beizubringen. Ganz einfach ist es hingegen, den Computer für die Beantwortung von Fragen zu verwenden, die eine eindeutige Antwort haben.

Eine solche Abfrage zum Roman *Zero* wollen wir jetzt programmieren und wir verwenden dafür *Python*. Leider existieren übrigens derzeit zwei Versionen von Python quasi nebeneinander: die Version 2 und die Version 3. Diese sind leider nicht zu 100% kompatibel, so dass es ggf. zu Fehlermeldungen kommen kann, wenn man ein Programm in der falschen Python-Version aufruft. Sollte also mal ein Programm (etwa „Beispiel.py“) nicht funktionieren, dann einfach versuchen, es mit „python Beispiel.py“ bzw. „python3 Beispiel.py“ zu öffnen.

Zum Schreiben von Python-Programmen kann man verschiedene Oberflächen nutzen: einfache Texteditoren im Terminal (z. B. *nano*) oder solche in der graphischen Oberfläche (z. B. *IDLE*).

Öffne nun erst einmal eine so genannte *Python-Shell*, in der man nacheinander einige Python-Befehle eintippen kann, die dann sofort ausgeführt werden. In der graphischen Oberfläche geht das wie folgt: *Startmenü ==> Entwicklung ==> IDLE3*.

Nun kannst Du einige einfache Programmierbefehle eintippen, um die Funktionsweise von Python kennen zu lernen:

- `5+3`
- `9-4`
- `7*3`
- `20/6`
- `5+3*4`
- `(5+3)*4`
- `var1 = 8` (integer-Format)
- `var2 = „Hallo“` (string-Format)
- `var2 = 4`
- `print (var2)`
- `print (var1 + var2)`

Mit der Shell stößt man jedoch schnell an seine Grenzen, da man immer nur eine Zeile Code einfügen und nicht speichern kann. Öffne daher nun ein neues Programm in einem Fenster: *File ==> New File*. Gib anschließend folgenden Programmcode ein:

- `print („Hallo Welt“)`

Nun kann man das Programm ausführen mit dem Befehl: *Run ==> Run Module* (mit *OK* bestätigen). Als Dateiname kann einfach *Test* eingegeben werden. Nun sollte *Hello Welt* ausgegeben werden. Jetzt kannst Du jeweils in einem neuen Fenster die folgenden Programme schreiben, die wesentliche Prinzipien des Programmierens mit Python zeigen:

So erstellt man eine Liste in Python (*File ==> New File.* ==> roten Code abtippen ==> *Run ==> Run Module* ==> Dateiname: *Liste.py*):

```
Literaten = ['Thomas Mann', 'Hermann Hesse', 'Bertolt Brecht']
print ("Bekannte deutsche Schriftsteller:")
for x in Literaten:
    print(x)
```

Und so programmiert man eine Schleife (*File ==> New File.* ==> roten Code abtippen ==> *Run ==> Run Module* ==> Dateiname: *Schleife.py*):

```
for x in range (0,11):
    print ("Nr.",x)
```

So erstellt man ein einfaches Quiz (... Dateiname: *Quiz.py*):

```
print ("Wie viele grammatische Fälle gibt es im Deutschen?")
Lösung = input("Antwort: ")
while Lösung != "4":
    print ("Leider falsch!")
    Lösung = input("Antwort: ")
print ("Das stimmt!")
```

Und hier ist noch ein etwas komplexeres Quiz (... Dateiname: *Quiz2.py*):

```
print ("Wie alt wurde Johann Wolfgang von Goethe?")
Lösung = input("Antwort: ")
while Lösung != "82":
    if int (Lösung) < 81:
        print ("Die Zahl ist zu klein.")
        Lösung = input ("Antwort: ")
    if int (Lösung) > 83:
        print ("Die Zahl ist zu groß.")
        Lösung = input ("Antwort: ")
    if int (Lösung) == 81 or int (Lösung) == 83:
        print ("Nah dran...")
        Lösung = input ("Antwort: ")
else:
    print ("Richtig!")
```

Versuche nun ein eigenes Quiz zum Roman *Zero* in Python zu programmieren und lasse es von einer Klassenkameradin oder einem Klassenkameraden testen.

M9

Freemee

„Unser oberstes Bestreben ist es, jedem Menschen die denkbar beste Entfaltung seiner individuellen Fähigkeiten zu ermöglichen und so ein friedliches, glückliches und für alle gedeihliches Zusammenleben auf der ganzen Welt zu schaffen.“ (S. 107)

Motto von Freemee

Als Cynthia sich bei Freemee anmeldet, befürchtet sie, dass die Apps wirklich funktionieren und gibt zu: „Die Vorstellung, mehr Erfolg in Beruf und Liebe hat durchaus etwas Verführerisches.“ (S. 160). Bei ihrer Tochter hat es ja bereits geklappt. Bezahlt wird auf der Plattform mit *Frees*. 7 *Frees* entsprechen 4 Pfund (S. 169). Alle Apps gibt es in einer Gratisversion zum Testen für einen Monat. 51 Prozent der Firma gehört den Gründern, 49 Prozent dem Investor Henry Emerald (S. 179). Später erfährt man, dass Freemee über 198 Millionen User hat (S. 324).

Arbeitsanregungen

- 1 Beschreibe, was Vi über Freemee denkt (S. 174f.). Was sind die Vorbehalte ihrer Mutter? Hast du bereits ähnliche Gespräche mit deinen Eltern geführt?
- 2 Wie könnte ein Logo der Firma Freemee aussehen? Male es auf Papier oder nutze eine Software wie z. B. *GIMP*, die Open Source ist und auch auf dem Raspberry Pi läuft.
- 3 Kannst Du Dir vorstellen, mit einem Computer jemals so zu reden wie mit deiner besten Freundin / deinem besten Freund?
- 4 Lies Cynthias Erfahrung mit der ActApp *Peggy* auf den Seiten 179-185. Wie würdest Du Ihre Gefühle beim Nutzen dieser App beschreiben? Sind sie für dich nachvollziehbar?

