

Die digitale Stockwaage

Technische und
fachliche Informationen
zum Prototypen

Stefan Burkhardt
21.10.2019
Herbstversammlung, Imkerverein Hildesheim



Inhalt

- Ziele des Projektes
- Technische Umsetzung
- Darstellung im Internet
- Erste Erkenntnisse aus den Messwerten
- Materialkosten
- Demo mit Testaufbau

Ziele des Projektes:

Braucht man eigentlich eine „Digitale Stockwaage?“

Ganz klar „Ja“, wenn man

- Imker ist und
- sich für Technik begeistern kann

Ziele des Projektes:

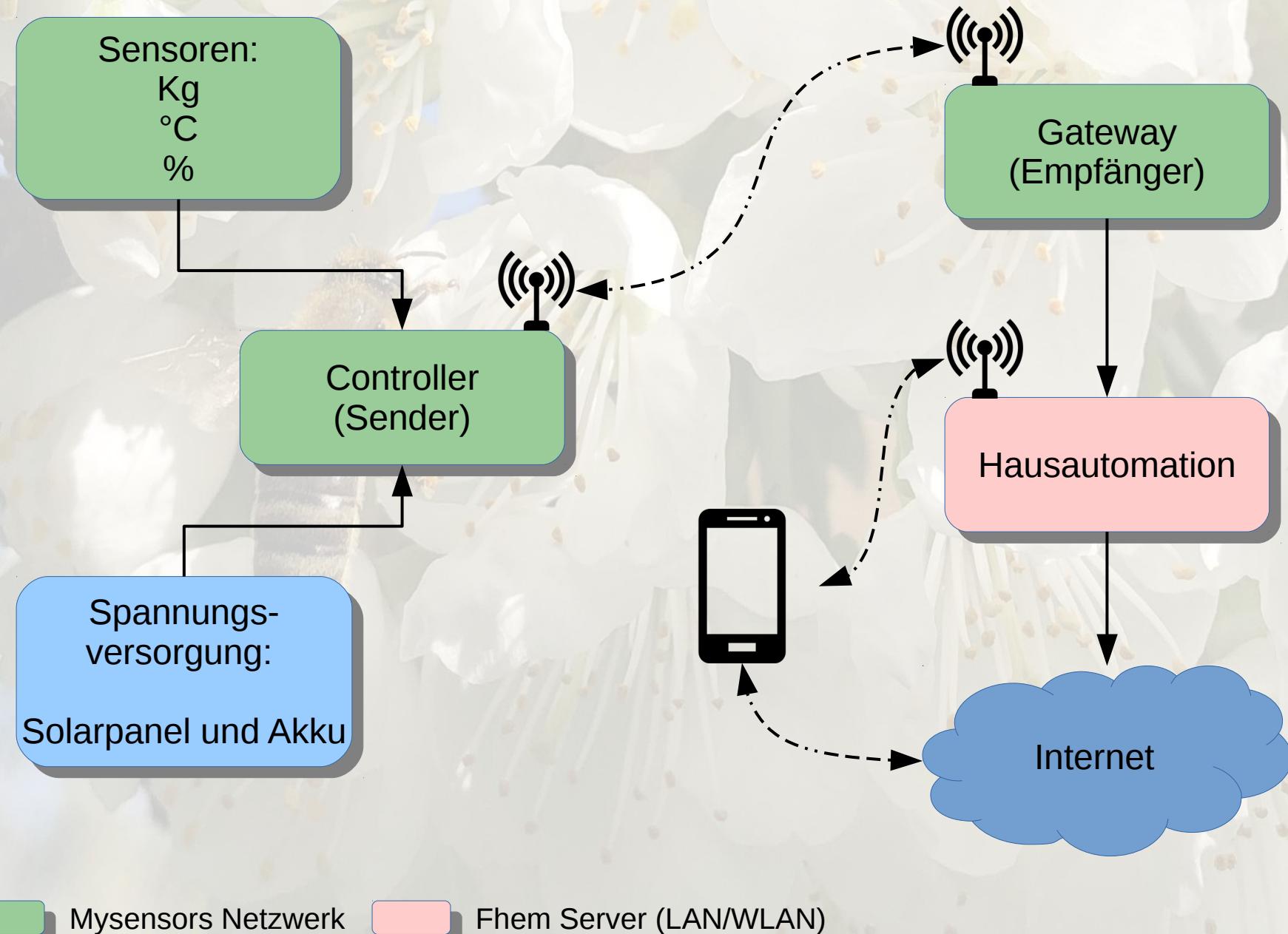
Über die Messwerte sollen Informationen gesammelt werden, um

- das Verhalten des Volkes
- die Entwicklung der Tracht
- einen Schwarmalarm
- Alarm bei Vandalismus
- den Zustand des Futters
- ...

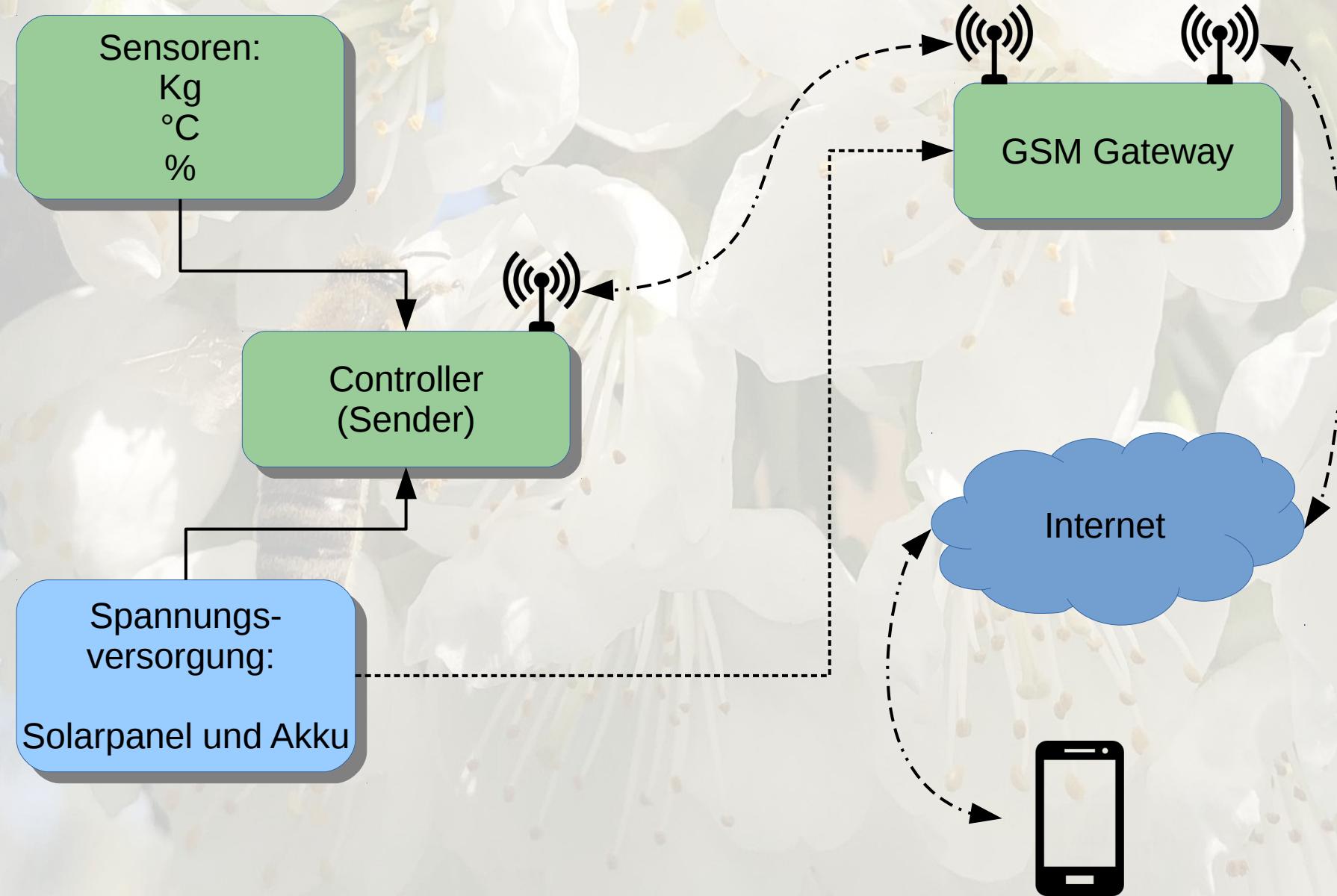
besser beurteilen zu können.



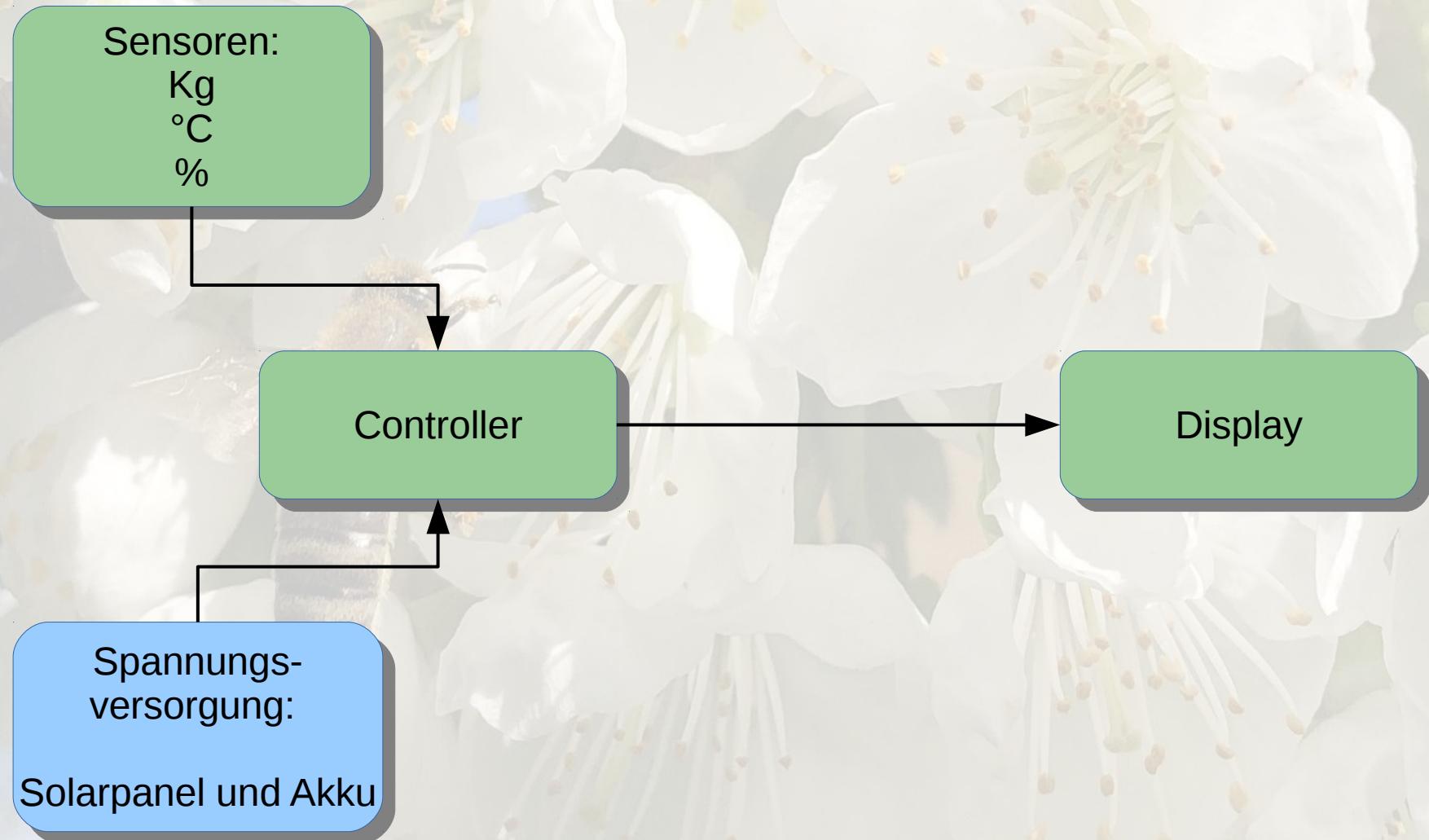
Technische Umsetzung (Prototyp):



Technische Umsetzung (Variante 1):



Technische Umsetzung (Variante 2):



Die Wägezelle

Wägezelle für
eine
Plattformwaage

Eigenschaften:

- Belastbar bis 150kg
- Wetterfest (IP65)
- Temperaturkompensiert
- Für Dauerlasten und Langzeiteinsatz geeignet
- Genauigkeit für eine Handelswaage (C3, eichfähig, hier: < +/-10g)
- Plattformgröße max. 0,5 x 0,5m
- Nachteil: Teuer ...

