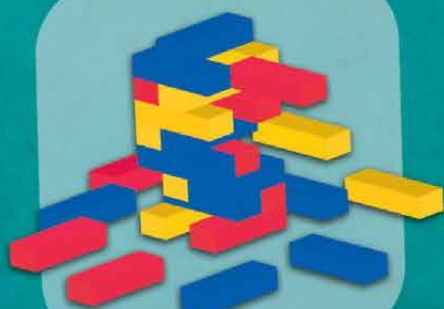


Programmieren für Einsteiger mit Arduino™

Spielerisch Grundkenntnisse der
Elektronik erwerben und mit
ArduBlock programmieren

Mit
ArduBlock
Schaltungen
zum Leben
erwecken



ArduBlock inkl. CD-ROM



Von der Polizeisirene zur
Krachmach-Blink-Maschine



• DER KLEINE HACKER •

Technik spielend verstehen

FRANZIS

Inklusive CD-ROM

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Alle Angaben in diesem Buch wurden vom Autor mit größter Sorgfalt erarbeitet bzw. zusammengestellt und unter Einschaltung wirksamer Kontrollmaßnahmen reproduziert. Trotzdem sind Fehler nicht ganz auszuschließen. Der Verlag und der Autor sehen sich deshalb gezwungen, darauf hinzuweisen, dass sie weder eine Garantie noch die juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für Folgen, die auf fehlerhafte Angaben zurückgehen, übernehmen können. Für die Mitteilung etwaiger Fehler sind Verlag und Autor jederzeit dankbar. Internetadressen oder Versionsnummern stellen den bei Redaktionsschluss verfügbaren Informationsstand dar. Verlag und Autor übernehmen keinerlei Verantwortung oder Haftung für Veränderungen, die sich aus nicht von ihnen zu vertretenden Umständen ergeben. Evtl. beigefügte oder zum Download angebotene Dateien und Informationen dienen ausschließlich der nicht gewerblichen Nutzung. Eine gewerbliche Nutzung ist nur mit Zustimmung des Lizenzinhabers möglich.

© 2017 Franzis Verlag GmbH, 85540 Haar bei München

Alle Rechte vorbehalten, auch die der fotomechanischen Wiedergabe und der Speicherung in elektronischen Medien. Das Erstellen und Verbreiten von Kopien auf Papier, auf Datenträgern oder im Internet, insbesondere als PDF, ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlags gestattet und wird widrigenfalls strafrechtlich verfolgt.

Die meisten Produktbezeichnungen von Hard- und Software sowie Firmennamen und Firmenlogos, die in diesem Werk genannt werden, sind in der Regel gleichzeitig auch eingetragene Warenzeichen und sollten als solche betrachtet werden. Der Verlag folgt bei den Produktbezeichnungen im Wesentlichen den Schreibweisen der Hersteller.

Produktmanagement: Jenny Pfeiffer/Richard von Korff Schmising

Satz: DTP-Satz A. Kugge, München

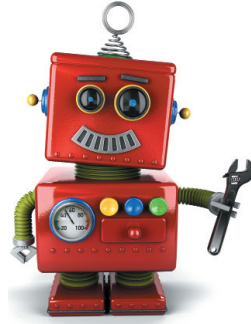
art & design: www.ideehoch2.de

Druck: Grapo CZ, a.s.

ISBN 978-3-645-65362-6



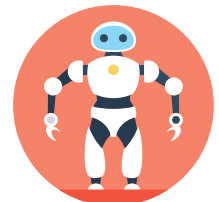
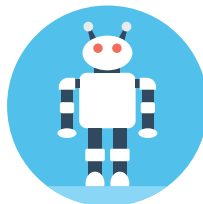
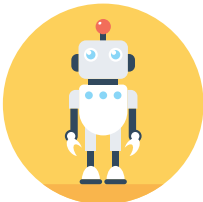
Inhalt



1	Arduino und ArduBlock.....	6
2	Bauteile.....	18
3	Blinklicht.....	30
4	Wechselblinker.....	38
5	Lauflicht.....	44
6	Ampel.....	48
7	Fußgängerampel.....	50
8	Martinshorn.....	56
9	Zufallsorgel.....	60
10	US-Polizeistreng.....	62
11	Alarmanlage.....	66
12	LED-Dimmer.....	70
13	Servoansteuerung.....	74

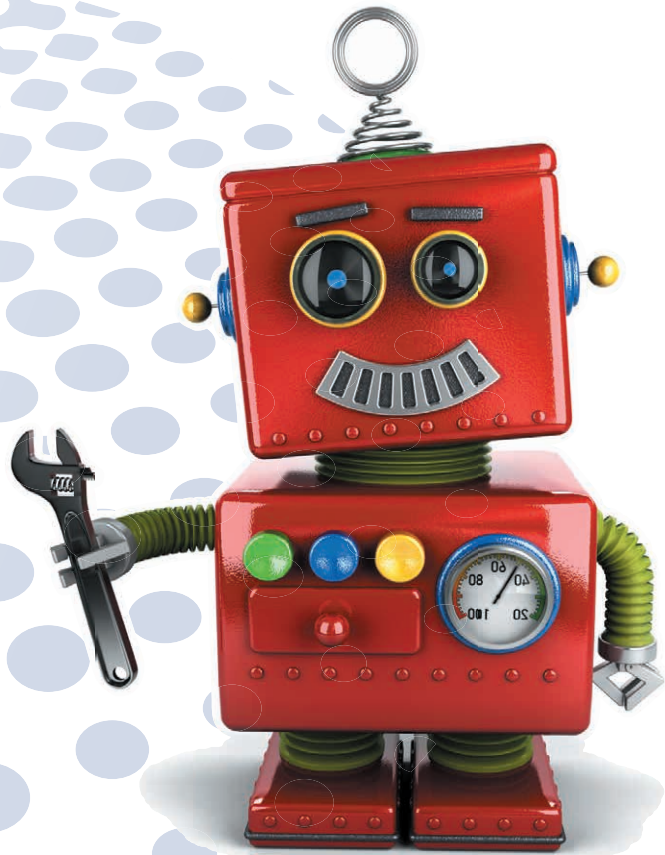
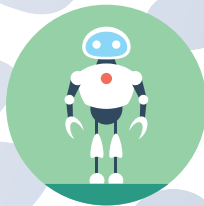


14	Messwertanzeige am Computer	78
15	Optische Messwertanzeige	82
16	Messwertanzeige mit Servo	88
17	Akustische Messwertanzeige	90
18	Optischer Theremin	94
19	Positionsblinker	98
20	Reaktivlicht	100
21	LED als Lichtsensor	104
22	Frostwarner	108
23	HHL-Thermometer mit Servo	112

