

Newsletter

Juni 2020



Kurzzusammenfassung

Dieser Newsletter präsentiert in knapper Form Neuigkeiten seit Erscheinen der letzten Ausgabe dieses Formats im März 2019 und soll somit insbesondere einen inhaltlichen Überblick über die in der Zwischenzeit bereits auf der Website des Projekts veröffentlichten Blog-Beiträge ermöglichen. Wir erläutern die im eHive verbauten Sensoren näher und veranschaulichen deren Position im Stock. Ursachen und Größe der Messfehler werden beleuchtet. Anhand von zwei Beispielen wird nachvollziehbar erklärt, wie die von den eHives aufgenommenen Rohdaten auch ohne Hilfe der Online-Diagrammanzeige nutzbringend ausgewertet werden können. Die Standorte der eHives sowie örtliche Begebenheiten werden kurz vorgestellt, um ggf. Einschränkungen bei der Vergleichbarkeit der aufgenommenen Daten transparent zu machen. Abschließend verweisen wir auf einen Jahresrückblick in Form einer (sehr skizzenhaften) grafischen Darstellung aller im Jahr 2019 aufgenommenen Daten.

Liebe Leser,

wie im letzten Newsletter angekündigt, soll dieses Format jetzt und in Zukunft nur noch als Überblick über die seit Erscheinen des letzten Newsletters auf dem Blog der Website veröffentlichten Beiträge dienen. Wir versuchen also, Ihnen eine knappe inhaltliche Zusammenfassung der relevanten Ereignisse, Neuigkeiten und Artikel zu geben, werden dann jedoch für Details auf die jeweiligen Beiträge verweisen.

Sensoren des eHives & Messfehler

Um die von den eHives aufgenommenen Daten vernünftig zu interpretieren, ist es unerlässlich, sich über die Methode der Datenaufnahme und die damit zusammenhängenden Messfehler Gedanken zu machen.

Die Position der im Bienenstock befindlichen Sensoren wird näher erläutert, insbesondere werden Unterschiede zwischen den einzelnen eHives transparent gemacht. Die Auswerteelektronik der Temperatursensoren sowie der Waage werden gezeigt und erklärt, vgl. beispielhaft Abb. 1. Die Messtoleranzen der einzelnen Sensoren sowie weitere externe Fehlerquellen werden erläutert und abschließend für jeden Sensor in Form einer übersichtlichen Tabelle präsentiert, siehe Tab. 1.

Die Sensoren des eHives wurden mit Bedacht ausgewählt. Entsprechend klein sind die zu erwartenden Messfehler der allermeisten Sensoren. Wir bitten dennoch darum, die ausgewiesenen Toleranzen bei der Analyse der eHive-Daten im Hinterkopf zu behalten, um eine Über-Interpretation der Daten durch falsche Genauigkeiten zu vermeiden.

Artikel in voller Länge:

- Website: <https://beebit.de/de/blog/20190920/>
- PDF: https://beebit.de/download/blog20190920/sensoren_und_fehler.pdf

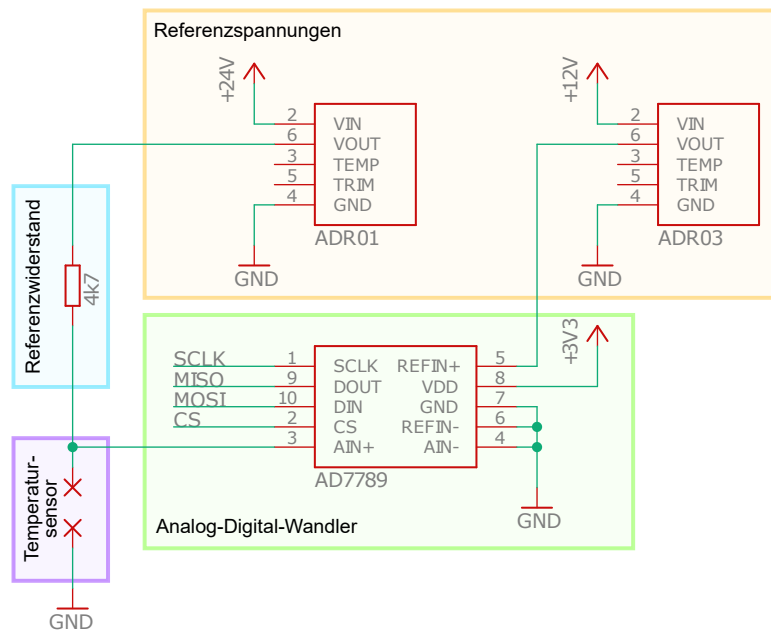


Abb. 1: Auswertelektronik der Temperatursensoren.

