

Beekeeping (R)evolution – das Artenschutzprogramm für Honigbienen

26

Von Torben Schiffer

Torben Schiffer erlernte die konventionelle Imkerei von seinem Großvater im Jahr 2006, als er an der Universität Hamburg Biologie studierte.



KONTAKT

Torben Schiffer

Schulimkerei & Forschungslabor
Otto-Hahn-Schule, Jenfelder Allee 53
22045 Hamburg
T +49 (0) 1774887352
torben.schiffer@gmx.de
www.beenature-save-the-bees.com

Als nach einer Standardmilbenbehandlung mit 60-prozentiger Ameisensäure dutzende Jungbienen tot aus ihren Waben hingen und ich darüber hinaus hunderte abgerissene Fühler in der Gemüllschublade fand, machte ich mich auf die Suche nach natürlichen Feinden der Varroamilben und wurde u.a. mit dem Bücherskorpion fündig. Dieser war vor wenigen Jahrzehnten noch in fast jedem Bienenstock vorhanden, wurde jedoch in den letzten Jahrzehnten durch die standardmäßigen Behandlungen sowie durch die modernen Bienenstöcke aus der Imkerei ausgelöscht. Erste Versuche zeigten, dass weder die Bücherskorpione noch die unter natürlichen Bedingungen vorkommende Mikrofauna in den heutigen Bienenstöcken überleben kann. Die Gründe dafür sind u.a. die artfremden klimatischen Verhältnisse in modernen Bienenstöcken, welche sich signifikant von der natürlichen evolutionären Lebensweise der Honigbienen in Baumhöhlen unterscheiden, wodurch eine Vielzahl von Nachteilen entsteht, welche sich ebenfalls auf die Bienengesundheit auswirken. Über diese Arbeit wurde auch Professor Jürgen Tautz auf mich aufmerksam, welcher mich schließlich als externen wissenschaftlichen Mitarbeiter der Universität Würzburg anstellte, um die natürlichen Lebensbedingungen der Honigbienen in Baumhöhlen zu erforschen, diese mit den Bedingungen in Beuten zu vergleichen und die potentiellen Auswirkungen auf die Bienengesundheit zu identifizieren. Diese Pilotforschung wurde bemerkenswerterweise noch nie zuvor durchgeführt. Somit wissen wir mehr über die natürlichen Lebensweisen fernöstlicher Schlangen, Reptilien, Spinnen und anderer Tiere, die wir in unseren Breiten in computergesteuerten Terrarien halten, als über die ökologisch gesehen wohl wichtigste Tierart unserer Erde. Im Zuge dieser Pionierforschung wurden Erkenntnisse gewonnen, welche deutlich machen, dass die moderne Imkerei eine äußerst artfremde Haltungsform darstellt. Die jetzige (neuzeitliche) Haltungsform verursacht eine Reihe von Nebenwirkungen, welche beständig behandelt werden müssen. Auch die Überpopulation an Varroamilben

ist primär ein direktes Resultat der nicht naturorientierten Behausungen sowie imkerlicher Manipulationen, die letztendlich der Ertragssteigerung des Honigs dienen.

In den letzten Jahren wurde ich aufgrund meiner Arbeiten und der daraus resultierenden Ergebnisse oftmals kritisiert, vornehmlich deshalb, weil ich die Nebenwirkungen der imkerlichen Eingriffe in die Bienenvölker klar benenne und mich kritisch mit der vielerorts als alternativlos propagierten, etablierten Haltungsform auseinandersetze. Ich gehe meiner Forschungsarbeit jedoch nicht nach, um jemandem einen Gefallen zu tun oder dem Establishment nach dem Mund zu reden. Ich tue es, weil wir das Ökosystem, in dem wir leben, für nachfolgende Generationen erhalten müssen. Hier habe ich stets auch meine vierjährige Tochter im Blick, die sich bereits selber als Bienenforscherin bezeichnet. Ich wünsche mir, dass sie (in meinem Alter angekommen) in einem weitestgehend intakten Ökosystem

leben darf, so, wie die heutigen Generationen es auch durften. Das wird jedoch nur dann möglich sein, wenn wir das Prinzip der verbrannten Erde überwinden und nachhaltige Konzepte entwickeln. Wir leben somit in einer im wahrsten Sinne des Wortes entscheidenden Zeit, denn die kommenden Jahrzehnte werden zeigen, ob wir es schaffen, das uns umgebende Ökosystem maßgeblich zu bewahren. Elementare Hauptproblemfelder wie die Erderwärmung, die Verschmutzung und Ausbeutung der Ozeane und das beschleunigte Artensterben, von dem auch die Insekten stark betroffen sind, müssen aufgehoben werden. In allen Bereichen wird bereits Pionierarbeit geleistet. So gibt es Konzepte, die sich damit auseinandersetzen, die Ozeane vom Plastikmüll zu befreien (Wo sind die dazugehörigen Fußnoten?) und Treibhausgase wieder aus der Luft zu filtern. Das wachsende Bewusstsein der Bevölkerung zeigt sich zudem in Massendemonstrationen, die unter anderem auch dem Erhalt der Bienen gelten.



Romy und ich am Forschungsinstitut in Aura an der Saale. Eine Baumhöhlen-Simulation („der Schiffer-Baum“) ist auf einer Waage platziert, um die Gewichtsveränderungen und den Vorratsverbrauch während des Winters zu messen. Romy bietet dem Bienenschwarm Blumen an, wissend, dass die Bienen keine Vorräte haben. Sie wogen anfangs 900 Gramm und steigerten das Gewicht auf bis zu 5,9 kg innerhalb von 4 Wochen. Die Bienen können live auf YouTube beobachtet werden: www.youtube.com/watch?v=k5ui7wej8gA
www.youtube.com/watch?v=mUqA6yJU8U
 Das Bienenvolk ist natürlich unbehandelt und wird nicht gezwungen, leere Aufsatzkästen zu füllen. Somit bleibt (wie in der Natur) genügend Zeit für natürliche Verhaltensweisen, welche maßgeblich die vom Menschen unabhängige Überlebensfähigkeit ausmachen.

Honigbienen und Wildbienen leisten aufgrund ihrer Bestäubungstätigkeit einen unschätzbaren Beitrag für den Erhalt unseres Ökosystems. So entstanden die höher entwickelten Blütenpflanzen vor rund 120 Millionen Jahren zusammen mit ihren Bestäubern, den solitären Bienen. Mit dem Auftreten der staatenbildenden Honigbienen vor etwa 45 Millionen Jahren kamen zahlreiche weitere Blütenpflanzen hinzu, die bis heute – insbesondere durch die Ausbildung von Früchten – die Lebensgrundlagen unzähliger Arten begründen. Die „Schlüssel-Schloss“-Beziehung zwischen den Blütenpflanzen und den Bienen erhält bis heute das uns umgebende Ökosystem maßgeblich aufrecht, von dem u.a. auch wir Menschen alle abhängig sind. Wir stufen die Honigbienen in Deutschland zwar nur als drittichtigstes Nutztier ein, weil wir mit Rindern und Schweinen noch mehr Geld verdienen, jedoch könnten wir alle sehr gut ohne Rinder und Schweine überleben. Es wäre ökologisch betrachtet sogar sinnvoll! Auf die Gruppe der Stechimmen als wichtigste Bestäuber unserer Nutz-, aber auch zahlreicher Wildpflanzen können wir jedoch nicht verzichten. Dem Erhalt dieser in ihrer ökologischen Wichtigkeit unverzichtbaren Spezies kommt daher zukünftig also die größtmögliche Bedeutung zu, wenn wir das Ökosystem, in welchem wir leben, erhalten wollen. Aus nachhaltiger Perspektive sind daher alle wirtschaftlichen Interessen an Bienenenergieprodukten (ausgenommen die Bestäubungsleistung) dem Arterhalt unterzuordnen.

Seit Menschen Bienenprodukte für sich nutzen, bedienen wir uns stets aus der Natur, dem Quell für angepasstes, vitales Erbgut. Über Jahrtausende war auf diese Weise nur ein verhältnismäßig kleiner Anteil der Bienenvölker dem menschlichen Nutzen zugeordnet. Historisch gesehen, hatte die Imkerei daher keine Auswirkungen auf das Überleben der Spezies (oder der Wildbienen) selbst, denn der Hauptteil des Genpools (also die Gesamtheit aller Gene dieser Art) war in den Wäldern verortet und unterlag somit den natürlichen Selektions- und Anpassungsprozessen.

Diese Verhältnisse haben sich in den letzten Jahrzehnten, insbesondere

durch die Rodung der Wälder und die damit einhergehende Vernichtung des Lebensraums in Form von Baumhöhlen, umgekehrt. Der Hauptteil des Genpools liegt nunmehr in den Händen der Imkerschaft und ist der modernen Betriebsweise in der Imkerei untergeordnet. Eine Haltungsform, die ökonomische Interessen über die natürlichen Bedarfe und die Biologie der Honigbienen stellt. Daher ist es recht offensichtlich, dass die moderne Imkerei die Honigbienen letztendlich in den Abgrund ziehen wird, falls keine Gegenbewegung entsteht. Dies geschieht jedoch nicht etwa aus Boshaftigkeit, sondern ist vielmehr dem Aspekt geschuldet, dass sich das Handwerk nicht an die Problematik des schwindenden Genpools in der Natur angepasst hat. Handlungsweisen, Handwerk und Traditionen, wie etwa menschliche Zucht und Auslese, werden von erfahrenen Imkern an Jungimker weitergegeben und fortgeführt, weil es eben „schon immer so gemacht wurde“. Auch die Beuten wurden immer weiter an imkerliche Bedarfe sowie an die Effizienzsteigerung angepasst und können mit der ursprünglichen Lebensweise der Honigbienen in Baumhöhlen nicht mehr in Einklang gebracht werden.

Absurderweise wird die jetzt moderne Form der Bienenhaltung als alternativlos propagiert und gelehrt. So erlernen auch die idealistischen Menschen die Eingriffe und Manipulationen am Bienenvolk, deren Bestreben es eigentlich ist, die Bienen und die Natur zu schützen.

Es war und ist aber gar nicht die Aufgabe der Imkerei, die natürlichen Bedarfe der Spezies oder die der Artenschützer zu berücksichtigen bzw. die Honigbienen in einer vom Menschen unabhängigen Form überlebensfähig zu halten. Ganz im Gegenteil, natürliches Bienenverhalten wird manipulativ unterbunden oder weggezüchtet. Für die Zuchtziele wird vielerorts nach Belieben und gesetzlich unreglementiert in den 45 Millionen Jahre alten Genpool der Honigbienen eingegriffen. Honigbienen haben jedoch nur deshalb 45 Millionen Jahre überdauert, weil sie u.a. ihr Nest verteidigten, nur so viel Honig eintrugen, wie sie selbst benötigten, ihr Nest gewissenhaft propolisierten und viele Millionen Stunden pro Jahr mit natürlichen Verhaltensweisen beschäftigt waren, die ihre Überlebensfähigkeit in der Natur auch heutzutage noch begründen.



Natürlich lebende Bienenvölker sind entgegen der allgemeinen Auffassung noch nicht ausgestorben. Ich monitore derzeit knapp 80 wildlebende Völker, von denen viele mehrjährig sind. Dieses Monitoring wird in Kürze online veröffentlicht, sodass jeder die Überlebensraten live verfolgen kann.



