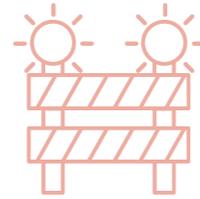


### Lösungsvorschläge Zusatzaufgaben BOB3 als Baustellenlicht:



```

+ Start
Wiederhole unendlich oft
mache
  Schalte LED Auge links an Farbe [rot]
  Schalte LED Auge rechts aus
  Schalte LED Körper links aus
  Schalte LED Körper rechts an
  Warte ms 400
  Schalte LED Auge rechts an Farbe [rot]
  Schalte LED Auge links aus
  Schalte LED Körper links an
  Schalte LED Körper rechts aus
  Warte ms 400

```

### BOB3 als Ampel:

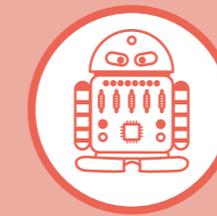


```

+ Start
Wiederhole unendlich oft
mache
  Schalte LED Auge links an Farbe [rot]
  Schalte LED Auge rechts an Farbe [rot]
  + wenn Arm rechts irgendwo gedrückt?
  mache
    Warte ms 5000
    Schalte LED Auge links an Farbe [rot]
    Schalte LED Auge rechts an Farbe [rot]
    Warte ms 1000
    Schalte LED Auge links an Farbe [grün]
    Schalte LED Auge rechts an Farbe [grün]
    Warte ms 8000
    Schalte LED Auge links an Farbe [rot]
    Schalte LED Auge rechts an Farbe [rot]
    Warte ms 2000

```

Weiteres Material für den Unterricht > [www.bob3.org](http://www.bob3.org)



BOB3-  
Workshop

# DER KLEINE ROBOTER BOB3 BEI DER POLIZEI

Lehrerversion (mit Musterlösung)

Primarstufe  
Klasse 3 & 4

Niveaustufe:  
Einsteiger

Dauer: halbtägig

Sachmittel:  
BOB3 mit ProgBob / BobDock  
Laptop oder iPad

Voraussetzungen:  
keine

## Der kleine Roboter BOB3

BOB3 ist ein kleiner Roboter, der in allen Farben leuchten kann. Seine Arme haben Sensoren, sodass er Berührungen bemerkt: Er weiß genau, welcher Arm berührt wird und wenn ja, wo! Man kann seine weißen Scheinwerfer einschalten und Blitzlichter erzeugen. BOB3 kann nah und fern unterscheiden und anderen Roboterfreunden Botschaften senden.

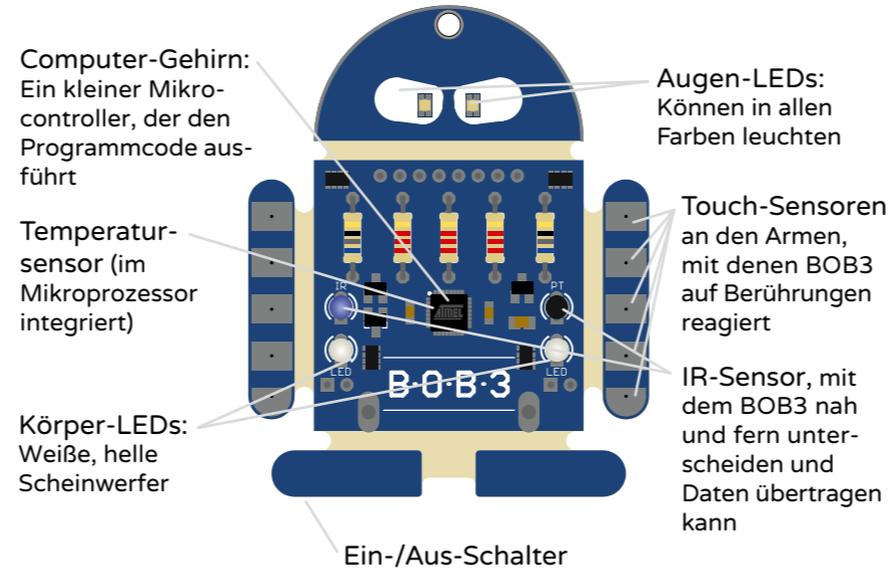
## Bildungsziele

- › Die SuS sollen die Bedeutung des Begriffs „Programmierung“ verstehen und die Tätigkeit des Programmierens selbst durchgeführt haben.
- › Die SuS sollen lernen, wie man Strategien zur Problemlösung entwickelt und modelliert, und sollen diese dann mithilfe von Algorithmen und passenden digitalen Werkzeugen umsetzen.