Tab. 1: Messfehler der Sensoren des eHives. Erläuterungen siehe Link zum vollständigen Artikel.

Sensor	Fehler	Einheit	Anmerkungen
Innentemperatur	0.2	°C	
Innenfeuchte	2.5	%	unter 20 % und über 80 %: Anstieg auf 3,5 %
Gewicht	0.01	kg	höhere Abweichungen bei Temperaturschwankungen
Außentemperatur	0.5	°C	
Außenfeuchte	3	%	über 90 %: Anstieg auf 4 %
Niederschlag	0.2	mm/h	über 4 mm/h: 5 % des Messwerts
Windgeschwindigkeit	3	km/h	über 60 km/h: 5 % des Messwerts
Windrichtung	7.5	°	Relativfehler
Sonneneinstrahlung	90	W/m ²	
Luftdruck	1	mbar	
UV-Index	0.8	UVI	
Gesamtstromstärke	0.1	A	
Ladespannung	0.01	V	
Heizungsstromstärke	0.1	A	
Mikrochiptemperatur	3	°C	Relativfehler, Offset ± 45 °C

Analyse der eHive-Daten

Sicherlich haben Sie die Diagrammanzeige der Website bereits genutzt, um die von den eHives aufgenommenen Daten grafisch darzustellen. Es ist jedoch auch möglich, die Rohdaten in Form einer csv-Datei herunterzuladen. Dies ermöglicht eine tiefergehende Analyse, wie anhand der folgenden zwei Beispiele verdeutlicht werden soll. In beiden Beispielen wurden die Daten mit Hilfe der high-level Programmiersprache *Python 3* aufbereitet. Die zugehörigen Rohdaten und Skripte haben wir Ihnen zum Nachvollziehen zur Verfügung gestellt.

Beispiel I: Aufbereitung von Rohdaten

Im ersten Beispiel wird der Export der Rohdaten aus der Diagrammanzeige ausführlich behandelt. Die Struktur der heruntergeladenen Datensätze wird erklärt. Aufbauend darauf können die Daten durch ein Skript eingelesen und bearbeitet oder verglichen werden. Der Umgang mit fehlenden Datenpunkten und die sich daraus ergebenden Probleme werden thematisiert.

Nachdem im ersten Teil des Artikels die technischen Methodiken im Vordergrund stehen, werden im zweiten Teil zwei biologische Fragestellungen behandelt. Wir beobachten die Temperaturregulation an zwei verschiedenen Orten innerhalb des Bienenstocks und leiten daraus die Position der Brutwaben ab. Indem die Differenz zur Außentemperatur gebildet wird, kann leicht beobachtet werden, dass im Sommer tagsüber gekühlt und nachts geheizt wird. Um die Beobachtungen auf eine stabilere Datenbasis zu stellen, wird das 3-Tages-Mittel gebildet. Dieses Feature bietet die Online-Diagrammanzeige nicht.