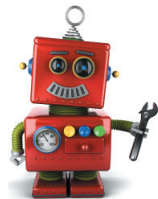




24	Klatschschalter	116
25	Kurzzeittimer	120
26	Anhang	126



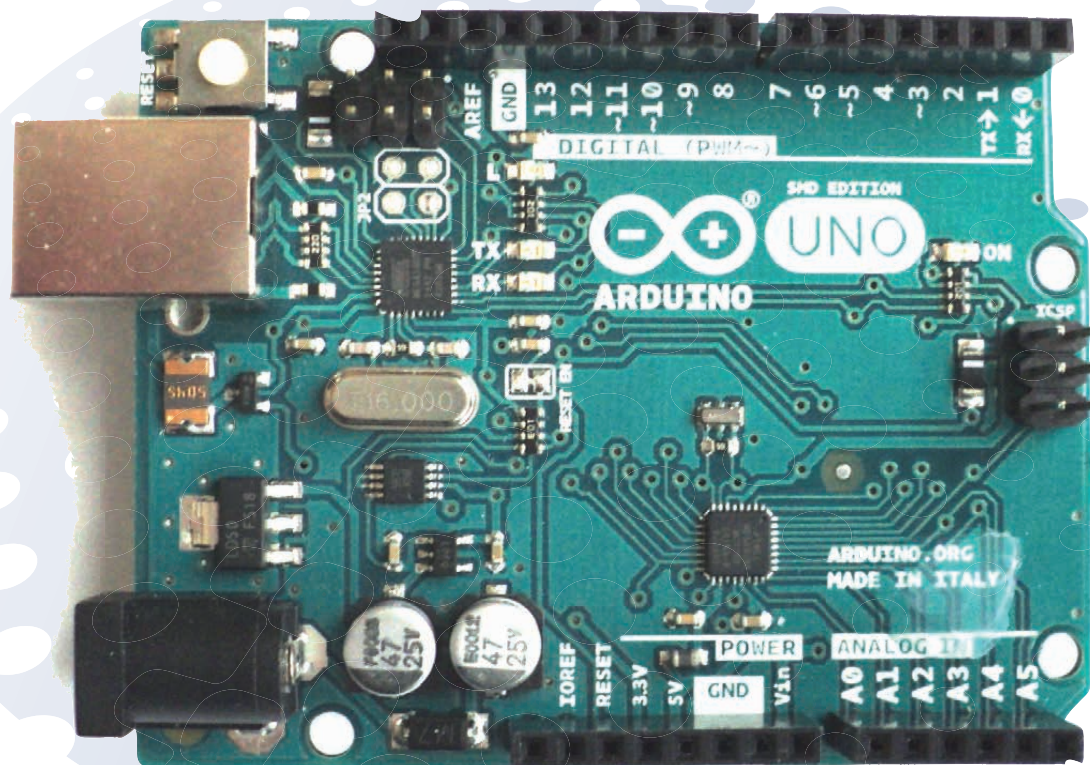
1 Arduino und ArduBlock



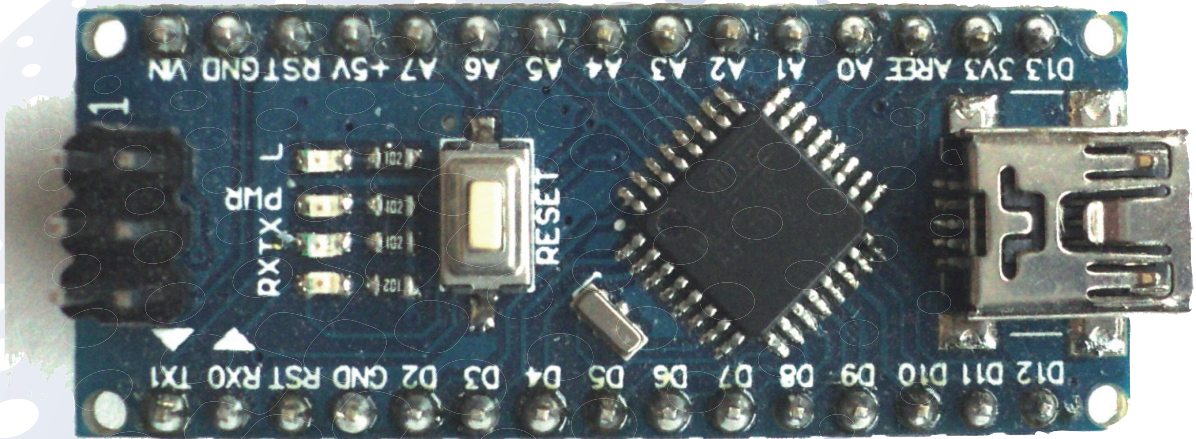
Seit 2005 kann man unter dem Begriff **Arduino** Mikrocontroller kaufen. Seit Kurzem wird aus markenrechtlichen Gründen auch die Bezeichnung **Genuino** verwendet. Umgangssprachlich wird jedoch, wie auch in diesem Buch, weltweit der Begriff **Arduino** benutzt. Arduinos besitzen einen USB-Anschluss, über den sie mit einem Laptop oder PC verbunden und programmiert werden können. Sie verfügen über etliche weitere Anschlüsse, an die man Schalter, Leuchtdioden, unterschiedliche Sensoren (zum Beispiel für Licht und Temperatur), Flüssigkristallanzeigen (LCDs)

und vieles andere anschließen kann. Es gibt inzwischen eine ganze Familie von Arduino-Platinen, die sich ähneln, aber in einzelnen Merkmalen unterscheiden.

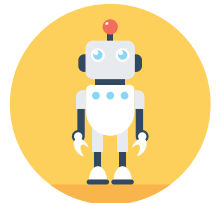
Eine Arduino-Platine wird im Allgemeinen als **Board** bezeichnet. Es gibt vorgefertigte Platinen, die beispielsweise die zuvor erwähnten zusätzlichen Bauteile enthalten. Sie werden direkt auf die Anschlüsse eines Arduino-Boards gesteckt. Eine solche Platine bezeichnet man als **Shield**.



Original Arduino Uno



Arduino-Nano-Clone

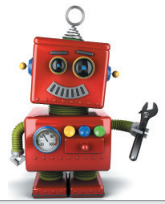


Mittlerweile kann man bei verschiedenen Online-versendern auch Arduino-Nachbauten (Klone) erhalten. Sie sind meistens deutlich preiswerter als Original-Arduino-Boards und werden oft als „Arduino-kompatibel“ angeboten. Diese Boards unterscheiden sich von den Originalboards häufig nur darin, dass sie für die Verbindung zum PC oder Laptop über USB einen anderen Baustein verwenden.

Damit du einen Arduino programmieren kannst, benötigst du ein Programm, das auf einem PC oder Laptop installiert werden muss. Dieses Programm wird als IDE (engl. Integrated Development Environment, integrierte Entwicklungsumgebung) bezeichnet. Man kann diese frei aus dem Internet herunterladen. **Für die Projekte in diesem Buch solltest du unbedingt die Version auf der beigefügten CD verwenden.** Programme

für den Arduino werden als **Sketche** bezeichnet. Gerade am Anfang ist es ungewohnt, sich in die Art und Weise der Programmierung mit der Arduino-IDE hineinzudenken. Um dir den Einstieg zu erleichtern, gibt es einen Zusatz für die Arduino-IDE. Dieser Zusatz heißt **ArduBlock**. Auch er ist im Internet frei verfügbar. **Auf der beiliegenden CD befindet sich eine an die Anforderungen dieses Buchs angepasste Version von ArduBlock. Du solltest sie unbedingt verwenden.** ArduBlock stellt eine grafische Benutzeroberfläche zur Verfügung. Mit wenigen Mausklicks kannst du so auch anspruchsvolle Anwendungen für den Arduino erstellen.

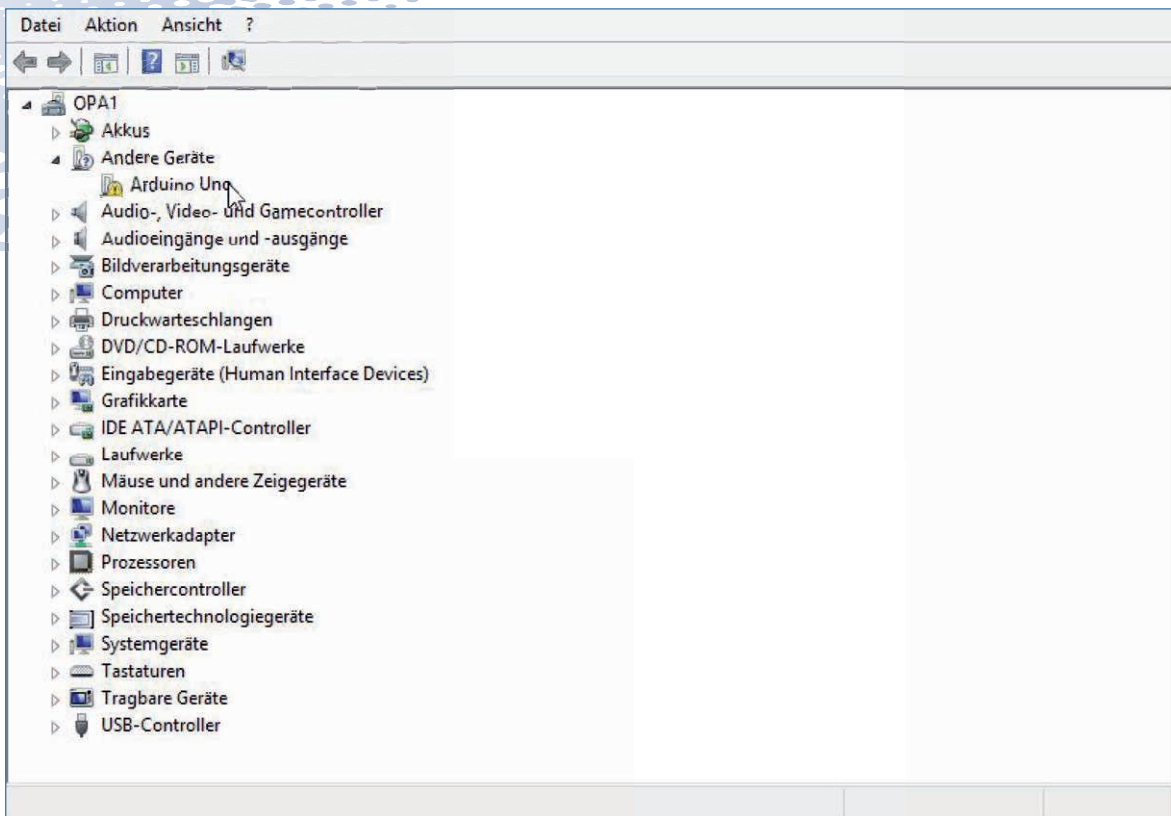
Jetzt wird gezeigt, wie ein Arduino oder Arduino-kompatibles Board mit dem PC oder Laptop verbunden wird. Es wird ausführlich und in einfachen Worten erklärt, wie die IDE für den Arduino



und ArduBlock auf einem Windows-System (ab Windows XP) betrieben wird. Im zweiten Kapitel erfährst du, welche zusätzlichen Bauteile du benötigst und wo du sie erhältst. Im dritten Kapitel geht es dann los mit den Projekten.