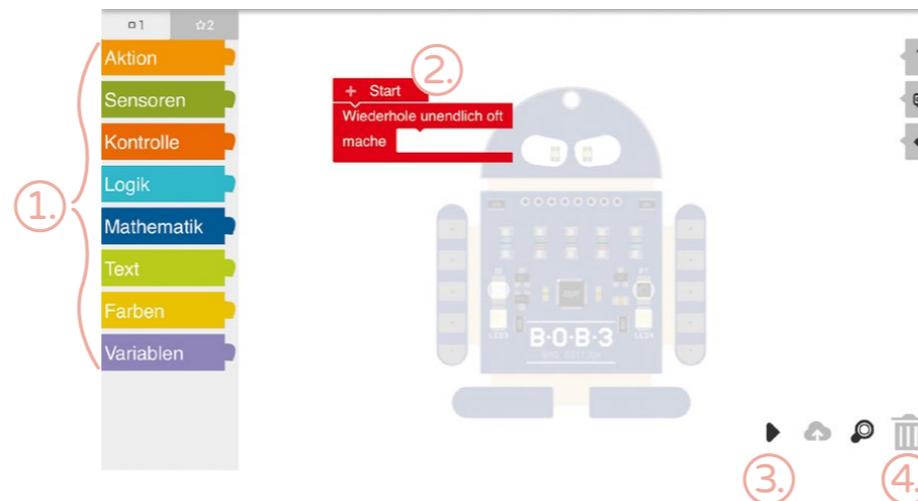
In diesem Workshop lernen die SuS, wie sie den BOB3 ganz einfach selber programmieren können. Sie steuern die weißen und bunten Lampen des kleinen Roboters an und programmieren ihn als Polizei-Blinklicht!



## BOB3 – technische Übersicht



Die SuS bekommen zunächst eine Übersicht über die Programmier-Oberfläche und deren Funktionsweise. Sie lernen, wie sie ein Programm aus einzelnen Befehls-Blöcken erstellen und anschließend auf den Roboter übertragen können:



1. **Befehls-Blöcke:** Alle Blöcke zum Ansteuern des Roboters und seiner Sensoren.
2. **Programm-Block:** Hier werden alle Blöcke eingefügt, die der Roboter ausführen soll.
3. **Starten:** Programm auf den BOB3 übertragen.
4. **Mülleimer:** Löschen von Blöcken.

Die Aufgaben 1 bis 4 behandeln zunächst **einfache Befehls-Blöcke** aus den zwei Bereichen:



Zu Beginn schalten die SuS das linke Auge in Rot ein:



Die SuS lernen, dass einige Blöcke die Möglichkeit bieten, einzelne **Parameter** zu verändern. So lässt sich der Befehls-Block **Schalte LED Auge links an** mit nur einem Klick in den Befehls-Block **Schalte LED Auge rechts an** ändern.



Anschließend lernen die SuS den Befehls-Block zum Einschalten der **Körper-LEDs** und das **Prinzip der Verzögerung** als „Warte ms“ kennen:



Die SuS ändern die Millisekunden und experimentieren mit verschiedenen Zahlenwerten. Abschließend verwenden die SuS die erlernten Befehls-Blöcke aus den Bereichen **Aktion** und **Kontrolle** und programmieren BOB3 als **Polizei-Blinklicht!**

### Lösungsvorschläge Zusatzaufgaben

BOB3 als Regenbogen:



```

+ Start
Wiederhole unendlich oft
  mache
    + wenn Arm links irgendwo gedrückt?
      mache
        Schalte LED Auge links an Farbe [rot]
        Schalte LED Auge rechts an Farbe [blau]
        Warte ms [200]
        Schalte LED Auge links an Farbe [grün]
        Schalte LED Auge rechts an Farbe [gelb]
        Warte ms [200]
        Schalte LED Auge links an Farbe [lila]
        Schalte LED Auge rechts an Farbe [rot]
        Warte ms [200]
  
```

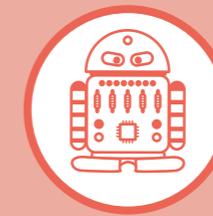
BOB3 als Taschenlampe:



```

+ Start
Wiederhole unendlich oft
  mache
    + wenn Arm links oben gedrückt?
      mache
        Schalte LED Auge links an Farbe [weiß]
        Schalte LED Auge rechts an Farbe [weiß]
        Schalte LED Körper links an
        Schalte LED Körper rechts an
    + wenn Arm rechts oben gedrückt?
      mache
        Schalte LED Auge links aus
        Schalte LED Auge rechts aus
        Schalte LED Körper links aus
        Schalte LED Körper rechts aus
  
```

Weiteres Material für den Unterricht > [www.bob3.org](http://www.bob3.org)



BOB3-Workshop

# DER KLEINE ROBOTER BOB3 BEI DEN GLÜHWÜRMCHEN

Lehrerversion (mit Musterlösung)

Primarstufe  
Klasse 3 & 4

Niveaustufe:  
Einsteiger

Dauer: halbtägig

Sachmittel:  
☑ BOB3 mit ProgBob / BobDock  
☑ Laptop oder iPad

Voraussetzungen:  
keine

## Der kleine Roboter BOB3

BOB3 ist ein kleiner Roboter, der in allen Farben leuchten kann. Seine Arme haben Sensoren, sodass er Berührungen bemerkt: Er weiß genau, welcher Arm berührt wird und wenn ja, wo! Man kann seine weißen Scheinwerfer einschalten und Blitzlichter und Blinklichter erzeugen. BOB3 kann nah und fern unterscheiden und anderen Roboterfreunden Botschaften senden.

