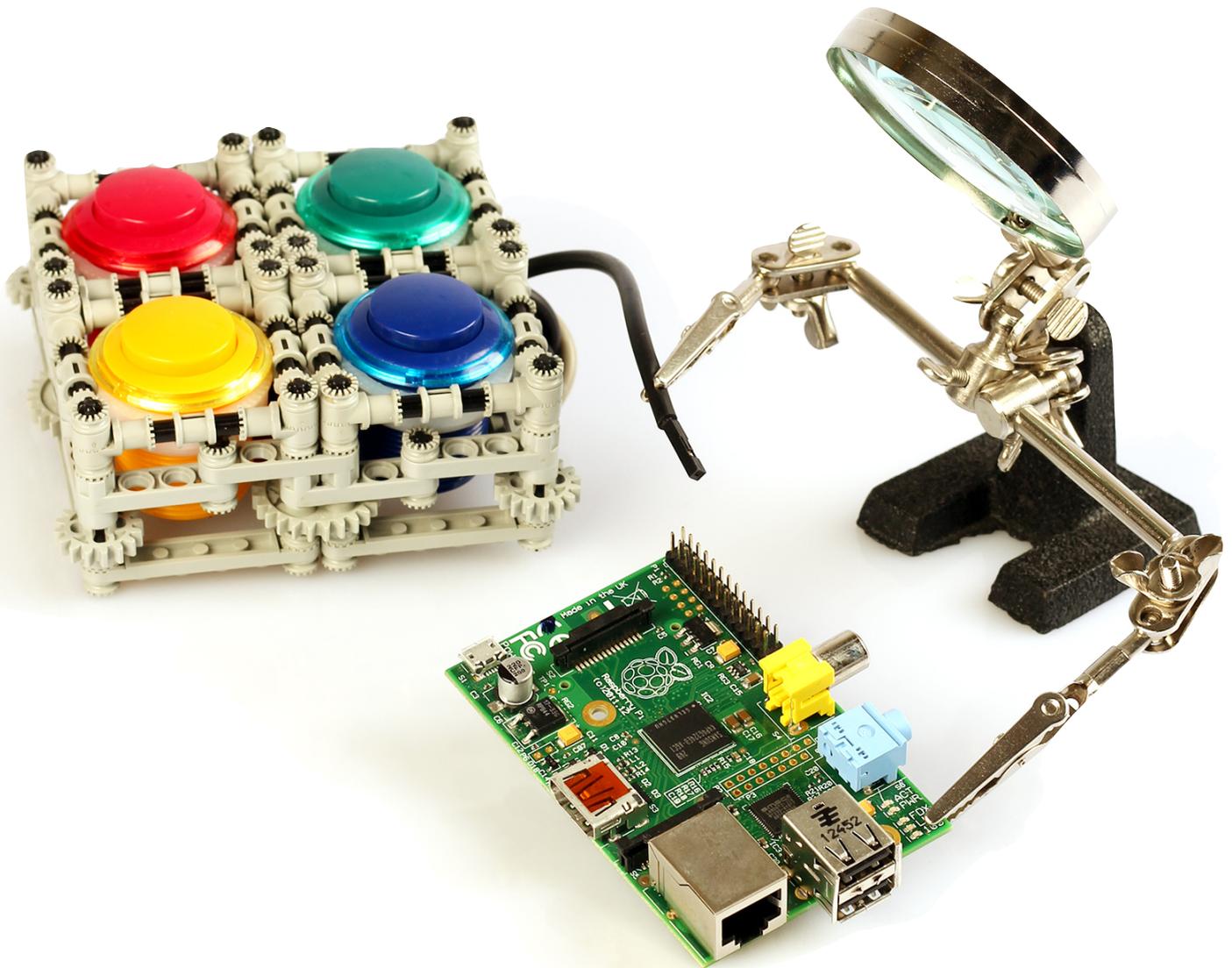




CodeWeek.
Award

Gewinner 2015

Die lange Coding- Nacht am Georgs



Design
Research
Lab

Universität der Künste Berlin



TECHNOLOGIE
STIFTUNG
BERLIN

CodeWeek. Award



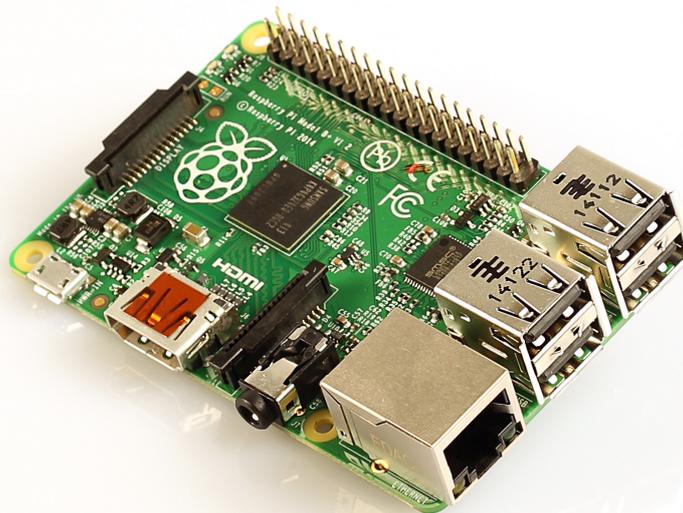
Tobias Hübner - www.medienistik.de

GEFÖRDERT VON

SAMSUNG

Inhalt

- Vorwort -3-
- Wichtige Informationen -4-
- Zeitplan -5-
- Stationen -6-
- Was ist der Raspberry Pi? -7-
- Erste Schritte -8-
- Station 1: Eine Hülle basteln -9-
- Station 3: Einen elektronischen Würfel löten -10-
- Station 4: Programmieren mit Scratch -18-
- Station 5: Programmieren mit Minecraft -20-
- Station 6: Eine Digitalkamera bauen -22-
- Station 7: Taste und LED anschließen -24-
- Station 8: Musik komponieren mit Sonic Pi -30-
- Wie geht's weiter? -33-



Vorwort

*Programmieren ist mehr als eine wichtige praktische Fertigkeit.
Es ist ein gewaltiges Projekt zur Errichtung von Wissen.*

Grace Murray Hopper, US-amerikanische Computerpionierin

Mit dem Computer kann man mehr machen als nur Word und Wikipedia - er ist das kreativste Werkzeug aller Zeiten und in der langen Coding-Nacht am Georgs wirst du erfahren, warum.

Du lernst einfache Programme zu schreiben, elektronische Bauteile zu verlöten und bekommst sogar deinen eigenen kleinen Computer, mit dem du unglaublich viele weitere tolle Projekte bauen kannst.

In diesem Heft findest du alle wichtigen Informationen und Anleitungen sowie am Ende viele Links und Buch-Tipps, wenn du zu Hause weiter programmieren möchtest.

Viel Spaß bei der Coding-Nacht!

Wichtige Informationen

- Kostenlose Getränke und kleine Snacks gibt es im Flur vor dem Lernzentrum. Iss und trink bitte nur hier und nimm keine Lebensmittel mit ins Lernzentrum.
- Es sind viele Stationen im Lernzentrum aufgebaut, an denen es spannende Dinge zu entdecken gibt. Wenn eine Station voll ist, komm einfach später noch einmal vorbei und mach erst etwas anderes.
- Melde dich bitte kurz ab, wenn du abgeholt wirst.
- Lies unbedingt den Comic „Löten ist einfach“, bevor du einen LötKolben in die Hand nimmst. Löten ist zwar nicht schwierig, aber man muss ein paar Sicherheitshinweise beachten, bevor man anfängt.
- Schalte deinen Raspberry Pi immer aus, bevor du Kabel und elektronische Bauteile an ihn anschließt und überprüfe, ob du alles richtig angeschlossen hast, bevor du den Computer wieder einschaltest. Im schlimmsten Fall kann der Raspberry Pi nämlich kaputt gehen, wenn man Kabel falsch an die Pins anschließt.

Zeitplan

- 17.00 Uhr Treffen in der Aula

- 17.30 Uhr - Arbeit an Stationen im Selbstlernzentrum
19.30 Uhr

- 19.30 Uhr Essen im Vorraum der Aula

- 20.00 Uhr - Vortrag in der Aula
21.00 Uhr

- 21.00 Uhr - Arbeit an Stationen im Selbstlernzentrum
23.00 Uhr

- ab 23.00 Uhr Zeit zur freien Verfügung

- Sa., 10.00 Uhr gemeinsames Frühstück

Stationen

In der langen Programmier-Nacht kannst du selbständig an verschiedenen Stationen im Selbstlernzentrum arbeiten. Folgende Stationen stehen zur Auswahl:

STATION 1:
Eine Hülle für
den Raspberry Pi
basteln.

STATION 2:
Spieletheke

STATION 3:
Einen
elektronischen
Würfel löten

STATION 4:
Programmieren
lernen mit
Scratch

STATION 5:
Programmieren
lernen mit
Minecraft

STATION 6:
Eine
Digitalkamera
basteln

STATION 7:
LED und Taste
an den Pi an-
schließen

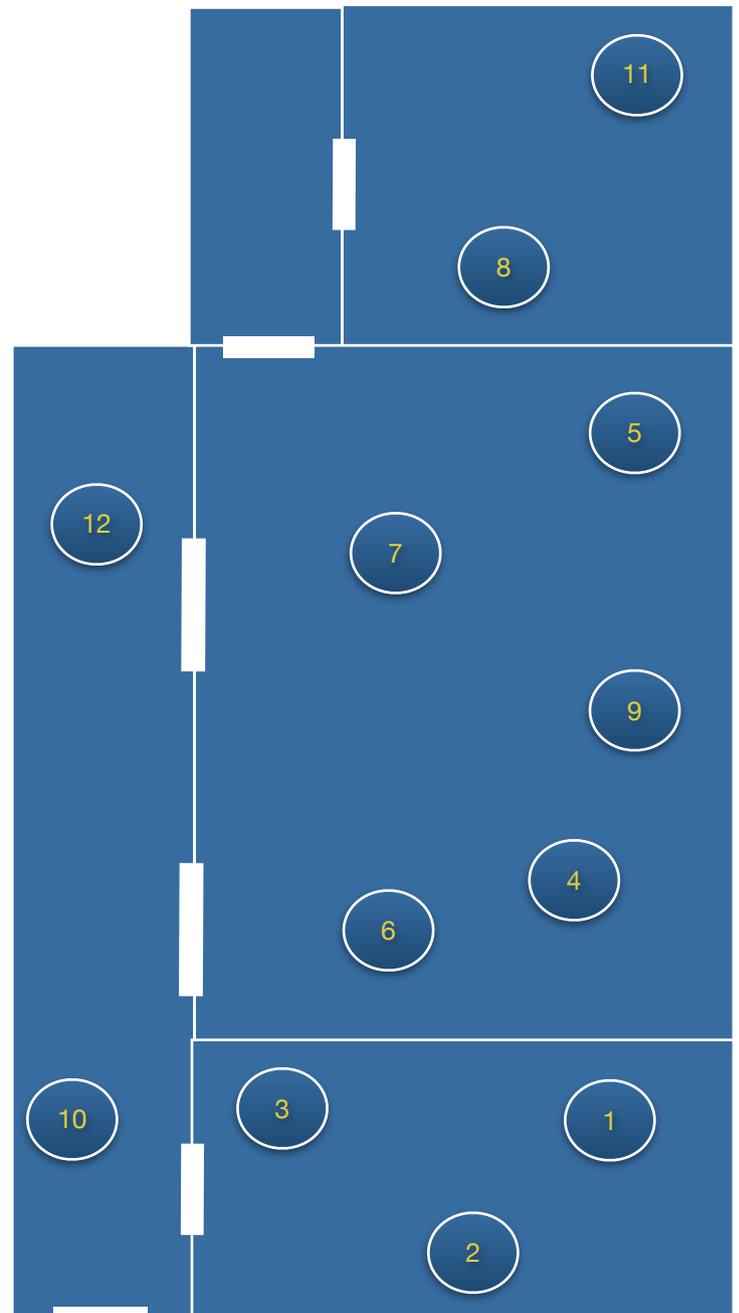
STATION 8:
Ein
Netzwerk
bauen

STATION 9:
Lesetheke

STATION 10:
Ausstellung: alte
PCs & Rechen-
maschinen

STATION 11:
Musik
programmieren
mit Sonic Pi

STATION 12:
Essen /
Trinken



Was ist der Raspberry Pi?

