

Den Bienen auf das Gewicht geschaut: erstaunliche Einblicke in das Bienenvolk

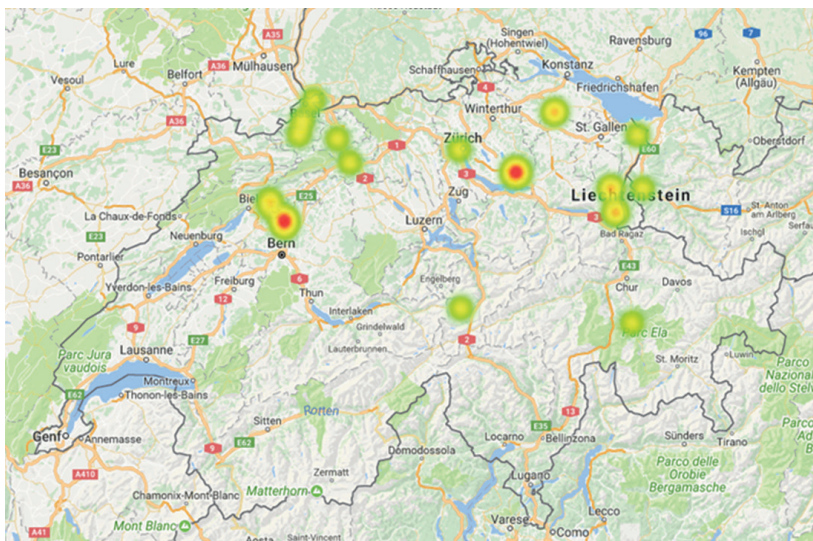
In einer Studie wurden über zwölf Monate schweizweit 120 Bienenvölker kontinuierlich gewogen. Anhand von Beispielen präsentieren wir die wichtigsten daraus gewonnen Erkenntnisse.

JONAS THOMMEN (*jonasthommen@gmx.ch*), MARTIN DETTLI (*dettli@summ-summ.ch*)
UND SILVIO ZIEGLER (*silvio.ziegler@hivewatch.ch*)



Bis zu acht Bienenvölker wurden pro Standort mit Waagen ausgestattet, verkabelt und überwacht.

FOTO: H. P. HAGMANN



Standortübersicht der 120 überwachten Bienenvölker im Versuchsjahr 2017.

In der Imkerei wird das Wägen von Bienenvölkern bereits seit langer Zeit praktiziert. Mit einer einfachen Zugwaage kann in kurzer Zeit und ohne grosse Störung des Volkes im Winter der Futtervorrat und im Frühling der Honigeintrag beurteilt werden. Die Bienenvölker auf mechanischen Waagen zu beurteilen ist einfach und zweckmässig. So dürfen die öffentlich zugänglichen digitalen Waagvölker des VDRB schon

einigen Imkern bei der Einschätzung von Trachtverläufen oder auch Trachtlücken geholfen haben.

Jetzt steht eine neue Generation von digitalen Waagen bereit: Diese messen das Gewicht im Minutentakt und senden die Datenpakete alle paar Stunden auf einen zentralen Server. Der Imker kann die Gewichtsverläufe über das Internet zeitnah verfolgen, studieren und interpretieren. Die minutliche Messung bietet die Möglichkeit,

einen Schwarmalarm per SMS auszulösen, sobald das Gewicht innerhalb weniger Minuten um mehrere hundert Gramm abnimmt. Das Versuchsjahr 2017 hat den Studienteilnehmern allerdings auch gezeigt, dass dank den Waagen noch zahlreiche andere interessante Einblicke in das Bienenvolk möglich sind. Wie beim Bienenvolk üblich, gehören auch Rätsel dazu.

Wir präsentieren einige unserer Beobachtungen aus dem vergangenen Jahr und bieten zu den herausgepickten Beispielen Interpretationen, die jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit oder absolute Richtigkeit erheben.

Frühlingserwachen

Im Frühling beginnt das Herz der Bienenfreunde zu lachen, wenn sie sehen, dass die Völker den Winter gut überstanden haben. Nach dem Reinigungsflug beginnen die Bienen Wasser und frischen Pollen einzutragen. Mit zunehmender Tageslichtlänge und den steigenden Temperaturen wachsen die Brutflächen und der Futterverbrauch steigt. Mit Ausdehnung der Brutflächen beschleunigt sich der Futterverbrauch, wir sehen das am zunehmenden Gewichtsverlust im Beispiel (Grafik nächste Seite oben) ab Mitte Februar. Wichtig scheint uns hier noch anzumerken, dass Gewichtsveränderungen im Frühjahr vielfältige Ursachen haben können: Nebst Wettereinflüssen auch Aktivitäten der Bienen wie der Eintrag von Wasser und Pollen, das Ausräumen von Totenfall und auch der Abgang von Winterbienen, was die Interpretation der Gewichtskurve erschwert.

