

M 3.1 | Das Bienenstockgewicht im Jahresverlauf – Musterlösung

Aufgabe 1 – Der Verlauf des Stockgewichts im Sommer

- a) Erstelle virtuell ein Diagramm mit dem Parameter „Stockgewicht“ über die oben genannten Tage. Beschreibe qualitativ, wie sich das Stockgewicht im Tagesverlauf ändert.



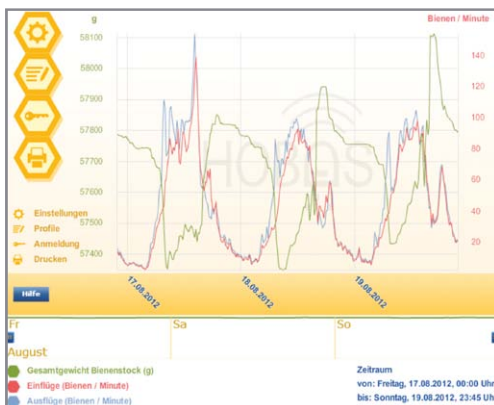
An allen drei Tagen nimmt das Stockgewicht im Tagesverlauf zunächst ab und dann wieder zu. Morgens fällt das Stockgewicht bis circa 10 Uhr auf ein Minimum, dann steigt es wieder an und erreicht zwischen 19 und 21 Uhr ein Maximum. Danach fällt es wieder ab.

(Anmerkung: Uhrzeiten sind im HOBOS-Programm durch Bewegungen des Cursors auf dem Graphen ablesbar.)

- b) Überlege, warum der Verlauf des Stockgewichts über den Tagesverlauf so ist, wie in Teilaufgabe a) beschrieben. Die Parameter „Ausflüge“ und „Einflüge“ können dir bei der Erklärung helfen.

Die Kurven der Einflüge und der Ausflüge sind ungefähr deckungsgleich. Sie sind beide gegenläufig zur Stockgewichtskurve. Wenn es viele Ein- und Ausflüge pro Minute gibt, ist das Stockgewicht niedrig. Gibt es nur sehr wenige oder keine Ein- und Ausflüge (was nachts der Fall ist), ist das Stockgewicht hoch. Das niedrigere Gewicht am Tag ist also dadurch zu erklären, dass viele Bienen außerhalb des Stocks unterwegs sind. Nachts sind so gut wie alle Bienen im Nest. Das Stockgewicht ist zu dieser Zeit deshalb höher.

- c) Schau dir die Maxima der Kurve für jeden Tag an und mache eine Gesamtaussage über die Änderung des Maximalstockgewichts während der drei Tage. Berechne, um wie viel Gramm sich das Maximalstockgewicht zwischen dem ersten und dem dritten Tag geändert hat. (Anmerkung: Die genauen Gewichtsdaten sind im HOBOS-Programm durch Bewegungen des Cursors auf dem Graphen ablesbar.)



Der Wert des Maximums ist jeden Tag höher. Das maximale Stockgewicht nimmt also zu.

Rechnung: $58112,59 - 57851,50 \text{ g} = 261,09 \text{ g}$

Das Stockgewicht hat sich zwischen dem ersten und dem dritten Tag brutto um circa 261 Gramm erhöht.

- d) Schau dir den Film „Sammelbiene“ an. Beschreibe, was du beobachten kannst.

Man kann eine Honigbiene sehen, die im Sommer dabei ist, für ihr Volk Nektar und Pollen zu sammeln. Anschließend kehrt sie zum Stock zurück.

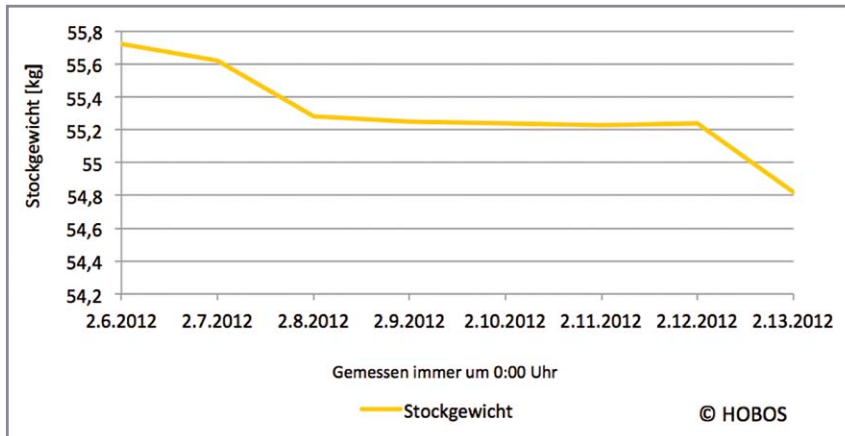
- e) Erkläre mithilfe der Information aus dem Film dein Ergebnis von Teilaufgabe c).