M10

Suchmaschinen

„[W]er garantiert dir, dass Google die Suche wirklich nach deinen persönlichen Vorlieben sortiert? Und nicht nach seinen eigenen?“ (S. 173)

Google ist die unangefochtene Nummer eins der Suchmaschinen im Internet und dadurch eine der mächtigsten Firmen auf der Erde. Wie genau Google jedoch seine Suchergebnisse sortiert, ist eines der am besten gehüteten Geheimnisse im Internet.

Google ist jedoch nur eine Suchmaschine unter vielen und manchmal ist es schlauer, eine andere zu verwenden. Auf dem Raspberry Pi etwa ist die Suchmaschine *DuckDuckGo* vorinstalliert, die keine Daten über die Suchvorgänge aufzeichnet und auswertet.

Der Roman *Zero* weist auf S. 320 auch noch auf eine weitere Alternative hin:

„Zum Glück gibt es verschiedene innovative Suchmaschinen wie Wolfram Alpha und jede Menge Open-Data-Projekte - amtliche Daten, die allen zugänglich sind, ohne dass man bei irgendeinem Amt anfragen müsste.“

In *Wolfram Alpha* (www.wolframalpha.com) kannst du z. B. Die folgenden Fragen und Befehle eingeben:

- **Where am I?**

Dies zeigt dir deine aktuelle IP-Adresse an und auf wen diese registriert ist. Andersherum kannst du auch eine IP-Adresse eingeben und dir dann anzeigen lassen, wo sich diese befindet.

- **8 charakter password**

Dieser Befehl erzeugt ein Passwort mit 8 Stellen. Außerdem zeigt es dir an, wie lange es dauert, dieses Passwort durch Ausprobieren herauszufinden. Wenn du eingibst „Password strength for 12345“, erhältst du Informationen darüber, wie sicher das Passwort „12345“ ist.

- **Dein Name**

Wenn du deinen Namen eingibst, zeigt dir Wolfram Alpha, wie häufig er vorkommt und welche berühmten Persönlichkeiten deinen Vornamen tragen.

- **Ein Datum**

Wenn du ein Datum in Wolfram Alpha eingibst, zeigt dir die Software wichtige Ereignisse, die an diesem Tag stattfanden.

- **life expectancy**

Dieser Suchbegriff ergibt eine detaillierte Übersicht darüber, welche Lebenserwartung Männer und Frauen in unterschiedlichen Ländern der Welt haben.

Arbeitsanregung

- 1 Lies die S. 192-194 und beantworte die Frage, warum es keine neutralen Suchergebnisse gibt.

M11**Martin Heideggers „ja“ und „nein“ zur Technik**

Am 30. Oktober 1955 hielt der berühmte Philosoph Martin Heidegger in seinem kleinen Heimatstädtchen Meßkirch, ganz im Süden Deutschlands gelegen, einen Vortrag anlässlich des 175. Geburtstags des Komponisten Conrad Kreutzer, der ebenfalls in Meßkirch geboren wurde.

Heidegger war schon damals einer der berühmtesten Philosophen Deutschlands. Sein Publikum waren diesmal jedoch nicht Studenten und Gelehrte, sondern Menschen, die mit Philosophie wenig zu tun haben. Daher versuchte er, seine philosophischen Gedanken zur Technik und seiner Bedeutung für den Menschen so zusammenzufassen, dass sie jeder versteht.

Der folgende Auszug stammt aus der oben genannten Rede:

Für uns alle sind die Einrichtungen, Apparate und Maschinen der technischen Welt heute unentbehrlich, für die einen in größerem, für die anderen in kleinerem Umfang. Es wäre töricht, blindlings gegen die technische Welt anzurennen. Es wäre kurzsichtig, die technische Welt als Teufelswerk verdammten zu wollen. Wir sind auf die technischen Gegenstände angewiesen; sie fordern uns sogar zu einer immerzu steigenden Verbesserung heraus. Unversehens sind wir jedoch so fest an die technischen Gegenstände geschmiedet, daß wir in die Knechtschaft zu ihnen geraten.

Aber wir können auch Anders. Wir können zwar die technischen Gegenstände benutzen und doch zugleich bei aller sachgerechten Benützung uns von ihnen so freihalten, daß wir sie jederzeit loslassen. Wir können die technischen Gegenstände in Gebrauch nehmen, wie sie genommen werden müssen. Aber wir können diese Gegenstände zugleich auf sich beruhen lassen als etwas, was uns nicht im Innersten und Eigentlich angeht. Wir können „ja“ sagen zur unumgänglichen Benützung der technischen Gegenstände, und wir können zugleich „nein“ sagen, insofern wir ihnen verwehren, daß sie uns ausschließlich beanspruchen und so unser Wesen verbiegen, verwirren und zuletzt veröden. (S. 22 f.)

Heidegger nennt diese Einstellung „die Gelassenheit zu den Dingen“. Interessant ist, dass Heidegger davon spricht, dass in allen technischen Vorgängen ein „Sinn regiert“, den der Mensch nicht gemacht hat und den er auch nicht verstehen kann. Diese Haltung nennt er die „Offenheit für das Geheimnis“.

Heidegger hielt seine Rede in einer Hochphase des kalten Kriegs. Wenigen Monate zuvor wurde der Warschauer Pakt als Gegenbündnis zur NATO unterzeichnet, die Grenzen verhärteten sich. Deutschland spürte diese Machtkämpfe durch die innerdeutsche Teilung besonders.

Dies alles sah Heidegger jedoch nicht als die größte Gefahr der Technik. Nicht die Atombombe war es, die ihm Angst machte, sondern die Vorstellung, dass eines Tages das „rechnende Denken“ überhand nehmen würde.

Welche größte Gefahr zöge dann herauf? Dann ginge mit dem höchsten und erfolgreichsten Scharfsinn des rechnenden Planens und Erfindens - die Gleichgültigkeit gegen das Nachdenken, die totale Gedankenlosigkeit zusammen. Und dann? Dann hätte der Mensch sein Eigenstes, daß er nämlich ein nachdenkendes Wesen ist, verleugnet und weggeworfen. Darum gilt es, dieses Wesen der Menschen zu retten. Darum gilt es, das Nachdenken wach zu halten.“ (S. 25)

Für dieses Nachdenken sind laut Heidegger sowohl die Gelassenheit als auch die Offenheit für das Geheimnis wichtig.