Alte Computer wie der Apple I von 1976 bestanden lediglich aus einer Platine mit Anschlussmöglichkeiten für Netzteil, Tastatur und Bildschirm. Programme musste der User selbst schreiben und sogar ein einfaches Gehäuse fehlte.

Der Raspberry Pi erinnert an diese Urform des Personalcomputers. Auch er kommt ohne Gehäuse daher und wer ihn in Händen hält, stellt sich wie in den Anfangstagen des Computers die Frage, was sich mit dieser Platine alles anfangen lässt.

Er ermöglicht aber nicht nur (wie jeder Computer) das Programmieren eigener Software, sondern macht es sehr einfach, in die Welt des sogenannten „Physical Computing“ einzusteigen, indem man eigene Projektideen mit Hilfe von computergesteuerten Sensoren, Tasten oder Leuchtdioden realisiert.

Hierfür besitzt der Pi eine so genannten „General Purpose Input / Output“-Schnittstelle, mit deren Hilfe sich weitere elektronische Bauteile anschließen und steuern lassen.

Hinter dem Mini-Computer-Projekt steckt die gemeinnützige Raspberry

Pi Foundation, deren Ziel es ist, Kindern den kreativen

Umgang mit Computern aufzuzeigen und zu

diesem Zweck einen günstigsten, aber

dennoch voll funktionsfähigen

Computer zu entwickeln.



Erste Schritte

Wenn du den Raspberry Pi zum ersten Mal einschaltest, siehst du nur eine Kommandozeile. Jeder Computer besitzt so eine Kommandozeile (auch Geräte wie das iPhone), sie wird jedoch meist durch eine graphische Benutzeroberfläche (z. B. Windows) „verdeckt“.

Um den Raspberry Pi nutzen zu können, muss sich zunächst einmal anmelden:

raspberrypi login: **pi**
Password: **raspberry**

Probiere anschließend einmal die folgenden Befehle aus:

- free** zeigt an, wie viel Arbeitsspeicher verfügbar ist.
- df /** zeigt an, wie viel Platz auf der SD-Karte verfügbar ist.
- lsusb** zeigt an, was alles an den beiden USB-Ports angeschlossen ist.
- pwd** zeigt an, in welchem Verzeichnis man sich befindet.
- ls** zeigt die Dateien des aktuellen Verzeichnisses an.
- ls -l** zeigt noch mehr Informationen über diese Dateien an.
- startx** startet die graphische Benutzeroberfläche.

Mit dem Befehl **sudo raspi-config** kannst du den Raspberry Pi übrigens noch schneller machen (Menüpunkt: „Overclock“) und den Speicherplatz auf der SD-Karte erweitern (Menüpunkt „Expand Filesystem“).

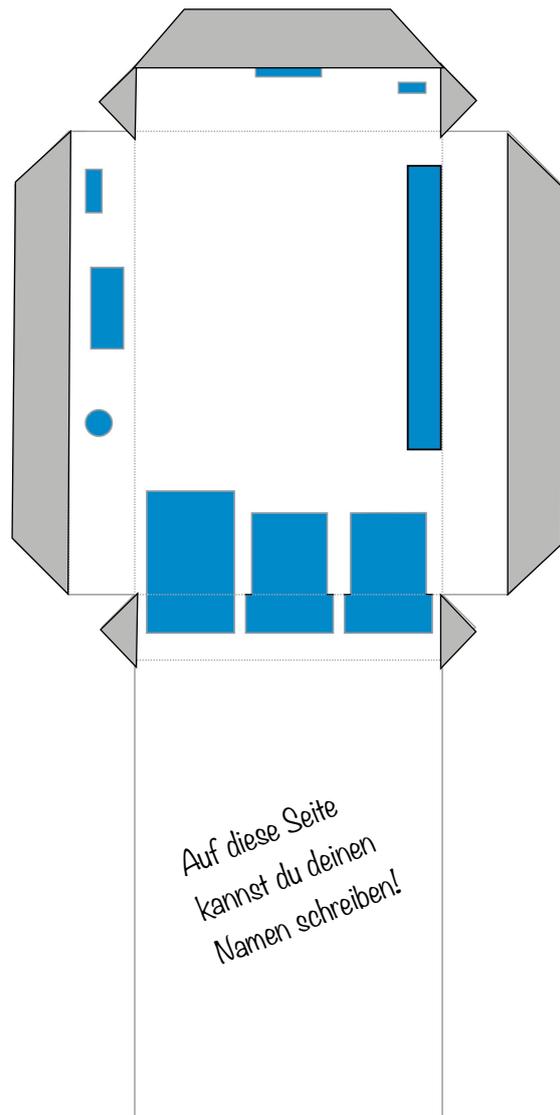
Station 1

An dieser Station kannst du dir eine Hülle für den Raspberry Pi bauen.

Schneide **die blauen Stellen** vorsichtig mit dem ausliegenden Bastelmesser aus. Benutze ein Lineal, um gerade zu schneiden.

In den **Kreis** kannst du einfach mit zwei Schnitten ein X machen und die vier Seiten dann nach innen klappen.

Die **grauen Flächen** müssen mit Kleber bestrichen werden.



Station 3



LÖTEN IST EINFACH SO WIRD ES GEMACHT

VON: MITCH ALTMAN
(LÖTWEISHEITEN)

ANDIE NORDGREN
(KOMIK-UMSETZUNG)

JEFF KEYZER
(LAYOUT UND BEARBEITUNG)

ALEXANDER BODORA
(ÜBERSETZUNG UND BEARBEITUNG)

RICHARD MEINSEN
(ÜBERARBEITUNG UND KORREKTUR)



WEITER
VERTEILEN!

LÖTEN

IST EINE ZIEMLICH NÜTZLICHE FÄHIGKEIT.
ES IST AUCH **DURCHWEG EINFACH!**

WIRKLICH!
DU WIRST SCHON SEHEN.

LÖTEN BEREITET AUCH **JEDE MENGE SPASS!**

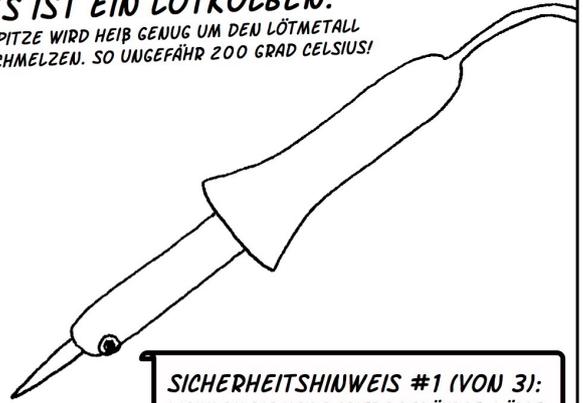
WENN DU WEISST WIE MAN LÖTET, DANN KANNST
DU SO GUT WIE ALLES MIT DER ELEKTRONIK
BAUEN, WAS EINFACH GENIAL IST!

ES GIBT VIELE WEGE UM GUTE LÖTVERBINDUNG ZU FERTIGEN.
ICH WERDE ERKLÄREN WIE ICH ES ANSTELLE.

LASS UNS ANFANGEN!

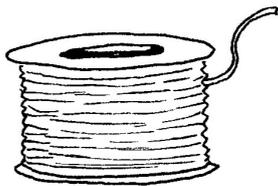
DIES IST EIN LÖTKOLBEN.

DIE SPITZE WIRD HEIß GENUG UM DEN LÖTMETALL
ZU SCHMELZEN. SO UMGEFÄHR 200 GRAD CELSIUS!



SICHERHEITSHINWEIS #1 (VON 3):
WENN DU DIE HEIßE SPITZE BERÜHRT, LÄSST
DU AUTOMATISCH SEHR SCHNELL WIEDER LOS!

ES IST EIGENTLICH HOHL
UND GEFÜLLT MIT FLUSSMITTEL
(ÄHNLICH DEM ZEUG DAS BENUTZT WIRD ZUM
VIOLINBOGEN EINREIBEN - KOLOPHONIUM).



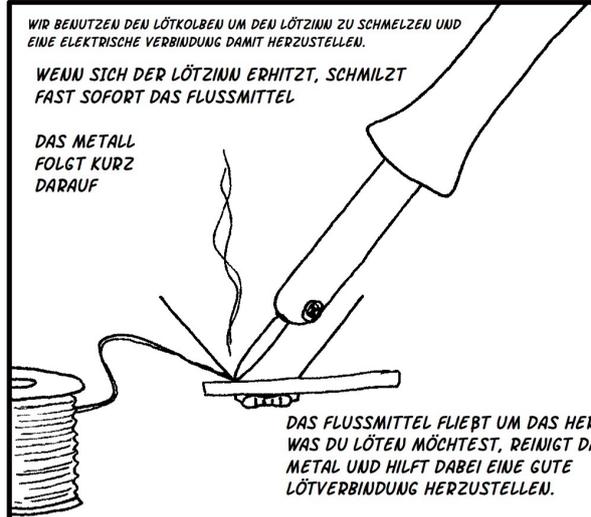
DIE ELEMENTE
SN UND PB

DIES IST LÖTMETALL. (AUCH LÖTZINN
GENANNT)

WIR BEUTZEN DEN LÖTKOLBEN UM DEN LÖTZINN ZU SCHMELZEN UND
EINE ELEKTRISCHE VERBINDUNG DAMIT HERZUSTELLEN.

