Digitalisierung für die Bienenhaltung – Technik, Ergebnisse, Forschungsansätze

Überblick

- Thesen und Ausgangslage
- Ziel und Lösungsansätze
- Methoden / Technik
- Temperaturmessungen
- Bienen beobachten mit KI
- Bienensound analysieren mit KI
- Awareness und Gamification
- Forschungsprojekte
- Beobachtungsstudien

Thesen und Ausgangslage

Thesen

1. (Hobby-) Imker wollen mehr Biene erleben und weniger Biene stören.
2. Deutschland braucht mehr Bestäuber (daher gibt’s Förderprogramme)
3. Bienensterben (genauer: Rückgang Diversität) ist präsent.
4. Awareness (Bewusstheit) in der Bevölkerung nicht ausreichend
5. Literacy (Grundkenntnis) in der Bevölkerung nicht ausreichend.

Lösungsansätze

1. (Digitale) Möglichkeiten schaffen, minimalinvasiv mehr über „sein“ Volk zu erfahren.

2. Erhöhung der Imkerzahl (=Völkerzahl).

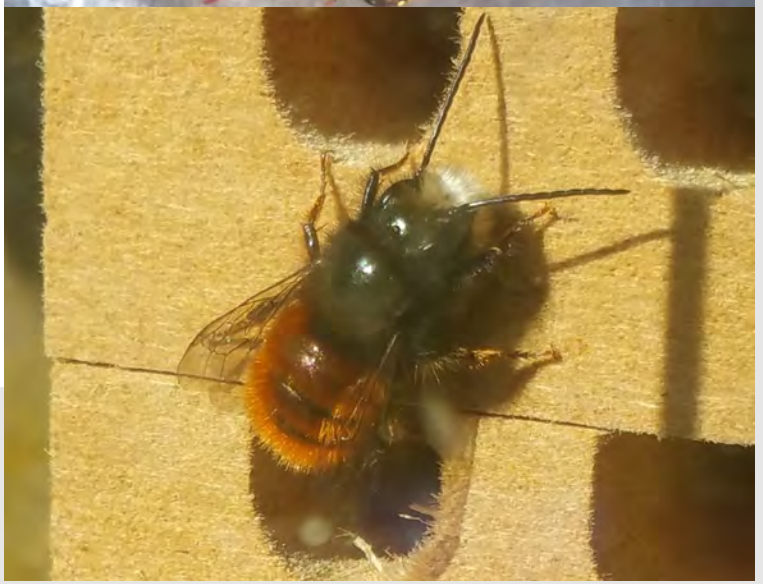
3. Erschließung neuer „Imkertypen“.

Lösungsansätze

4. Unterstützung der Wahrnehmung „Insekten sind wichtig“.

5. Erhöhung der Grundkenntnisse von vielen Menschen

6. *Wissen der Bienen für Menschen (Landwirte) nutzbar machen*



Themenfelder für die Forschung (Forschungsinstitut GEMIT, Hochschule Niederrhein)

Digitale Betriebsweisen für Balkonimker

mehr gucken, nicht nur Honigbewirtschaftung.

urban beekeeping

Betriebsweise „Bienen als Biosensoren“

mehr wissen, weniger arbeiten

Landwirte

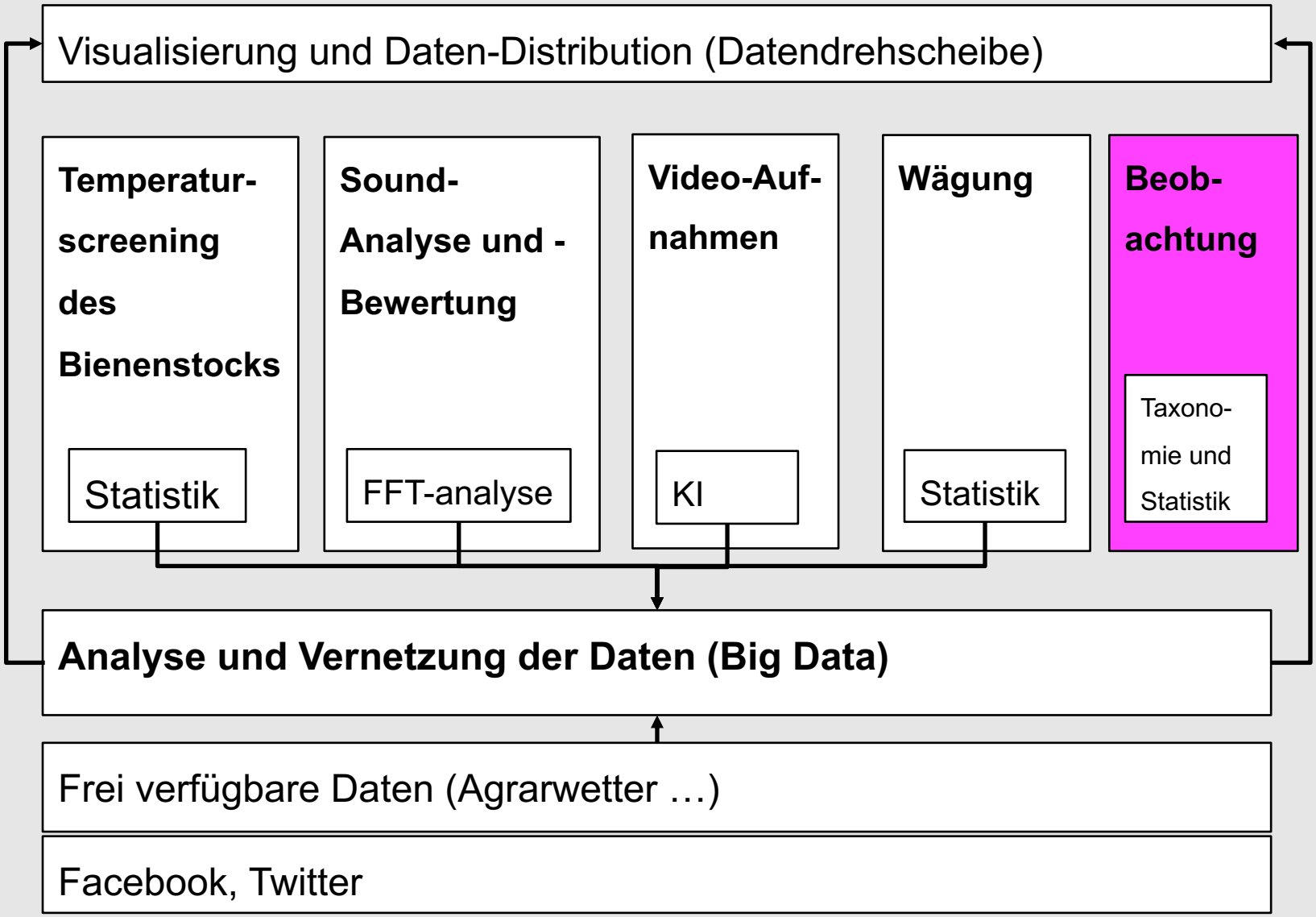
Bienen-Literacy & Insekten-Awareness

über Gamification und serious games

Neue Produkte für den Imkereifachhandel

Ergebnisse auch anwendbar für ertragsorientierte Imker

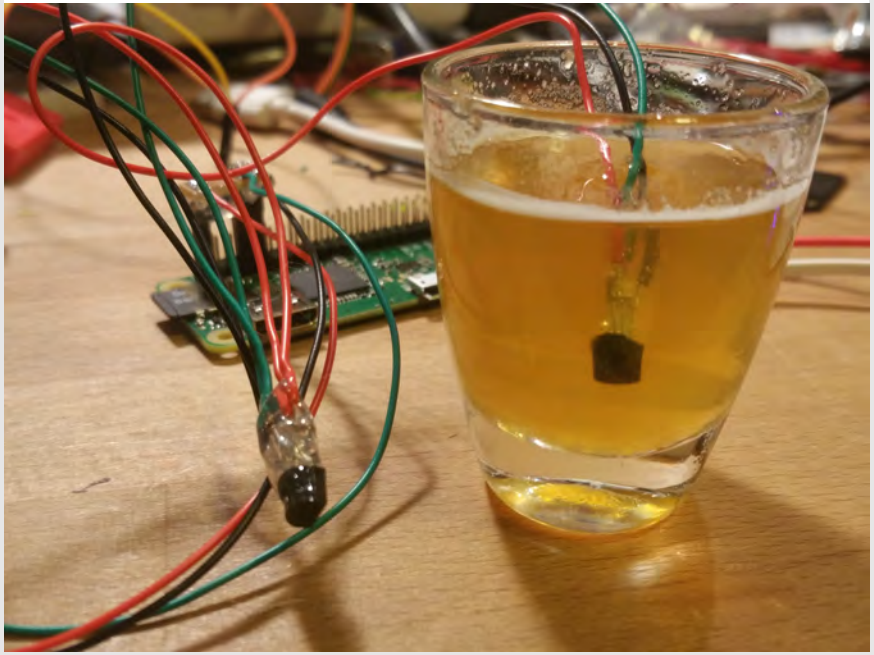
Methoden und Technik



Temperaturmessung …. für den Guck-Imker

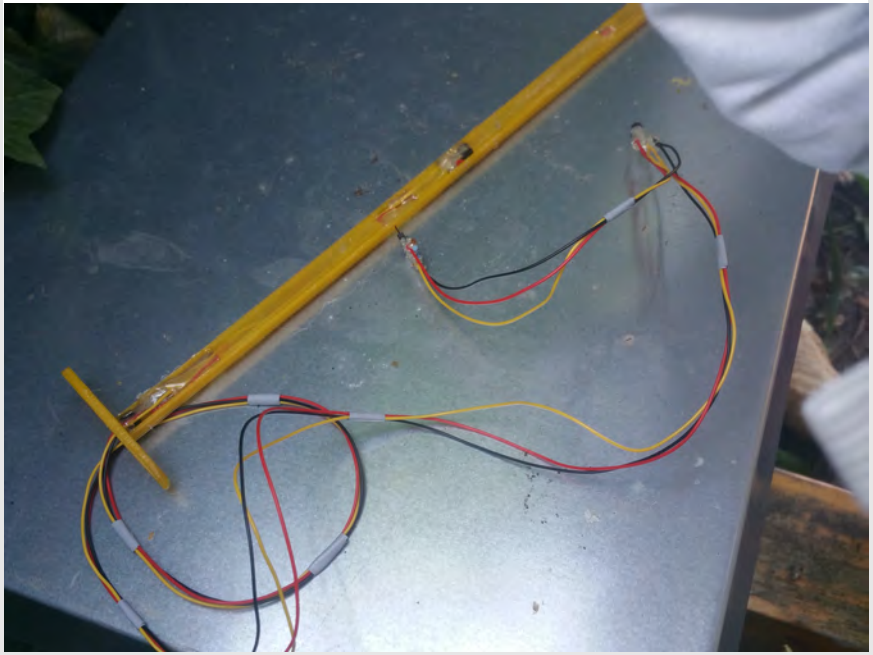
Temperatursensoren

im Test …



Temperaturlanze

vor Einbau…



Temperatursensor in MiniPlus zwischen Mittelwänden

Videos zur Temperaturmessung

Temperatursturz in der Beute zeigt Bildung der Wintertraube an

https://youtu.be/J2DLHgQiJVQ

Videos zur Temperaturmessung

Temperatursensoren im Bienenstock
Einbau in Dadant Beute 2019

https://youtu.be/jBRVC4yO4_8

Temperaturmessung

Temperatur

Sensor

wird

bebaut.