Arbeitsanregungen

- 1 Hältst du die Vorstellung Heideggers, die ja lange vor Erfindung des Computers und des Internets geäußert wurden, heute noch für aktuell?
- 2 Wie ließe sich ein gelassener Umgang mit der Technik fördern? Erstelle einige Tipps für den gelassenen Umgang mit Internet, Smartphones, Konsolen und dem Computer.
- 3 Bist du auch der Meinung, dass wir den Sinn der Technik nie ganz verstehen und wir ihn daher als ein Geheimnis anerkennen müssen?

M12**Vorratsdatenspeicherung - Pro und Contra**

Die Digitalisierung hat die Welt so rasant verändert, dass die Gesetzgebung der Staaten kaum Zeit hatte, sich anzupassen. Wenn bestehende Gesetze dann doch einmal geändert werden, wird es schnell kompliziert, etwa bei der umstrittenen Änderung des Artikel 13 aus der "Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates über das Urheberrecht im digitalen Binnenmarkt". Anfang 2019 wurde beschlossen, dass zukünftig Onlineplattformen wie YouTube oder Instagram für die Inhalte haften, die sie zur Verfügung stellen.

Ähnlich umstritten ist auch die Vorratsdatenspeicherung, also die dauerhafte Speicherung personenbezogener Daten aller Internetnutzer, egal ob gegen sie ermittelt wird oder nicht. Sicherheitsbehörden könnten dann bei Bedarf auf diese Daten zugreifen, um Straftaten aufzuklären.

Arbeitsanregung

- 1 Was spricht für, was gegen die Vorratsdatenspeicherung? Erstelle eine Pro- und Contraliste.

M13

Programmieren in 3D mit Minecraft

Auf dem Pi läuft eine kostenlose Version von Minecraft, die sich mit Python programmieren lässt. Dazu startet man zunächst das Spiel (im Startmenü unter *Spiele*), erstellt eine neue Welt und drückt die *TAB*-Taste, um mit dem Mauszeiger ein Terminalfenster zu öffnen. Dort startet man die Python-Konsole mit dem Befehl:

```
pi@raspberry: ~ $ python
```

Anschließend gibt man folgende Befehle ein:

```
>>> from mcpi import Minecraft  
>>> mc = minecraft.Minecraft.create()
```

Wenn alles funktioniert hat, kannst du jetzt kurze Texte im Spiel anzeigen, etwa:

```
>>> mc.postToChat („Hallo Minecraft“)
```

Dann kannst du jetzt verschiedene Daten aus dem Spiel abrufen, z. B. deine Position:

```
>>> mc.player.getPos()
```

Diese Position wird auch immer oben links am Bildschirm angezeigt. Nun kannst du ein wenig zurückgehen und an diese Position einen Stein setzen mit dem Befehl `mc.setBlock(x,y,z,[block-ID])`. Die Buchstaben „x“, „y“ und „z“ stehen für die Koordinaten, die du mit dem vorherigen Befehl bekommen hast. Angenommen du hast mit dem vorherigen Befehl `mc.player.getTilePos()` folgende Rückmeldung bekommen:

```
Vec3(-15.1792,1.0,-13.2392)
```

Gehe jetzt ein wenig zurück und platziere mit diesem Befehl einen Stein:

```
>>> mc.setBlock(-15,1,-13,1)
```

Die Ziffer „1“ steht für das Material des Blocks (block-ID). Drücke die Pfeil nach oben-Taste, um den letzten Befehl erneut anzuzeigen und ändere die letzte Zahl, also z. B.:

```
>>> mc.setBlock(-15,1,-13,4)
```

oder:

```
>>> mc.setBlock(-15,1,-13,12)
```

Versuche nun, mehrere Blöcke auf einmal zu setzen. Dies funktioniert mit dem Befehl:

`mc.setBlocks(x1,y1,z1,x2,y2,z2,[block-ID])`, also z. B.:

```
>>> mc.setBlocks(-15,1,-13,-13,3,-15,12)
```

Arbeitsanregung

- 1 Versuche, die Nummer „0“ in Minecraft mit Blöcken deiner Wahl anzuzeigen.

M14

Privatsphäre im Netz

Wer sich im Netz bewegt, hinterlässt Spuren. Jeder gekaufte Artikel, jeder eingegebene Suchbegriff wird gespeichert. Für sich betrachtet sind diese Informationen wenig brisant; verknüpft man sie jedoch, kann ein erschreckend detailliertes Bild eines Menschen entstehen.

Ein Fall sorgte für besonderes Aufsehen: Eine US-Supermarktkette hat durch die Analyse ihrer gesammelten Daten die Schwangerschaft einer Minderjährigen erkannt, noch bevor der Vater des Mädchens davon wusste. Denn durch die Kombination und Auswertung der Daten hat das Unternehmen erkannt, dass Schwangere z. B. unparfümierte Lotion kaufen, da bei einer Schwangerschaft der Geruchssinn der werdenden Mutter stärker ausgeprägt ist. Bei jedem Einkauf verrät man also mehr oder weniger intime Details von sich, die z. B. durch die Verwendung einer Kundenkarte miteinander kombiniert werden können.