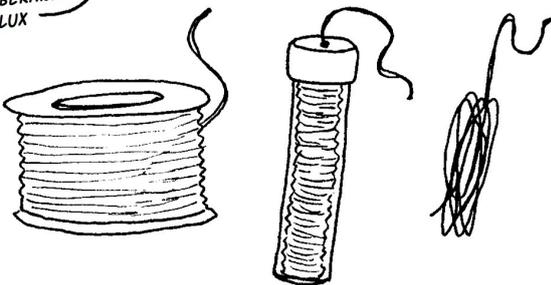
WENN SICH DER LÖTZINN ERHITZT, SCHMILZT
FAST SOFORT DAS FLUSSMITTEL

DAS METALL
FOLGT KURZ
DARAUF



DAS FLUSSMITTEL FLIEBT UM DAS HERUM
WAS DU LÖTEN MÖCHTEST, REINIGT DAS
METAL UND HILFT DABEI EINE GUTE
LÖTVERBINDUNG HERZUSTELLEN.

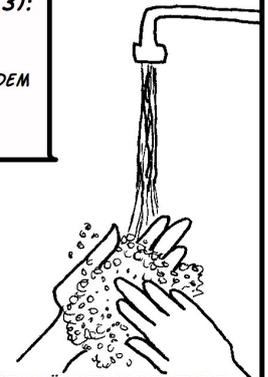
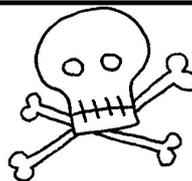
DER BESTE LÖTZINN FÜR ELEKTROTECHNIK HAT EINEN
FLUSSMITTELKERN UND 60% ZINN SOWIE 40% BLEI.
AUCH BEKANNT
ALS FLUX



ES GIBT AUCH ANDERE TYPEN, Z.B.: BLEIFREIER LÖTZINN. ALLERDINGS HAT
DIESER GIFTIGE CHEMIKALIEN IN SEINEM KERN UND IST NICHT SO LEICHT ZUM
VERLÖTEN WIE BLEIHALTIGE LÖTMETALLE. ES NEIGT AUCH DAZU DIE SPITZEN
VON LÖTKOLBEN SCHNELLER ZU ZERPRESSEN (KORRODIEREN). WENN DU
NUR ZUGANG ZU BLEIFREIEN LÖTMETALLEN HAT, DA WO DU WOHNST, DANN
IST DAS AUCH OK - ABER BITTE ATME DEN WIDERLICHEN RAUCH NICHT EIN.

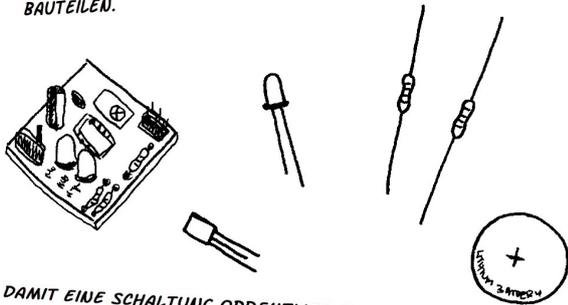
SICHERHEITSHINWEIS #2 (VON 3):

BLEI IST GIFTIG. ES FESTIGT SICH AUF
DEINER HAUT WÄHREND DU DEN LÖTZINN
HÄLTST, ALSO WASCH DEINE HÄNDE NACH DEM
LÖTEN!



WENN DU DIR DEINE HÄNDE NICHT NACH DEM LÖTEN WÄSCHST, KANN DER BLEI
IN DEINEM KÖRPER EINDRINGEN WO ES SICH **IN DEINEM GEHIRN FÜR DEIN
GANZES LEBEN ANSAMMELT.** WENN SICH DORT GENUG ANGESAMMELT HAT
GEHT DU IRRE UND DANN **VERLIERST DU ALL DEINE FREUDE.** ALSO -
WASCH JE DEINE HÄNDE NACH DEM LÖTEN UND BEHALTE LIEBER DEINE
FREUDE!

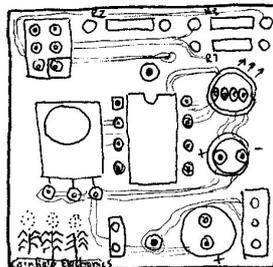
ELEKTRONISCHE SCHALTUNGEN ENTSTEHEN AUS MITEINANDER VERBUNDENEN ELEKTRONISCHEN BAUTEILEN.



DAMIT EINE SCHALTUNG ORDNENTLICH FUNKTIONIERT, MÜSSEN WIR ALLES **MITEINANDER VERBINDEN** DAS ZUSAMMEN VERBUNDEN GEHÖRT UND ALLES DAS NICHT VERBUNDEN GEHÖRT EBEN **NICHT VERBINDEN**.

ES GIBT VIELE VARIANTEN UM BAUTEILE MITEINANDER ZU VERBINDEN, ABER DIE SIMPELSTE IST EINE **LEITERPLATTE**

PCB ODER EINFACH "DIE PLATINE"

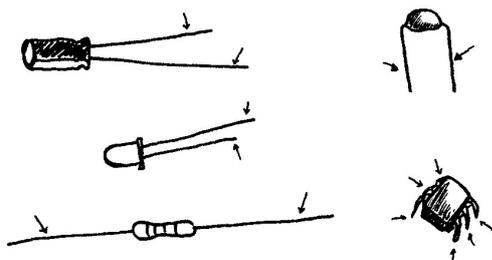


DIE PLATINE MACHT DAS VERBINDEN LEICHT, DA ES **LÖTAUGEN** BEI DER DURCHSTECKMONTAGE (THT) UND **LÖTFLÄCHEN** BEI DER OBERFLÄCHENMONTAGE (SMD) FÜR JEDES BAUTEIL HAT.

WENN DU DIR EINE LEITERPLATTE GENAU ANSCHAUST, WIRST DU LINIEN ENTDECKEN DIE, DIE LÖTAUGEN MIT ANDEREN LÖTAUGEN VERBINDEN - DIESE WERDEN **LEITERBAHNEN** GENANNT.

ALLE BAUTEILE HABEN DRÄHTE DIE AUS IHNEN HERAUS STECKEN:

(IN ENGLISH AUCH "LEADS" GENANNT)

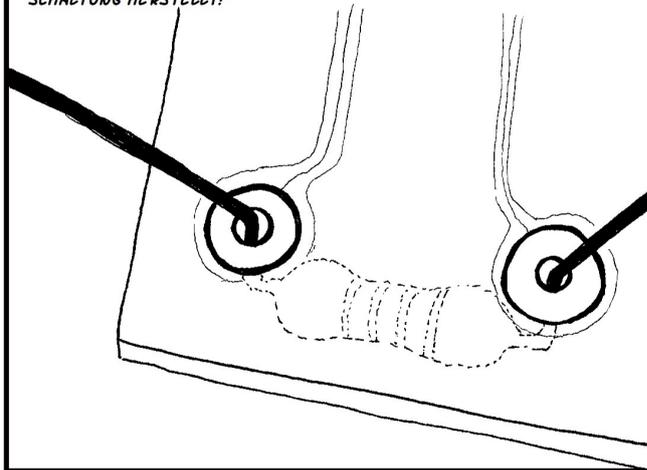


ALL DIESE DRÄHTE, EGAL WIE SIE AUSSEHEN, NENNT MAN

ANSCHLUSSDRÄHTE

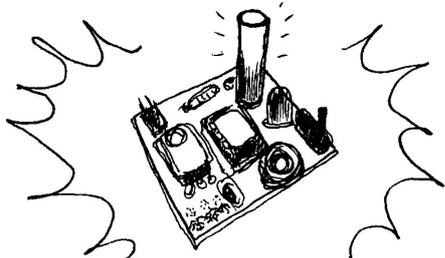
DA SIE DAS ANSCHLIEßEN DES BAUTEIL ERMÖGLICHEN.

DIE MEISTEN ANSCHLUSSSTELLEN SIND LÖTAUGEN - DURCH DAS MAN DEN ANSCHLUSSDRAHT STECKT UND SOMIT EINE VERBINDUNG ZUR SCHALTUNG HERSTELLT!



WENN DU ALLE ANSCHLUSSDRÄHTE DER BAUTEILE MIT DER RICHTIGEN POLARITÄT IN DIE PASSENDEN LÖTAUGEN (ANSCHLUSSSTELLEN) STECKST UND ÜBERALL GUTE LÖTVERBINDUNGEN HERSTELLST

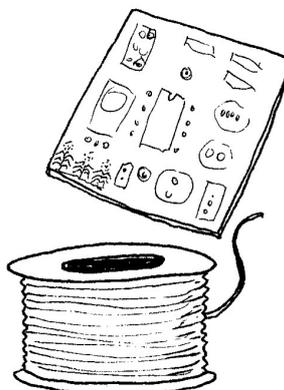
FÜR EINIGE BAUTEILEN IST DIE POLARITÄT EGAL



DANN **WIRD DIE SCHALTUNG AUCH FUNKTIONIEREN!**

DIES PASSIERT DADURCH, DASS DIE LEITERPLATTE ALLES MITEINANDER VERBINDET, DASS VERBUNDEN GEHÖRT UND NICHT VERBINDET WAS NICHT VERBUNDEN WERDEN SOLL.

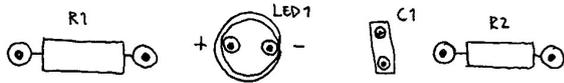
LASS UNS UNSERE ERSTE LÖTVERBINDUNG HERSTELLEN!



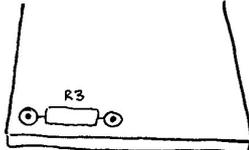
WIR FANGEN AN MIT EINEM WIDERSTAND.



WIDERSTÄNDE HABEN ZWEI ANSCHLUSSDRÄHTE UND (NICHT WIE EINIGE BAUTEILE, Z.B. DIODEN, DIE EINEN „PLUS“ UND EINEN „MINUS“ ANSCHLUSS HABEN) KÖNNEN IN BELIEBIGER RICHTUNG IN DIE LÖTAUGEN EINGELÖTET WERDEN.



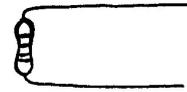
DIE PCBs HABEN ÜBLICHERWEISE MARKIERUNGEN DIE ANZEIGEN WO JEDES BAUTEIL HINGEHÖRT (UND WENN DIE POLARITÄT EINE ROLLE SPIELT, HABEN DIE PCBs DAFÜR AUCH EINEN HINWEIS).