COMPUTER VORBEREITEN

Du solltest unbedingt die auf der beiliegenden CD vorhandene Software verwenden. Die Software funktioniert unter Windows ab Windows XP. Kopiere einfach den Ordner **arduino-1.5.8+ArduBlock** von der CD auf den Desktop.



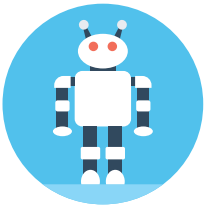
Schließe den Arduino über ein passendes USB-Kabel an einen freien USB-Port des PCs oder Laptops an. Nach einem kurzen Moment erkennt Windows die neue Hardware und ordnet ihr im besten Fall selbstständig den entsprechenden Treiber zu.

Findet Windows von allein keinen passenden Treiber, muss man ihn selbst installieren.

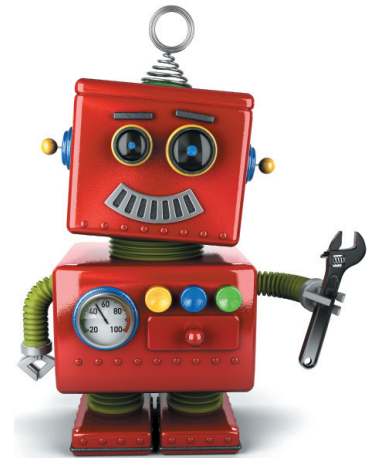
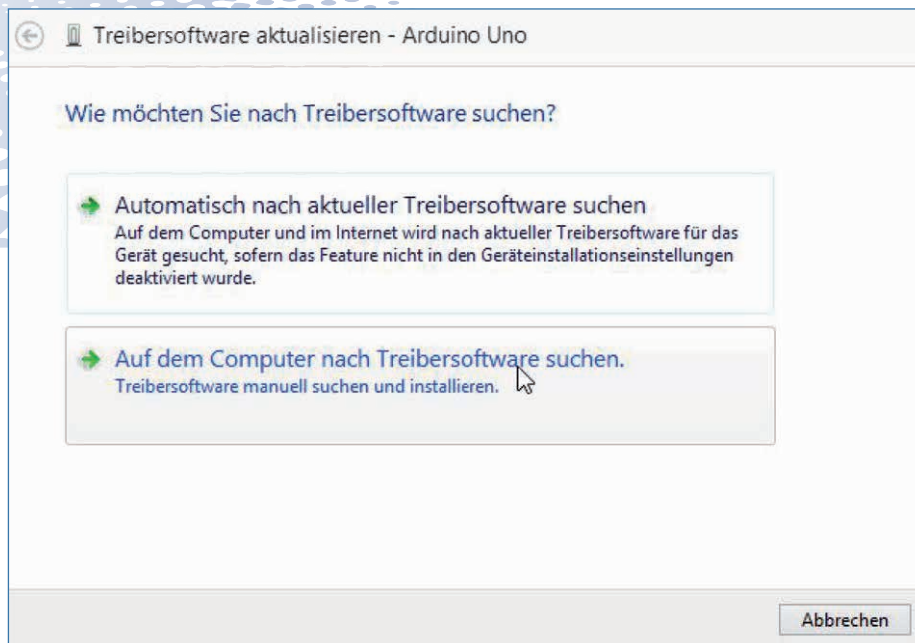
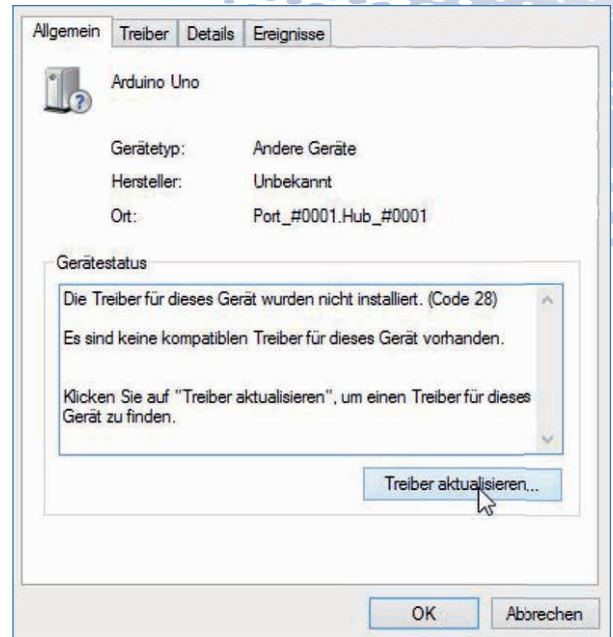
Hast du ein **Original-Arduino/Genuino-Board**, kannst du den Treiber mithilfe des Geräte-Managers der Windows-Systemsteuerung installieren.



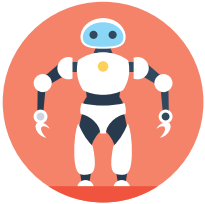
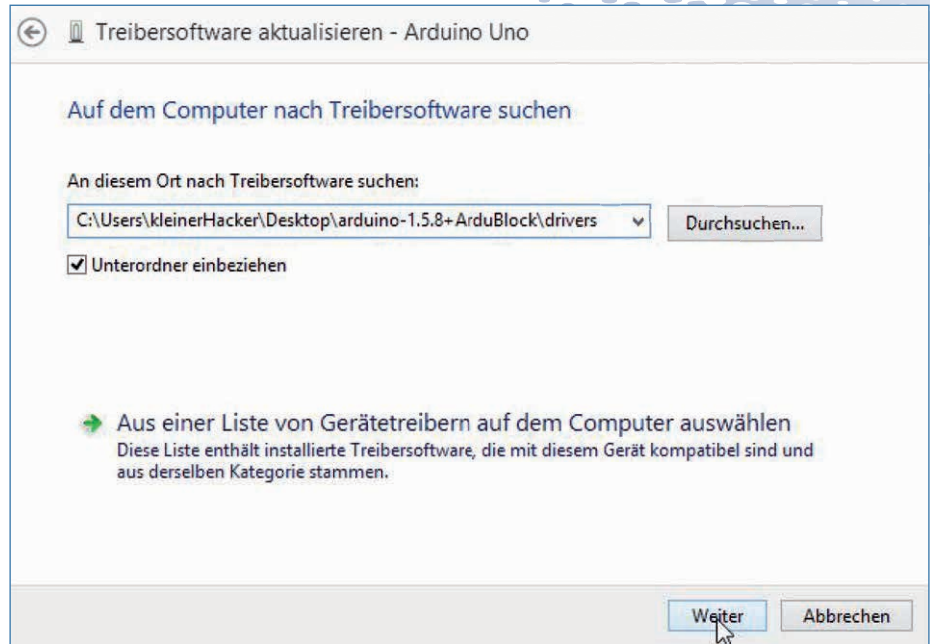
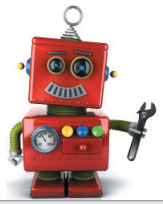
Wähle das entsprechende Device aus, klicke auf **Treiber aktualisieren** und **OK**.



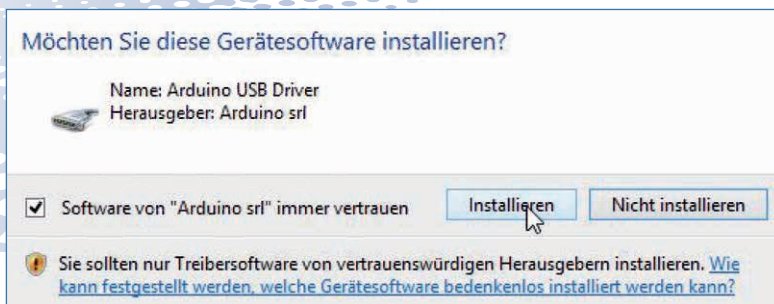
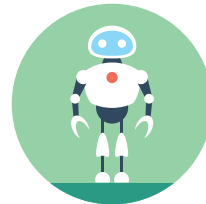
Windows bietet nun zwei Möglichkeiten an, die Treibersoftware zu aktualisieren. Entscheide dich dafür, auf dem Computer nach Treibersoftware zu suchen.