Auch die Geheimdienste sind längst zu Datensammlern geworden. Aufgedeckt hat das der Whistleblower Edward Snowden. Wie ambivalent diese Entdeckungen sind, wird auch im Roman „Zero“ thematisiert:

„Die USA sollten Edward Snowden eine Medaille verleihen, statt ihn zu verfolgen“, spottete Will. „Dank ihm wissen wir jetzt, dass die NSA alle überwacht. Und haben bei jeder Kommunikation schon die Schere im Kopf.“ (S. 355)

Arbeitsanregungen

- 1 Auf S. 22 fallen die Namen PRISM, KEYSORE, TEMPORA, INDECT. Was ist damit gemeint?
- 2 Eine Möglichkeit, seine Daten zu schützen, wird auf S. 155 im Roman angesprochen: Das TOR-Netzwerk. Versuche, dessen Funktionsweise in einem kurzen Text zu erläutern.
- 3 Wann hast Du das letzte Mal deine Passwörter geändert? Und sind sie auch sicher? Ein gutes Passwort sollte mindestens 8 Zeichen haben, je länger desto besser. Es sollte Groß- und Kleinbuchstaben sowie Sonderzeichen und Ziffern beinhalten. Am besten denkst du dir einen Satz aus und leitest aus den Anfangsbuchstaben der Worte dein Passwort ab. Beispiel: Meine Lieblingsfächer in der Schule sind Mathe und Sport! (MLidSsM+S!)

M15**Die Sprache des Romans**

Zero ist in moderner Roman, der einige sprachliche Besonderheiten aufweist. Diese Besonderheiten lassen sich am besten an einem konkreten Beispiel zeigen. Lies daher noch einmal folgenden Auszug aus dem Roman:

„Das Gewicht auf ihrem Rücken bewegt sich nicht, drückt sie noch gewaltsamer auf den Grund, über den ihr Bauch, ihre Brust, Schenkel, Knie geschleift werden. Cyn kann oben und unten nicht mehr unterscheiden, vor ihren Augen wird es mit einem Mal heller, ihre Muskeln entspannen sich. Sie spürt keine Schwere mehr, schwebt, fliegt. Dieses Lied. Geigen, Klavier, Flöte, eine sanfte Männerstimme singt von Windmills.“ (S. 262 f.)

Arbeitsanregungen

- 1 Welche sprachlichen Besonderheiten fallen dir in diesem Ausschnitt auf und was für eine Wirkung erzielt der Autor damit? Vielleicht fällt dir die Beantwortung dieser Frage leichter, wenn du überlegst, was sich in diesem Satz beispielsweise von der Sprache eines Nachrichtensprechers oder eines Zeitungsartikels unterscheidet. Notiere alles, was dir auffällt.
- 2 Welche weiteren sprachlichen Besonderheiten sind dir bei der Lektüre aufgefallen?
- 3 Ordne die folgenden Stilmittel A-F dem passenden Zitat aus dem Roman zu:

„Kabel, die wie Gedärme aus den Geräten baumeln“ (S. 11) _____

„Schüsse krachen. Schreie gellen.“ (S. 15) _____

„Langsam verwandelt sich ihr Gehirn in nasse Watte.“ (S. 282) _____

„Wer wollte dazu Nein sagen?“ (S. 377) _____

„Im Übrigen bin ich der Meinung, dass Datenkraken zerschlagen gehören.“ (S. 85) _____

„Aber die Idee? Könnte das passieren? Dass sie Adam so weit brachten, die Kontrolle zu verlieren? Blödsinn. Andererseits.“ (S. 111-112) _____

- (A) **Vergleich:** Veranschaulichung eines gemeinsamen Sinngehalts durch ein Vergleichspartikel
- (B) **Rhetorische Frage:** Frage, deren Antwort bereits feststeht
- (C) **Metapher:** Die Metapher ist ein Vergleich ohne Vergleichswörter wie „wie“ oder „als“.
- (D) **Parallelismus:** gleicher Bau entsprechender Satzglieder (Anordnung abab)
- (E) **Allusion:** Anspielung auf eine bestimmte Person oder einen Sachverhalt
- (F) **Ellipse:** Auslassung eines für die vollständige syntaktische Konstruktion notwendigen Wortes oder Satzteils, das aber aus dem Zusammenhang erschlossen werden kann (häufig eine Form von „sein“)

M16

Popkulturelle Verweise

In *Zero* gibt es viele Anspielungen auf andere Bücher und Filme:

»Wer glauben sie zu sein? Savonarola? Howard Beale? V?« (S. 88)

»Übermacht gegen Underdog«, sinniert Will, zunehmend von Alices Idee eingenommen. »War auch schon bei Der Staatsfeind Nr. 1, Running Man und V wie Vendetta ein Erfolgsrezept.« (S. 90)

»Wie schon Andy Warhol prophezeite: Eines Tages wird jeder für fünfzehn Minuten berühmt sein...« (S. 140)

Archibald Tuttle - Brazil »Tuttle ist ein Subversiver in einem Überwachungsstaat. Netter Insiderwitz.« (S. 216)

»Was wird das jetzt?«, flüstert Martin. »Der dritte Mann, oder was?« (S. 260)

»Bravo«, ätzt Carl. »Jetzt haben wir wirklich Running Man.«

»Ein noch besseres Beispiel gibt es in dem Comic **Der Sonnentempel** aus der Tim-und-Struppi-Serie...« (S. 302)

Hast du seinerzeit den Film Contact gesehen? (S. 303)

»Offenes Versteck«, sagt sie. »Wie in der Geschichte von Edgar Allan Poe.« (S. 312)

»Himmel, Will, wir sind doch nicht die Body Snatchers!« (S. 344)

Frau Bonsant hat wohl Staatsfeind Nr. 1 gesehen. (S. 400)

Arbeitsanregung

- 1 Welche dieser Verweise verstehst du auf Anhieb? Versuche, die anderen Verweise durch eine Recherche im Internet nachzuvollziehen.

- 2 Stell dir vor, du würdest selber einen Roman schreiben. Welche Zitate aus dir bekannten Filme, Romane (oder auch Musiktücke, Computerspiele o. Ä.) würdest du mit einbauen? Schreiben fünf Zitate auf.

