

hochwertige Bioakustik-Aufnahmen mit Raspberry Pi

NABU NRW "Raspberry Pi Bat Projekt"

BatPi Team

<http://bat-pi.eu>

05. August 2023



BatPi Team

- Dr. Henrike Körber
- Holger Körber
- Klaus Schnippengerd
- Lars Gremme



Inhaltsverzeichnis

- Fledermäuse
- Bioakustik
- Technik



Die schönsten der Nacht

- seit **50** Millionen Jahren
- **800** Herzschläge/Minute
- **25** Arten in Deutschland
- erreicht bis zu **70** km/h
- weltweit **1.200** Fledermausarten
- mehr als **4.000** Mücken pro Nacht



Fledermäuse ...

- ... trinken kein Blut.
- ... sind keine Mäuse.
- ... sehen mit ihren Ohren.

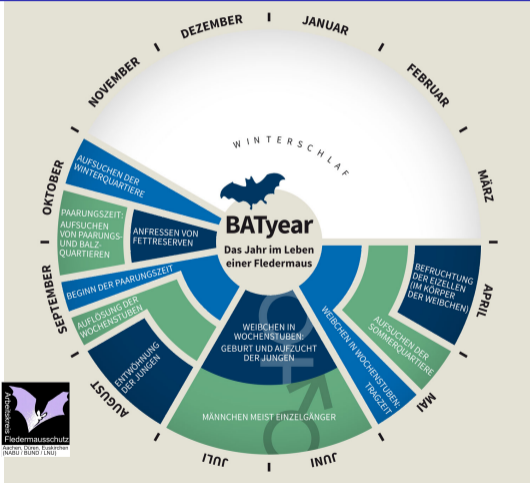


Fledermäuse ...

- ... fliegen mit den Händen



Das Jahr der Fledermaus



Weltweite Bat Pi's

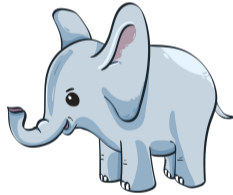


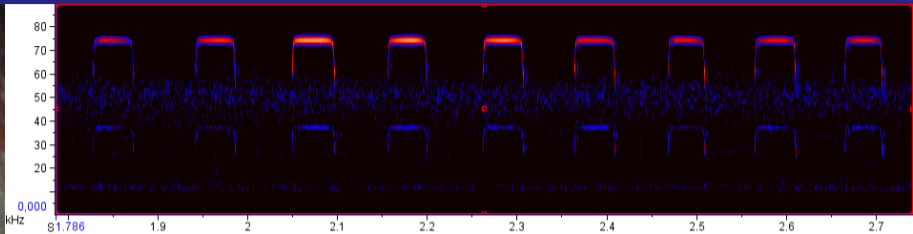
Sri Lanka, Timothy Lee Hornby

Examensarbeit

Ergebnisse einer Fledermausstudie auf Sri Lanka

Faculty of Biology University of Duisburg-Essen submitted by Timothy Lee Hornby
LPO 2003 Essen 2017 Referee: Prof. Dr. Hynek Burda





Timothy Lee Hornby



Motivation und Wünsche

Aufzeichnungsgerät

- technisches System, dass sowohl Akustik als auch Sensorik, wie z.B. Telemetrieerfassung, Kamertechnik, Klimasensoren, etc. einsetzbar
- Kleines digitales System mit geringer Stromaufnahme, im Feld einsetzbar
- Programmiermöglichkeiten und Weiterentwicklung



Aufnahmequalität

- hohe Reichweite / gute Empfindlichkeit
- Standarddateienfiles (.wav) mit Zeitstempel
- Dauerdaten ohne Datenverlust (Echtzeit)
- Auswertung am Computer - überprüfbar
- Analyse nach Möglichkeit bis zur Art



Wünsche

Feldtauglichkeit

- einfache Bedienung, handlich, leicht
- GPS Referenzierung der Daten

kostengünstig

wie möglich



Hardware

- Raspberry Pi 3B+
- Ultraschallmikrofon (Dodotronic, Pettersson)
- GPS Mouse (Navilock)
- WLAN-Antenne (bessere Reichweite)
- Zeitsteuermodul WittyPi
- Powerbank, PB-Wecker



WebUI

- Parameter einstellen und Aufnahme neustarten
- Lautstärkeregler über ALSA-WebUI
- Systemeinstellungen über Cockpit

DAY	MOONRISE	MOONSET	MOONPHASE	MOONPERCENT	MOONRIVAL	STARTUP	STARTTIME	STOPDAY	STOPTIME	RECORDING	DISPOSITION
202002	06:53:02	20:53:02	waxing	19	46.75	02	19:06	15	4:11	GPS-Active	ok
202003	06:53:00	20:53:00	waxing	4						inhibit	
202009	05:52:59	20:52:59	waxing	4	46.0	03	19:08	02	4:08	GPS-Active	ok
202010	05:53:00	20:53:00	waxing	1	47.0	10	19:00	10	4:08	GPS-Active	ok
202010	06:53:00	20:53:00	waxing	1	47.0	10	19:00	10	4:08	GPS-Active	ok
202010	06:53:02	20:53:02	waxing	1	47.0	10	19:00	10	4:08	GPS-Active	ok
202010	06:53:02	20:53:02	waxing	1	47.0	10	19:00	10	4:08	GPS-Active	ok