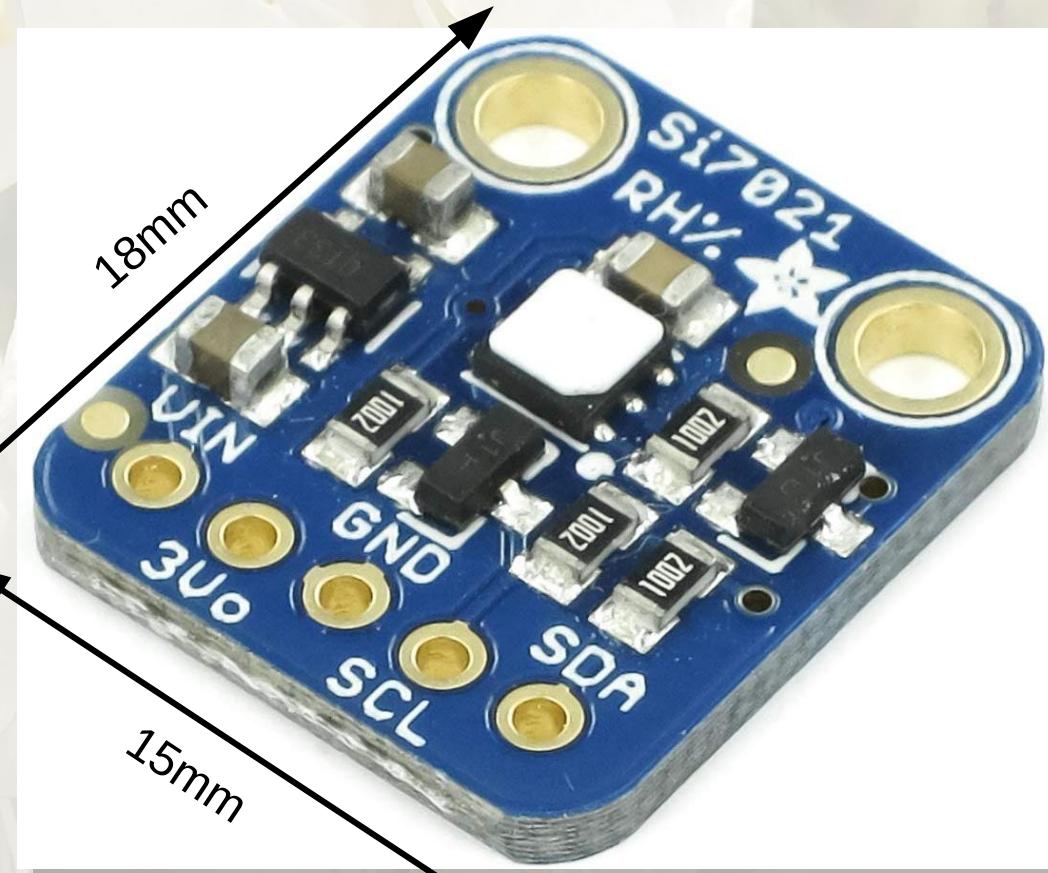


Temperatur und Luftfeuchte

Adafruit Si7021

Eigenschaften:

- -10 bis +85°C (+/- 0,4°C)
- 0 bis 80% RH (+/- 3,0%)
- 3,3 oder 5V Spg.



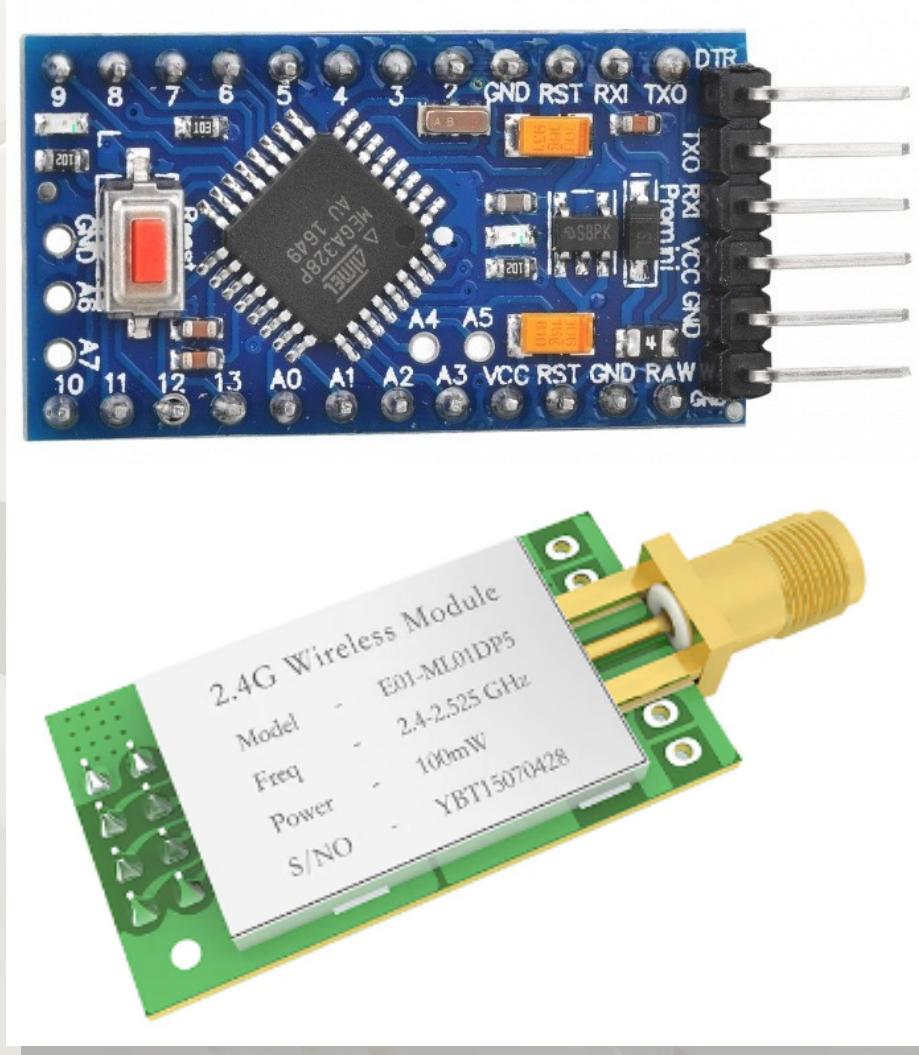
- Nachteile: Muss vor Propolis, Wachs und Honig gesichert werden
- Vorteil: Rel. günstig, zuverlässig und ausreichend genau

Der Controller und Sender

Einsatz von Mysensor
Standard-Komponenten:

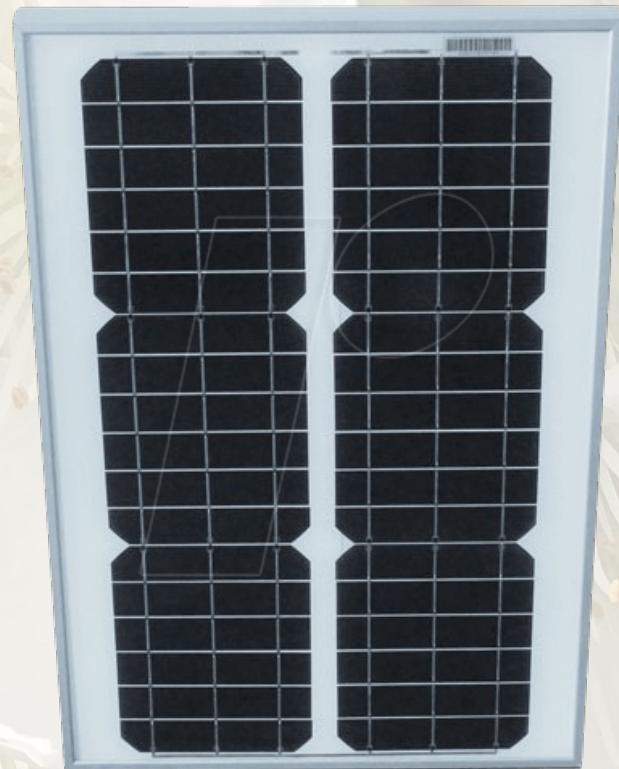
- Arduino Pro Mini Controller (3,3V, 8Mhz)
- Sender:
nRF24L01P 2,4 ghz 100 mW SMA