M17

Künstliche Intelligenz

Eine der berühmtesten Vorhersagen zur künstlichen stammt von Alan Turing. Er vermutete 1950, dass es bis zum Jahr 2000 möglich sein wird, Computer so zu programmieren, dass ein Mensch nicht unterscheiden kann, ob er mit einem anderen Menschen oder einer Maschine chattet. Viele Unternehmen benutzen heutzutage Chat-Roboter für ihre Kunden. Aber was macht es so schwer, ein Chat-Programm zu schreiben, das einen Menschen imitiert? Probiert es einmal selbst aus und programmiert nun in einem kleinen Team einen eigenen Chat-Roboter in Python, der möglichst menschlich wirken soll. Arbeitet dazu in Gruppen mit 2-3 Personen. Wählt im Start-Menü oben links den Ordner *Entwicklung* und startet das Programm *Python 3 (IDLE)*. Wählt dann in Menü *File* den Punkt *New File*. Nun könnt ihr den Computer ein paar Fragen stellen lassen und eine entsprechende Antwort programmieren.

```
# Mein Chat-Programm
name = input("Wie heißt Du?")
print("Schön, Dich kennenzulernen ", name)
alter = input("Wie alt bist du?")
print("Wow, du siehst nichts aus, als wärst du erst ", alter)
```

Nachdem ihr euer Programm geschrieben habt, wählt im Menü *Run* die Option *Run Module*. Beim ersten Mal müsst ihr eurem Programm noch einen Namen geben und es abspeichern. Funktioniert es? Dann denkt euch jetzt noch mehr Fragen aus und programmiert sie.

Menschen brauchen zudem ein wenig Zeit zum Tippen. Wenn Ihr also die Illusion erzeugen wollt, dass der Nutzer mit einem echten Menschen chattet, baut einige Pausen ein. Schreibt dazu ganz zu Beginn des Programms `import time` in die erste Zeile und dann vor jeder Zeile, die mit `print` anfängt, den Befehl `time.sleep(3)` in eine eigene Zeile, wobei die Zahl die Wartezeit in Sekunden angibt.

Arbeitsanregung

- 1 Schreibe einen eigenen Chatbot, der sich möglichst menschlich verhält.

M18

Das Experiment

„[S]o sind die Menschen. Du kannst fast alles berechnen, vorhersagen, steuern.“ (S. 334)

Im Bunker offenbart Carl dem Vorstand von Freeme das Experiment:

„Wir können aus Skaten Goltern machen und damit aus Möchtegernrevoluzzern angepasste Lieblingsschwiegersöhne - und umgekehrt. Das geht bis zur politischen Einstellung.“ (S. 334)

Er rechtfertigt sein Vorgehen damit, dass auch Werbung Menschen manipuliere und große Unternehmen schon immer mit allen Mitteln versucht haben, die öffentliche Meinung nach ihren Gunsten zu steuern.

Freemee - so offenbart das Experiment - ist nicht nur dazu in der Lage, bestimmte Produkte an verschiedene Zielgruppen zu verkaufen. Die Plattform kann auch dazu genutzt werden, die Persönlichkeit der Nutzerinnen und Nutzer zu ändern und sogar den Ausgang von Wahlen zu manipulieren.

Arbeitsanregungen

- 1 Lies die Seiten 331 - 340. Was erfährst du dort über die einzelnen Stationen des Experiments?
- 2 Carl sagt, dass Joszef „abgestoßen und fasziniert zugleich“ von dem Experiment war und er ergänzt: „Ich denke, das ist die normale Reaktion“ (S. 341). Teilst du diese Meinung?
- 3 Carl behauptet außerdem, dass Freemee die Menschen nur glücklicher und erfolgreicher machen möchte. Dieses Argumentation findet sich auch immer wieder in Verlautbarungen von Facebook, Google oder Apple. Lies erneut das Gespräch zwischen Cyn und Will Dekkert auf S. 358 -359 und besprich mit deiner Sitznachbarin bzw. deinem Sitznachbarn, wessen Argumente du überzeugender findest.
- 4 Können soziale Medien den Ausgang von Wahlen beeinflussen? Informiere dich über dieses Thema im Internet. Veranstaltet anschließend eine Diskussionsrunde mit der Fishbowl-Methode.

M19

Gamification

„Man kann den Leuten hundertmal sagen, sie sollen ihre Zähne besser putzen. Wirksamer wird es, wenn wir ihnen eine Belohnung dafür geben. Bei Freemee steigen deine Werte - du musst nur eine elektrische Zahnbürste haben, die an dein Konto senden kann, oder einen Sensor an deiner Bürste anbringen, der das übernimmt.“ (S. 354)

Wie lassen sich Menschen dazu bringen, sich gesünder zu ernähren, mehr zu bewegen oder regelmäßig fortzubilden? Eine Antwort lautet *Gamification* - die Übertragung von Design-Elementen aus Computerspielen auf das echte Leben.

Auch in Schulen wird Gamification erprobt. Das bekannteste Beispiel ist die Schule *Quest To Learn* in New York, deren Curriculum auf der Funktionsweise von Computerspielen basiert. Das bedeutet nicht, dass die Lehrerinnen und Lehrer eine bestimmte Lernsoftware auswählen, mit der sich die Kinder dann eine Zeit lang beschäftigen. Stattdessen werden die Prinzipien des Game-Designs dazu verwendet, eine anregende Lernumgebung zu schaffen, in der Kinder sich ausprobieren und gemeinsam an Projekten arbeiten können.

Wie man Prinzipien des Game-Design auch in den Unterricht einer regulären Schule einbinden kann, hat Paul Anderson gezeigt. Er arbeitet als Biologielehrer an der Bozeman High School in Montana, USA. Seine Motivation, Computerspiele im Unterricht einzusetzen, schildert er in einem Vortrag wie folgt:

Video games taught me lessons that I think we could apply in schools today. The first thing I learned is that video games are fun. And schools should be fun as well.¹

Es geht Anderson jedoch nicht nur um Spaß. Ihm zufolge können Computerspiele auch dazu beitragen, Fehler als Anreize zur Verbesserung zu sehen, denn während in der Schule niemand gerne falsche Antworten gebe, sei das Trial-and-Error-Prinzip bei Computerspielen selbstverständlich. Darüber hinaus motiviere es viel mehr, von Level zu Level aufzusteigen, als durch jeden Fehler abgewertet zu werden, so wie es in der Regel im Schulunterricht der Fall sei.

