

BIENENEXKURSIONSREISE ENGLAND-WALES, JUNI 2019: TEIL 1

# Eine Bienenhaltung wie in Zeiten vor Varroa

Es war im Jahre 2019, als sich eine bunt gemischte Gruppe Schweizer Imker/-innen auf eine spannende Reise begab: «Listen and Learn from Bees» – lausche und lerne von den Bienen – war ihr Leitspruch und das Ziel ein nicht allzu fernes Gebiet im Nordwesten Europas.

THOMAS GFELLER (*tom.g1@gmx.ch*), ISABELLE BANDI (*isabelle.band1@gmx.ch*), RUEDI RITTER (*ritterruedi@bluewin.ch*), VINCENT DIETEMANN

Aus seriösen Quellen wird berichtet, dass es in Grossbritannien zahlreiche Bienenhalter/-innen gibt, welche zum Teil seit Jahrzehnten unterschiedlichen Ansätzen folgend ohne Varroabehandlung erfolgreich imkern. Was sich wie ein Märchen anhört, sei für sie Normalität geworden. Während einer mehrjährigen Velotour hat Thomas Gfeller Grossbritannien, aber auch viele andere europäische Länder bereist, um behandlungsfreie Imker/-innen und wildlebende Bienenvölker zu suchen – und er ist fündig geworden. Nun hat er eine 14-köpfige Exkursionsgruppe zu seinen englischen Freunden geführt. Von unseren Einblicken wollen wir euch hier berichten.

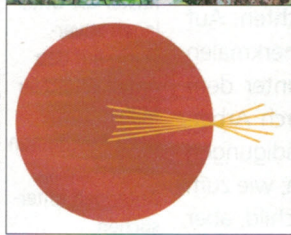
## Ron Hoskins – Swindon Honeybee Conservation Group<sup>1</sup>

Unser erster Besuch führt uns in die malerische Landschaft der Grafschaft Wiltshire nach Swindon, im Südwesten Englands. An einem regnerischen Tag werden wir freundlich von Ron Hoskins und seinem Helfer Eddie Eggleston empfangen. Ron hat 1943 im Alter von 12 Jahren mit Imkern begonnen. Auch im fortgeschrittenen Alter hat er nichts von seinem «Bienenfleiss» eingebüsst, im Gegenteil: Ihm ist etwas Ausserordentliches gelungen! Seit 24 Jahren sind seine Bienenvölker behandlungsfrei.

Die Varroamilbe erreichte den Süden Englands im Jahr 1992. Zwei Jahre später fand Ron die erste Milbe in einem seiner Völker. Zu Beginn waren im Vereinigten Königreich keine Behandlungsmittel gegen den Parasiten zugelassen, einzig der Einsatz von Tabakrauch war erlaubt. Es vergingen zwei Jahre, bis die ersten Behandlungsmittel



FOTOS: AUTORENTEAM



Wir waren unterwegs, um von den Bienen und Imker/-innen in England und Wales zu lernen. Mit unvoreingenommenem Blick wollten wir auf die dortige Bienenwelt schauen und unsere Sichtweisen weiten.



Die Reisegruppe bei den ersten Gastgebern, hinten von links: André Wermelinger, Raphael Giossi, Vincent Dietemann, Marianne Tschuy, Gastgeber Ron Hoskins, Martin Scheeder, Fridolin Hess, Thomas Gfeller und Rons Helfer Eddie Eggleston; vorne von links: Emanuel Hörler, Ursina Kellerhals, Ruedi Ritter, Thomas Müller, Silvio Streiff, Isabelle Bandi und Richard Haus.





vom Landwirtschaftsministerium empfohlen und der Einsatz von Tabak aufgrund der Nikotinrückstände im Honig verboten wurden. Für den passionierten Züchter waren Ameisensäurebehandlungen keine Alternative, denn Ron stellte bald fest, dass der Säureeinsatz zu Umweiselungen führte. Alle der weltweit eingesetzten Varroamittel zeigen Nebenwirkungen, erklärt er.<sup>2</sup> Bekannt sind geringere Fruchtbarkeit bei Königinnen und Drohnen, Bienen- und Königinnenverluste sowie Resistenzen der Varroamilben gegen die Behandlungsmittel. Befürchtet wird auch eine Selektion auf virulentere Varroamilben.

Als Alternative zu den chemischen Behandlungen entschied Ron, seine Völker auf Resistenz zu züchten. Auf der Suche nach Selektionsmerkmalen konnten Ron und Eddie unter dem Binokular verschiedene durch Arbeiterinnen verursachte Beschädigungen an den Milben identifizieren, wie zum Beispiel Dellen am Rückenschild, aber auch fehlende Beine und Verbissspuren am Panzer. Um auszuschliessen, dass die Beschädigungen durch beutesuchende Insekten auf den gittergeschützten Unterlagen verursacht sind, wurde ein Wasserbehälter eingeschoben, der die Milben direkt auffängt. Auch die Milben im Wasserbad waren

Ron ist gut eingerichtet, er kann mit seinem Raster die Unterlagen zuverlässig auf den Anteil verletzter Milben sowie beim Ausräumen ausgerissener Antennen untersuchen.

beschädigt. Die Dellen entstehen Rons Meinung nach, wenn Arbeiterinnen einander die zwischen Kopf und Thorax steckenden Milben entfernen.

In der Fachsprache wird das soziale Putzverhalten als «grooming» bezeichnet (dt. Pflege, putzen; wie die Gefiederpflege bei Vögeln). Systematische Auszählungen beschädigter Milben zeigten, dass es zwischen Rons Völkern grosse Unterschiede im Grooming-Verhalten gab. Sofort stellte er sich die Frage: «Lernen die Arbeiterinnen voneinander oder ist die Fähigkeit genetisch verankert?» Nach einem Austausch von Königinnen zwischen Völkern mit unterschiedlichem Grooming-Verhalten beobachtete Ron tatsächlich, dass auch die Intensität der Milbenbeschädigung wechselte. Dies deutet er klar als genetische Verankerung und nutzt seither den «Grooming-Faktor» (Anzahl beschädigter Milben im Verhältnis zur Milbenzahl auf der Varroaunterlage) als Selektionsmerkmal.

Bei manchen Völkern beobachtete Ron nebst adulten Varroamilben auch Varroanymphen und bündelweise Fühler von Bienenpuppen auf den Unterlagen. Ron Hoskins Hypothese: Wegen der vom Varroaweibchen verursachten Wunde in der Bienenpuppe erkennen Arbeiterinnen befallene Zellen. Diese werden entdeckelt und samt der Milbe und deren Nachkommen ausgeräumt. Beim Ausräumen werden die noch transparenten Fühler der Bienen im Vorpuppenstadium oft ausgerissen. Die Anzahl Fühler auf der Unterlage dient dann als Mass für das Ausräumverhalten.



Drohnenlarve mit Mehrfachbefall, zwei der drei Milben zeigen deutliche Dellen. Ron erhebt dieses Merkmal neben abgebissenen Beinen und Schäden am Panzer zur Errechnung des Grooming-Faktors (links). Beim Öffnen und Ausräumen befallener Zellen werden den Puppen häufig die Fühlergeisseln ausgerissen. Ron errechnet anhand deren Anzahl auf der Unterlage das Ausräumverhalten seiner Völker (rechts).





Auf der Pertwood Farm werden viele Pflanzen angebaut, die Insektennahrung bieten. Dieses grosse Haferfeld mit Blumen hilft mit, gute Bedingungen für die Bienenvölker zu schaffen.

