

# 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.

### Liebings-spruch

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?

### Liebings-spruch

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.

### Liebings-spruch

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.

### Liebings-spruch

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.

### Liebings-spruch

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

### Lieblings-spruch

Macht es klick?

### Größtes Ärgernis

Ich mag keine Touchscreens.



## 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.

### Lieblings-spruch

Aufwachen!

### Größtes Ärgernis

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



## 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.

### Lieblings-spruch

Swap, du bist dran!

### Größtes Ärgernis

Speicherfehler und -lecks.



## 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.

### Lieblings-spruch

Schneller!

### Größtes Ärgernis

Pixel



## 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

### Lieblings-spruch

Abholen! Dekodieren! Ausführen!

### Größtes Ärgernis

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



## Massenspeicher

Ich halte alles in Ordnung.

### Geheime Superkräfte

Ich bin der Größte von allen!

### Lieblings-spruch

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.“



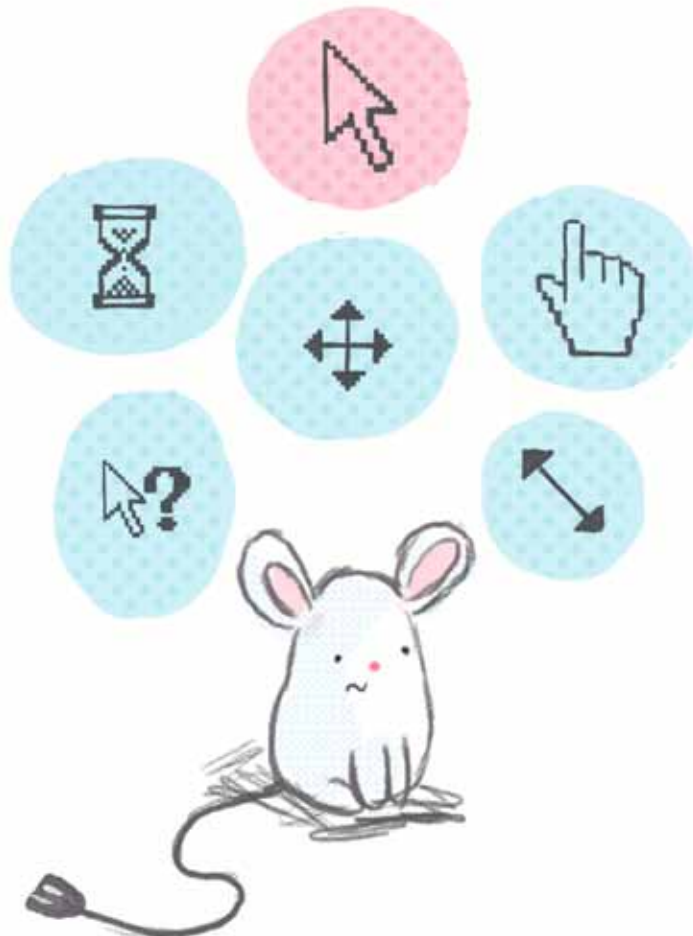


„Was ist denn los?“

„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.

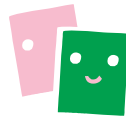
„Also ... zufällig bin ich die beste Computerproblemlöserin,  
die ich kenne. Ich kann dir dabei helfen, deinen Freund zu  
finden.“



# 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:

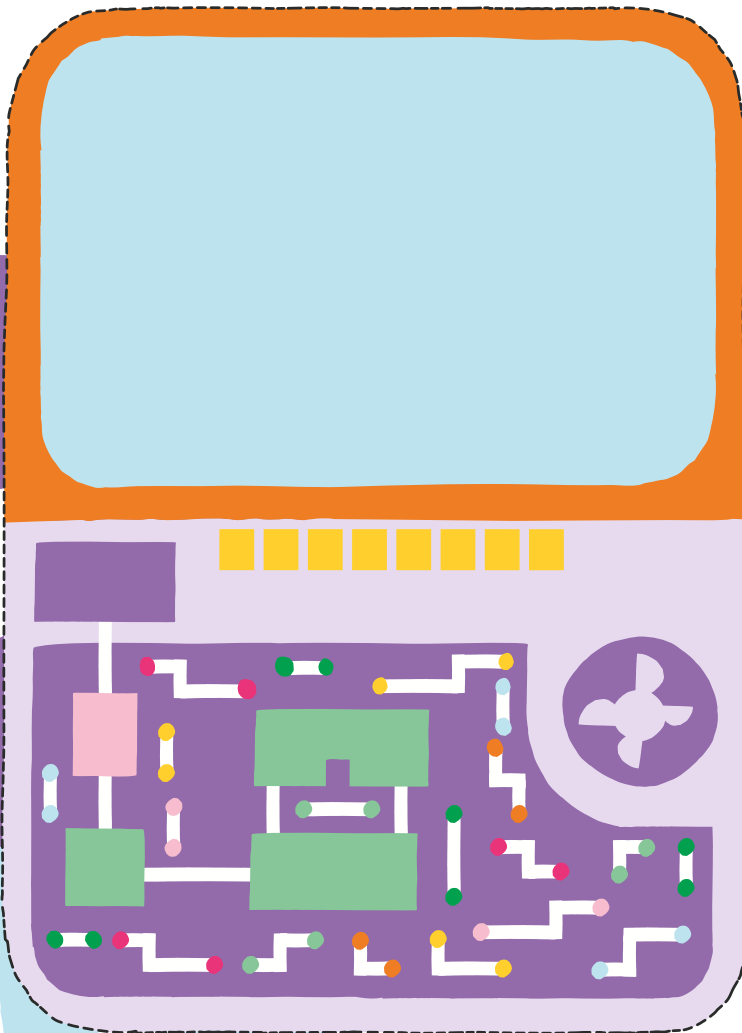
1. Nimm dir ein Blatt Papier und falte es in der Mitte. Sei dabei vorsichtig und gehe sorgfältig vor. Blättere auf Seite 44 und schau dir die abgebildeten Computerteile an.
2. Zeichne die Hauptplatine und die Felder für die Komponenten gemäß den Anweisungen.
3. Nimm dir ein anderes Blatt Papier und zeichne 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.