Arbeitsanregung

- 1 Könnten Lehrkräfte tatsächlich etwas von Gamedesignern lernen? Was müsste sich ändern, damit Schule so viel Spaß macht wie ein Computerspiel?

¹ <http://www.youtube.com/watch?v=4qlYGX0H6Ec>

M20

Werteversteigerung

„Es geht um Werte. Immer.“ (S. 368)

Die Werteversteigerung ist ein Spiel, das ihr gemeinsam mit der ganzen Klasse spielt. Beginnt damit, dass jeder für sich die folgenden „Werte“ in eine Rangordnung bringt: Der wichtigste Begriff wird auf den 1. Platz gesetzt, der unwichtigste auf Platz 15.

Sicherheit	Beruf	Liebe	Freiheit	Freizeit
Familie	Unabhängigkeit	Träume	Freundschaft	Privatsphäre
Anerkennung	Demokratie	Gesundheit	Reichtum	Erlebnisse

Einigt euch nun in einer kleinen Gruppe (5-6 Teilnehmerinnen oder Teilnehmer) auf eine gemeinsame Rangordnung:

Sicherheit	Beruf	Liebe	Freiheit	Freizeit
Familie	Unabhängigkeit	Träume	Freundschaft	Privatsphäre
Anerkennung	Demokratie	Gesundheit	Reichtum	Erlebnisse

Nun werden die Werte von der Lehrkraft einzeln versteigert. Versucht die Werte, die euch am wichtigsten sind, zu ersteigern. Pro Gruppe habt ihr ein Budget in Höhe von 100.000,-€. In die folgende Tabelle könnt ihr eintragen, welche Werte ihr für welchen Betrag ersteigert habt. Achtet darauf, nicht mehr Geld auszugeben, als ihr zur Verfügung habt.

Sicherheit	Beruf	Liebe
Familie	Unabhängigkeit	Träume
Anerkennung	Demokratie	Gesundheit
Freiheit	Reichtum	Privatsphäre
Freundschaft	Freizeit	Erlebnisse

Arbeitsanregung

- Reflektiert am Ende des Spiels, ob ihr zufrieden mit den von euch ersteigerten Werten seid und was euch am Spielverlauf überrascht oder nachdenklich gemacht hat.

M21

Datenschutz

*„Es kümmert dich einen Scheißdreck,
was die über dich wissen
oder was sie mit diesem Wissen tun!
Aber wehe, es passiert etwas!“ (S. 85)*

Wie wahr dieser Satz ist, mussten Anfang Januar 2019 mehrere Politiker und Prominente erleben. Sie wurden Opfer eines 20-jährigen Hackers, der ihre Social-Media-Konten und Passwörter hackte und die Daten anschließend für alle sichtbar auf Twitter veröffentlichte. Der Vorfall rief eine große öffentliche Debatte hervor, da sich die wenigsten um die Sicherheit ihrer Daten im Internet kümmern. Eine zentrale Rolle spielt dabei das Passwort, dessen Auswahl auch in dem folgenden Auszug aus *Zero* thematisiert wird.

„MT17.Ablonde“, fragt Vi. Erschrocken sieht Cyn auf. Sie hat Vi nicht kommen sehen oder gehört, so vertieft war sie in den Chat.

„Ich sagte doch...“, setzt sie wütend an, doch Vi unterbricht sie: „Ohne mich hättest du das doch gar nicht hinbekommen.“

Cyn presst die Lippen zusammen, dann gibt sie nach.

„Meine Tochter“, dein Geburtsdatum und deine Haarfarbe.“

„Ob das sicher ist?“, zweifelt Vi.

„Weißt du ein besseres?“

(S. 311)

Arbeitsanregungen

- 1 Wenn du möchtest, kannst du erfragen, was soziale Netzwerke über dich wissen. Aufgrund der europäischen Datenschutzrichtlinien muss jedes Unternehmen Auskunft darüber erteilen, was es über seine Nutzer weiß. Informiere dich über Möglichkeiten, die von dir gespeicherten Daten bei sozialen Netzwerken wie Facebook oder Instagram abzurufen.
- 2 Lies Cyns emotionale Ansprache an Carl Montik auf den S. 383-384. Stimmst du ihr zu, dass die globalen Internetkonzerne letztendlich nicht das Wohl der Menschheit im Sinn haben, sondern nur finanzielle Interessen verfolgen?
- 3 „Sind die Nutzer von Google, Facebook, Amazon, Handys, Kredit-, Bank- oder Kundenkarten weniger geworden, obwohl inzwischen jedem klar sein muss, was sie alles an Daten absaugen? Im Gegenteil, sie haben mehr Kunden denn je.“ (S. 337) Wie erklärst du dir dieses Verhalten?
- 4 Lies das Gespräch auf den Seiten 238-240. Welche Positionen zur Privatsphäre werden von Anthony, Chander und Cyn geäußert? Lies anschließend das Gespräch im Bunker auf den S. 336-340. Siehst du es auch so, dass man quasi nicht mehr offline leben kann?

M22

Digitale Überforderung

„Am liebsten würde sie sich ausklinken aus dieser Welt.
Aber das geht nun mal nicht.“ (S 100)

Im April 2019 erschien eine Studie von Psychologen der San Diego University, die besagt, dass starker Stress, Depressionen und Selbstmordgedanken bei jungen Amerikanern stark zugenommen haben. Da dieser Effekt bei Erwachsenen über 26 Jahren nicht feststellbar war, wird vermutet, dass unter anderem die Nutzung sozialer Netzwerke und Smartphones für die negativen Auswirkungen verantwortlich sind. Auch in der Dokumentation *Digitale Nebenwirkungen* von Peppo Wagner steht die Frage im Mittelpunkt, wie die digitalen Medien unser Leben beeinflussen. Hier sind einige Zitate aus dem Film:

„Meine Begeisterung für Computer begann 1985, als ich einen Macintosh Plus kaufte. Doch später, mit der Verbreitung des Internets, wurde ich plötzlich verunsichert. Ich hatte das Gefühl, dass diese Technologie irgendwie mein Denken und meine Konzentrationsfähigkeit veränderte. Denn da waren diese permanenten Ablenkungen und Unterbrechungen, die das Web so mit sich bringt. Daher begann ich, die digitale Welt kritisch zu betrachten, denn ich glaube es gibt viele negative Auswirkungen auf uns und die Fähigkeit, uns gedanklich zu vertiefen. Wobei ich sehr hoffe, dass wir alle solche Kompetenzen wertschätzen.“ (Zitat aus einem Interview mit dem Autor Nicolas Carr in der Dokumentation „Digitale Nebenwirkungen“, Minute 02:47 - 03:34)

„Wer von früh an unlimitiert diese Medien verwendet, der wird sein Gehirn aller Wahrscheinlichkeit nach nicht optimal entwickeln, der wird nicht optimal seine Fähigkeiten entwickeln. Bei Jugendlichen und Kindern hat man festgestellt, wenn die ab dem 12. Jahr - oder die meisten fangen mittlerweile auch eher an - intensiv digitale Medien nutzen, dass deren Konzentrationsfähigkeit gelitten hat.“ (Zitat aus einem Interview mit Prof. Dr. Martin Korte, Direktor des Zoologischen Instituts an der TU Braunschweig, in der Dokumentation „Digitale Nebenwirkungen“, Minute 22:20 - 22:44)

„Einerseits haben die Patienten Probleme, ihr Verhalten zu kontrollieren, andererseits haben sie Schwierigkeiten, sich zu konzentrieren. Viele verlieren schnell die Aufmerksamkeit und lassen sich sehr leicht ablenken. Das heißt auch, dass sie sich sehr schwer tun, sich neue Dinge zu merken, weil sie so leicht abzulenken sind und immer nur an Videospiele, an das Internet und an ihre Smartphones denken. Daher werden viele auch schnell ungeduldig und reagieren sehr impulsiv.“ (Zitat aus einem Interview mit Kim Dai-Jin, Professor für Psychiatrie in Seoul, in der Dokumentation „Digitale Nebenwirkungen“, Minute 11:47 - 12:20)

Arbeitsanregungen

- 1 Welchem der Zitate würdet ihr zustimmen, welches lehnt ihr ab? Habt ihr selbst schon negative Auswirkungen von übermäßigem Medienkonsum erlebt?
- 2 Findest du es ist so, wie Cyn es beschreibt: „Wie damals, als Cyns Eltern sie vor den Gefahren des Fernseher oder des Walkmans warnten. Eckige Augen. Verdummung. Vereinsamung. Nichts davon trat ein.“ (S. 177)
- 3 Wünscht du dir manchmal, in einer Zeit ohne Internet und Smartphone aufgewachsen zu sein?

M23**Geheime Botschaften - Cäsar-Verschlüsselung**

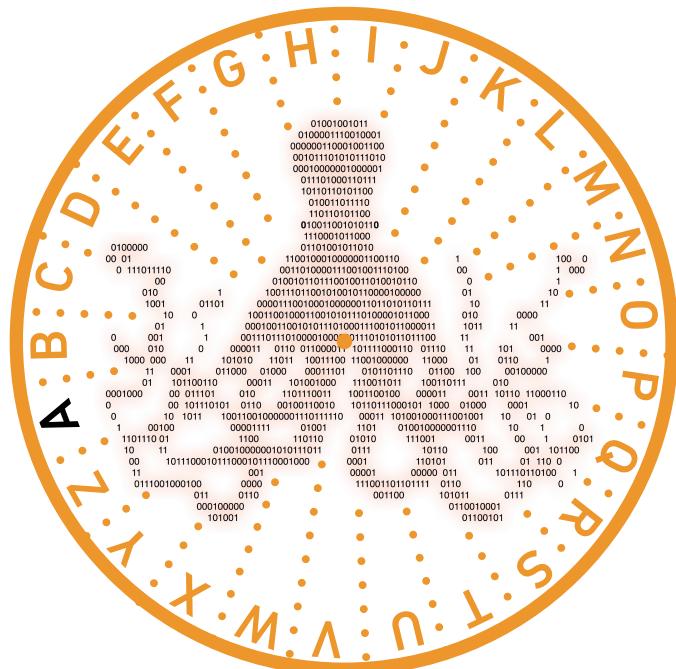
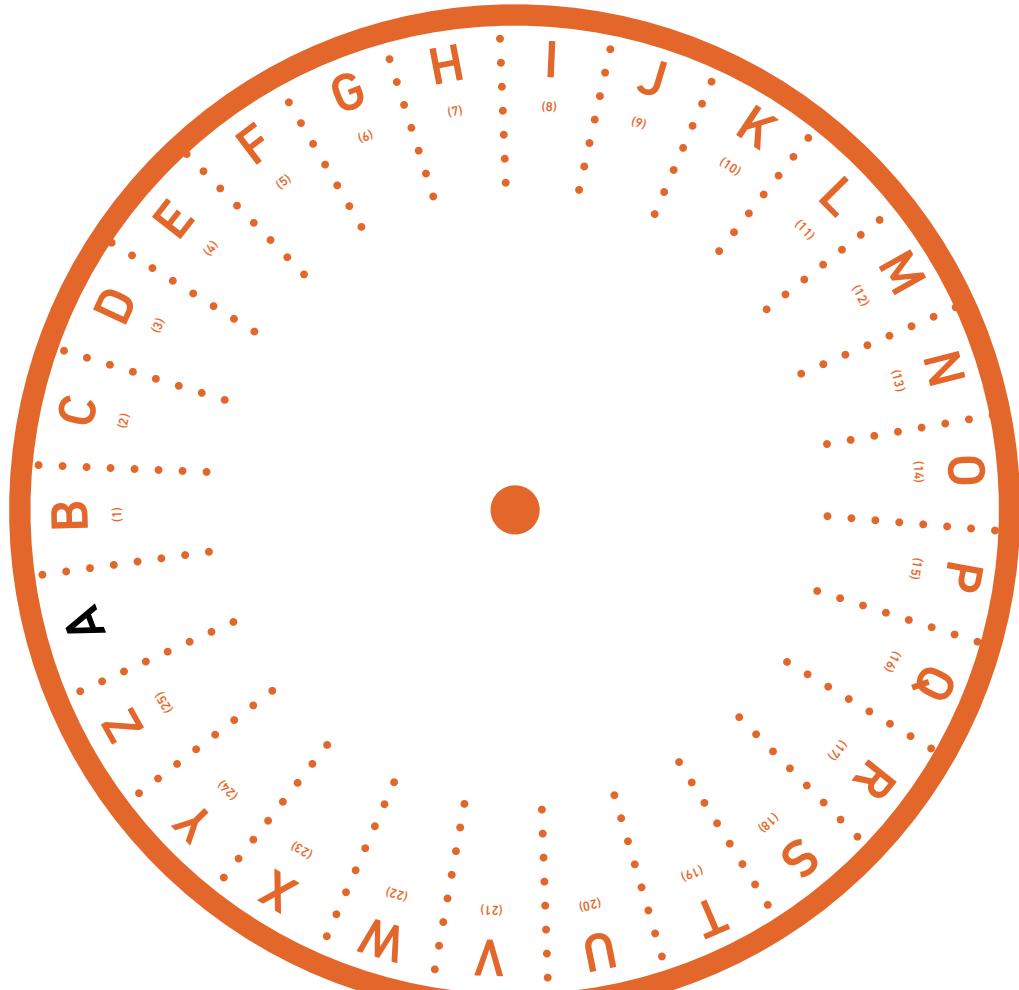
„Steganografie.“ Mit einem Schlag ist Martin ernst. Schon als Junge hat er gern verborgene Botschaften verfasst - mit Zitronensaft auf Papier, lesbar erst, wenn man das Blatt über eine Kerze hält und sich der trockene Saft braun färbt. Das Verstecken von Botschaften in einem völlig unverdächtigen Medium gehört zu den Grunddisziplinen der Kriegsführung, ob in der Geheimdienstarbeit, unter Widerstandskämpfern, Guerillas oder Terroristen.“ (S. 303)