Temperaturmessung

Elektronik der Temperaturmessung

Mini-Plus auf dem Hochschuldach

Messrechner: Raspberry Pi

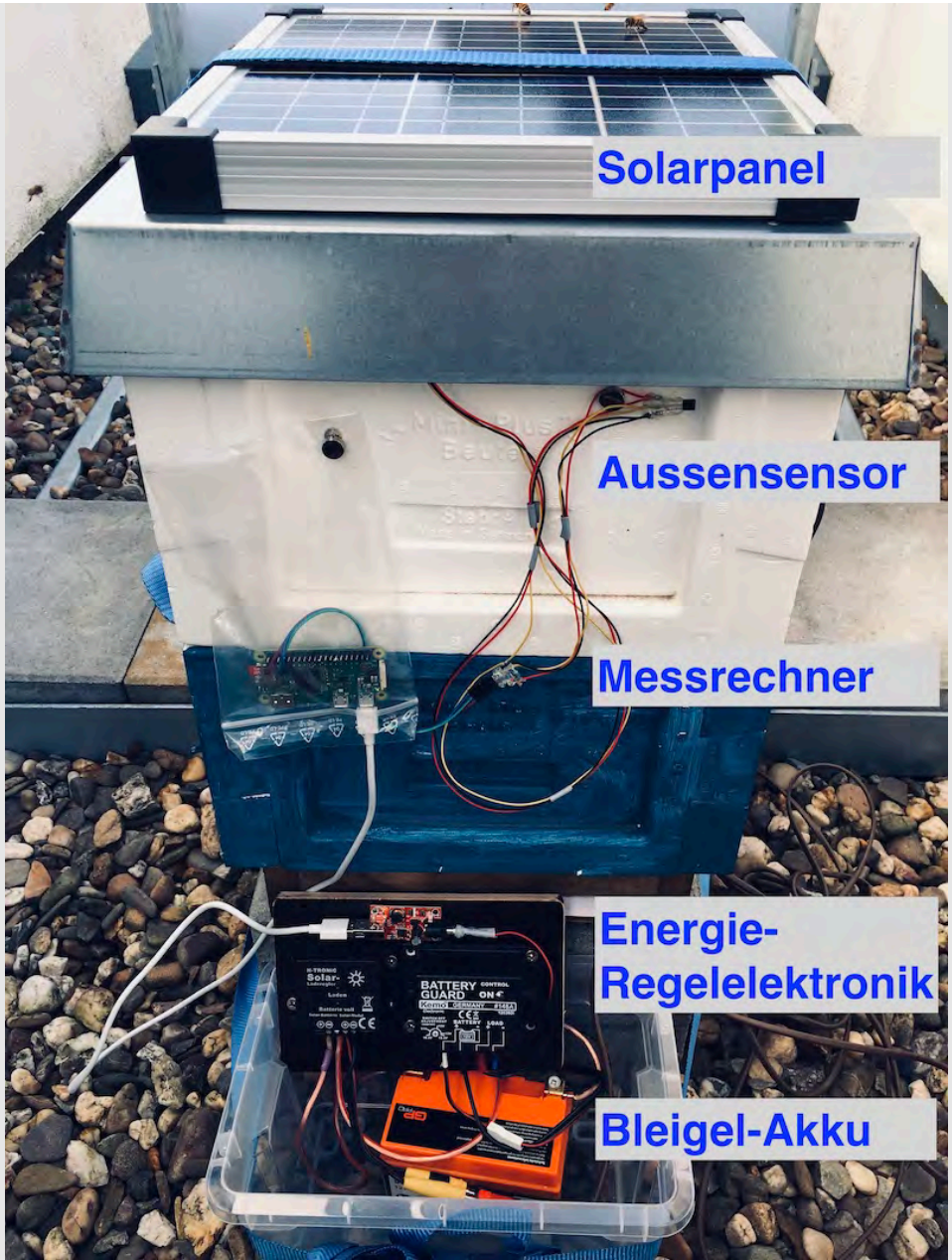
Energieversorgung:

Standard-Camping-Technik

Probleme:

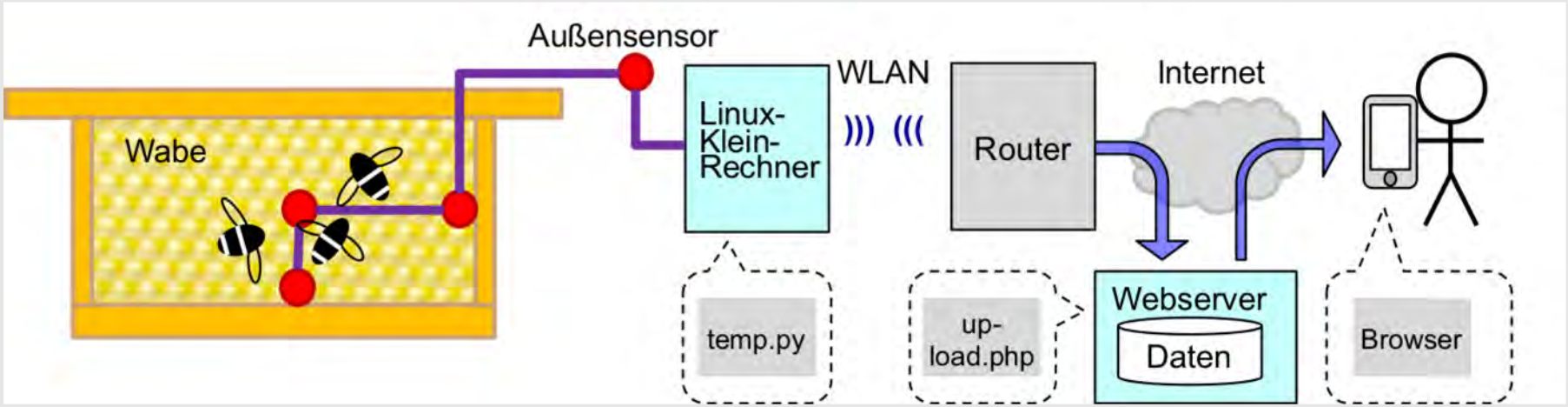
Im Winter wenig Sonne

Netzanbindung



Temperaturmessung

So funktioniert es ...



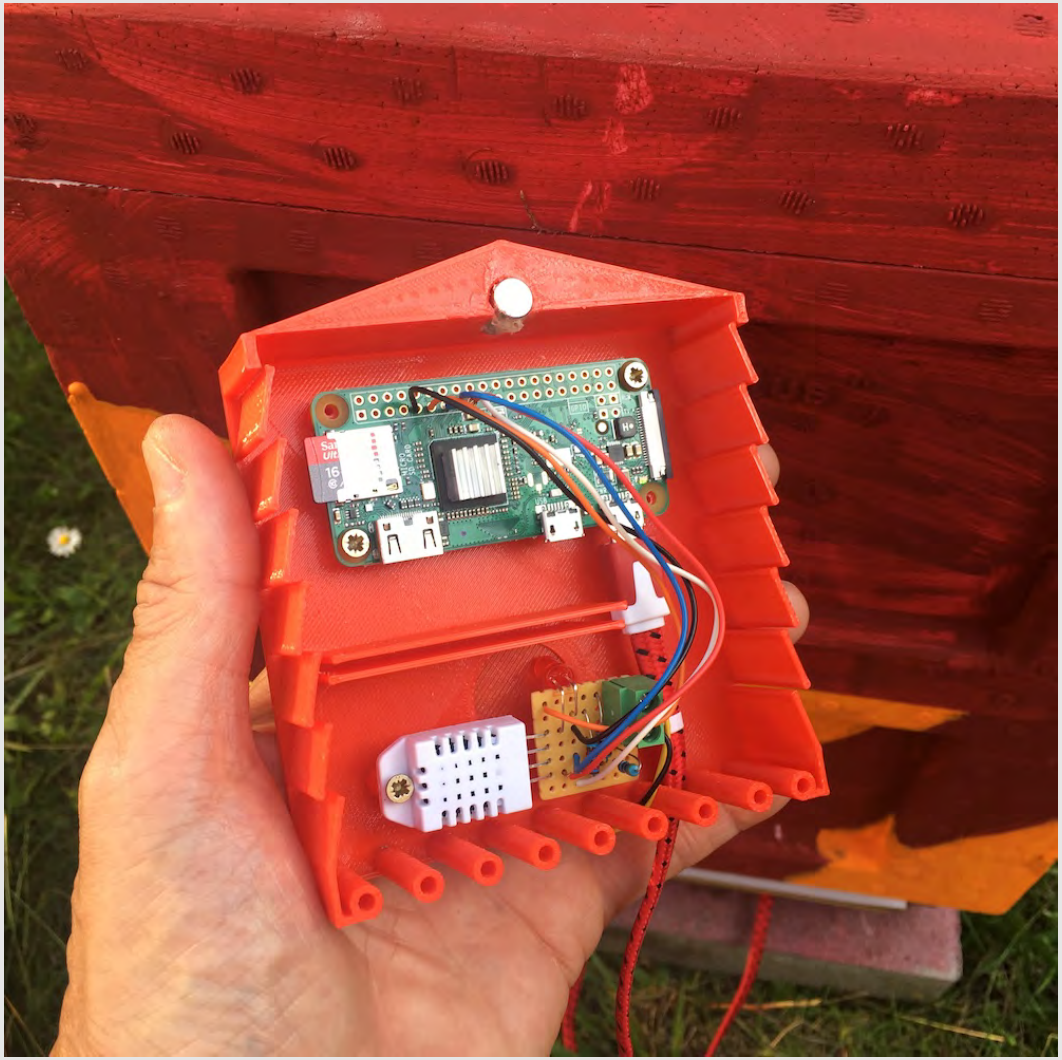
Sinnvolle Anordnung der Temperatursensoren:

ein Außensensor

drei Sensoren übereinander

vorderes Drittel Flugloch bis Deckel

Messrechner und Außensensoren



Temperaturmessung

Ergebnis 1: Optimale Bruttemperatur

Bruttemperatur auf Wabe geringer als Literaturwerte.