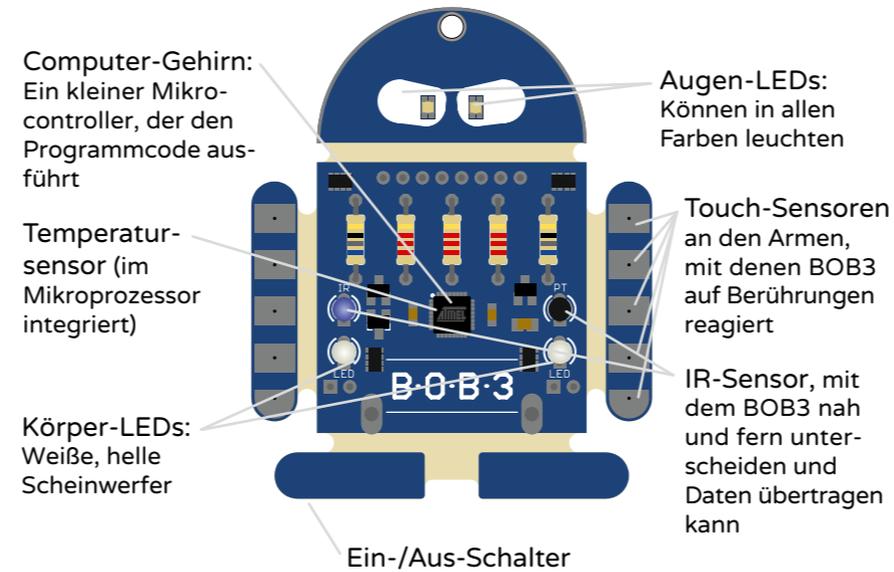
## Bildungsziele

- › Die SuS sollen die Bedeutung des Begriffs „Programmierung“ verstehen und die Tätigkeit des „Programmierens“ selbst durchgeführt haben.
- › Die SuS sollen lernen, wie man Strategien zur Problemlösung entwickelt und modelliert, und sollen diese dann mittels Algorithmen und passenden digitalen Werkzeugen umsetzen.

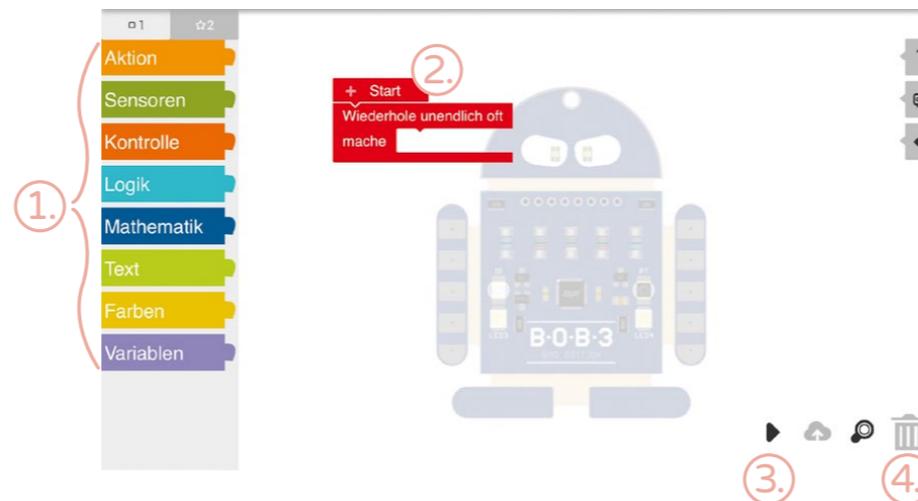
In diesem Workshop lernen die SuS, wie sie den BOB3 ganz einfach selber programmieren können. Sie steuern die weißen und bunten Lampen des kleinen Roboters an und programmieren ihn als Glühwürmchen!



## BOB3 – technische Übersicht



Die SuS bekommen zunächst eine Übersicht über die Programmier-Oberfläche und deren Funktionsweise. Sie lernen, wie sie ein Programm aus einzelnen Befehls-Blöcken erstellen und anschließend auf den Roboter übertragen können:



1. **Befehls-Blöcke:** Alle Blöcke zum Ansteuern des Roboters und seiner Sensoren.
2. **Programm-Block:** Hier werden alle Blöcke eingefügt, die der Roboter ausführen soll.
3. **Starten:** Programm auf den BOB3 übertragen.
4. **Mülleimer:** Löschen von Blöcken.

Die Aufgaben 1 bis 4 behandeln zunächst **einfache Befehls-Blöcke** aus den drei Bereichen:



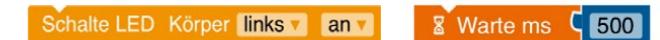
Zu Beginn schalten die SuS das linke Auge in Rot ein:



Die SuS lernen, dass einige Blöcke die Möglichkeit bieten, einzelne **Parameter** zu verändern. So lässt sich der Befehls-Block **Schalte LED Auge links an** mit nur einem Klick in den Befehls-Block **Schalte LED Auge rechts an** ändern.



