

# HELLO RUBY

Die Reise ins Innere  
des Computers



.....  
Mit Bastel-  
anleitungen  
und Spielen  
.....



Linda Liukas

# Einleitung für Eltern

Unsere Welt wird zunehmend von Computern bestimmt. Doch wenn man jemanden auf der Straße fragt, wie Computer eigentlich funktionieren, herrscht betretenes Schweigen. Ein Großteil der Komplexität von Computern bleibt für uns hinter der grafischen Benutzeroberfläche und dem eleganten Gehäuse verborgen. Wie kommen denn nun Bits und Bytes im Inneren des Computers zusammen? Wie wird aus Strom Logik und aus Logik Einsen und Nullen? Und wie hängt all dies mit der physischen Welt der Prozessoren und Speicherchips zusammen?



Computer sind mit der Zeit immer ausgetüftelter, komplexer und winziger geworden. Irgendwann ging uns das Verständnis verloren. Und dies betrifft nicht nur die Art von Computern, die Sie und ich als solche erkennen: den Desktop-Computer, das Tablet oder das Smartphone. Die aktuelle Generation von Kindern wird die letzte sein, die sich an Computer als den leuchtenden Kasten erinnert. Sie werden in einer Welt aufwachsen, in der sich Computer überall finden, ob in ihrem Teddybären oder in ihrer Zahnbürste.



Was sagen wir also, wenn unsere Kinder uns nach Computern fragen? Welcher mentalen Modelle und Metaphern bedienen wir uns? Diese Geschichte ist ein Versuch, Kinder mit dem Computer vertraut zu machen. Sie ist weder ein Lehrbuch noch eine Anleitung für den Bau eines Computers. Sich ein gründliches Verständnis von der Arbeitsweise von Computern anzueignen, ist wie der Fall in den Kaninchenbau bei Alice im Wunderland. Ich möchte mit meiner Geschichte einen fantasievollen Einblick in Computer geben und zeigen, was sich hinter diesem glänzenden, rätselhaften Behältnis verbirgt.

Ein paar praktische Tipps: In Toolboxen werden für Eltern zusätzliche Informationen zu den behandelten Themen aufgeführt. Im Verlauf des Übungsteils bastelt sich Ihr Kind einen Computer aus Papier. Daneben gibt es auch Diskussionspunkte, Spiele und ausdrückbare Übungen. Antwortvorschläge finden sich unter [helloruby.com/answers](http://helloruby.com/answers) und [helloruby.com/de](http://helloruby.com/de). Hetzen Sie nicht durch die Aufgaben und Übungen. Halten Sie inne und staunen Sie gemeinsam mit Ihrem Kind. Einige Kinder werden mehr über Logikgatter erfahren wollen. Anderen wird es genügen, von den Begriffen gehört zu haben.

Vor anderthalb Jahrhunderten hat Lewis Carroll seine Alice durch einen Spiegel in eine fantastische Welt geführt. Heute führe ich Ruby auf eine ähnliche Reise von den Betriebssystemen zu den kleinsten Bits und zu allem, was dazwischenliegt.

# Ruby und ihre Freunde



## Ruby

Ich bin neugierig auf Neues und hasse es, aufzugeben. Ich tausche meine Ideen gerne mit anderen aus. Möchtet ihr ein paar hören? Mein Vater ist der Beste! Ich kann tolle Witze erzählen! Und ich habe fünf besondere Juwelen.

### Geheime Superkräfte

Ich kann mir unmögliche Dinge vorstellen.

### Größtes Ärgernis

Ich hasse Durcheinander.

### Liebingspruch

Warum?



## Bits

In unserer Familie sind wir die Kleinsten und antworten immer mit Ja oder Nein. Wir interessieren uns für Lochkarten, Magnete, Strom und Münzen.

### Geheime Superkräfte

Wir rechnen auf ganz besondere Weise: 8, 16, 32, 64, 128, 256. Ist das nicht lustig?

### Liebingspruch

Kibibit! Mebibit! Pebibit!

### Größtes Ärgernis

Eingeklemmte, festsitzende Dinge

## Logikgatter

Wir sind die Bewahrer der Wahrheit. Wir sind immer genau, wiederholen uns aber manchmal ein bisschen. Wir arbeiten mit anderen zusammen, wobei es schnell einmal zu Streitereien kommen kann.