Systematische Untersuchungen der Böden auf beschädigte Milben (Dellen bzw. Verbissspuren am Panzer, fehlende Beine) und Ausräumverhalten (Antennen) brachten Rons Zucht weiter. Mit gezielter Paarung kreuzt er seine besten Linien. Als Zuchtmutter kommt die Königin des Volkes mit dem höchsten Grooming-Faktor zum Einsatz und zur Paarung ihrer Nachkommen-Königinnen werden Drohnen verwendet, die von der zweitbesten Königin abstammen. Ron lässt seine Königinnen hauptsächlich zum natürlichen Paarungsflug auf dem Stand ausfliegen. Um eine gewisse Paarungssicherheit zu erreichen, werden die Drohnen und unbegatteten Königinnen bis um 15 Uhr unter Verschluss gehalten und erst frei gelassen, wenn die Drohnen der umliegenden Stände in ihre Stöcke zurückkehren. Künstliche Besamung (KB) wird nur für spezielle Forschungsprojekte eingesetzt. Rons beste Völker weisen mittlerweile einen «Grooming-Faktor» von über 80 % auf. Völker mit Grooming-Faktor unter 50 % werden umgeweiselt. Für Ron ist der Honigertrag zweitrangig, der Züchter verkauft aber seine Königinnen an andere Imker. Stolz erklärt er, sein Ziel seien gesunde und resistente Bienen.<sup>3</sup>

Bekanntheit erlangte Ron 2015, als eine Forschergruppe um den Molekularbiologen und Virenspezialisten Declan Schroeder auf ihn aufmerksam wurde. Nach der auf Rons Bienen diagnostizierten Last an Flügeldeformationsviren hätten seine Völker alle tot sein müssen. Weitere Untersuchungen zeigten, dass der diagnostizierte Virentyp B weniger gefährlich ist als der sonst verbreitete und bekannte Typ A. Möglich sei, dass die Dominanz von Typ B eine Art Immunisierung gegenüber Typ A bewirkt. Tatsächlich zeigen jüngste Untersuchungen, dass Typ B in England und Wales (im Unterschied zu den USA) weit verbreitet ist.<sup>4</sup>

Wir stellen bald fest, dass Ron auf einen riesigen Erfahrungsschatz zurückgreifen kann und gerne darüber Auskunft gibt. So lässt er uns Varroa-beschädigungen unter dem Mikroskop anschauen und verteilt uns umfangreiche Unterlagen über seine Grooming-Forschung. Damit wir zu Hause unsere Bienenvölker auf seine Selektionsmerkmale hin untersuchen können, rüstet er uns mit 10-fach LED-Lupen aus. Alle Teilnehmenden sind schon am ersten Tag von Rons und Eddies eisernen Willen und Mut beeindruckt.

### Jonathan Powell

Nach einer kurzen Fahrt mit unserem Mietbus werden wir von Jonathan Powell und Nick Adams auf der Pertwood-Farm bei Salisbury empfangen und auf einen herrlichen Lunch eingeladen. Die 1000 ha grosse Farm wird nach biologischen Richtlinien bewirtschaftet und somit ist Pertwood einer der grössten Bio-Betriebe Grossbritanniens. Auf 800 ha Kulturland werden hauptsächlich verschiedene Getreidesorten und Hülsenfrüchte angebaut und auf den 200 ha Dauerwiesen grasen Schafe und Rinder. Die Förderung der Biodiversität hat einen hohen Stellenwert. Sie bietet den Bienen und anderen Insekten eine Vielfalt an Pollen- und Nektarquellen. Kilometerlange Blühstreifen, ein riesiges Feld mit Saat-Esparsette, mit Blumen eingesäte Getreidefelder und abgestufte Wald-ränder sind Beispiele dafür (Foto oben).

Nick ist Wildlife-Experte und der hofinterne Naturschutzbeauftragte. Eine seiner Hauptaufgaben ist die Überwachung von Brutnestern rarer bodennistender Vogelarten und die Aufwertung des Lebensraumes bedrohter Insekten und Pflanzenarten. Jonathan ist Mitbegründer des Natural Beekeeping Trust,<sup>5</sup> einem Verein, der



In dieser 150 Jahre alten Esche lebt seit drei Jahren ein Bienenvolk in einer Höhle nach Zeidlerart. Die Einzelaufstellung bringt dem Bienenvolk Vorteile. Jonathan Powell, der Spezialist für wildlebende Honigbienen, zeigt uns verschiedene Bienenwohnungen, die auf der Farm aufgestellt worden sind.



das Wohl der Bienen über die Interessen des Imkers stellt und er hat die Internationale Zeidlergemeinschaft mitbegründet. In seinem Vortrag erläutert er uns, dass unsere aktuellen Bemühungen um die Bienen hauptsächlich darauf abzielen, eine Spezies, die sich seit mehr als 30 Millionen Jahren immer wieder erfolgreich an ihre Umwelt angepasst hatte, verbessern zu wollen. Er plädiert dafür, dass wir unseren Fokus vermehrt und konsequenter auf die Verbesserung der Landschaftsqualität richten sollten. Die Bienen würden in einer gesunden Landschaft ohne menschliche Intervention wieder gut zurechtkommen. Und einmal mehr können wir uns vor Ort selber überzeugen: Jonathan gelangte 2016 mit einem Projekt an die Pertwood Farm: Die ökologischen Strukturen schienen ihm hier ausreichend entwickelt, um wildlebenden

Honigbienen eine Lebensgrundlage zu bieten. Unter Aufsicht von Nick erhielt Jonathan freie Hand, Nistgelegenheiten für Bienenvölker anzulegen. In einem ersten Schritt wurde in einer 150 Jahre alten Esche eine Höhlung nach dem Vorbild der mittelalterlichen Zeidler geschaffen (Foto oben).<sup>6</sup> Nur zwei Tage später ist die noch frische Höhle von einem Schwarm besiedelt worden. Da es in der Umgebung keine Imker gibt, geht Jonathan davon aus, dass der Schwarm von einem Wildvolk stammte.

In Kooperation mit Nick sind im Laufe der Jahre Klotzbeuten im Zeidlerstil geschaffen und platziert worden. Klotzbeuten kommen den natürlichen Wohnungen von Bienen sehr nahe und werden gerne besiedelt. Die Völker werden zwar überwacht, aber vollständig sich selbst überlassen. Während der vier Saisons sind

fünf Klotzbeuten besiedelt worden. Drei davon sind aktuell bewohnt. Jonathan betont, dass einzeln lebende Bienenvölker sich weniger mit Krankheiten benachbarter Völker anstecken. Er verweist auf die grossen Vernichtungskampagnen wildlebender Honigbienenvölker in den USA von 1927. Die Furcht, dass sich von Imkern gehaltene Völker an den Wildvölkern mit Amerikanischer Faulbrut anstecken würden, erwies sich als unbegründet, denn keines der abgetöteten Wildvölker zeigte bei der Brutinspektion Symptome von Faulbrut. Auch leiden isolierte Völker weniger unter Nachbarvölkern, die an Varroa-überbelastung eingehen.<sup>7</sup>