Der Zeitpunkt, an dem die Waage das Gewicht vom 1. Januar wieder erreicht, kann als Indikator für den Trachtbeginn in diesem Jahr angesehen werden. Dies kann über mehrere Jahre verglichen und vielleicht auch mit der Varroaentwicklung in Beziehung gesetzt werden, sobald Daten über mehrere Jahre verfügbar sind.

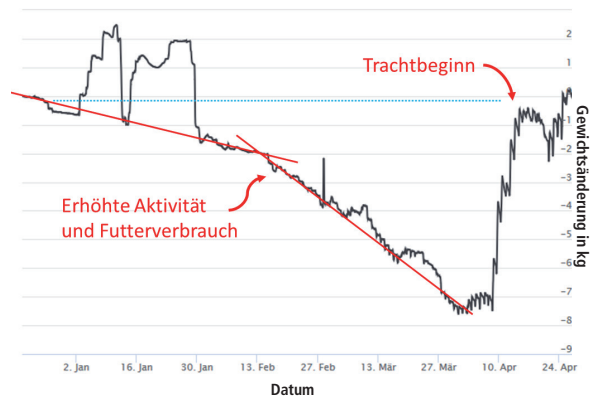
Im Frühling 2017 gab es in der ganzen Schweiz relativ spät nochmals einen starken Frosteinbruch. Im Raum Basel konnten die Bienen ab Ende März bis zu 10 kg Frühtracht einbringen, allerdings verloren die Völker bis anfangs Mai wieder 15 kg, wie in der Grafik rechts (zweite von oben) schön zu sehen ist. Bemerkenswert scheint uns, dass die Bienen dennoch intensiv ausflogen. Wir vermuten, dass ein kleiner Eintrag stattgefunden hat, dieser jedoch nicht ausreichend war, um den Eigenverbrauch zu kompensieren. Wären die Bienen nicht ausgeflogen, so hätten sie noch stärker an Gewicht verloren.

Mitte Mai gab es bei einem dieser Völker Erstaunliches zu beobachten: die Gewichtsabnahme durch Bienenflug über den Tag erreichte sagenhafte 3 kg. Wenn wir von einem Gewicht von 100–120 mg pro Biene und 200–240 mg pro Drohne ausgehen und wir zugleich wissen, dass ein grosses Volk rund 30 000 Bienen beherbergt und nur ausnahmsweise gegen 40 000, dann sind 3 kg Tagesausflug wiederholt über verschiedene Tage schwer zu erklären, zudem noch in einer Zeit der Trachtlosigkeit. Wenn ein Drittel der Bienen ausfliegt (1,33 kg) und zwei Drittel (2,66 kg) im Stock verbleiben, dann haben wir erst einen Bruchteil

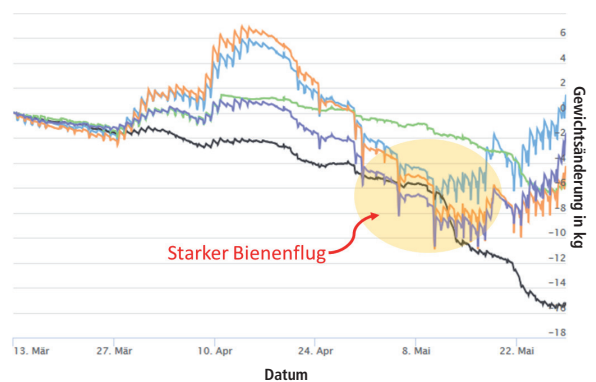
der 3 kg erklärt. Wenig wissen wir über den Anteil des Drohnenflugs, welcher ebenfalls zur Gewichtsabnahme beiträgt. In einer trachtlosen Periode im Frühling werden Drohnen nicht mehr gerne geduldet. Allenfalls bieten einzelne Völker den abgewiesenen Drohnen Zuflucht. Um einen solchen Drohnensammler könnte es sich im vorliegenden Fall handeln. Er müsste aber um die 1,66 kg Drohnen haben, um den fehlenden Gewichtsanteil zu erklären, das heisst etwa 7 500 Drohnen, und diese müssten auch noch ausfliegen oder hinausgeworfen werden. Letzteres scheint uns äusserst unwahrscheinlich. Schaut man über die Waage auf die Völker, entstehen wieder neue Rätsel rund um die Bienen (Beispiel Grafik rechts, dritte von oben).