Und diverse weitere kleine Bauteile



Spannungsversorgung

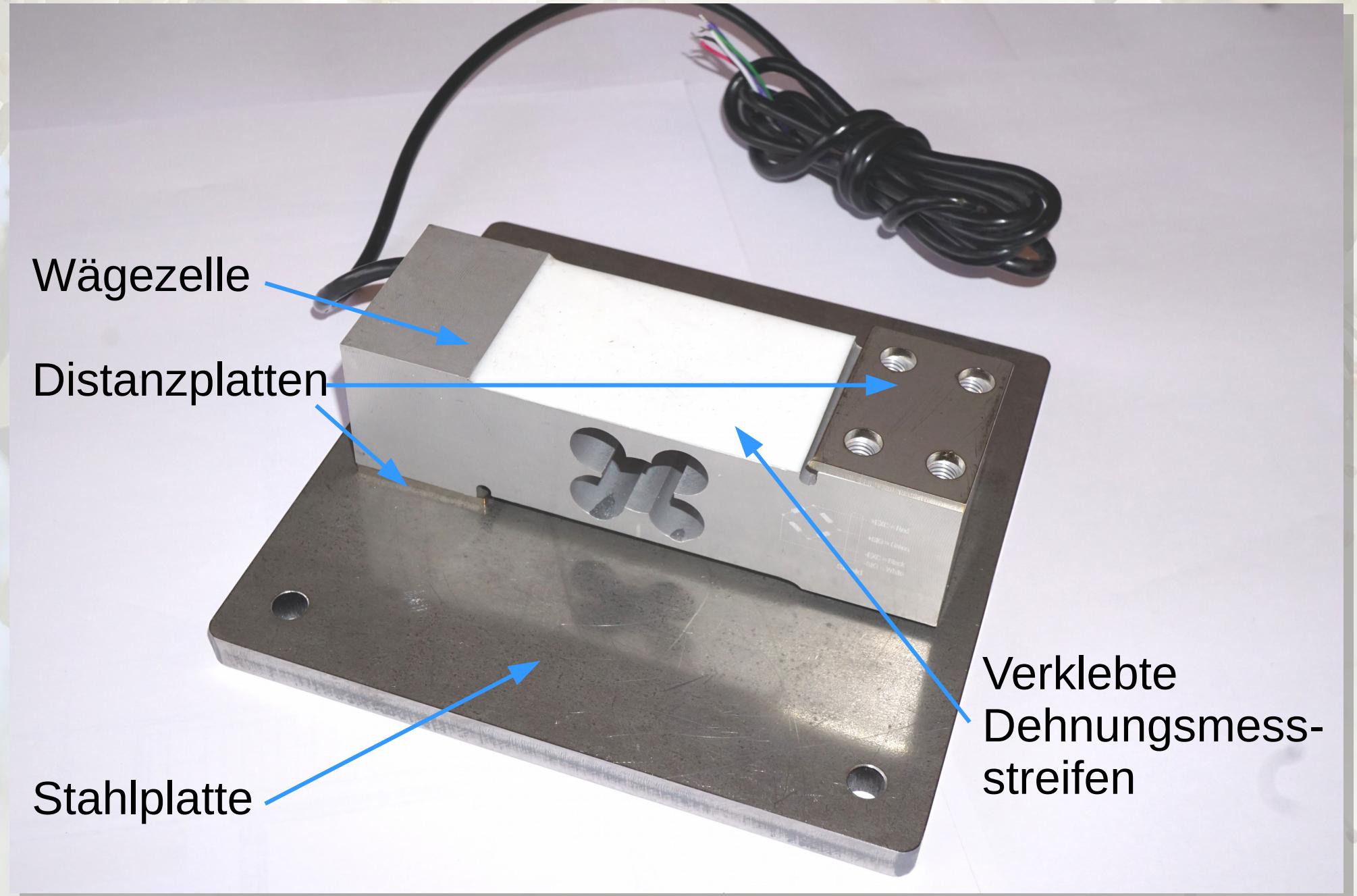
Solarmodul:
30W / 12V Panel



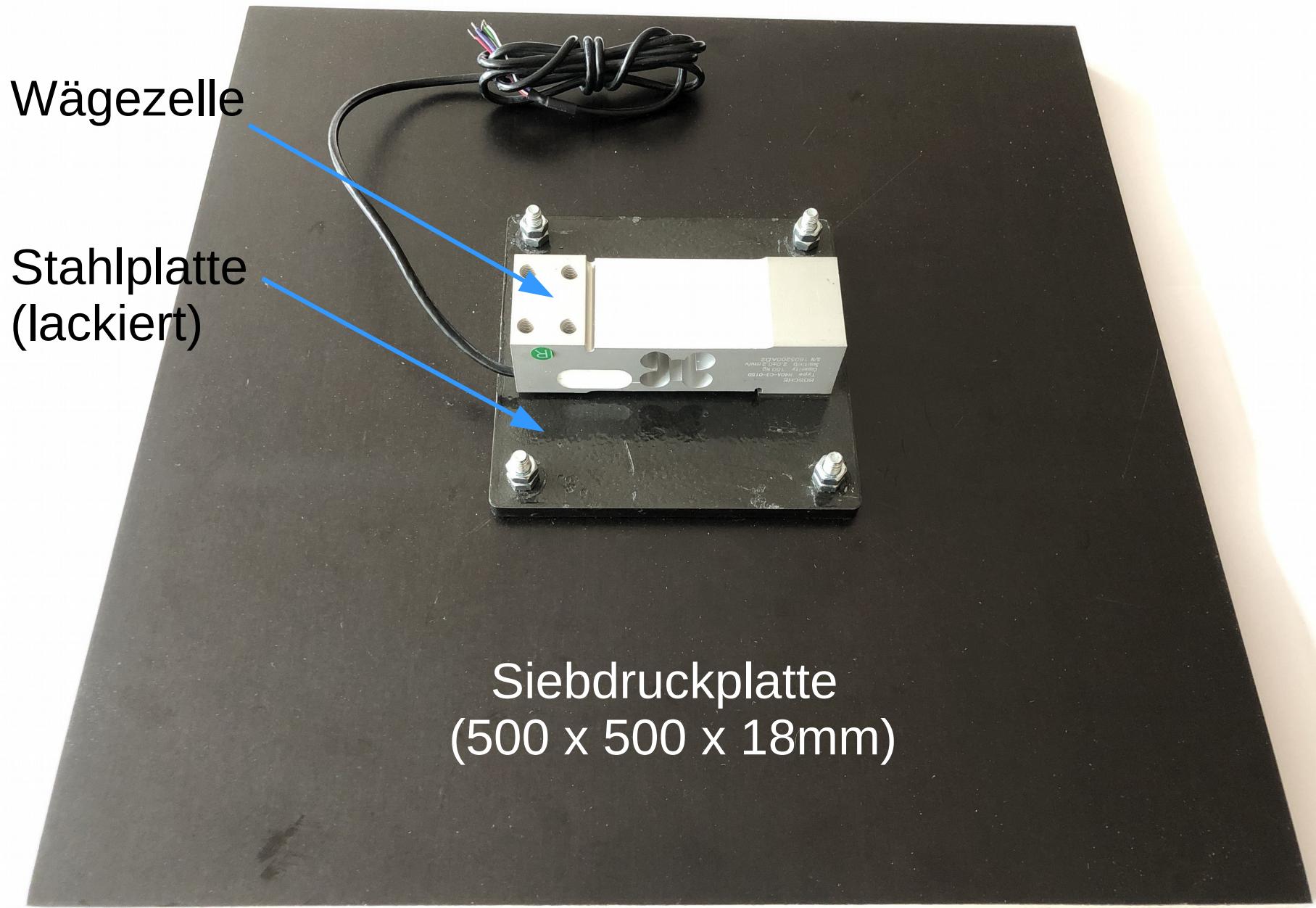
Akku und
Laderegler:
12V / 7,2 Ah

Die Spannungsversorgung soll max. 10
Stockwaagen versorgen können

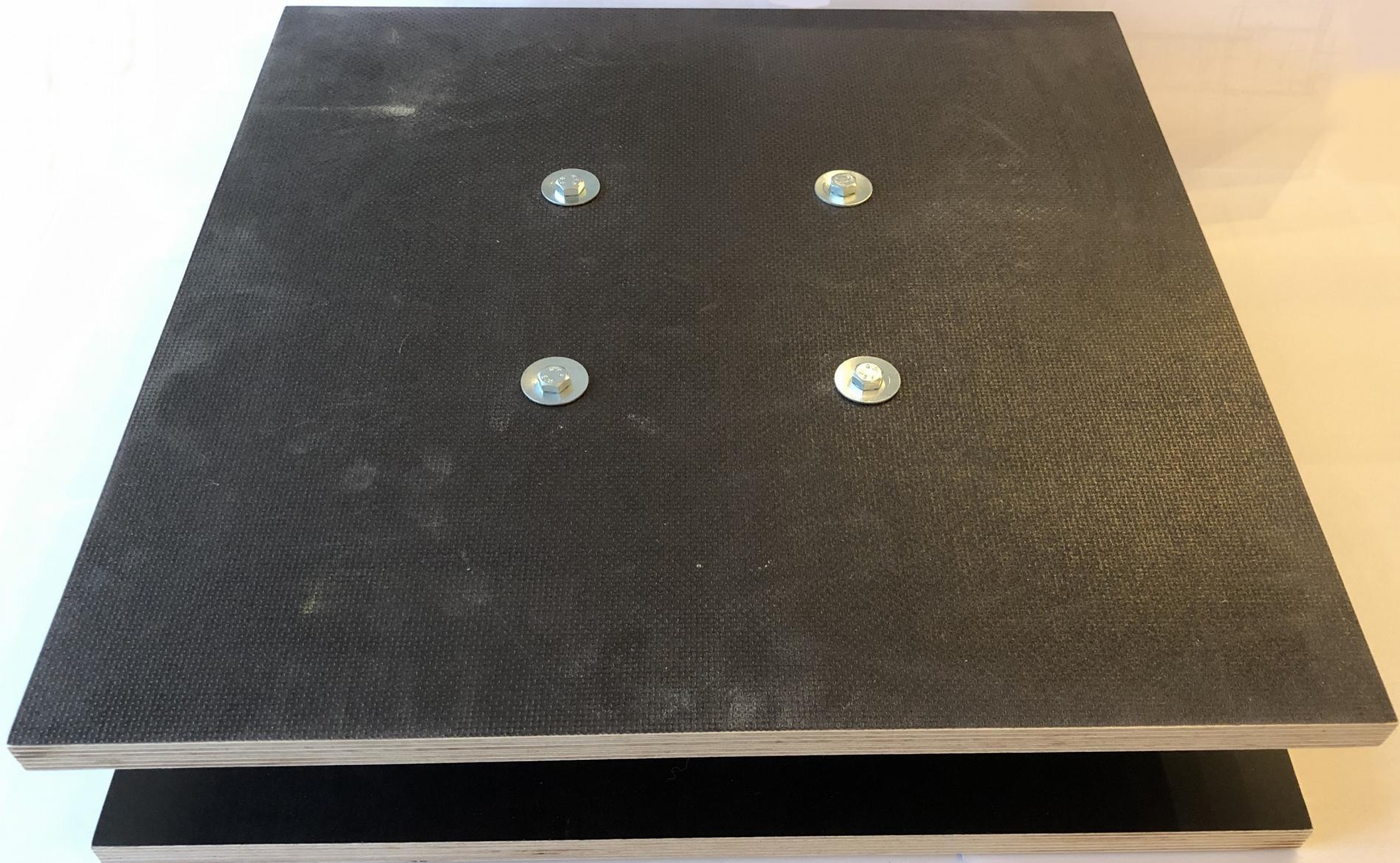
Aufbau der Waage



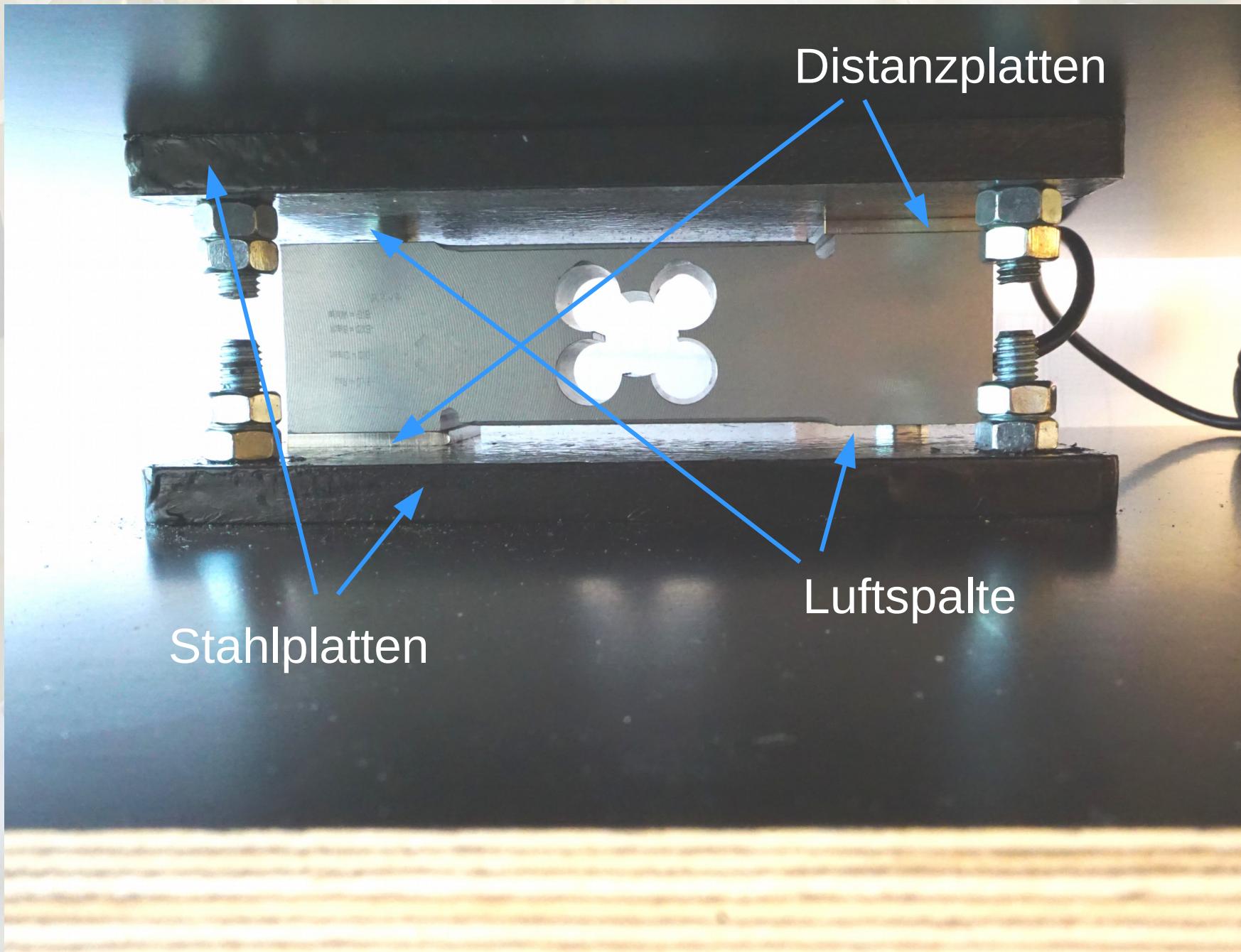
Aufbau der Waage



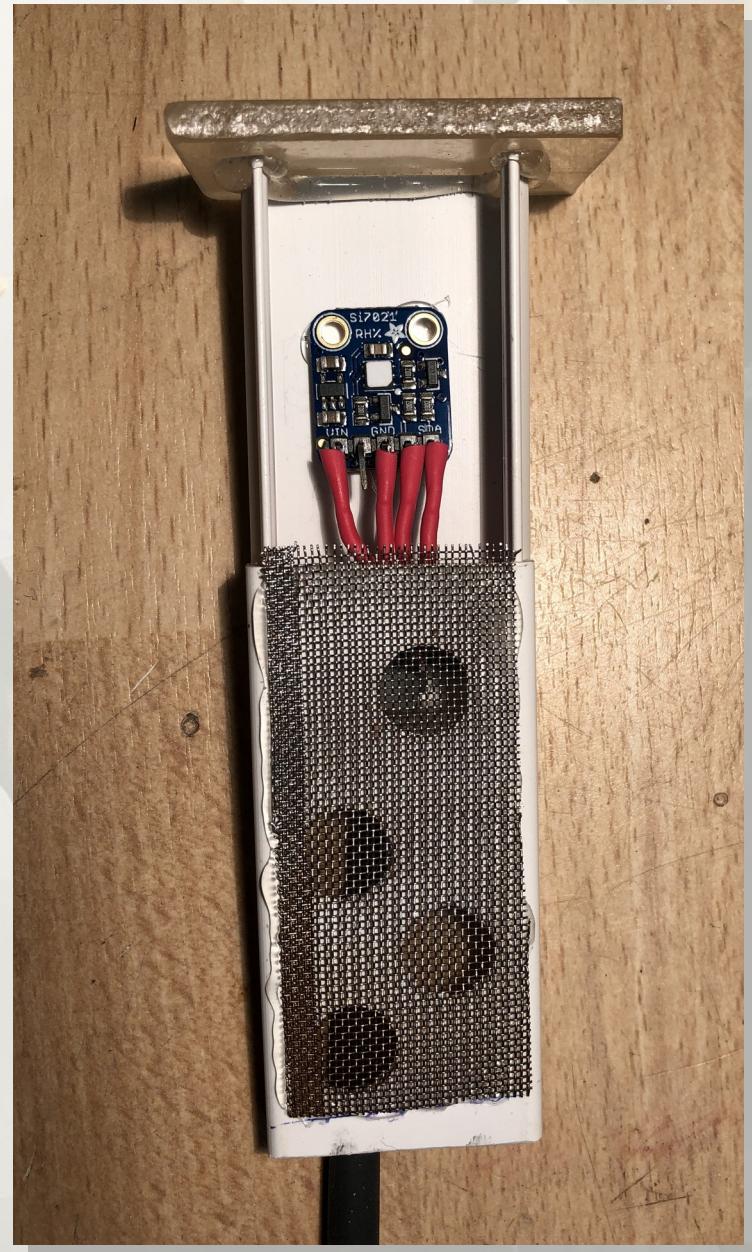
Aufbau der Waage



Aufbau der Waage



Aufbau der Sensoren



Aufbau der Sensoren

Eingesetzt in die
mittlere Wabengasse
der unteren Brutzarge,
nahe der Rückwand.