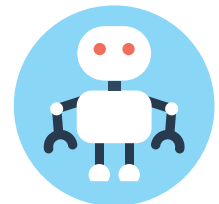
1 Arduino und ArduBlock

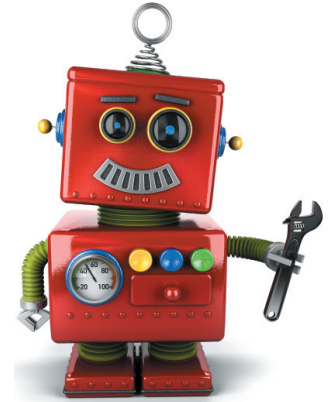
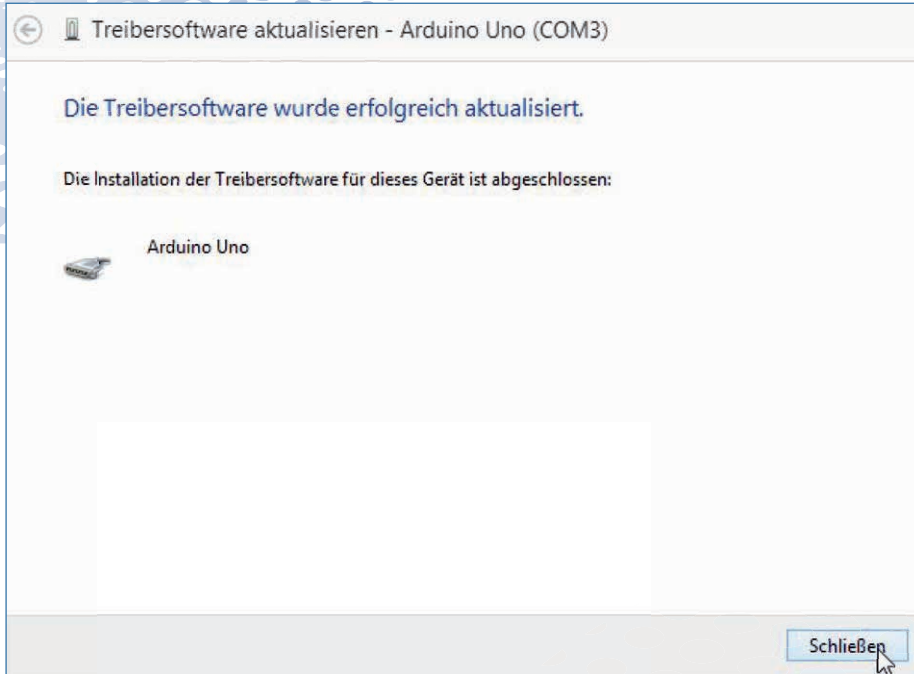


Der Treiber befindet sich im Unterordner **drivers** im Ordner **arduino-1.5.8+ArduBlock**. Achte darauf, dass das Häkchen bei **Unterordner einbeziehen** gesetzt ist.

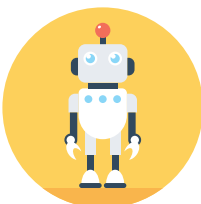


Es kann sein, dass du zustimmen musst, diesen nicht von Microsoft autorisierten Treiber tatsächlich zu installieren.

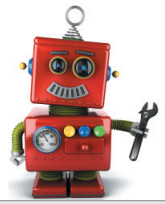




Nachdem der Treiber erfolgreich installiert wurde, wird das Board (ggf. nach einem Neustart von Windows) erkannt.



1 Arduino und ArduBlock



Bei einem **Arduino-kompatiblen Board mit CH-340-Chip** gehst du wie folgt vor:

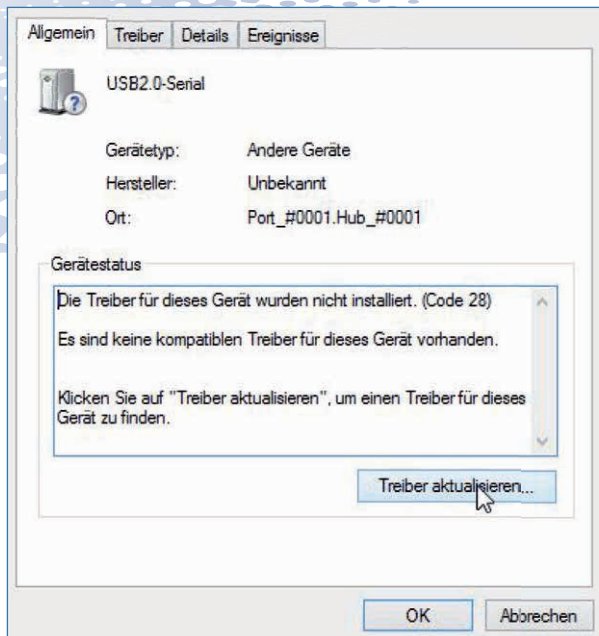
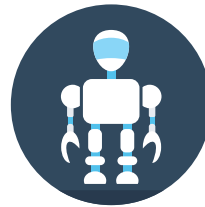
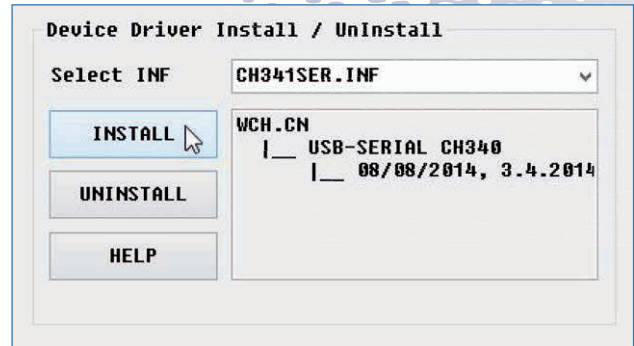
Zunächst wird das Board wieder vom PC/Laptop getrennt.

Auf der CD befindet sich der Ordner **CH341SER**. Kopiere ihn auf den Desktop und öffne ihn.

Starte das Programm **SETUP.EXE** mit einem Doppelklick, dann klicke auf **INSTALL**.

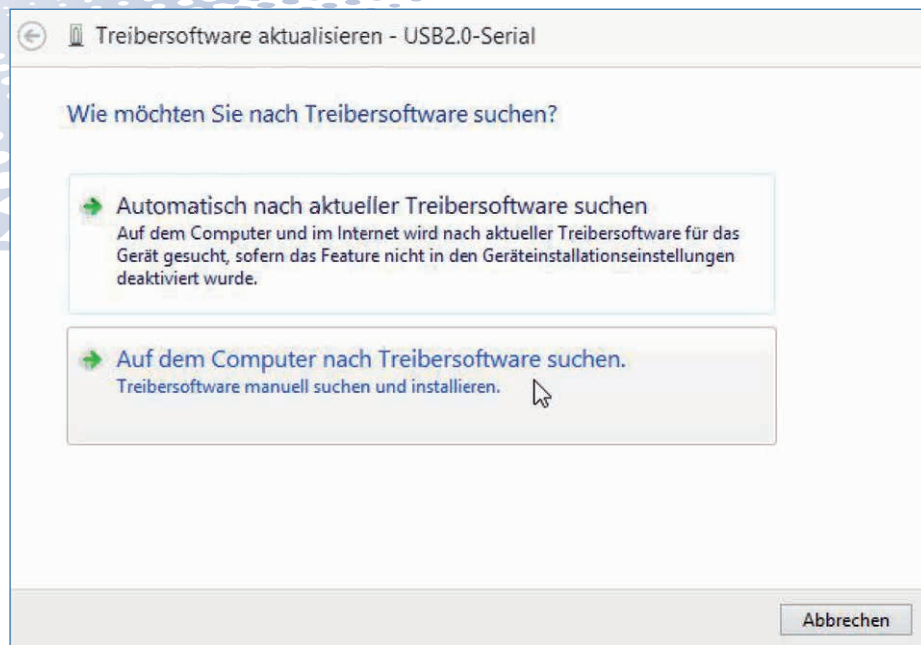
Es kann sein, dass du zustimmen musst, diesen nicht von Microsoft autorisierten Treiber tatsächlich zu installieren.

Nach erneutem Anschließen des Boards (und ggf. einem Neustart von Windows) wird das Board erkannt.

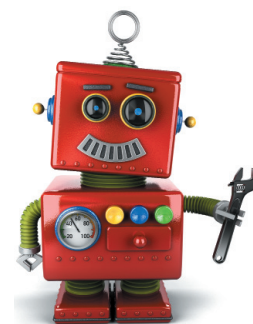


Sollte sich der Treiber nicht auf diesem Weg installieren lassen, so kannst du ihn auch wie schon beschrieben mit dem Geräte-Manager der Windows-Systemsteuerung installieren.

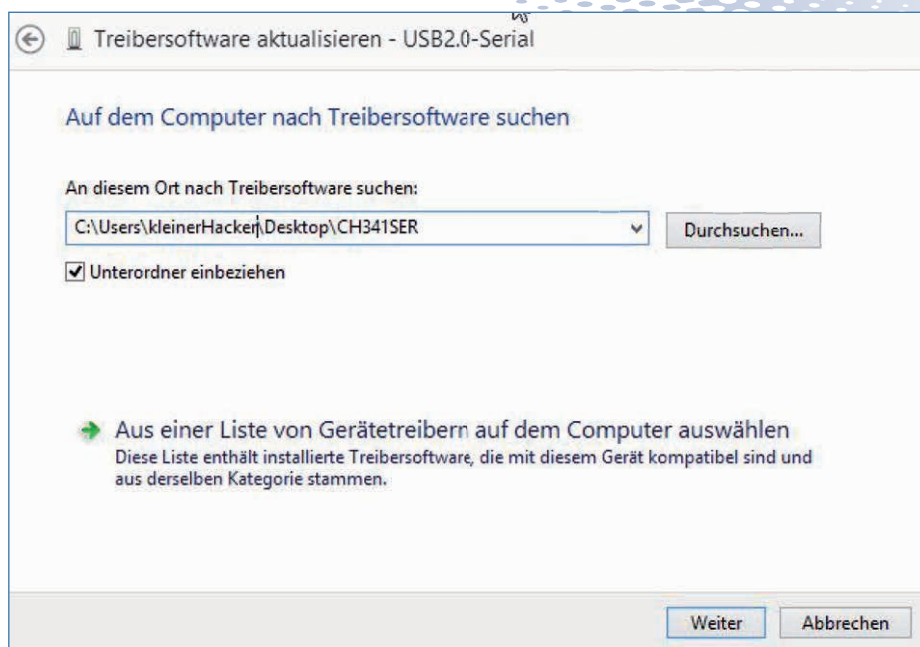
Schließe dazu das Board wieder an den PC/Laptop an und öffne den Geräte-Manager. Wähle das entsprechende Device, klicke auf **Treiber aktualisieren...** und **OK**.