### Bees for Development<sup>8</sup>

Auf unserer Weiterfahrt nach Nord-Wales machen wir einen Zwischenhalt bei Bees for Development (BFD) in Monmouth im Süden von Wales. Mitten in der Stadt liegt der Hauptsitz dieser international aktiven Organisation, die sich für die Ausbildung von Imker/-innen in über 50 Ländern einsetzt. Sehr herzlich werden wir von Nicola Bradbear und Monica Barlow begrüsst und zu Kaffee und Kuchen eingeladen. Nicola hat früher bei der Bienenforschungseinheit der Universität Cardiff gearbeitet und gründete Bees for Development im Jahr 1993. Monica ist für die Werbung, das Fundraising sowie die Projektentwicklung zuständig. Nicola stellt uns BFD in einer Präsentation näher vor: Als erste Organisation überhaupt haben sie die Bienenhaltung als wirkungsvolles Instrument eingesetzt, um der Armut in Entwicklungsländern entgegenzuwirken und die lokale Biodiversität zu schützen und zu fördern. In den letzten zwei Jahren konnten 800 Bienenhalter ausgebildet werden. Nicola hebt hervor, dass die Bienen dieser Imker/-innen von Varroa befallen seien und keine Probleme damit hätten. Teils handelt es sich dabei um Bienenvölker der Rassengruppe um die Afrikanische Biene, die natürlich resistent sind. Sie unterstreicht, wie wichtig eine naturgemässe Bienenhaltung mit Schwarmvermehrung und verstreuter Aufstellung für den nachhaltigen Erfolg der Imker/-innen sei.





Im malerischen Städtchen Monmouth befindet sich der Hauptsitz von Bees for Development.

Dementsprechend gibt BFD vor, dass die Beuten aus einfachen, lokalen Materialien hergestellt sind, dass sie verstreut aufgestellt werden und dass mit der lokalen Biene geimkert wird. Mit eindrucksvollen Beispielen aus ihrem 26-jährigen Engagement zeigt uns Nicola, wie mit einfachen Mitteln das Leben von Menschen in benachteiligten Regionen verbessert werden konnte, indem ihnen eine auf Nachhaltigkeit ausgerichtete Bienenhaltung zugänglich gemacht wurde. Meist entstehen auf Initiative von BFD Kollektiven, die das Wachs und den Honig exportieren. BFD vermittelt eine naturnahe Bienenhaltung, wie sie die englischen Korbimker vor über hundert Jahren gepflegt hatten, sagt Nicola. Als Schwarmimker seien diese auf die Bienenpopulation fokussiert gewesen und nicht auf einzelne Völker. Der mobile Wabenbau mit Rähmchen habe den Fokus auf Einzelvölker verschoben und das Gesamtbild für die Bienen und ihre Umwelt sei nach und nach verloren gegangen.

Nicola, Monica und ihr Ehemann Marc betreuen etwas ausserhalb von Monmouth eine 4 ha grosse Parkanlage sowie 8 ha Wald. Diese Flächen werden so gepflegt, dass sie Honig- und Wildbienen Nahrung in grosser Vielfalt bieten. Durch die angrenzenden Wälder



Auf dem Gelände ihrer kleinen Farm zeigte uns das Ehepaar Barlow, hier neben einer Warré-Beute, verschiedene gut verteilte Einfachbeuten. Milbendruck, genügend Abstand, Naturwabenbau und Verzicht auf Eingriffe (inkl. Fütterung) helfen den Völkern, mit der Varroamilbe zu überleben.

mit Bergahorn, Kastanien, Linden und Heidelandschaft ist die Umwelt über das Grundstück hinaus insektenfreundlich.

Die 12 ha grosse Fläche ist Lebensraum von 12 Bienenvölkern. Zum Teil leben diese bodennah in Warré-Beuten oder einer Art Einraumbeute mit besonders dicken Brettern (40 mm), teils in Kisten oder hohlen Baumstämmen hoch oben in den Bäumen. Monica und Marc haben das Zeideln übrigens zusammen mit Jonathan Powell 2014

in der Schweiz am ersten internationalen Zeidlerkurs erlernt und nach England zurückgebracht.

Die Völker unserer Gastgeber hatten alle ihren Ursprung im Schwarm und alle leben ohne Varroabehandlung. Das älteste Volk geht aktuell in seinen siebten Winter, drei gehen in ihren sechsten Winter und drei Völker überwintern gerade zum fünften Mal ein. Beim Rundgang nehmen unsere Gastgeber immer wieder Bezug auf die Prinzipien, die sie im





Nicola Bradbear erläutert uns anhand einer Präsentation die Tätigkeit von Bees for Development.



Chris Park ist Spezialist für die Herstellung von Bienenkörben. Wir dürfen bei seinem Kurs reinschauen.

Hinblick auf die Entwicklung varroatoleranter Bienen für essenziell halten:

1. Die Völker brauchen einen Milbendruck, um ihre Abwehrmechanismen zu aktivieren. Varroabehandlungen verhindern die Anpassungen.
2. Die Umwelt soll vielfältige Blütenpflanzen ohne Pestizidbelastung im Überfluss anbieten, damit die Völker nicht gefüttert werden müssen. Honig wird nur dann geerntet, wenn während der gesamten Saison ein kontinuierlicher Nektarfluss beobachtet werden konnte und nur aus Kästen, die erntefähig

sind. Die Ernte erfolgt normalerweise im September, wenn das Wetter noch warm genug ist, damit die Bienen die Behausung für den Winter mit einer Propolis-schicht versiegeln können.

3. Eine lokal angepasste und widerstandsfähige Bienenpopulation, die sich durch Schwärmen vermehrt und sich frei paaren kann.
4. Der Abstand zwischen den Völkern soll gross sein, jedes Volk soll seine Nische haben, seinen natürlichen Wabenbau errichten können und möglichst wenig gestört werden.

Gezielte Zucht auf Grooming und Ausräumverhalten, verschieden virulente Typen des Flügeldeformationsvirus, gezielte Verbesserung des Lebensraumes der Bienen, durch den Menschen geschaffene, naturnahe Nisthöhlen, die von Schwärmen bevölkert werden, welche wiederum ohne menschliche Eingriffe überleben, Einzelaufstellung der Völker; Stichworte, die in den Köpfen der Reisegruppe kreisen. In der Novemberausgabe geht die spannende Reise weiter. ◻

### Links und Literatur

1. Swindon Honeybee Conservation Group: [www.swindonhoneybeeconservation.org.uk](http://www.swindonhoneybeeconservation.org.uk)
2. Burley, L. M. (2007) The Effects of Miticides on the Reproductive Physiology of Honey Bee (*Apis mellifera* L.) Queens and Drones. Master Thesis Virginia Tech, Blacksburg. (<http://hdl.handle.net/10919/34584>).
3. BBC-Reportage über Ron Hoskins: <https://www.youtube.com/watch?v=DUFDXI8VGvs>
4. Kevill, J. L.; de Souza, F. S.; Sharples, Ch.; Oliver, R.; Schroeder, D. C.; Martin, S. J. (2019) DWV-A Lethal to Honey Bees (*Apis mellifera*): A Colony Level Survey of DWV Variants (A, B, and C) in England, Wales, and 32 States across the US. *Viruses* 11: 426.n (<https://www.mdpi.com/1999-4915/11/5/426>).
5. Natural Beekeeping Trust: [www.naturalbeekeepingtrust.org](http://www.naturalbeekeepingtrust.org)
6. Natural Beekeeping Trust: [www.naturalbeekeepingtrust.org/pertwood-tree-hive](http://www.naturalbeekeepingtrust.org/pertwood-tree-hive)
7. Seeley, T. D.; Smith, M. L. (2019) Crowding honeybee colonies in apiaries can increase their vulnerability to the deadly ectoparasite *Varroa destructor*. *Apidologie* 46: 716–727. (<https://link.springer.com/article/10.1007/s13592-015-0361-2>).
8. Bees for Development: [www.beesfordevelopment.org](http://www.beesfordevelopment.org)



# Eine Bienenhaltung wie in Zeiten vor Varroa

In der letzten Ausgabe dieser Zeitschrift haben wir von den ersten Etappen unserer Reise durch den Westen von England und Wales berichtet. Behandlungsfreien Bienenvölkern sind wir beim passionierten Züchter Ron Hoskins begegnet und auch die naturnah gehaltenen Kolonien auf der Pertwood Biofarm sowie bei Bees for Development leben ohne Varroabekämpfung. Wie ein Märchen setzt sich nun unsere Reise fort, denn mehr und mehr erkennen wir, dass eine Bienenhaltung wie in Zeiten vor Varroa möglich ist und unter verschiedenen Betriebsweisen funktionieren kann.

