

# Hacklace Anwendungen

Das Hacklace kannst du unglaublich vielseitig einsetzen. Lass dich inspirieren! Im Hacklace stecken unzählige Möglichkeiten. Im folgenden findest du verschiedene Anwendungen, die sich besonders gut zum Lernen und als Anregung für eigene Entwicklungen eignen.

Tipp: Wenn du mehrere Anwendungen ausprobieren willst, ist es praktisch an den Sensorport eine 5-polige Buchsenleiste anzulöten.

## Anwendungen mit vorbereiteten Apps

### Batteriemonitor und Voltmeter

Mit der [Batteriemonitor](#)- und [Voltmeter-App](#) lassen sich grundlegende Themen wie das [Ohm'sche Gesetz](#), die [Reihenschaltung](#) von Widerständen und die Funktionsweise eines [Spannungsteilers](#) praktisch erarbeiten.

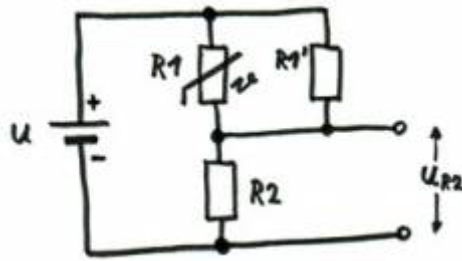
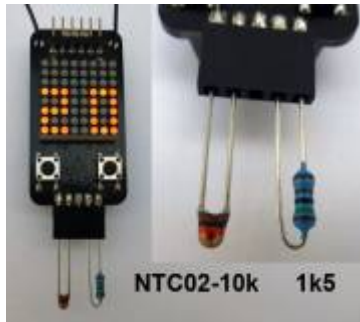
Nur zwei zusätzliche Widerstände verleihen dem Hacklace die Fähigkeit, die eigene Batteriespannung zu überwachen. Am besten passen SMD-Widerstände der Bauform 0805. Zwischen Pin 1 und Pin 2 kommen 22 kΩ, zwischen Pin 4 und Pin 5 müssen 10 kΩ.



### Thermometer

Ein [Heißeiter](#) oder NTC ist ein Widerstand, der seinen Wert abhängig von der Temperatur ändert. Ersetzt man in einem Spannungsteiler einen der Festwiderstände durch einen Heißeiter, so kann man mit dem Hacklace Temperaturen messen. Durch die nichtlineare Kennlinie eines Heißeiters stellt sich sofort die Frage nach einer geeigneten Methode der Kennlinienlinearisierung. Außerdem kannst du dich mit der [Kalibrierung](#) von Messinstrumenten befassen (Offset- und Steigungskorrektur). Es steckt viel Know-How in einem einfachen Zimmerthermometer.

Schau dir die [Thermometer-App](#) an. Mit einem NTC02-10k und einem 1k5-Widerstand wird das Hacklace zum Thermometer. Bei der Anpassung der Kennlinie hilft dir ein [Spreadsheet](#) für OpenOffice.



## Fotowiderstand



Ein LDR reagiert auf Licht.

Mit einem [Fotowiderstand](#) (LDR) reagiert das Hacklace auch auf Licht. Die Schaltung ist ganz ähnlich wie beim Thermometer. Wie wäre es, die Helligkeit der Anzeige abhängig von der Umgebungshelligkeit zu steuern? Lässt sich das Hacklace auch zum Belichtungsmesser für Fotografen umfunktionieren?

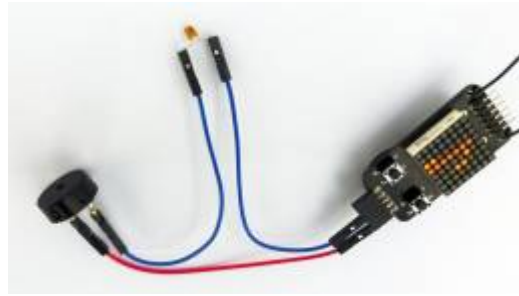
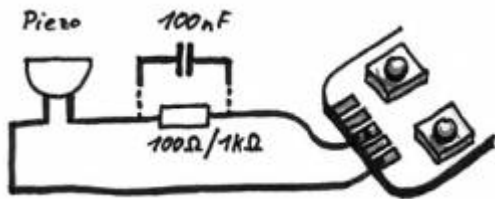
## Schaltausgang

