

Digitalisierung eines Bienenkastens

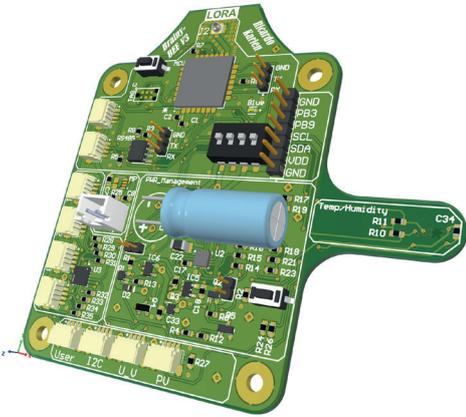


Abb. 1: 3D Ansicht PCB Design

Messung	Messbereich	Faktor	Min / Max	Beispielwert	Übertrage	Binär	Hex	Total Bit's		
Temperature	-30.0°C - 70.0°C	x10 + 300	0 - 1000	36.8	668	10 1001 1100	29C	10		
Humidity	0% - 100%	x1	0 - 100	48	48	0110000	30	7		
Load	0.00kg - 160.00kg	x100	0 - 16000	84.79	8479	10 0001 0001 1111	211F	14		
Feed Level	0.00l - 10.00l	x100	0 - 1000	3.78	378	01 0111 1010	17A	10		
Sunshine	0% - 100%	/11	0 - 100	67	6	110	6	3		
Voltage Battery	2.8V - 3.5V	x10 - 2.8	0 - 7	3.2V	5	101	5	3		
Schwarmalarm	true / false	-	0/1	1	1	1	1	1		
Adresse	0 - 65565	-	0 - 65565	45656	45656	1011 0010 0101 1000	B258	16		
								64		
								8		
								Bytes		
Humidity: 10100001010011100001111101011110101010100010110000										
Humidity		Temperatur		Load		Feed Level		Sum	Battery	Adresse

Abb. 2: Datenzusammensetzung Übertragung mit LoRa

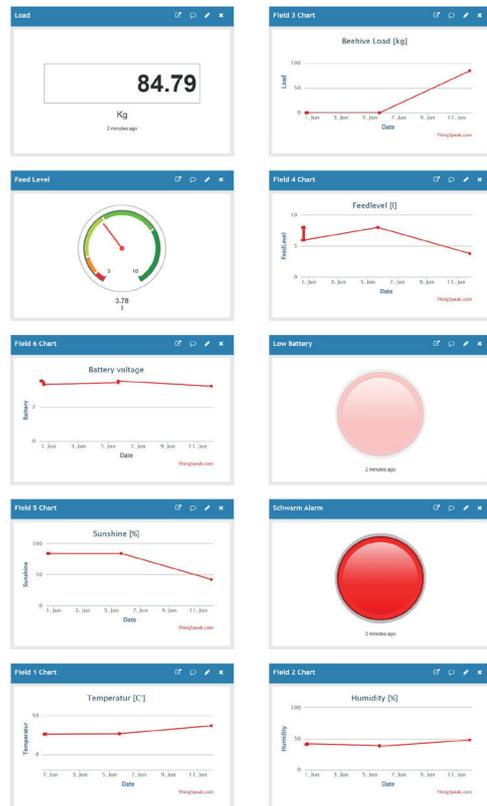


Abb. 3: Grafische Darstellung Webserver Thingspeak

Problemstellung

Diese Bachelor-Thesis befasst sich mit einer Entwicklung eines Systems, um einen Bienenkasten zu digitalisieren. Es soll ein effizienteres Imkern ermöglichen sowie der Gesundheitszustand der Bienen mit Sensorwerten zu bestimmen. Die Sensordaten sollen dem Imker übers Internet zur Verfügung stehen. Wenn ein Bienenvolk schwärmt, soll dies detektiert werden und der Imker soll eine Notifikation auf dem Smartphone erhalten. Der Bienenkasten soll autark ohne externe Energieversorgung funktionsfähig sein.

Lösungskonzept

Mit der Messung von Gewicht, Temperatur, Luftfeuchtigkeit und des Futterstandes, sollen Rückschlüsse auf die Gesundheit ermöglicht werden. Mit einer automatischen Nachfütterung soll der Imker entlastet werden. Dazu soll ein Schaltungsdesign mit Mikrocontroller realisiert werden. Die Bienenkästen sollen autark oder seriell betrieben werden können.

Realisierung

Es wird eine Schaltung mit einem PCB Design (siehe. Abb. 1) entworfen. Die Sensoren und das PCB ist so entwickelt, dass alles im Bienenkasten verbaut ist. Die Internetanbindung wird mit LoRaWAN implementiert, wodurch die Messwerte dem Imker zur Verfügung stehen. Der Bienenkasten kann autark als einzelnes System betrieben werden, indem ein kleines PV Modul verbaut wird. Die Daten werden über LoRa versendet. Trotzdem ist es möglich mehrere Bienenkästen miteinander zu verbinden, indem eine RS485 Schnittstelle inkludiert wird. Dadurch ist es möglich die Daten über eine externe Sendeeinheit zu versenden. Die Firmware ist so implementiert, dass ein autarker Modus, serieller Modus und ein sender Modus möglich ist.

Ergebnisse

Die Elektronik konnte fertig gestellt werden, jedoch ohne Einbau in den Bienenkasten. Der autarke Modus ist für einen Prototypenversuch einsatzbereit, es können alle Sensoren ausgelesen werden und diese in 8 Byte komprimiert (siehe. Abb. 2) mit LoRa versendet werden. Die automatische Fütterung konnte in der Firmware erfolgreich implementiert werden. Beim sender Modus kann über den RS485 Bus ein «Data Request» ausgesendet und die empfangenen Daten gesammelt und anschliessend mit LoRa versendet werden. Die Daten werden dem Imker grafisch dargestellt (siehe. Abb. 3).

Ausblick

Das Projekt ist ein eigenes Start-up von meinem Bruder und mir. Das Projekt wird nach dieser Bachelor-Thesis weiterentwickelt. Dabei ist das Ziel, im Herbst der Prototyp fertig aufzubauen und zu testen.



Diplomand
 Karlen Ricardo

Dozent
 Prof. Ch. Jost

Themengebiet
 Technische Informatik, Embedded Systems