

Die Zukunft der Honigbiene – Überlegungen zu einer Neuorientierung bei der Züchtung der Honigbiene

Karsten Münstedt; Philipp Teichfischer; Gerhard Fasolin

Die „Dunkle Biene“ in Vergangenheit und Gegenwart

Die heutzutage von der Mehrzahl der deutschen Imker gehaltene und gezüchtete Bienenrasse, die *Apis mellifera carnica*, war lange Zeit nicht in Deutschland heimisch. Bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts war nach heutigem Kenntnisstand in Deutschland ausschließlich die auch „Dunkle Biene“ genannte Rasse *Apis mellifera mellifera* vertreten. Danach führte der schlesische Pfarrer Johannes Dzierzon (poln. Jan Dzierżon, 1811-1906), möglicherweise als Reaktion auf massive Völkerverluste, erstmals Königinnen der Italienischen Biene (*Apis mellifera ligustica*) nach Deutschland ein, andere Bienenzüchter folgten dem Beispiel von Dzierzon und importierten verschiedene Bienenrassen. Da sich die nun entstehenden Kreuzungen zwischen den verschiedenen Rassen oftmals als besonders stechwütig herausstellten, wieselten immer mehr Imker komplett auf die als friedfertig und fleißig geltende Carnica-Rasse um, was in der Folge zur fortschreitenden Verdrängung der ursprünglich heimischen Rasse führte. Am Ende dieser Entwicklungen wurde die auch "Kärntner Biene" oder „Krainer Biene“ genannte Carnica-Rasse für allein zuchtwürdig erachtet, nicht „rassereine“ Zuchtlinien werden hingegen bis heute von der Mehrzahl der Imker und Züchter abgelehnt bzw. als minderwertig erachtet.

Fanatische Carnica-Imker haben in der Vergangenheit nicht davor zurückgeschreckt, Imker mit *Mellifera*- oder Buckfastvölkern zu diskreditieren oder sogar deren Stände zu zerstören. Grundsätzlich aber gilt, dass sowohl Carnica- als auch Buckfast-Imker Bienenrassen halten, die im Sinne des Naturschutzgesetzes nicht nach Deutschland gehören und damit Neozoen darstellen. Würde man sich darauf berufen, dass hierzulande ursprünglich nur die Dunkle Biene beheimatet gewesen ist, müsste man mit dem gleichen Fanatismus die Carnica- und Buckfastvölker auszurotten suchen, um ausschließlich die Dunkle Biene zu etablieren. Ob dies allerdings sinnvoll wäre, ist mehr als fraglich. Auf der Apimondia 2013 berichtete die französische Biologin A. Lehébel-Péron, dass eine genetische Untersuchung der Population dunkler *Mellifera*-

Bienen in Frankreich gezeigt habe, dass diese zwar dunkel, aber keinesfalls „rassenrein“ seien. Es ist davon auszugehen, dass durch die langjährigen Züchtungsbemühungen (Verkreuzung) und den natürlichen Kontakt der Unterarten keine „rassenreinen“ Völker in Deutschland mehr existieren. Anhänger der Mellifera-Bienen beziehen ihre Königinnen daher zumeist aus dem Ausland.

Kritiker der Bekämpfung von Neozoen aus Artenschutzgründen weisen zudem darauf hin, dass die Ausbreitung oder Einschleppung von Arten in neue Lebensräume ein natürlicher Vorgang sei und man nicht von statischen Ökosystemen ausgehen dürfe, sondern gemäß der geltenden Evolutionstheorie die Natur als etwas Dynamisches begreifen müsse, das sich ständig verändert und eben auch verändert wird.

Entsprechend wichtig ist es daher, das Thema Bienenzucht möglichst wert- und urteilsfrei zu diskutieren. Rasseideologisch geprägte oder emotional geführte Diskussionen sind wenig zielführend, eine rein naturschutzorientierte Diskussion aus den eben aufgezeigten Gründen ebenfalls nicht. Es erscheint daher sinnvoll, eine Diskussion der Zuchtfrage unter Einbeziehung und Betonung wissenschaftlicher Analysen und Argumente zu führen.