Die erweiterungsfähigen Magazinbeuten werden im Laufe des Sommers auf 160L + aufgestockt. In zwei der Zargen befindet sich dabei alleine die Brut. Die Bienen sind allesamt kurzlebig, sodass im Gegensatz zu Baumhöhlen oder naturorientierten Geometrien ein beschleunigter Brutumsatz entsteht. Mit dem Einsatz von Großraumbeuten brach auch das Zeitalter der Massentierhaltung an. Bild Mitte: Eine natürliche Baumhöhle im Vergleich, das Volumen ist geringer als in einer einzigen Normalmaßzarge. Bild rechts: Historischer Stülper: Diese über Jahrhunderte erfolgreich verwendeten Strohkörbe garantierten überwiegend natürliche Entwicklungsabläufe und waren den Baumhöhlen nachempfunden.

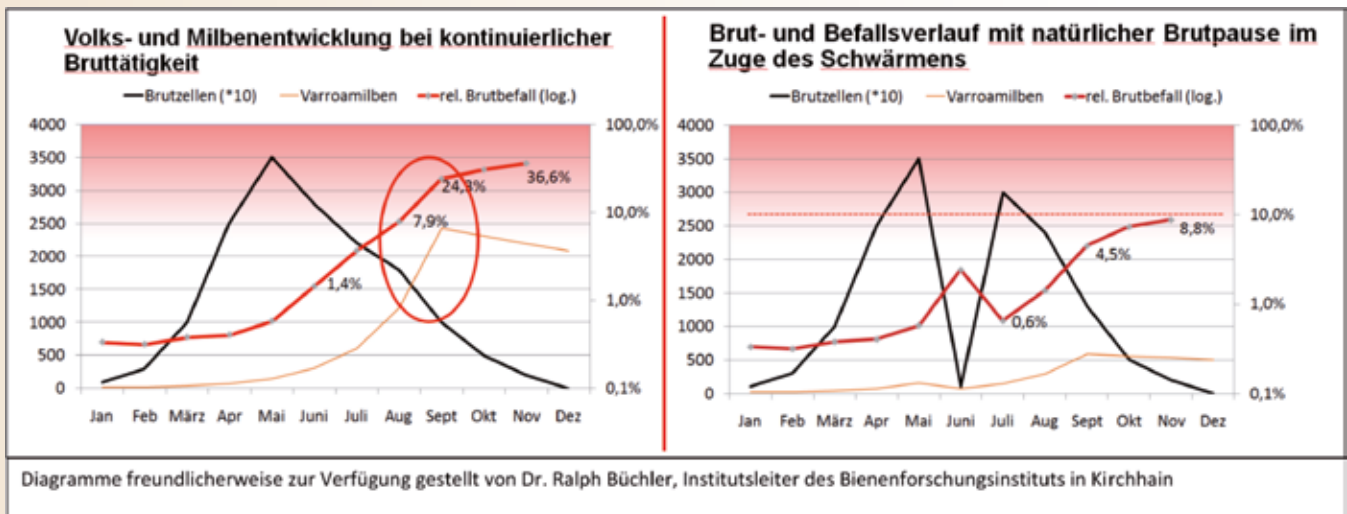
Die moderne Imkerei basiert auf Manipulation

In der modernen Imkerei ist alles darauf ausgelegt, das Bienenverhalten möglichst einfach zu manipulieren und zu steuern. Natürliche Verhaltensweisen (Verteidigung des Stockes, schwärmen etc.) sind unerwünscht. Bienenköniginnen, deren Nachkommen nicht unserem imkerlichen Kriterienkatalog entsprechen, werden vielerorts totgequetscht und ersetzt. Die sogenannte „Reinzucht“ versorgt konventionelle Imker mit künstlich besamten Laborköniginnen. Ihnen wird zudem eine Art Verhaltenszeugnis ausgestellt. Die Kriterien für eine „gute Königin“ dienen allesamt der möglichst entspannten und ergiebigen Ausbeutung des Volks durch den Imker. Die Völker werden heutzutage nicht mehr als integere Lebewesen mit eigenen Rechten und Bedarfen, sondern eher als wartungsintensive

Honigmotoren angesehen, an denen beständig Eingriffe und „Wartungsarbeiten“ vorgenommen werden müssen, damit sie richtig laufen. Die Beuten sind mittlerweile perfekt auf diese Eingriffe abgestimmt. Dabei wird jedoch ausgeblendet, dass ganz gleich einem Motor, der frisiert wird und hochtourig läuft, mit der Leistung auch der Verschleiß sowie der Verbrauch immer höher werden. Durch Raumerweiterungen und Schwarmverhinderungen wächst letztendlich nicht nur ein unnatürlich großes Bienenvolk, sondern auch eine Überpopulation an Varroamilben heran, die in dieser Form unter natürlichen Bedingungen gar nicht entstehen könnte und welche zielsicher ein tödliches Ausmaß annimmt.

Die erweiterungsfähigen Magazinbeuten werden im Laufe des Sommers auf 160L + aufgestockt. In zwei der Zargen befindet sich dabei alleine die Brut. Die Bienen sind alle-

samt kurzlebig, sodass im Gegensatz zu Baumhöhlen oder naturorientierten Geometrien ein beschleunigter Brutumsatz entsteht. Mit dem Einsatz von Großraumbeuten brach auch das Zeitalter der Massentierhaltung an. Bild Mitte: Eine natürliche Baumhöhle im Vergleich, das Volumen ist geringer als in einer einzigen Normalmaßzarge. Bild rechts: Historischer Stülper: Diese über Jahrhunderte erfolgreich verwendeten Strohkörbe garantierten überwiegend natürliche Entwicklungsabläufe und waren den Baumhöhlen nachempfunden. Daher werden oftmals sogenannte biotechnische Verfahren angewendet, z.B. das Herausschneiden und Abtöten der Drohnenbrut, um einen Teil des selbst verursachten Problems wieder in den Griff zu bekommen. Am Ende des Sommers werden dann die üblichen Säurebehandlungen durchgeführt und sonstige Mittel eingesetzt, um das Bienenvolk zu retten.



Grafik links: Volks- und Milbenentwicklung ohne Schwarm; wenn ein Bienenvolk das Frühjahr erreicht hat, dann gesundet es zunächst. Denn die Brutproduktion erfährt einen steilen Anstieg (schwarze Linie) und ist sehr viel schneller als die der Milben (rote Linie). Viele unbelastete Jungbienen lösen die sterbenden – meist chemisch behandelten – alten Winterbienen ab, die für das Erzeugen der Nachkommenschaft ihre letzten Lebensenergieserven verbraucht haben. Ab Mitte Mai bis Anfang Juni verkleinert sich die Brutmenge der Bienen. Dieser Prozess hält bis zum Ende des Sommers an. Dadurch kehren sich die Prozesse der Gesundung schließlich um. Denn die Varroamilbenpopulation nimmt im Frühjahr zunächst erst langsam, aber mit der Zeit stetig beschleunigend zu. Ab Mitte August wird dann bereits die letale Schadschwelle von 10 Prozent überschritten und steigt im Folgemonat rapide bis auf das 2,5-Fache des Schwellenwerts an. Solchen Völkern ist in manchen Fällen nicht einmal mehr mit chemischen Entmilbungsverfahren zu helfen (diese Überpopulation an Parasiten ist ein direktes Resultat der regelhaften Schwarmverhinderung in der Imkerei).

Anmerkung: Die Skala der Varroamilbenentwicklung am rechten Rand der Grafiken ist logarithmisch dargestellt, da die rote Linie ansonsten aufgrund des dramatischen Wachstums die Grafik sprengen würde.

Grafik rechts: Volks- und Milbenentwicklung mit Schwarm; die Frühjahrsprozesse sind zunächst identisch. Auf dem Höhepunkt der Brutentwicklung geht schließlich der Schwarm ab. So kommt es zu einer etwa vierwöchigen Brutpause bei den Bienen, in der die Varroamilben schließlich in eine infertile Phase übergehen. Da die von der Altkönigin gelegte Brut – mit den sich darin entwickelnden Milben – in der Brutpause noch ausschlüpft, zeigt sich Mitte Juni ein deutlicher Anstieg der Milbenpopulation.

Die darauf folgende achtwöchige Reproduktionspause der Milben bedingt zusammen mit dem Schwarmabtrag letztendlich einen Populationsschwund von bis zu 70 Prozent, sodass die Belastung im Spätsommer (Ende Juli / Anfang August) bis unter ein Prozent relativen Brutbefalls abfällt. Sobald die Jungkönigin wieder beginnt Eier zu legen, läuft die Brutentwicklung der Bienen der Reproduktion der Milben zunächst einmal erneut davon. Wenn die Varroamilben etwa vier Wochen später mit ihrer Reproduktion beginnen, schaffen sie es in der Regel nicht, noch ein letales Ausmaß zu erreichen – ganz ohne Behandlung.

Auch ich hielt mich damals an die weitverbreitete Meinung, dass man zu diesen Maßnahmen gezwungen wäre, da die Bienen sich selbst nicht helfen könnten. Heute – und seit ich mehrjährige, gesunde wildlebende Völker in unseren Wäldern beobachte und die natürlichen Lebensbedingungen in Baumhöhlen erforsche – macht es mich rückblickend immer wieder fassungslos, wie indoktriniert und kurzsichtig ich doch war.

Die Rähmchen alleine verhindern natürliches Bienenverhalten in vielfältiger Weise und sorgen für eine Reihe von gravierenden Nebenwirkungen für das Volk. So wird die vibrationsbasierte Kommunikation behindert. Zudem wird der freie Wabenbau, der den Bienen erlauben würde, das Klima selbstständig zu regulieren und Wärmeverlusten vorzubeugen, verhindert. Über den Abstand der Rähmchen verteilt sich die von den Bienen erzeugte Wärme größtenteils in den großvolumigen Beuten und geht über die dünnen Wände verloren. Der Wärmeenergieverlust

zieht eine Verhaltensänderung des gesamten Bienenvolks nach sich, denn alles, was rausgeht, muss auch wieder eingetragen werden. Der erhöhte Energieverbrauch führt dazu, dass die Tiere ihren Stoffwechsel erhöhen müssen und somit physiologisch schneller altern.

„(...) Die Waben sind in der von der Schöpfung den Bienen zugewiesenen Wohnung, dem hohlen Baumstamm, sowie auch im Strohkorb an den Wänden festgebaut; jede Wabengasse bildet einen geschlossenen Raum, gleichsam ein Zimmer; im Winter kann daher die Wärme der Wintertraube nicht durch die vielen Abstände zwischen Rähmchen und Stockwände abströmen, Wärmeverlust, Zugluft, Stocknässe und übermäßige Zehrung sind vermieden.“ – Johann Thür 1946

Zusätzlich unterminiert die unnatürliche Stockbauweise die in der Natur vorkommende sterile „Nestduftwärmebindung“, welche eine Atmosphä-

re beschreibt, in der antibiotische Bestandteile gebunden sind und die so pathogenes Wachstum von Bakterien oder Schimmel verhindert. Daher ist es kein Wunder, dass mit Einzug der heutigen Beutenformen und Rähmchen gleichzeitig auch die Bienenseuchen um sich gegriffen haben. Diese Zusammenhänge sind zahlreich in alter Literatur beschrieben, wurden aber zugunsten einer barrierefreien Manipulierbarkeit und zu Ungunsten der Bienengesundheit bis heute ignoriert.