### Geheime Superkräfte

Wir wissen, was wahr und falsch ist.

### Liebingspruch

Wahr!

### Größtes Ärgernis

Quantenlogik



## Software

### Cursor

Ich bin schnell und ein ziemlicher Spaßvogel. Manchmal springe ich ganz wild herum.

### Geheime Superkräfte

Ich mag es, mein Aussehen je nach Anlass zu verändern. Manchmal bin ich ein Richtungspfeil, manchmal eine ziehende Hand und manchmal ein dünner Zeigefinger.

### Liebingspruch

Die Welt sieht am schönsten aus, wenn man etwas schräg auf sie guckt!

### Größtes Ärgernis

Zu kleine Kästchen, Wasserbälle und Sanduhren



## Schneeleopard

Ich bin der schönste, höflichste und wohl-erzogenste Schneeleopard, den ich kenne. Ich und die Roboter fechten oft Kämpfe aus. (Was irgendwie sinnlos ist, denn letztendlich sind wir uns sehr ähnlich.)

### Geheime Superkräfte

Grenzenlose Schönheit.

### Liebingspruch

Denke das Andere.

### Größtes Ärgernis

Die Leute denken, ich sei knallhart, dabei bin ich so verschmust.

# Hardware

## Maus

Ich bin fleißig wie die Ameisen und helfe gerne. Mein Freund, der Computer, kann sich auf mich verlassen. Manchmal habe ich einen Schwanz oder sogar einen blauen Zahn!

### Geheime Superkräfte

Die rechte Taste

### Lieblingsspruch

Macht es klick?

### Größtes Ärgernis

Ich mag keine Touchscreens.



## RAM\*

Ich arbeite mit der CPU, der GPU und dem Massenspeicher zusammen, aber ich vergesse alles, sobald du den Computer herunterfährst.

### Geheime Superkräfte

Ich bin schnell und beweglich.

### Lieblingsspruch

Swap, du bist dran!

### Größtes Ärgernis

Speicherfehler und -lecks.



## CPU\*

Ich bestimme, wie schnell der Computer arbeitet und was er leisten soll. Du kannst mich an vielen Orten treffen – von Smartphones bis hin zu Weltraumraketen!

### Geheime Superkräfte

Zahlenjongleur

### Lieblingsspruch

Abholen! Dekodieren! Ausführen!

### Größtes Ärgernis

Mir wird schnell heiß. Zum Glück habe ich einen Ventilator.



## ROM\*

Ich bewahre alles auf, was du nicht aus Versehen wegwerfen möchtest. Ansonsten schlafe ich. Vielleicht kennst du auch meinen Cousin Flash.

### Geheime Superkräfte

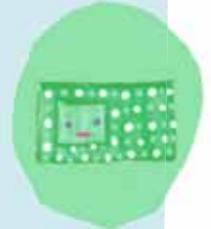
Ich vergesse nichts.

### Lieblingsspruch

Aufwachen!

### Größtes Ärgernis

Ich bin sehr klein, alt und ziemlich langsam. Aber immer noch wichtig.



## GPU\*

Ich bin für alles rund um Bilder auf dem Bildschirm zuständig.

### Geheime Superkräfte

Ich kann viele Dinge gleichzeitig machen. Ich bin oft schneller als der Prozessor.

### Lieblingsspruch

Schneller!

### Größtes Ärgernis

Pixel



## Massenspeicher

Ich halte alles in Ordnung.

### Geheime Superkräfte

Ich bin der Größte von allen!

### Lieblingsspruch

Was für Erinnerungen!

### Größtes Ärgernis

Cloud-Speicher





Ruby ist ein kleines Mädchen mit großer Fantasie. Alles ist möglich, wenn Ruby es sich in den Kopf setzt. Doch heute langweilt sie sich.



Es gibt nichts zu tun, und zum Spielen hat auch niemand Zeit.  
Es wartet weder eine lustige Teeparty noch eine neue Floßfahrt mit den Pinguinen auf sie. Selbst das Spielzeug sitzt nur herum und starrt Ruby an.

„Heute ist wohl kein Tag voller Abenteuer“, seufzt Ruby.





Rubys Papa hat ihr versprochen, dass sie zusammen mit seinem Computer spielen würden. Jetzt ist er aber gar nicht zu Hause.