Sinnvolle Zuchtziele

Angesichts der Bedrohung der Bienen erscheint die Verbesserung der Vitalität der Völker als vorrangiges Ziel. Aufgrund der noch nicht absehbaren Folgen des Einsatzes von Varroabehandlungsmitteln und/oder „Pflanzenschutzmitteln“ sowie der hohen Präsenz bienenschädigender Organismen (Parasiten, Bakterien, Viren) und den dadurch bedingten hohen Bienenverlusten in der Vergangenheit dürfte dieser Punkt oberste Priorität besitzen (Abbildung 1). Die Frage ist, ob sich dieses Ziel durch die derzeitige Orientierung in der Bienenzucht kurzfristig erreichen ließe oder ob nicht eine Umorientierung sinnvoller wäre.

Zunächst scheint es wichtig, zwischen der züchterischen Bearbeitung der Biene und der Vermehrung von Königinnen zu unterscheiden. Bei der züchterischen Bearbeitung der Honigbiene mit Hilfe von instrumenteller Besamung geht es darum, unerwünschte Eigenschaften zu eliminieren oder auf positive Eigenschaften zu selektieren. Völker von Reinzuchtköniginnen sind unter anderem aufgrund möglicher In-

zuchtdepressionen nicht unbedingt besser im Hinblick auf die Vitalität der Völker und den zu erwartenden Honigertrag (Page 2013).

Wie bekannt ist, verpaart sich eine Bienenkönigin bei ihrem Hochzeitsflug in der Regel mit mehreren Drohnen, die, greift der Mensch nicht ein und schafft künstliche Bedingungen, meist auch aus verschiedenen Völkern stammen. Aus evolutionärer Perspektive macht ein solch „promiskes“ Paarungsverhalten durchaus Sinn, steigt doch damit die Chance, auf sich ändernde Umweltbedingungen mit einer größeren Genvarianz und damit Merkmalsbreite reagieren zu können. Diese Überlegung sollte die durch den Menschen mittels Reinzucht erzwungene Reduktion des Genpools eigentlich von vornherein diskreditieren. Wissenschaftliche Untersuchungen haben zudem gezeigt, dass Bienenvölker mit einer Königin, die sich mit möglichst vielen genetisch unterschiedlichen Drohnen verpaart hat, durch Eigenschaften hervorstechen, an denen jeder Imker Interesse haben müsste:

- Höhere Produktivität (Mattila & Seeley 2007)
- Höhere Fitness (Mattila & Seeley 2007)
- Bessere Wärmeregulation in der Beute (Jones et al. 2004)
- Allgemein reduzierte Krankheitsanfälligkeit (Seeley & Tarpy 2007)
- Erhöhte Resistenz gegenüber bössartiger Faulbrut (Palmer & Oldroyd 2003)
- Überlebenswahrscheinlichkeit (Tarpy et al. 2013)

Die höhere Produktivität der Völker mit einer größeren genetischen Varianz beruht wahrscheinlich auf der intensiveren Produktion von Signalen (Bientanz) und dem Umstand, dass die genetisch stärker durchkreuzten Völker intensiver auf diese Reize reagieren (Girard et al. 2011; Mattila et al. 2008). Bienen übernehmen je nach ihrer Genetik unterschiedliche Tätigkeiten im Volk und sind in dieser selbstgewählten Tätigkeit erfolgreicher als Bienen, die andere Präferenzen haben und quasi zu einer anderen Aufgabe gezwungen werden (Page 2013). In einem genetisch diversen Volk finden sich damit Spezialistinnen für die verschiedenen Aufgaben, die dann optimal erledigt werden (Page 2013). So erklärt sich auch, dass Königinnen, die auf einer konventionellen Belegstelle begattet werden, weniger vitale und leistungsfähige Völker hervorbringen als Königinnen, die durch Standbegattung entstanden sind, da ihre genetische Diversität durch die künstlich erzeugten Paarungsbedingungen auf der Belegstelle aufgehoben oder zumindest stark eingeschränkt wurde.

Standbegattung als Lösung?

Sicherlich hat die Standbegattung einige Vorteile, doch es stellt sich hier die Frage nach der genetischen Diversität auf dem eigenen Stand. In Deutschland hält jeder Imker durchschnittlich 7,3 Bienenvölker. Entsprechend gibt es zahlreiche Imker mit wenigen Völkern, bei denen die genetische Diversität allein aufgrund der Völkerzahl eingeschränkt ist. Nicht immer sind andere Imker in der Nähe, deren Drohnen das genetische Material verbessern können, oder aber diese halten genetisch ähnliches Bienenmaterial. Sicherlich ist die genetische Diversität bei der Standbegattung größer als auf einer Inselbelegstelle. Sie lässt sich aber optimieren. Wäre es also nicht sinnvoll, Bereiche zu schaffen, in denen eine Verpaarung der Bienenköniginnen mit Drohnen möglichst **unterschiedlicher Herkunft und hoher Qualität** wahrscheinlicher ist?