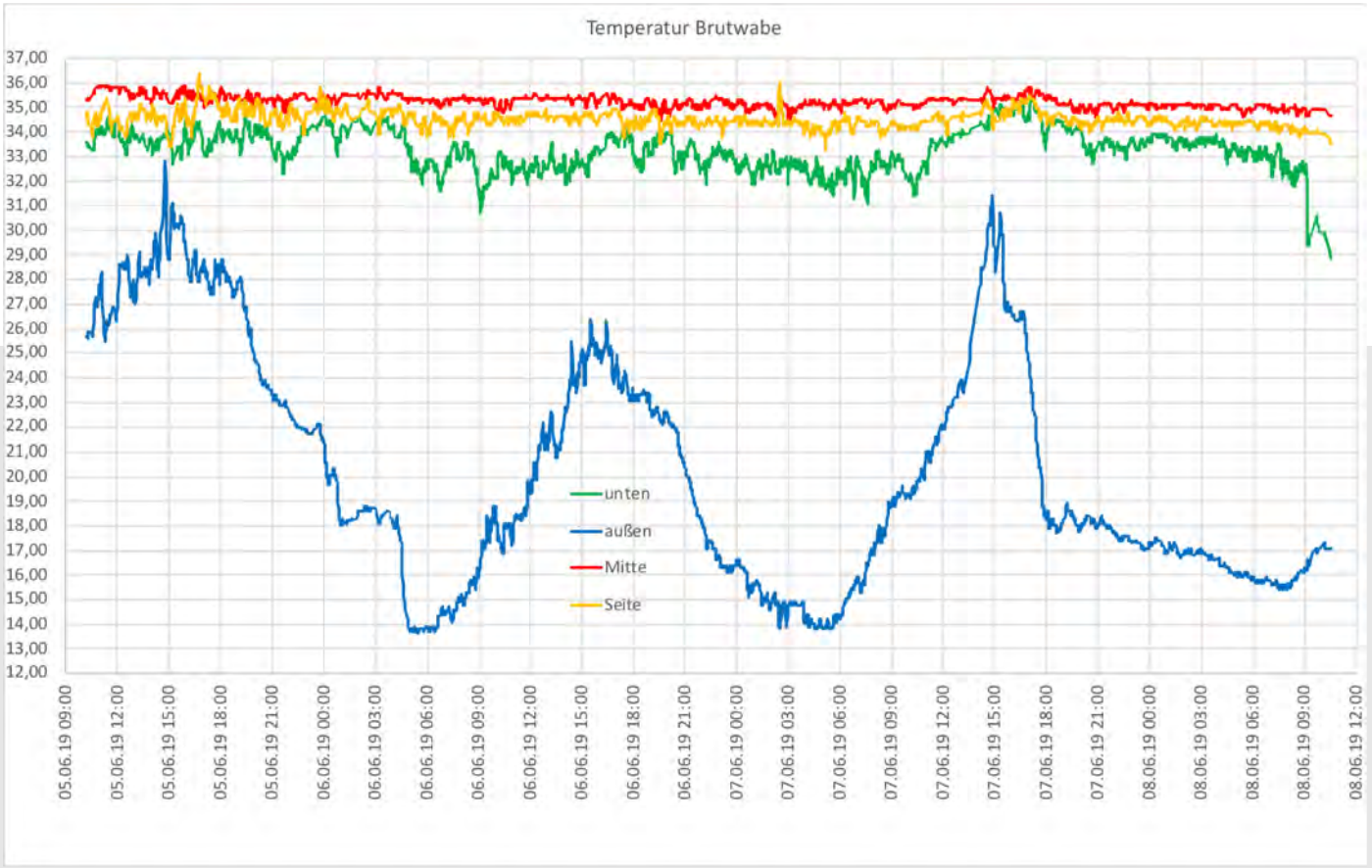
(Messkampagne mit Bienenland / Imkerei van den Bongard)

Temperaturmessung

Ergebnis 1: Optimale Bruttemperatur

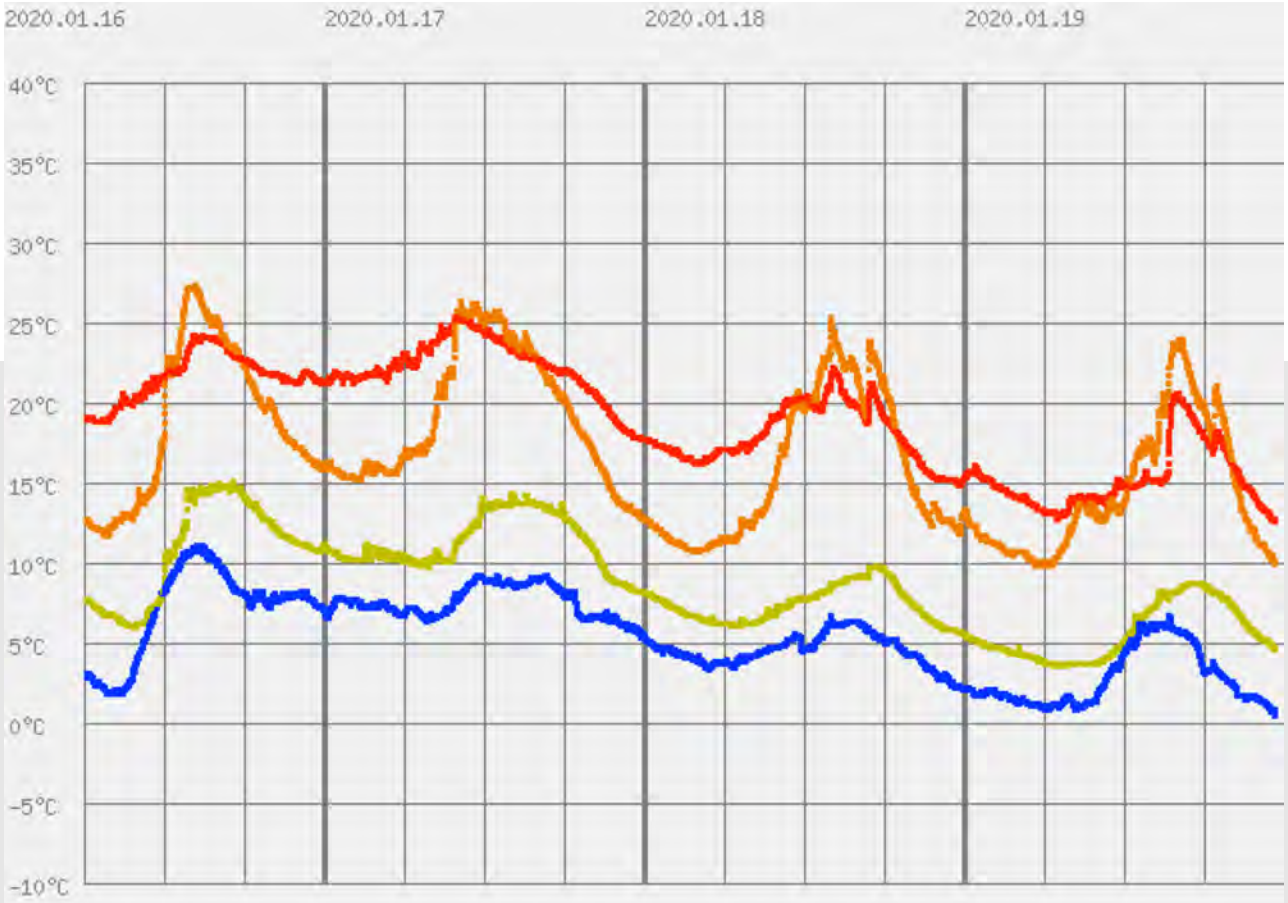
Bruttemperatur auf Wabe geringer als Literaturwerte.

(Messkampagne mit Bienenland / Imkerei van den Bongard)



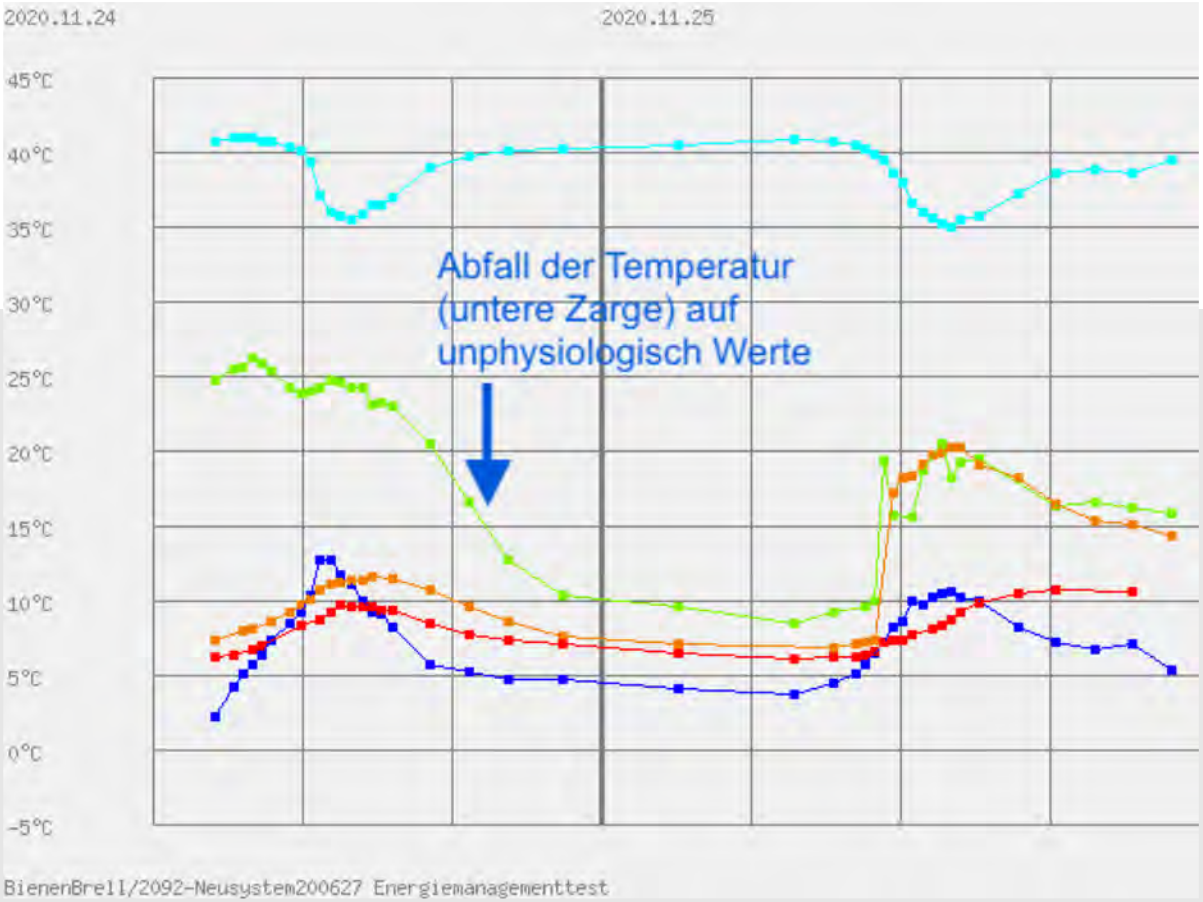
Ergebnis 2: Futterknappheit erkennen

Vertikales Temperaturprofil zeigt Ende des Futters an.