„(...) Es steht einwandfrei fest, dass sich mit den Rahmenbeuten durch Außerachtlassung des Gesetzes der keimfreien Nestduftwärmebindung gleichzeitig die Bienenseuchen entwickelt und verbreitet haben. Sie sind seither zu einer ständigen und unausrottbaren Erscheinung geworden.“ – Johann Thür 1946

Die seitdem regelmäßig in der Imkerei auftretenden Erkrankungen wie Faulbrut, Kalkbrut, Nosema und die massive – falls unbehandelt meist tödliche

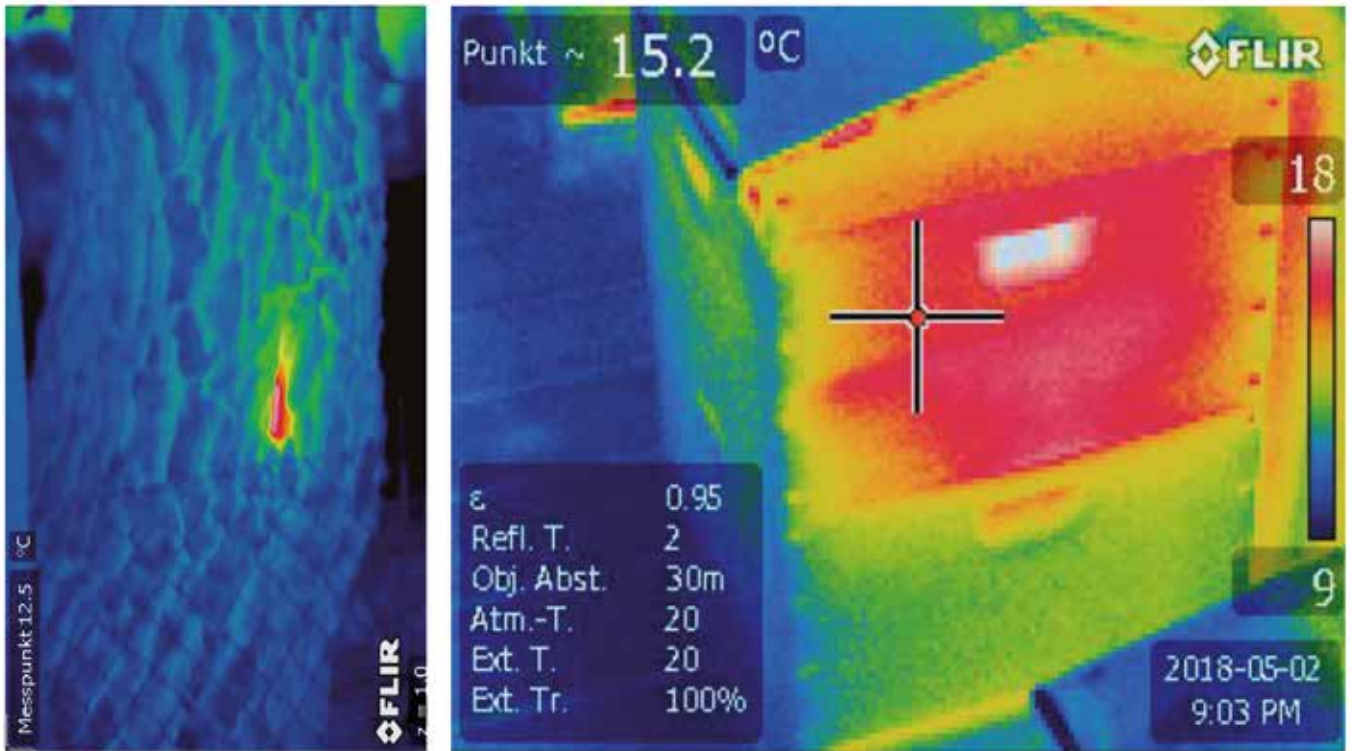


Bild oben links: Wärmebildsignatur einer natürlichen bienenbesetzten Baumhöhle, der Wärmeverlust ist äußerst gering.

Bild oben rechts: Wärmebild einer Standardholzbeute im Vergleich. Gut zu sehen sind die Kältebrücken durch die Verschraubungen, die Kaltbereiche in den Ecken und der massive Verlust der Temperatur. Eine sterile Stockatmosphäre ist in einer solchen Geometrie nicht möglich, sodass insbesondere durch die Kondensation in den Ecken pathogenes Wachstum entsteht. Der Energieverlust muss zudem von den Bienen ständig kompensiert werden, was einen Großteil der Gesamtarbeitskapazität des Volkes bindet. Zudem weisen all diese Geometrien ein artfremdes, direkt an das Außenwetter geknüpftes Innenklima auf.

Bild unten: Profil einer Baumhöhle (Stammquerschnitt) im Vergleich mit einer Standardzarge, die in der Imkerei verwendet wird. Die Holzmasse der natürlichen Baumhöhlen isoliert die von den Bienen erzeugte Wärme nicht nur gut, sie speichert zudem die Umgebungstemperatur und Feuchtigkeit. Außerdem wird die Wärme der Bienen auf einen kleinen Durchmesser konzentriert. Dadurch entsteht in den Baumhöhlen in der Regel eine homogene Wärmeverteilung, die zusammen mit der Propolisierung die Grundlage für eine sterile Stockatmosphäre bildet.

– Überpopulation an Varroamilben sind letztendlich die Symptome einer manipulativen Massentierhaltung, die jeglichen Kontakt zur natürlichen,

evolutionären Lebensweise der Honigbienen verloren hat. Selbst die idealistischen Imker verlieren sich im System der symptoma-

tischen Behandlung von Nebenwirkungen der eigenen Haltungsform, da es bislang kaum Alternativen zur jetzigen Ausbildung gab.



Freies Wasser, direkt auf den Waben der Baumhöhle. Die Waben selbst zeigen keinerlei Anzeichen von Schimmel, obwohl das organische Material und die Feuchtigkeit beste Voraussetzungen für seine Entstehung bieten würden.

Der in den verdeckelten Waben befindliche antibiotische Honig ist durch die konzentrierte Wärmeverteilung und die effektive Isolation der starken Wände vorgewärmt. Bei Abstrichanalysen konnten keine pathogenen Keime nachgewiesen werden. Das Vorratswabenmaterial war frei von schädlichen Mikroorganismen, die in modernen Beuten regelhaft vorkommen.



Eine Biene trägt flüssiges Wasser in kleinen Tröpfchen auf ihrem Rücken umher. Thomas Seeley berichtete davon, dass Bienen in der Winterzeit sehr durstig werden. Der Wasserbedarf zwingt sie sogar manchmal, nach draußen zu fliegen, um direkt auf dem Schnee Wasser zu sammeln. Viele Bienen erkalten dabei und sterben. Offensichtlich gibt es in Eichenbaumhöhlen mit dem Wasservorrat keinerlei Probleme.



Kondensation konnte nicht nur auf den Waben nachgewiesen werden, sondern auch auf den propolisierten Stockwänden. Spätere Analysen zeigten, dass vom Kondenswasser antibiotische Bestandteile aus dem Propolis herausgelöst werden können. Wenn die Bienen dieses Wasser wieder aufnehmen, trinken sie buchstäblich ihre eigene Medizin.

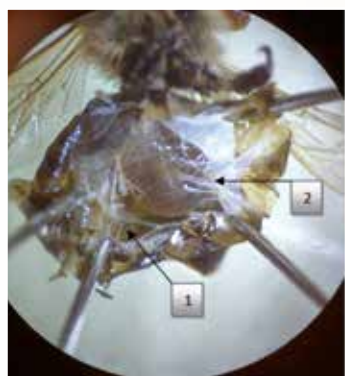
Das Kondenswasser in modernen Beuten erwies sich hingegen als stark belastet. Es zeigte sich das es von verschiedenen Schimmellarten, und Bakterien durchsetzt war (siehe unten).



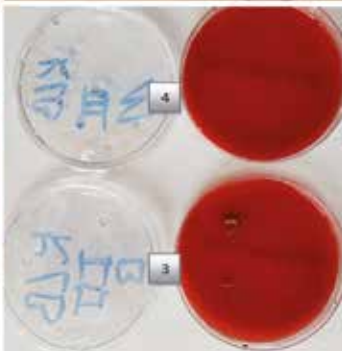
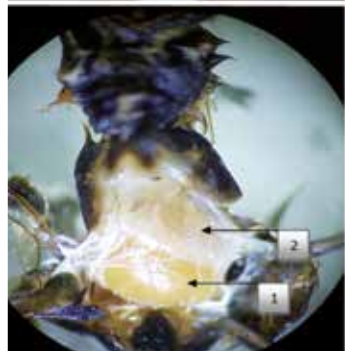
Vorratswabenschimmel in einer Standardbeute im Vergleich: Die Waben sind großflächig verschimmelt. An den Kältebrücken entlang der äußeren Kanten und der Ecken ist der Befall am stärksten. Die Schimmelsporen sind auf allen Waben nachweisbar. Die Bienen haben die Waben vollgekotet: ein sicheres Zeichen für eine Infektion.



Detailaufnahme der rechten oberen Ecke: Deutlich ersichtlich ist das ausgeprägte Schimmelwachstum. In der Mitte das abgestorbene Bienenvolk.



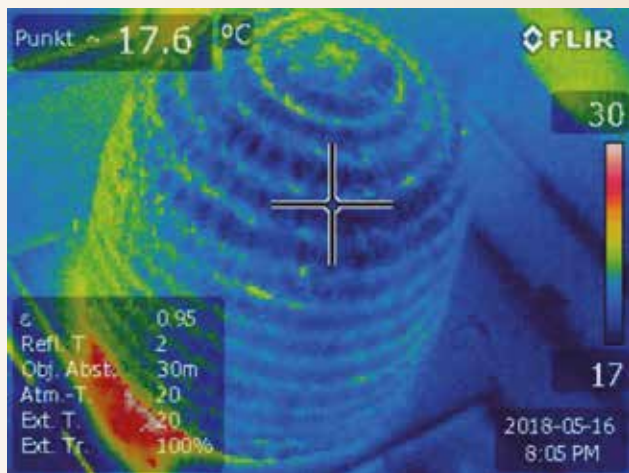
Winterbiene aus einer Bienenkiste mit typischen Winterschimmelbefall auf den Vorratswaben. Die inneren Organe sind stark angegriffen (1/2), die Kotblase entleert (1). Der sterile Abstrich und die angesetzte Kultur im Inkubator zeigen einen deutlichen Befall der inneren Organe durch Schimmelpathogene (3). Die obere Kontrollkultur (4) zeigt, dass steril gearbeitet wurde und eine Kontamination durch verwendete Werkzeuge oder das aufpräparieren der Bienen ausgeschlossen werden kann. Bezeichnenderweise lag die Infektionsrate der getesteten Bienen bei 100%.



Winterbiene(n) aus einer Baumhöhle im Vergleich. Die Organe zeigen sich im besten Zustand. Eine Wabenschimmelbildung kann in Baumhöhlen / Stohbeuten nahezu ausgeschlossen werden. Die Proben (rechts) zeigen keinerlei Anzeichen einer Infektion. Hier wird der Unterschied zwischen dem Leben in einer Kiste und dem Leben in einer Baumhöhle besonders deutlich.

Fazit: Bienen erkranken nachweislich an Wabenschimmel. Die Infektion betrifft die inneren Organe und kann zum Zusammenbruch des Bienenvolks führen. Die meisten Schimmelttoxine wirken zudem immunsuppressiv. Viele Beuten werden ihrem Ruf als "wesensgemäß" nicht gerecht, da sie aufgrund ihrer Bauweise (Geometrie/fehlende Isolierung/leer stehender Raum) einen erhöhten Wärmeenergieverlust- und zudem Kältebrücken im Vorratswabebereich aufweisen. Hier entsteht zunächst Kondensation, welche die Bildung von Wabenschimmel nach sich zieht. Die Bienen öffnen die kontaminierten Waben mit den Mundwerkzeugen und infizieren sich.