DA DAS ENGLISCHE WORT FÜR WIDERSTAND MIT R (RESISTOR) ANFÄNGT, SIND DEREN STELLEN AUF EINEM PCB MEISTENS MIT EINEM „R“ GEKENNZEICHNET, GEFOLGT VON EINER NUMMER, Z.B.: „R3“

ALSO, UM EIN WIDERSTAND EINZULÖTEN, FANGEN WIR DAMIT AN DEN RICHTIGEN WIDERSTANDSWERT AUS DER PROJEKTDOKUMENTATION HERAUSZUSUCHEN.

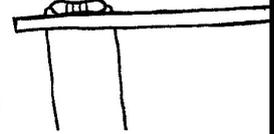
DANN VERBIEGE DIE BEIDEN ANSCHLUSSDRÄHTE DES WIDERSTANDES DER BREITE DES BAUTEILES ENTLANG, SO WIE HIER:



STECKE DANACH DIE BEIDEN ANSCHLUSSDRÄHTE DURCH DIE LÖTAUGEN FÜR DEN WIDERSTAND AUF DEM PCB.

DABEI STECKST DU DIE ANSCHLUSSDRÄHTE SOWEIT DURCH, BIS DAS BAUTEIL FLACH AUF DEM PCB LIEGT.

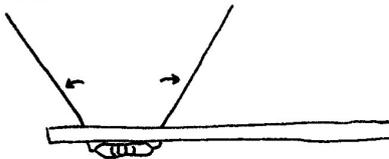
(MANCHMAL MUSST DU LEICHT AN DEN ANSCHLUSSDRÄHTEN VON DER RÜCKSEITE HER WACKELN UND ZIEHEN)



BEI DEN MEISTEN PCBs, WERDEN DIE BAUTEILE VON DER BEDRUCKTEN SEITE DES PCBs HER EINGESTECKT (WIR NEHMEN DIESE DIE OBERSEITE DES PCBs), UND LÖTEN VON DER UNTERSEITE HER DIE BAUTEILE AN DIE LÖTAUGEN FEST.

JETZT DREHST DU DAS PCB UM, DAMIT WIR WIE BESCHRIEBEN VON UNTEN HER DIE LÖTAUGEN ZULÖTEN KÖNNEN.

WÄHREND DU DAS PCB UMDREHST DU DEN WIDERSTAND MIT DEINEM FINGER FESTHALTEN MÜSSEN DAMIT ES NICHT AUS DEM PCB FÄLLT.

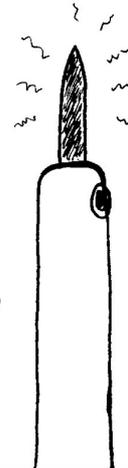


DANACH VERBIEGST DU DIE ANSCHLUSSDRÄHTE NACH AUßEN HIN UM CIRCA 45 GRAD DAMIT DAS BAUTEIL VON SELBST IM PCB STECKEN BLEIBT UND NICHT RAUS FÄLLT.

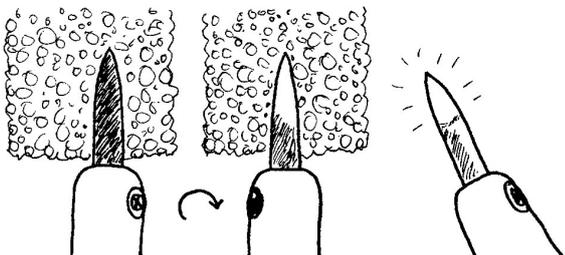
HINBEKOMMEN? SUPER!

WIE ICH SCHON EINGANGS GESAGT HABE: LÖTKOLBEN WERDEN SO HEIß, DASS SIE METAL SCHMELZEN. DAS HEIßT, DASS DIE SPITZE SCHNELL HEIß GENUG WIRD UM AUCH ZU OXIDIEREN, WAS WIDER RUM BEDEUTET, DASS SIE DRECKIG WIRD DURCH DAS RUM SITZEN AN DER LUFT!

DIE OXIDSCHICHT AUF DER SPITZE FUNKTIONIERT WIE EIN ISOLATOR GEGEN HITZE. WIR SOLLTEN ALSO DIE SPITZE VON DIESER SCHICHT BEFREIEN BEVOR WIR LÖTEN WOLLEN, DAMIT DIE HITZE BESSER FLIEßT UND WIR SOMIT EINE GUTE LÖTVERBINDUNG HERSTELLEN KÖNNEN.



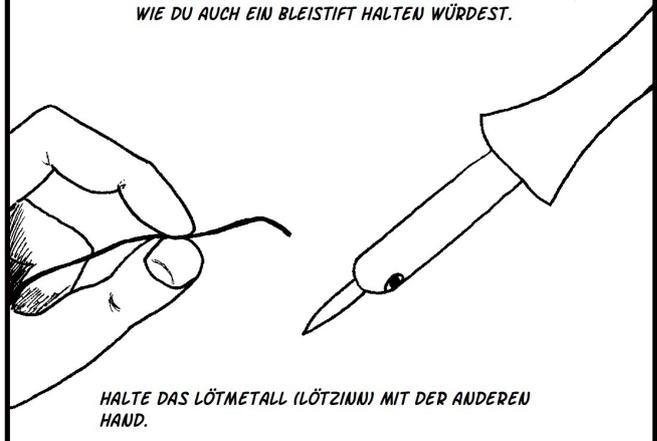
GENAU DESWEGEN HABEN WIR EINEN NASSEN ABSTREIF-SCHWAMM: UM DIE OXIDSCHICHT VON DER SPITZE ZU REINIGEN. WISCHE EINFACH DIE LÖTKOLBENSPIITZE LEICHT GEGEN DEN SCHWAMM, DANN ROTIERE DIE SPITZE EIN WENIG UND WISCHE NOCHMALS GEGEN DEN SCHWAMM.



JETZT MÜSSTE DIE SPITZE SILBRIG GLÄNZEN - WIR SIND JETZT BEREIT ZUM LÖTEN. ERINNERE DICH DARAN JEDES MAL DIE LÖTKOLBENSPIITZE SO ZU REINIGEN BEVOR DU EINE LÖTVERBINDUNG HERSTELLEN MÖCHTEST - DIE SPITZE OXIDIERT SEHR SCHNELL! WENN DIE SPITZE SCHÖN SILBRIG GLÄNZT, DANN KANNST DU GUTE LÖTVERBINDUNGEN HERSTELLEN.

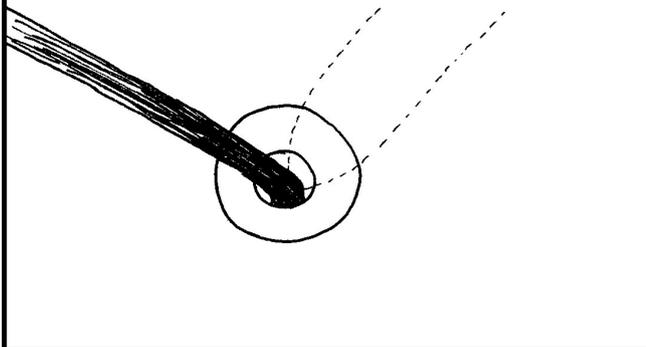
ES IST ZEIT ENDLICH ZU LÖTEN!

HALTE DEN LÖTKOLBEN IN DEINER DOMINANTEN HAND, SO WIE DU AUCH EIN BLEISTIFT HALTEN WÜRDST.

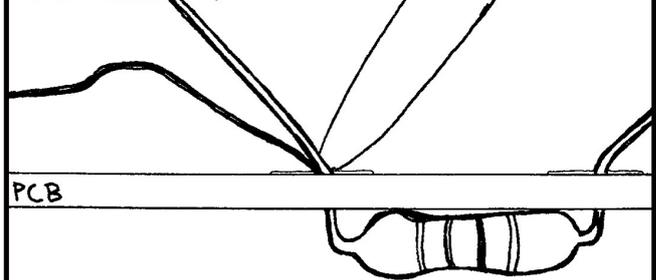


HALTE DAS LÖTMETALL (LÖTZINN) MIT DER ANDEREN HAND.

BERÜHRE MIT DER GEREINIGTEN SPITZE GLEICHZEITIG DAS LÖTAUGE SOWIE DEN ANSCHLUSSDRAHT VON DEM BAUTEIL, DAS DU ANLÖTEN MÖCHTEST. LASS DIE SPITZE UNGEFÄHR 1 SEKUNDE ANSITZEN, DAMIT ALLES SCHÖN HEIß WIRD.

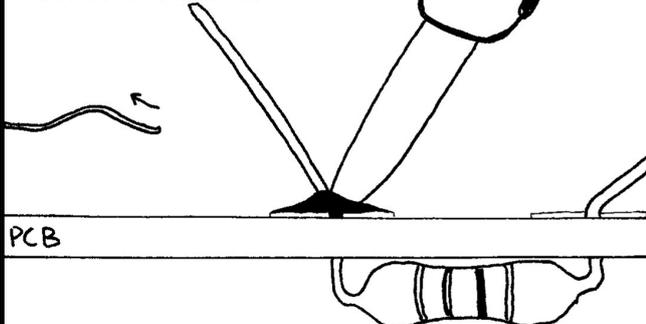


DANN GIBST DU CIRCA 1MM BIS 3MM LÖTMETALL UNTERHALB DER SPITZE HINZU



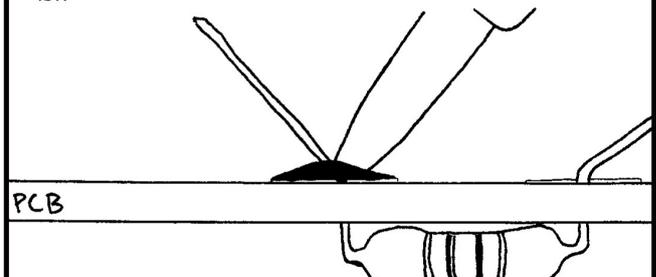
VERMEIDE DAS LÖTMETALL OBERHALB DER SPITZE DAZU ZU GEBEN, DENN DA ZERFLIEßT ES OHNE NUTZEN AUF DER LÖTKOLBENS PITZE. WIR MÖCHTEN, DASS DAS LÖTMETALL SCHÖN UM DAS LÖTAUGE ZERFLIEßT UND DABEI DEN ANSCHLUSSDRAHT MIT EINER GUTEN LÖTVERBINDUNG UMSCHLIEßT.

DAS LÖTMETALL SCHMILZT NICHT BIS ES MIT DEM LÖTKOLBEN IN BERÜHRUNG KOMMT. BEI BERÜHRUNG KÖNNT IHR DAUN DIE 1MM BIS 3MM AN LÖTMETALL NACHFÜHREN.



DANACH ZIEHE DAS LÖTMETALL WEG!