Anschließend lernen die SuS den Befehls-Block zum Einschalten der **Körper-LEDs** und das **Prinzip der Verzögerung** als „Warte ms“ kennen:

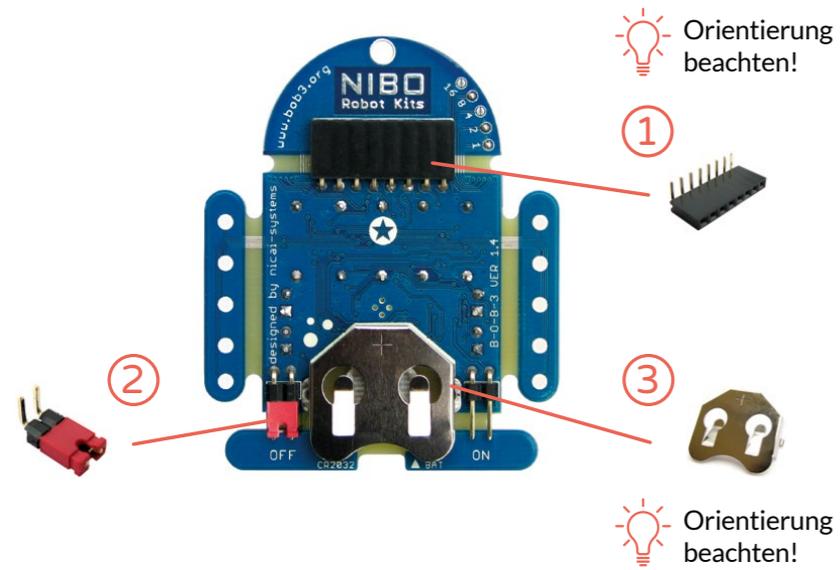


Die SuS ändern die Millisekunden und experimentieren mit verschiedenen Zahlenwerten. Abschließend verwenden die SuS eine **Fallunterscheidung** und den Befehls-Block für den **linken Armsensor** und programmieren BOB3 als **Glühwürmchen!**

## Schritt B – Einlöten der Bauteile – Rückseite

Anschließend löten die SuS 4 weitere Bauteile auf der Rückseite des Roboters ein:

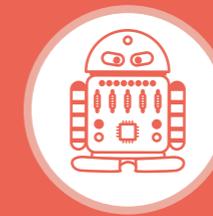
- ① 8-polige Buchse (1 x)
- ② 2-polige Stiftleisten (2 x Stiftleiste + 1 x roter Jumper)
- ③ Batteriehalter (1 x)



## Schritt C – Inbetriebnahme

Die SuS legen eine Batterie vom Typ CR2032 ein, achten dabei auf die richtige Orientierung und stecken den Jumper in die ON-Stellung.

**Jetzt ist BOB3 einsatzbereit!!**



BOB3-  
Workshop

# BAU DIR EINEN BOB3-ROBOTER

Lehrerversion (mit Musterlösung)

 Sekundarstufe 1 & 2

 Niveaustufe:  
Einsteiger & Fortgeschritten

 Dauer: halbtägig

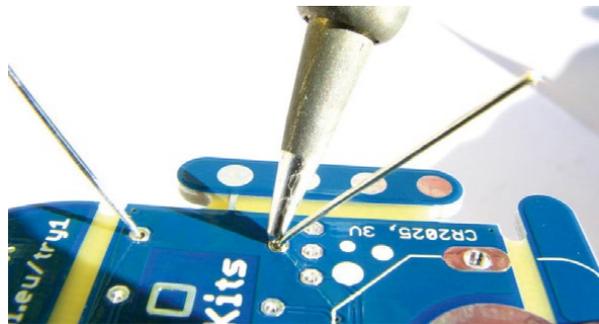
 Sachmittel:  
 Bausatz BOB3  
 Lötstation  
 Lötzinn  
 Elektronikseitenschneider  
 Knopfzelle CR2032  
 BobDock / ProgBob  
 als Programmier

 Voraussetzungen:  
keine

## Der kleine Roboter BOB3

Von blinkenden LEDs zur drahtlosen Kommunikation – BOB3 ist ein kleiner Roboter, der mittels Multifeld-Touch-Sensoren merkt, ob seine Arme berührt werden und wenn ja, wo! Er kann Freunde erkennen, seine weißen Scheinwerfer einschalten, seine Augen in allen Farben blinken lassen, nah und fern unterscheiden, drahtlos Botschaften senden und empfangen und einiges mehr! Die SuS können ihn frei programmieren, ihm einen eigenen binären Code geben oder ihn mit einer Knopfzelle und dem beiliegenden Lanyard als blinkendes Gadget um den Hals tragen.

In diesem Workshop bauen die SuS den kleinen Roboter zusammen, er besteht aus 26 elektronischen Komponenten, 13 davon löten sie selbst ein. Anschließend können die SuS mit einem motivierenden Programmierkurs in die Programmierung einsteigen!



Tipps und Erklärungen zum Löten & Videos > [www.bob3.org](http://www.bob3.org)

## BOB3 – technische Übersicht

Persönlicher Binär-code zwischen 0 und 31, damit die SuS die Bobs in der Klasse unterscheiden können

Augen-LEDs:  
Können in allen Farben leuchten

Befestigung für Lanyard, mit dem man sich BOB3 als blinkendes Gadget umhängen kann

Computer-Gehirn:  
Ein kleiner Mikrocontroller, der den Programmcode ausführt

Die Anschlussbuchse für den ProgBob-Helm (für USB-Geräte) bzw. das BobDock (für iPads), damit BOB3 programmiert werden kann

Temperatur-sensor (im Mikroprozessor integriert)