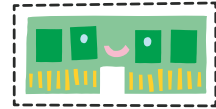
## 1. Computergehäuse

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

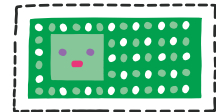
Male oder zeichne die Komponenten auf ein anderes Blatt Papier. Schreibe die Namen auf.



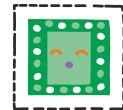
RAM



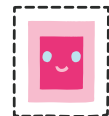
MASSEN-  
SPEICHER



ROM



CPU



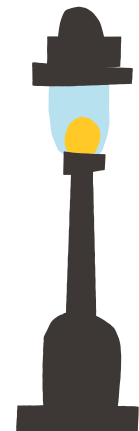
GPU



## ÜBUNG 3

# Ist das ein Computer?

Computer sind überall. Du hast wahrscheinlich mehr als hundert Computer zu Hause. Welche dieser Gegenstände sind Computer? Welche nicht?

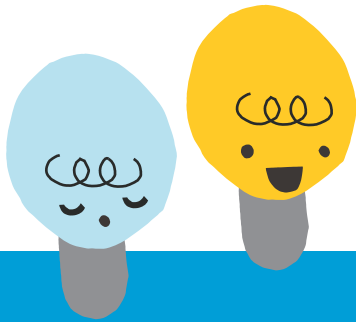


KALENDER



## Diskutiere

Frag einen Erwachsenen, welcher dieser Gegenstände schon vor 10 Jahren ein Computer war. Überlegt euch gemeinsam, welcher davon in 10 Jahren ein Computer sein könnte.



## Toolbox

Beim elektrischen Strom fließen Elektronen durch einen Stromkreis. Wenn man den Computer einschaltet, fließt Strom zu den Chips. Bekommt ein Bit keinen Strom, ist es AUS. Wird es mit Strom versorgt, ist es AN.

Mit dem Ausdruck „binär“ wird beschrieben, dass sich etwas in einem von zwei Zuständen befindet. Informatiker verwenden dafür die Zahlen Eins und Null. In der Logik ist von WAHR oder FALSCH die Rede.

ELEKTRIZITÄT	BINÄRCODE	BOOLESCHE VARIABLE
EIN	1	WAHR
AUS	0	FALSCH

Computer treffen mithilfe von Milliarden von winzigen Bauelementen, den Logikgattern, Entscheidungen. Logikgatter können als Ergebnis entweder WAHR oder FALSCH ausgeben. Es gibt drei Arten von ihnen: UND, ODER und NICHT.

Wenn man nun diese unterschiedlichen Logikgatter miteinander kombiniert, lassen sich äußerst komplizierte Dinge erstellen, beispielsweise Strukturen, die man benötigt, um ein Video zu streamen oder ein Auto zu fahren.



© 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)



# Glossar

**Anwendung:** Eine Anwendung bzw. Applikation ist ein Programm, mit dem eine bestimmte Aufgabe wie das Schreiben einer E-Mail ausgeführt werden kann. Häufig ist von „App“ die Rede, der Abkürzung für Applikation.

**Ausgabegerät:** Ausgabegeräte zeigen die von einem Computer verarbeiteten Daten in einer für Menschen verständlichen Form beispielsweise auf dem Bildschirm an.

**Benutzeroberfläche:** Über die Benutzeroberfläche interagiert ein Benutzer mit einem Computer oder einem Gerät.

**Betriebssystem:** Ein Betriebssystem ist eine Software, die die Hardware- und Softwareressourcen eines Computersystems verwaltet.