Die Wärmebildaufnahme des historischen Bienenkorbs aus Stroh offenbart die Vorteile dieser über Jahrhunderte hinweg verwendeten Geometrie. Der geringe, unveränderliche Rauminhalt, die soliden StrohWände und der Naturwabenbau führen zu einer bemerkenswerten Klimastabilität. Erst bei extremen Temperaturschwankungen sehen wir auch Auswirkungen auf das Stockklima, das ansonsten sehr linear verläuft. Diese Behausung kommt den klimatischen Bedingungen in einer Baumhöhle recht nahe; allerdings führt die Diffusionsoffenheit des Materials zu einem trockeneren Innenklima als wir es aus Baumhöhlen kennen. Das Bienenvolk in dem oben abgebildeten Bienenkorb verbrauchte während der gesamten Winterzeit 2018/19 nur 2,4 Kilogramm an Wintervorrat (Honig), während die Kistenvölker am gleichen Standort (oben rechts im Bild) 17-22 Kilogramm verbrauchten (übermäßige Zehrung ist vermieden).



Die in den Zitaten bereits 1946 zusammengestellten Erkenntnisse von Johann Thür sind heute aktueller denn je. Die Rähmchen, die fehlende Propolisierung, die übermäßige Zehrung durch wärmeverströmende Beuten, die Krankheiten, Seuchen und darüber hinaus auch noch die Varroamilbe mit ihren Bakterien und Viren, welche sie beim Biss auf ihren Wirt überträgt, die menschliche Zucht und Selektion, das Ausmaß der Manipulationen am Bienenvolk selbst (Kunstabzucht), die maßlose Steigerung der Ausbeutung und die moderne Landwirtschaft mit ihren Pestiziden haben die Problematik noch weiter gesteigert. Johann Thür schrieb geradezu prophetisch über die Probleme der Bienen in der Zukunft und war bereits in der Lage, die wichtigen Grundprinzipien und Zusammenhänge meiner derzeit aktuellsten Bienenforschungsansätze zusammenzufassen. Leider blieben seine Worte weitestgehend unbeachtet.

Das Bienenvolk – keine magische Honigfabrik, sondern eine berechenbare Größe!

Ein Bienenvolk verfügt über eine berechenbare Arbeitskapazität, die keinesfalls endlos ist. Wenn wir manipulativ in die biologischen Abläufe und/oder züchterisch in das Verhalten der Bienen eingreifen, verschieben wir die Zeiträume, die von den Bienen für bestimmte Tätigkeiten aufgewendet werden. Das Arbeitsvermögen pro Tier bleibt jedoch unveränderlich! Daher gibt es auch keine „faulen“ Völker oder solche, die nichts taugen, wie in der Imkerei oftmals propagiert. Es gibt nur Bienenkolonien, die ihre Arbeitskapazität anders aufteilen. Ironischerweise werden insbesondere Bienenvölker, welche sich intensiv putzen, als „faul“ angesehen, da sie nicht so schnell wachsen, nicht so viel Honig erzeugen und somit nicht den imkerlichen Kriterien eines „guten“ Bienenvolks entsprechen. Dies führt oftmals dazu, dass der Imker die Königin totquetscht (Entweisel) und durch eine neue ersetzt (Einweisel), die seinen Vorstellungen besser entspricht. Durch diese Eingriffe werden natürliche Verhaltensweisen, die für die Bienen

von zentraler Bedeutung sind, stetig weiter minimiert. Bienen, die sich gegenseitig putzen, können in dieser Zeit keine Larven füttern und keinen Nektar verarbeiten. Solche, die damit beschäftigt sind, den Vorrat einzutragen, haben hingegen weniger Zeit, sich zu putzen. Jedes Verhalten, das wir den Bienen abverlangen, kostet also auch etwas. Die Arbeitszeit, die bei einer Raumerweiterung für das Füllen der neuen, leeren Kiste aufgewendet wird, geht in direkter Weise für andere überlebenswichtige Verhaltensweisen verloren.

Im Bereich der Leistungssteigerung haben wir den Bienen in den letzten Jahrzehnten immer mehr aufgebürdet. Lagen die imkerlichen Erträge in der Mitte des letzten Jahrhunderts

wird das Volumen regelhaft um das Doppelte, in einigen Fällen sogar um das Drei- bis Vierfache vergrößert. Die unnatürlich große Geometrie muss von den Bienen letztendlich mit Waben, Brut und Vorrat gefüllt werden. Für das Erzeugen von einem Kilogramm Wachs wird hierbei die Energie von bis zu zehn Kilogramm Honig benötigt – und in jedem Kilogramm Honig stecken Dutzende tausend Arbeitsstunden. Der gesamte Innenraum muss durchgehend von den Bienen erwärmt, der dafür erforderliche Kraftstoff in Form von Nektar eingetragen und verarbeitet werden.

Weitaus größer als der sichtbare Überschuss ist der im Hintergrund laufende Energieumsatz jeder Bienenkolonie. Dieser fällt dem Imker



Bild links: Bienenvolk in einem SchifferTree mit Naturholzklotzen aus Eiche. Ein Teil des Volks kam jeden Nachmittag nach getaner Fluchtätigkeit nach draußen. Hier ließen sich zahlreiche Verhaltensweisen beobachten, die man in konventionellen Kisten niemals zu Gesicht bekommt. Viele Bienen schliefen oder kommunizierten über die Fühler miteinander, während zahlreiche weitere Bienen sich gegenseitig groomten (Entlausen).

Wenn eine Biene von einer anderen geputzt werden möchte, dann schüttelt sie sich. Diese Bewegung löst in den Artgenossen den Putzreflex aus. Die sich entlausende Biene spreizt dabei ihre Flügel v-förmig ab, sodass die Putzbiene besonders gut an jene Bereiche kommt, in denen sich typischerweise gerne die Varroamilben aufhalten. Ein solcher Vorgang kann bis zu 20 Minuten dauern.

noch bei durchschnittlich 10–15 Kilogramm pro Volk und Jahr, so sind es heute drei Mal so viel – manchmal sogar deutlich mehr. Erzielt werden diese von den natürlichen Bedürfnissen der Bienen losgelösten Superlative durch profunde, regelmäßige Manipulationen wie etwa Raumerweiterungen und Schwarmverhinderungen (Abtöten der Königinnenzellen). Bei den Raumerweiterungen

nur dann auf, wenn er in der Mitte des Sommers seine Bienenvölker notfüttern muss, da sie ansonsten zu verhungern drohen. An dieser Stelle werden oftmals die Stimmen lauter, welche die Ursache für die Nektararmut in der heutigen Landwirtschaft verorten. Tatsächlich jedoch liegt die Ursache insbesondere in den großvolumigen, wärmeverströmenden Bienenstöcken und den durch

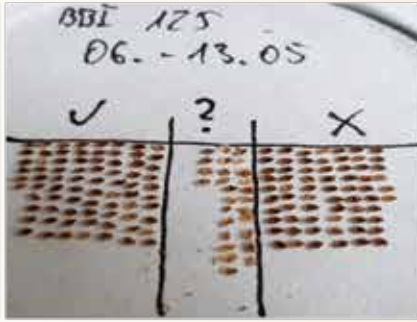
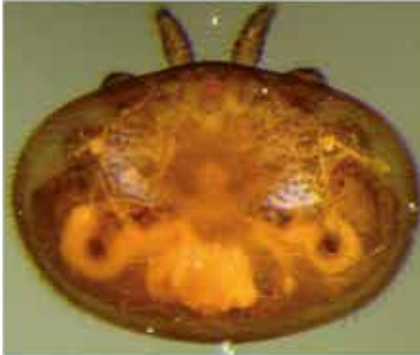


Bild oben links: Gemütluch aus einem der 100 Völker, bei denen wir die Grooming-Analyse durchführten. Die Varroamilben wurden alle einzeln unter dem Mikroskop untersucht, sortiert und die von den Bienen getöteten Milben mit der Anzahl des natürlichen Totenfalls abgeglichen (**Bild oben rechts und Mitte links**).

Bild unten: Varroamilbe, Detailansicht.

Darunter: Diese Varroamilben wurden von Bienen getötet. Hierbei werden den Milben schlimmste Verletzungen zugefügt. Nur Völker, die nicht den imkerlichen Management unterlagen, zeigten dieses Verhalten in verstärkter, effizienter Weise.



Manipulationen erzeugten unnatürlich großen Völkern. Was in der Nektarzeit Rekordeinträge verursacht, kehrt sich also während der Nektardürre ins Gegenteil. Unnatürlich große Völker in riesigen Volumina benötigen jeden Tag auch entsprechend große Mengen an Energie. Ist der Nektarstrom in der Natur unterbrochen, laufen diese Massentierhaltungskisten schnell leer. Ein Bienenvolk in einer „Normalmaßbeute“ kann während dieser Zeit 500–1000 Gramm an Gewicht pro Tag verlieren, während Bienenvölker in Strohkörben oder Baumhöhlen nur einen geringen Bruchteil dieser Energiemenge in der gleichen Zeit benötigen. Obwohl die moderne Imkerei beachtliche Mengen an Honig aus jedem Bienenvolk herausholt, wird gleichzeitig mit dem Finger auf die Landwirtschaft gezeigt, die vermeintlich dafür verantwortlich ist, dass die Bienen ohne Auffütterung während des Sommers verhungern würden. Dass diese Erklärung jedoch nicht zutreffend ist, beweisen unter anderem naturorientiert gehaltene Strohkörbe und Schiffer-Tree-Völker, die trotz eines viel geringeren Nektarflugs das ganze Jahr hindurch ein entsprechend hohes Gewicht aufweisen, während gleichzeitig die Bienenvölker in Standardkästen (am selben Stand) notgefüttert werden müssen. Die von den verschiedenen Bienenstöcken angefertigten Wärmebildaufnahmen und Klimamessungen visualisieren diese Problematik eindrucksvoll. Einen weiteren Hinweis, wie groß die in der modernen Imkerei verschwendete Energiemenge tatsächlich ist, liefert der Hitzesommer im Jahr 2018, in dem die Vegetation weitestgehend vertrocknete, aber die Imkerei dennoch Rekordmengen an Honig in den Stöcken verzeichnete. Die Erklärung für diesen großen Überschuss – trotz der großflächig verdorrten Nektarpflanzen – ist, dass die Bienen einen deutlich geringeren Grundumsatz zur Erwärmung des Innenraums hatten, da die Außentemperatur nahezu der Bruttemperatur entsprach. Die Beuten, Methoden und Manipulationen der etablierten Imkerei binden somit den größten Teil der Gesamtarbeitskapazität eines jeden Bienenvolks. Dies lässt sich in einer Rechnung exemplarisch verdeutlichen:

Ein durchschnittliches Bienenvolk in einer Zanderbeute (eine großvolumige Magazinbeute) hat einen Grundumsatz von bis zu 300 Kilogramm Honig pro Jahr (circa 600 Kilogramm Nektar). Diese beeindruckende Menge wird unter anderem benö-

tigt, um Waben zu bauen, den Nektar zu dehydrieren, aber insbesondere, um die Bruttemperatur aufrechtzuerhalten. Etwa 20 Kilogramm werden für das Überleben in der Winterzeit benötigt. Um diese Mengen einzutragen, zu verarbeiten und umzusetzen, wird der größte Teil der Gesamtarbeitsleistung gebunden. 100.000 bis 200.000 kurzlebige Nektarbiene werden nur für den Eintrag pro Jahr benötigt. Entsprechende Massen an Brut müssen generiert werden (wodurch auch eine entsprechende Menge an Varroamilben entsteht). Wenn man jedoch nur die Flugzeiten der Nektarbiene berechnet, summiert sich die Sammelzeit „spielend“ auf 20 Millionen Stunden pro Jahr. Hierbei sind die Weiterverarbeitung zu Honig sowie der vom Imker aus den Stöcken erbeutete „Überschuss“ noch gar nicht berücksichtigt. In einer geeigneten Baumhöhle

hingegen benötigt ein Bienenvolk mit 30 bis 50 Kilogramm Honig (60 bis 100 Kilogramm Nektar) bis zu zehn Mal weniger Energie für den Grundumsatz.