ABER - UND DAS IST GANZ WICHTIG - BELASSE DIE SPITZE DES LÖTKOLBENS NOCH UNGEFÄHR 1 SEKUNDE AN DER LÖTSTELLE. DAS LÖTMETALL BRAUCHT EINIGE ZEIT UM RICHTIG UM DAS LÖTAUGE UND DEM ANSCHLUSSDRAHT ZU ZERFLIEßEN, DA ES NUR FLIEßT WENN ES ERHITZT IST.



DANACH ZIEHE DIE SPITZE DES LÖTKOLBENS WEG UND BETRACHT E UND GENIEßE DEINE PERFEKTE LÖTVERBINDUNG. SIEH WIE LEICHT ES EIGENTLICH IST!

BITTE NIMM ZUR KENNNTNIS, DASS DAS LÖTMETALL VON SELBST SCHNELL ABKÜHLT UND DABEI HÄRTET. UND JETZT BIST DU BEREIT FÜR DEINE NÄCHSTE LÖTVERBINDUNG.

DEN RAUCH DEN DU GESEHEN HAST, ALS DAS LÖTMETALL GESCHMOLZEN IST, WAR DAS VERDAMPFENDE FLUSSMITTEL.

LÖTMETALLE (DIE NICHT DER EU- RICHTLINIE „ROHS“ ENTSPRECHEN) BEIHALTEN ÖFTERS BESTANDTEILE DIE NICHT GESUND SIND. ALSO VERMEIDE DAS EINATMEN DES GERINGEN RAUCHES.

DU KANNST LEICHT GEGEN DIE LÖTVERBINDUNG BLASEN BEIM LÖTEN UM DEN RAUCH VON DEINEN LUNGEN FERN ZU HALTEN.



WENN DU BLEIFREIES LÖTMETALL BENUTZT („ROHS“ ENTSPRECHEND), DANN IST DER RAUCH BESONDERS SCHEUBLICH (ABER WENIGER GIFTIG). DAHER BENUTZE ES DEFINITIV NUR IN GUT BELÜFTETEN RÄUMEN UND VERMEIDE EBENSO DEN RAUCH.

JETZT STECKE DEN LÖTKOLBEN ZURÜCK IN DEN LÖTKOLBEN- STÄNDER WÄHREND DU IHN NICHT BENUTZT.



DIE MEISTEN BEHAUPTEN, DASS ES NICHT SPABIG IST DEN LÖTKOLBEN VOM TISCH AUF DEINEN SCHOß FALLEN ZU LASSEN!

LASS UNS ANSCHAUEN WAS GENAU EINE GUTE LÖTVERBINDUNG EIGENTLICH HERMACHT.

DU KANNST EINE GUTE LÖTVERBINDUNG DADURCH ERKENNEN, DASS SIE DAS GESAMTE LÖTAUGE (LÖTFLÄCHE) BEDECKT UND DEN ANSCHLUSSDRAHT VOLLKOMMEN UMSCHLIEßT.

DAS LÖTMETALL MACHT AUCH EINE KLEINE BEULE.

WENN DU EIN STÜCK VOM LOCH ODER LÖTAUGE ERKENNEN KANNST ODER WENN DAS LÖTMETALL FLACH AUF DER PLATINE AUFLIEGT

DANN HAST DU NICHT GENUG LÖTMETALL HINZUGEFGT UND DAHER KANN VIELLEICHT KEINE VERBINDUNG DA SEIN WO WIR EINE BRAUCHEN.

IN DIESEM FALLE DANN, KEIN PROBLEM - WIEDERHOLE EINFACH DIE PROZEDUR (SÄUBERE DIE SPITZE, BERÜHRE MIT DER SPITZE FÜR 1 SEKUNDE DAS LÖTAUGE UND DEN ANSCHLUSSDRAHT, FÜGE 1MM BIS 3MM LÖTMETALL HINZU, ZIEH DAS LÖTMETALL WEG, BEHALTE DIE LÖTKOLBENSPIITZE AN DER LÖTSTELLE FÜR 1 WEITERE SEKUNDE UND ZIEH SIE DANN AUCH WEG), UND DANN SOLLTE ALLES IN ORDNUNG SEIN.

WENN DU ZU VIEL LÖTMETALL BEUNZT, DANN SIEHT DIE LÖTSTELLE WIE EIN LÖTMETALLTROPFEN AUS, DER AUCH SO GROB SEIN KANN, DASS ES EIN WEITERES LÖTAUGE BERÜHRT, WAS EINE ELEKTRISCHE LEITUNG HERSTELLT, DIE WIR NICHT HABEN WOLLEN. ABER SO WAS KANN PASSIEREN.

WENN DAS MAL PASSIEREN SOLLTE - KEIN PROBLEM! REINIGE EINFACH DIE LÖTKOLBENSPIITZE UND DANN HALTE DIE SPITZE GEGEN DEN ZWISCHENRAUM DER VERBUNDENEN LÖTAUGEN, FÜR ZIRKA 1 SEKUNDE.

DANN KNULL DEINE PLATINE GEGEN DEINEN ARBEITSTISCH DAMIT DAS ÜBERFLÜSSIGE LÖTMETALL AUF DIE TISCHOBERFLÄCHE GESCHLEUDERT WIRD. DANN MÜSSTE DIE LÖTVERBINDUNG EIGENTLICH WIEDER GUT SEIN (ABER ES KANN SEIN, DASS DU ÜBERSCHÜSSIGES LÖTMETALL LEICHT VON DER OBERFLÄCHE DEINER PLATINE ABKRATZEN MUSST, OFTMALS GENÜGT DAZU DEIN FINGERNAGEL)

SCHUTZBRILLE VERWEENDEN!

ZWISCHEN ZU VIEL UND ZU WENIG LÖTMETALL IST EINE GANZE MENGE SPIELRAUM. DAS IST EIN GRUND, WARUM LÖTEN SO EINFACH IST.

BEIDE GUT!

AUCH GUT!

MANCHE LEUTE VERLÖTEN ERST BAUTEILE UND LÖTAUGE MITEINANDER NACHDEM SIE EIN HAUFEN AN BAUTEILEN IN IHRE PLATINEN GESTECKT HABEN.

ICH BEVORZUGE ES IMMER NUR EIN BAUTEIL ZU PLATZIEREN UND FEST ZULÖTEN. ICH FINDE ES EINFACHER, DA NICHT SO VIELE ANSCHLUSSDRÄHTE MEINEM LÖTKOLBEN IN DIE QUERE KOMMEN KÖNNEN.

ABGESEHEN DAVON, WENN ICH MEHR ALS EIN BAUTEIL IMMER HINZUFÜGE UND ANLÖTE, DANN VERGESSE ICH AB UND ZU EIN LÖTAUGE ZU ZULÖTEN, DA ES NICHT SO LEICHT IST (AUCH WENN DU DENKST ES WÄRE LEICHT) ZU ERKENNEN WELCHE VERBINDUNGEN SCHON GELÖTET SIND.

NACH DEM VERLÖTEN ALLER ANSCHLUSSDRÄHTE EINES BAUTEILS IST ES ZEIT, DIE ÜBERSTEHENDEN DRÄHTE ABZUSCHNEIDEN. DAS IST NOTWENDIG UM ZU VERHINDERN, DASS SIE SICH VERBIEGEN UND EINEN KURZSCHLUSS VERURSACHEN.

FALLS DAS PASSIEREN WÜRD GÄBE ES EINE VERBINDUNG WO KEINE SEIN SOLL.

ZUM KÜRZEN DER DRÄHTE BENUTZEN WIR EINEN SEITENSCHNEIDER (DER ZU EINER SEITE HIN FLACHE SCHNEIDKANTEN BESITZT).

SETZE DEN SEITENSCHNEIDER MIT DER FLACHEN SEITE NACH UNTEN DIREKT ÜBER DER SPITZE DES LÖTZINNHÜGELS AM DRAHT AN UND DRÜCK DIE GRIFFE ZUSAMMEN UM DEN DRAHT ZU TRENNEN.

DAS ABGETRENNTE DRAHTEUDE WIRD SO ZU EINEM GESCHOSS, DAS GENAU DEIN AUGE TRIFFT.

SICHERHEITSTIP #3 (VON 3): HALTE DEN DRAHT, DEN DU SCHNEIDEST, IMMER MIT EINER HAND FEST.

WENN DAS DRAHTEUDE ZU KURZ IST UM ES FESTZUHALTEN (ABER LANG GENUG UM EINEN KURZSCHLUSS ZU VERURSACHEN), DANN SETZE DEN SEITENSCHNEIDER AN UND HALTE EINEN FINGER ÜBER DAS DRAHTEUDE

UND DRÜCK DIE GRIFFE ZUSAMMEN.

SO VERHINDERST DU, DASS DER ABGETRENNTE DRAHT JEMAND AM AUGE TRIFFT (ODER EINEN KURZSCHLUSS AUF DER PLATINE VERURSACHT)

SICHERHEITSHALBER KANUST DU DABEI AUCH EINE SCHUTZBRILLE VERWENDEN!

WENN DU DAS IMMER MACHST BIST DU AUF DER SICHEREN SEITE.

ANSCHLUSSDRÄHTE DIE SCHON SEHR KURZ SIND, Z.B.: IC-FASSUNGEN, BRAUCHEN NICHT BESCHNITTEN ZU WERDEN - SIE SIND ZU KURZ UM UMZUBIEGEN UND EINEN KURZSCHLUSS ZU VERURSACHEN.

WENN DU FEHLER MACHST, IST DAS AUCH OK. ALLE FEHLER KANN MAN BESEITIGEN (MANCHE LEICHTER ALS ANDERE).

UND AUS FEHLERN LERNEN WIR, IN ALLEM WAS WIR MACHEN BESSER ZU WERDEN.

WÄHREND LÖTEN NOCH EINFACH IST BRAUCHT ENTLÖTEN VIEL ÜBUNG. UND WENN DU DABEI FEHLER MACHST WIRST DU VIEL ÜBEN MÜSSEN.

JE MEHR DU LÖTEST, UMSO MEHR TIPPS UND TRICKS, DIE DIR DAS LÖTEN WEITER ERLEICHTERN, WIRST DU ERFAHREN.

ABER DU BIST JETZT SCHON BEREIT, ALLES ZU LÖTEN!

WENN DU GERNE UND GERNE GUT LÖTEST, DANN WIRST GERNE GUTES WERKZEUG DAFÜR KAUFEN WOLLEN. DAFÜR MUSST DU AUCH NICHT VIEL GELD AUSGEBEN.

EIN AKZEPTABLER LÖTKOLBEN IN FORM EINES DICKEN STIFTS IST FÜR 10€ ZU BEKOMMEN.

EIN EINFACHER LÖTKOLBENSTÄNDER IST BEREITS FÜR 2€ ZU BEKOMMEN

FALLS DU RICHTIG DURCHSTARTEN MÖCHTEST ODER DENKST, DASS DU ÖFTERS LÖTEN WIRST, DANN SOLLTEST DU DIR EINE ORDENTLICHE LÖTSTATION, KOMPLETT MIT LÖTKOLBENSTÄNDER, SCHWAMM FÜR CA. 40€ KAUFEN.