„Papa hat mir ein Versprechen gegeben. Ich setze mich jetzt einfach alleine zum Spielen an den Computer“, sagt Ruby zu sich selbst und geht in sein Arbeitszimmer.



Ruby schaltet den Computer ein, und der Bildschirm leuchtet auf. Gewissenhaft tippt sie das Passwort *kleinePrinzessinRuby1010* ein und klickt. Nichts passiert. Ruby klickt noch einmal und wackelt dann ein bisschen mit der Maus herum. „Dummer Computer“, brummt Ruby.

Und ganz plötzlich schnieft die kleine Maus  
und sagt:  
„Der Computer arbeitet heute nicht.“

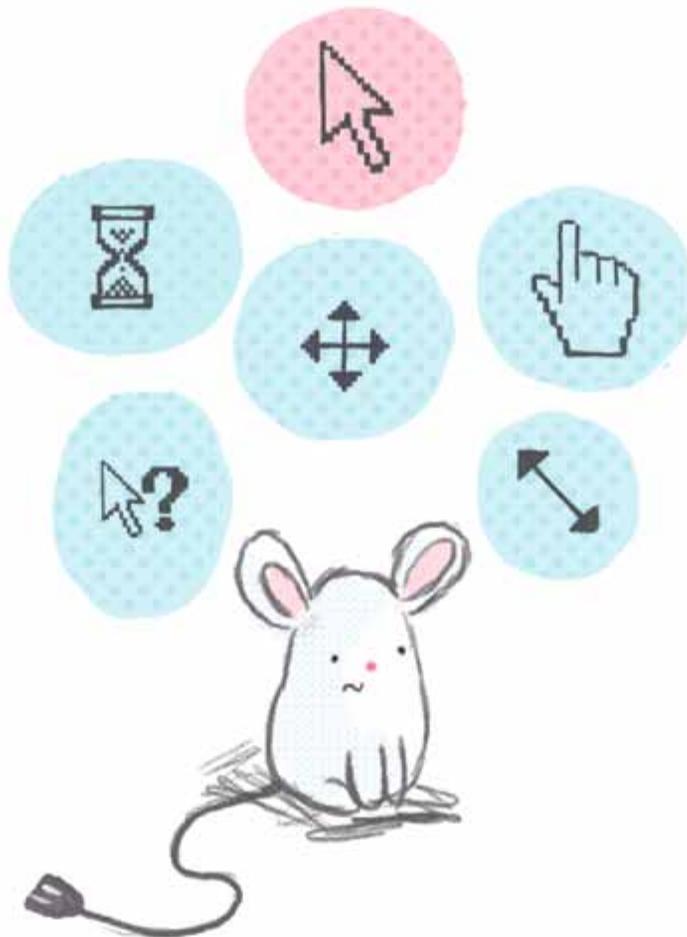


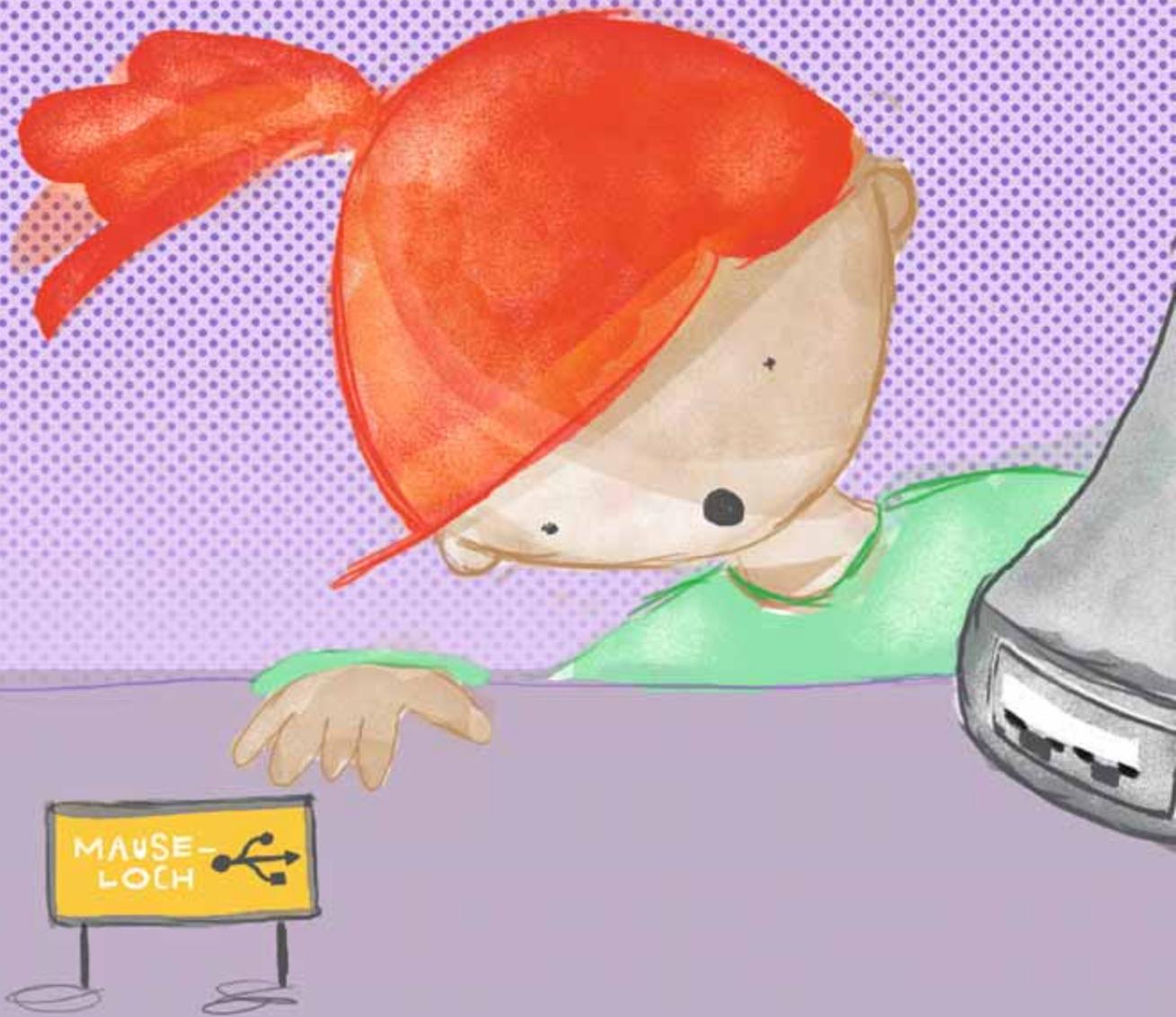
„Was ist denn los?“

„Cursor reagiert nicht auf meine Nachrichten“, sagt Maus.  
„Cursor und ich sind sonst immer ein eingespieltes Team.  
Aber jetzt ist er verschwunden.“

Für Ruby hört sich das nach dem Beginn eines neuen Abenteuers an.

„Also ... zufällig bin ich die beste Computerproblemlöserin,  
die ich kenne. Ich kann dir dabei helfen, deinen Freund zu  
finden.“





„Dankeschön. Mir fällt nämlich nichts mehr ein, was ich noch tun könnte! Folge mir, ich weiß, wie wir in den Computer hineinkommen“, sagt Maus. „So schicke ich dem Computer Nachrichten.“

Ein Mauseloch! Ruby waren die Löcher auf der Seite des Computers bisher noch gar nicht aufgefallen.