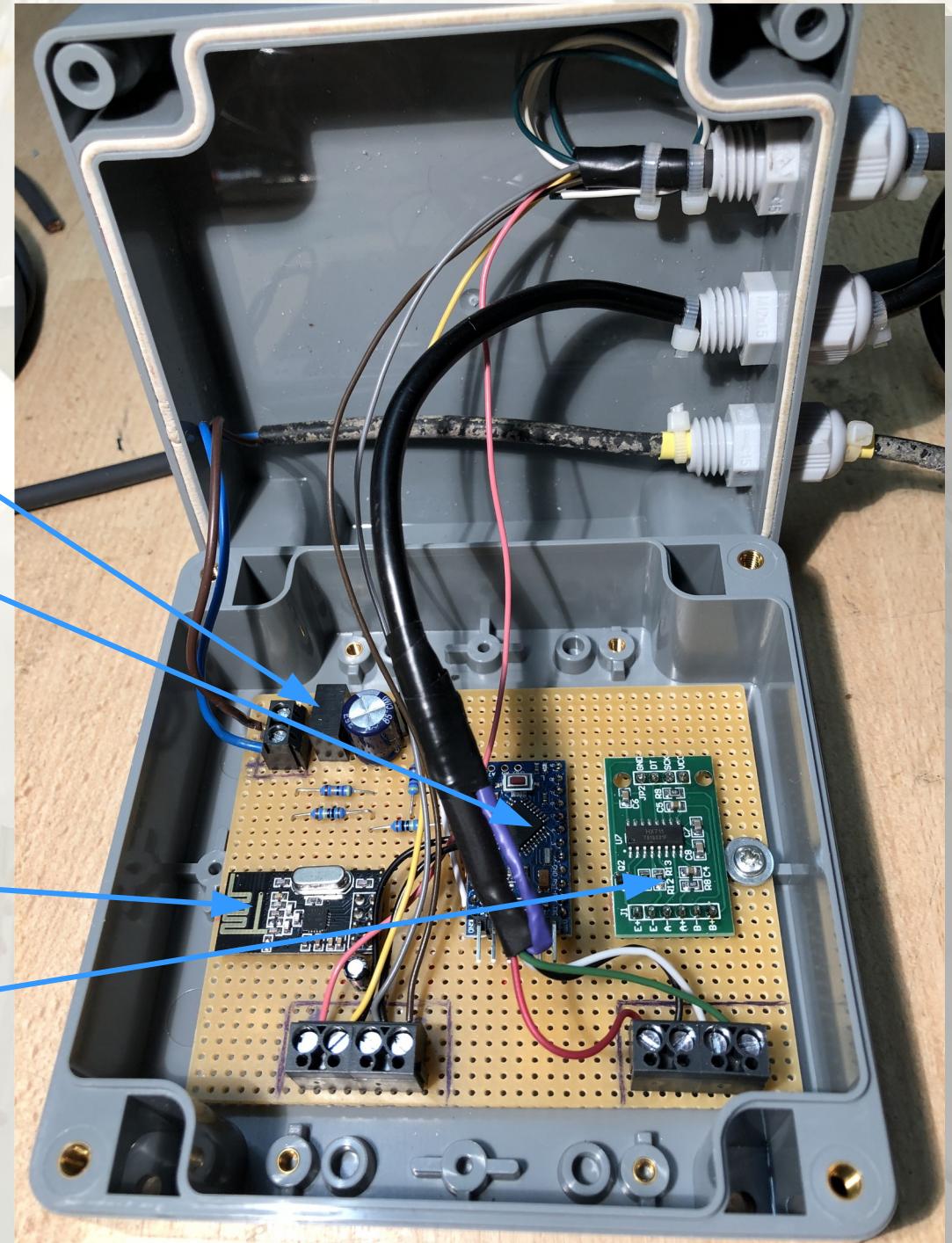
Controller

Spannungsversorgung

Controller

Sender/Empfänger

Signalverstärker



Spannungsversorgung

Solarpanel

Akku und Laderegler



Bienenstand mit Stockwaage



Ende des Teils „Technische Umsetzung“

Darstellung im Internet

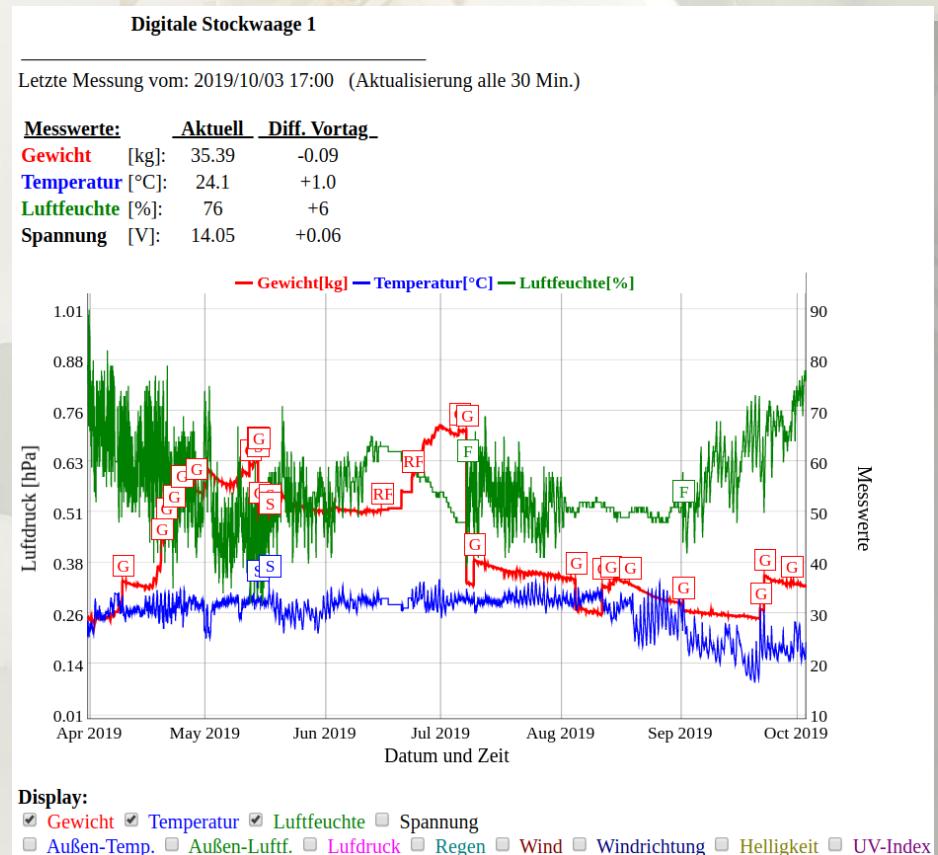
Im Blog „Giftener Gartenhonig“:
<http://Biene.ALRU.de>

Aktualisierung der Daten alle
30 Minuten

Vergleich mit Daten vom
vorherigen Tag

Kommentierung der Messdaten

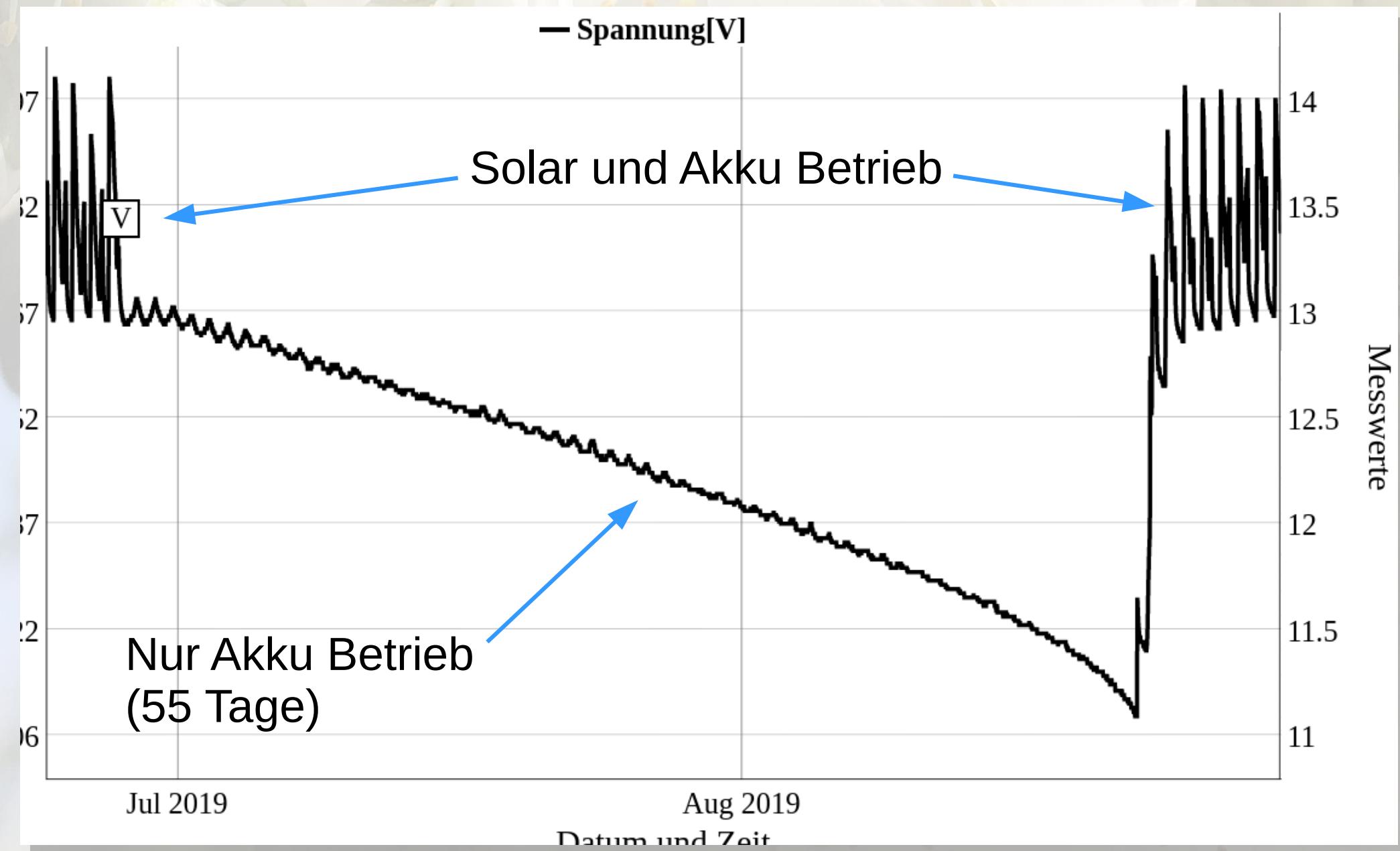
Anzeige der lokalen
Wetterdaten möglich



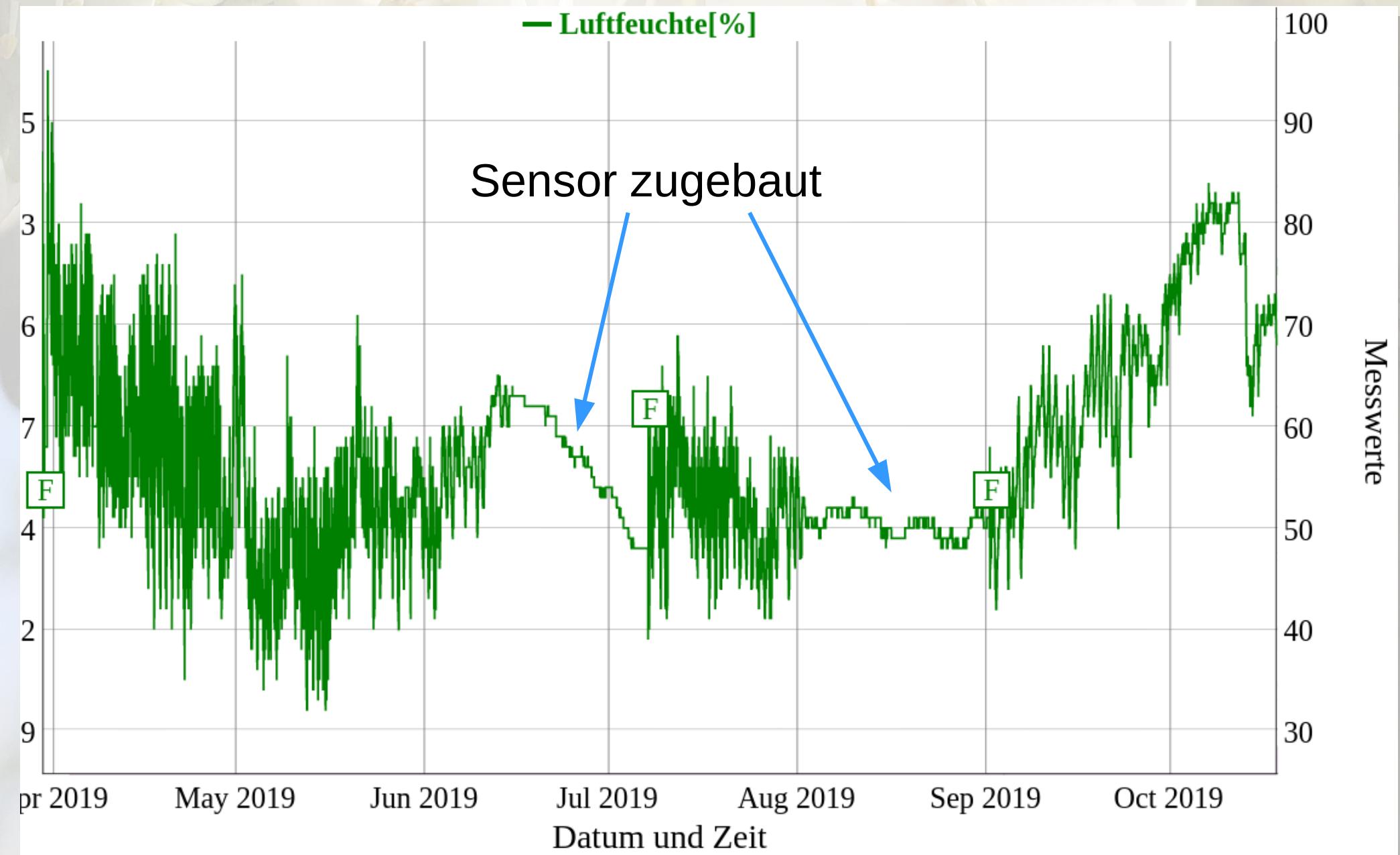
Erste Erkenntnisse aus den Messwerten

- Der Bienenstand befindet sich auf unserem Grundstück
- Auf der Waage steht ein 2-zargiges Wirtschaftsvolk in einer Segeberger Beute, das seit 2016 besteht und durchschnittliche Honigerträge liefert.
- Protokollierung der Messwerte erfolgt seit dem 10.03.2019
- Dichter Pflanzenwuchs auf der Funkstrecke erforderte ab 16.06.2019 einen leistungsstärkeren Sender
- Der Brutraumsensor musste bisher zwei mal gereinigt werden. Der Anbau an den Waben verhinderte die Luftzirkulation und damit eine korrekte Messung der Luftfeuchtigkeit