Somit verbraucht ein Bienenvolk in einer modernen Standardbeute bis zu einer halben Tonne pro Jahr zusätzlich an Nektar und muss dafür etwa 18 Millionen Stunden mehr fliegen als ein Naturvolk. Wenn man berücksichtigt, dass ein natürliches Baumhöhlenvolk aufgrund des kleineren Volumens der Höhle etwa vier Mal kleiner ist, bleiben immer noch 4,5 Millionen Stunden übrig, die ein Bienenvolk (in derselben Größe) nur für den Energieverlust der Kiste zusätzlich fliegen muss – viele Millionen Stunden, die den natürlichen Verhaltensweisen verloren gehen. Observiert man Bienenvölker in unterschiedlichen Geometrien, welche nebeneinander

stehen, werden die Unterschiede nur allzu deutlich. Die Kistenvölker fliegen bereits bei den niedrigsten Temperaturen und den widrigsten Wetterbedingungen, während die Völker in den Strohkörben oder in den Baumhöhlensimulationen mit gründlichem Washboarding, Grooming und Putzverhalten beschäftigt sind. Hierbei werden Schädlinge wie Wachsmottenlarven aus dem Bienenstock herausgetragen, Varroamilben bekämpft, geschädigte Brut entfernt und die Oberfläche der Stockwände gereinigt. Das Verhalten eines Bienenvolks ist also maßgeblich von der Art der Unterbringung abhängig. Die Bienen in der Imkerei haben für diese wichtigen Tätigkeiten buchstäblich keine Zeit, da sie dem extremen Energiebedarf ihrer Behausung nachkommen müssen. Zudem werden sie künstlich im Notstand gehalten, indem der oberliegende Raum vom Imker erweitert wird.

Das sogenannte „Hobeln“ bzw. Washboarding gab den Forschern und Imkern weltweit Rätsel auf. Wozu dient dieses interessante Verhalten, welche Bienenvölker in artgerechten Bedingungen für einige tausend Stunden pro Tag (hunderte Bienen über mehrere Stunden hinweg) ausführen?. Das Rätsel konnte nun

im Zuge meiner Forschungsarbeiten erstmalig im Frühjahr 2019 durch endoskopische Untersuchungen an Baumhöhlen und Baumhöhlensimulationen gelöst werden. Hierfür wurden u.a. unterschiedliche Versuche durchgeführt. Es zeigte sich, dass die Bienen dieses Verhalten insbesondere auf feuchten Oberflächen (im

Kondensationsbereich) ausführen. Den Bienen wurden befeuchtete und trockene Holzabschnitte in den Stock gegeben. Die Bienen reagierten, indem sie die feuchten Oberflächen in das Hobeln mit einbezogen, während die trockenen Vergleichsoberflächen weitestgehend ignoriert blieben.



Bild links: Runde Schaubeute aus Plexiglas. An dieser künstlichen Behausung lässt sich deutlich der untenliegende Kondensationsbereich erkennen. Im oberen Teil befinden sich die angebauten Waben mit den auf ihnen sitzenden Bienen. Unterhalb des Bienenvolkes liegt der Kaltbereich, in dem die von den Bienen erzeugte Feuchtigkeit kondensiert. Das gleiche Prinzip finden wir auch in Baumhöhlen und den Baumhöhlensimulationen vor. Hier bildet sich unter natürlichen Bedingungen aufgrund der gründlichen Propolisierung ein antibiotisches Wasserreservoir. Die Bienen nehmen dieses Wasser mitsamt den darin gelösten antibiotischen Substanzen bei Bedarf wieder auf und trinken in diesem Fall ihre eigene Medizin.

Bild rechts: Endoskopische Aufnahme aus einem Schiffer Tree. Das Bienenvolk war zwei Monate zuvor als Schwarm eingezogen. Der untere Bereich ist daher noch unpropolisiert. In der Mittagszeit bildet sich hier Kondenswasser an den Außenwänden, was innerhalb kürzester Zeit zur Schimmelbildung führen würde, wenn die Bienen kein regelmäßiges und gründliches Washboarding machen würden.



Bild oben: Der gleiche Bereich am Abend. Die beiden rot markierten Bienen ventilieren die Oberfläche mit ihren Flügeln, während alle anderen Bienen die Oberfläche mit ihren Vorderbeinen gründlich abreiben. Hierdurch wird pathogenes Wachstum (insbesondere Schimmel) verhindert.

Bild unten: Washboarding am Eingangsbereich des Strohkorb. Die Bienen links ventilieren feuchte, warme Luft aus dem Korb, während die anderen Bienen mit Washboarding beschäftigt sind. Dieses Verhalten findet regelmäßig statt und wird über mehrere Stunden pro Tag ausgeführt. Die Messung der Oberfläche des Strohs am Eingangsbereich ergab einen Wert, bei dem Schimmel gute Voraussetzungen fürs Wachstum hat.

Parameter für die Berechnungen:
Jede Biene kann 40 Milligramm Nektar in ihrem Honigmagen speichern. Dieser Vorrat dient ebenfalls als Energiequelle für die Flugfähigkeit. Nehmen wir an, dass jede Biene mit 30 Milligramm Nektar den Stock erreicht, so werden 20 Millionen Flüge benötigt, um 600 Kilogramm Nektar einzutragen. Diese werden dann zu Honig weiterverarbeitet, wobei der Nektar mindestens die Hälfte an Gewicht verliert. Gehen wir davon aus, dass jeder Ausflug nur eine Stunde dauert, dann erreichen wir im Ergebnis 20 Millionen Flugstunden im Jahr, welche nur dazu dienen, den lebenswichtigen Grundbedarf in einer modernen Beute zu decken.

(Zur Erläuterung: Die Flugzeiten können in dieser mit statischen Parametern erstellten Rechnung nur exemplarisch dargestellt werden.

In der Natur unterliegen diese vielen dynamischen Faktoren, wie etwa der Entfernung zu Trachtquellen und deren Ergiebigkeit.)

Durch die gängigen Standardbeuten und Betriebsweisen wird auf diese Weise tonnenweise Nektar aus der Natur abgesaugt und verbrannt. Der größte Anteil der gesamten Brut – und der damit einhergehenden Varroamilbenpopulation – wird nur für die Deckung dieses Energieverlusts erzeugt. Darüber hinaus stehen die so gehaltenen Honigbienenvölker in einer problematischen Nahrungskonkurrenzsituation zu solitären Wildbienen, denen durch die mittlerweile stark verbreitete und nicht artgerechte Honigbienenhaltung die Nahrungsgrundlage weiter entzogen wird. Die Honigbienen sind in ihrem Flugradius und in ihrer Sammeltätigkeit wesentlich effizienter als ihre solitären Artgenossen. Dabei

sind aufgrund der fortschreitenden Bebauung der Landschaft sowie durch die industrielle Landwirtschaft bereits 197 der mehr als 550 verschiedenen Wildbienenarten in Deutschland gefährdet, 31 weitere sind vom Aussterben bedroht und 42 Arten stehen derzeit auf der Vorwarnliste. In Regionen, in denen die Imker ihre Bienen aufgrund der beschriebenen Zusammenhänge notfüttern müssen, geraten die Wildbienen immer mehr durch die Nahrungskonkurrenz unter Druck.

Die Kistenhaltung – ein unnatürlicher Selektionsfaktor

Die Haltungsbedingungen in der modernen Imkerei haben sich so weit von der natürlichen Lebensweise der Honigbienen entfernt, dass viele Bienenvölker – insbesondere im Winter – allein an den Auswirkungen der nicht artgerechten Kistenhaltung zugrunde gehen. Die Kiste mitsamt Rähmchen und imkerlichen Manipulationen stellt also eine Haltungsform dar, die biologisch gesehen oftmals das Pessimum überschreitet. Vereinfacht ausgedrückt kann man sagen, dass die Kiste selbst ein signifikanter Selektionsfaktor ist. Aufgrund der artfremden Lebensbedingungen, die sie bietet, sorgt sie dafür, dass zahlreiche Bienenvölker alleine an den Nebenwirkungen dieser Haltungsform sterben.

Die meisten Menschen möchten mit der Bienenhaltung etwas Gutes für die Natur und die Bienen tun, verfehlen jedoch durch die etablierten Haltungsformen das Ziel in gleich mehrerlei Hinsicht. Bezeichnenderweise ist dies den Imkern gar nicht bewusst, denn die Praktiken der Imkerei werden überwiegend als gegeben angesehen und kaum hinterfragt.

Dass darüber hinaus aus der Kistenperspektive der etablierten manipulativen Tierhaltungsform mit all ihren Nebenwirkungen Rückschlüsse auf die Überlebensfähigkeit der wildlebenden Völker gezogen werden, ist ähnlich absurd wie die Aussage, dass es keine Wildschweine mehr geben könne, da Schweine in der Massentierhaltung ja schließlich auch

nicht ohne Antibiotika überleben. Hier wird offenbar, wie wenig wir uns mit den Geheimnissen der natürlichen Lebensweise der Honigbienen auseinandergesetzt haben und wie eingeschränkt der allgemeine Fokus bereits geworden ist. Es gelingt uns offenbar kaum noch, über den Rand unserer Beuten hinauszusehen oder hinauszudenken. Als gäbe es außerhalb des Zoos kein Afrika mehr, wird hier der Zoo selbst zur allumfassenden Realität.

Sogar die etablierten Bienenforschungsinstitute betreiben ihre Wissenschaft an ständig manipulierten, bewirtschafteten Bienen in der Kistenhaltung, also einer Betriebsweise, durch die die Probleme der heutigen Imkerei erst hervorgerufen werden. Seit Jahrzehnten erforschen und observieren wir auf diese Weise Bienen. Das ist vergleichbar mit wissenschaftlichen Untersuchungen des „natürlichen“ Verhaltens von Tieren im Zoo. Doch wie viel natürliches Verhalten bekommen wir in diesen zoowissenschaftlichen Ansätzen wirklich zu Gesicht? Wenn wir nicht über die Zäune der Gehege hinausblicken und die Tiere in ihrer natürlichen Umgebung betrachten, werden wir ihr wahres Verhalten und Wesen niemals erfassen und ihre Potenziale stets verkennen.