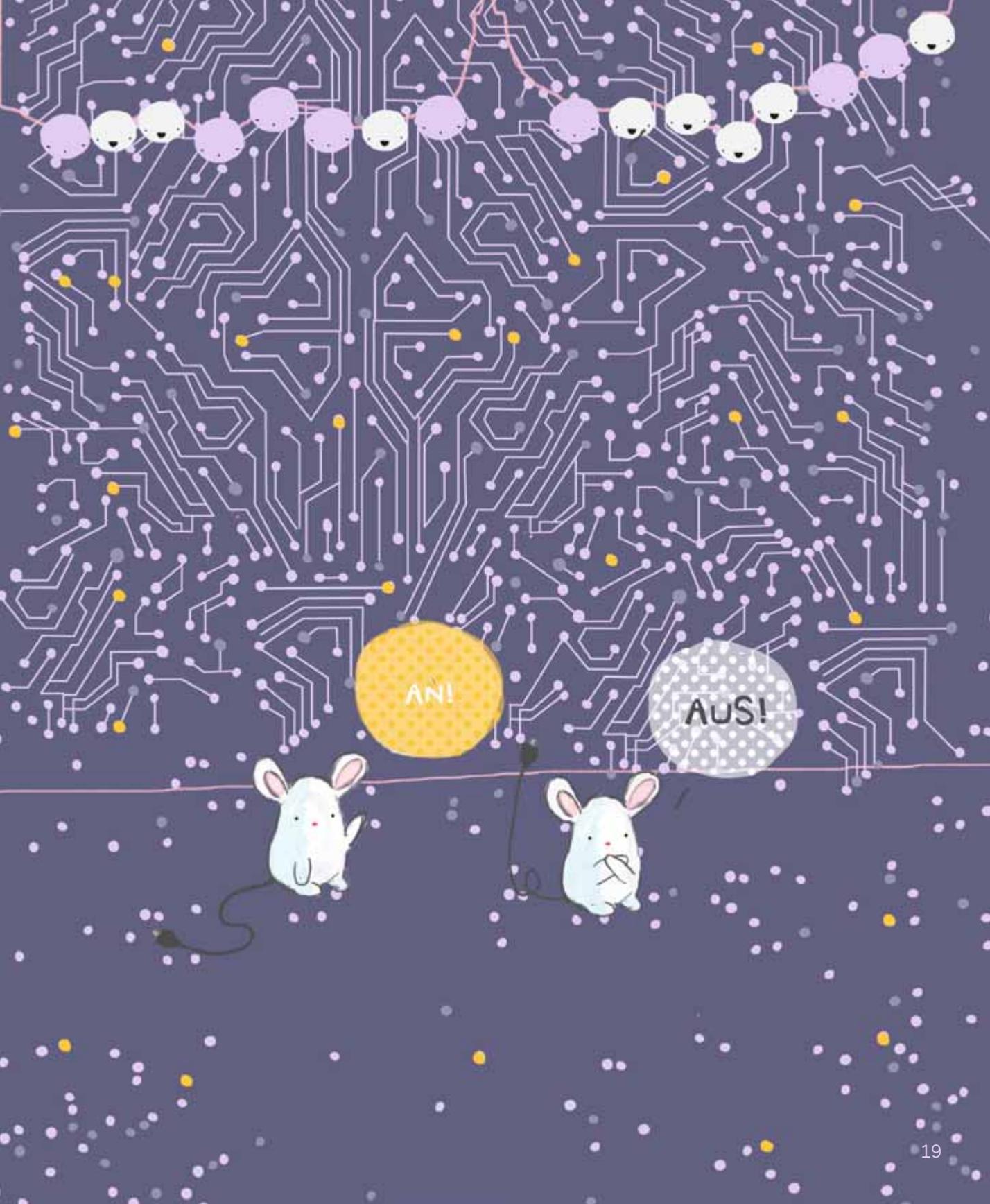
Ganz aufgeregt macht sie sich klitzeklein und kriecht der Maus hinterher.

Ruby fällt immer tiefer ins Innere des Computers hinein, bis sie schließlich in einer großen Halle mit Milliarden von glitzernden kleinen Bits landet.

„Oh wie schön“, stößt Ruby aus. „Was passiert hier denn?“

„Hier leben die Bits. Sie gehen andauernd an und aus, an und aus. Alles in einem Computer baut auf Bits auf.“





ANI

AUS!

# Arbeitsbuch

Hallo, mein Name ist Ruby, und für mich gibt es nicht viel, das so aufregend ist wie ein Computer. Und nun kannst du dir deinen ganz eigenen Computer bauen. Außerdem wirst du viele tolle Dinge über deinen neuen Computer lernen.

## Das brauchst du:



Bastelpapier zum Gestalten



Schere



Klebeband und Klebstoff



Schöne bunte Stifte



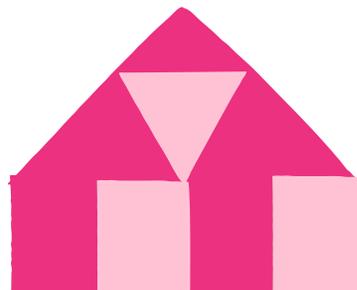


WENN DU DIESES  
SYMBOL SIEHST,  
BASTELST DU WEITER  
AN DEINEM EIGENEN  
COMPUTER.