Wenn heute Landbelegstellen im Hinblick auf die Zucht eigentlich ausgedient haben, wäre das vorgeschlagene Konzept eine Möglichkeit, diesen wieder Leben einzuhauchen. Kleinimker könnten dort ihre Königinnen begatten lassen oder dürften Interesse an diesen Königinnen haben, so dass diese auch einen gewissen Marktwert erlangen dürften. Es stellt sich damit aber die Frage, welche Völker auf einer solchen Belegstelle aufgestellt werden sollten.

Dr. Ralph Bächler vom Bieneninstitut Kirchhain stellte auf der Apimondia 2013 eine Untersuchung vor, die zeigte, dass lokal angepasste Bienen im direkten Vergleich mit ortsfremden Linien im Hinblick auf ein Überleben ohne Einsatz von Varroabehandlungsmitteln überlegen waren. Kombiniert man o. g. Überlegungen von der genetischen Diversität mit den Ergebnissen von Bächler, so würde sich eine Diversitätsbelegstelle folgendermaßen zusammensetzen:

Verschiedene (10-15) Imker aus einer Region, die initial möglichst unterschiedliches Material hatten, geben ihr bestes Volk auf die Belegstelle. Sind in der Region etablierte Zuchtlinien vorhanden, sollten diese bei der Auswahl unbedingt berücksichtigt werden, da diese im Hinblick auf die Vererbung positiver Eigenschaften am ehesten reproduzierbare Ergebnisse liefern dürften. Keinesfalls aber sollten diese überrepräsentiert aufgestellt werden. Die Auswahl sollte unabhängig sein von reinrassigen

Überlegungen, d.h., Carnica- und Buckfastvölker, ggf. auch Völker mit Mellifera-Erbgut sollten hier ebenfalls repräsentiert sein. Beurteilungskriterium ist nicht mehr die Herkunft einer Königin, sondern die Fähigkeit von ihr und ihren Nachkommen, mit den Gegebenheiten einer Region zurechtzukommen. Möglicherweise ist es auch sinnvoll, Linien der Toleranz-/Resistenzzucht hinzuzuziehen.

Im Vergleich zu einer konventionellen Standbegattung eröffnet eine solche Diversitätsbelegstelle ein breiteres Genspektrum. Abbildungen 2, 3 und 4 sollen diese Überlegungen illustrieren. Die unterschiedlichen Farben symbolisieren die unterschiedliche Genetik. Der von den Züchtern zu leistende Aufwand zur Beschickung einer solchen Belegstelle wäre ebenfalls geringer. Begattungsvölkchen müssten nicht auf absolute Drohnenfreiheit geprüft werden. Kleine Drohnenpopulationen würden gegebenenfalls sogar das genetische Spektrum erweitern, insbesondere wenn diese aus guten Völkern des Belegstellenbeschickers stammen.

Ein nächster Diskussionspunkt ist, wie die Völker beurteilt werden sollen. Zur Aufstellung sollten nur Völker kommen, die bereits positive Eigenschaften unter Beweis gestellt haben. Nicht die Herkunft einer Königin, sondern die Leistungsfähigkeit und Vitalität von ihr und ihren Nachkommen entscheidet. Da Sanftmut zumindest vor dem Hintergrund städtischer Bienenhaltung ein wichtiges Selektionskriterium bleiben wird, sollte dieser Faktor immer mit einfließen. Andere traditionelle Zuchtziele müssen hingegen überdacht werden. In der Vergangenheit erfolgte eine Selektion bei der Züchtung der Honigbiene auf

- geringe Tendenz zum Verkitten der Waben,
- hoher Honigertrag,
- Sanftmut,
- Schwarmneigung und
- Hygieneverhalten (Putztrieb – erst in jüngerer Zeit im Rahmen der Varroaresistenzzucht).