Es geht jedoch nicht etwa um den Versuch, die Imkerei zu verbieten oder zu reglementieren, sondern vielmehr darum, die Ausbildungsvielfalt zu erhöhen. Es geht um das Recht, sich frei entscheiden zu dürfen, ob man Honigbienen wirtschaftlich ausbeuten oder sie einfach ihrer selbst wegen halten möchte. Derzeit gibt es keine nennenswerte Wahlfreiheit bezüglich der imkerlichen Ausbildung. Bezeichnenderweise ist der überwiegende Teil der Jungimker heutzutage gar nicht primär am Honig interessiert, sondern am Artenschutz. Diese Menschen wollen oftmals gar keinen Honig ernten und schon gar nicht im Bienenvolk herumwühlen, Brut heraus schneiden und Säure verspritzen. Wenn wir die längst vorhandenen Bedürfnisse dieser Natur- und Artenschützer endlich erfüllen, werden wir auch die Honigbienen erhalten können. Zu diesem Zweck wurde 2019 die

„Beekeeping (R)evolution“ gegründet und das Konzept der artgerechten Honigbienenhaltung erstellt. Diese als öffentliche Bewegung geplante Vereinigung soll dazu dienen, den Menschen nicht nur die notwendigen Informationen für eine alternative Bienenhaltung zu geben, sondern auch die dafür erforderliche Hardware in Form einer Baumhöhlensimulation „Open Source“ bereitzustellen. Das Ziel ist es, in den kommenden Jahren einen Großteil des Genpools der Honigbienen wieder der natürlichen Selektion zu übergeben und so den lange verschwundenen Ausgleich zur menschlichen Selektion und Zucht wiederherzustellen.

Was wäre, wenn?

- *Wenn ich Bienen ohne großen Zeit- und Materialaufwand halten könnte?*
- *Wenn ich keine wöchentlichen „Durchsichten“ oder sonstige invasive Eingriffe am Volk machen müsste?*
- *Wenn ich Bienen hätte, die sich selbst halten würden?*
- *Wenn ich mir einfach ein paar Stöcke in den Garten stellen könnte und eventuell noch ein wenig Honig bekommen würde?*
- *Wenn wir die Varroamilben nicht mit Säuren und sonstigen Mitteln bekämpfen müssten?*
- *Wenn ich den Bienen ein artgerechtes Habitat zurückgeben könnte, das sie durch die Rodung der Wälder und der Höhlenbäume immer weiter verlieren, und somit helfe, die Bienen zu schützen und zu erhalten?*
- *Wenn ich dafür aber auf „große“ Honigmengen verzichten müsste, wer würde das machen?*

Etwa 70 % der Zuhörer auf den europaweiten Fachkongressen, auf denen ich regelmäßig referiere, heben bei dieser Umfrage ihre Hand!

Die artgerechte Bienenhaltung – einfacher geht's nicht!

Die artgerechte Honigbienenhaltung dient dem Erhalt der Spezies und verfolgt keine wirtschaftlichen Interessen. Alle wissenschaftlichen Untersuchun-

gen hinsichtlich der Überlebensfähigkeit der Honigbienen – bei denen die Bienen sich gänzlich selbst überlassen blieben – offenbarten, dass sie sich innerhalb von wenigen Jahren an die jeweiligen örtlichen Situationen sowie die Varroamilben anpassen und überleben können. Nur die Natur – mit der Gesamtheit ihrer selektiven Prozesse – ist dazu imstande, vom Menschen unabhängiges, überlebensfähiges Erbgut zu erschaffen und somit den Fortbestand der Spezies zu sichern.

Die artgerechte Honigbienenhaltung ist daher ganzheitlich naturorientiert und klammert somit Eingriffe, die sich maßgeblich auf das Verhalten, die Volksentwicklung und die Biologie auswirken, ausdrücklich aus. Hierbei grenzt sie sich eindeutig von allen anderen Haltungsformen, insbesondere denen der Imkerei, ab.

Das Konzept der artgerechten Honigbienenhaltung kommt daher einem Artenschutzprogramm gleich, welches das Ziel verfolgt, den durch menschliche Zucht und Selektion beeinträchtigten Genpool der Honigbienen in der Imkerei zu stabilisieren und für nachkommende Generationen zu erhalten. Als die überwiegende Anzahl der Honigbienenvölker noch unter natürlichen Bedingungen in unseren Wäldern lebte, stellte die menschliche Zucht und Selektion keine systemrelevante Gefahr dar. Heutzutage haben sich die Verhältnisse jedoch umgekehrt. Der überwiegende Anteil der Genetik liegt jetzt in den Händen einer Imkerschaft, welche maßgeblich ökonomische Ziele verfolgt und nach Belieben züchterisch in den 45 Millionen Jahre alten Genpool der Honigbienen eingreift. Dabei wird übersehen, dass jedes den Bienen angezüchtete Verhalten auch etwas kostet. Die regelhaft in der Imkerei von den Honigbienen erwarteten Kriterien – wie Sanftmut, Honigertrag, Wabenstetigkeit, Schwarmträgheit, weniger Propolisierung – eint die Tatsache, dass jedes einzelne Kriterium die Überlebenswahrscheinlichkeit der Spezies unter natürlichen Bedingungen verringert.

Die gezielte Zucht und Selektion der Honigbienen zu von Menschen gewünschten Eigenschaften bedroht also nicht nur die Spezies selbst, sondern stellt langfristig eine nicht zu unterschätzende Gefahr für das

gesamte Ökosystem – in welchem wir leben und dessen Teil wir sind – dar. Die artgerechte Honigbienenhaltung verfolgt daher das Ziel, die durch die Rodung der Wälder verloren gegangene natürliche Balance als Gegengewicht zur menschlichen Zucht und Selektion wiederherzustellen. Dies kann mittelfristig nur dann erreicht werden, wenn der überwiegende Teil des Genpools der Honigbienen wieder der natürlichen Selektion übergeben wird. Die Gesamtheit aller Kriterien und Facetten, welche die Überlebensfähigkeit eines Bienenvolks in der Natur und jeweiligen Region ausmachen, sind größtenteils unerforscht. Kein menschengemachtes Zuchtprogramm kann für sich hinsichtlich der Komplexität der Angepasstheit beanspruchen, die Biengenetik effektiver und fundierter formen zu können als die Prozesse der natürlichen Selektion. Jedes von der Natur ausselektierte Bienenvolk ist ein Gewinn für die gesamte Spezies, da das nicht angepasste Erbgut aus dem Genpool verschwindet und nicht an weitere Generationen übertragen wird. Das Sterben nicht angepasster Völker ist die Grundlage der Evolution und Anpassung. Der Erhalt dieser Spezies ist letztendlich kein imkerlicher, sondern vielmehr ein gesellschaftlicher Auftrag, bei dem fast jeder tätig werden kann.

Die global erste Baumhöhlensimulation – der Schiffer-Tree

Alle modernen Bienenbeuten wurden konzipiert, um möglichst einfach in die Abläufe des Bienenvolks eingreifen zu können sowie die Erträge zu steigern. Sie weisen erhebliche Unterschiede zu den natürlichen Lebensbedingungen der Bienen in Baumhöhlen auf, mit zahlreichen negativen Auswirkungen auf die Bienengesundheit. Noch nie zuvor wurde eine Behausung gebaut, welche die natürlichen physikalischen Funktionsweisen von Baumhöhlen – und somit die abiotischen Bedingungen – berücksichtigt, an die sich die Bienen und andere Baumhöhlenbewohner im Laufe ihrer Evolution anpassen. Genau dieser Schritt war jedoch zunächst einmal notwendig, um nicht nur den Honigbienen, sondern allen bedrohten Baumhöhlenbewohnern möglichst natürliche (und somit die besten bzw. artgerechten) Grundvoraussetzungen für das Überleben in der Natur beziehungsweise unter naturorientierten Bedingungen zu geben. Alle bis dato gewonnenen Erkenntnisse und Daten aus der Beuten- und Baumhöhlenforschung

flossen in die Entwicklung und Konzeption des Schiffer-Trees mit ein. Auf Basis der wissenschaftlichen Untersuchungen und Daten entstand die weltweit erste Baumhöhlensimulation, die nun uneigennützig der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt wird (Vergabe von Freilizenzen zur gewerblichen Fertigung).

Bienenhaltung im Schiffer-Tree

Im Schiffer-Tree lassen sich Bienen artgerecht halten. Das bedeutet, dass keinerlei manipulative Eingriffe stattfinden, die sich maßgeblich auf das Verhalten, die Volkentwicklung und die Biologie auswirken. Alle imkerlichen Kontrollen, Behandlungen, Fütterungen fallen weg. Es wird im Gegensatz zur Imkerei kein besonderes Equipment benötigt – wie Mittelwände, Rähmchen, Anstriche, Plastikfolien, Königinnenkäfige, Utensilien zum Zeichnen der Königin, Stockmeißel, Rähmchenheber, Wabenschleudern, Wachsbehälter, Schmelzeinrichtungen, Chemikalien usw. Der Arbeitsaufwand in der Bienenhaltung geht also gegen null. Stellen Sie sich das einmal vor: Sie können ihren Bienen das ganze Jahr entspannt zuschauen und sogar in den Urlaub fahren ...



Natürliche Baumhöhle im Querschnitt.

„Man muss die Dinge so einfach wie möglich machen. Aber nicht einfacher.“ Albert Einstein

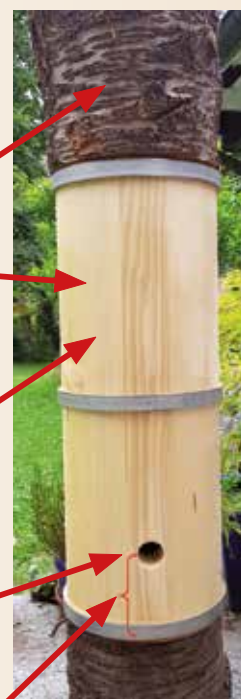
Ein massiver Stirnholzklötzchen als Deckel und Boden fungiert als Speicher für Temperatur und Feuchtigkeit – wie in Baumhöhlen.

Massive, aufgeraute Wände lösen eine gewissenhafte Propolisierung durch die Bienen aus. Sie isolieren gut und speichern die Umgebungstemperatur.

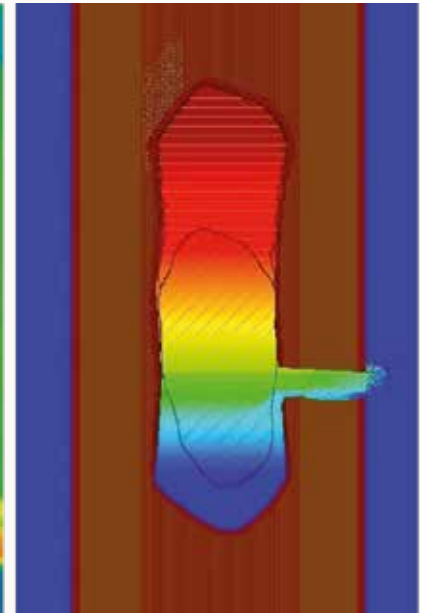
Das Volumen der geschlossenen Röhre beträgt ohne Aufsatzring etwa 30 Liter und erlaubt so eine natürliche Biologie, Entwicklung sowie zahlreiche natürliche Verhaltensweisen. Die Geschlossenheit schützt das Volk gegen manipulative Eingriffe. Der kleine Durchmesser garantiert eine homogene Wärmeverteilung, die Entstehung der Nestduftwärmebindung und einen extrem geringen Energieverbrauch.

Ein rundes, unten liegendes Flugloch sorgt für einen natürlichen, störungsfreien Flugbetrieb. Es kann von den Bienen gut verteidigt werden und verliert nur sehr wenig Wärme.