Eine Gruppe nicht behandelnder Imkerinnen und Imker trifft sich bei Clive und Shân Hudson. Das Ehepaar (Bildmitte beim Volk) zeigte uns ein Jungvolk und zwei wunderschöne Wirtschaftsvölker. Ihre Imkerpraxis ist derjenigen von Freizeitimkern bei uns sehr ähnlich.

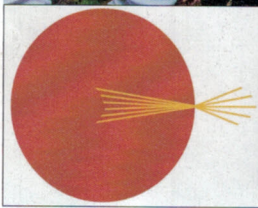


FOTO: AUTORENTEAM

THOMAS GFELLER (tom.g1@gmx.ch), ISABELLE BANDI (isabelle.bandi@gmx.ch), RUEDI RITTER (ritterruedi@bluewin.ch), VINCENT DIETEMANN

Nach einer langen Fahrt entlang saftig grüner Wiesen und durch ausgedehnte Hügel- und Heide Landschaft erreichen wir gegen Abend des dritten Tages unser Hotel im Norden von Wales.

## Clive und Shân Hudson

Am nächsten Morgen werden wir warmherzig von Clive, Shân und Tochter Cerys Hudson bei ihnen zu Hause empfangen. Das Imkerpaar hält seit über 35 Jahren rund 20 Bienenvölker an verschiedenen Standorten. Beide bezeichnen sich schlicht als einfache Imker. Wir meinen, einfache Imker, denen etwas Aussergewöhnliches

gelingen ist! Clive und Shân nehmen in ihrer Region eine Pionierrolle in Bezug auf das behandlungsfreie Imkern ein. Was wir denn gerne von ihnen erfahren möchten, fragt uns Clive zum Auftakt der Präsentation ihrer Arbeit – uns allen brennt die Frage nach dem Erfolgsrezept auf der Zunge. Das «Rezept» ist bis heute verborgen und muss weiter erforscht werden, antwortet er, «möglicherweise haben wir aber nützliche Hinweise».

Im Jahr 1998 entdeckten die Hudsons erstmals Varroamilben in ihren Völkern. In der Folge hielten sie sich an die Weisungen des Bienengesundheitsdienstes von England und Wales

und setzten die empfohlenen Behandlungsmittel ein. Durch Clives Arbeit als Maurer und Restaurator ist er immer wieder auf Wildvölker in Gebäuden aufmerksam geworden. Bei Umsiedelungen fand Clive auch Milben, die unbehandelten Bienenvölker jedoch waren stark, vermehrten sich fleissig und gediehen prächtig. Zu jener Zeit wurden Clive und Shân auch auf Wildvölker in den ausgedehnten Mischwäldern aufmerksam.

Folgende Gründe bewirkten bei den Hudsons ein Umdenken in ihrer Behandlungsstrategie:

1. Die Tatsache, dass die Wildvölker nicht an der Varroa zugrunde gingen,





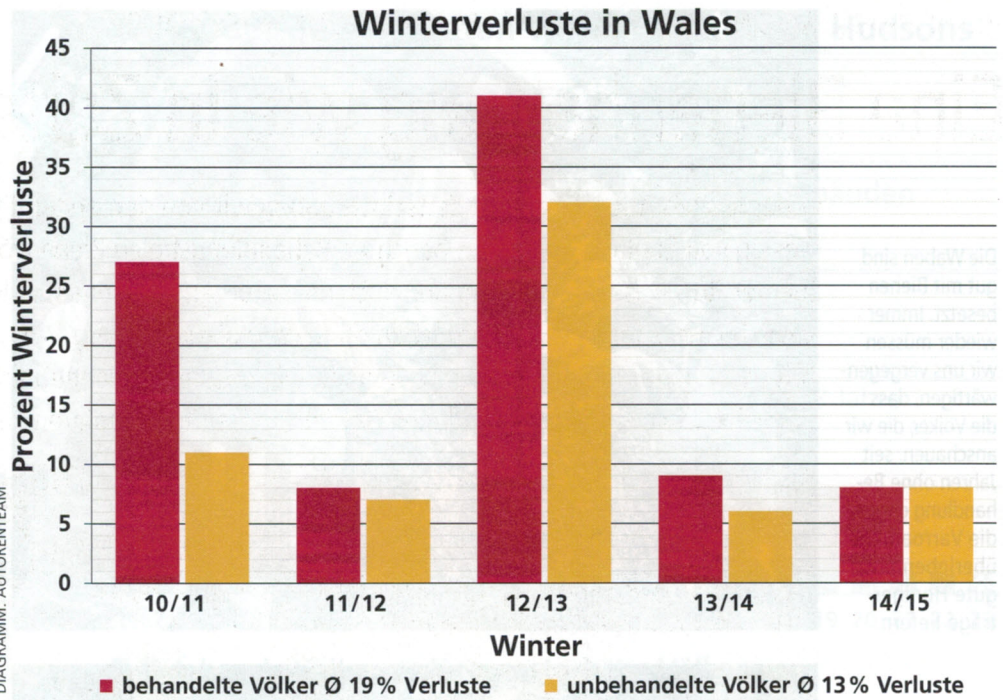
war sehr ermutigend. Untersuchte Völker hatten gesunde Brut und zeigten keine Milbenschäden.

2. Erste Resistenzen der Milben gegen synthetische Wirkstoffe bewirkten, dass Apistan und Bayvarol von den Behörden nicht mehr empfohlen wurden. Auch mochten Clive und Shân den alternativen Einsatz von Thymol nicht: Sie bemerkten die Abwehrreaktion der Bienen gegen das Mittel, was ihnen Sorgen bereitete. Zudem wollten sie vermeiden, dass der starke Thymolgeruch den Honig sensorisch beeinflusst.

3. In den frühen Jahren ihres schrittweisen Ausstiegs aus den Behandlungen beobachteten Clive und Shân bei den unbehandelten Völkern teils mit Varroa übersäte Beutenböden und stark befallene Drohnenzellen. Von Jahr zu Jahr lagen aber weniger Milben auf den Böden und der Befall der Drohnenbrut sowie der adulten Bienen nahm ab. In Bezug auf Volksgrosse, Dynamik, Gesundheit und Honigertrag waren bald keine Unterschiede zwischen den behandelten und den unbehandelten Völkern mehr feststellbar.