## Anleitung:

1. Nimm dir ein Blatt Papier und falte es in der Mitte. Sei dabei vorsichtig und gehe sorgfältig vor. Blättere auf Seite 44 und schau dir die abgebildeten Computerteile an.
2. Zeichne die Hauptplatine und die Felder für die Komponenten gemäß den Anweisungen.
3. Nimm dir ein anderes Blatt Papier und zeichne die auf der nächsten Seite gezeigten Komponenten darauf. Schneide die Komponenten dann aus. Lege sie ordentlich auf einen Stapel an die Seite, bis du später die Übung 12 machst.
4. Gestalte mit den Resten des anderen Blatts die Tastatur. Miss deinen Computer ab, damit auch alles passt. Schneide ihn aus.
5. Jetzt kopierst und schneidest du die Betriebssysteme, Dateien, Vorlagen zum Aufkleben und die Website aus.
6. Tada! Jetzt kann es weitergehen.

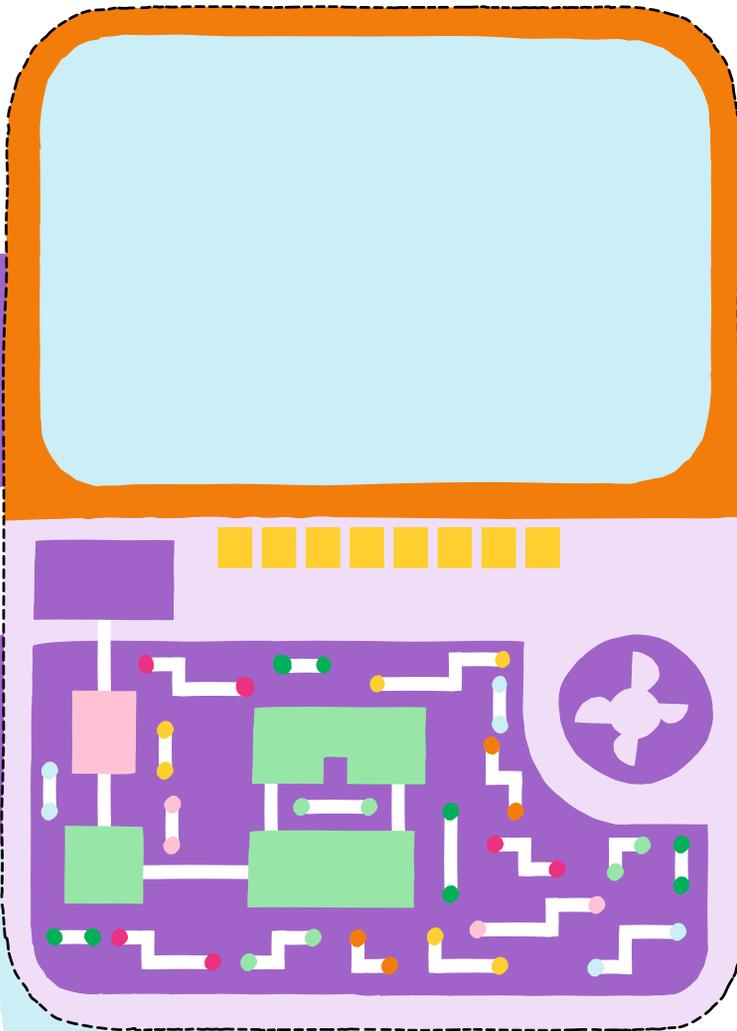


# Baue dir deinen Computer

Hier sind die Teile des Computers abgebildet, die du aufmalen solltest.

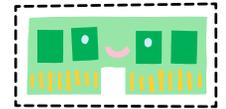
## 1. Computergehäuse

Nimm dir dein erstes Blatt Papier und fange mit dem Computergehäuse an. Siehst du die gelben Kästchen? Dort trägst du später den Code aus Übung 21 ein.

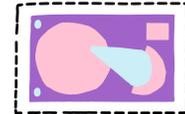


## 2. Komponenten

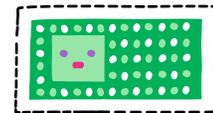
Male oder zeichne die Komponenten auf ein anderes Blatt Papier. Schreibe die Namen auf.



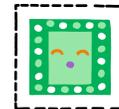
RAM



MASSEN-  
SPEICHER



ROM



CPU



GPU

## ÜBUNG 5

# Woran erkennt man einen Computer?

Computer und Menschen können unterschiedliche Dinge gut. Schreibe auf einen Spickzettel, was dir dazu einfällt.