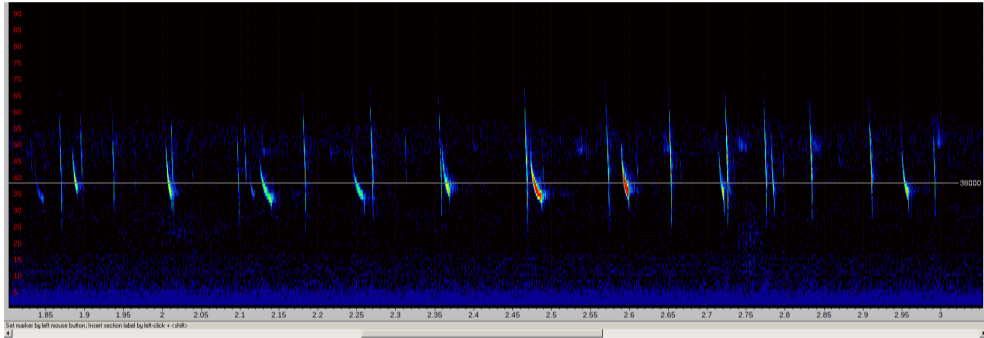
Rufaufzeichnung SOX

- BASH-Skript als SystemD-Service (nice -19)
- erstes gefundenes USB-Mikrofon "batpimic"
- Dateiablage unter /tmp
- Kopieren der aufgenommenen Datei

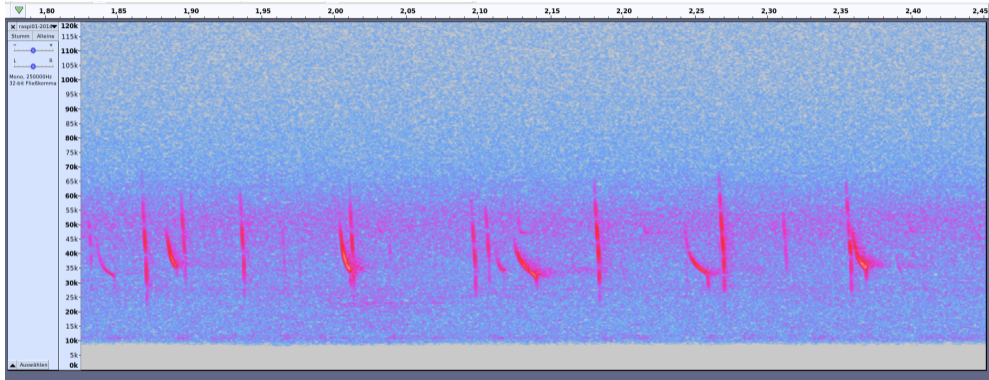
```
rec -q --buffer ${BUFFER} ${FILENAME}-${TIMESTAMP}.wav sinc ${recording_triggerfrequenz}  
vol ${recording_recvol} silence 1 ${recording_beforerecord} ${recording_tresholdbeforerecord}$-  
{recording_tresholdbeforerecordunit2} 1 ${recording_secondsafterbreak} $  
{recording_tresholdafterrecord}${recording_tresholdafterrecordunit2} trim ${recording_trimbefore}  
${recording_trimafter}
```



Auswertung SASLabLite



Auswertung Audacity



Mithörfunktion

- jedes einhundertstel wird gedehnt
- Aussetzer in der Mithörfunktion sind nicht in der Aufnahme

```
sox -q -v ${recording_recvol} -t alsa batpimic -t alsa default sinc ${recording_triggerfrequenz}  
speed 0.1c rate -q 22100
```



technische Details

- leichte Einrichtung/Konfiguration/Bedienung
- div. USB-Mikrofone (Samplerate Mikrofonabhängig)
- Aufnahmeformat WAV 16-Bit
- Mithörfunktion Teilerdetektor
- individuelle Aufnahme- und Mikrofonprofile
- Einstellungen nach Aufnahmeneustart übernommen
- Zeitgesteuerte Aufnahme
- GPS Unterstützung
- Mehrsprachigkeit
- Updates via APT
- Basic Auth über PAM



20.45 Uhr
Parkplatz Hafenstr., Niederkassel



Bildnachweise

- S. 3 nelumboart/Stefanie Gendera (Fransenfledermaus)
- S. 4 Eckhard Grimmberger (Braunes Langohr)
- S. 5 Dietmar Nill (Große Hufeisennase)
- S. 6 Matthias Schöbe (Grafik); Christian Stein (Große Mausohren); Karl Kugelschaffer (Große Mausohren)
- S. 8 Pixabay <https://pixabay.com/de/vectors/elefantenbaby-cartoon-elefant-3526681/>, Rest Timothy Lee Hornby
- S. 9 Timothy Lee Hornby