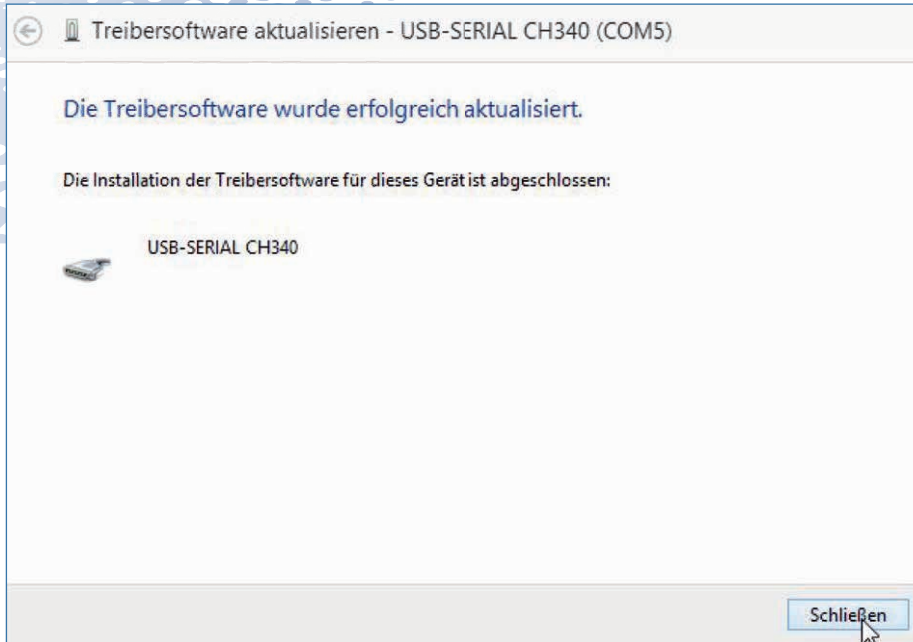
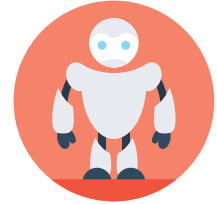
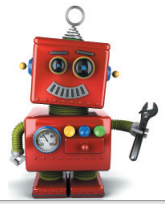
Entscheide dich auch hier für **Auf dem Computer nach Treibersoftware suchen**.



Der Treiber befindet sich im Ordner **CH341SER**. Achte darauf, dass das Häkchen bei **Unterordner einbeziehen** gesetzt ist.



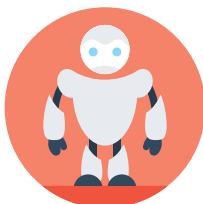
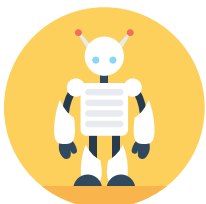
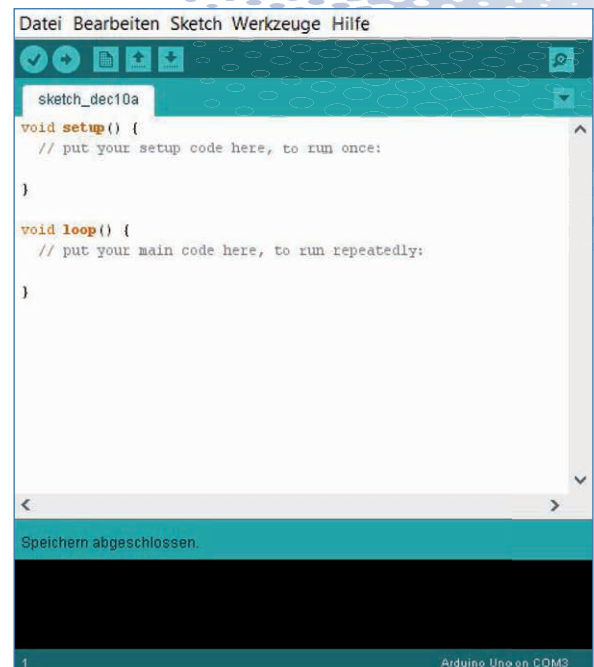
1 Arduino und ArduBlock

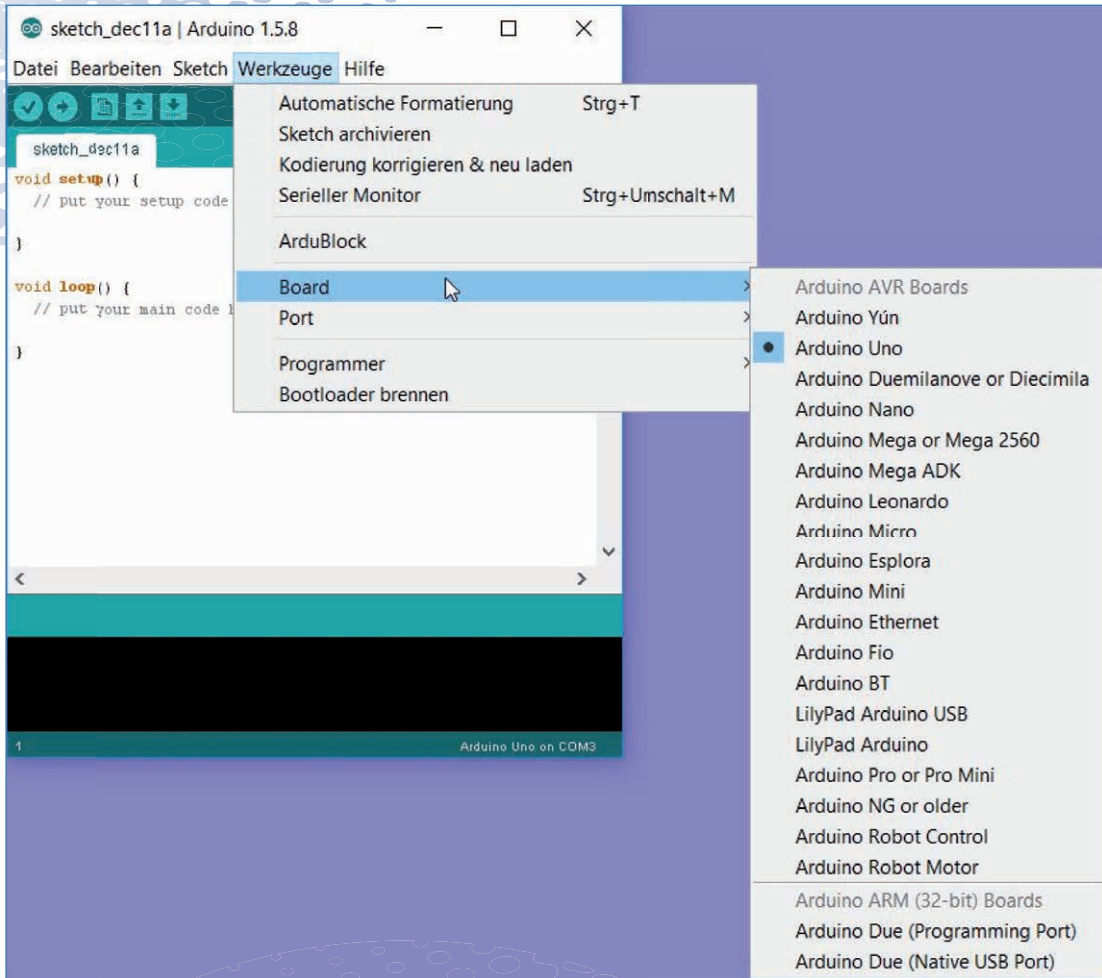


Wurde der Treiber erfolgreich installiert, wird das Board [ggf. nach einem Neustart von Windows] erkannt.

Nachdem das Board angeschlossen und der Treiber installiert ist, kannst du mit einem Doppelklick das Programm **arduino.exe** im Ordner **arduino-1.5.8+ArduBlock** öffnen. Es kann sein, dass du dem Programm erlauben musst, einen Sketchbook-Ordner anzulegen.