Bienenschwärme

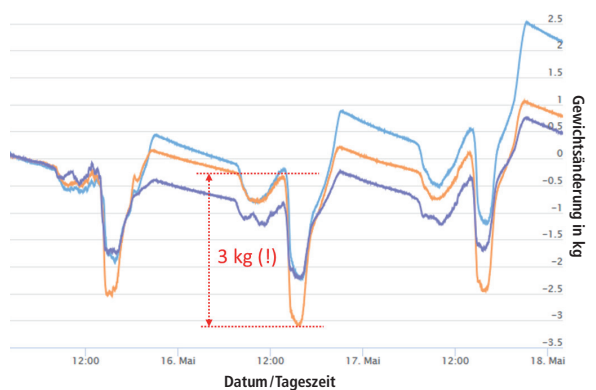
Dank der Waagen wissen wir genau, wann Schwärme abgehen und wir werden sogar per SMS informiert. Die ersten Bienenschwärme 2017 wurden ab Mitte April aufgezeichnet. Mehr als einmal brach dabei ein Schwarm sein Vorhaben ab und kehrte kurz darauf wieder in den Stock zurück (Grafik rechts unten). Dabei liess sich gut beobachten, dass beim Schwarmakt einige Zeit vergeht, bis



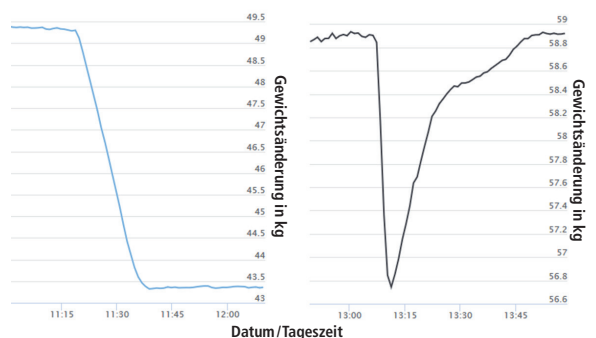
Der Futterverbrauch steigt bei Beginn der Bruttätigkeit im Februar. Die Gewichtszu- und -abnahmen im Januar lassen sich mit Schneefall erklären.



Bienen fliegen stark, auch wenn es nur wenig zu holen gibt! Das ist erkennbar an den starken Tagesdifferenzen.



Beispiel einer unerklärlichen Gewichtsabnahme von 3 kg über den Tag. Wenn wir von Volkgrössen um die 40 000 Bienen ausgehen und von einem Gewicht von 100–120 mg pro Biene, dann sind 3 kg Tagesausflug schwer zu erklären.



Gewichtsverlauf von einem Rekordschwarm mit rund 6 kg Gewicht (links) und Schwarm welcher sogleich wieder in den Stock zurückgekehrt ist (rechts).



FOTO: J. THOMMEN

Es ist auch im Bienenhaus mit Schweizerkästen möglich, die Waagen einzubauen. Die Kästen müssen jedoch freistehen und die Zwischenräume bei Bedarf bienendicht verschlossen werden.



FOTO: H. P. HAGMANN

Ein dank SMS-Alarm an einem Fernstand auf 1000 m ü. M. eingefangener Bienenschwarm.

der Schwarm einerseits vollständig ausgezogen (5 min) und andererseits wieder zurückgekehrt ist (30 min).

Der grösste Schwarmauszug erleichterte die Waage um sagenhafte 6 kg. Er wurde am 22. Mai aufgezeichnet. Solch grosse Schwärme brauchen dann auch etwas mehr Zeit, um den Stock zu verlassen, und es dauerte 18 Minuten bis alle Schwarmbienen im Freien waren. Leider setzte sich der Schwarm ausgerechnet im Gipfel einer 20 m hohen Tanne ab, weshalb er nicht eingefangen und somit auch nicht gewogen werden konnte, zudem ist er später weitergeflogen. Nebenbei bemerkt strapazierte dieser Schwarm auch unsere Populationsarithmetik: Angenommen jede Biene nimmt 50 mg an Futter mit, dann ergibt die Kalkulation $6 \text{ kg} / (120 \text{ mg} + 50 \text{ mg}) = 35\,300$ Bienen. Auch wenn mit Sicherheit noch ein Anteil Drohnen dabei war, muss davon ausgegangen werden, dass bestimmt 30 000 Bienen den Stock verliessen. Es gibt vereinzelt Völker, die 35 000–38 000 Bienen in ihrer volkstärksten Phase haben. Da musste eine ganz attraktive junge Königin dabei gewesen sein, wenn sie beim Schwarmauszug vier Fünftel des Volkes zu binden vermochte.