Die Erhöhung des Maximalgewichts ist auf den Nektar und die Pollen zurückzuführen, die die Bienen jeden Tag sammeln und in ihr Nest bringen.

M 3.2 | Das Bienenstockgewicht im Jahresverlauf – Musterlösung

Aufgabe 2 – Der Verlauf des Stockgewichts im Winter

- a) Werte das folgende Diagramm qualitativ bezüglich der Änderung des Stockgewichts aus. Berechne, um welchen Betrag (in Gramm) es sich insgesamt ändert.



Das Stockgewicht nimmt ab und zwar um 900 Gramm.

Rechnung:

$$55,7 \text{ kg} - 54,8 \text{ kg} = 0,9 \text{ kg} = 900 \text{ g}$$

- b) Schau dir den Film „Winterbiene“ an. Im Video sind mit einer Wärmebildkamera gefilmte Bienen im Winter in ihrem Nest zu sehen. Beschreibe, was dir an den Bienen, auch im Vergleich zu ihrer Umgebung, auffällt. Gebe auch Wertebereiche an.

Die Brust (Thorax) der Bienen hat eine höhere Temperatur als ihr restlicher Körper. Die Bienen erreichen dort eine Temperatur von bis zu 36 °C. Insgesamt herrscht an einem Bienenthorax eine höhere Temperatur als in der Umgebung. Die Umgebungstemperatur liegt zwischen circa 36 °C und 28,1 °C.

- c) Versuche, die von dir erarbeitete Tatsache aus Teilaufgabe a) mit der Information, die du in Teilaufgabe b) bekommen hast, zu erklären. Beachte bei deiner Überlegung, dass die Bienen das Nest im Winter nicht verlassen!


Aus dem Diagramm lässt sich ablesen, dass das Stockgewicht im Laufe der Zeit um 900 Gramm abgenommen hat. Da es Winter ist und die Bienen ihr Nest nicht verlassen, kann man daraus schließen, dass Honig beziehungsweise Pollen verbraucht wurden. Im Film kann man sehen, dass die Bienen besonders warm sind und eine höhere Thorax-Temperatur haben als die Umgebung.

Aus diesen beiden Tatsachen kann man folgern, dass die Bienen den Honig verbraucht haben, um Wärme zu erzeugen. Sie können mit ihrer Flugmuskulatur zittern und damit Wärme produzieren. Sie sind also in der Lage, ihr Nest aufzuheizen.

(Anmerkung: Die letzten beiden Sätze werden mithilfe des Lehrers ergänzt.)

Aufgabe 3 – Zusammenfassung

Der folgende Text fasst das Wesentliche zusammen, das du durch die Analyse von Stockgewichtdiagrammen über die Aktivitäten der Bienen im Sommer und Winter erfahren hast. Ergänze die Lücken.



Im Sommer tragen die Bienen Nahrung für das Volk in ihr Bienennest hinein. Im Winter verbrennen sie einen Teil davon, um durch Muskelzittern die Temperatur im Stock zu erhöhen.

M 4 | Für Schnelle: Zusatzaufgabe – Musterlösung

Aufgabe

Überprüfe die These bezüglich der Flugmuskulatur aus Arbeitsauftrag 2c).

Verwende dazu die Stockzargen-Videos vom 15. Februar bis zum 16. März im Videoarchiv und das entsprechende Temperaturdiagramm (www.hobos.de).

Datum	Uhrzeit	Temperatur	Aktivität
16.02	9:00–10:00	niedrig (ca. 12 °C)	niedrig
16.02	15:00–16:00	hoch (ca. 28,5–30,5)	hoch
24.02	6:00–8:00	niedrig (ca. 15–16 °C)	niedrig
25.02	17:00–19:00	hoch (ca. 27–27,5 °C)	hoch



Niedrige Aktivität: Es ist kaum Aktivität im Video zu sehen. Die Bienen zucken immer wieder leicht, bleiben aber größtenteils an einem Platz.

Hohe Aktivität: Die Bienen sind sehr aktiv und bewegen sich viel vor der Kamera hin und her.

Es ist ein Zusammenhang zwischen der Aktivität der Bienen und der in der Bienentraube herrschenden Temperatur erkennbar. Wenn die Bienen aktiv sind, ist auch die Temperatur hoch – und umgekehrt.

Die These, dass die Bienen ihr Nest durch Muskelaktivität heizen, wird durch den Vergleich der entsprechenden Videos und der dazugehörigen Temperaturen unterstützt.