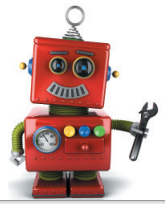
Wenig später meldet sich die Arduino-IDE mit diesem Fenster.



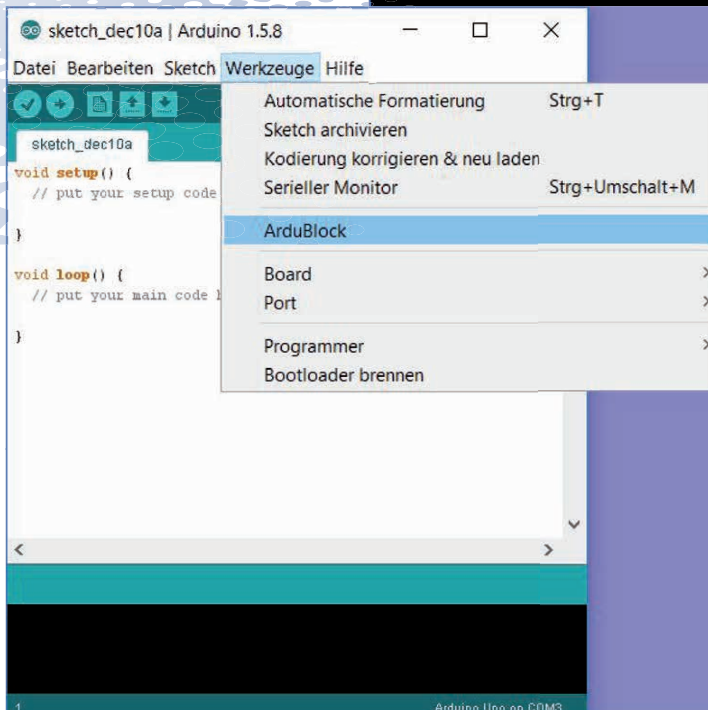
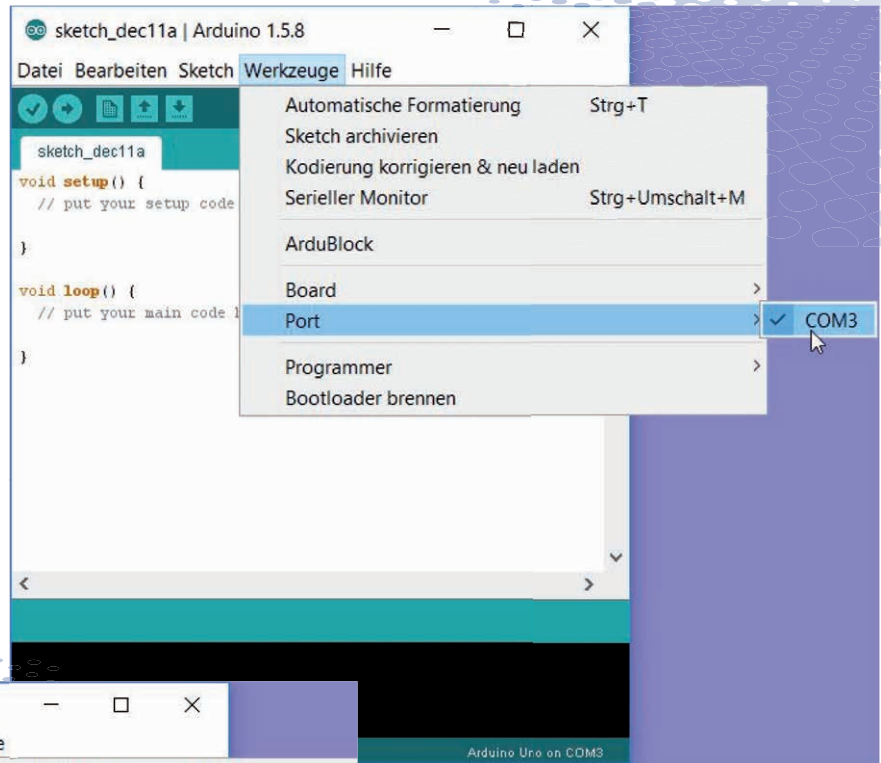


Im Menü **Werkzeuge** wählst du nun das Board (hier Arduino Uno) aus.

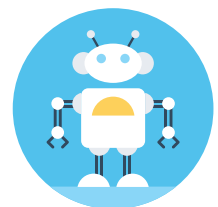
1 Arduino und ArduBlock

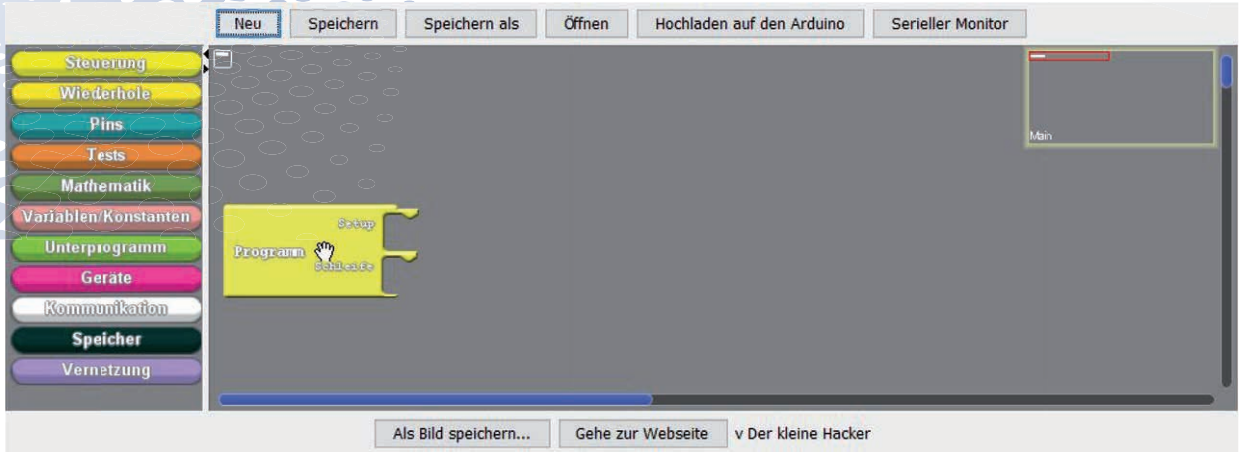


Dann musst du noch die verwendete Schnittstelle (Port) auswählen. Sollten mehrere Schnittstellen zur Auswahl stehen, ist durch Probieren die richtige herauszufinden. Wird von der Arduino-IDE keine Schnittstelle angeboten, ist der Treiber nicht oder nicht richtig installiert. Installiere ihn, wie weiter vorn beschrieben, mithilfe des Geräte-Managers der Windows-Systemsteuerung.

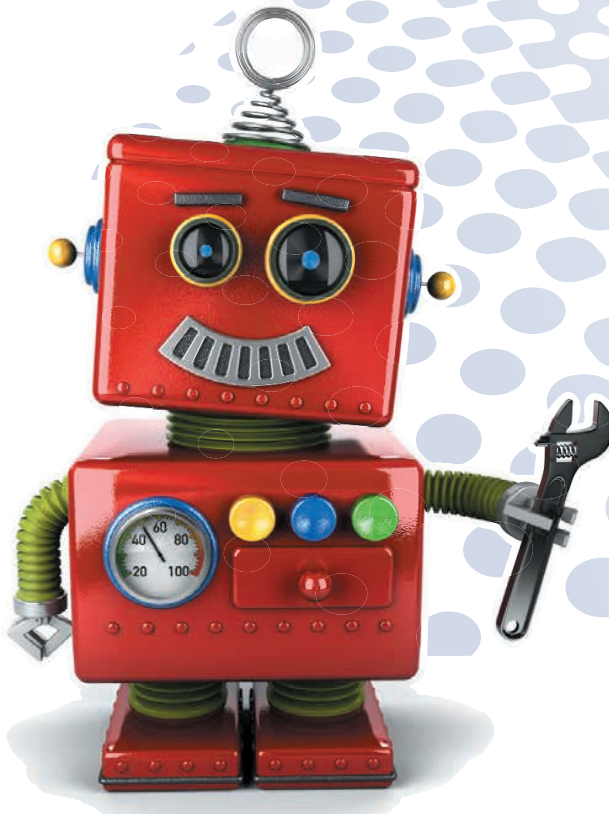


Im Menü **Werkzeuge** findest du auch den Punkt **ArduBlock**.





Wählt man **ArduBlock** aus, meldet er sich mit diesem Fenster. Nun sollte dein Board bereit sein.



2 Bauteile



Um Projekte zu verwirklichen, benötigt man einen Arduino und weitere elektronische Bauteile. Nur so kann der Arduino seine Aufgaben erfolgreich erfüllen. Eingaben und Messgrößen werden verarbeitet und Ergebnisse optisch oder akustisch angezeigt.