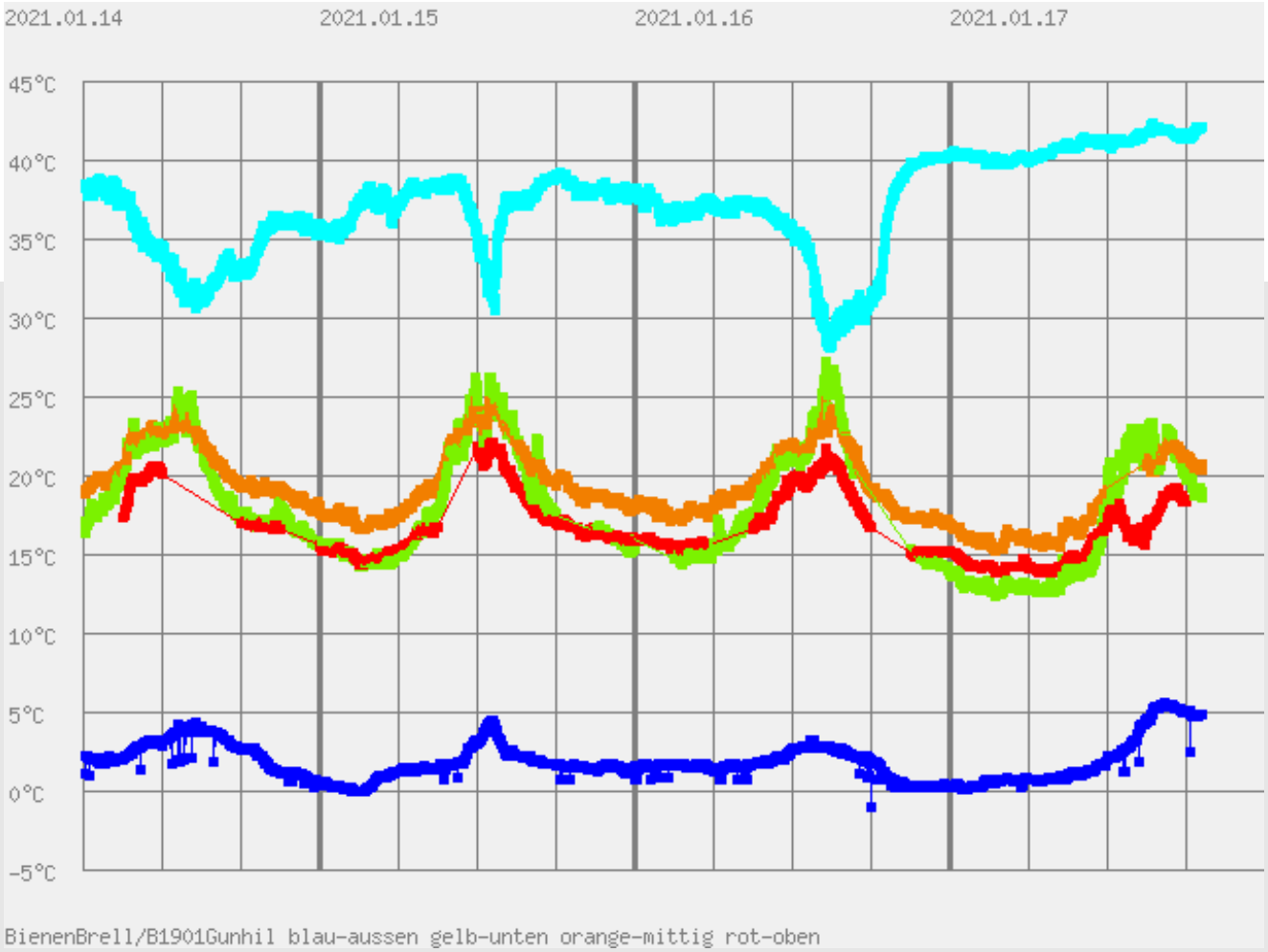
Brell, Claus (2020) Genug Futter im Stock? - Temperaturmessung zeigt`s an. In: bienen&natur 03.2020, München. S. 36-37.

Ergebnis 3: Wintertraube



https://youtu.be/J2DLHgQiJVQ

Aktuelle Messung Stand Willich



Temperaturmessung

Ausblick Temperaturmessung (Forschung):

Korrelationsanalysen des vertikalen Temperaturprofils mit

- Wägung

  (Ziel: Substitution der ***Waage***, Erkennung Trachtende)

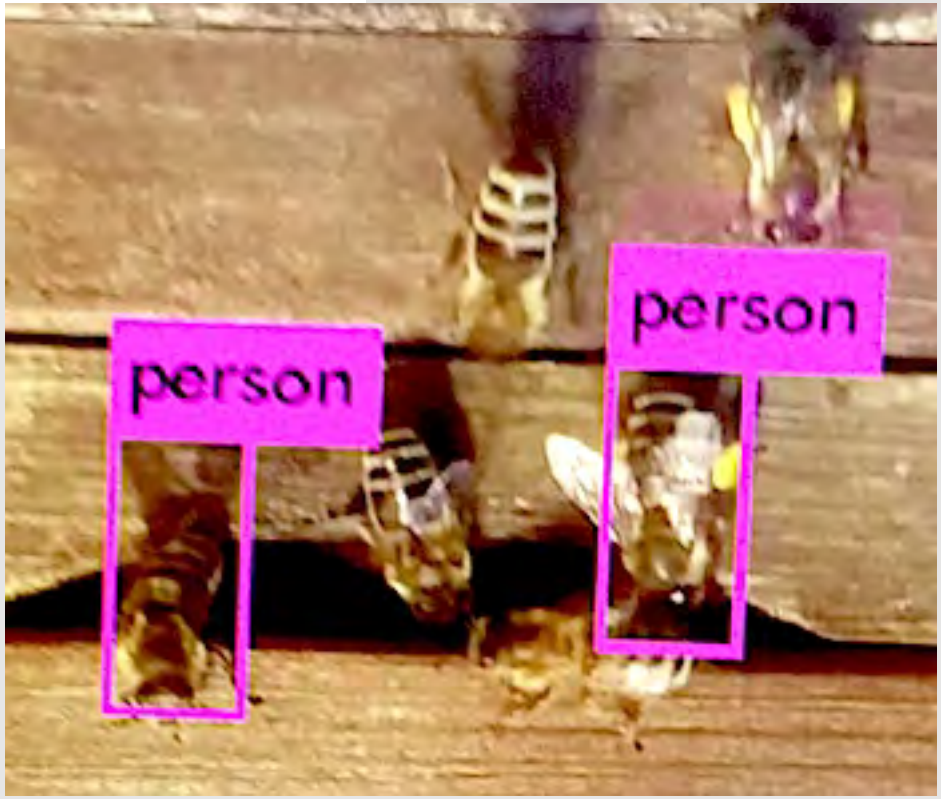
- Zählung Fluglochbewegung, Klangqualität

  (Ziel: Vitalitätserkennung)

- ggf. Schwarmvorhersage
- ggf. Anstieg der Varroa-Belastung

Bild: “Spielzeugwaage“ für ein studentisches Projekt
Twitter: https://twitter.com/clausbrell/status/1334021985446342657