Bereich der Mikrofaua: Hier fällt organischer Abfall herunter, der ein kleines Ökosystem entstehen lässt – darunter auch die varroafressenden Bücherskorpione.



Minimalistischer Schiffer-Tree ohne Zusatzring mit Naturholzklötzchen.



Vergleich der Wärmeverteilung in einer natürlichen Baumhöhle (zylindrisch). Die warme Luft umgibt die Bienen und ihr Vorratswabennmaterial. Der Grundumsatz ist in einer solchen Geometrie bis zu zehn Mal geringer als in konventionellen Bienenbeuten.

Wärmebildaufnahme aus der technischen Messung bei einem historischen Strohstülper. In der Bildmitte zu sehen der SchifferTree, rechts ein massiver Eichenstamm mit Bienen (Eichvolk). Deutlich zu erkennen ist der äußerst geringe Wärmeenergieverlust über die Außenwände.



Bild oben links: Das Herzstück des SchifferTrees im Detail. Die eingesetzten Holzstäbe imitieren die in das Kernholz stehenden Äste in natürlichen Baumhöhlen (vergl. unten rechts). Die natürlichen Bienenwaben werden so stabilisiert. Auch Hornissen nutzen diese Verstrebungen zum Anbau ihrer Waben, Fledermäuse hängen sich gerne mit den Füßen daran, um zu schlafen.

Bild oben Mitte: Naturholzklotz mit ausgefrästem Dom (rechte Winkel werden gebrochen) und Korkdichtung.

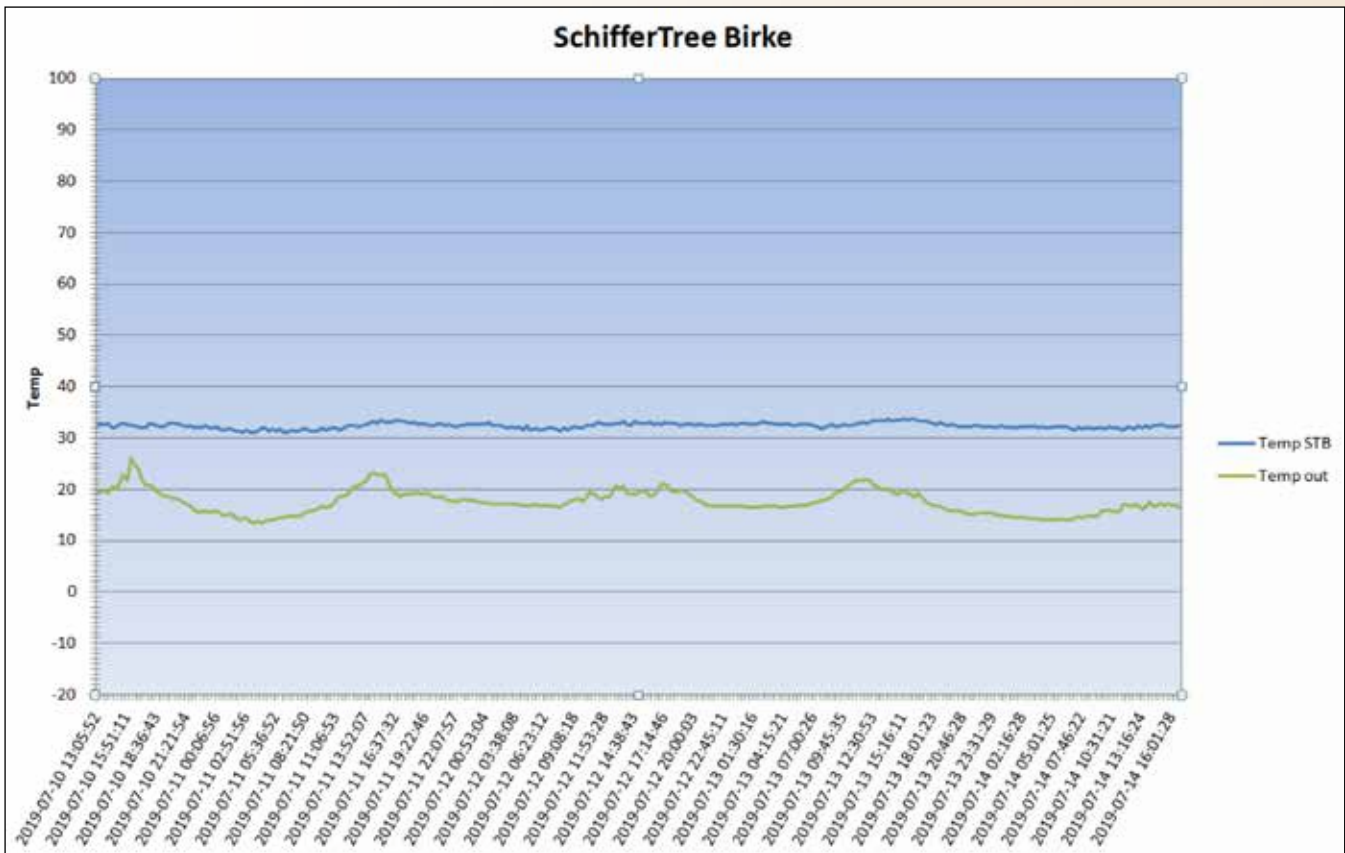
Bild unten Mitte: Die Innenseite wird mit einer Drahtbürste gründlich aufgeraut, sodass die Bienen die Oberfläche propolisieren.

Bild rechts: Auf einem Holzständer und geschützt unter einem Baum aufgestellter SchifferTree mit Naturholzklötzen wird von einem Schwarm besetzt.



Bild oben links: Blick ins Innere eines SchifferTrees am Vormittag; die Sammelbienen sind außer Haus, das Wabenwerk gut zu sehen.

Bild oben rechts: Das gleiche Bienenvolk am Abend des Tages. Die Nektarbienen sind heimgekehrt und die Fermentierung des eingetragenen Nektars beginnt. Die dabei entstehende Feuchtigkeit wird von den Ventilationsbienen nach draußen gefächert (links an der Wand zwischen Waben und Flugloch). Die runde, zylindrische Bauweise sorgt für einen perfekten Wärmehaushalt.



SchifferTree: Erste Messungen aus einem SchifferTree mit Naturholzklötzen aus Birke. Klimastabil wie eine natürliche Baumhöhle! Die täglichen Temperaturschwankungen (grüne Linie) zeigen im Inneren des SchifferTrees keine signifikanten Auswirkungen (blaue Linie), obwohl der dort ansässige Nachschwarm zu diesem Zeitpunkt noch recht klein und das Wabenwerk noch nicht vollständig ausgebildet war.

Auf diese Qualität werden Ihre Bienen fliegen!

- Bestehende Holzbeutensysteme in Top-Qualität
- Stechschutz, Werkzeug, Smoker, uvm
- kompetente Fachberatung
- Bienenvölkerverkauf



janisch
Bienenwohnungen & Imkereibedarf



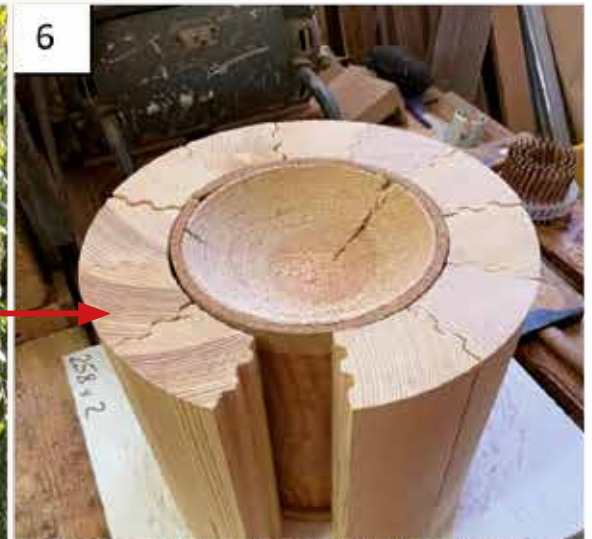
Österreichische Tischler-Qualität und Imkereifachhandel

Auffen 54 • 8272 Sebersdorf

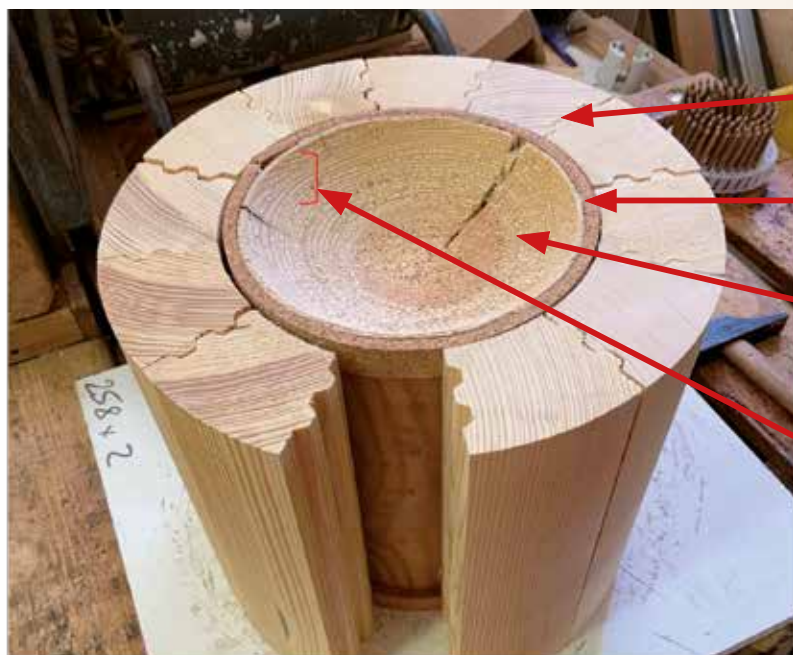
Tel: +43 3333 2094 • office@bienen-janisch.at



www.bienen-janisch.at



Die verschiedenen Deckel und Böden des SchifferTrees



Außenwand, verzahnt und unverleimt. Verhindert den Energieverlust durch Radialrisse, die in den Naturholzklötzen auftreten können.

Dehnungsfuge aus Kork

Stirnholzblock (Holzart bestimmt das Stockklima): Speichert Temperatur und Feuchtigkeit und gleicht äußere Temperaturschwankungen aus.

Die Vertiefung sorgt dafür, dass (im Falle einer Honigentnahme) ein Teil der direkt an das Stirnholz angebauten Waben nach dem Abtrennen mit Hilfe eines Drahtes stehenbleiben und die Bienen diese somit in gleicher Baurichtung reproduzieren können.

Ein nicht magnetischer Edelstahlring (kein EM), mit Korkunterlage zum Ausgleich der Volumenveränderungen des Holzes hält die Konstruktion zusammen (wie bei einem Fass).



Naturholzblock als Deckel und Boden: Wichtig ist, hierbei eine Holzart zu verwenden, die nicht zu großer Rissbildung neigt (also kein Tannenholz).

Mit der Motorsäge wird der rechte Winkel gebrochen, sodass ein Dom entsteht. Der Block darf auf keinem Fall Niederschlag ausgesetzt sein, da das Wasser ansonsten durch die feinen Holzkapillaren bis in den Innenraum laufen würde.