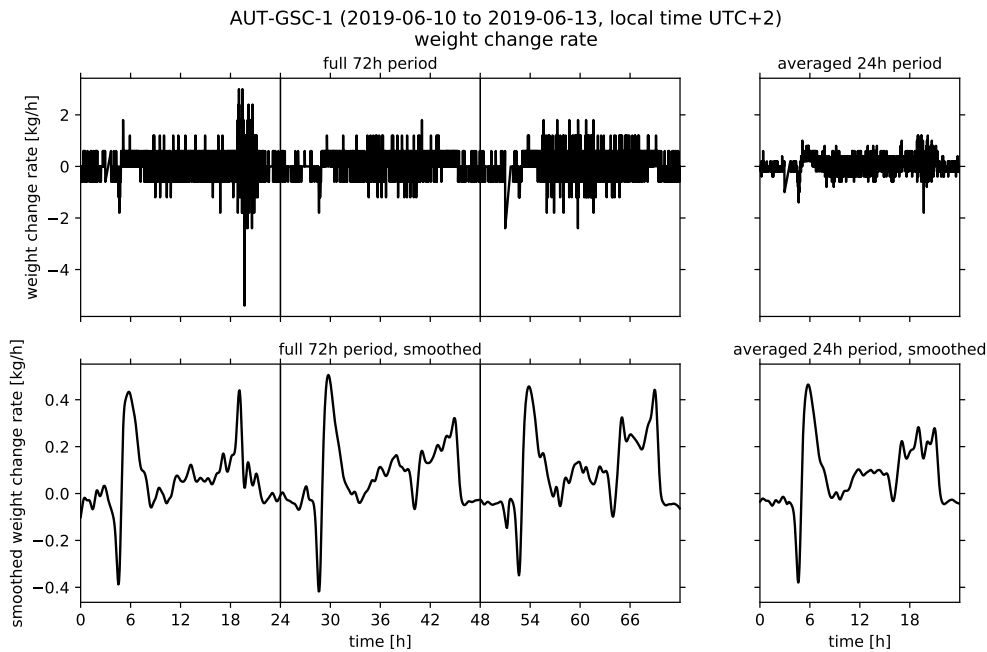


Abb. 2: Gewichtänderungsrate im vollen 72 Stunden Zeitraum (links) und als 3-Tages-Mittel (rechts). Oben die ungeglätteten Daten, unten die Daten nach Anwendung des Gauß-Filters. Beachten Sie die unterschiedliche Skalierung der vertikalen Achse.

Die zweite Fragestellung befasst sich mit der Gewichtänderungsrate im Tagesverlauf. Numerisch wird die Zeitableitung des Stockgewichts gebildet, vgl. Abb. 2 (obere Hälfte). Da die Daten sehr verrauscht sind, wird ein Signalfilter, der sogenannte Gauß-Filter, auf den Datensatz angewandt, vgl. Abb. 2 (untere Hälfte). Die Beobachtungen werden gedeutet und mit wissenschaftlicher Literatur verglichen. Eine solche detaillierte Analyse ist unter ausschließlicher Benutzung

der Online-Diagrammanzeige nicht möglich. Die Arbeit mit den Rohdaten kann also tatsächlich neue Erkenntnisse liefern! Selbstverständlich haben die zwei behandelten Fragestellungen nur beispielhaften Charakter. Viele weitere Ansätze sind denkbar und könnten z.B. auch von technisch begabten Schülern im Rahmen einer Projektarbeit bearbeitet werden. Die Interpretation der so gewonnenen Daten könnte dann in Zusammenarbeit mit Schülern mit hohem biologischen Interesse erfolgen.

Weiterführende Links:

- Artikel in voller Länge (Website): <https://bee-bit.de/de/blog/20190720/>
- Artikel in voller Länge (PDF): https://bee-bit.de/download/blog20190720/export_und_auswertung.pdf
- detaillierte Erklärung des verwendeten Python-Skripts (nur PDF, nur in englischer Sprache): https://bee-bit.de/download/blog20190720/export_and_analysis_supportingmaterial.pdf

Beispiel II: Auf der Suche nach Korrelationen

In diesem zweiten Beispiel soll der Zusammenhang zwischen Stockgewicht und äußeren Einflussfaktoren (insbesondere Sonneneinstrahlung und Außentemperatur) untersucht werden. Hierfür werden die relevanten Daten nicht länger über die Zeit, sondern gegeneinander aufgetragen, vgl. Abb. 3. Obwohl einige Ausreißer beobachtet werden, kann eine Korrelation zwischen den untersuchten Größen festgestellt werden.