Multifeld-Touch-Sensoren an den Armen, mit denen BOB3 auf Berührungen reagiert

Körper-LEDs:  
Weiße, helle Scheinwerfer

IR-Sensor, mit dem BOB3 nah und fern unterscheiden und Daten übertragen kann; Infrarot-Sender und -Empfänger zur Datenübertragung zwischen zwei BOB3-Einheiten

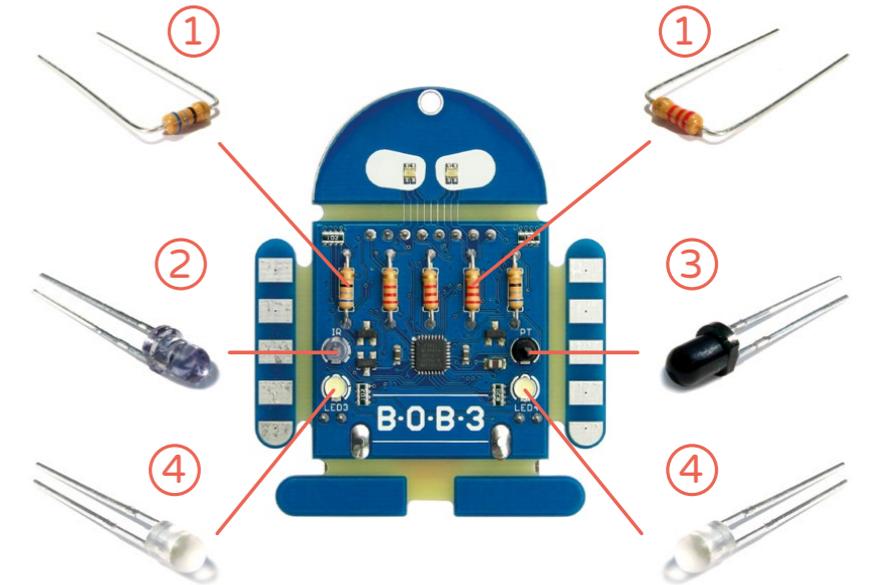
Ein-/Aus-Schalter

Standard-Knopfzelle zum Herumtragen (während BOB3 programmiert wird, bekommt er den Strom über den USB-Anschluss)

## Schritt A – Einlöten der Bauteile – Vorderseite

Die SuS beginnen mit dem Einlöten der Bauteile auf der Vorderseite des Roboters. Sie löten insgesamt 9 Bauteile ein:

- ① Widerstände (5 x), 2 Varianten
- ② IR-LED (1 x)
- ③ Phototransistor (1 x)
- ④ Weiße LEDs (2 x)



Bei ② – ④ beachten:  
Kurzes Bein ins eckige Lötauge!

## Intro I – Einführung und Grundlagen

- › Prinzip der Programmierung eines Embedded-Systems verstehen und anwenden
- › Bedeutung der Programmier-Syntax erlernen
- › Programmier-Oberfläche kennenlernen und verwenden
- › Verwendung der Funktionen setup() / loop() verstehen und anwenden
- › LEDs ansteuern, Farben der LEDs ändern
- › Ein Blinken als Sequenz mit der delay()-Funktion erzeugen, Varianten entwickeln

## Intro II – Sensoren und Kontrollstrukturen

- › Wahrheitswerte verstehen und anwenden (true / false)
- › Arbeiten mit mathematischen Bedingungen (==, >, <, != ...)
- › Erlernen von Verzweigungen anhand der Programmstruktur „if / else“
- › „if – else“ konkret zur Auswertung des IR-Sensors einsetzen
- › Variablen kennenlernen und einsetzen
- › Prinzip und Anwendung von for-Schleifen kennenlernen
- › Fehlersuche selbstständig durchführen

## Intro III – Funktionen und Sensorik

- › Sensoren entdecken, ansteuern und auswerten
- › switch/case-Abfragen erlernen und anwenden
- › Funktionen mit und ohne Rückgabewert unterscheiden können
- › Verwendung von Funktionen mit Rückgabewert mittels Sensorik
- › Eigene Funktionen definieren und deren Potential verstehen

## Vertiefungs-Tutorials

- › Verschiedene Experimente zur Analyse der Messergebnisse der IR-Sensorik
- › Ereignisbehandlung durch Auswertung der Multifeld-Touch-Sensoren
- › Farbentheorie anhand der beiden Farbmodelle RGB und HSV, konkrete Experimente mit den Multicolor-LEDs wie z. B. Farbüberblendeffekte
- › Kommunikation und Datenübertragung zwischen mehreren Roboter-Einheiten



BOB3-  
Workshop

# PROGRAMMIERE DEN KLEINEN ROBOTER BOB3

Lehrerversion (mit Musterlösung)

 Sekundarstufe 1 & 2

 Niveaustufe:  
Einsteiger bis Experte

 Dauer: halbtägig

 Sachmittel:  
☑ BOB3 mit ProgBob / BobDock  
☑ Laptop oder iPad

 Voraussetzungen:  
keine

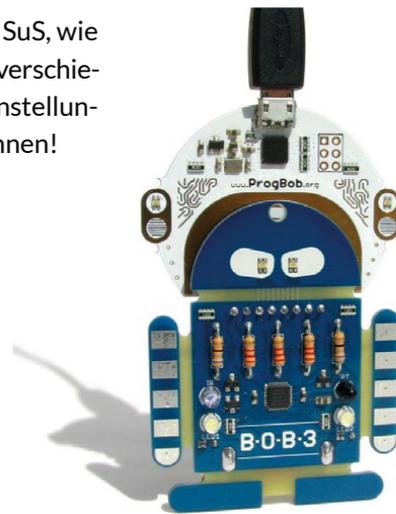
## Der kleine Roboter BOB3

Von blinkenden LEDs zur drahtlosen Kommunikation – BOB3 ist ein kleiner Roboter, der mittels Multifeld-Touch-Sensoren merkt, ob seine Arme berührt werden und wenn ja, wo! Er kann Freunde erkennen, seine weißen Scheinwerfer einschalten, seine Augen in allen Farben blinken lassen, nah und fern unterscheiden, drahtlos Botschaften senden und empfangen und einiges mehr!