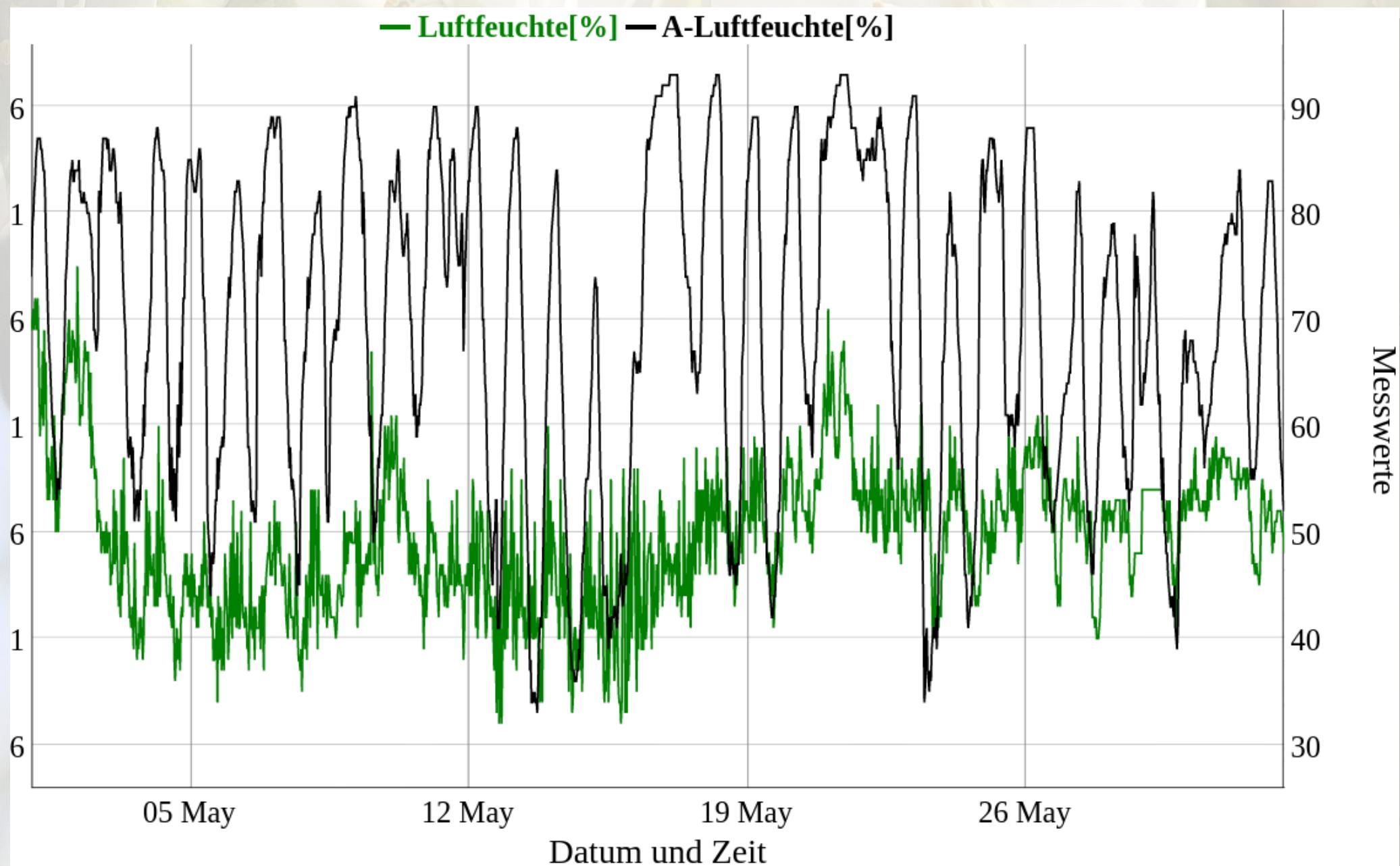
Spannungsversorgung



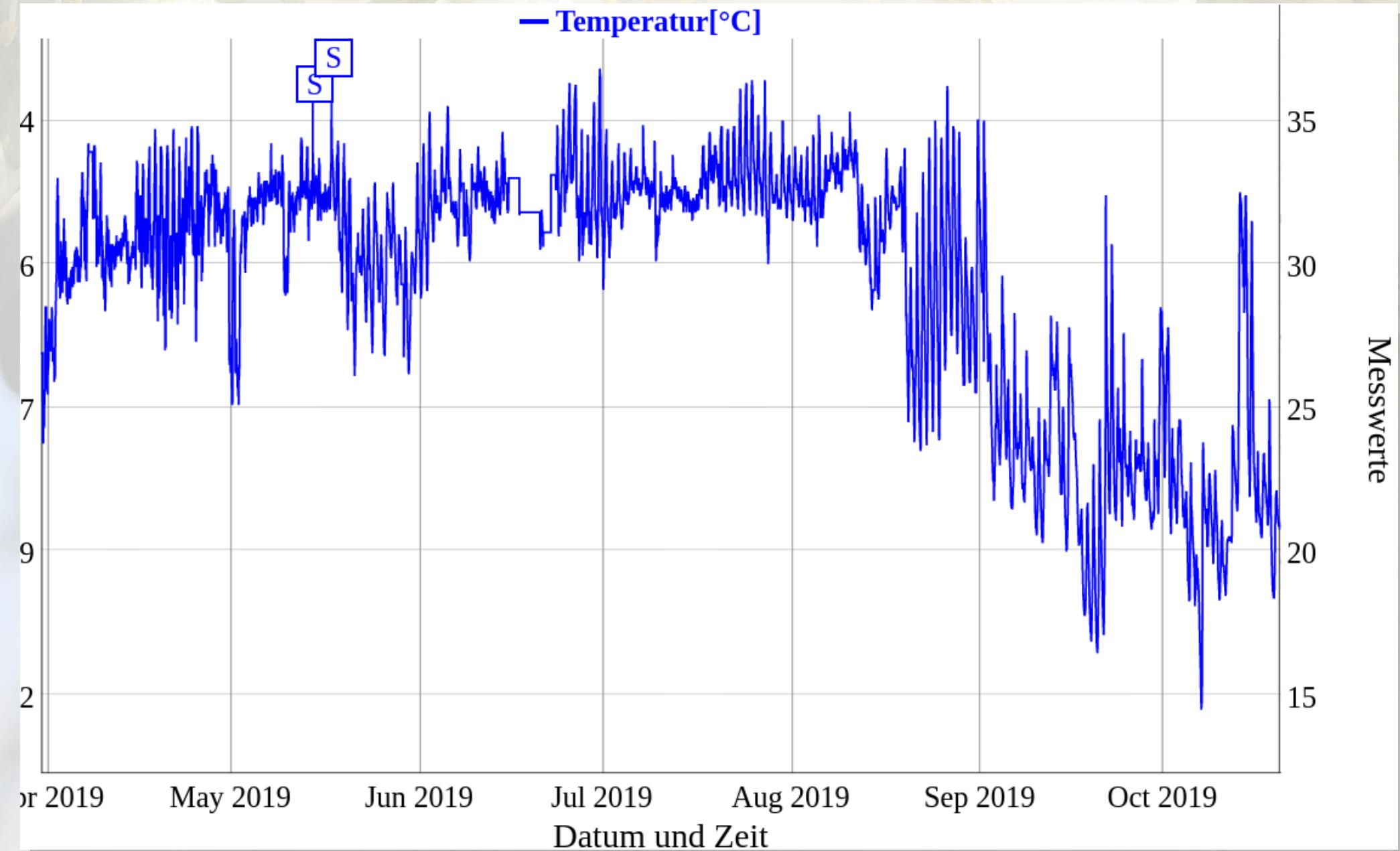
Relative Luftfeuchte



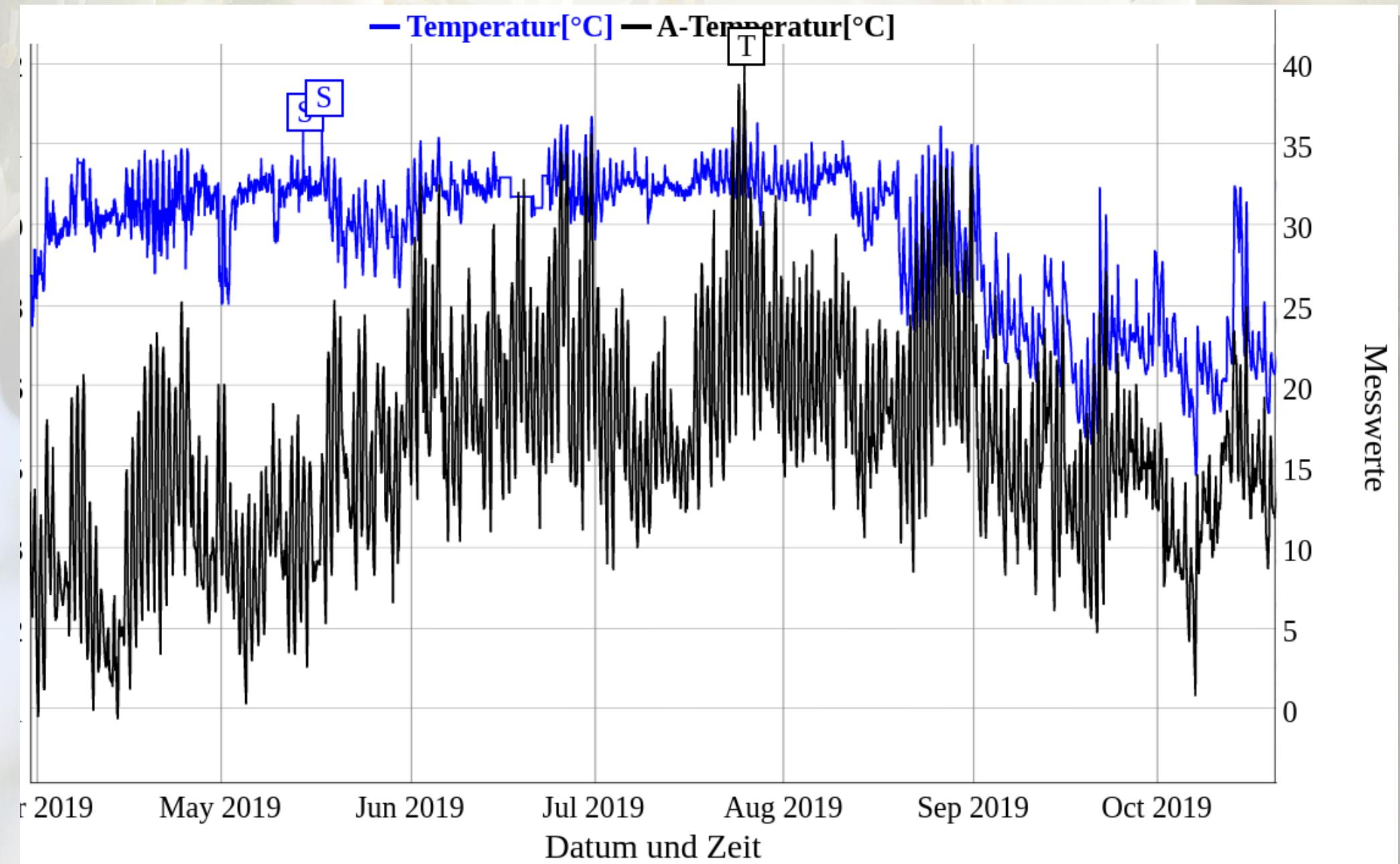
Relative Luftfeuchte



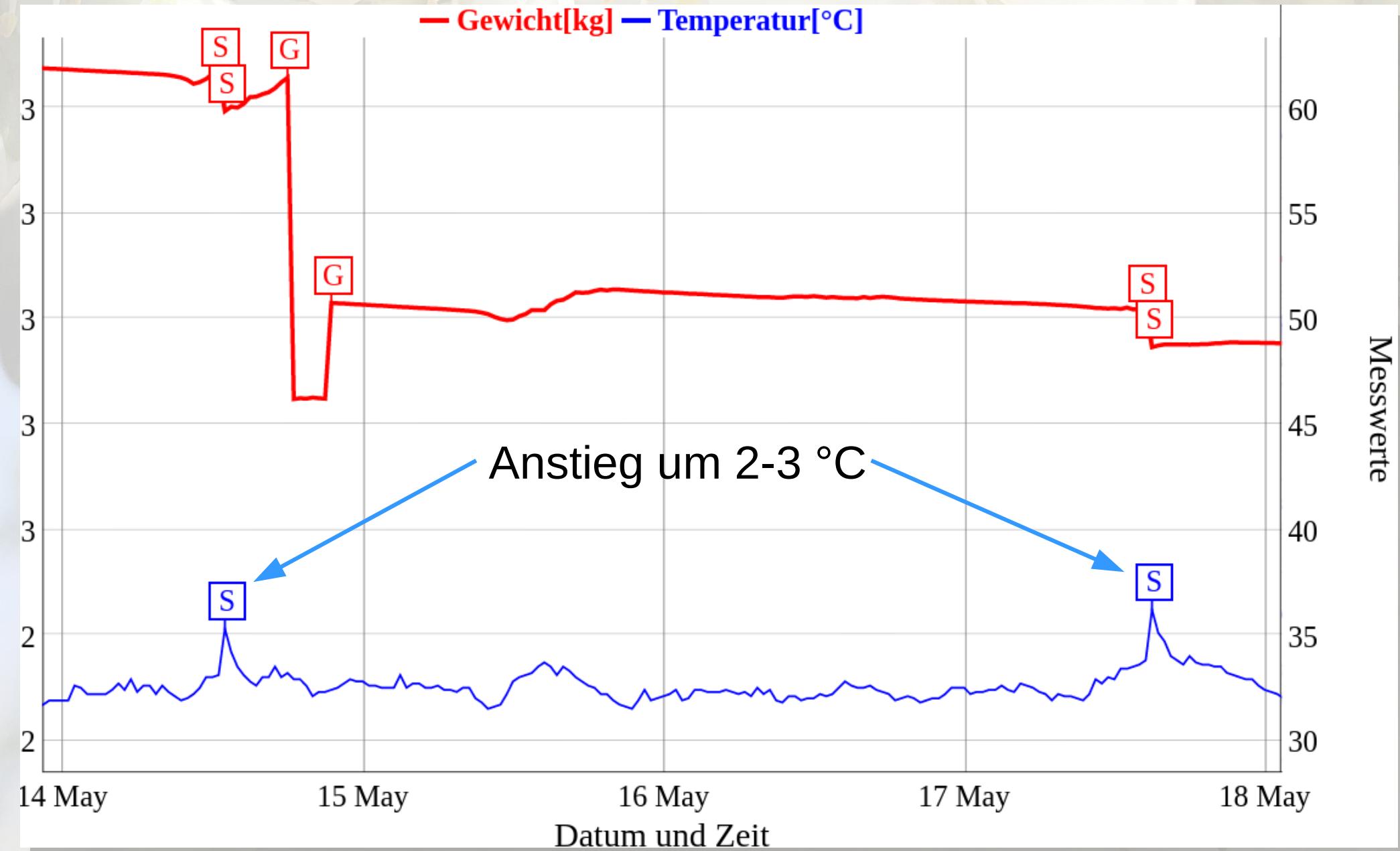
Temperatur



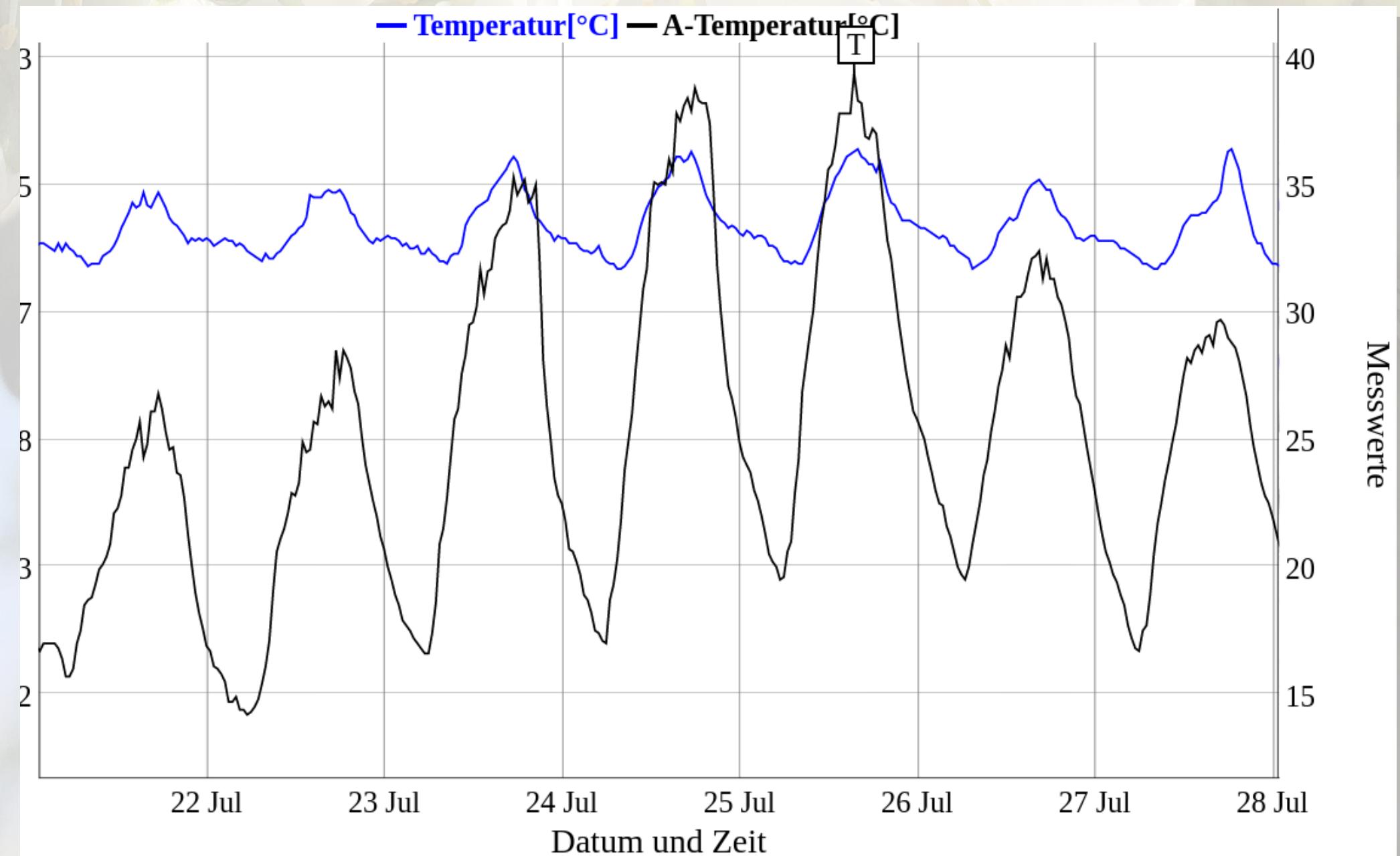
Temperatur



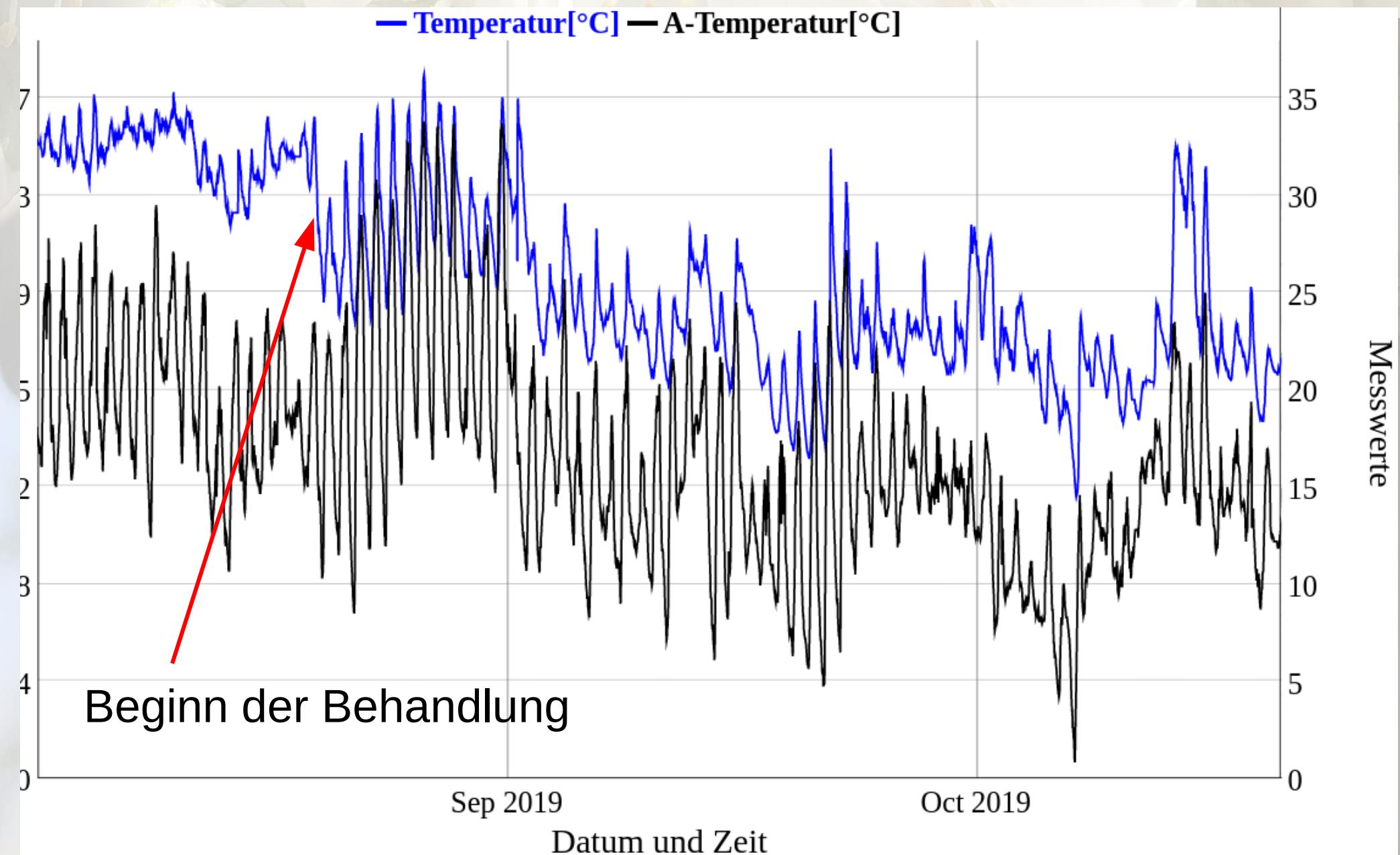
Temperatur zur Schwarmzeit



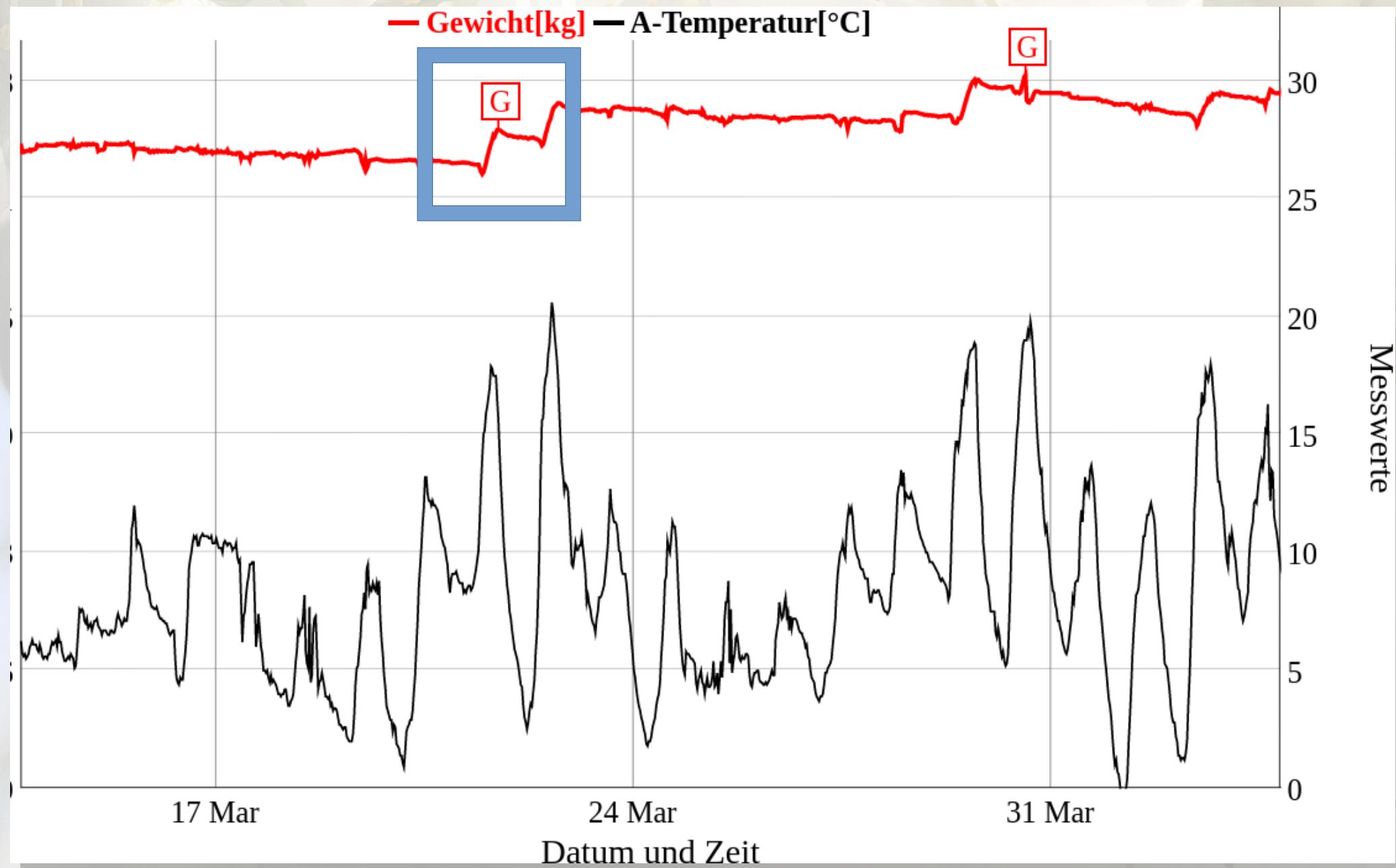
Temperatur in der Hitzewelle



