

# FAQ

Tim Gerber

## Arduino

Antwort auf die häufigsten Fragen

### Ideal für Einsteiger

**?** Was ist eigentlich ein Arduino?

**!** Unter der Bezeichnung Arduino werden verschiedene Mikrocontroller-Boards angeboten. Zur Arduino-Welt gehört aber auch eine Entwicklungsumgebung (IDE) und eine an C angelehnte, sehr einfache Programmiersprache. Im Gegensatz zu anderen Entwicklungsplattformen funktioniert die Programmierung des Arduino ohne ein spezielles Programmiergerät einfach auf Mausclick direkt aus der IDE.

Den günstigsten Arduino Uno gibt es bereits ab etwa 20 Euro. Mit sogenannten Shields, die einfach auf die Steckkontakte (Header) der Arduinos aufgesteckt werden, lassen sich die Controller beliebig erweitern. Das Angebot an Shields mit Displays, Sensor-Anschlüssen, Motor- oder LED-Treibern und dergleichen ist nahezu unerschöpflich.

### Der kleine Unterschied

**?** Was unterscheidet den Arduino von Einplatinen-Rechnern wie dem Raspberry Pi?

**!** Auf einem Arduino sitzt ein Mikrocontroller der Firma Atmel und kein SoC (System on Chip) wie etwa auf einem Raspi. Controller integrieren Ressourcen wie etwa Arbeitsspeicher und Schnittstellen in einem Chip, die auf Computerplatinen in einzelnen Bausteinen von der CPU getrennt sind. Dadurch spart man sich Schaltungsaufwand. Dafür ist der Mikrocontroller nicht so leistungsfähig, der Speicher wesentlich kleiner und es gibt weder einen Grafikprozessor noch ein Betriebssystem, das die ganze Hardware managed. Man kann einen Arduino also nicht wie einen Mini-PC nutzen.

Dafür ist die Programmierung einfacher und übersichtlicher. Wo es nur darum geht, ein paar Sensordaten auszulesen und/oder LEDs blinken zu lassen, ist der Arduino oft die bessere Wahl, schon wegen des besseren Angebots an spezialisierten Bibliotheken für solche Dinge.

Außerdem handelt es sich um eine Plattform fürs Prototyping. Ist das Projekt fertig entwickelt, kann man es oftmals mit sehr wenig Aufwand komplett inklusive Controller-IC auf eine eigene Platine löten. Die ATmega-Controller der Arduinos kosten einzeln nur ein paar Euro und da man auf der Schaltung ja keine Programmierschnittstelle mehr benötigt, bekommt man mit wenigen Bauelementen ein komplettes System.

### Welchen Arduino wofür?

**?** Welchen Arduino-Typ soll man für den Einstieg kaufen und was braucht man sonst noch?

**!** Klarer Favorit für den Einstieg ist der Arduino Uno in der Version mit Stecksockel für den ATmega-Chip. Den Chip allein gibt es nämlich für zirka 3,50 Euro mit bereits aufgebranntem Arduino-Bootloader. Hat ein Anfänger also doch mal den Controller gehimmelt, dann ist nicht gleich das ganze Board Schrott. Außerdem kann man den Chip später mit komplettem Programm auch herausnehmen und in eine eigenen Schaltung einsetzen. Der Arduino mit einem neuen Chip steht dann für das nächste Projekt wieder zur Verfügung.

Zum Programmieren braucht man einen Mac oder einen PC mit Windows oder Linux und einer USB-Schnittstelle. Die nötige Software gibt es auf der Arduino-Webseite (siehe c't-Link am Ende der Seite) kostenlos zum Download. Die Treiber, mit denen sich die Arduinos am System als virtuelle COM-Ports anmelden, liegen dem Download-Paket bei. Unter Windows muss man sich um deren korrekte Installation meist nicht weiter kümmern.

Die IDE ist einfach und übersichtlich gestaltet, sodass man sich recht schnell darin zurechtfindet. Beim Start präsentiert sie gleich ein Programmgerüst mit den beiden Standard-Routinen `setup()` und `loop()`, die genau das tun, was ihr Name sagt: Anfangs alles einrichten und dann eine ewige Schleife durchlaufen. Eine Simulation des Programms oder andere Debugging-Funktionen wie Haltepunkte oder Überwachung von Variablen bietet die IDE aber nicht. Die meisten Arduino-Entwickler verwenden stattdessen die Ausgabe über die serielle Schnittstelle wie `Serial.print()` („Ich bin in der Programmzeile 27 ohne Fehler angekommen“). Diese Ausgaben lassen sich während des Testlaufs über den zur IDE gehörenden Seriellmonitor überwachen.

### Umgangssprache

**?** Mit welcher Programmiersprache arbeiten Arduinos?

**!** Im Grunde handelt es sich um ANSI-C++. Der Clou beim Arduino ist aber, dass die für Einsteiger eher abschreckenden, hardware-nahen Befehle zum Konfigurieren, Schreiben oder Lesen der Register des ATmel-Controllers vollständig in einem eigenen Framework gekapselt sind, was die Pro-

grammierung einfach und eingängig macht. Um etwa die auf jedem Arduino an Pin 13 angeschlossene LED einzuschalten, lauten die Befehle in der Arduino-IDE einfach `pinMode(13, OUTPUT)` und `digitalWrite(13, HIGH)`. Die starke Vereinfachung durch das Arduino-Framework hat natürlich auch Nachteile: der Code wird tendenziell größer und langsamer und es können nicht alle Möglichkeiten der Chips genutzt werden. Profis bevorzugen deshalb die Programmierung in C++.

### Original oder Nachbau?

**?** Im Internet werden zahlreiche Arduino-kompatible Boards mit Namen wie Dingsduino oder Ardudingens angeboten. Kann man die bedenkenlos kaufen?

**!** Das ist eher eine Gewissensentscheidung. Arduinos sind Open Source und Open Hardware. Alle technischen Unterlagen, Schalt- und Bestückungspläne sowie die Quelltexte der Firmware, der Kernbibliotheken des Frameworks, der Bootloader und so weiter sind frei im Internet verfügbar und dürfen von jedermann auch kommerziell genutzt werden. Es steht also jedermann frei, seinen eigenen Arduino originalgetreu oder verändert nachzubauen und zu verkaufen – allerdings nicht unter dem Namen, denn der ist als Marke geschützt. Und er muss seine Entwicklung ebenfalls offenlegen.

Die Entwickler-Gemeinde vergibt Lizenzen, deren Abnehmer ihre Boards unter dem Namen Arduino vertreiben dürfen. Das sind also quasi die Originale und nur diese tragen durch eine Lizenzgebühr auch dazu bei, dass die kostenlose Entwicklungsplattform weiter entwickelt wird. Und nur diese Boards garantieren zudem ein reibungsloses Zusammenspiel mit der IDE. Die Lizenzgeber achten laut eigenen Angabe auch auf eine umweltverträgliche und faire Produktion und erklären damit den um einiges höheren Preis für die Originale.

Ganz die Finger lassen sollte man von jedweden Fälschungen, also Billigimitaten, die mit dem Markenzeichen Arduino versehen sind. Die meisten sind so schlecht gemacht, dass man sie mit Hilfe der Anleitung von Arduino (siehe c't-Link am Ende der Seite) auch im Internet leicht erkennen kann. Online-Händler wie eBay und Amazon haben solche Fälschungen auch weitgehend von ihren Plattformen entfernt. (tig@ct.de)

**ct** Weiterführende Infos und Downloads:  
[ct.de/yshu](http://ct.de/yshu)