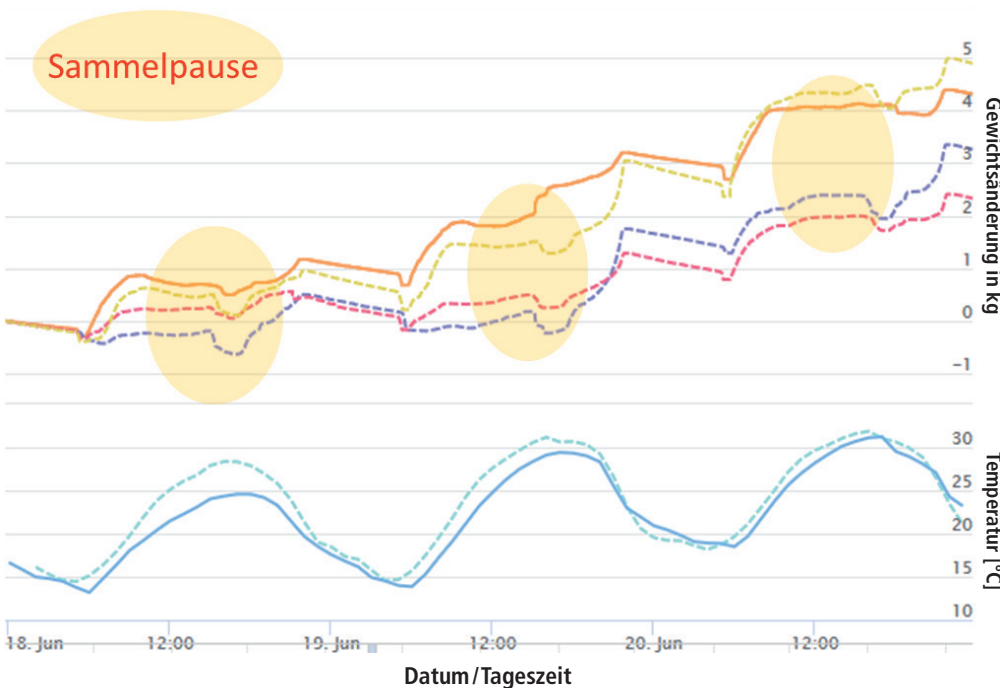
Nektareintrag

Eine wichtige Motivation für viele Imker, eine elektronische Waage anzuschaffen, ist zweifellos die Information über den Nektareintrag und somit auch den darauffolgenden Zuwachs an Honig. Nebst der blossen Angabe über die tägliche Gewichtszunahme können wir anhand der Gewichtsdaten zuweilen auf die Trachtquelle schliessen.

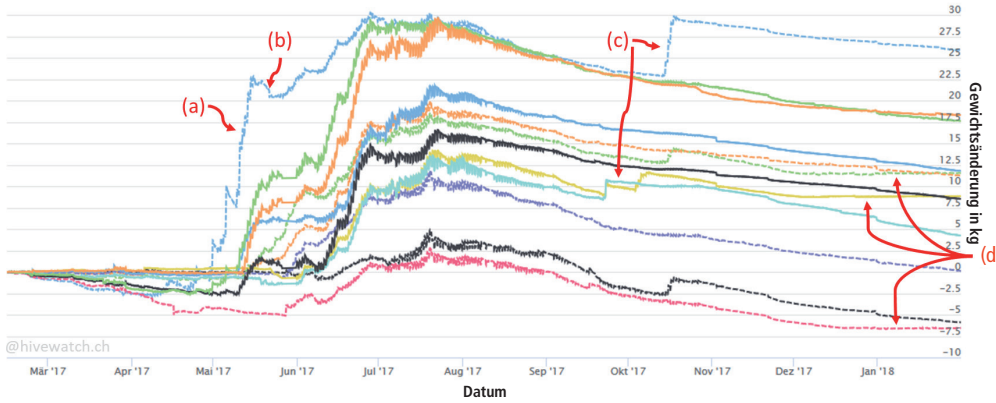
Ein gutes Beispiel ist die Lindentracht (Grafik links unten): An den Waagen können wir ablesen, dass die Linde nicht über den ganzen Tag honigt, sondern zwei Spitzen aufweist. Dies wird auch in Untersuchungen von Maurizio & Schaper (1994: 212f)¹ gestützt, denn sie zeigen, dass «der Bienenbesuch an blühenden Linden zwei Maxima zeigt, das eine zwischen 8 und 10 Uhr vormittags, das andere zwischen 16 und 18 Uhr nachmittags. Während den Mittagsstunden ist der Nektar oft so konzentriert, dass ihn die Bienen nicht mehr aufnehmen können.»