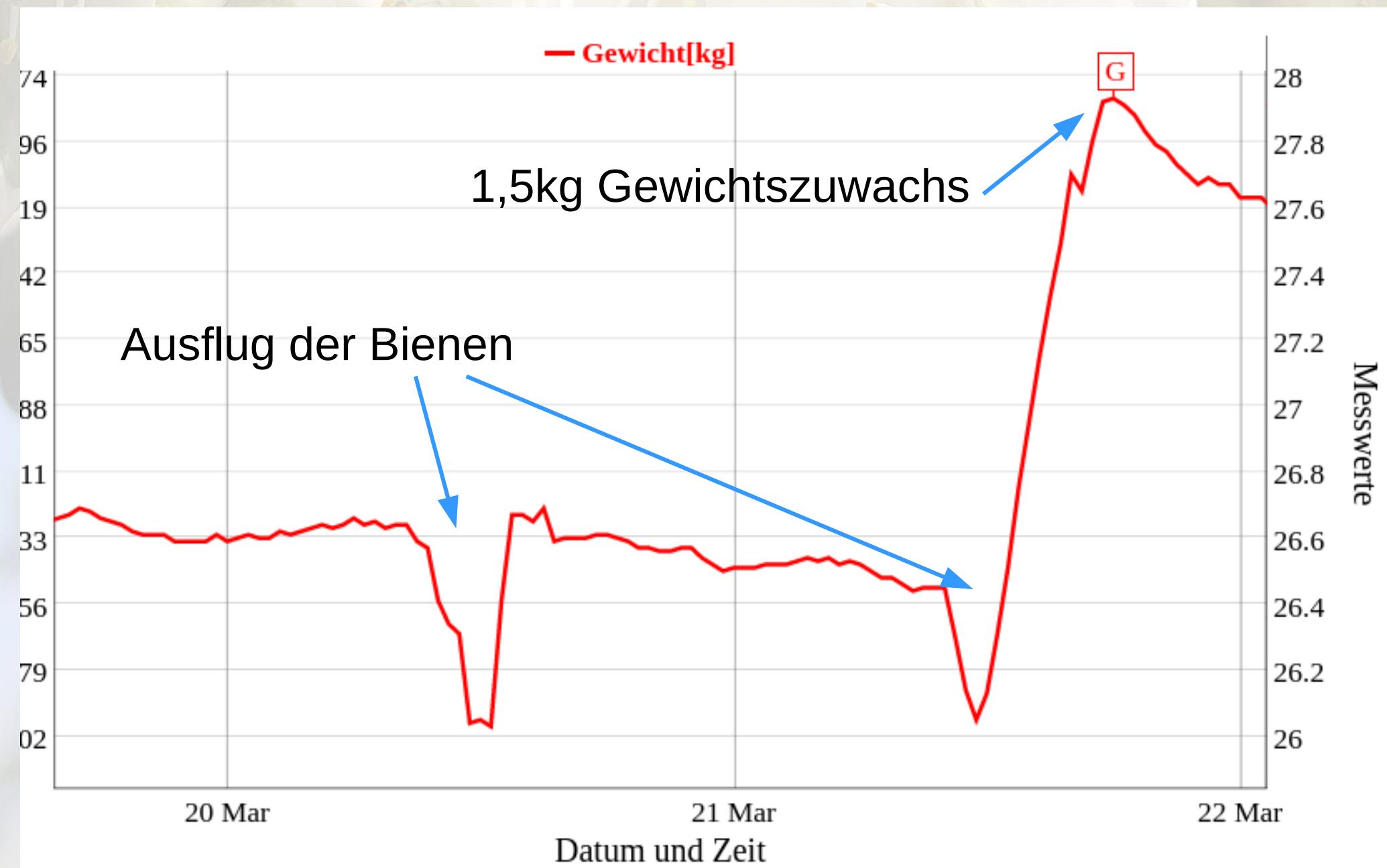
Temperatur nach Ernte und Brut



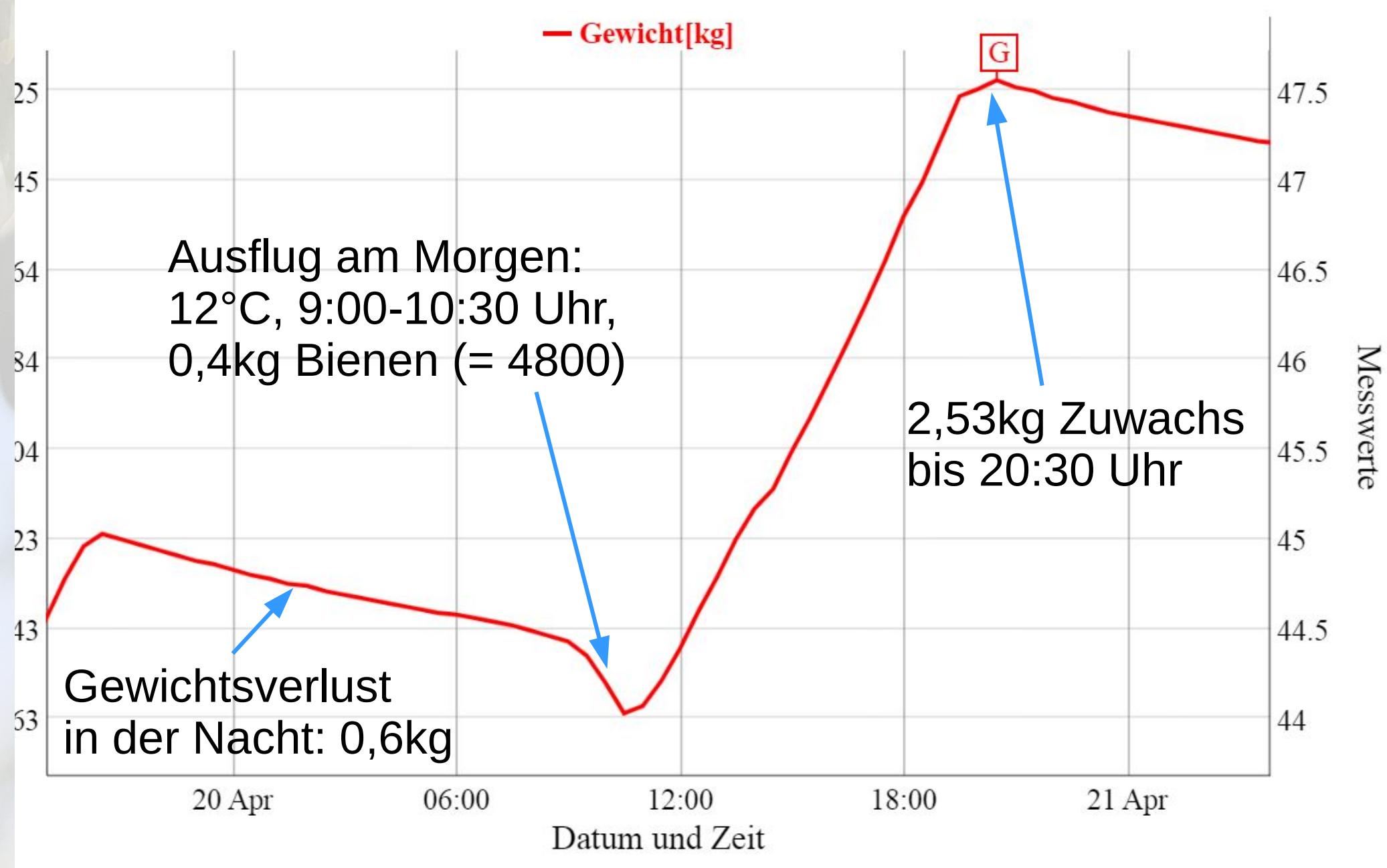
Erster Gewichtszuwachs



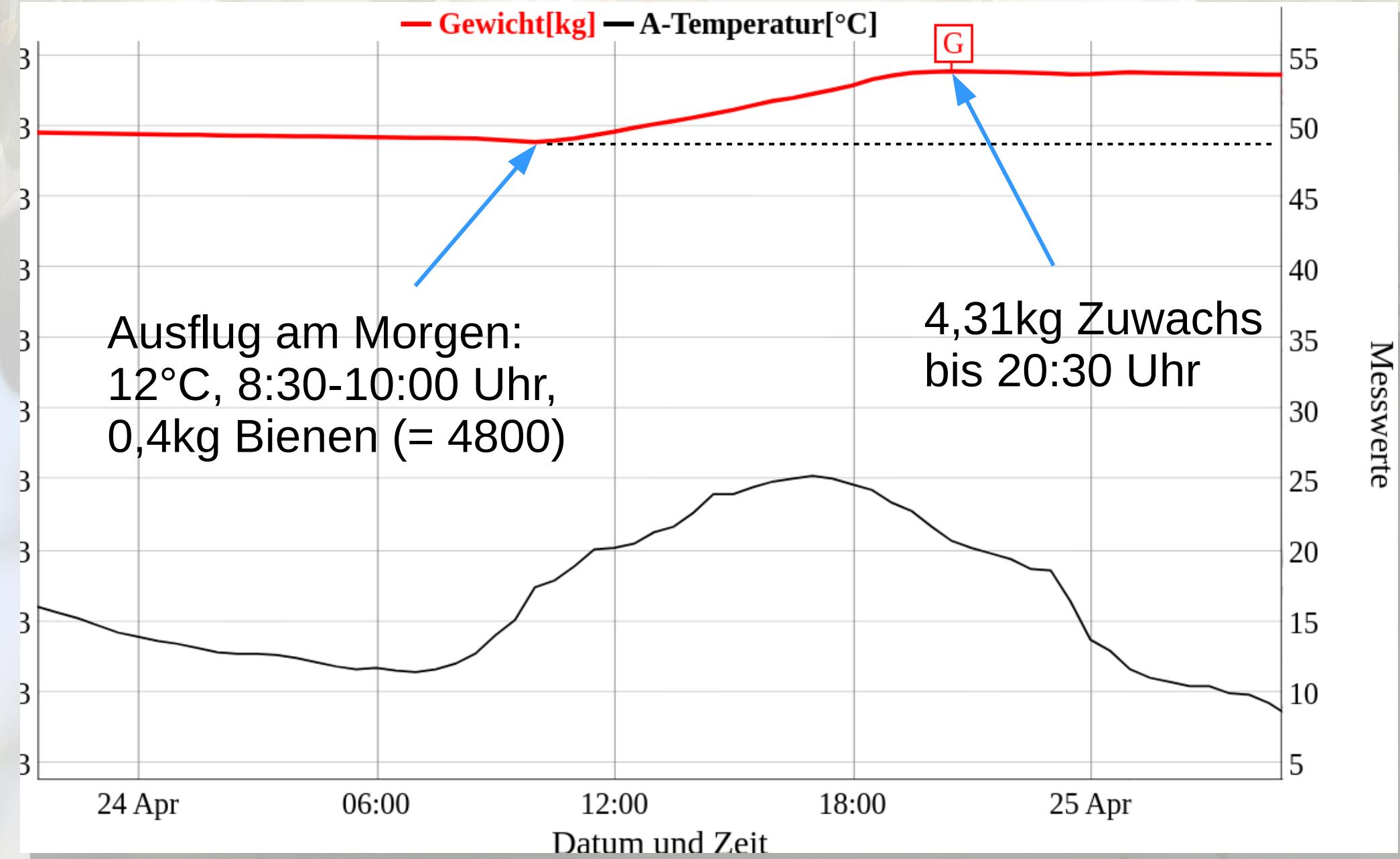
Erster Gewichtszuwachs



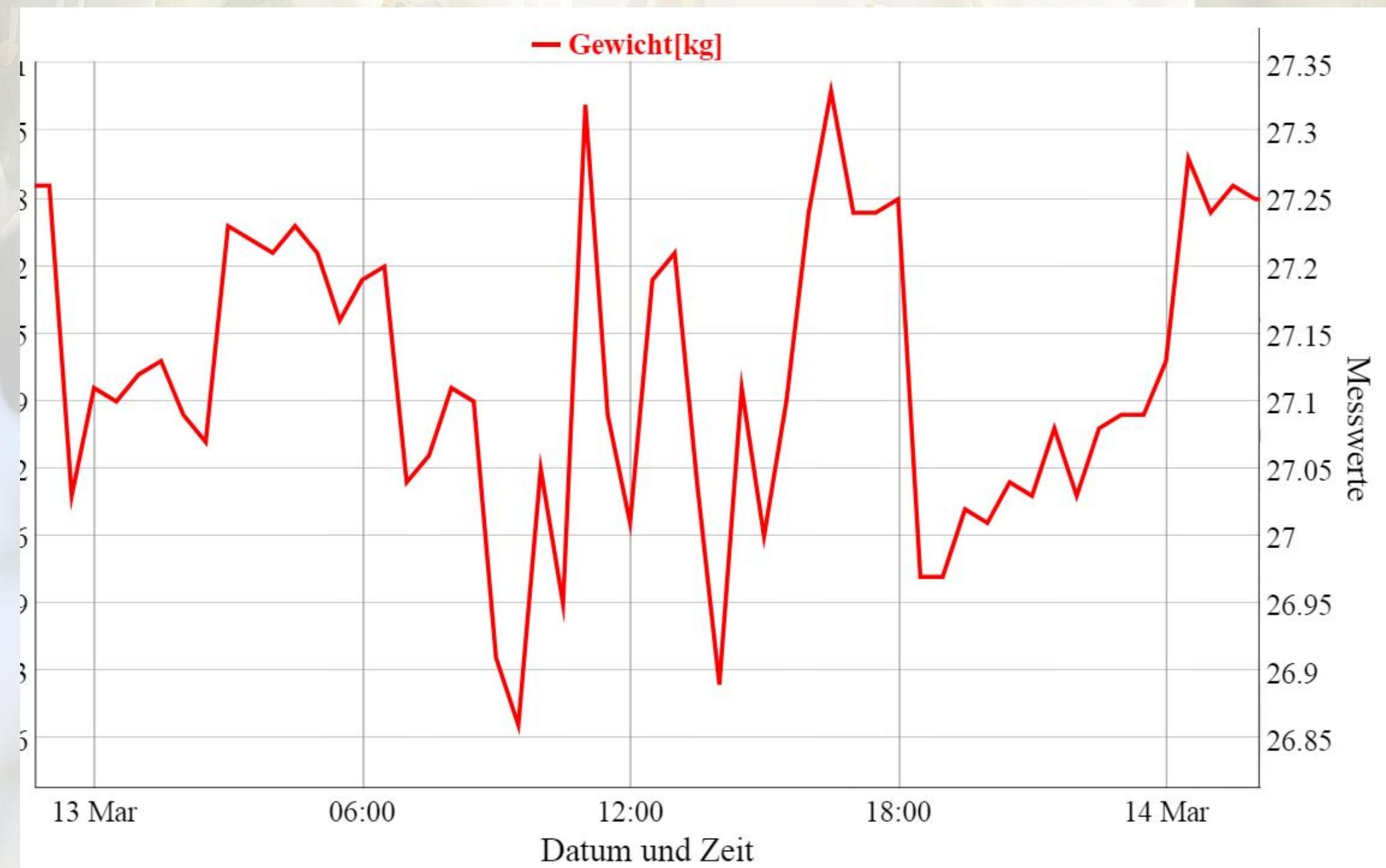
Ein Arbeitstag zur Kirschblüte



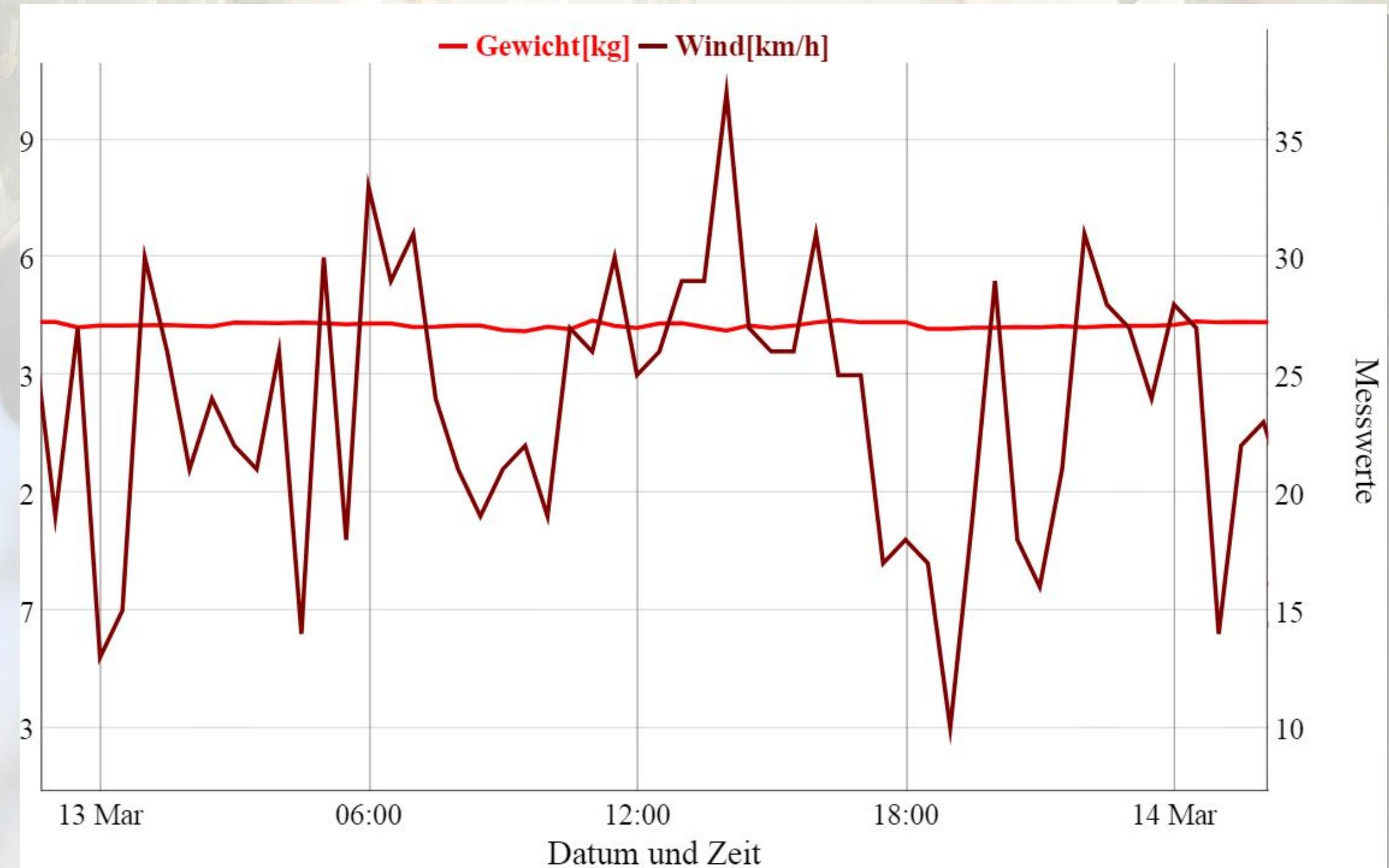
Rekordtag



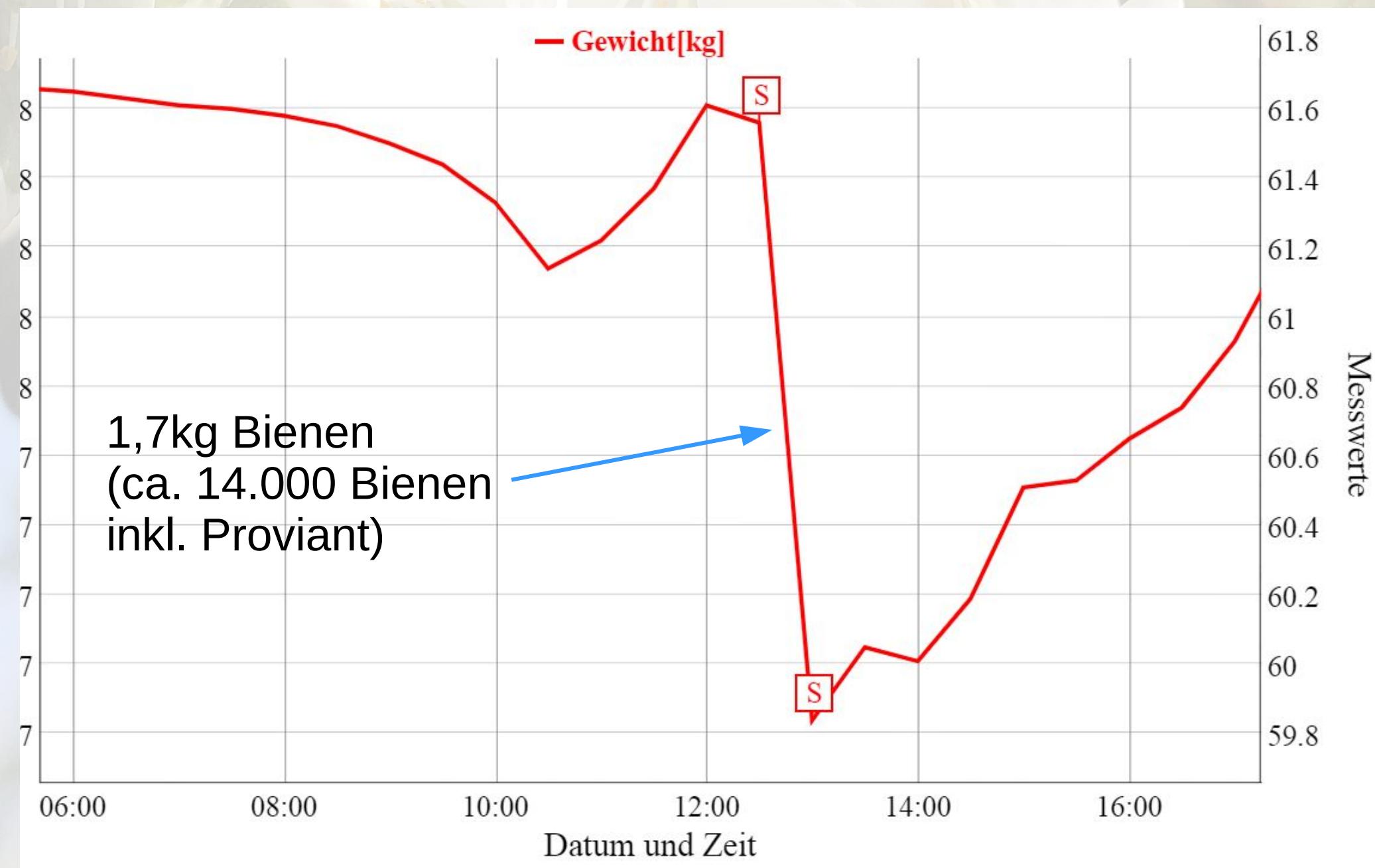
Gewichtsschwankungen



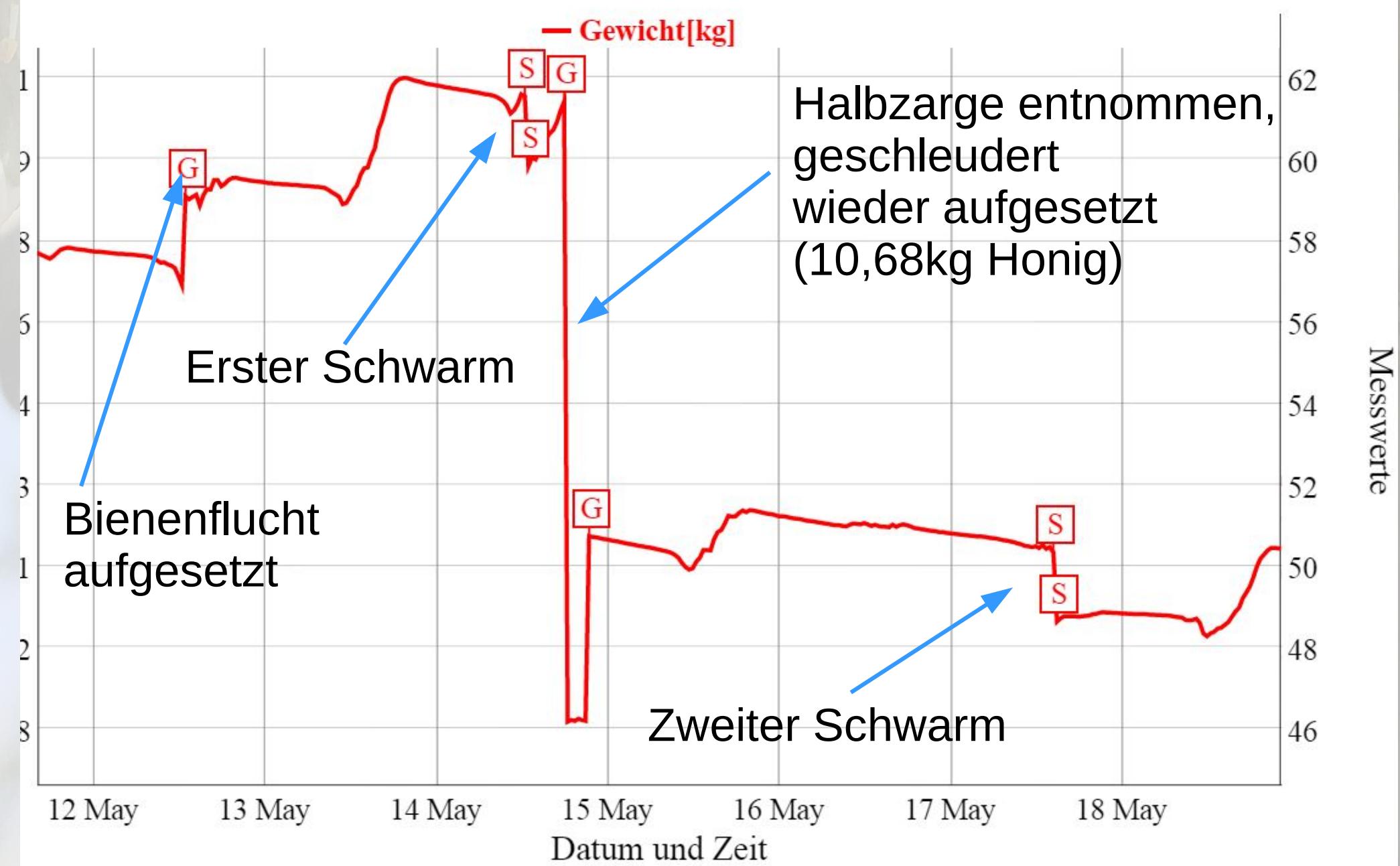
Windlast bei Westwind