Die Anfänge …

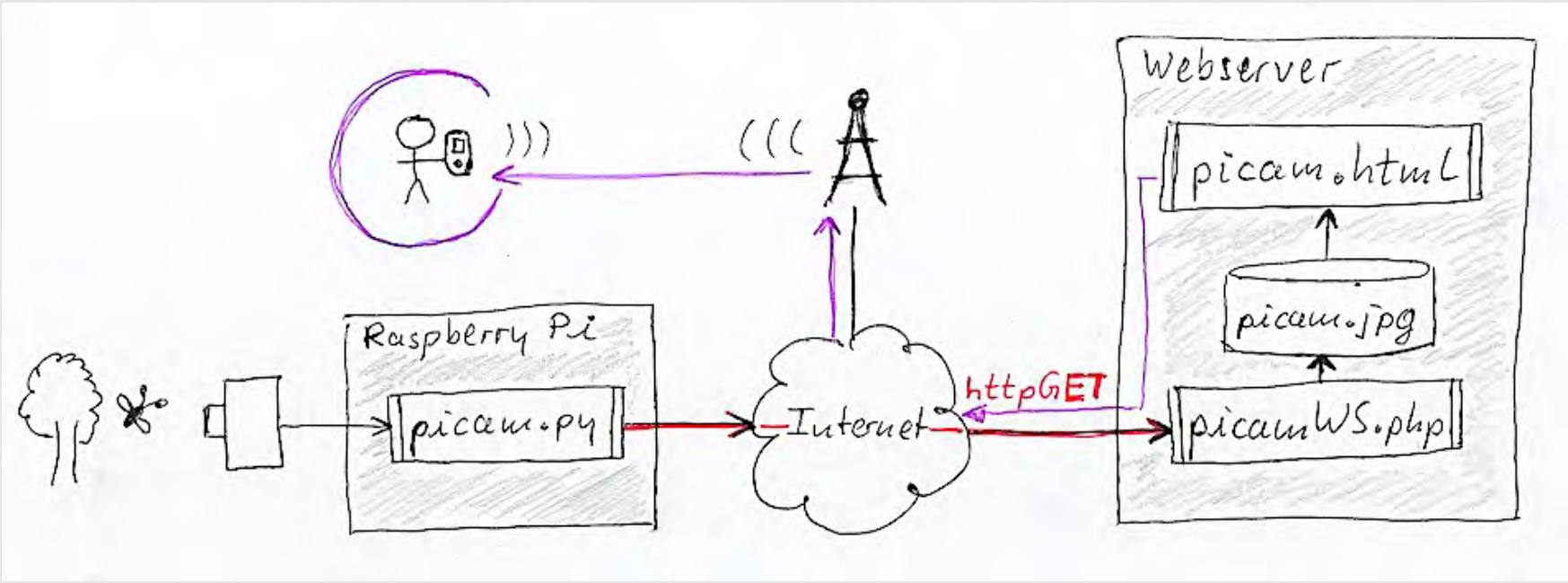


Videoaufnahmen und KI

Nach dem Training eines eigenen neuronalen Netzes…

https://cbrell.de/naturwatchcam

Topologie



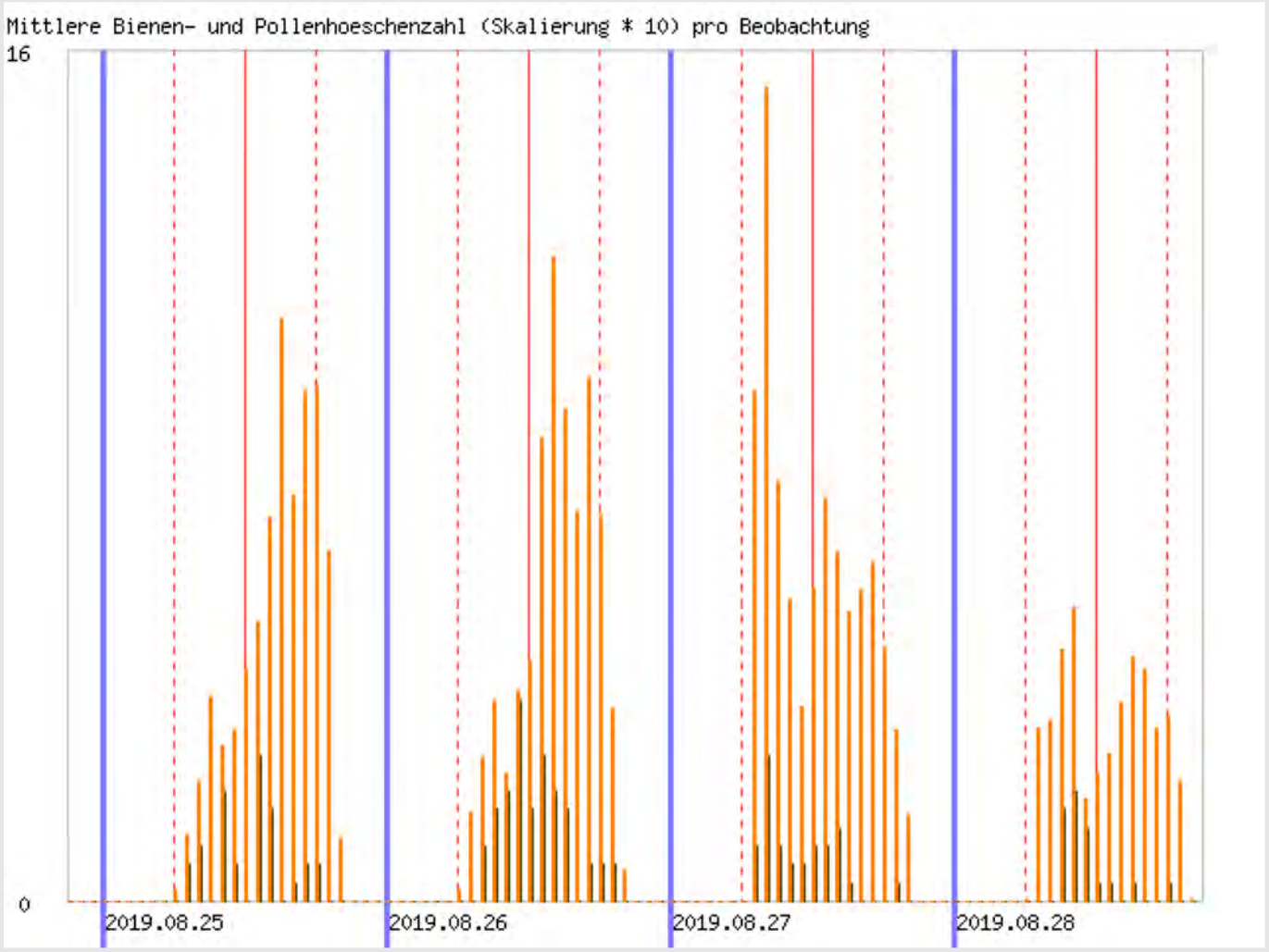
Neuronales Netz läuft auf Raspberry Pi.

Bearbeitungszeit knapp 60 Sekunden pro Bild.

Die Technik

Videoaufnahmen und KI

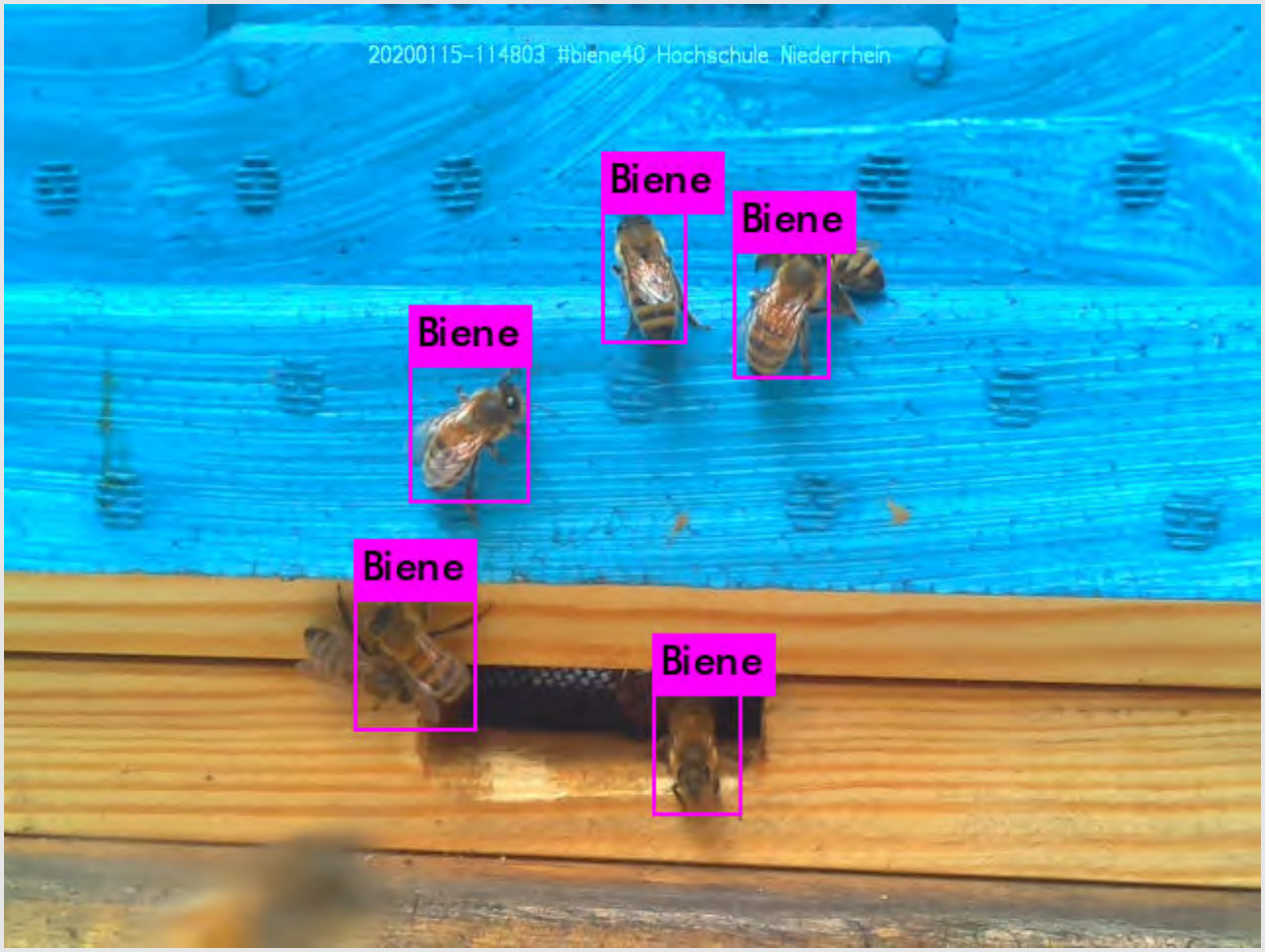
Statistik



https://cbrell.de/biene40

Gute Ergebnisse

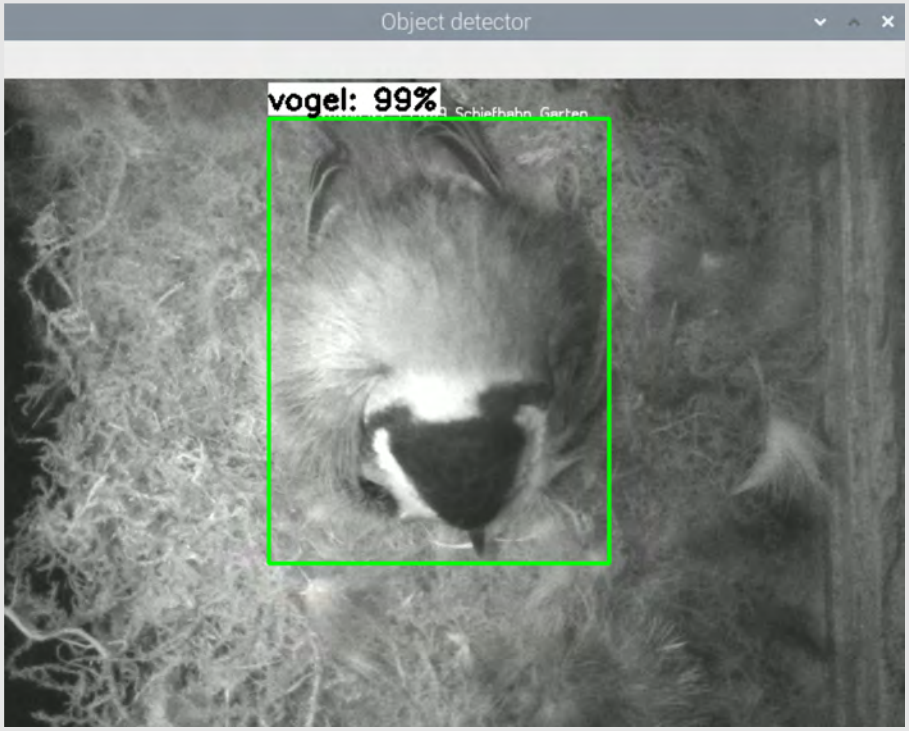
bei gutem Licht und homogenem Hintergrund.