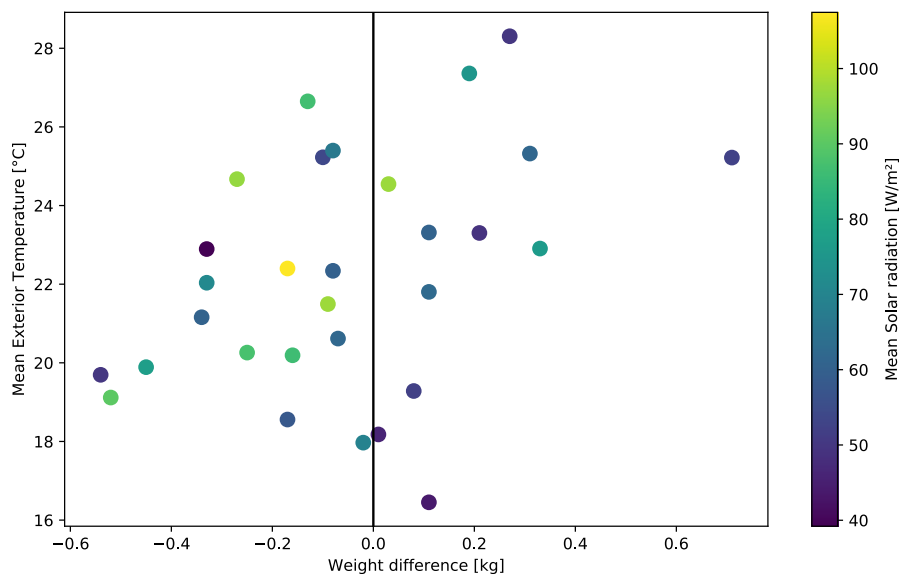


Abb. 3: Zusammenhang zwischen Außentemperatur und Gewichts-differenz des eHives zum Vortrag. Die Punkte entsprechen den Mittelwerten für einzelne Tage. Die mittlere Sonneneinstrahlung ist über eine nebenstehende Farbskala visualisiert.

Die Ausreißer werden gesondert untersucht. Wir erkennen, dass augenscheinlich noch weitere Umwelteinflüsse die Änderung des Stockgewichts beeinflussen. Es wird beobachtet, dass häufig an solchen Tagen die Zunahme des Stockgewichts besonders gering war, an denen kurz zuvor Regen

gefallen ist. Weiterhin kann ein Zusammenhang mit dem Luftdruck vermutet werden. Sich durch geringen Luftdruck ankündigender Regen steigert möglicherweise sogar die Sammelaktivität der Bienen und damit die Gewichtsdivergenz zum Vortag. Grundsätzlich sollten solche Vermutungen natürlich an mehreren voneinander unabhängigen Datensätzen durchgeführt werden, um zufällige Ereignisse und lokale Besonderheiten auszuschließen. Die durchgeführte Analyse soll lediglich als Beispiel dienen und auf interessante Fragestellungen hinweisen.

Artikel in voller Länge:

- Website: <https://beebit.de/de/blog/20190922/>
- PDF: <https://beebit.de/download/blog20190922/auswertung2.pdf>

Standorte & Umgebung der eHives

Die eHives sind teils an sich stark unterscheidenden Orten aufgestellt. Um z.B. die Daten der Wetterstation sinnvoll interpretieren zu können, ist die Kenntnis der lokalen Gegebenheiten nötig. Daten zum Aufstellzeitraum, zur Version des eHives (siehe letzter Newsletter), Koordinaten, Umgebung sowie Position der Wetterstation und des Windmessers wurden für jeden eHive tabellarisch zusammengetragen und können miteinander verglichen werden. Ebenfalls wurde vermerkt, ob ein Dach den jeweiligen eHive vor Regen und Schnee schützt. Die Aufstellorte der eHives wurden zudem in Form einer Karte visualisiert, vgl. Abb. 4. Im Artikel finden Sie weiters eine Zeitleiste, auf welcher der Aktivitätszeitraum aller eHives vermerkt ist.

Artikel in voller Länge:

- Website: <https://beebit.de/de/blog/20200315/>

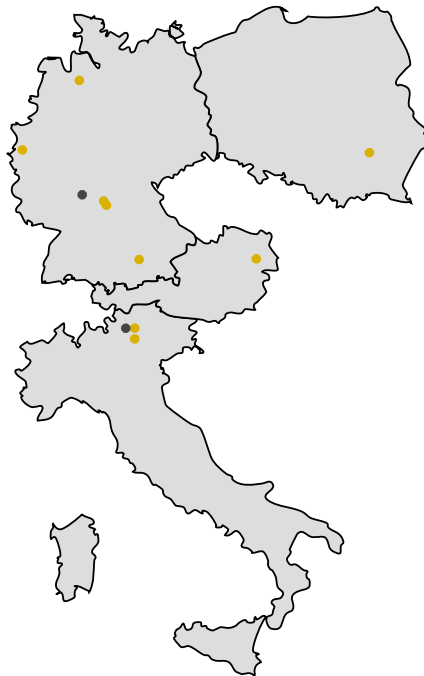


Abb. 4: Standorte der eHives. Honigfarbene Punkte markieren aktuelle Standorte der eHives, dunkelgraue Punkte ehemalige Standorte.