Die Jahresübersicht (nächste Seite oben) zeigt im Mai extreme Gewichtszunahmen von einem Volk (blaue Kurve), welches von grossen Rapsfeldern in der unmittelbaren Nachbarschaft profitieren konnte. Augenfällig dabei ist die grosse Differenz zwischen den 12 Völkern am selben Standort: Das fleissigste trug an einem Tag 9 kg Nektar ein, das schwächste hingegen schaffte nur einen Bruchteil davon. Obwohl sich ein Teil dieser Differenzen bei weitergehenden Analysen sicherlich teilweise erklären lassen, ist es doch eindrücklich, wie gross die Unterschiede am selben Bienenstand sein können. Interessant zu sehen ist, dass das blaue Volk trotz eines Schwarms Mitte Mai insgesamt den grössten Honigertrag aller Völker am selben Stand einbrachte.

Gut ersichtlich ist auch ein erster Anstieg durch die Frühtracht, gefolgt von der Waldtracht im Juni, welche in diesem Jahr besonders ergiebig war. Analysiert man die Gewichtszunahmen von Früh- und Waldtracht aller 120 überwachten Bienenvölker, decken sich diese überraschend präzise mit den in der Novemberausgabe publizierten Zahlen über die Schweizer Ernteerhebung. Es sind 7,6 kg Frühlingsernte und



Typische Tageszunahmen (obere Kurven) und Temperatur (untere Kurven) während einer Lindentracht in Basel (gestrichelt) und Zürich (durchgehend): Deutlich kann man erkennen, dass am Morgen zwischen 6 und 9 Uhr eingetragen wird. In der Mittagszeit und auch am frühen Nachmittag ist es den Bienen zu heiss, erst gegen den späteren Nachmittag fliegen sie wieder aus und sammeln bis in die späten Abendstunden.

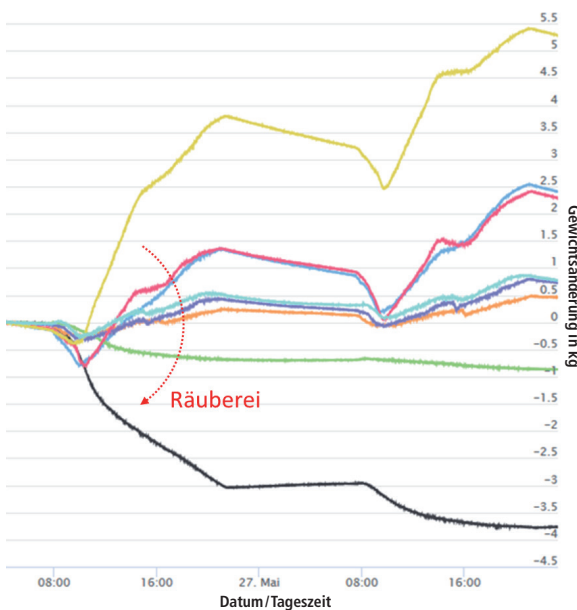


Gewichtsverläufe von 12 Bienenvölkern am selben Standort über 12 Monate. Die Kurven sind für eine bessere Übersicht statistisch aufbereitet worden (normalisiert und sprungbereinigt):

- (a) Starke Rapstracht bis zu 9 kg pro Tag (!)
- (b) Schwarmabgang mit nachfolgend verlangsamt Eintrag.
- (c) Mehrere Völker haben im September geräubert.
- (d) Winterverluste erkennbar am gleichbleibenden Gewicht.



