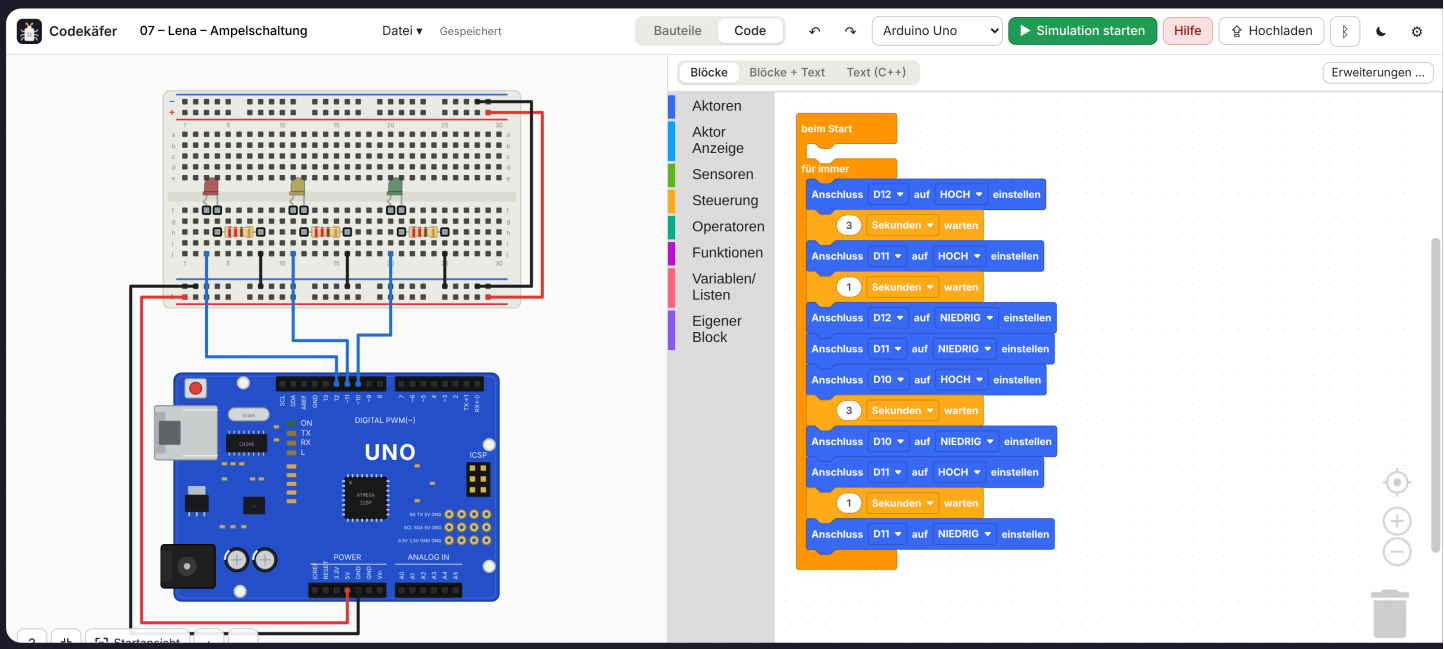
Technikunterricht, den man *anfassen* kann.

Eine Lernumgebung für Mikrocontroller-Programmierung, die im Schulnetz läuft, ohne Schülerkonten auskommt und den Weg vom Bildschirm bis zur echten Schaltung in einem Programm abbildet.



WORUM ES GEHT

Vom Steckbrett zum echten Mikrocontroller – in einer Umgebung

Im Technikunterricht programmieren Schülerinnen und Schüler Mikrocontroller wie den Arduino. Online-Simulatoren sind dafür verbreitet, enden aber am Bildschirm und setzen Konten bei einem externen Anbieter voraus.

Der **Codekäfer** verbindet beides: Die Schaltung wird am Bildschirm aufgebaut und mit Blöcken programmiert, in der Simulation getestet und anschließend per USB auf das echte Board übertragen.

> *Was am Bildschirm funktioniert, läuft eine Minute später auf dem echten Board.*

Die Blocksprache ähnelt Scratch, das viele aus dem Informatikunterricht kennen. Der zugehörige C++-Code lässt sich jederzeit einblenden – für den späteren Umstieg auf die Arduino-Entwicklungsumgebung.

6
Boards: Arduino Uno, ESP32, ESP32-C5, ESP8266, Calliope mini, micro:bit

40+
simulierte Bauteile, von der LED bis zum Strommesser

60
Aufgaben mit automatischer Prüfung

0
Schülerkonten bei externen Anbietern

DIDAKTISCHER NUTZEN

1 **Selbstständig arbeiten**
Aufgaben mit gestuften Tipps. „Aufgabe prüfen" testet die Lösung in der Simulation und gibt sofort Rückmeldung.

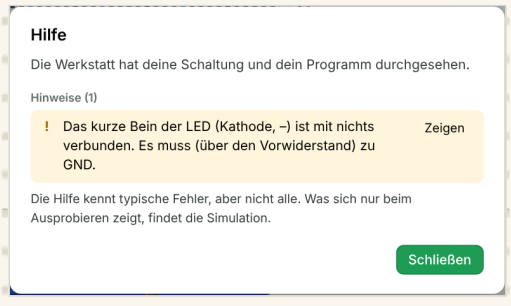
2 **Fehler verstehen statt suchen**
Der Hilfe-Knopf erkennt typische Fehler – verpolte LED, fehlender Vorwiderstand – und zeigt die Stelle, ohne die Lösung zu verraten.