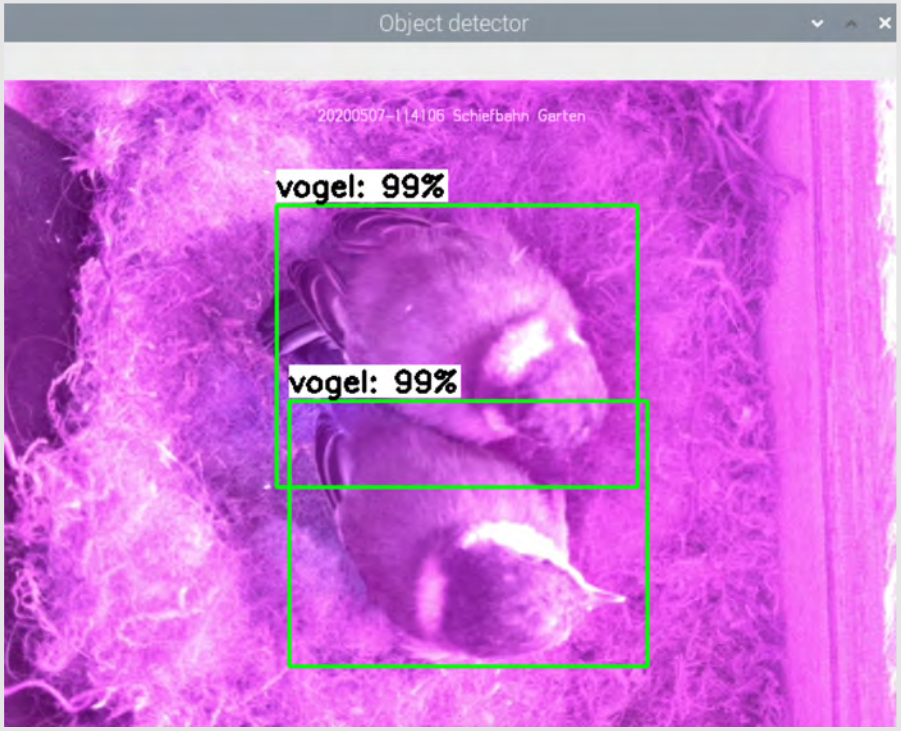


Grenzen der KI … „positiv falsch Ergebnisse“

Videoaufnahmen und KI

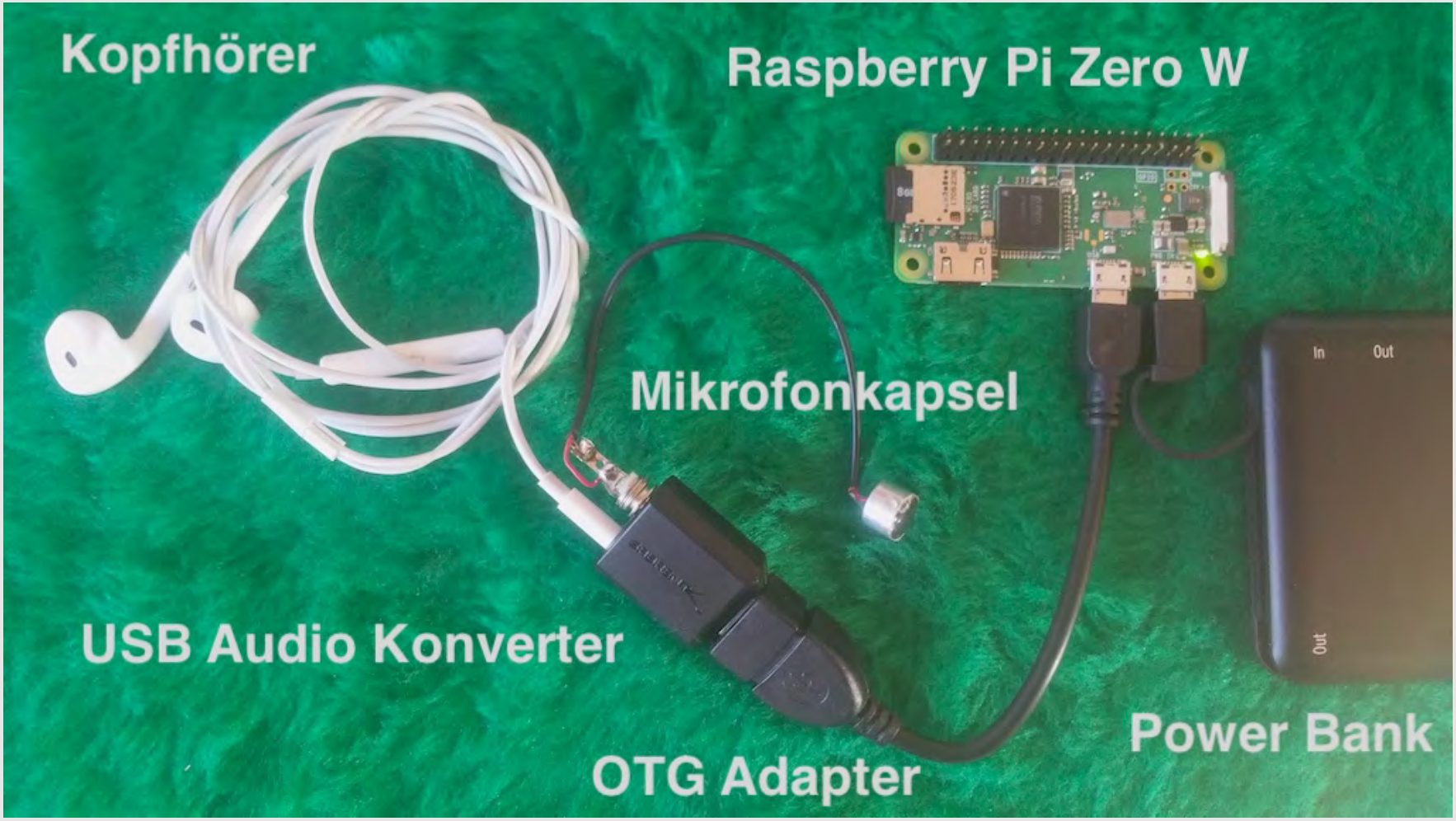
KI funktioniert auch bei Singvögeln im Nistkasten





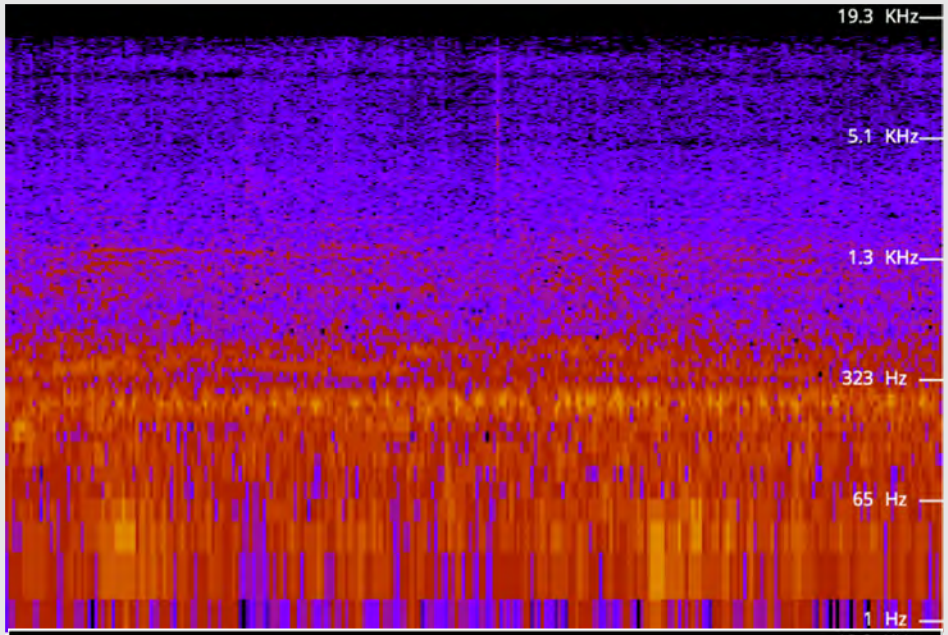
Kowski, Dennis & Mohemed, Alan (2020) Learning Raspi, studentisches Projekt