Wenngleich viele Imker und Vertreter der sog. Apitherapie die keimabtötenden Wirkungen von Propolis preisen, sind sie sich kaum bewusst, dass die Bienen Propolis aus eben diesen Gründen sammeln. Weniger Propolis im Bienenkasten bedeutet zwar eine leichtere Bearbeitung des Volkes, setzt aber das Volk einem höheren In-

fektionsrisiko aus. Eine Studie zeigt, dass Honigbienen bei viel Propolis im Volk weniger Energie in ihr Immunsystem investieren müssen (Simone et al. 2009). Müssen Bienen viel Energie investieren, verkürzt sich ihre Lebenserwartung. Entsprechend sollte die züchterische Bearbeitung der Biene in dieser Hinsicht nicht zu weit getrieben werden. Wie Evans und Spivak (2010) herausstellen, sind die Konsequenzen züchterischer Bearbeitung oftmals kaum absehbar. Oben genanntes Beispiel zeigt, dass positive Eigenschaften einerseits mit negativen Konsequenzen an anderer Stelle vergesellschaftet sind. Ein weiteres Beispiel hierfür ist der züchterische Versuch, den natürlichen Schwarmtrieb der Biene zu minimieren. Durch das Schwärmen wird im Volk u. a. der Varroadruck vermindert, weil ein Teil der Varroen mit dem Schwarm das Volk verlässt (ca. 25%), und sowohl die Brutpause im Restvolk als auch die Latenz zwischen Eiablage der Königin und der Verpuppung der Arbeiterinnen bei den Schwarmbienen die verbliebenen Varroen an der Vermehrung hindert (Wilde et al. 2005). Wie von Prof. Dr. Thomas Seeley auf der Apimondia 2013 ausgeführt, können nicht am Schwärmen gehinderte Völker besser mit der Varroa umgehen.

Das hier vorgestellte Vorgehen kann nur als ein vorläufiges Konzept – als Diskussionsangebot – fungieren. Es ist sicher in der hier vorgestellten Art und Weise bislang nicht geprüft worden, verdient aber in den Augen der Autoren eine solche. Zur graphischen Illustration des hier vorgeschlagenen Konzepts dienen folgende Abbildungen: Abbildung 5 stellt die Eigenschaften eines Volkes symbolisch dar. Die verschiedenen Blätter dieser Blume versinnbildlichen unterschiedliche Aspekte, das Fragezeichen steht für unbekannte oder hier nicht repräsentierte Aspekte, z. B. Hygieneverhalten. Die Blütenblätter sind alle gleich groß, was bedeuten soll, dass eine lokal adaptierte Biene harmonisch an die Umgebung angepasst ist. Abbildung 6 versinnbildlicht die Auswirkungen einer züchterischen Bearbeitung. Entsprechend der menschlichen Interessen hat sich eine Biene ergeben, die zwar höhere Honigerträge liefert, weniger die Waben verkittet, sanftmütiger und schwarmträge ist, die aber in der Konsequenz Probleme bei der Abwehr von Bakterien und Viren hat. Ziel einer Zucht im Sinne des hier vorgeschlagenen Vorgehens ist, dass die positiven Eigenschaften zwar zunehmen, aber in harmonisch aufeinander abgestimmter Weise, wie dies Abbildung 7 darstellen soll.

Zusammenfassung

Das hier vorgeschlagene Konzept einer Diversitätsbelegstelle ist möglicherweise in der Lage, die positiven Eigenschaften von Völkern zu verbessern und Landbelegstellen neues Leben einzuhauchen. Da sich auch das genetische Material im Laufe der Zeit verändern wird, lässt sich eine regional gut angepasste Biene generieren, die hoffentlich weitgehend ohne größere Hilfe des Imkers überleben kann. Die Trennung zwischen Carnica, Buckfast und Mellifera kann dadurch überwunden werden – sie ist als historisch kontingent und den Anforderungen der heutigen Bienenhaltung nicht angemessen zu erachten. Wichtiger als die Rassenfrage ist die nach der Vitalität der Völker, denn letztendlich erfreuen den Imker ohnehin am meisten gesunde Bienen und volle Honigtöpfe. Man würde dann beispielsweise eine mittelhessische oder eine oberbayrische Biene generieren, die optimal an die örtlichen Gegebenheiten angepasst wäre, gute Erträge brächte, gesund wäre und hoffentlich auch bliebe.

