

# Smarte Jacke

Anleitung um eine eigene Jacke zu einer smarten Jacke zu upgraden.

 Difficulté **Moyen**

 Durée **2 jour(s)**

 Catégories **Vêtement & Accessoire, Électronique, Recyclage & Upcycling**

 Coût **70 EUR (€)**

## Sommaire

Introduction

Étape 1 -

Étape 2 -

Étape 3 -

Étape 4 -

Étape 5 -

Étape 6 -

Étape 7 -

Étape 8 -

Étape 9 -

Étape 10 -

Étape 11 -

Étape 12 -

Étape 13 -

Étape 14 -

Étape 15 -

Étape 16 -

Étape 17 -

Étape 18 -

Étape 19 -

Étape 20 -

Étape 21 -

Étape 22 -

Étape 23 -

Commentaires

## Introduction

Die Entwicklung und Konstruktion, sowie die Herstellung des Prototyps erfolgte im Rahmen einer Bachelorarbeit an der Hochschule Osnabrück.

Die Smarte Jacke erlaubt es jedem seine eigene Jacke in eine Smarte Jacke upzugraden. Zu den smarten Funktionen gehören eine Sturzerkennung, ein Panikknopf, ein visueller und akustischer Alarm und eine automatische SMS an einen Notfallkontakt. Diese Funktionen werden durch zwei Komponenten zur Verfügung gestellt: einer App und der Elektronik, die an der Jacke angebracht ist.

Die Komponenten für die Elektronik sind im Einzelhandel erhältlich. Zum Zusammenbau werden Grundkenntnisse in verschiedenen Bereichen benötigt: im Nähen, in der Programmierung und im Lötten. Abseits davon ist der Zusammenbau durch einfache Mittel möglich. Zu den Komponenten gehören: ein Arduino Nano RP2040 Connect, ein Active Buzzer, eine High-Power LED und eine PMMA-Faser.

Die smarte Jacke kann beim Gehen und Fahrradfahren einen Sturz erkennen und einen Alarm mit Licht und Lärm erzeugen sowie einem Notfallkontakt eine SMS schicken. Des Weiteren kann der Alarm auch über einen Taster aktiviert werden und so als Panikknopf verwendet werden.

### Inbetriebnahme:

Zur Inbetriebnahme der smarten Jacke muss diese der Montageanleitung entsprechend zusammengebaut werden. Zudem muss auf den Arduino der Programm-code geladen und auf einen Bluetooth-fähigen Handy die App installiert werden. Die App benötigt gewisse Berechtigungen, damit diese richtig funktioniert. Zudem muss eine Notfallkontaktnummer abgespeichert werden, dabei wird die Berechtigung für das Versenden von SMS erteilt. Zusätzlich wird der App über die Berechtigungen erlaubt, nahe Bluetooth-Geräte zu finden und sich mit diesen zu verbinden. Außerdem wird das Ermitteln des Standorts erlaubt. Nun müssen in den Batteriehalter die Batterien eingelegt werden und der An/Aus-Schalter auf An gestellt werden. Jetzt wird die App über Bluetooth mit dem Arduino verbunden. Dies schließt die Inbetriebnahme ab.

### Funktionsweise:

Sobald über den Panikknopf oder der Sturzerkennung ein Alarm ausgelöst werden soll, startet ein 45 Sekunden Countdown, in dem der Alarm wieder deaktiviert werden kann. Dabei kann der Alarm über die App, den Power-Schalter oder den Panikknopf deaktiviert werden. Der Panikknopf kann dabei den Alarm auslösen oder deaktivieren. Hierbei entscheidet die Druckdauer welche Funktion er ausführt: ist die Druckdauer kürzer als 7 Sekunden wird der Alarm ausgelöst, ist die Druckdauer länger als 7 Sekunden wird der Alarm entschärft. Die Sturzerkennung löst erst 30 Sekunden nach einem Sturz aus, wenn innerhalb der 30 Sekunden keine Bewegung festgestellt wurde. Diese Bedingung ist notwendig, um Fehlalarme zu vermeiden.

Zusätzlich zu den Teilen aus der Teileliste wird eine Jacke gebraucht. Die Jacke benötigt Taschen, die groß genug sind, um den ABS-Kasten und den Batteriehalter zu beinhalten.