Fazit und Ausblick

Während in allen Bereichen der Nutztierhaltung bereits klare Kriterien zum Tierwohl definiert wurden und so die verschiedenen Betriebsweisen in einer Spanne von der Massentierhaltung bis hin zu artgerechten Haltungsformen unterscheidbar sind, wurde dies bei den Bienen bislang verpasst. Zum einen fehlten die dafür notwendigen Daten aus Baumhöhlen, zum anderen haben Bienen keine Stimme und verraten uns auch durch ihr Äußeres in der Regel nicht, welche Belastungen sie auf beziehungsweise in sich tragen.

Die moderne Imkerei hat tatsächlich nichts mehr mit dem alten Image des Imkers als Freund der Bienen und der Natur, der für seine emsige Fürsorge

mit Honig belohnt wird, zu tun. Diese Tatsachen anzusprechen, birgt aber auch eine Menge an Konfliktpotential in sich und wirbelt bereits jetzt viel Staub auf.

Es geht mir jedoch nicht darum, eine bestimmte Form der Imkerei zu verurteilen, sondern vielmehr um eine sachliche, faktengestützte Beurteilung des Ist-Zustandes.

Meine Intention liegt also nicht darin, mit dem moralischen Zeigefinger auf die Imker zu zeigen. Mir ist völlig klar, wie Bienen heutzutage gehalten werden. Genauso weiß ich aber auch, dass diejenigen, welche die Imkerei erlernt haben oder erlernen, keine Wahlfreiheit hatten, sich für eine bestimmte Haltungsform zu entscheiden. Gute Entscheidungen können nur auf

der Grundlage guter Informationen getroffen werden! Nur wenn wir die Zusammenhänge in ihrer Vielschichtigkeit verstehen und nachvollziehen können, haben wir auch die Möglichkeit, uns für Alternativen zu entscheiden. Durch ein Schönreden des jetzigen Zustandes werden wir keine positiven Veränderungen herbeiführen können.

Da sich die heutige imkerliche Ausbildung überwiegend mit der Betriebsweise – also Kriterien der wirtschaftlichen Nutzung – beschäftigt, bleiben nicht nur die natürlichen Bedürfnisse der Bienen auf der Strecke, sondern auch mehrheitlich die der Imker und Jungimker selbst. Eigene Umfragen ergaben, dass etwa 70 Prozent der Imkerschaft eine artgerechte Bienenhaltung bevorzugen würden und ihnen

der Honig gar nicht so wichtig ist. Dennoch werden diese wichtigen Aspekte in den Ausbildungsstätten bislang kaum berücksichtigt. Denn in der Ausbildung geht es nicht um die idealistische Mehrheit, welche den Bienen und der Natur etwas Gutes tun möchte oder etwa um die vom Menschen unabhängige Überlebensfähigkeit der Spezies selbst. Hier geht es primär um Leistung, es geht um Umsatz, es geht darum, die Arbeitskraft der Bienen für unsere Zwecke maximal zu bündeln und auszunutzen.

Daraus ergibt sich der notwendige und logische Schritt, die Ausbildungsinhalte der Imkerschulen zu reformieren und an die bereits bestehenden Bedürfnisse der Mehrheit anzupassen. Nicht nur das imkerliche Handwerk, sondern auch die dadurch entstehenden Auswirkungen auf die Bienen selbst müssen gleichermaßen vermittelt werden. Gleichzeitig gilt es, alternative, bienenzentrierte Handlungsformen in das Kerncurriculum mit aufzunehmen, um somit einen längst überfälligen und notwendigen Ausgleich zum jetzigen System zu erschaffen.

Vor dieser Reform sollte sich niemand fürchten. Wir Menschen müssen uns nicht streiten, denn es geht nicht darum, gegenseitige Schuldzuweisungen auszusprechen, sondern darum, die Spezies der Honigbienen zu schützen und sie so als Teil unseres Ökosystems zu erhalten. Ein „weiter wie bisher“ ist hierbei jedoch äußerst kontraproduktiv. Das schließt einige Institute und Wissenschaftler mit ein, welche ernsthaft behaupten, es gäbe kein Problem mit den Honigbienen, da sich der Imker ja um sie kümmere (...). Analog gesprochen wäre das so, als hätte man kein Problem mit aussterbenden Tieren (z. B. Eisbären, Nashörnern oder Tigern), solange wir diese noch im Zoo nachzüchten. Diese eingeschränkte Sichtweise geht weit an den Zielen und Forderungen der Beekeeping (R)evolution vorbei. Wir sprechen nicht davon, die Honigbienen mithilfe von manipulativen Eingriffen und Chemikalien in Kisten am Leben zu erhalten, um sie wirtschaftlich zu nutzen, sondern wir wollen den überwiegenden Teil des Genpools der *Apis mellifera* wieder der natürlichen Selektion übergeben und so

die verloren gegangene Balance zur menschlichen Zucht und Selektion wiederherstellen. So kann die vom Menschen verursachte Generosion zurück ins Gleichgewicht finden. Das sich auf diese Weise wieder füllende Reservoir der Natur, in dem seit Urzeiten durch natürliche Prozesse vitales Erbgut entsteht, wird letztendlich auch die Imkerei erhalten.

Die Ansätze widersprechen sich also gar nicht, sondern begünstigen sich gegenseitig. Alle bekannten Haltungsformen haben ihre Begründungen und Berechtigungen und benötigen die gleiche Akzeptanz. Eine sinnvolle Alternative könnten zukünftig auch Ausgleichsmaßnahmen nach § 14 des Bundesnaturschutzgesetzes darstellen. Es wäre etwa denkbar, dass für jedes bewirtschaftete Volk auch jeweils eine oder mehrere artgerechte Geometrien (z. B. Baumhöhlensimulationen) aufgestellt werden und dort einziehende Schwärme unangestastet bleiben. Da wir nicht erst viele Jahrzehnte bzw. Jahrhunderte auf die Entstehung neuer natürlicher Baumhöhlen warten können, müssen wir den durch Abholzung und Baumaßnahmen dezimierten Lebensraum durch geeignete Geometrien kompensieren. Nur natürliche (artgerechte) Bedingungen ermöglichen auch eine natürliche Selektion und Anpassung. Der Schiffer-Tree mag hier ein gutes Beispiel liefern. Auch in der Forstwirtschaft könnten Ausgleichsmaßnahmen dazu führen, dass für jeden gefälltten Höhlenbaum auch eine künstliche Baumhöhle aufgehängt werden muss, um ein weiteres Schwinden des Habitats aufzuhalten.

Monitoring und Erforschung der Wildpopulation

Die wildlebenden Bienenvölker in unseren Wäldern müssen zukünftig erfasst und observiert werden. Insbesondere aufgrund der Tatsache, dass sie bereits seit Jahrzehnten als ausgestorben galten, was jedoch durch das aktuelle Monitoring bereits entkräftet wird. Diese vom Menschen unabhängig überlebenden Kolonien sind für den Fortbestand der gesamten Spezies von unschätzbarem Wert und bedürfen einer besonderen Schutzregelung. Das Konzept der Beekeeping

(R)evolution zielt darauf ab, in den kommenden Jahren das flächendeckende Erfassen und Beobachten dieser Völker mit Hilfe bieneninteressierter Naturfreunde aus der Bevölkerung weiter auszubauen. Auf diese Weise kann das Monitoring stetig wachsen, ohne dabei an zeitliche, personelle oder finanzielle Grenzen zu stoßen. Das Konzept sollte nicht nur auf Deutschland beschränkt bleiben, sondern auch auf alle anderen Länder, in denen die Honigbienen in der Natur als ausgestorben oder bedroht gelten, ausgeweitet werden. Bitte melden Sie Wildvölker! Auf Grundlage des Monitorings können die notwendigen gesetzlichen Schritte zum Schutz der Honigbienen begründet werden!

Kurse zur artgerechten Bienenhaltung

Um die stetig wachsende Nachfrage zu erfüllen, werden wir ab dem Jahr 2020 regelmäßige Lehrgänge zur artgerechten Bienenhaltung durchführen. Einige Vereine werden diese Konzeption fest in ihre Ausbildung integrieren, sodass für die auszubildenden Jungimker erstmalig eine echte Wahlmöglichkeit zur Verfügung steht. Informationen zu Kursen: www.beenature-project.com Darüber hinaus starten in diesem Jahr gleich mehrere Renaturierungsprojekte, in denen sämtliche Bienenvölker unter artgerechten Bedingungen der natürlichen Selektion überhändert werden. Auch ein bekannter Lebenshof (Gnadenhof) wird in Kooperation mit der Beekeeping (R)evolution erstmalig Honigbienen in Baumhöhlensimulationen ein dauerhaftes Zuhause geben. Die politische Botschaft könnte gar nicht klarer sein! (weitere Informationen in Kürze unter www.beenature-project.com)

Ich habe eine Vision ...

Ab 2020 startet ein weiteres, zuvor noch nie da gewesenes Projekt zum Schutze der Honigbienen auf der Insel Kaninchenwerder im Schweriner See. Die Stadt sowie alle maßgeblichen Behörden erteilten uns die Erlaubnis, auf dieser unter Naturschutz stehenden 37 Hektar großen Insel Baumhöhlensimulationen aufzuhän-

gen und Wildvölker zu monitoren. In einem dort befindlichen Gebäude soll ein Bildungs-, Forschungs- und Schulungszentrum entstehen, das die umliegenden Schulen mit einschließt. Auch eine Dauerausstellung zum Thema „Arterhalt der Honigbienen“ ist angedacht. Die Insel würde

damit zu einem festen außerschulischen Lernort, an dem nachhaltige Umweltbildung gelebt und vermittelt wird. Die Bienenvölker werden zudem technisch überwacht und die Daten wären sogar aus dem Klassenzimmer und von zu Hause abrufbar. Den Bienenvölkern werden keine Me-

dikamente verabreicht, sie unterstehen der natürlichen Selektion. Dieses Pilotprojekt ist seiner Zeit weit voraus und könnte sich mit etwas Glück in den kommenden Jahren zu einem grenzüberschreitenden Leuchtfieber für den Artenschutz der Honigbienen in der Welt entwickeln.



Bild links: Kaninchenwerder, eine Insel für das Artenschutzprogramm „Beekeeping (R)evolution“.

Bild rechts: links der Autor beim Aufstellen einer Zuckerwasserschale auf Kaninchenwerder. Diese Futterschalen locken zuverlässig Bienen an. Mitte: der Inselwart Mario Hanel, rechts: Der Fernsehjournalist Tim Böhme („Unsere Bienen – Rettung in Sicht?“) begleitete den ersten Ausflug auf die Insel. Wenn alles nach Plan läuft, werden wir hier ein weltweit einzigartiges Schutzkonzept für Honigbienen umsetzen.



Bild rechts: Torben Schiffer beim Aufstellen einer weiteren Futterschale.

Bild links: Begutachtung eines gigantischen natürlichen Insektenhotels. Die Mengen an Totholz auf der Insel sind bemerkenswert - beste Voraussetzungen für die ursprünglich aus dem Wald stammenden Honigbienen.

„Frage nicht,
was die Bienen für dich tun können,
sondern frage dich,
was du für das Überleben
der Bienen tun kannst!“

Hinweis: Dieser Artikel ist nur ein kleiner Auszug meiner Tätigkeit in der Bienenforschung, welche umfangreich in dem Buch „Evolution der Bienenhaltung – Artenschutz für Honigbienen“ beschrieben wird. Darüber hinaus werden auch die notwendigen seuchenrechtlichen Aspekte sowie zahlreiche weitere Informationen zum natürlichen Verhalten von Honigbienen, der Mikrofauna inkl. Bücherskorpionen und der Mikroklimaforschung diverser Bienenbehausungen in dem Buch dargestellt.