Seit 2009 imkern Clive und Shân behandlungsfrei. Das Vorgehen war mit dem lokalen Inspektor abgesprochen und die Völker wurden regelmässig sorgfältig kontrolliert. Unabhängig der Hudsons realisierten auch andere Imker in der Region, dass die Wildvölker mit Varroa überlebten, und setzten ihre Behandlungen ab. Nach und nach entstand eine Kultur, die es erlaubte, an Versammlungen des lokalen Vereins über die Erfahrungen zu sprechen: Anfänglich sahen die meisten Imker/-innen einige Völker unter dem Varroadruck eingehen, wogegen andere Kolonien es schafften, sich dagegen zu wehren. So stellten Clive und Shân im Frühsommer 2014 fest, dass zwei ihrer Völker Drohnenbrut im grossen Stil ausräumten. Die Vermutung, dass sich stark befallene Völker durch dieses Verhalten von geschädigten Puppen entledigten und dadurch gegen die Milben ankämpften, ermutigte die beiden, das Geschehen weiter zu beobachten. Beide Völker überlebten und hatten Mitte Sommer wieder normale Drohnenbrut.

DIAGRAMM: AUTORENTEAM



Die Hudsons haben zwischen 2010 und 2015 bei insgesamt 477 behandelten und 1096 nicht behandelten Bienenvölkern die Winterverluste erhoben. Die Resultate zeigten, dass die nicht behandelten Völker tiefere Winterverluste aufwiesen. Im Winter 12/13 gab es witterungsbedingt allgemein hohe Winterverluste.



FOTO: URSINA KELLERHALS

Die Aufstellung der Völker wurde etwas aufgelockert. Trotz mässig gutem Wetter, Publikum in der Anflugschneise und langen Erklärungen blieben die Bienen erstaunlich lange friedlich.

Verluste ganzer Bienenstände blieben aus, die überlebenden Völker wurden vermehrt, nach und nach konnte sich ein Gleichgewicht zwischen Wirt und Parasit einstellen.

Die Ereignisse veranlassten Clive und Shân, im Jahr 2010 eine Fünfjahresuntersuchung zu starten. Die Imker/-innen der Region wurden angefragt, Angaben über Winterverluste

zu machen. Nach und nach konnten die Hudsons immer mehr Personen zur Teilnahme motivieren. Insgesamt konnten Daten von 1573 Völkern (zwei Drittel davon nicht behandelt) gesammelt und ausgewertet werden. Die «Nichtbehandler» erlitten mit durchschnittlich 13% signifikant weniger Winterverluste als die «Behandler» mit 19% (vgl. Diagramm oben).



Die Waben sind gut mit Bienen besetzt. Immer wieder müssen wir uns vergegenwärtigen, dass die Völker, die wir anschauen, seit Jahren ohne Behandlung gegen die Varroamilbe überleben und gute Honigerträge liefern.



FOTO: AUTORENTEAM

Magisch zieht das wilde Bienenvolk im hohlen Baum die ganze Reisegruppe in seinen Bann. Es überlebt ohne menschliche Hilfe. Was bringen unsere imkerlichen Eingriffe einem Bienenvolk, oder sind sie sogar schädlich? Solche Gedanken kreisen in unseren Köpfen.



FOTO: AUTORENTEAM

Im Jahr 2016 veröffentlichten Clive und Shân die Resultate in der walisischen Bienenzeitschrift. Der Artikel trägt den prägnanten Titel: «Varroa has lost its sting» (dt.: Varroa hat ihren Schrecken verloren). Ihre Erfahrungen brachten sie zudem mit einem Youtube-Film an die Öffentlichkeit.<sup>1</sup>

Ein Jahr darauf untersuchten Jessica Kevill und Dr. Stephen Martin von der Salford Universität die Flügeldeformationsvirusvarianten A, B und C in Bienenproben der behandlungsfreien Imker/-innen, wie dies früher bereits bei Ron Hoskins gemacht worden war. Es stellte sich heraus, dass auch hier der weniger virulente Typ B dominierte. Die für das Überleben der Völker verantwortlichen Mechanismen sind bis heute

nicht ausreichend erforscht, diese Form des Virus könnte aber ein wichtiger Faktor sein, dass die Völker überleben.

Die langjährige Pionierarbeit von Clive und Shân ist von den britischen Imkerverbänden kaum beachtet worden. Clive nimmt es in seiner positiven Art mit Humor: «Unseren Bienen geht es bestens» und lässt sich nicht entmutigen, denn die Bewegung hat sich mittlerweile eigendynamisch weiterverbreitet. So sind die meisten Imker/-innen der Region heute behandlungsfrei, worüber Clive an Konferenzen schon vor grossem Publikum berichten konnte. Weiter gibt er aber auch zu bedenken, dass andere zentraleuropäische Überlebensstests mit Totalverlusten scheiterten. Falls es

doch ein «Rezept» gibt, seien es lokal angepasste Bienen, macht Clive deutlich. «Was wir bei uns beobachten, ist Evolution über natürliche Selektion und was dabei im Detail geschieht, ist noch unbekannt.» Clive konnte beobachten, dass behandlungsfreie Bienenvölker über die Jahre dunkler geworden sind, dass sich also Abstammungen der einheimischen Dunklen Biene offenbar besser durchsetzen als importierte Unterarten.

Nach ihrem spannenden Vortrag folgen wir Clive und Shân durch den moosüberwachsenen Boden eines lichten Eichenwaldes. Wir halten bei einem eher dünnen, knorrigen Baum. Erst jetzt bemerken wir die Bienen im unteren Teil des Stammes. Da die Eiche morsch ist und ihre Rinde abblättert, hat sich ein grosses Flugloch gebildet. Faszinierend, wie die Bienen mit einem lebendigen Vorhang die Brut gegen die eher kühle Umgebungstemperatur abschirmen. Stunndend steht die Gruppe vor dem Eichenbaumvolk. Die meisten unter uns haben noch nie wildelebende Völker gesehen und möglicherweise an deren Existenz gezweifelt. «Was ist jetzt zu tun?», fragt sich der Imker in uns. Nichts! Diese Erkenntnis bringt uns vielleicht in Erklärungsnot und sicherlich in eine eher beobachtende Haltung gegenüber den Bienen. Was ist, wenn man schlichtweg «nichts» machen kann und muss?

Wir bemerken, dass eine Teilnehmerin mit den Bienen auf Tuchfühlung geht. Mit etwas Anspannung beobachten die Teilnehmenden das Schauspiel. Der Körper des Biens fühlt sich warm an, an diesem noch frischen Sommermorgen in Wales. Die Bienen haben nichts gegen diese rücksichtsvolle Begegnung. Wie in einer Waldkathedrale stehen die Teilnehmenden vor dem Baum und die Gespräche werden still gehalten. Ein uralter Kreis in der Kulturgeschichte von Mensch und Biene scheint sich zu schliessen und wir stehen wieder vor dem Bienen in seiner ursprünglichen Form. Kann es sein, dass er mehr weiss als wir? Kann es sein, dass es an uns ist zuzuhören? Clive und Shân beobachten dieses Wildvolk regelmässig seit 20 Jahren. Nach ihrem besten Wissen war der