**Bit:** Das Bit ist die kleinste in einem Computer darstellbare Dateneinheit. Ein Bit kann nur zwei Werte annehmen: Eins oder Null. Ein Zahlensystem mit nur zwei Ziffern wird Binärsystem genannt. In Computern werden Informationen stets binär codiert.

**Boolesche Variablen:** Dabei handelt es sich um einen in der Informatik verwendeten Datentyp, eine Aussage, auf die nur zwei Antworten möglich sind: WAHR oder FALSCH.

**CPU:** Steht für Central Processing Unit und ist das Gehirn des Computers, das Programmanweisungen verarbeitet.

**Daten:** Daten sind Informationseinheiten. In der Informatik gibt es verschiedene Datenarten wie Zahlen, Zeichen und Boolesche Variablen.

**Eingabegerät:** Daten gelangen mithilfe solcher Geräte wie Tastatur oder Maus in den Computer.

**GPU:** Steht für Graphics Processing Unit, den Grafikprozessor. Diese Komponente verarbeitet video- und grafikbezogene Anfragen.

**Hauptplatine:** Die Hauptplatine ist die Leiterplatte im Inneren eines Computers, auf der die CPU, Speicher und die Verbindungen zu anderen Geräten aufgebracht sind.

**Hardware:** Alle Teile eines Computersystems, die physisch angefasst werden können. Dazu gehören beispielsweise der Bildschirm, die Komponenten und die Tastatur.

**Informatik:** Die Wissenschaft der Grundlagen und Arbeitsweisen von Computersystemen.



**Strom:** Dahinter verbirgt sich ein Fluss von Elektronen. In Computern hilft Strom dabei, Schalter ein- und auszuschalten.

**Logikgatter:** Logikgatter sind Schaltungen, die verschiedene Eingangssignale aufnehmen, diese miteinander vergleichen und auf der Grundlage logischer Operatoren wie UND, ODER und NICHT zu einem einzigen logischen Ergebnis umwandeln und dieses ausgeben.

**Maschinensprache:** Dabei handelt es sich um Low-Level-Code, der in Binärzahlen dargestellt wird. In dieser Sprache verstehen die Computerhardware und insbesondere die CPU Anweisungen.

**Mikrochip (ein integrierter Schaltkreis):**

Ein Mikrochip ist ein kleines Plättchen, auf dem zahlreiche elektronische Bauteile aufgebracht sind. Computer bestehen aus diesen Chips.

**Massenspeicher:** Die Hardware eines Computers, auf der Daten langfristig gespeichert werden, zum Beispiel eine Speicherkarte oder Festplatte.

**RAM:** Steht für Random Access Memory und bezeichnet den Direktzugriffsspeicher, der ständig beschrieben wird und von dem fortwährend Daten abgerufen werden. Beim Herunterfahren des Computers wird der RAM gelöscht.

**ROM:** Steht für Read Only Memory und bezeichnet den Nur-Lese-Speicher. Die darin gespeicherten Daten, zum Beispiel die Anweisungen für das Booten des Computers, können nicht verändert werden.

**Sensor:** Sensoren erkennen Ereignisse oder Umgebungsänderungen und geben daraufhin Ergebnisse aus. Sie können beispielsweise die Temperatur, die Lichtverhältnisse oder den Druck messen.

**Software:** Unter Software fallen die Programme, Anwendungen und Daten in einem Computersystem. Software ist im Gegensatz zur Hardware alles, was man nicht anfassen kann.

**Transistor:** Dabei handelt es sich um mikroskopisch kleine Bauteile, die zur Weitergabe elektrischer Signale Schaltkreise öffnen und schließen. CPUs bestehen aus Millionen von Transistoren.



**FÜR KINDER  
AB 5 JAHREN**

**Ruby ist ein kleines Mädchen  
mit großer Fantasie und  
cleveren Freunden.**

Interessen: Landkarten, Geheimcodes  
und Small Talk

Lieblingsausdruck: Warum?

- Ruby langweilt sich. Doch zum Glück übt Papas Computer immer einen magischen Reiz auf sie aus. Allerdings funktioniert der heute nicht. Wo ist denn nur der Cursor hin? Ruby und die Maus fallen ins Innere des Computers und finden dort neue tolle Freunde. Wer lebt im Computer? Und wer hat überall auf Papas Benutzeroberfläche Fußspuren hinterlassen?

Im Inneren des Computers ist es total spannend. Möchtest du auch einmal hineinschauen? Gemeinsam mit Ruby lernst du, wie der Computer funktioniert.

**Bastel deinen  
eigenen Computer:**

Alle Vorlagen auf  
[helloruby.com/de](http://helloruby.com/de)



**Linda Liukas** ist Programmiererin, Geschichtenerzählerin und Illustratorin und kommt aus Helsinki, Finnland. Ihr erstes Buch *Hello Ruby. Programmier dir deine Welt* wurde in über 20 Sprachen übersetzt.

 **BANANENBLAU**

ISBN 978-3-946829-08-9



9 783946 829089