ARDUINO

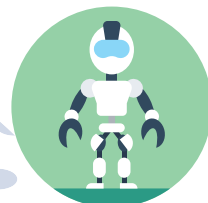
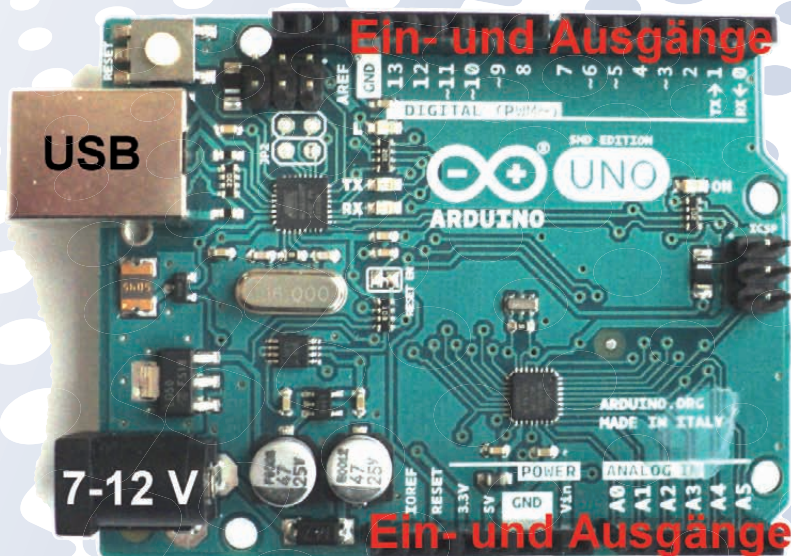
Ohne ein Original-Arduino/Genuino-Board oder ein Arduino-kompatibles Board geht gar nichts. Für die Projekte in diesem Buch wird der Arduino Uno verwendet. Er ist im Original ab ca. 20 € oder als Nachbau ab ca. 7 € bei verschiedenen Anbietern online erhältlich (Stand 2017). Gute Bezugsquellen

sind beispielsweise www.conrad.de, www.reichelt.de, und natürlich wird man auch bei www.amazon.de fündig.

Das Board besitzt verschiedene Anschlüsse:

Über den USB-Anschluss wird das Board mit einem PC oder Laptop verbunden und erhält darüber auch seine Versorgungsspannung.

Über eine zusätzliche Buchse kann der Arduino eine Versorgungsspannung erhalten, wenn er nicht an einen Computer angeschlossen ist. Geeignet ist ein handelsübliches Steckernetzteil mit einer Spannung von 7 bis 12 Volt und einem Strom von mindestens 200 mA.





Leuchtdioden, Taster, Sensoren und andere elektronische Bauteile werden an die Ein- und Ausgänge des Arduino angeschlossen. Sie befinden sich auf den schwarzen Buchsenleisten an den Längsseiten des Boards. Ein Teil dieser Anschlüsse versorgt die angeschlossenen Bauteile mit Strom. **Verbinde niemals Anschlüsse des Arduino direkt miteinander. Dadurch kann der Arduino zerstört werden.**

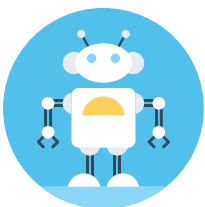
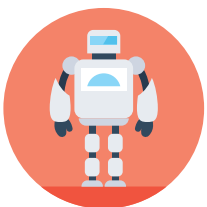
Es gibt einige weitere Anschlüsse, die über Pfostenstecker herausgeführt sind. Sie sind für die hier vorgestellten Projekte ohne Bedeutung.

Die für die Projekte notwendigen Bauteile sind leicht zu beschaffen und preisgünstig. Insgesamt solltest du für die zusätzlichen Bauteile nicht

mehr als 10 bis 15 € ausgeben. Das teuerste Bauteil ist der Servo. Er kostet etwa 5 €. Hast du ein Fachgeschäft für elektronische Bauteile in der Nähe, wirst du dort sicherlich fündig. Ansonsten bietet es sich an, die Bauteile bei den schon erwähnten Versandhändlern (Conrad, Reichelt) zu bestellen.

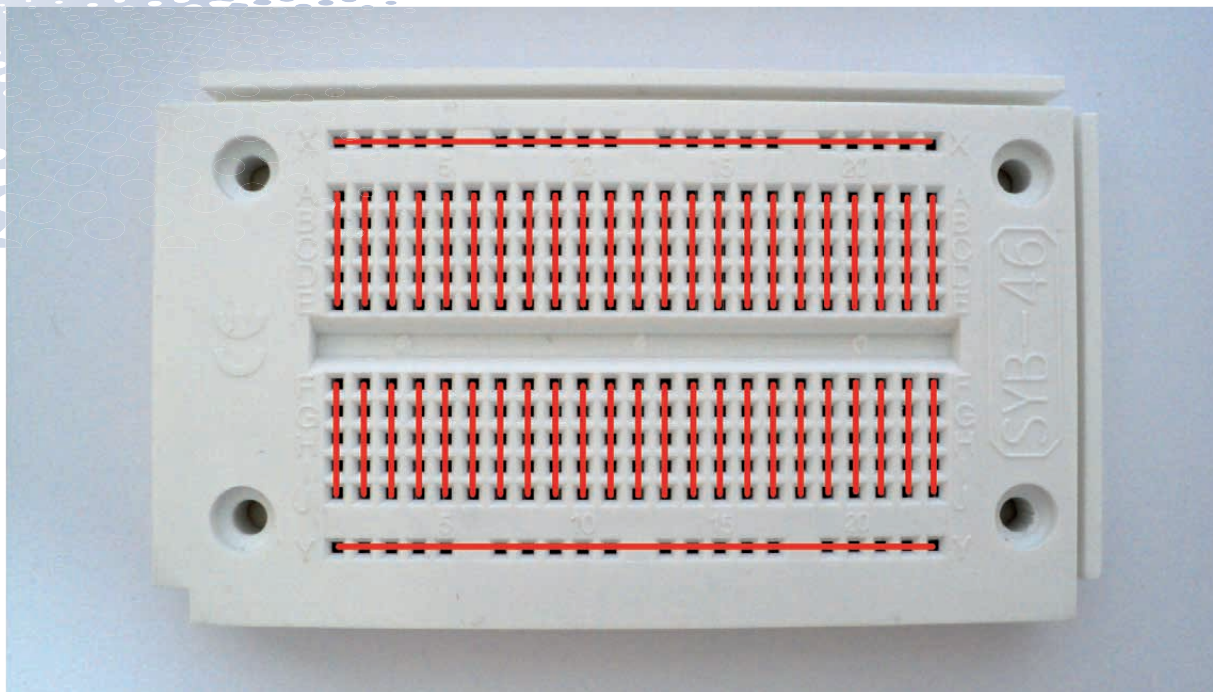
USB-ANSCHLUSSKABEL

Um den Arduino mit dem PC oder Laptop zu verbinden, ist ein USB-Kabel notwendig. Der Arduino Uno besitzt eine USB-Buchse. Es genügt, für diese Verbindung ein kurzes, preisgünstiges USB-Kabel zu verwenden.





STECKBRETT



Die für die Projekte zusätzlich benötigten Bauteile kannst du ohne löten auf einem Steckbrett platzieren. Das Steckbrett mit der Bezeichnung SYB-46 ist in vielen Lernpaketen von Franzis enthalten. Du kannst es aber auch bei den genannten Versandhändlern bekommen. Es hat 270 Kontakte im 2,54-mm-Raster. Wie du in der Abbildung erkennen kannst, sind die 230 Kontakte im mittleren Bereich jeweils durch senkrechte Streifen in Fünferreihen verbunden. An den Rändern der längeren Seiten siehst du je eine Reihe mit 20 Kontaktpunkten, die waagrecht miteinander verbunden sind. Diese werden für den Anschluss an die Versorgungsspannung benutzt.

Selbstverständlich kannst du auch andere Steckbretter verwenden.