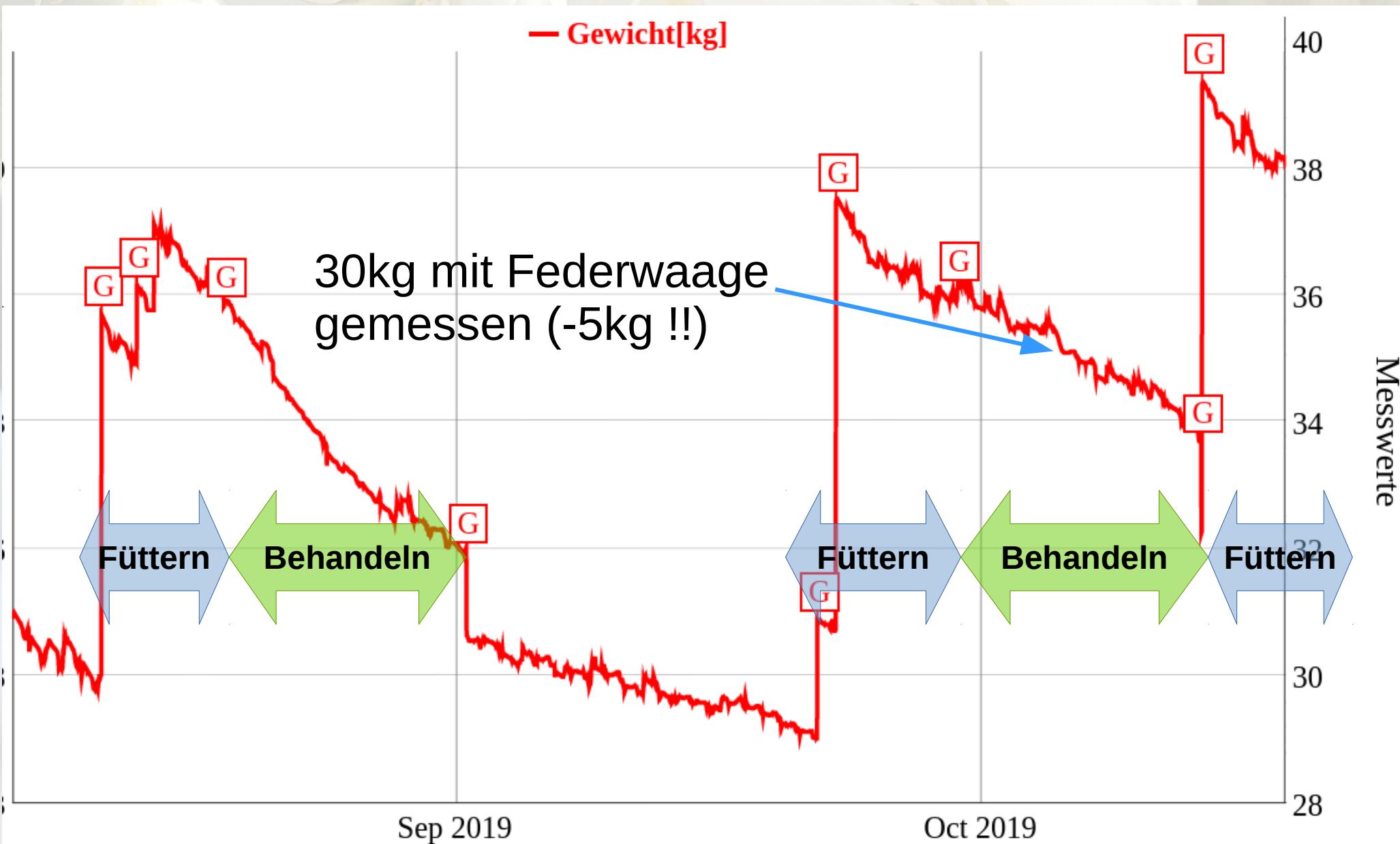
Schwarmalarm



Schwärme und Ernte



Futterzeit



Materialkosten

Teil	Anzahl	Kosten	Summe
Wägezelle	1	59,50 €	59,50 €
Unterlegscheiben (2er Set)	1	10,00 €	10,00 €
M8x50 Schrauben und Muttern	10	4,79 €	4,79 €
8x30x1,2 Unterlegscheiben	10	3,49 €	3,49 €
Siebdruckplatte, 500x500x18	2	10,74 €	21,48 €
Bodenbleche	2	29,75 €	59,50 €
Hammerit Metallschutzlack	1	7,99 €	1,60 € anteilig berechnet
Elektronik Komponenten	ca.		25,00 €
Temperatur + Luftfeuchtigkeit Sensor	1	11,95 €	11,95 €
Gehäuse	1	11,25 €	11,25 €
Kabelverschraubung	3	0,34 €	1,02 €
Kabel (für Temp.+Luftf.-Sensor)	1	8,95 €	8,95 €
Solarmodul Sun Plus 30	1	69,95 €	7,00 € anteilig berechnet
Solarladeregler 12/24 V 8 A	1	21,99 €	2,20 € anteilig berechnet
VdS-Blei-AGM-Akku 12V, 7,2 Ah	1	19,95 €	2,00 € anteilig berechnet
Gehäuse für Akku und Laderegler	1	5,00 €	0,50 € anteilig berechnet
		Summe	230,22 €

Demo mit Testaufbau