Die Verschlüsselung geheimer Botschaften ist kein neues Phänomen - bereits Julius Cäsar hat - so ist es beim römischen Schriftsteller Sueton nachzulesen - geheime militärische Botschaften verschlüsselt. Es ist sogar überliefert, wie diese Cäsar-Verschlüsselung funktionierte.

Du kannst sie austesten, indem du die beiden Scheiben auf der nächsten Seite ausschneidest und in der Mitte durch eine Reiszwecke oder Musterklammer verbindest. Wenn du ein Wort verschlüsseln möchtest, drehe das Rad zunächst so, dass die gleichen Buchstaben sich gegenüberstehen. Drehe dann das innere Rad im Uhrzeigersinn so weit du möchtest und merke dir die kleine Zahl, die über dem schwarzen A im inneren Kreis steht. Die Buchstaben im inneren Kreis sind nun dein verschlüsseltes Alphabet. Suche jeden Buchstaben in deinem Wort auf der äußeren Scheibe und notiere dann den dazugehörigen verschlüsselten Buchstaben.

Arbeitsanregungen

- 1 Teste die Cäsar-Verschlüsselung mit deiner Sitznachbarin bzw. deinem Sitznachbarn, indem du einen Satz verschlüsselst und diesen dann zusammen mit der Information, welche Zahl auf der äußeren Scheine über dem A der inneren Scheibe steht.
- 2 Kannst du auch einen Satz entschlüsseln, ohne dass du weißt, wie du die Scheibe einstellen musst?
- 3 In der Literaturgeschichte finden sich ab und zu verschlüsselte Botschaften. Joachim Ringelnatz hat etwa ein Gedicht in der „Bi-Sprache“ geschrieben und Sherlock-Holmes-Erfinder Arthur Conan Doyles hat in der Geschichte „Die tanzenden Männchen“ ebenfalls geheime Botschaften verwendet. Recherchiere im Internet, welche Codes in den Geschichten verwendet wurden.
- 4 Auf dem Cover dieses Themenheftes ist eine geheime Botschaft versteckt - kannst du sie entschlüsseln?



M24**Geheime Botschaften - Vigenère-Quadrat**

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
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	A
C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B
D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C
E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D
F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E
G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F
H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G
I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H
J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I
K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
Z	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

Original: **MITTWOCH**
Schlüssel: **ZEROZERO**
Ergebnis: **LMKHVSTV**

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
F	G	H	I	J	K	L	M	N	O

Arbeitsanregungen

- 1 Verschlüsselt eine kurze Botschaft mit dem Vigenère-Quadrat und lasst sie von eurer Sitznachbarin bzw. eurem Sitznachbarn entschlüsseln. Was fällt euch auf im Vergleich zur Cäsar-Verschlüsselung?
- 2 Du kannst übrigens auch deine Mails verschlüsseln mit einem Programm namens „Pretty Good Privacy“ (PGP). Im Internet findest du zahlreiche Anleitungen, wie du die Software verwendest.

Eine weitere Methode zur Textverschlüsselung ist das Vigenère-Quadrat, das einen Schlüssel verwendet. Am besten erklärt man die Funktionsweise mit einem Beispiel: Verschlüsselt man z. B. das Wort *MITTWOCH* mit dem Schlüssel *ZERO*, dann lautet das Ergebnis: *LMKHVSTV*.

Und so funktioniert das Vigenère-Quadrat: Schreibe Original und Schlüssel Buchstabe für Buchstabe untereinander. Wiederhole den Schlüssel dabei so oft, wie nötig. Beim Wort *MITTWOCH* etwa musst du den Schlüssel *ZERO* genau zweimal schreiben. Suche dann den ersten Buchstaben im Original-Wort in der ersten Zeile des Vigenère-Quadrats und den dazugehörigen Buchstaben aus dem Schlüssel in der Spalte ganz links. Links siehst du, wie du dann den verschlüsselten Buchstaben erhältst.