ICH KANN GUT:



MEIN COMPUTER KANN:



DARIN BIN ICH NICHT SO GUT:



DARIN IST MEIN COMPUTER NICHT GUT:



NACH DIESE  
ÜBUNG FÜHLE  
ICH MICH:



NACH DIESE  
ÜBUNG FÜHLT  
SICH MEIN  
COMPUTER:



## ÜBUNG 22

# Wer trickst dich aus?

Die Logikgatter sind ganz schöne Rätselfreunde. Hilf Ruby herauszufinden, welche von ihnen lügen. Achte auf die Wörter UND, ODER und NICHT.



Wahr 1 Falsch 0



Ich bin...

Pink **UND** Grün

Wahr 1 Falsch 0



Ich bin...

Gelb **UND** Grün

Wahr 1 Falsch 0



Ich bin...

Gelb **UND** Rot

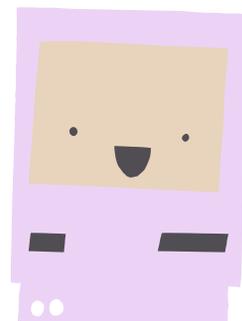
Wahr 1 Falsch 0



Ich bin...

Pink **UND** Gelb

Für mich ist 1 = WAHR und 0 = FALSCH.





© Maija Tammi

## Linda Liukas

ist Programmiererin, Geschichtenerzählerin und Illustratorin und kommt aus Helsinki, Finnland. Ihre Idee zum Kinderbuch *Hello Ruby* wurde zuerst auf Kickstarter vorgestellt. Der Betrag von 10.000 US-Dollar, der mit der Kampagne gesammelt werden sollte, war nach gerade einmal dreieinhalb Stunden übertroffen. Insgesamt kamen 380.000 US-Dollar zusammen. Bis heute wurde das Buch in über 20 Sprachen übersetzt.

Linda Liukas ist in eine der Hauptfiguren in der Welt des Programmierens. Noch bevor EduTech in aller Munde war, hat sie bereits im Bereich Bildungstechnologie gearbeitet. Ihr auf einer TED-Konferenz im Oktober 2015 mitgeschnittener Vortrag wurde bereits über 1 Million Mal aufgerufen. Linda Liukas ist Gründerin von Rails Girls, einer globalen Bewegung mit dem Ziel, junge Frauen in die Grundlagen des Programmierens einzuführen. In den Workshops, die bisher in über 260 Städten von Freiwilligen organisiert worden sind, haben innerhalb weniger Jahre zehntausende Frauen Grundkenntnisse im Programmieren erlernt. Davor war sie bei

Codecademy tätig, einem Unternehmen in New York City, das kostenlosen Programmierunterricht über das Internet anbietet und weltweit viele Millionen Nutzer hat.

Sie ist außerdem der Überzeugung, dass Code die Sprachkompetenz des 21. Jahrhunderts darstelle und es daher wichtig sei, dass die Menschen das ABC des Programmierens beherrschen. Sie sieht unsere Welt zunehmend von Software gesteuert, jedoch einen Mangel von Vielfalt unter denjenigen, die diese entwickeln. Für sie kann Kindern das Programmieren am besten durch spannende Geschichten nähergebracht werden. Da sie aus den Märchen ihrer Kindheit niemals wirklich herausgewachsen ist, sieht sie das Internet als ein Wirrwarr aus Geschichten und wünscht sich, eine größere Mannigfaltigkeit von Stimmen in dieser Welt zu hören.

Linda Liukas hat Wirtschaftswissenschaften, Design und Ingenieurwesen an der Aalto University sowie Product Engineering an der Stanford University studiert. 2013 wurde ihr der Ruby Hero Award verliehen (der wichtigste Preis innerhalb der Ruby-Programmierergemeinschaft). Sie wurde von der EU-Kommissarin für die Digitale Agenda, Neelie Kroes, zum offiziellen Digital Champion von Finnland ernannt. 2014 wurde sie von der finnischen Kunstförderung für ihre Verdienste um die Bildung von Kindern geehrt.

[lindaliukas.fi@lindaliukas](mailto:lindaliukas.fi@lindaliukas)  
[helloruby.com](http://helloruby.com)