3 **Differenzieren**
Vom ersten Blinklicht bis zu Funktionen, Listen, eigenen Blöcken und WLAN-Webseiten auf dem ESP32.

4 **Bauteile schonen**
Erst simulieren, dann aufbauen: weniger defekte Bauteile, mehr Zeit für die eigentliche Aufgabe.



Eine Aufgabe mit Tipps und automatischer Prüfung.



Der Hilfe-Knopf weist auf Fehler hin.

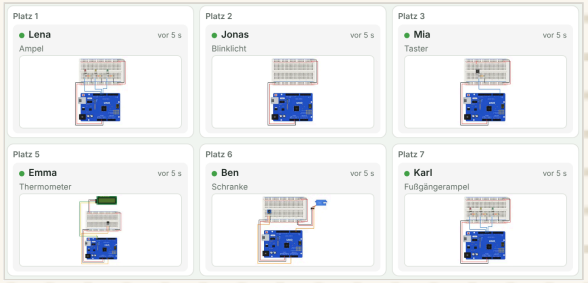
UNTERRICHT UND PRÜFUNG

Der Schulserver: Klassen führen, Prüfungen durchführen

Ein kleines Programm auf einem Rechner im Schulnetz. Lehrkräfte arbeiten im Browser: Sie öffnen ein Klassenzimmer, schreiben den Stundencode an die Tafel und sehen live, woran jeder Schüler arbeitet.

Auf Knopfdruck wird die Stunde zur **Prüfung**: Jeder erhält ein neues, leeres Projekt mit Aufgabenstellung; Beispiele, Hilfen und ältere Projekte sind gesperrt. Die Abgaben stehen anschließend gesammelt als ZIP-Datei bereit.

Der Verwalter legt die Zugänge der Lehrkräfte an. Gelöschte Klassen lassen sich aus dem Papierkorb wiederherstellen.



Live-Übersicht der Schülerplätze im Klassenzimmer.

DATENSCHUTZ UND BETRIEB

	TYPISCHER ONLINE-SIMULATOR	CODEKÄFER
Anmeldung	Konto beim Anbieter, oft mit E-Mail	Stundencode, Platz-Nr. und Vorname
Speicherort	Server des Anbieters	Rechner bzw. Server der eigenen Schule
Internet	dauerhaft nötig	nicht nötig – läuft im Schulnetz und offline
Echte Hardware	Code muss in ein zweites Programm übertragen werden	Hochladen direkt aus dem Codekäfer per USB
Prüfungen	kaum vorgesehen	Prüfungsmodus mit Sperren und Abgabe

Welche Daten gespeichert werden

- Platz-Nummer und Vorname
- die Projekte und Prüfungsabgaben
- Zugänge der Lehrkräfte (Name, Anmeldename, Passwort nur als Prüfwert)

Keine Nachnamen, keine E-Mail-Adressen, keine Schülerkonten, keine Cloud.

Was das für die Schule bedeutet

- keine Nutzungsverträge mit externen Plattformen für Schülerdaten
- Daten liegen als einfache Dateien im Ordner „daten“ – leicht zu sichern
- Unterricht auch bei gestörter Internetverbindung

EINFÜHRUNG AN DER SCHULE

In drei Schritten im Unterricht

SCHRITT 1 · ADMIN

Codekäfer bereitstellen

ZIP-Datei entpacken – auf ein Tauschlaufwerk für den Computerraum oder auf USB-Sticks. Keine Installation, keine Adminrechte auf den Schülerrechnern.

SCHRITT 2 · ADMIN

Schulserver starten

Auf einem Rechner im Schulnetz, auch als Dienst oder auf einem Raspberry Pi. Die Server-Adresse wird einmal in der Datei werkstatt.ini eingetragen.

SCHRITT 3 · FACHSCHAFT

Zugänge anlegen

Der Verwalter legt Zugänge für die Lehrkräfte an. Klassen, Aufgaben und Beispiele verwalten diese dann selbst.

VORAUSSETZUNGEN

Schülerrechner	Windows 10/11 mit Chrome oder Edge
Schulserver	Windows oder Linux, auch Raspberry Pi
Hardware	Arduino Uno (auch Nachbauten), ESP32, ESP32-C5, ESP8266, Calliope mini oder micro:bit – vorhandene Sets weiter nutzbar
Netz	Schulnetz; Internet nur für Updates
Updates	mit einem Klick, für Codekäfer und Server
Kosten	Codekäfer kostenlos; Schulserver bis 1.10.2027 kostenlos, danach Lizenz

UNTERLAGEN

Skript	Programmieren mit dem Codekäfer – für Schüler, mit Aufgaben
Überblick	die Oberfläche auf vier Seiten
Lehrkräfte	Anleitung zum Schulserver: Klassen, Unterricht, Prüfung
Admins	Installation: Stick, Netzlaufwerk, Server

Ansehen und ausprobieren

Codekäfer, Schulserver und alle Anleitungen stehen auf der Webseite bereit. Für einen ersten Eindruck genügt der Codekäfer auf einem USB-Stick.

DOWNLOAD

codekaefer.de

© Ulrich Aichler · codekaefer.de – kostenlos für Unterricht und Schule; Weitergabe erlaubt, Veränderung und Verkauf nicht.