## Matériaux

- 1x Arduino Nano RP2040 Connect
- 2x 15er Stiftleiste (bei Arduino dabei)
- 1x High-Power LED rot 1 Watt 40 Lumen
- 1x Adapter High-Power LED zu PMMA-Faser
- 1x Kühlkörper High-Power LED (Zusammen mit Adapter)
- 1x Taster
- 2x 16er Buchsenleiste 2,54 mm
- 2x Widerstand 100 kΩ 1/4 Watt
- 1x Widerstand 1 kΩ 1/4 Watt
- 1x Widerstand 10 Ω 5 Watt
- 1x Lochrasterplatine doppelseitig 70 x 50 mm
- 1x MOSFET IRL520NPBF
- 1x Active Buzzer
- 1x Diode 1N4007
- 1x Batterie-Halter für 4 x AA-Batterien mit An/Aus-Schalter
- 4x AA-Batterie
- 1x ABS-Kasten 100 x 60 x 25 mm
- 1x PMMA-Faser 3 mm Durchmesser 3 m Lang
- 1x Silberdraht mit Kupferdraht 10 m
- 1x Zwillingsslitze 0,08 mm<sup>2</sup> isoliert 2m
- 5x Jumperkabel (Male-to-Female)
- 1x Stoffstreifen 2m
- 1x Wasserabweisender Stoff 0,05 m<sup>2</sup>
- 7x Druckknöpfe 11 mm

## Outils

- Bohrmaschine mit Stufenbohrer 4-20 mm, Spiralbohrer 4 mm, Spiralbohrer 8 mm
- Bleistift
- Lineal
- Seitenschneider
- Abisolierzange (Alternative: Messer, Schere)
- LötKolben und Lötzinn
- Alleskleber
- Textilkleber
- Isolierband
- Nadel und Faden
- Schere
- Kreide
- Kreuzschlitz-Schraubenzieher PH 1x80 mm
- Präzisionschraubenzieher PH 2.0
- Schleifpapier und Schlüsselpfeile Durchmesser < 4 mm
- USB-Kabel Mikro

[https://github.com/nkording/Smarte\\_Jacke](https://github.com/nkording/Smarte_Jacke)

 Smarte\_Jacke\_St\_ckliste.xlsx

 Smarte\_Jacke\_read\_me\_Arduino.txt

Smart\_e\_Jacke\_Smart\_e\_Jacke\_V4\_Final.ino

Smart\_e\_Jacke\_readme\_app.txt

---

## Étape 1 -

Die App „Smart\_e\_Jacke“ wird aus dem Github-Repository heruntergeladen und auf dem Handy installiert. Zudem werden der App beim ersten Starten die Berechtigungen für das Finden und Verbinden mit Bluetooth-Geräten, die Standorterfassung und das Versenden von SMS gegeben.

---

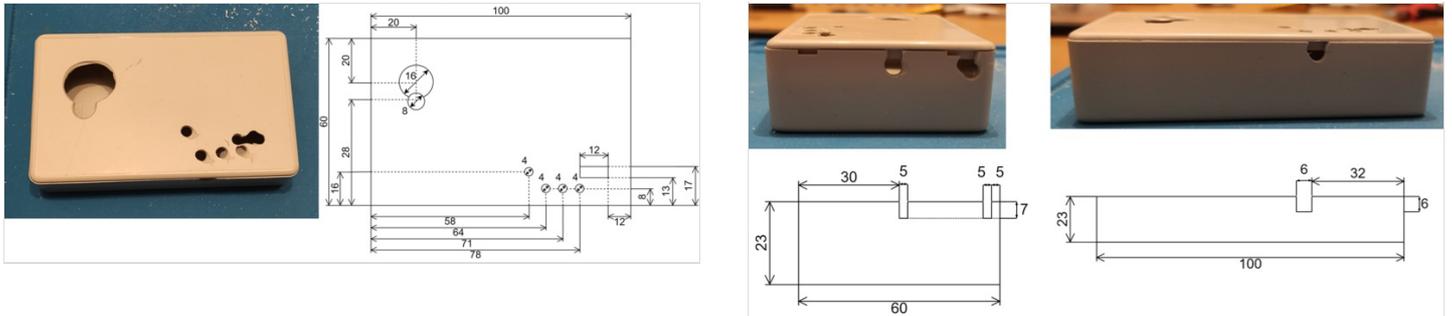
## Étape 2 -

Die Software „Arduino IDE“ wird von Arduino auf den PC heruntergeladen und das Board „Arduino Mbed OS Nano Boards“ mit dem Board Manager installiert. Zusätzlich müssen die Bibliotheken „ArduinoBLE“ und „Ardui-no\_LSM6DSOX“ im Library Manager installiert werden. Danach kann das Arduino Programm „Smart\_e\_Jacke\_V4\_Final“ aus dem Github-Repository heruntergeladen werden und mit dem USB-Kabel auf den Arduino Nano RP2040 Connect geladen werden.