Starker Bienenflug während der Waldtracht. Gut zu sehen die HiveWatch-Waage unter dem Magazin und die mit einem blauen Kessel geschützte Funkstation.



Dieser Gewichtsverlauf zeigt einen Fall, wo Räuber und Opfer am selben Bienenstand auf je einer Waage standen: Offensichtlich hat das gelbe Volk das schwarze überfallen und unter Umständen wurde auch noch leicht beim grünen Volk geräubert.

18,6 kg Sommerernte, was ein Total von 26,2 kg ergibt (vgl. SBZ 11/17).

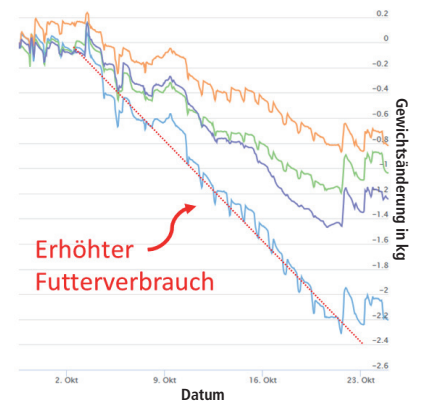
Räuberei

Nachdem die Sommerernte geschleudert ist, wird die Räuberei unweigerlich zu einem wichtigen Thema. Auffallend war insbesondere die Effizienz der Bienen: Wir konnten anhand der gemessenen Gewichtsdaten aufzeigen, dass bei einem Volk innerhalb von vier Stunden 8,5 kg Futter geraubt wurden. Gut möglich, dass mehrere Völker gleichzeitig am Raub beteiligt waren, um eine derart rapide Gewichtsabnahme herbeizuführen.

Während einer auffälligen Räuberei konnten wir beobachten, dass einerseits nicht alle Völker gleichzeitig eine Futterquelle entdecken und andererseits durch Verflug die Information auch weitergegeben wird. Am ersten Tag fing ein Volk mit räubern an und am nächsten Tag machten auch die daneben liegenden Völker mit. Die weiter entfernten Völker entdeckten die uns unbekannte Futterquelle bzw. das Opfer auch in den folgenden Tagen nicht.

Hoher Futterverbrauch im Herbst

Das Beispiel in der Grafik rechts oben stammt vom vergangenen Oktober: Das blaue Volk weist einen hohen Futterverbrauch und den deutlichsten Ausflug von allen auf. Flug und Verbrauch hängen offensichtlich gleichermaßen mit der starken Brut zusammen, die es noch immer zu versorgen hat. Gesunde starke Völker sind auf diesem Stand in der Regel um diese



Das blaue Volk weist einen deutlich erhöhten Futterverbrauch auf. Alarmiert vom auffälligen Gewichtsverlauf hat der Imker das Volk kontrolliert und ein von Viren und Varroa geschwächtes Volk gefunden.

Jahreszeit brutfrei. Das blaue Volk gehört zu den drei Völkern, die bei der letzten Ameisensäurebehandlung über 1000 Milben fallen liessen, erfahrungsgemäss ist dies die Grenze zur Schadschwelle. Anhand des vergleichsweise deutlichen Gewichtsverlusts wurde eine Nachschau unumgänglich. Das Volk hatte nur noch 3000 Bienen und eine riesige Brutfläche zu versorgen. Es war von Viren und Varroa derart geschwächt, dass es wahrscheinlich den Frühling nicht mehr erleben wird. Es musste deshalb aufgelöst werden.

Fazit

Die Überwachung des Gewichts von 120 Bienenvölkern hat bereits nach einem Jahr zahlreiche interessante Erkenntnisse geliefert aber auch Fragen aufgeworfen. Unter anderem lassen sich Grösse des Bienenvolkes, Einzelgewicht der Biene und Gewichtsabnahmen durch Schwärme und Tagesausflug teilweise nur schwer in Übereinstimmung bringen. Auch das Verhalten der Drohnen hat neue Rätsel aufgegeben. Wir sind überzeugt, in den kommenden Jahren weitere interessante Beobachtungen zu machen, und hoffen in Zukunft das eine oder andere Verhaltensmuster besser erklären zu können. 

Literatur

1. Maurizio, A.; Schaper, F. (1994). Das Trachtpflanzenbuch: Nektar und Pollen – die wichtigsten Nahrungsquellen der Honigbiene. (4. überarb., erg. und wesentlich erw. Aufl.). München: Ehrenwirth.