Jahresrückblick: 2019 in Grafiken

Zum Start ins Jahr 2020 wurde für alle eHives mit ausreichendem Datensatz eine Infografik zum Download angeboten, die möglichst viele der in 2019 aufgenommenen Daten übersichtlich darstellt. Zugegebenermaßen ist aufgrund der zeitlich gedrängten Darstellung der Informationsgehalt im Detail nur gering, dennoch kann ein guter Überblick über die Aktivität des Bienenvolkes gewonnen werden. Beispielhaft ist die Grafik für den eHive AUT-BIE-1 in Abb. 5 gezeigt. Für eine Erklärung der Grafik verweisen wir auf den zugehörigen Artikel.

Weiterführende Links:

- Artikel in voller Länge: <https://beebit.de/de/blog/20200101/>
- Grafiken aller eHives zum Herunterladen: https://beebit.de/download/blog20200101/2019_figures.zip

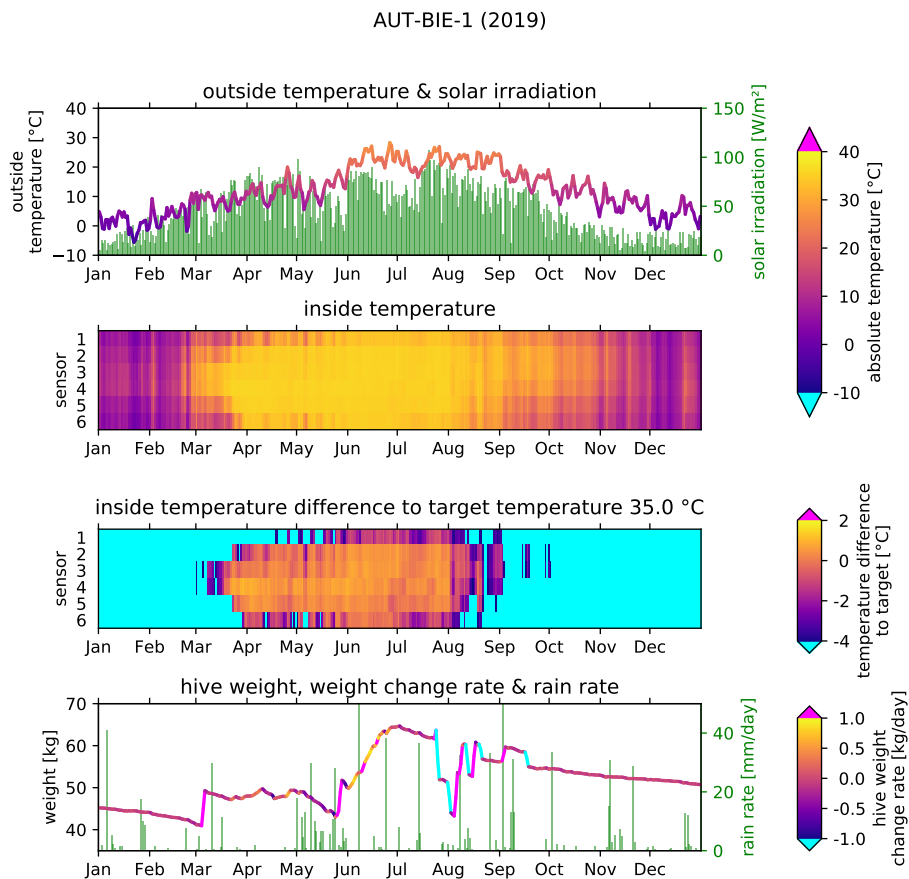


Abb. 5: Daten aus dem vollen Jahreszeitraum 2019. Zur Visualisierung wurden tagesweise Mittelwerte aller Datensätze berechnet. Weitere Details finden Sie im zugehörigen Artikel.

Schlusswort

Liebe Leser, falls Sie Fragen oder Anmerkungen haben, nehmen Sie gerne Kontakt zu uns auf. Mehr Informationen zum Projekt finden Sie auf unserer Website. Diese wurde (wie im letzten Newsletter versprochen) mittlerweile auch für die Bedienung über mobile Endgeräte optimiert.

Abschließend wünschen wir Ihnen und Ihren Familien aus aktuellem Anlass einen möglichst unbeschwertem Sommer. Bleiben Sie gesund!

Ihr BeeBIT Team

Kontakt

Mail: [beebit\[at\]beebit.de](mailto:beebit[at]beebit.de)
Website: <https://beebit.de/de>

Newsletter

Textbeiträge: Jonas Göbel, Jonathan Hofinger,
Christian Weiglein
Redaktion: Christian Weiglein