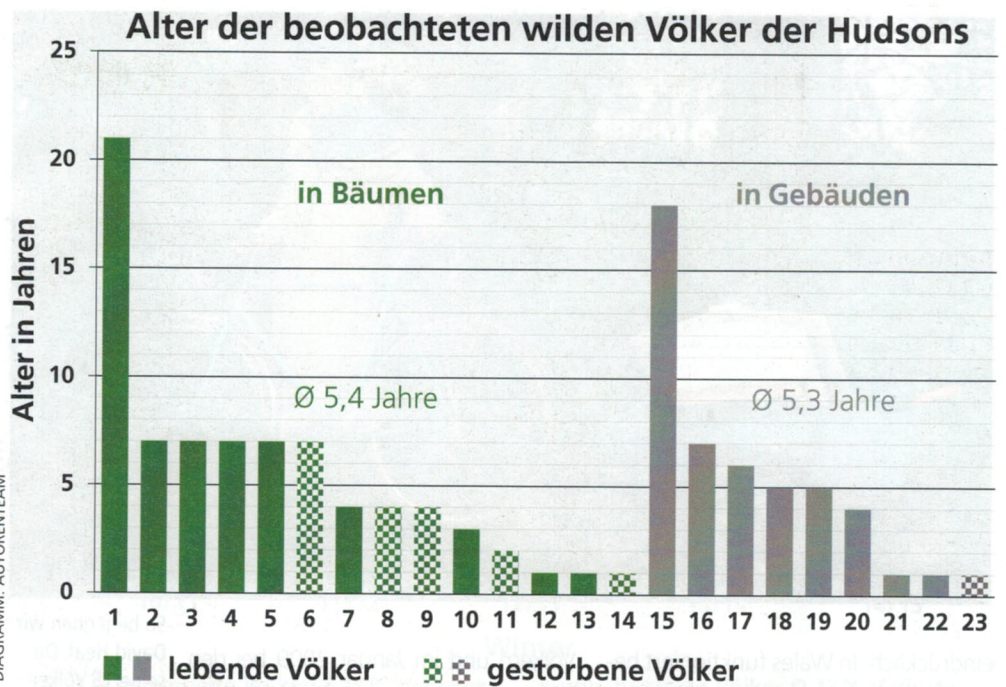
Baum in dieser Zeit ununterbrochen bewohnt. Die Äste der alten, aber zähen Eiche seien letztes Jahr noch belaubt gewesen, jetzt sei der Baum wohl endgültig gestorben, sagt Clive. Dank Bienen wird er aber wahrscheinlich noch lange «weiterleben».

Vor dem Mittagessen führt uns Clive auf einem Waldrandpfad einem Bach entlang und erzählt, dass in den nahen Bergen früher Schiefer und Eisenerz abgebaut worden seien. Mit herzhaftem Schalk fragt er, ob niemand das Wildvolk entlang des Baches bemerkt hat? Wir machen kehrt und tatsächlich: Bei einer mächtigen Eiche fliegen schwer beladene Pollensammlerinnen in Bodennähe ein und aus - ein eher untypischer Eingang in einen Bienenbaum. Clive zeigt uns zwei weitere Völker unter dem Dach eines unbewohnten Schuppens neben der Kapelle im Dorf.

Die Hudsons beobachten an vielen Standorten wild lebende Bienenvölker. Dabei werden mindestens die ersten Pollenflüge im Frühling registriert sowie die Einwinterung im Herbst. Vier der Standorte sind aktuell nicht bewohnt, der am längsten bewohnte wurde 1986 gefunden und ist seit 1998 dauerhaft bewohnt.

Nach dem Mittagessen treffen die Imker/-innen des lokalen Vereins zum monatlichen Treffen bei den Hudsons ein. Nach der Begrüssung kleiden sich die Einheimischen bienendicht ein, um einige Völker anzuschauen. Auch wir behändigen unsere Schleier. Die Magazinbeuten sind auf dem Grundstück locker verteilt. Zwei Wirtschaftsvölker werden geöffnet: Eine Brutzarge und zwei Honigzargen im nationalen Mass, alles gut besetzt. Zwischen Brut- und Honigraum liegt ein Königinnenabsperrgitter. Wir können schöne, starke Völker bestaunen und die Teilnehmenden müssen sich immer wieder vergegenwärtigen, dass diese Völker seit Jahren behandlungsfrei sind und bestes gedeihen.

Auch Jungvolkbildung ist ein Thema und wir können einen schönen Ableger auf drei Waben anschauen. Bei der Ernte lassen die Hudsons eine Honigzarge als Wintervorrat auf dem Volk und füttern kaum mit Zuckerwasser nach. Der Besuch zeigt uns



Die Aufzeichnungen von Clive und Shân zeigen, dass in Wales wilde Völker in Bäumen und Gebäuden eine beachtliche Zeit überleben können. Ausgefärbte Säulen stehen für das Alter von aktiven Völkern, die in Hohlräumen leben. Ein ausgeglichenes Klima, reiche Trachtquellen und eine geringe Bienendichte sind mögliche Erklärungsansätze für deren oft mehrjähriges Überleben.

Beim Abschied erhalten alle ein Glas Blütenhonig. Darin sind ein paar Pflanzenarten besonders vertreten: Stechpalme, Bergahorn, Linde, wilde und kultivierte Obstbäume, Weiss- und Schwarzdorn, Brombeere, Weissklee, Heidekraut und seit sechs Jahren auch das Drüsige Springkraut, das sich entlang der Flüsse und Kanäle ausbreitet. In Jahren mit guter Heide-tracht erscheint der Honig dunkel und ist stark im Geschmack, dominiert dagegen wie im Hitzesommer 2018 das Drüsige Springkraut, entsteht ein heller, milder Honig, der sehr fein auskristallisiert.



FOTO: AUTORENTEAM





FOTO: AUTORENTEAM

eindrücklich: In Wales funktioniert behandlungsfreies Imkern auch in einer Imkerei, die bezüglich Betriebsweise der Unseren sehr ähnlich ist.

### David Heaf

Der Initiator dieser Reise, Thomas Gfeller, stellt uns David Heaf als die vielleicht berühmteste Persönlichkeit unter den behandlungsfreien Imkern vor. David verfügt über ein enormes Fachwissen über die behandlungsfreie und naturgemässe Bienenhaltung. Als bescheidener Mensch stellt er sich uns schlicht als «David» vor und wir staunen nicht schlecht, dass er uns schon bei der Begrüssung alle beim Namen nennt. David hat seinen Dokortitel in Biochemie an der University of Wales in Bangor gemacht. Nach seiner Karriere zog er sich als Übersetzer von bienenbezogenen Publikationen nach Nordwales zurück. Als Urgestein der «bienefreundlichen Bienenhaltung» (beefriendly beekeeping) veröffentlichte David auch selbst mehrere Bücher, publizierte in Imkerzeitschriften, gründete die Warré E-Group<sup>2</sup> und stellte eine umfangreiche Sammlung wissenschaftlicher Publikationen in Bezug auf die naturnahe und behandlungsfreie Bienenhaltung zusammen.<sup>3</sup>

Wie Clive und Shân beobachtete auch David Wildvölker, die in Hauswänden und in Bäumen mehrere Jahre überlebten. Er sah sich darin bestätigt, dass die Imkerei neue Wege gehen musste, um nachhaltige Lösungen für das Varroaproblem zu finden. Im April 2007 entschied David bei seinen Warré-

Völkern und im Januar 2009 bei den Völkern im nationalen Mass, die Behandlungen einzustellen, um den Überlebensstest zu wagen. In den Wintern 2010–2011 und 2012–2013 gab es in Grossbritannien witterungsbedingt regional unterschiedliche, sehr hohe Winterverluste. Im November 2010 erfolgte ein für die Region ungewöhnlicher Temperatursturz auf  $-10^{\circ}\text{C}$ . Es war Davids viertes Jahr ohne Varroabehandlung und er verlor 67 % seines Bestandes. Seither hat es keine so hohen Verluste mehr gegeben. In manchen Wintern verliert er kein einziges Volk, im Durchschnitt sind es 16 %, was für ihn verkraftbar ist. David erklärt uns, dass er versuche, eine «darwinistische Bienenhaltung» zu betreiben, wie sie Prof. Thomas Seeley beschreibt.<sup>4</sup> Er sieht dies als gangbaren Weg, die Vitalität der Bienenpopulation zu verbessern, wobei sich eine Anpassung an die Milben einstellen kann.