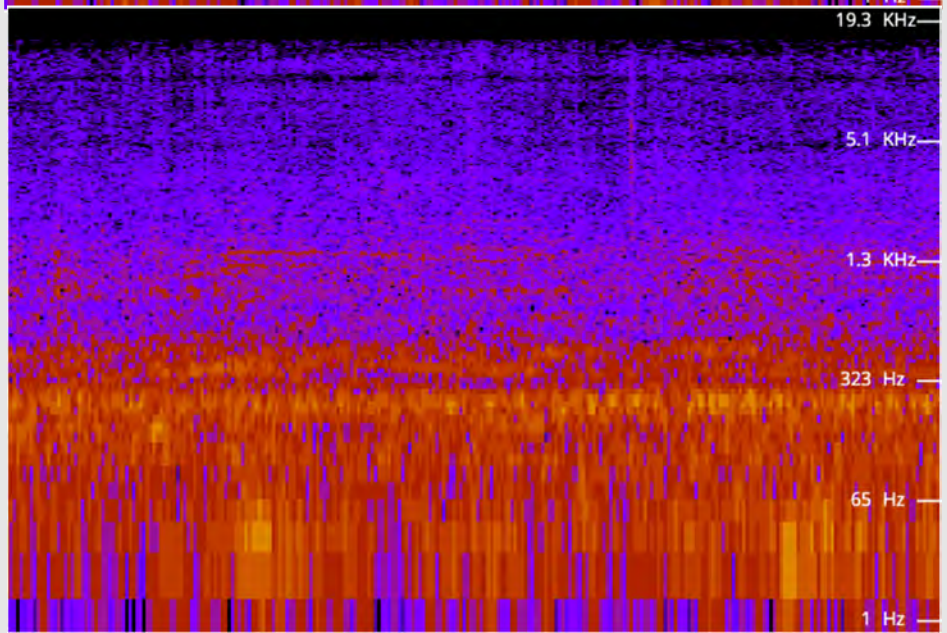
Aufnahme-Technik



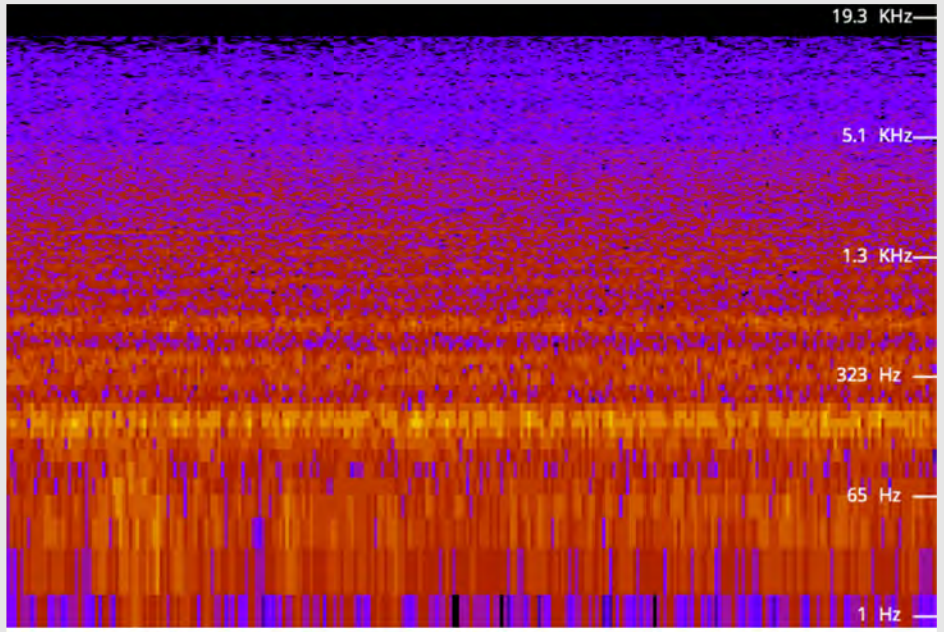
Bienen-Sound Analyse mit Spektrogrammen

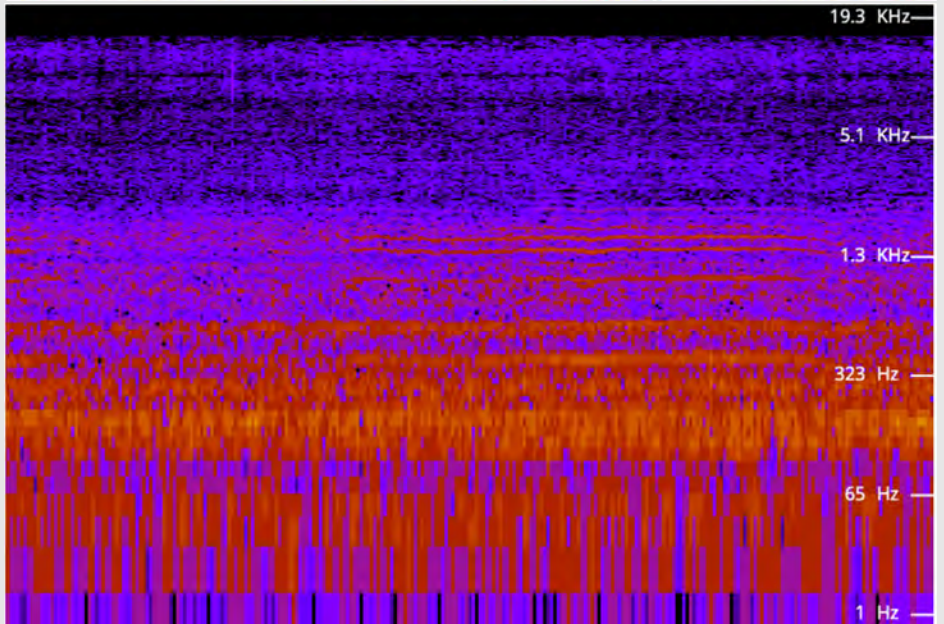
zufriedene Bienen





unzufriedene Bienen

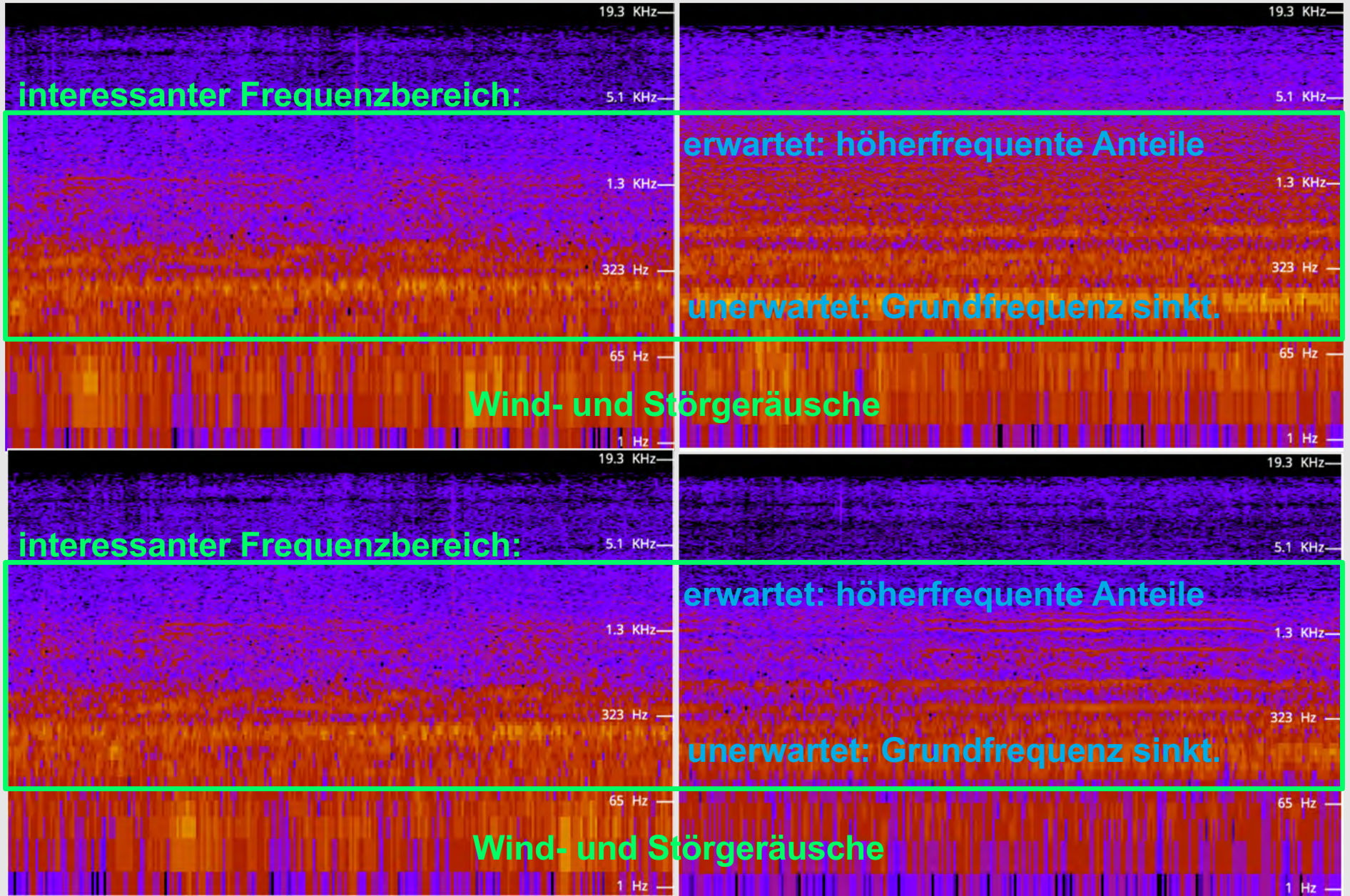




Bienen-Sound Interpretation der Spektrogramme

zufriedene Bienen

unzufriedene Bienen



Bienensound

Smolinski, André (2020) *Predictive Maintenance mit Soundanalysen und Deep Learning Prototypische Realisierung eines Bewertungssystems am Beispiel von Honigbienen* (Bachelorarbeit)

Ziele
1. Erarbeitung des Status Quo der Predictive Maintenance
2. Entwicklung eines Prototypischen KI-Modells mit einer 95%igen Genauigkeit
3. Spezifizierung der Hindernisse, die es bei der Entwicklung des Modells zu beachten gilt.

Ergebnis
Zur Zeit ist es günstig, zeitlich begrenze Klangereignisse
in ein Bild (Spektrogramm, Frequenzanalyse) zu transformieren und
dann etablierte Bilderkennung-KI zu verwenden.
Es kann zwischen „unglücklichen“ und „zufriedenden“ Völkern unterschieden werden.

Awareness und Gamification

Mit spielerischen Methoden den Zugang zur Imkerei öffnen

Bachelorarbeiten:

Schmitz, Jana (2020) *Bienenhaltung fördern - Entwicklung eines Serious Games zur Unterstützung von Neuimkern.*

Gonsowski, Sascha (2020) *Finanzierung der Entwicklung eines Brettspiels mit Crowdfunding*

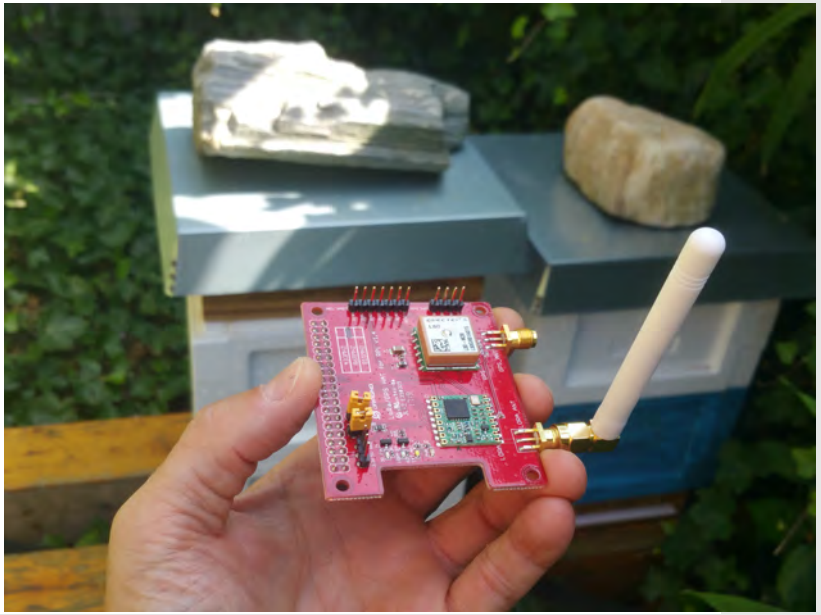
Biene40 –

Entwicklung digitaler vernetzter Sensoren für vitalere Bienen.