## Bildungsziele

- › Die SuS sollen die Bedeutung des Begriffs „Programmierung“ verstehen und die Tätigkeit des Programmierens selbst durchgeführt haben.
- › Die SuS lernen mit differenziertem Lernmaterial, wie man Strategien zur Problemlösung entwickelt und modelliert, und setzen diese dann mithilfe von Algorithmen und passenden digitalen Werkzeugen um.

In diesem Workshop lernen die SuS, wie sie BOB3 programmieren und verschiedene Experimente und Aufgabenstellungen selbstständig umsetzen können!



## BOB3 – technische Übersicht

Persönlicher Binär-code zwischen 0 und 31, damit die SuS die Bobs in der Klasse unterscheiden können

Augen-LEDs:  
Können in allen  
Farben leuchten

Befestigung für Lan-  
yard, mit dem man  
sich BOB3 als blinken-  
des Gadget umhängen  
kann

Computer-Gehirn:  
Ein kleiner Mikro-  
controller, der den  
Programmcode aus-  
führt

Die Anschlussbuchse  
für den ProgBob-Helm  
(für USB-Geräte) bzw.  
das BobDock (für iPads),  
damit BOB3 program-  
miert werden kann

Temperatur-  
sensor (im  
Mikroprozessor  
integriert)

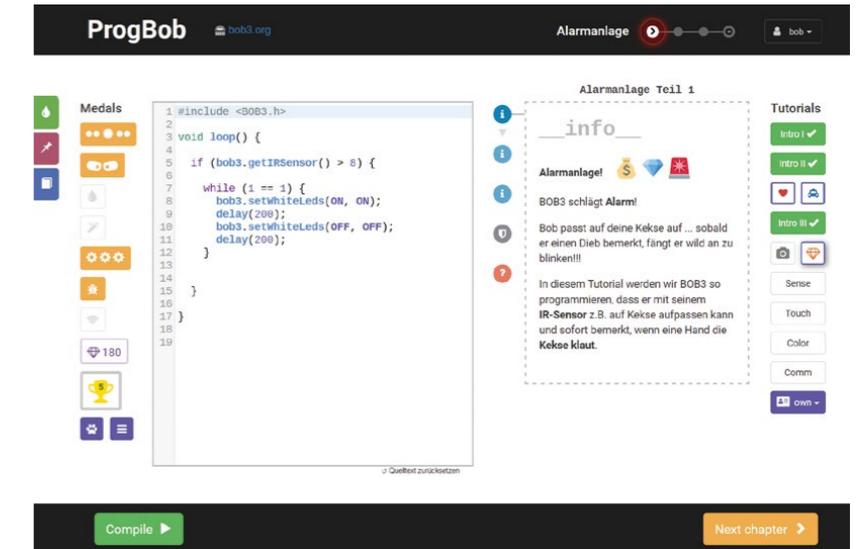
Bobs Arme sind  
Multifeld-Touch-  
Sensoren, mit  
denen er Berüh-  
rungen genau  
detektieren kann

Körper-LEDs:  
Weiße, helle  
Scheinwerfer

IR-Sensor, mit  
dem BOB3 nah  
und fern unter-  
scheiden kann;  
Infrarot-Sender  
und -Empfänger  
zur Datenübertra-  
gung zwischen  
zwei BOB3-Ein-  
heiten