---

## Étape 3 -

Der ABS-Kasten wird mit Löchern entsprechend den Bildern ausgestattet, dabei erfolgt die Längenangabe in Millimeter. Nach dem Bohren werden die Lochränder mit dem Schleifpapier und der Schlüsselpfeile geglättet. Die Löcher an der Seite wurden mit einem Spiralbohrer gebohrt und die Öffnung zum oberen Rand mit demselben Bohrer gefräst, indem der Bohrer Der ABS-Kasten wird mit Löchern entsprechend den Bildern ausgestattet, dabei erfolgt die Längenangabe in Millimeter. Nach dem Bohren werden die Lochränder mit dem Schleifpapier und der Schlüsselpfeile geglättet. Die Löcher an der Seite wurden mit einem Spiralbohrer gebohrt und die Öffnung zum oberen Rand mit demselben Bohrer gefräst, indem der Bohrer bei hoher Drehzahl zum oberen Rand gedrückt wurde. Die beiden großen linken Löcher auf dem Deckel sind für den Adapter und die Feststellschraube, die kleineren Löcher unten rechts für den „Active Buzzer“ und den Widerstand. Die Schlitze an der kurzen Seite sind für die Kabel des Tasters und an der langen Seite für die Kabel der Stromversorgung. Die rechteckige Öffnung im Deckel ist für den MOSFET. Diese kann durch das Bohren von zwei Löchern mit je  $\varnothing 4$  mm und dem anschließenden Verbinden der Löcher geschaffen werden. Alternativ kann der MOSFET auch durch ein Modell in kleinerem Gehäuse, wie z.B. TO-92, oder durch ein Modell mit  $90^\circ$  gebogenen Beinen ersetzt werden. Sollte der MOSFET durch einen anderen ersetzt werden, muss auf die richtigen Betriebsparameter geachtet werden. Zu diesen gehören unter anderem ein komplettes Durchschalten des MOSFETs bei 3,3V Steuerspannung und ein erlaubter Strom von min. 350 mA. Durch das Ersetzen des MOSFET würde keine rechteckige Öffnung mehr benötigt werden. Da die Löcher über gewisse elektronische Komponenten positioniert sein müssen, empfiehlt es sich die Leiterplatte mit den Komponenten zu bestücken und zu prüfen, ob die Positionen der Löcher passen.



---

## Étape 4 -

Es wird ein Stoffband (Breite 2,6 cm) von außen parallel zur langen Seite des Kastens auf den Boden gelegt und so zugeschnitten, dass noch genug Stoff übersteht, damit an jedem Ende ein Druckknopf ( $\varnothing 11$  mm) angenäht werden kann. Eine mögliche Länge wären 16 cm. Dann werden die Druckknopf-Hälften auf der Unterseite angenäht.

---

## Étape 5 -

Die anderen Druckknopf-Hälften werden in der rechten Tasche angenäht, sodass der Kasten beim geraden Hängen der Jacke senkrecht steht.

---

## Étape 6 -

Die Kastenhülle wird, wie zuvor beschrieben mit Alleskleber an den Stoff-streifen angeklebt. Zu diesen Zeitpunkt bietet sich an zu überprüfen, ob die Knöpfe beim Zusammenführen den Kasten fixieren. Sollten die Knöpfe in der Jackentasche zu weit auseinander oder zu nah beieinander liegen, müssen die Positionen dieser angepasst werden. Ideal ist eine Position der Knöpfe, bei der das Stoffband nicht zu stark gestreckt und auch nicht zu stark gestaucht ist.

## Étape 7 -

Nun wird mit Kreide auf der Jacke die Positionen der Schlaufen markiert, die die PMMA-Faser führen. Die Strecke der Führung ist von den eigenen Wünschen abhängig. Eine mögliche Führung wäre: Beginn bei der rechten Jackentasche außen, gerade hoch zur Schulter, über die Schulter auf den Rücken, auf dem Rücken S-förmig runter und gespiegelt zur anderen Schulter hoch, über die linke Schulter wieder auf die Vorderseite und dann gerade runter zur linken Jackentasche. Diese Strecke ist auch im Bild zu sehen. Das Stoffband wird in 3 cm lange Streifen geschnitten, welche dann zu Schlaufen umgelegt werden. Die Menge an Schlaufen hängt von der gewählten Strecke und PMMA-Faser ab, hier waren es 15 Stück. Dann werden die Schlaufen an den markierten Stellen angenäht.



