

Literatur und Kontakt



# DIY-Fledermausdetektor mit Gamification-Elementen

Lutz Kasper<sup>1</sup>, Ann-Katrin Krebs<sup>2</sup>, Jochen Pfeifer<sup>1</sup> und Hannes Helmut Nepper<sup>1</sup>

<sup>1</sup> PH Schwäbisch Gmünd University of Education



<sup>2</sup> LEUPHANA UNIVERSITÄT LÜNEBURG

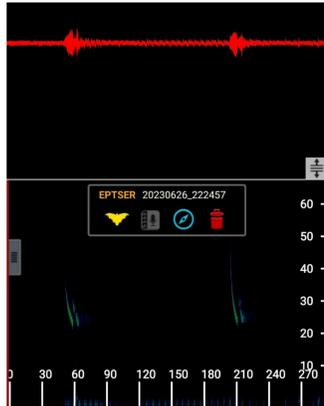


## Ausgangslage

Fledermäuse sind die einzigen an Land lebenden und fliegenden Säugetiere, die Echoortung nutzen. Mit Ultraschalldetektoren können ihre Laute im Frequenzbereich von 20 kHz bis 140 kHz erfasst werden (Abb. 1). Eine Umwandlung in Hörschall erfolgt im Detektor und wird aus dem Lautsprecher als teilweise verlangsamtes „Knattern“ wahrgenommen.



Abb. 1: Breitflügel-Fledermaus (*Eptesicus serotinus*) mit Detektorsignal, verkleinerter Screenshot, Foto: Ann-Katrin Krebs



Hörprobe

## Adaption des B@t-Detektor-Bausatzes

In der Regel sehen Selbstbausätze für Fledermausdetektoren das Löten oder Stecken von Bauteilen an eine bereits vorgefertigte Platine vor und sind erst für Personen ab 14 Jahren freigegeben.

Der neu entwickelte B@t-Detektor soll in seiner Adaption nicht nur für die Sekundarstufe 1 sondern auch für die Primarstufe genutzt werden, dabei aber die gleiche Platine verwenden. Zusätzlich werden inklusive Aspekte der Sinneswahrnehmung hinzugefügt, sodass nicht nur akustische sondern auch optische und haptische Signale beim Detektieren ausgegeben werden. Damit ähnelt der Detektor einem Gamepad.

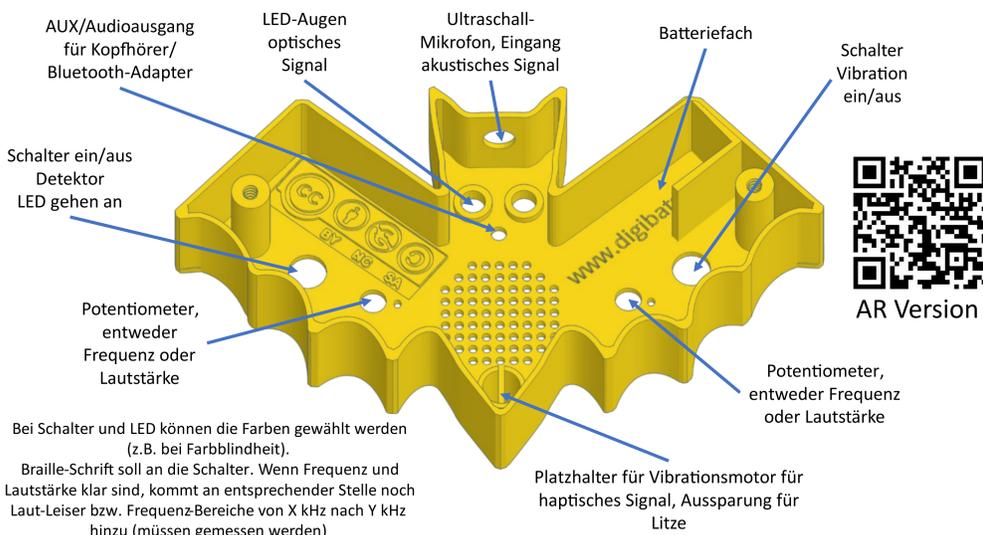


Abb. 2: 3D-Gehäuse des B@t-Detektors mit Bauteilen und Beschreibung, Design & Foto: Ann-Katrin Krebs

## Stufen der technischen (Weiter-) Entwicklung

Auf Basis von gewünschten Zusatzfunktionen zur Nachbildung eines Gamepads muss für den Detektor eine neue Platine mit zusätzlichen Bauteilen entwickelt und als Prototyp gefertigt werden. Die einzelnen Schritte werden im Schaubild vorgestellt:

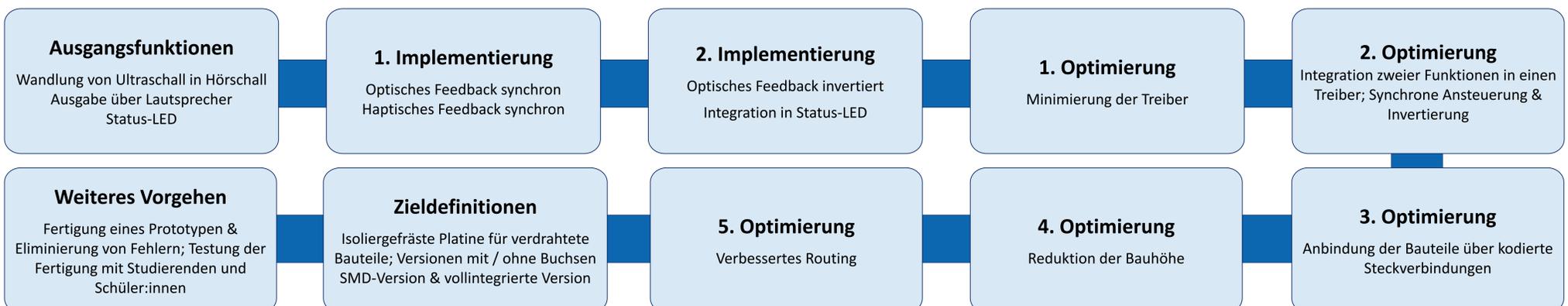


Abb. 4: Stufen der technischen (Weiter-) Entwicklung, Grafik: Jochen Pfeifer

## Physikalischer Zugang über „Schwingungen und Wellen“

Manche Geräte können die gemessenen Frequenzen direkt anzeigen, visualisieren und speichern. Künstliche Ultraschallquellen wie beispielsweise Abstandssensoren, Ultraschall-Zahnbürsten oder die Autofokus-Funktion von Fotoobjektiven mit Ultraschallantrieb, können mithilfe des Echo-Meters genauer untersucht werden. Der Detektor zeichnet mit seinem Messbereich von 20-192 kHz auch Ultraschallquellen auf, die als "unbelebt" angesehen werden können.

Zur Überprüfung des Fledermaus-Moduls haben wir einen Ultraschallsender mit einem Sinusgenerator bei einer Frequenz von 34 kHz betrieben. Wie erwartet zeigt der Detektor ein starkes, kontinuierliches Signal bei der angegebenen Frequenz an (siehe Abb. 3a).

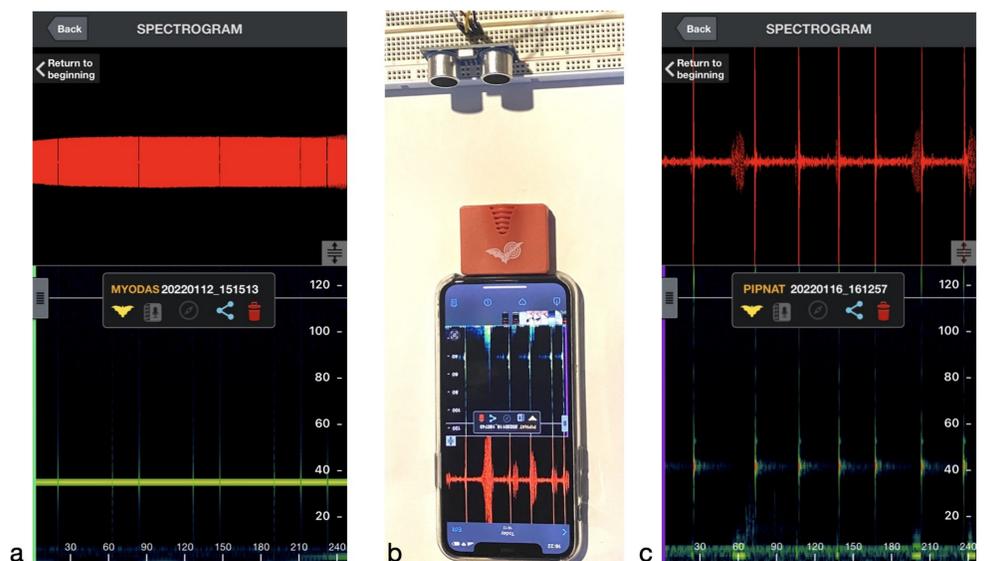


Abb. 3: Echo-Meter mit „unbelebten“ Schallquellen, Foto: Lutz Kasper

Das weit verbreitete Ultraschall-Modul HC-SR04 verhält sich hingegen ganz ähnlich wie eine Fledermaus. Dieses Modul wird bspw. oft in Kombination mit der offenen Arduino-Plattform im Selbstbau verwendet (siehe Abb. 3b).

Die Messung mit dem Fledermausdetektor weist deutliche Unterschiede zu dem kontinuierlichen Sendersignal auf. Der HC-SR04 sendet Burst-Signale aus mit einer Frequenz von 40 kHz und einer Pulslänge von jeweils 200 µs. Dies ist im Sonogramm (Abb. 3c) deutlich erkennbar. Wegen der Ähnlichkeit zu einigen Fledermaussignalen ist es nicht überraschend, dass das Ultraschall-Messmodul dieses Signal nach einem Datenbankabgleich fälschlicherweise einer Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) zuordnet.