Gerade vor dem Hintergrund, dass die bislang verfolgte Toleranzzucht noch keine überzeugenden Resultate hervorbringen konnte, scheint es angebracht, nach Alternativen zu suchen. Die Erweiterung der Zuchtperspektiven auf der Basis gegenwärtiger wissenschaftlicher Erkenntnisse ist sicherlich einen Versuch wert und sollte auch Skeptiker bewegen, ihre aktuellen Standpunkte kritisch zu hinterfragen.

Literatur

Alaux C, Brunet JL, Dussaubat C, Mondet F, Tchamitchan S, Cousin M, Brillard J, Baldy A, Belzunces LP, Le Conte Y. Interactions between *Nosema* microspores and a neonicotinoid weaken honeybees (*Apis mellifera*). *Environ Microbiol* 2010; 12: 774-82. doi: 10.1111/j.1462-2920.2009.02123.x.

De Graaf D. Restrain of mobility as a mean to control the spread of emerging diseases of honeybees.

Evans JD, Spivak M. Socialized medicine: individual and communal disease barriers in honey bees. *J Invertebr Pathol* 2010; 103 Suppl 1: S62-72. doi: 10.1016/j.jip.2009.06.019

Girard MB, Mattila HR, Seeley TD. Recruitment-dance signals draw larger audiences when honey bee colonies have multiple patriline. *Insectes Soc* 2011; 58: 77-86.

Jones JC, Myerscough MR, Graham S, Oldroyd BP. Honey bee nest thermoregulation: diversity promotes stability. *Science* 2004; 305: 402-4.

Mattila HR, Burke KM, Seeley TD. Genetic diversity within honeybee colonies increases signal production by waggle-dancing foragers. *Proc Biol Sci* 2008; 275: 809-16. doi: 10.1098/rspb.2007.1620.

Mattila HR, Seeley TD. Genetic diversity in honey bee colonies enhances productivity and fitness. *Science* 2007; 317: 362-4.

Mattila HR, Rios D, Walker-Sperling VE, Roeselers G, Newton IL. Characterization of the active microbiotas associated with honey bees reveals healthier and broader communities when colonies are genetically diverse. *PLoS One* 2012; 7: e32962. doi: 10.1371/journal.pone.0032962.

Page RE jr. *The spirit of the hive. The mechanism of social evolution.* London (Harvard University Press) 2013.

Palmer KA, Oldroyd BP. Evidence for intra-colonial genetic variance in resistance to American foulbrood of honey bees (*Apis mellifera*): further support for the parasite/pathogen hypothesis for the evolution of polyandry. *Naturwissenschaften* 2003; 90: 265-8.

Seeley TD, Tarpay DR. Queen promiscuity lowers disease within honeybee colonies. *Proc Biol Sci* 2007; 274: 67-72.

Simone M, Evans JD, Spivak M. Resin collection and social immunity in honey bees. *Evolution* 2009; 63: 3016-22. doi: 10.1111/j.1558-5646.2009.00772.x.

Tarpay DR, Vanengelsdorp D, Pettis JS. Genetic diversity affects colony survivorship in commercial honey bee colonies. *Naturwissenschaften* 2013; 100: 723-8. doi: 10.1007/s00114-013-1065-y.

Wilde J, Fuchs S, Bratkowski J, Siuda M. Distribution of *Varroa destructor* between swarms and colonies. *Journal of Apicultural Research* 2005; 44: 190 – 194. doi 10.3896/IBRA.1.44.4.11

Internetquellen:

<http://www.deutscherimkerbund.de/index.php?zahlen-daten-fakten>

Abbildungen

Abbildung 1: Einflussfaktoren auf die Bienengesundheit.

Abbildung 2: Genetische Vielfalt auf einer Belegstelle.

Abbildung 3: Genetische Vielfalt auf einem Bienenstand.

Abbildung 4: Genetische Vielfalt auf einer Belegstelle Biodiversitätsbelegstelle.

Abbildung 5: Schema eines an die Umwelt angepassten Bienenvolkes - die Eigenschaften sind harmonisch aufeinander abgestimmt.

Abbildung 6: Was hat die Züchtung bewirkt? – Selektion auf bestimmte Eigenschaften führte zu Defiziten in anderen Bereichen.

Abbildung 7: Ziele der Züchtung – Allgemeine proportionierte Verbesserung der Eigenschaften des Bienenvolkes.