## Étape 8 -

Taster-Beinchen flach biegen und ihn so ausrichten, dass jeweils zwei Beinchen nach oben und zwei nach unten zeigen. Unten links wird eine ro-te Litze (+), unten rechts eine schwarze (-) und oben rechts wieder eine ro-te Litze (Pin) angelötet. Die Litzen sollten jeweils ca. 1 m lang sein. Die Stellen mit blankem Draht und die Beinchen des Tasters mit Isolierband abkleben.

## Étape 9 -

Einen 6 cm langen Stoffstreifen abschneiden, auf dem der Taster und zwei Druckknöpfe Platz haben. Druckknöpfe an beiden Enden annähen.

## Étape 10 -

Im rechten Ärmel die anderen Hälften der Druckknöpfe annähen. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass die Stelle mit den Fingern erreichbar ist, da hier später der Panikknopf sitzt. Es bietet sich die Position am inne-ren Ärmel an, wie im Bild zu sehen.



## Étape 11 -

Den Taster auf den Stoffstreifen mit Alleskleber befestigen. Die Kabel nach unten führen und mit Isolierband am Stoffstreifen fixieren.

## Étape 12 -

Die „Female-to-Male“ Jumperkabel werden in der Mitte durchgeschnitten und an die anderen Enden der Taster Kabel werden die männlichen „Du-pont“-Stecker angelötet.

## Étape 13 -

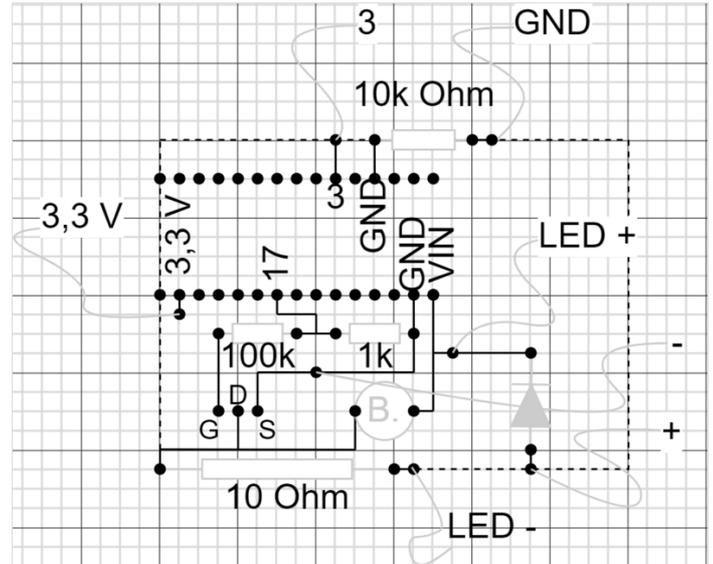
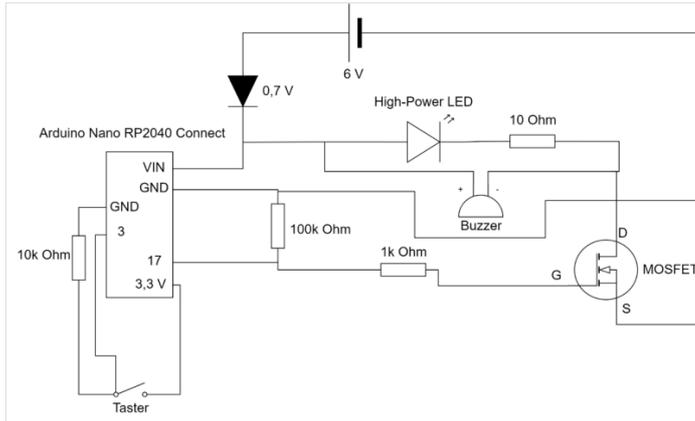
Auf der Innenseite des rechten Ärmels und der Innenseite der Jacke werden drei Stoffstreifen mit je 9 cm senkrecht angenäht. Die Nähte sollen dabei an den Rändern der langen Seiten gesetzt werden, sodass eine Art Tunnel von einer kurzen Seite zur anderen entsteht. Diese Tunnel dienen als Kabelführung der Kabel zum Kasten in der rechten Jackentasche. Dabei ist darauf zu achten, dass die Kabelführungen nicht zu lang sind, da sonst das Durchführen der Kabel zu schwierig ist.