Wenn du Pin 5 (Signal PD3) des Sensorports als Ausgang konfigurierst, kannst du damit eine [LED](#) steuern. Das längere Beinchen der LED wird über einen Vorwiderstand (470  $\Omega$  bis 1 k $\Omega$ ) an Pin 5 angeschlossen, das kürzere kommt an Masse (Pin 3). Der Vorwiderstand begrenzt den Strom durch die LED, damit diese nicht durchbrennt. Was passiert, wenn man die LED verpolt?

Für größere Verbraucher benötigt man einen [Transistor](#). Der Transistor wird dabei als [elektronischer Schalter](#) verwendet. Noch größere Lasten lassen sich mit einem Relais schalten, das [von einem Transistor angesteuert](#) wird.

## Jukebox

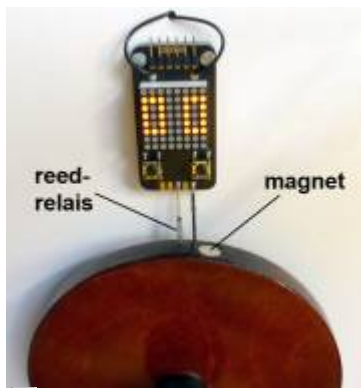
Pin 5 des Sensorports kann nicht nur konstante Spannungspegel, sondern auch Frequenzen ausgeben. Wenn man dort über einen Widerstand einen [Piezo-Schallwandler](#) anschließt, kann man die Frequenzen als Töne hören. Der zweite Anschluss des Schallwandlers kommt auf Masse (Pin 3). Bis zum Abspielen einfacher Melodien ist es nur noch ein kleiner Schritt. Die [Jukebox-App](#) zeigt dir, wie es geht.



Probiere verschiedene Widerstandswerte aus (100 Ω, 1 kΩ, 10 kΩ) und beobachte den Unterschied. Statt eines festen Widerstands lässt sich auch ein NTC oder LDR einsetzen. Welchen Effekt hat das?

Ein Kondensator ist ein Bauteil, das für Gleichstrom eine Unterbrechung darstellt. Du kannst das überprüfen, indem du mit einem Multimeter den Widerstand eines Kondensators misst. Was passiert, wenn man den Vorwiderstand für den Piezo-Schallwandler durch einen Kondensator (100 nF) ersetzt? Das Thema [Wechselstromwiderstand](#) führt dich auf die richtige Spur.

## Fahrrad-Tacho

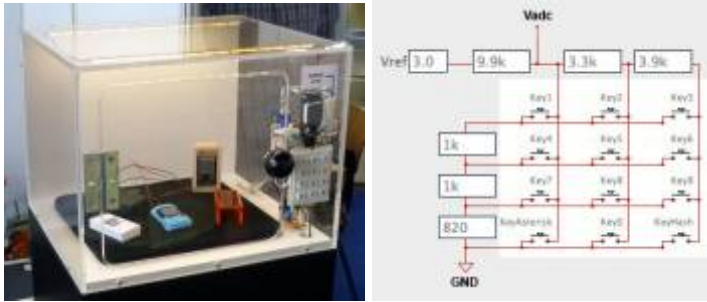


Mit einem Reed-Relais wird die Drehzahl bestimmt.

Nutze das Hacklace, um dein Fahrrad zu pimpen. Als digitales Fahrradtachometer zeigt es dir, wie schnell du gerade unterwegs bist und welche Strecke du bereits zurückgelegt hast ([Tachometer-App](#)). Dazu brauchst du nur ein Reed-Relais an Pin 3 und Pin 5 des Sensorports anzuschließen. Das Relais wird durch einen kleinen Magneten an der Felge ausgelöst. So entsteht mit jeder Umdrehung ein Impuls, den das Hacklace registriert. Die Geschwindigkeit ergibt sich aus der Frequenz der Pulse und dem Umfang des Rades. Natürlich kannst du das Prinzip auch abwandeln, um z. B. die Drehzahl deiner Bohrmaschine zu ermitteln.