Status: Warten auf Bewilligung

Plandaten:

- Projektdauer: 36 Monate
- Projektbeginn: 01.03.2021
- Projektende: 28.02.2024
- Projektpartner:
    1. Forschungsinstitut GEMIT der Hochschule Niederrhein
    2. clabremo GmbH, Mönchengladbach
    3. Bienenland van den Bongard, Willich
    4. Fachzentrum Bienen und Imkerei (assoziiert), Mayen

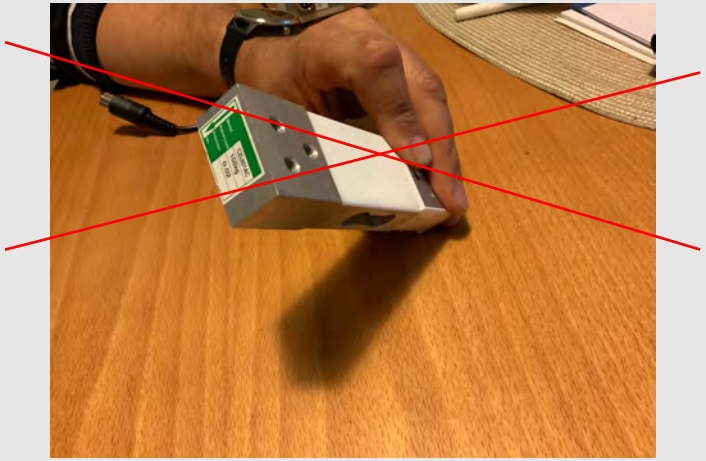


Entwicklung einer innovativen, preiswerten Wägetechnik.

Status: Vorbereitung der Skizzenerstellung

Plandaten:

- Projektbeginn: noch völlig unklar
- Projektpartner:
    1. IT-Unternehmen, Aachen
    2. Hochschule für Technik des Saarlandes, Maschinenbau
    3. Forschungsinstitut GEMIT der Hochschule Niederrhein



Wie groß wäre das Interesse an …

einer „akustischen Stockkarte“ auf dem Smartphone

- KI fragt Daten bei der Durchsicht ab.
- Antworten werden direkt in eine digitale Stockkarte eingetragen.
- Statistiken, Tipps, Export als PDF, Excel …

?

Bedarfsmeldungen „akustische Stockkarte“ an: claus.brell@hs-niederrhein.de

Forschung Beobachtungsstudien – Wissenschaft für alle

Vergleichbar zur Ornitologie (Vogelkunde ist „Laienwissenschaft“, citicen science)

https://www.deutschlandfunkkultur.de/die-grosse-vogelschau.1762.de.html.

https://cbrell.de/naturwatchcam/

Beobachtungsstudie – Bienenstockleben
Biene ganz nah …

Beobachtungsstudie – Bienenstockleben
Der Feind … Varroa

Beobachtungsstudie – Bienenstockleben
Varroa mit schwieriger Kindheit - Deutonymphe

Beobachtungsstudie – Bienenstockleben
Staublaus

Beobachtungsstudie – Bienenstockleben
Kleiner Krabbler – Was ist das?

Beobachtungsstudie – Bienenstockleben
Gelbe Gestreiftheit – Was ist das?

Beobachtungsstudie – Bienenstockleben
lebendige Larve (1,8 mm) – Was ist das?

Beobachtungsstudie – Bienenstockleben
Filigraner Flieger – Was ist das?

Wie macht man solche Fotos?

Makrovorsatz für Ipad Pro und Iphone SE, Internet-Plattform

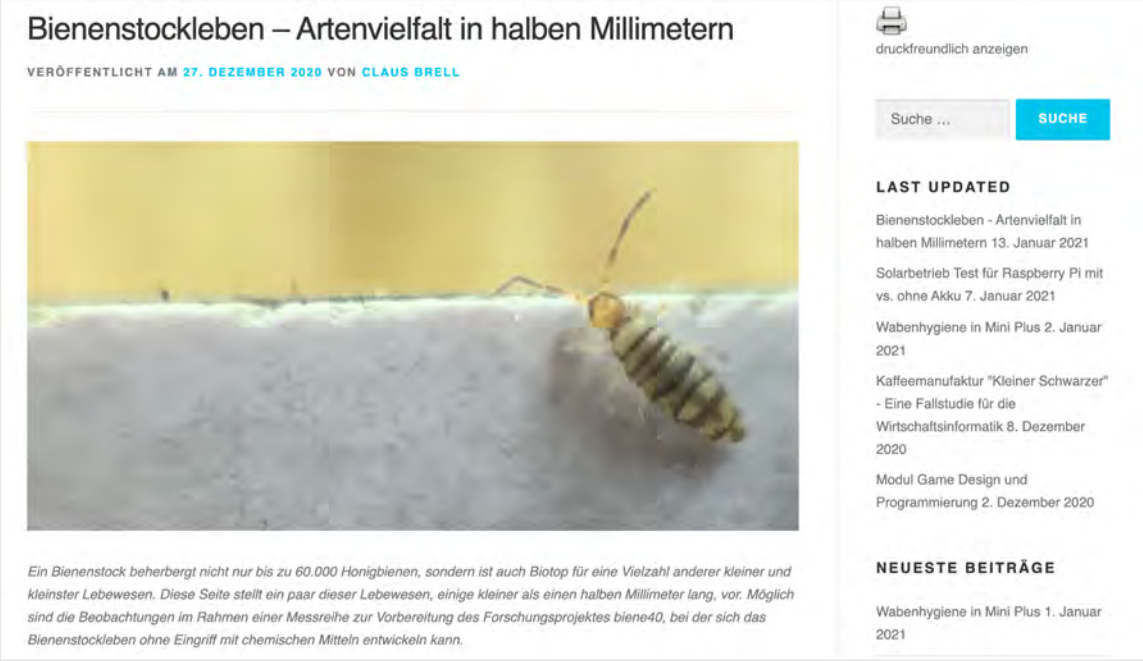
Entwicklung: clabremo GmbH, Mönchengladbach

Wer kann bei der Bestimmung helfen?

Bitte mitmachen:

Internetseite mit Bildern: https://cbrell.de/blog/bienenstockleben-artenvielfalt-in-halben-millimetern/

1. Wer ein Tier identifiziert, bitte Kommentar oder Mail
2. Wer ein interessantes Tier kleiner 2 mm in seinem Stock fotografiert, bitte via Mail an Claus Brell



Bienenstockleben – Artenvielfalt in halben Millimetern

VERÖFFENTLICHT AM 27. DEZEMBER 2020 VON CLAUS BRELL

Ein Bienenstock beherbergt nicht nur bis zu 60.000 Honigbienen, sondern ist auch Biotop für eine Vielzahl anderer kleiner und kleinster Lebewesen. Diese Seite stellt ein paar dieser Lebewesen, einige kleiner als einen halben Millimeter lang, vor. Möglich sind die Beobachtungen im Rahmen einer Messreihe zur Vorbereitung des Forschungsprojektes biene40, bei der sich das Bienenstockleben ohne Eingriff mit chemischen Mitteln entwickeln kann.

druckfreundlich anzeigen

Suche … SUCHE

LAST UPDATED

Bienenstockleben - Artenvielfalt in halben Millimetern 13. Januar 2021

Solarbetrieb Test für Raspberry Pi mit vs. ohne Akku 7. Januar 2021

Wabenhygiene in Mini Plus 2. Januar 2021

Kaffeemanufaktur "Kleiner Schwarzer" - Eine Fallstudie für die Wirtschaftsinformatik 8. Dezember 2020

Modul Game Design und Programmierung 2. Dezember 2020

NEUESTE BEITRÄGE

Wabenhygiene in Mini Plus 1. Januar 2021

Quellen

Temperaturdaten aus Bienenstöcken: *http://cbrell.de/biene40/*

Bilder aus Nistkastenkameras: *http://cbrell.de/naturwatchcam/*

Brell, Claus (2020) *Digitale Technik im Bienenstock.* In: bienen&natur: Der digitale Bienenstock. 12 / 2020, München. S. 16-19

Brell, Claus (2020) Genug Futter im Stock? - Temperaturmessung zeigt`s an. In: bienen&natur 03.2020, München. S. 36-37.

Brell, Claus (2019) Der Körperwärme des Biens auf der Spur - Internetgestützte Temperaturanalyse zur Überwachung von Bienenvölkern. bienen&natur 02/2019 https://www.researchgate.net/publication/330727960_Der_Korperwarme_des_Biens_auf_der_Spur_-_Internetgestutzte_Temperaturanalyse_zur_Uberwachung_von_Bienenvolkern

Video Einbau der Temperatursensoren: *https://www.youtube.com/watch?v=jBRVC4yO4_8*

Video Bienen Video KI: *https://www.youtube.com/watch?v=jXeulKXGJAs*

„Digitalisierung für die Bienenhaltung –
Technik, Ergebnisse, Forschungsansätze“

Der Hobbyimker und Wirtschaftsinformatiker Prof. Dr. Claus Brell (Hochschule Niederrhein) erläutert einfache digitale Laborprototypen für die Überwachung von Bienenvölkern. Damit lassen sich, ohne die Bienen zu stören, weitreichende Erkenntnisse über den Zustand eines Bienenvolkes gewinnen. Die Laborstudien sollen ab März 2021in einem größeren Forschungsvorhaben zu einem einfach zu handhabenden Gesamtsystem weiterentwickelt werden.

Prof. Brell stellt die Ergebnisse der letzten beiden Jahre vor, spricht über die Planungen für die nächste Zukunft und darüber, wie interessierte Imker mitmachen können. Die Diskussion soll auch Impulse für weitergehende Forschung liefern.“

Prof. Dr. rer. nat. Claus Brell
http://claus-brell.de
https://cbrell.de/blog
https://twitter.com/clausbrell
claus.brell@hs-niederrhein.de