Der 1867 in Frankreich geborene Émile Warré entwickelte seine «Volksbeute» mit dem Ziel, eine Bienenwohnung zu schaffen, die einerseits den natürlichen Bedürfnissen der Bienen entspricht, andererseits praktisch und wirtschaftlich für den Imker ist. Die Volksbeute, erklärt David, setzt sich aus quadratischen 30 mal 30 cm breiten und 21 cm hohen Zargen zusammen. Die Bienen bauen ihre Waben an die Wabenoberträger und durch das Anbauen an die Zargenwand entsteht ein bienengemässer Stabilität. Das Flugloch ist im abgesetzten Boden integriert und auf der Beute

So begegnen wir David Heaf. Da seine 15 Völker bewusst auf 7 Standorte verteilt sind, welche man zum Teil nur auf schmalen Fusspfaden erreicht, stellt das Fahrrad ein praktisches Fortbewegungsmittel dar.

sitzt ein Giebeldach mit Lüftungsschlitzen für den Temperaturengleich bei starker Sonneneinstrahlung. Das Volk ist oben durch eine mit Hobelspänen gefüllte Halbzarge verschlossen. Diese Halbzarge, «Warré-Kissen» genannt, dient Davids Erfahrung nach vor allem der Wärmedämmung. David erklärt uns die Warré-Betriebsweise mit dem Untersetzen der Zargen. So wird erweitert ohne das Brutnest zu stören oder das Volk auseinanderzureissen. Die Bienen können in natürlicher Weise uneingeschränkt nach unten weiterbauen und der Schwarmtrieb wird kaum gehemmt.<sup>5</sup> Oben, fluglochfern, lagern die Bienen den Honig ein, den David Ende August zu ernten beginnt.

Nur wenn ausreichend Honig für die Überwinterung bleibt, werden die vollen obersten Zargen entnommen. Ein Teil des Honigs wird gepresst, der Rest geschleudert. Das Resultat ist ein Honig mit ganz besonderem Aroma, für den die Kunden Jahr für Jahr wiederkommen. Für die Überwinterung belässt David den Bienen mindestens 9 kg Eigenvorrat.

David verweist auf eine Studie der Cardiff Universität von 2015. Für ihre Doktorarbeit hat Jennifer Hawkins landesweit 250 Honigproben bezüglich ihrer antibiotischen Wirkung untersucht. Dabei wiesen zwei Proben eine ähnlich hohe antibakterielle Aktivität auf wie Manukahonig. Die beiden Honigproben stammten aus den zwei einzigen beprobten Warré-Imkereien und David vermutet, dass Propolis und Blütenpollenreste für die besonderen Eigenschaften des «Warré-Honigs» verantwortlich sind: Da sich das Brutnest in Warré-Beuten durch den Honigeintrag nach unten verschiebt, waren die Honigwaben vormals bebrütet. Brutzellen werden von den Bienen mit einer feinen Propolissschicht ausgekleidet, deren bioaktive Substanzen später auch in den Honig übergehen. David hat diese Studie in einem Artikel für das Britische Bienenjournal zusammengefasst.<sup>6</sup>

Für uns ist weiter interessant, dass David das Alter der Völker in Monaten misst und akribisch dokumentiert. Die Vermehrung erfolgt ausschliesslich über Naturschwärme. Beim Einlogieren eines Schwarms beginnt die





Zählung, bis ein Volk beispielsweise durch einen Winterverlust oder eine Weisellosigkeit aufgelöst werden muss. Es werden keine Königinnen zugesetzt, um ein Volk zu retten, auch werden keine schwachen Völker vereint. Dies ergibt für uns höchst interessante Einblicke, wie sich behandlungsfreie Völker bei natürlicher Haltung entwickeln und verhalten. Die enge, partnerschaftliche Beziehung von David zu seinen Bienen beeindruckt uns sehr. Er betont den Stellenwert der Fluglochbeobachtung, nimmt seine Völker dabei mit allen Sinnen wahr, lernt von ihnen und vermeidet alles, was ihnen schaden könnte.

Der Besuch auf Davids Bienenstand vergeht in Windeseile und gegen Mittag müssen wir uns auf die Fahrt nach Manchester machen, wo unser Flugzeug für die Heimreise auf uns wartet. Etwas wehmütig, aber voller Inspiration nehmen wir von David Abschied. Mit diesem Imker und Bienenhüter hätten wir uns noch viele Stunden austauschen und sehr viel von ihm lernen können. Als hätte David uns nicht schon genug beschenkt, dürfen alle ein signiertes Exemplar seines Buches «The Bee-friendly Beekeeper» mitnehmen. Interessierte Leser/-innen sind auf seine umfangreiche Webseite und Publikationen verwiesen.<sup>7</sup>

### Einsichten – Ausblicke

- Entlang unserer Reiseroute haben wir eine Auswahl an Imker/-innen besucht, die ihre Bienenvölker nicht gegen die Varroamilbe behandeln und auch keine speziellen Betriebstechniken anwenden, die den Befall regulieren. Anfangs gab es Gesundheitsprobleme und Ausfälle von Völkern, nicht aber über mehrere Jahre anhaltende, massive Völkerverluste. Unsere Gastgeber/-innen sind keine Ausnahmen, es gibt in England wie auch in anderen europäischen Ländern etliche Imker/-innen, die nicht behandeln. Die Erhebungen in Wales zeigen bei den «Nichtbehandlern» geringere Winterverluste als bei den «Behandlern».
- In Nord-Wales beobachten unsere Gastgeber wilde Völker, die teilweise sehr lange Zeit überleben. Das Gebiet profitiert vom Golfstrom, hat ein



FOTO: AUTORENTEAM

David erklärt uns das System des Warré-Kissens: Den Abschluss auf dem Volk bildet ein Jutetuch. Zur Isolation kommt eine mit Hobelspänen gefüllte Halbzarge drauf. Diese ist unten ebenfalls durch ein Jutetuch abgeschlossen. Das Dach schützt vor Wind und Regenässe und hat Lüftungsschlitze. Damit soll ein gutes Beutenklima erreicht werden.