WEITER BENÖTIGST DU EINEN BRAUCHBAREN SEITENSCHNEIDER DER DICH (5€) KOSTEN WIRD.

EINFACHER LÖTDRAHT AUF DER ROLLE IST BEREITS FÜR 8€ PRO 250G ZU BEKOMMEN UND DAS WIRD DIR FÜR JAHRE REICHEN

WENN DU ES BEKOMMEN KANNST EMPFEHLE ICH DIR BLEIHALTIGEN LÖTDRAHT (60% ZINN/40% BLEI MIT FLUSSMITTELKERN). WIE ICH ERWÄHNT IST BLEIFREIES LÖT OK, ABER NICHT SO LEICHT ZU VERARBEITEN.

MEHR BRAUCHST DU WIRKLICH NICHT.

ABER AUCH EINE SPITZZANGE (5€), EINE ABISOLIERZANGE (6€) ODER AUCH EINE SCHUTZBRILLE (2€) KÖNNTEN FÜR DICH INTERESSANT SEIN.

BITTE WEITERGEBEN!

VIEL SPAB!

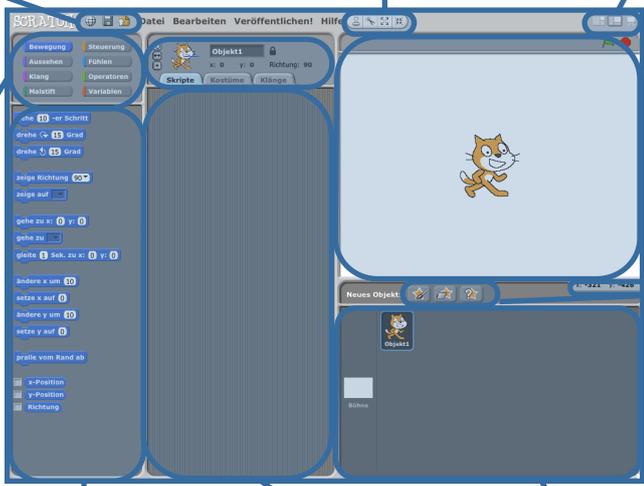
ANLEITUNG VON MITCH ALTMAN [HTTP://CORNFIELDELECTRONICS.COM](http://cornfieldelectronics.com)
 COMIC-ADAPTATION DURCH ANDIE NORDGREN [HTTP://I.LOG.ANDIE.SE](http://i.log.andie.se)
 BEARBEITET VON JEFF KEYZER [HTTP://MIGHTYOHM.COM](http://mightyohm.com)
 ÜBERSETZT & BEARBEITET VON ALEXANDER BODORA [WWW.BODORA.NET](http://www.bodora.net)
 ÜBERARBEITET & KORREGIERT DURCH RICHARD MEINSEN [WWW.MEINSEU.NET](http://www.meinseu.net)

ÜBERSETZE DIE ANLEITUNG, NUTZE SIE, VERBREITE SIE, MACH SIE FARBIG, ERKLÄRE SIE ANDEREN!
[HTTP://MIGHTYOHM.COM/SOLDERCOMIC](http://mightyohm.com/soldercomic)

DIESES COMIC IST TEIL DES BUCHS
 "WIE BAUE ICH COOLE SACHEN AUS MIKROELEKTRONIK (FÜR LEUTE DIE DAVON KEINEN BLASSEN SCHIMMER HABEN)"
 VON MITCH ALTMAN UND JEFF KEYZER. VERÖFFENTLICHUNG GEPLANT FÜR 2011. NO STARCH PRESS.

Station 4

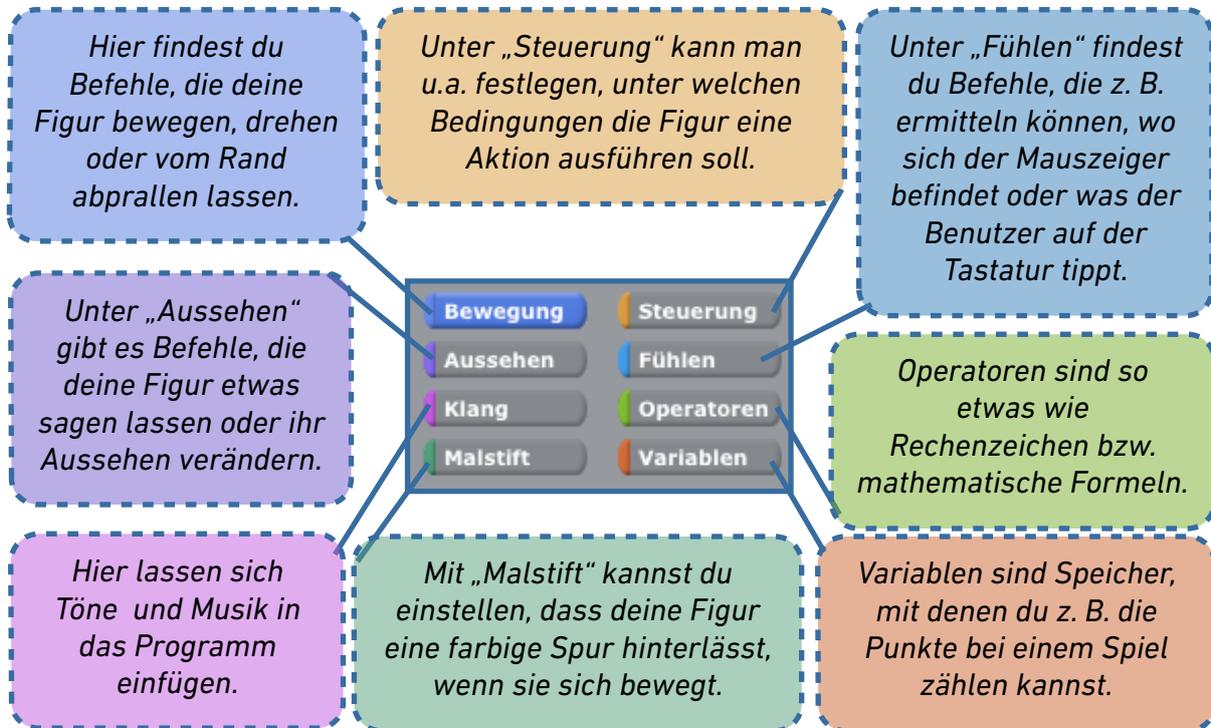
Scratch ist eine kostenlose Programmiersprache, die vom weltberühmten Massachusetts Institute of Technology entwickelt wurde. Sie soll den Einstieg ins Programmieren so leicht wie möglich machen. Auf der Homepage <http://scratch.mit.edu> kannst du die Software herunterladen und dir Programme ansehen, die Kinder auf der ganzen Welt mit Scratch erstellt haben.



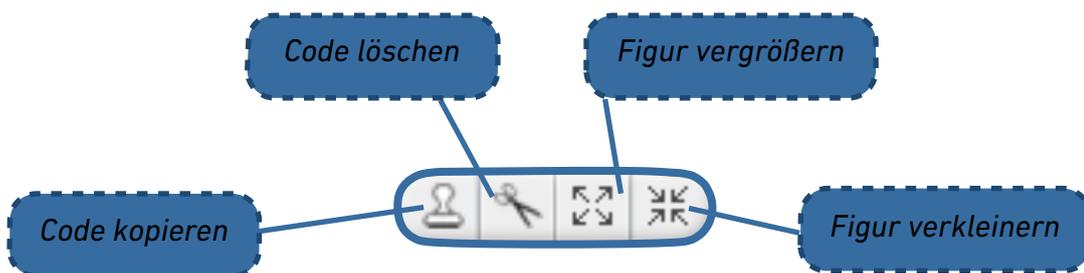
The image shows a screenshot of the Scratch IDE interface. The interface is divided into several main sections: a left sidebar with category buttons, a central script editor, a right stage area, and a bottom object palette. The callout boxes provide the following information:

- Hier siehst du Namen und Position der gewählten Figur.** (Points to the object's name and position fields in the top right of the stage.)
- Mit diesen Knöpfen kann man Code kopieren und löschen sowie Figuren vergrößern und verkleinern.** (Points to the copy, delete, and zoom buttons in the top right of the stage.)
- Diese Knöpfe ändern das Layout des Programms.** (Points to the layout buttons in the top right of the stage.)
- Hier siehst du dein fertiges Programm.** (Points to the stage area.)
- Koordinaten der Figur** (Points to the coordinate fields in the top right of the stage.)
- Mit diesen Knöpfen kann man Figuren erstellen oder importieren.** (Points to the 'Neues Objekt' button in the bottom right.)
- Hier siehst du alle Figuren und Objekte, die dein Programm enthält.** (Points to the object palette at the bottom.)
- Hier kannst du aus den Code-Bausteinen dein eigenes Programm zusammenbauen.** (Points to the script editor in the center.)
- Hier findest du die einzelnen Code-Bausteine der jeweiligen Kategorie.** (Points to the category buttons in the left sidebar.)
- Ein Klick auf eine dieser acht Kategorien-Knöpfe bringt dich zu den jeweiligen Code-Bausteinen.** (Points to the category buttons in the left sidebar.)
- Sprache einstellen, Speichern, Hochladen** (Points to the top menu bar.)

Die Code-Bausteine, mit denen du dein eigenes Programm schreiben kannst, sind in verschiedene Kategorien eingeteilt, damit du sie leichter finden kannst:



Beachte, dass jede Kategorie eine eigene Farbe hat. So kannst du immer genau erkennen, zu welcher Kategorie ein Befehl gehört. Bevor wir unser erstes Programm mit Scratch schreiben, solltest du noch vier anderen Knöpfe kennen lernen, die sich am oberen Rand befinden:



Vor allem der Knopf „Code kopieren“ kann dir später viel Arbeit ersparen, da du bereits vorhanden Code einfach kopieren und abändern kannst, statt ihn neu zu tippen.

Station 5

Mit dem Spiel Minecraft kann man nicht nur viel Spaß haben, sondern auch die Grundlagen des Programmierens erlernen. Dafür benutzen wir eine extra vom Programmierer für den Raspberry Pi entwickelte Version des Spiels.

Starte zunächst das Spiel, indem du die graphische Benutzeroberfläche mit dem Befehl „startx“ startest und auf das Minecraft-Symbol auf dem Desktop klickst.

Um die Programmierfunktion zu aktivieren, musst du anschließend das Symbol „LXTerminal“ auf dem Desktop doppelklicken. Falls du Probleme damit hast, dass die Maus nicht angezeigt wird, klicke einfach auf die Tabulatortaste links neben der Taste „Q“. Damit „befreist“ du die Maus und kannst woanders hinklicken.