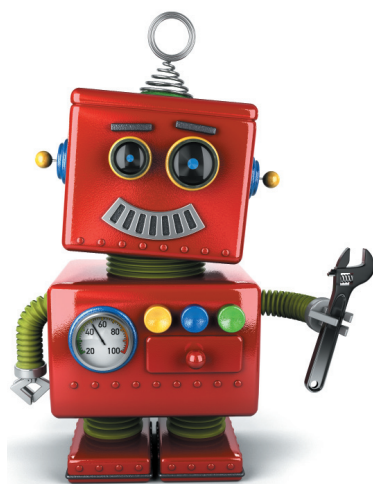
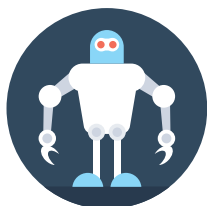
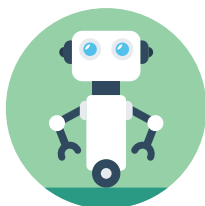
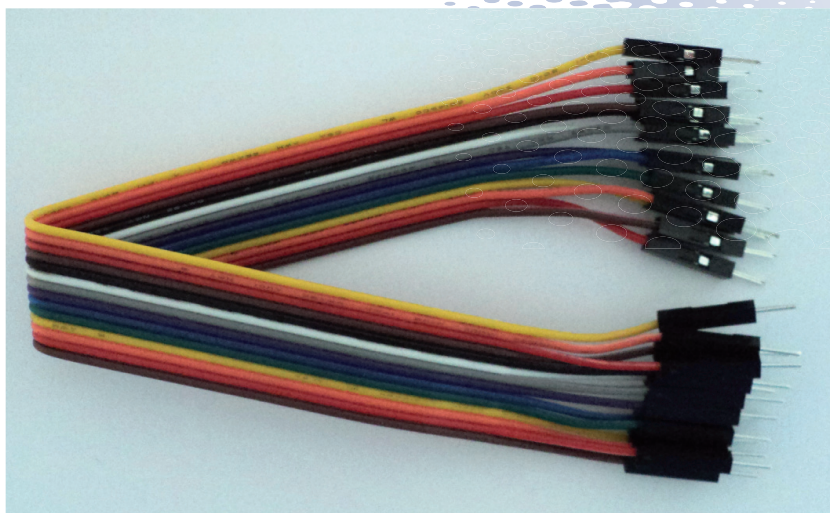
Bei einem neuen Steckbrett ist es manchmal etwas schwierig, die Bauteile und Drahtbrücken einzustecken. In diesem Fall kannst du die entsprechenden Kontakte mit einer dünnen Stecknadel vordehnen. Bei der Nadeldicke orientierst du dich am besten am Durchmesser der Anschlussdrähte der Bauteile. Die Kontaktfedern sind für einen Drahtdurchmesser von ca. 0,6 mm vorgesehen. Dehnt man die Kontakte weiter, leiern sie aus. Eine sichere Verbindung der eingesteckten Drähte ist dann nicht mehr gewährleistet.

Wenn du die Anschlussdrähte einsteckst, solltest du sie möglichst kurz fassen und mit wenig Kraft senkrecht in die Kontaktpunkte stecken. Eine kleine Zange oder eine Pinzette kann dir dabei helfen.



JUMPER WIRE ODER SCHALTDRAHT

Um die Signalein- und -ausgänge mit den Bauteilen auf dem Steckbrett zu verbinden, verwendest du am besten sogenannte Jumper Wire. Das sind kurze, flexible Drähte (Litze), die an beiden Enden einen kleinen Stecker haben. Mit 13 davon (Länge je 15 bis 20 cm) kannst du alle Projekte verdrahten.



WICHTIG

Achte darauf, dass die Drähte tatsächlich an jedem Ende über einen Stecker verfügen (Fachbezeichnung male/male).

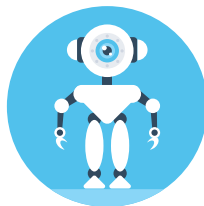
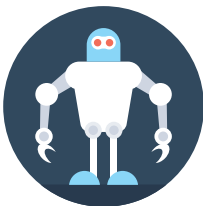


2 Bauteile



Anstatt der genannten Jumper Wire kannst du auch einfachen Schalt draht verwenden. Im Baumarkt gibt es ihn preisgünstig unter der Bezeichnung Klingeldraht YK 2 x 0,6. 0,6 gibt den Drahtdurchmesser an. Er sollte nicht dicker als 0,6 mm

sein, um die Kontakte des Steckbretts nicht zu sehr auseinanderzubiegen. Schneide von ihm passende Stücke ab. An beiden Enden der Drahtstücke wird auf jeweils 6 bis 8 mm Länge die Isolierung entfernt.



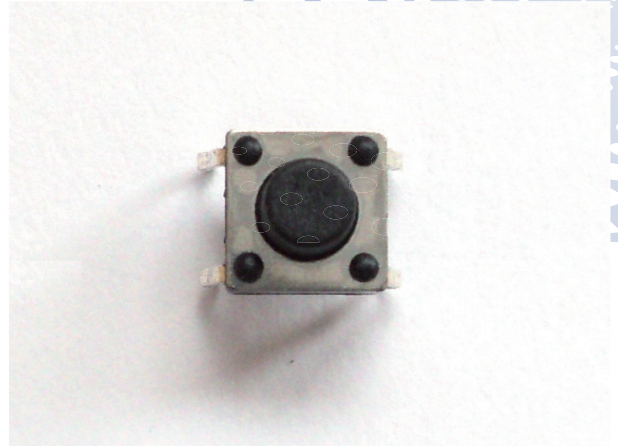


LAUTSPRECHER

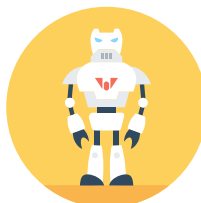
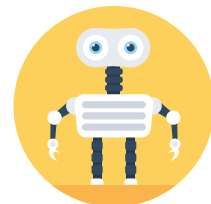


Der Lautsprecher wird benötigt, damit der Arduino Töne abgeben kann. Grundsätzlich ist jeder Lautsprecher mit einer sogenannten Impedanz von 8 bis 32 Ohm geeignet. Der Lautsprecher benötigt zum Anschluss ans Steckbrett Drähte. Lautsprecher haben kleine Lötösen oder Lötflächen, an die Drähte angelötet werden können.

TASTER



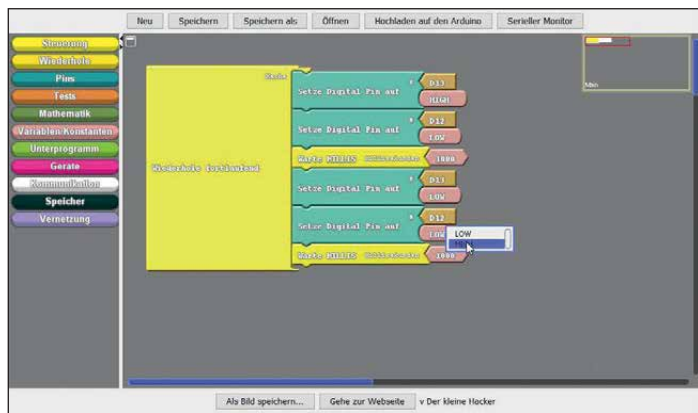
Am besten verwendest du sogenannte Print-Taster, die in das Raster des Steckbretts passen. Du kannst auch jeden anderen Taster verwenden, musst an ihn jedoch Anschlussdrähte anbringen. Wichtig ist, dass du wirklich einen Taster verwendest, der nur so lange einen elektrischen Kontakt schließt, wie er gedrückt wird. Im Gegensatz dazu halten Tastschalter ihren Kontakt nach der ersten Betätigung geschlossen und öffnen ihn wieder, wenn sie erneut gedrückt werden.



Programmieren für Einsteiger mit Arduino™

Programmiere und tüftle, bis du ins Schwitzen kommst!

Mit dem Arduino™ und der Programmiersprache ArduBlock kann man viel lernen – vor allem aber jede Menge Spaß haben. Ob Alarmanlage, Klatschschalter oder XXL-Thermometer, dieses Buch zeigt, wie die richtigen Programmierbefehle Elektronikbauteilen Leben einhauchen und sie in witzige Geräte und Spielzeuge verwandeln.



Baue deine eigenen Schaltungen

Was macht ein Widerstand und wie funktionieren LEDs? Was ist das Geheimnis eines Kondensators, wozu sind eigentlich Transistoren gut und was kann man alles mit Servo-Motoren anstellen? Lerne alles über die aufregende Welt der Elektronikbauteile.

Programmiere mit Arduino™ und ArduBlock

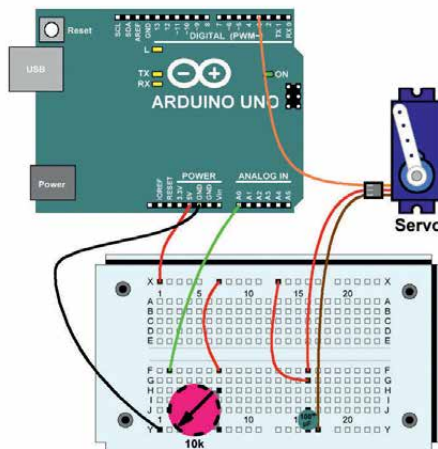
Der Arduino™ ist ein Mikroprozessor, der mit einem Rechner programmiert werden kann. Mit ihm kannst du verschiedene elektronische Komponenten ansteuern, zum Beispiel Servo-

Diese Projekte setzt du um:

- Fußgängerampel
- Martinshorn und US-Sirene
- Alarmanlage
- Akustische Messwertanzeige
- XXL-Thermometer

... und das sind die Grundlagen, die du dabei lernst:

- Welche Bauteile brauchst du?
- Wie baue ich elektrische Schaltungen auf?
- Wie programmiert man?
- Wie steuert man Schaltungen mit dem Arduino?



Motoren oder LEDs. ArduBlock ist eine grafische Programmiersprache. Sie wurde entwickelt, um jungen Menschen das Programmieren nahezubringen. Die einzelnen Befehle werden als bunte Blöcke dargestellt, die zu einem Programm zusammengesetzt werden.

Auf der beiliegenden CD findest du alle Programme, die du für deine Projekte brauchst.