## Étape 14 -

An den Arduino werden die Stiftleisten nach oben zeigend angelötet, also zeigen die Stifte auf den Betrachter, wenn dieser den Reset-Knopf sieht. Die beiden 16er Buchsenleisten werden um eine Buchse gekürzt.

## Étape 15 -

Die Schaltung wird auf der Lochrasterplatine nach dem Schaltplan, bis auf die High-Power LED und den Taster angebracht. Dabei werden für die Leitungen des Tasters die Kabel der weiblichen Hälfte der Jumperkabel ange-lötet. Das andere Bild zeigt die Rückseite der Lochrasterplatine. Dabei steht jede Kreuzung im Gitternetz für ein Loch der Platine und die gestrichelte Linie zeigt die äußerste Lochreihung der Platine. Die dicken Punkte stehen für angelötete Durchsteckkontakte und die durchgängigen schwarzen Linien für Leitungen zwischen den Punkten, die durch den Silberdraht realisiert werden. Dabei bilden die beiden Reihen an schwarzen Punkten oben links im Bild den Sockel des Arduinos, welcher aus zwei 15er Buchsenleisten besteht. Die grauen Bauteile stehen für die Komponenten, die durch die Vorderseite durchgesteckt und angelötet wurden. Dabei stehen die kurvigen grauen Linien für die Kabel, welche von der Vorderseite aus durchgesteckt wurden.



## Étape 16 -

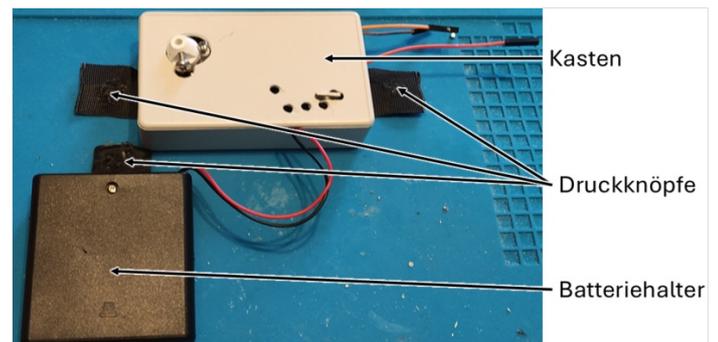
An Star-platine der High-Power LED werden eine rote (+) und schwarze (-) Litze angebracht, diese dienen der Stromversorgung. Die High-Power LED wird auf dem Kühlkörper mit dem Adapter mit dem Präzisionsschrauben-zieher angeschraubt. Dann werden die Litzen an die restliche Schaltung angebunden. Daraufhin wird die LED mit der Lochrasterplatine im Kasten untergebracht und der Deckel auf den Kasten gesetzt.

## Étape 17 -

Es wird ein Stoffband für den Batteriehalter, ähnlich dem Kasten, auf eine Länge von 12 cm zugeschnitten. Dann werden Druckknopf-Hälften an den Enden des Stoffstreifens angebracht. Die anderen Hälften der Druckknöpfe werden neben dem Kasten in der rechten Jackentasche angebracht. Im Bild ist die Elektronik zu sehen, bevor sie in die Jacke eingebaut wird.

## Étape 18 -

Der Batteriehalter wird auf dem Stoffstreifen mit Alleskleber angeklebt.



## Étape 19 -

Für die Kabel des Tasters wird ein Loch auf der Innenseite der Jackentasche angebracht. Dann wird der Taster am Ärmel angebracht und die Kabel zur rechten Jackentasche auf der Innenseite geführt.

---

## Étape 20 -

Nun wird ein Loch auf der Außenseite der rechten Jackentasche angebracht. Die Position ist über dem Adapter, wenn der Kasten mit der Platine und der LED in Tasche untergebracht sind. Über dem Loch wird ein quadratisches Stück wasserabweisender Stoff angebracht, indem es mit Textilkleber an der linken, rechten und oberen Seite angeklebt wird.

---

## Étape 21 -

Der Kasten wird in die Tasche gesteckt und die Kabel für den Taster durch das innere Jackenloch gesteckt. Dann wird er mit den Knöpfen fixiert und der Batteriehalter mit eingelegten Batterien wird daneben angebracht. Die Kabel des Tasters werden mit den Steckern verbunden. Die PMMA-Faser wird durch die Schlaufen und das Loch in den Adapter geführt und mit einer Schraube gesichert.

---

## Étape 22 -

Zum Schluss muss nur noch der Schalter am Batteriehalter auf On gestellt werden und der Arduino mit der App gekoppelt werden.

---

## Étape 23 -

Die Jacke ist jetzt einsatzbereit.

---