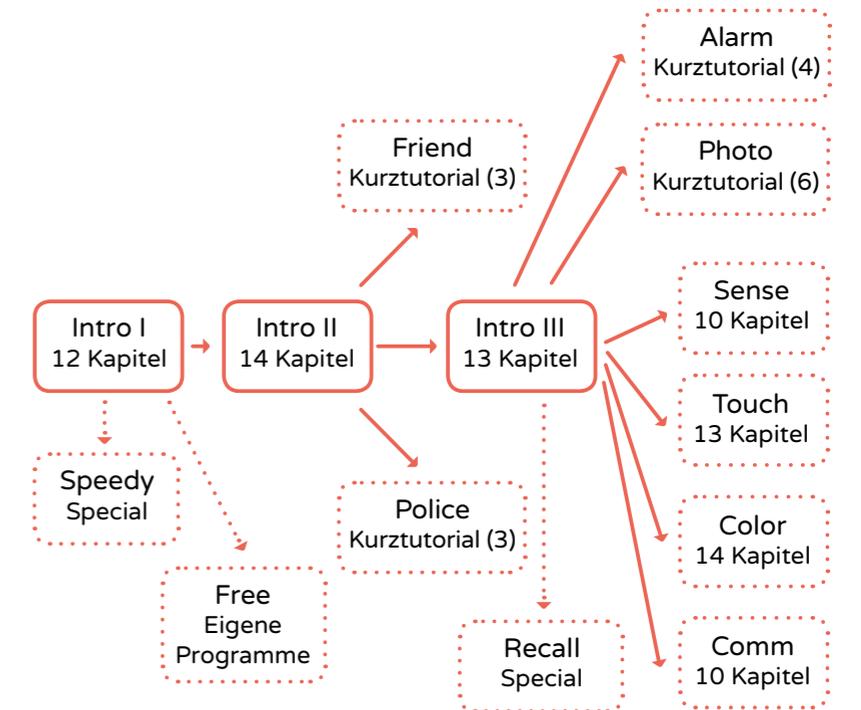
Ein-/Aus-Schalter

Standard-Knopfzelle  
zum Herumtragen  
(während BOB3 program-  
miert wird, bekommt  
er den Strom über den  
USB-Anschluss)



Mikrolerneinheit Alarmanlage Teil 1

## Lerninhalte / Übersicht Mikrolerneinheiten



## Lösungsvorschlag Zusatzaufgabe 2 – Diebstahl-Sicherung

Zu Beginn überlegen die SuS, welche **verschiedenen Zustände** eine Diebstahl-Sicherung hat. Was macht sie, wenn das Auto geparkt ist, und was passiert, wenn ein Dieb sich am Fahrzeug zu schaffen macht?

Im Lösungsvorschlag wird zunächst ein schwach rot blinkendes **Standby-Licht** programmiert.

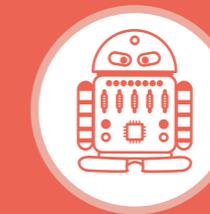


```

1 #include <BOB3.h>
2
3 void loop() {
4   bob3.setEyes(COLERED, COLERED);
5   delay(30);
6   bob3.setEyes(OFF, OFF);
7   delay(2000);
8
9   if (bob3.getIRSensor() > 4) {
10    while (1 == 1) {
11      bob3.setEyes(ORANGE, ORANGE);
12      bob3.setWhiteLeds(ON, ON);
13      delay(200);
14      bob3.setEyes(OFF, OFF);
15      bob3.setWhiteLeds(OFF, OFF);
16      delay(200);
17
18      // ALARM RESET
19      int arm1 = bob3.getArm(1);
20      int arm2 = bob3.getArm(2);
21      if ((arm1 == 3) && (arm2 == 3)) {
22        bob3.setEyes(OFF, OFF);
23        bob3.setWhiteLeds(OFF, OFF);
24        break;
25      }
26    }
27  }
28 }

```

Mittels einer **if-Abfrage** und der Abfrage des IR-Sensors wird der Alarm ausgelöst, sobald ein Dieb in der Nähe des Fahrzeugs ist. Damit der Alarm nicht von selber wieder aufhört, wird eine **while-Schleife** als **Endlosschleife** implementiert. Ab Zeile 19 wird eine **Alarm-Reset**-Funktion programmiert, damit der Besitzer des Fahrzeugs den Alarm durch eine bestimmte Kombination der Armsensoren beenden kann!



BOB3-  
Workshop

# BOB3 ALS VOGEL- WARNSYSTEM, ALS AMPEL UND ALS DIEBSTAHL-SICHERUNG

Lehrerversion (mit Musterlösung)

 Sekundarstufe 1 & 2

 Niveaustufe:  
Fortgeschritten

 Dauer: halbtägig

 Sachmittel:  
☑ BOB3 mit ProgBob / BobDock  
☑ Laptop oder iPad

 Voraussetzungen /  
Kompetenzen:

☑ Die SuS verfügen über die Grundkenntnisse aus dem Workshop „Programmiere den kleinen Roboter BOB3“.

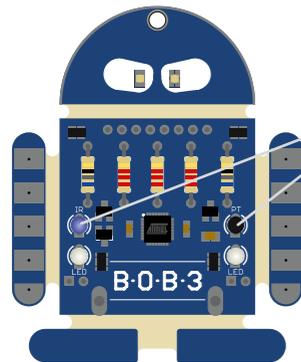
## Der kleine Roboter BOB3

Von blinkenden LEDs zur drahtlosen Kommunikation – BOB3 ist ein kleiner Roboter, der mittels Multifeld-Touch-Sensoren merkt, ob seine Arme berührt werden und wenn ja, wo! Er kann Freunde erkennen, seine weißen Scheinwerfer einschalten, seine Augen in allen Farben blinken lassen, nah und fern unterscheiden, drahtlos Botschaften senden und empfangen und einiges mehr!

## Bildungsziele

Die SuS sollen lernen, wie man Strategien zur Problemlösung entwickelt und modelliert, und setzen diese dann mithilfe von Algorithmen und passenden digitalen Werkzeugen um. Spezielle Kontrollstrukturen wie bedingte Anweisungen und das Prinzip und die Verwendung von Variablen sollen vertieft werden. Die beiden offenen Aufgaben unterstützen zusätzlich die Entwicklung prozessbezogener Kompetenzen.