Um dich in das Spiel „einzuhacken“, musst du einige Befehle eingeben. Nach jeder Zeile musst du die Enter-Taste drücken. Achte sorgfältig darauf, dass du dich nicht vertippst. Starte zunächst Minecraft, indem du doppelt auf das Icon auf dem Desktop klickst. Starte ein neues Spiel und generiere eine neue Welt. Öffne dann das Programm „LXTerminal“, das du ebenfalls auf dem Desktop findest.

Starte anschließend die Programmiersprache Python, indem du folgenden Befehl in das Terminalfenster eingibst:

```
python
```

Nun solltest du links am Rand folgende Zeichen sehen:

```
>>>
```

Jetzt gib einfach Folgendes ein:

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



Bildquelle: www.minecraftwiki.net

Wenn alles funktioniert hat, kannst du jetzt kleine Botschaften an das Spiel schicken, z. B.:

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

Hat das funktioniert? 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 (erst weiterlesen, den Befehl jetzt noch nicht abtippen):

```
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(90,7,12)
```

Dann kannst du jetzt ein wenig zurückgehen und mit diesem Befehl einen Stein platzieren:

```
mc.setBlock(90,7,12,2)
```

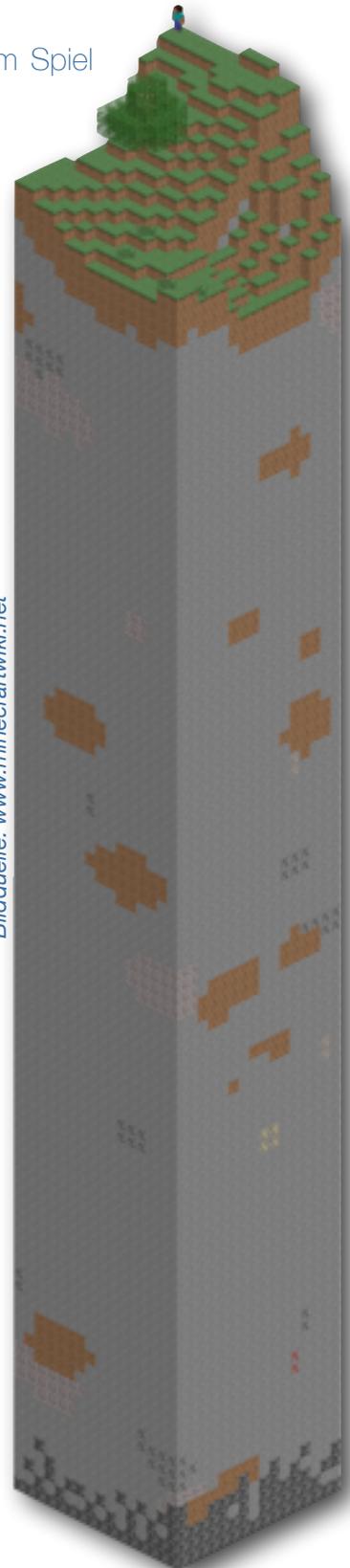
Die Ziffer „2“ steht für das Material des Blocks (block-ID). Drücke die Pfeil nach oben-Taste, um den letzten Befehl erneut anzuzeigen und ändere die letzte Zahl, um andere Blöcke zu setzen, also z. B.:

```
mc.setBlock(90,7,12,4)  
mc.setBlock(90,7,12,12)  
mc.setBlock(90,7,12,22)
```

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

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

Bildquelle: www.minecraftwiki.net



Station 6

Für den Raspberry Pi kannst Du für ca. 20,- Euro eine Kamera kaufen. Obwohl die Kamera unscheinbar aussieht, kann sie Fotos mit 5-Megapixeln (1.592 x 1.944 Pixel) und Videos mit 30 Bildern pro Sekunde aufnehmen.

Um sie an den Raspberry Pi anzuschließen, benötigst Du den so genannten „CSI-Anschluss“, der sich direkt hinter dem Netzwerkanschluss befindet. Hebe dazu vorsichtig die Plastikabdeckung des Anschlusses an, schließe das Flachbandkabel an (die blaue Seite muss zum Netzwerkanschluss zeigen) und schließe die Plastikabdeckung wieder.

Probiere nun einmal in der Konsole die folgenden Befehle aus:

```
raspistill -o image.jpg
```

Nun solltest Du für einige Sekunden ein Vorschaufenster auf dem Raspberry Pi sehen, das nach wenigen Sekunden wieder verschwindet. Das Bild kannst du mit folgendem Befehl anschauen:

```
fbi image.jpg
```

Nun weißt Du, dass die Kamera funktioniert, und kannst ein kleines Programm schreiben, das ein Bild aufnimmt. Gib dazu den Befehl:

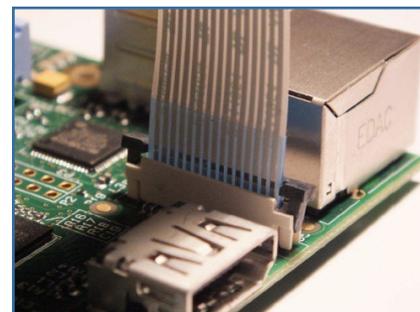
```
nano camera.py
```

ein und tippe den folgenden Code ab:

```
import time  
import picamera  
  
with picamera.PiCamera() as camera:  
    camera.start_preview()  
    time.sleep(5)  
    camera.capture('/home/pi/image.jpg')  
    camera.stop_preview()
```

Schließe den nano-Editor mit STRG-X, bestätige mit „J“, dass Du die Datei speichern willst und drücke Enter. Nun kannst du die Datei aufrufen mit dem Befehl:

```
sudo python camera.py
```



Bildquelle: The Mag Pi, Ausgabe 14, S. 5

Schließe nun den Knopf an, den du bekommen hast. Wie du ihn zusammenbaust, siehst du auf S. 24 und 25. Die beiden Kabel vom Knopf müssen dann an die GPIO-Pins angeschlossen werden, die Du auf S. 25 in Bild 12 siehst. Dabei ist es egal, welches der beiden Kabel wo angeschlossen wird.

Ändere dann das Programm, das du gerade geschrieben hast, wie folgt um:

```
import time
import picamera
import RPi.GPIO as GPIO

GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
GPIO.setup(3, GPIO.IN, GPIO.PUD_UP)

with picamera.PiCamera() as camera:
    camera.start_preview()
    GPIO.wait_for_edge(3, GPIO.FALLING)
    camera.capture('/home/pi/image.jpg')
    camera.stop_preview()
```

Nun kannst du per Knopfdruck ein Bild aufnehmen. Wenn du das Programm noch weiter abänderst, kannst du sogar ein Video aufnehmen. Ändere dafür den letzten Teil des Programms wie folgt:

```
with picamera.PiCamera() as camera:
    camera.start_preview()
    GPIO.wait_for_edge(7, GPIO.FALLING)
    camera.start_recording('/home/pi/video.h264')
    time.sleep(1)
    GPIO.wait_for_edge(7, GPIO.FALLING)
    camera.stop_recording()
    camera.stop_preview()
```

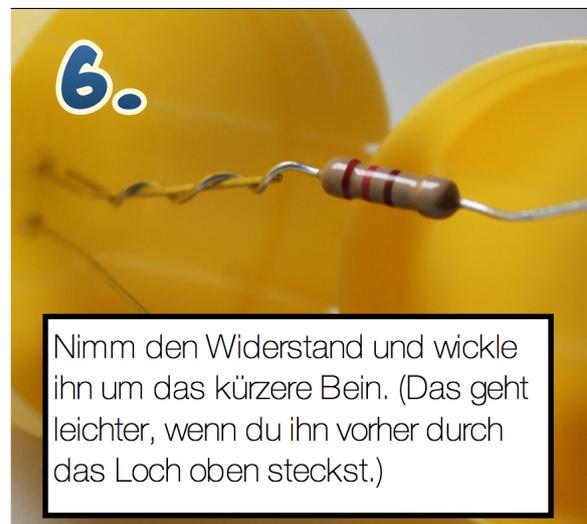
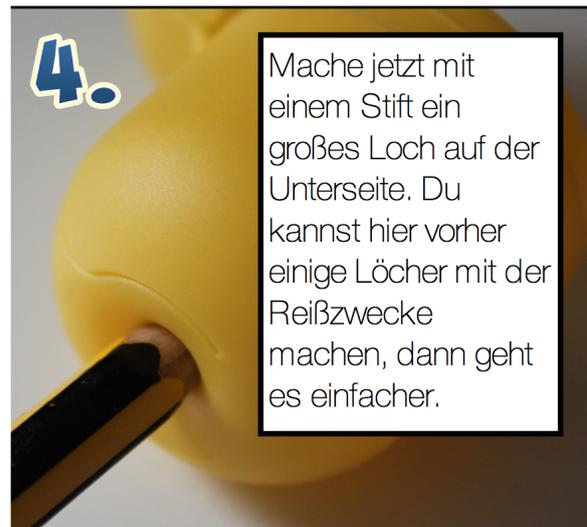
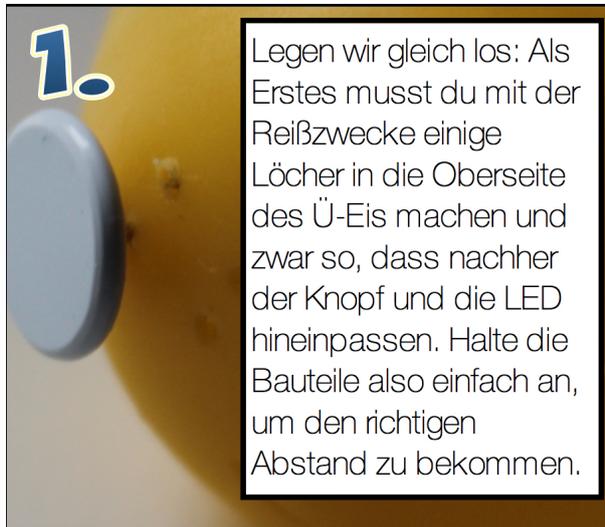
Abspielen kannst Du das Video mit folgendem Befehl:

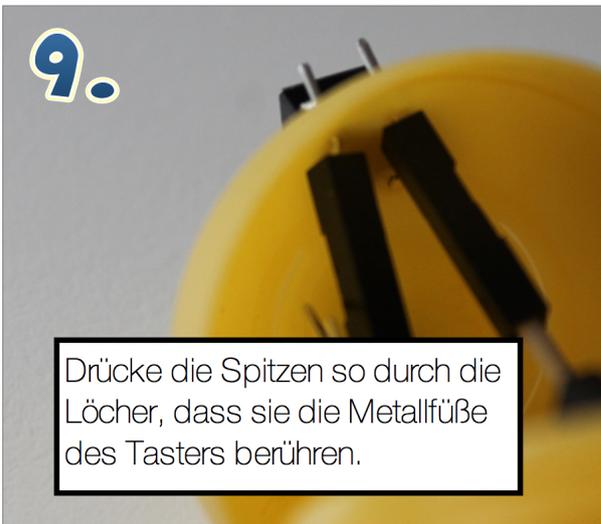
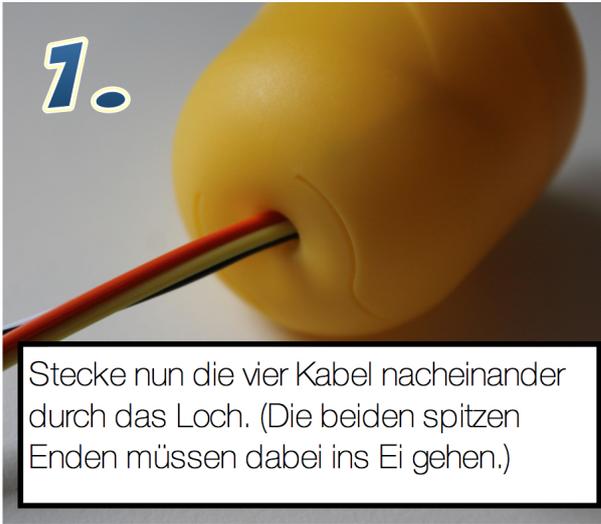
```
omxplayer video.h264
```

Mit diesem Befehl kannst Du abschließend ein paar Effekte sehen:

```
raspistill -d 500 -t 60000
```

Station 7





Nun kannst du ein kleines Programm schreiben, das die LED zum Blinken bringt.