## Codeschloss

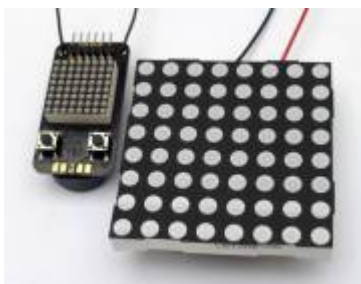
Das Hacklace kann auch als Codeschloss verwendet werden. Dazu wird eine Zehnertastatur mit ein paar Widerständen an den Analogeingang des Sensorports angeschlossen (siehe Bild, verbinde Vadc mit dem Analogeingang, Vreg mit VCC und GND mit GND). Der digitale Ausgang steuert einen handelsüblichen Modellbau-Servo an. Rufe nun die [Codeschloss-App](#) auf. Bei Eingabe des richtigen Codes wird die Tür entriegelt.



## Serielles Display

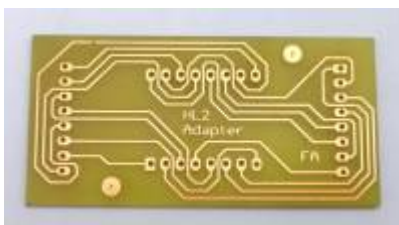
Wenn du kurze Textnachrichten auf originelle Art anzeigen willst, kannst du das Hacklace einfach als serielles Display nutzen. So kann z. B. dein Computer signalisieren, dass neue E-Mails eingetroffen sind, oder du lässt die letzte Twittermeldung oder die neuesten Wetterdaten durchtickern. Auch Mikrocontroller freuen sich, wenn sie statt eines schnöden 16-Zeichen-LCDs ein originelles Display bekommen. Die [Display-App](#) macht's möglich.

## Kingsize-Hacklace



Wenn es auf die Größe ankommt...

Wer richtig großen Eindruck machen will, baut sich ein Kingsize-Hacklace. Dazu wird das Dot-Matrix-Display des Hacklace einfach gegen ein entsprechend größeres Exemplar getauscht. Wichtig ist, dabei auf die richtige Zuordnung der Pins zu achten. Die Verbindungen lassen sich mit kurzen Drähten herstellen. Etwas eleganter geht es mit einer kleinen Adapterplatine. Sie besitzt ein einseitiges Layout und kann daher leicht selber geätzt werden. Damit die Taster des Hacklace zugänglich bleiben, wird das Display auf der gegenüberliegenden Seite montiert.

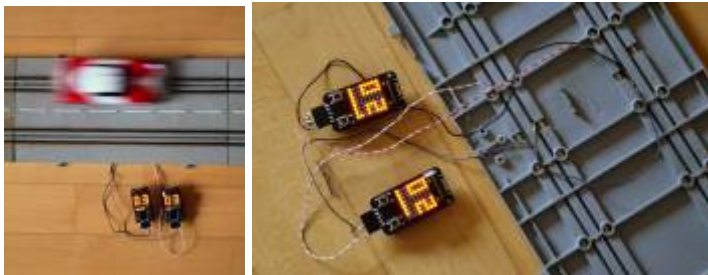


Mit einer höheren Spannung und entsprechenden Treibern lassen sich auch noch größere Displays realisieren, bei denen jedes Pixel aus mehreren Leuchtdioden besteht.

## Anwendungen von Nutzern

### Hack-Race

Eine rasante Anwendung hat Frank Pliquett entwickelt. Hier stoppen zwei Hacklaces die Rundenzeiten seiner Rennwagen. Jeweils ein Pullup-Widerstand von VCC an PD3 und ein Reed-Schalter zwischen PD3 und GND machen's möglich. Die [zugehörige App](#) ist durch Abwandlung der Stoppuhr-App entstanden.



Video

[Hacklace](#), [Elektronik](#), [Bausatz](#), [Anwendungen](#)

From:

<http://www.doku.fab4u.de/> - **fab4U**

Permanent link:

<http://www.doku.fab4u.de/de/kits/hacklace/applications>

Last update: **2018/07/03 21:12**