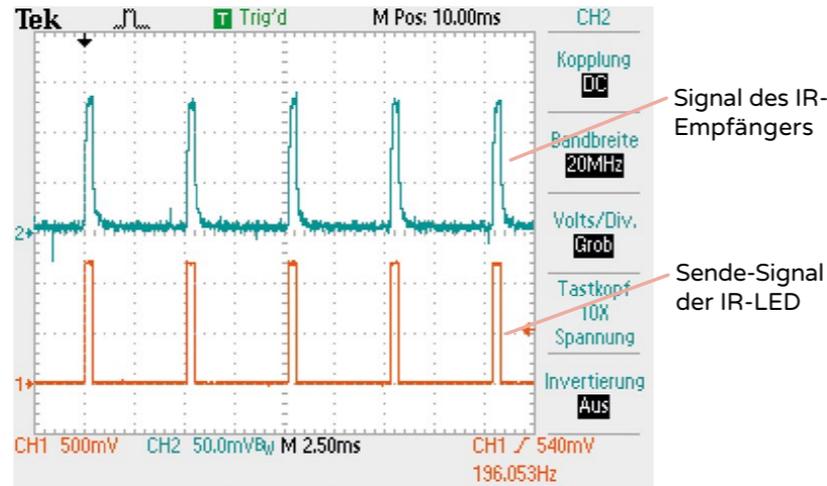
In diesem Workshop programmieren die SuS BOB3 als Vogel-Warnsystem für Flugzeuge, als Ampel oder als Kfz-Diebstahl-Sicherung! Die SuS beschäftigen sich zunächst mit dem IR-Sensor von BOB3. Sie lernen die Bestandteile kennen und verstehen die Funktionsweise.



IR-Sensor, mit dem BOB3 nah und fern unterscheiden kann; Datenübertragung zwischen zwei BOB3-Einheiten: Infrarot-Sender und -Empfänger

## Messprinzip – Messung der Modulation

In folgendem Beispiel zeigt die obere Kurve deutliche Ausschläge, sobald die IR-LED sendet. Man erkennt, dass der IR-Empfänger Signale von einem reflektierenden Objekt detektiert.



Anschließend starten die SuS den Webbrowser, gehen auf die Seite [www.ProgBob.org](http://www.ProgBob.org), loggen sich mit ihrem Account ein und beginnen nach der Bearbeitung von Intro I und Intro II im **Free**-Bereich mit der Aufgabe.

## Lösungsvorschlag Vogel-Warnsystem

Die SuS programmieren ihren Algorithmus innerhalb der loop-Funktion. Zunächst deklarieren sie eine Integer-Variable, um in dieser dann den jeweils aktuellen Wert des IR-Sensors abzuspeichern.

Zur Abfrage des IR-Sensors verwenden sie die Methode **bob3.getIRSensor()**. In den Zeilen 7 bis 18 wird mittels einer **if-else**-Struktur auf die unterschiedlichen Sensorwerte reagiert: **Falls** der Sensorwert größer als 8 ist, werden

```

1 #include <BOB3.h>
2
3 void loop() {
4   int sensorWert = bob3.getIRSensor();
5
6   if (sensorWert > 8) {
7     bob3.setEyes(YELLOW, YELLOW);
8     bob3.setWhiteLeds(ON, ON);
9     delay(50);
10    bob3.setWhiteLeds(OFF, OFF);
11    delay(50);
12  }
13
14  else {
15    bob3.setEyes(OFF, OFF);
16    bob3.setWhiteLeds(OFF, OFF);
17  }
18
19  delay(100);
20
21 }
22
23

```

die Augen gelb eingeschaltet und die beiden weißen LEDs blitzen. **Sonst** bleiben alle LEDs aus.

## Lösungsvorschlag Zusatzaufgabe 1 – Ampel

Die SuS können zu Beginn überlegen, welche **Ampelphasen** es gibt und welche Phase ungefähr wie lange **dauert**. Anschließend entwickeln sie selbstständig Ideen zur Umsetzung mit BOB3.

Im Lösungsvorschlag werden zunächst beide Augen rot eingeschaltet. Zwei Variablen **arm1** und **arm2** speichern die Sensorwerte der Arme.

Die Grünphase wird durch das Berühren der Arme eingeleitet: **if (arm1 || arm2)**, wobei es ausreicht, einen Arm irgendwo zu berühren. Dann folgen die Ampelphasen, und am Ende springt die Ampel wieder auf Rot!

```

1 #include <BOB3.h>
2
3 void loop() {
4   int arm1 = bob3.getArm(1);
5   int arm2 = bob3.getArm(2);
6
7   bob3.setEyes(RED, RED);
8
9   if (arm1 || arm2) {
10    delay(3800);
11    bob3.setEyes(ORANGE, ORANGE);
12    delay(800);
13    bob3.setEyes(GREEN, GREEN);
14    delay(4800);
15    bob3.setEyes(ORANGE, ORANGE);
16    delay(1800);
17    bob3.setEyes(RED, RED);
18  }
19
20 }

```

In diesem Zusammenhang können die SuS ihr Wissen über logische Operatoren vertiefen:

Operator	Beispiel	Erklärung
&&	a && b	> ergibt „wahr“, falls Ausdruck a <b>und</b> Ausdruck b wahr sind
	a    b	> ergibt „wahr“, falls <b>mindestens einer</b> der beiden Ausdrücke wahr ist