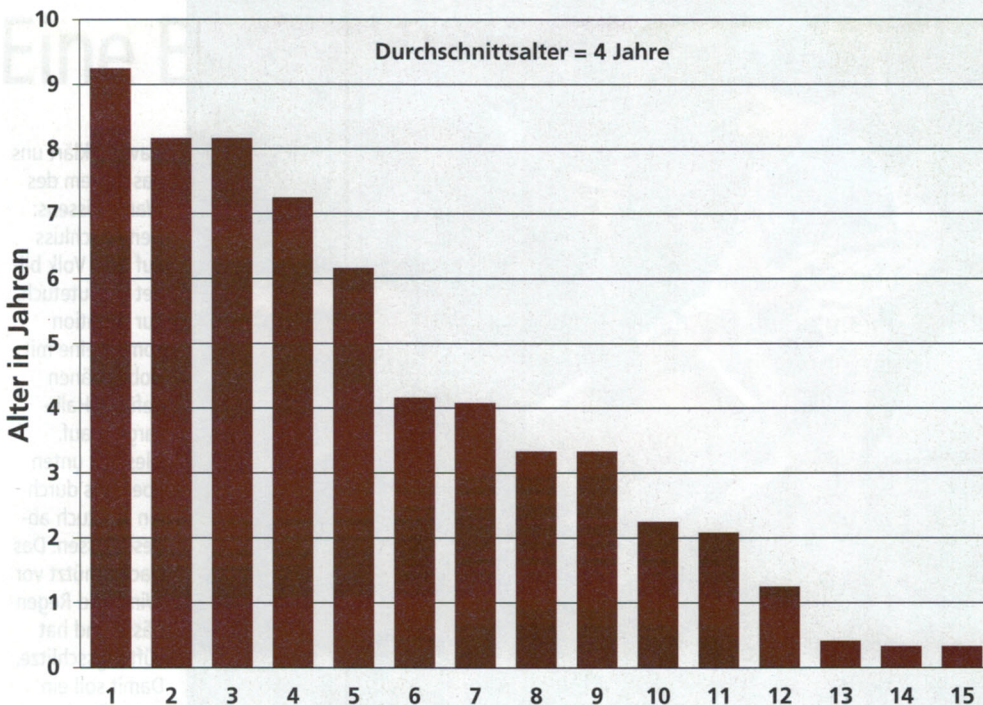


FOTO: AUTORENTEAM

Auch der Beutenlift ist Warrés Grundidee der einfachen Imkerei nachempfunden. Er ist ein einfaches Hilfsmittel, mit dem die schweren Kästen für eine Volkskontrolle oder zum Untersetzen einer Zarge bequem angehoben werden können.



## Alter der naturnah gehaltenen Völker von David Heaf



mildes, ausgeglichenes und feuchtes Klima mit milden Wintern und eher kühlen Sommern und weist eine geringe Bienendichte auf. Die Vegetation ist üppig und bietet den Bienen fast das ganze Jahr über Nahrung in hoher Diversität. Oft herrscht jedoch garstiges Regenwetter, das nur kurze sonnige Abschnitte für Sammelflüge erlaubt. Grössere Nadelholz-Bestände fehlen im Umkreis der besuchten Wildvölker, die Bienen überwintern dort nicht auf Waldhonig. Was genau das Überlebensrezept ist, wissen wir nicht.

- Sind genügend Ressourcen vorhanden, können Bienenvölker ohne menschliche Unterstützung überleben. Bietet die Kulturlandschaft der Schweiz für die vergleichsweise hohe Völkerzahl eine ausreichende Nektar- und Pollenversorgung?
- Die Betriebsweisen der besuchten Nichtbehandler/-innen sind sehr verschieden. Sie reichen vom züchterischen Ansatz über die auch bei uns gängigen Praktiken von Freizeitimkern bis zur naturgemässen Haltung in Baumhöhlen ohne imkerliche Eingriffe. Die Mehrzahl der besuchten Imker/-innen haben ihre Betriebsweise Bedingungen angenähert, wie sie in der Natur auch vorkommen würden:

Naturwabenbau, Schwarmvermehrung, gestreute Beutenaufstellung und wenige Volkseingriffe.

- Es gibt mehrere Typen des Flügeldeformationsvirus, die sich in ihrer Virulenz unterscheiden. Im besuchten Gebiet scheint der weniger virulente Typ B vorzuherrschen. Dieser könnte es den Völkern erlauben, eine Abwehr auch gegen den virulenteren Typ A aufzubauen. In der Schweiz verfügen wir bisher über keine aussagekräftigen Daten zu den vorkommenden Virentypen, eine Untersuchung dazu ist im Gange.
- In Europa haben sich Bienen über Jahrtausende an ein Habitat in Gebieten mit verteilten Baumhöhlen angepasst. Dabei sind sie häufig mit drastischen Umweltveränderungen (z. B. Eiszeiten), (Seuchen-)Krankheiten und Parasiten konfrontiert worden. Inwiefern beeinflusst unsere heutige Imkerpraxis diese Anpassungsprozesse? Bieten die von uns Imker/-innen angebotenen Beuten mit lokal massierter Aufstellung tatsächlich einen gleichwertigen Ersatz oder ist es an der Zeit für ein Umdenken, um die Vitalität der Bienen zu erhalten und ihr langfristiges Überleben zu sichern?
- Es gibt in der Schweiz sowohl Imkerinnen und Imker, deren Bienen

David dokumentiert das Alter seiner Völker. Das Einlogieren des Schwarms gilt als Start. Weislosigkeit oder Absterben markiert den Tod des Volkes. Es werden keine Königinnen zugesetzt. Ohne unsere Imkerei überhaupt anzusprechen, zwingt uns David mit seiner bienenfreundlichen Haltung und seinen Aufzeichnungen zu hinterfragen, ob unsere Völker ohne unsere Eingriffe auch so lange überleben würden.<sup>8</sup>

ohne Varroabehandlung überleben und gedeihen, als auch solche, die trotz Behandlung massive Völkerverluste durch Varroa erleiden. Nach der intensiven Auseinandersetzung mit der Nichtbehandlungs-Thematik rund um die England-Wales-Reise scheint es uns an der Zeit, unsere Schweizer Varroa-Strategie in einem kontrollierten Rahmen aus neuer Sicht zu beurteilen. Unter der Federführung von BienenSchweiz und zusammen mit dem Zentrum für Bienenforschung sowie dem Bienen-gesundheitsdienst wurde zu diesem Zweck eine Gruppe Schweizer Imker/-innen initiiert, die zum Ziel hat, Rahmenbedingungen zu suchen, welche die Etablierung lokal an die Varroamilbe angepasster Populationen ermöglichen. ◻

### Links und Literatur

1. Artikel und Film online unter: <https://beemonitor.org>
2. <https://uk.groups.yahoo.com/neo/groups/warrebeekeeping/info>
3. <https://www.naturalbeekeepingtrust.org/the-science-p2>
4. Seeley, T. D. (2017) Darwinian Beekeeping: An Evolutionary Approach to Apiculture. Online: <https://www.naturalbeekeepingtrust.org/darwinian-beekeeping>.
5. Émile Warré (1948) Apiculture pour Tous. L'Apiculture Facile et Productive. 12e Edition (Dt. Übersetzung: <http://www.warre-bienenhaltung.de>).
6. Heaf, D. (2016) Bee-guided Pharmacognosy. *The British Bee Journal* 07: 258–260 (<http://www.bee-friendly.co.uk> (Menüpunkt: My honey)).
7. <http://www.bee-friendly.co.uk>
8. [http://www.dheaf.plus.com/warrebeekeeping/warre\\_experiment\\_heaf\\_2011.htm](http://www.dheaf.plus.com/warrebeekeeping/warre_experiment_heaf_2011.htm)

Die Autoren und alle im Beitrag genannten Personen erhielten vor der Veröffentlichung ein Exemplar des Artikels zum Gegenlesen.

Die Publikation erfolgte daher mit Zustimmung aller Personen, die Bilder, Texte und Daten zur Verfügung gestellt haben oder darin erwähnt oder abgebildet werden.