Klicke dazu auf das Icon „LXTerminal“ und gebe anschließend folgenden Befehl ein:

nano Lampe.py

Damit erstellst du ein neues Programm mit der Programmiersprache „Python“, das „Lampe.py“ heißt. Tippe nun den folgenden Programmcode ab und achte darauf, die Zeilen entsprechend einzurücken, ansonsten funktioniert das Programm nicht.

```
import time
import RPi.GPIO as GPIO
GPIO.cleanup()
GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
GPIO.setup(7,GPIO.OUT)
while True:
    GPIO.output(7,GPIO.HIGH)
    time.sleep(1)
    GPIO.output(7,GPIO.LOW)
    time.sleep(1)
```

Speichere das Programm, indem du STRG-X drückst und mit „J“ bestätigst. Nun kannst du das Programm mit folgendem Befehl aufrufen:

sudo python Lampe.py

Nun sollte die Lampe abwechselnd an- und ausgehen. Wenn du das Programm beenden möchtest, drücke „STRG-C“.

Als Nächstes schreiben wir ein Programm, um die Taste zur Ansteuerung der LED zu verwenden.
Gib dazu folgenden Befehl in die Kommandozeile ein:

```
nano Taste.py
```

Tippe anschließend folgendes Programm ab:

```
import time
import RPi.GPIO as GPIO
GPIO.cleanup()
GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
GPIO.setup(7,GPIO.OUT)
GPIO.setup(3,GPIO.IN)
while True:
    Taster = GPIO.input(3)
    if Taster == False:
        GPIO.output(7,GPIO.HIGH)
    if Taster == True:
        GPIO.output(7,GPIO.LOW)
```

Nun leuchtet die Lampe jedes Mal, wenn du die Taste drückst. Du kannst natürlich noch sehr viel mehr mit der Taste machen, z. B. kannst du sie für dein Minecraft-Programm verwenden. Füge dazu folgende Code-Zeilen hinzu:

```
from mcpi import minecraft
mc = minecraft.Minecraft.create()
import time
...
        GPIO.output(7,GPIO.HIGH)
        mc.postToChat(„Hallo“)
    if Taster == True:
...
...
```

Station 8

Das Internet ist ein riesiges Netzwerk, dessen Funktionsweise sehr kompliziert ist. An dieser Station baust du ein einfaches Netzwerk, indem du zwei Raspberry Pi-Computer miteinander verbindest. SchlieÙe dazu zunächst das Netzkabel an beide Computer an.

Als Erstes musst du dem Pi eine feste IP-Adresse geben. Mit Hilfe der IP-Adresse lassen sich Rechner in einem Netzwerk auffinden. Gib dazu zunächst folgenden Befehl ein:

```
sudo nano /etc/network/interfaces
```

Suche dann nach diesem Befehl:

```
iface etw inet static  
address 192.168.0.2
```

Hier kannst du irgendeine Adresse zwischen 192.168.0.2 und 192.168.0.255 eingeben. Merke dir die Zahl gut, speichere die Datei anschließend mit STRG-O und beende das Programm mit STRG-X. Führe diese Schritte auch auf dem anderen Raspberry Pi durch und gib ihm eine andere IP-Adresse.

Nachdem du die Computer mit `sudo reboot` neu gestartet hast, kannst du gucken, ob die Eingabe funktioniert hat. Gib dazu folgenden Befehl ein:

```
ip a
```

Unter `eth0`: solltest du nun die von dir eingegebene IP-Adresse sehen.

Nun kannst du überprüfen, ob die Netzwerkverbindung funktioniert. Gib dazu den Befehl „ping“ ein, gefolgt von der IP-Nummer des anderen Rechners, also z. B.:

```
ping 192.168.0.3 -c5
```

Nun kannst du ein einfaches Chat-Programm schreiben. Erstelle dazu ein neues Programm namens chat.py:

```
nano chat.py
```

Tippe nun folgendes Programm ab (auf beiden Raspberry Pis!):

```
import network
import sys

def heard(phrase):
    print("Du:" + phrase)

if (len(sys.argv) >= 2):
    network.call(sys.argv[1], whenHearCall=heard)
else:
    network.wait(whenHearCall=heard)

while network.isConnected():
    phrase = raw_input()
    print("Ich:" + phrase)
    network.say(phrase)
```

Speichere das Programm mit „CTRL-O“ und schließe nano mit „CTRL-X“.

Lege nun einen Pi als Server fest, indem du folgenden Befehl eintippst:

```
python chat.py
```

Der zweite Pi ist der Client. Du musst ihm die IP-Adresse des Servers geben, zu dem du dich verbinden möchtest. Gib also z. B. auf dem anderen Gerät folgende Zeile ein:

```
python chat.py 192.168.0.2
```

Nun kannst du über das Netzwerk Nachrichten schreiben.

Station 11

Auf dem Raspberry Pi findest du auch ein tolles Programm, um eigene Musikstücke zu komponieren. Für diese Station musst du einen Kopfhörer an deinen Raspberry Pi anschließen. Klicke zum Starten des Programms einfach auf das Icon „Sonic Pi“.

Nun kannst du dein Musikstück programmieren und durch einen Klick auf den Play-Button oben links abspielen. Wenn du deinen Code änderst, musst du erneut auf den Play-Button drücken, damit die Änderungen übernommen werden. Die Idee zu diesem Lied kommt von dem Erfinder von SonicPi, Dr. Sam Aaron.

Fange mit folgenden Zeilen an:

```
live_loop :time do
  synth :tb303, release: 8, note: :e1, cutoff: 60
  sleep 8
end
```

Damit hast du eine einfache Schleife programmiert. Wenn du auf den Play-Button drückst, solltest du bereits etwas hören. Damit das Ganze nicht so eintönig ist, kannst du das Programm so umschreiben, das immer ein anderer Ton erklingt. Ändere dazu die zweite Zeile wie folgt:

```
live_loop :time do
  synth :tb303, release: 8, note: :e1, cutoff: rrand_i(10, 100)
  sleep 8
end
```

Um die Änderungen zu übernehmen, drücke einfach erneut auf den Play-Button.

Nun kannst du dein Programm noch weiter verändern.

```
live_loop :time do
  synth :tb303, release: 8, note: :e1, cutoff: rrand_i(10, 100)
  sleep 8
end
```

```
live_loop :machine do
  sample :loop_mika, amp: 1
  sleep 2
end
```

Drücke auf Stop und dann wieder auf den Play-Button, um die Änderungen zu hören. Dann geht's weiter:

```
live_loop :time do
  synth :tb303, release: 8, note: :e1, cutoff: rrand_i(10, 100)
  sleep 8
end
```

```
live_loop :machine do
  sample :loop_mika, amp: 1
  sleep 2
end
```

```
live_loop :moon_bass, auto_cue: false do
  use_synth :beep
  64.times do
    play :e2, release: 0.1, amp: 1.5
    sleep 0.125
  end
end
```

Und es geht noch weiter. Du kannst nach jeder geänderten Codezeile den Play-Button drücken, um zu hören, was deine Änderungen bewirken.

```
live_loop :time do
  synth :tb303, release: 8, note: :e1, cutoff: rrand_i(10, 100)
  sleep 8
end
```

```
live_loop :machine do
  sample :loop_mika, amp: 1
  sleep 2
end
```

```
live_loop :moon_bass, auto_cue: false do
  use_synth :beep
  s = scale(:e3, :minor_pentatonic)
  64.times do
    play s.choose, release: 0.1, amp: 1
    sleep 0.125
  end
end
```

```
live_loop :kik do
  sample :bd_klub, amp: 5
  sleep 0.5
end
```

Versuche nun einmal, einzelne Werte oder Samples in dem Stück zu ändern und höre dir an, welche Auswirkungen das hat.

Wie geht's weiter?

- Schau auf die Seite www.raspberrypi.org. Dort findest du viele weitere Ideen und Anleitungen zum Bauen toller Projekte. Hier kannst du auch andere Betriebssysteme herunterladen, z. B. um den Raspberry Pi als Media Center am Fernseher zu betreiben.
- Lade dir die Anleitungen aus unserer Computer-AG unter www.medienistik.de/Themenheft_RaspberryPi.pdf herunter. Unter <https://code.google.com/p/swfk-de/downloads/list> findest du das ebenfalls kostenlose Buch „Schlangengerangel für Kinder“, das dir zeigt, wie man mit Python programmiert.
- Es gibt auch viele interessante Bücher und Zeitschriften rund um den Raspberry Pi. Schau einfach mal in einem gut sortierten Buchhandel vorbei oder geh in einen großen Zeitschriftenhandel (z. B. in Bahnhöfen).
- Suche Hilfe bei Gleichgesinnten im Internet. Auf der Seite www.raspberrypi.org gibt es ein Forum, in dem fast jede Frage schon beantwortet wurde. Wenn deine nicht dabei ist, melde dich einfach an und traue dich, die Frage im Forum aufzuschreiben. Meist findet sich in wenigen Stunden jemand, der dir hilft.
- Das kostenlose Betriebssystem Linux läuft nicht nur auf dem Pi, sondern auch auf deinem „richtigen“ Computer zu Hause. Probier es doch einmal aus, eine beliebte Variante ist z. B. Ubuntu (www.ubuntu.com).
- Denk dir zusammen mit deinen Freunden ein tolles Projekt mit dem Raspberry Pi aus und bau es!