

Die Bienenforschung und ihr Nutzen für die Imkerschaft in der Praxis...?

Liebe Imkerinnen und Imker,

wir alle kennen die Bieneninstitute in Deutschland, kennen einige Namen und eventuell auch das eine oder andere Ergebnis aus der Vergangenheit. Aber, was „läuft“ dort eigentlich aktuell und welche Forschungen haben es tatsächlich in den imkerlichen Alltag und dort zu nennenswerten Verbesserungen gebracht? In diesem Monat findet die nunmehr 73. Jahrestagung der Institute für Bienenforschung e.V. in Braunschweig statt. Seit dem Jahr 2013 nehme ich an diesen Tagungen teil und muss sagen, dass mich viele Arbeiten begeistert und inspiriert haben. Dabei ist es mir persönlich immer wichtig den Informationsfluss zwischen praktischer Imkerei und Forschung auszubauen. Daher möchte ich diese Monatsbetrachtung zum Anlass nehmen Ihnen ein konkretes Beispiel aus der Zucht näher zu bringen.

Bereits im letzten Jahr hatte ich einen Artikel in der Bienenzucht platziert, in dem es um die Honigbienen in Deutschland ging. Sie sind bunt und haben ihre Berechtigung. Nichtsdestotrotz hat ebenso die gezielte Zucht ihre Berechtigung.

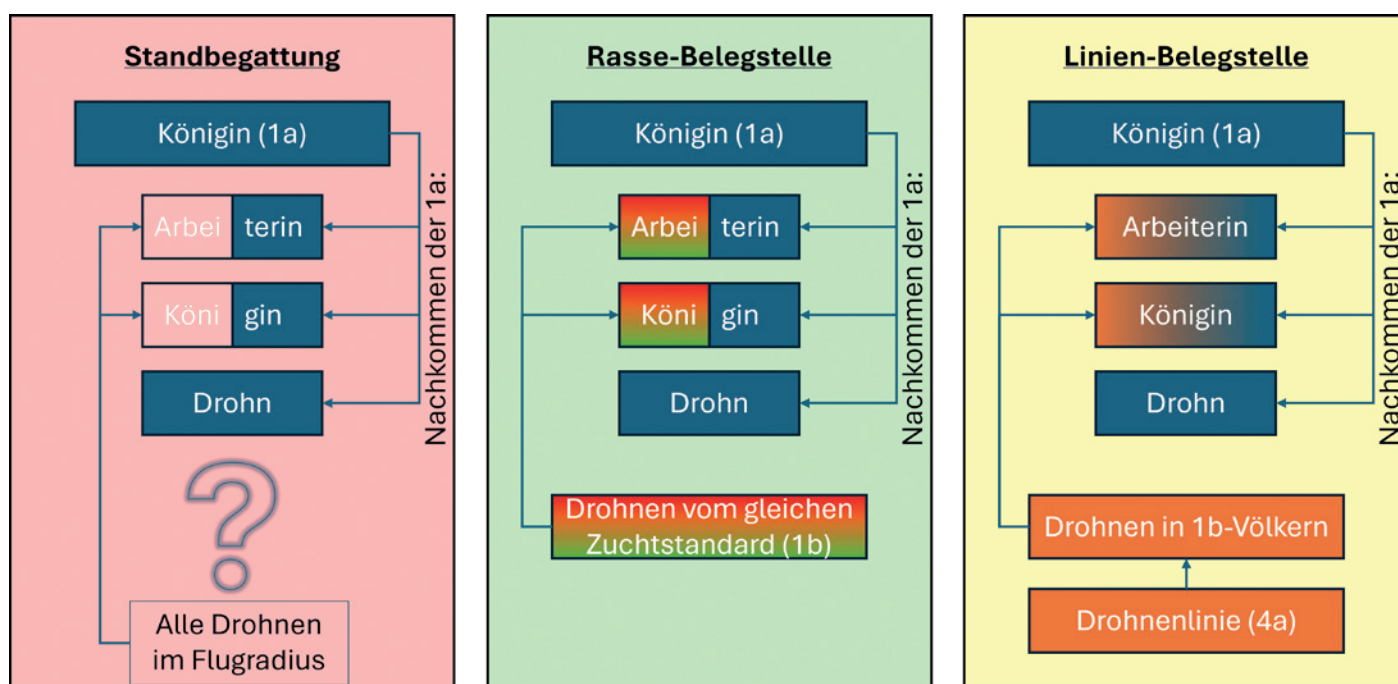
Die gezielte Zucht bei der Honigbiene ist nur mit einer gezielten Anpaarung und anschließenden Leistungsprüfung nebst Selektion möglich. Ein Vergleich mag das verdeutlichen:

Standbegattung beinhaltet die Anpaarung einer Königin mit Drohnen unbekannter Abstammungen. Dies ist etwa so, als würden Sie eine läufige Hündin frei auf einer Hundewiese laufen lassen. Die Nachkommen werden zur Hälfte die Genetik der Hündin tragen und ihr in gewisser Weise ähneln.

Jedoch werden, in den folgenden Generationen, bei der Standbegattung die positiven Merkmale der ursprünglichen Mutter immer weiter verloren gehen. Wir haben als Imkerschaft den großen Luxus, dass sich in den vergangenen Jahrzehnten auch mit der Standbegattung adäquate Ergebnisse bei unseren Bienen generieren ließen. Die Unterschiede zwischen standbegatteten und Reinzuchtköniginnen treten häufig erst bei genauerem Hinschauen und standardisierter Leistungsprüfung zu Tage.

Leistungsprüfung klingt für viele von uns nach hoher Zucht – doch so schwierig ist das gar nicht. Indem man die Bienenvölker bei den einzelnen Arbeiten nach verschiedenen Kriterien bewertet, kann man am Ende der Saison einen Standdurchschnitt ermitteln und schauen, welche Völker darüber und welche darunter liegen. Zuweilen überrascht das messbare Ergebnis am Ende des Jahres, weil Völker, die wir nicht als die besseren im Blick hatten, in den messbaren Daten doch besser abschneiden als unsere favorisierten Völker.

Gezielte Anpaarung heißt, dass wir unsere Königin, im Gegensatz zur Standbegattung, mit bekannten Drohnen anpaaren. Um beim Beispiel der Hündin zu bleiben: Wir suchen uns den Rüden vorher aus. Hierbei heißt gezielte Anpaarung jedoch noch nicht, dass wir innerhalb eines Ökotyps oder Standards (allg. auch als „Rasse“ bezeichnet)



Schema Anpaarung

net) bleiben müssen. Im Gegensatz zum Beispiel der Hündin, paaren sich unsere Königinnen (wir nennen sie in der Zucht 1a) mit mehreren Drohnen. Bei der gezielten Anpaarung unter natürlichen Bedingungen sind wir also auf Regionen angewiesen, in denen nur bekannte Drohnen unterwegs sind – unsere Belegstellen. Dabei können wir zwei Arten der gezielten Anpaarung auf Belegstellen unterscheiden.

Rasse-Belegstellen werden mit Drohnenvölkern betrieben, die nicht zwingend miteinander verwandt sind. Die Völker müssen jedoch allesamt dem Zuchtstandard des Verbandes, bei uns sind das die Zuchtrichtlinien des D.I.B., entsprechen.

Linien-Belegstelle werden mit Drohnenvölkern betrieben, deren Königinnen (diese nennen wir in der Zucht 1b) allesamt Geschwister sind. Diese Drohnenvolk-Königinnen (1b) haben alle dieselbe Mutter (diese wird in der Zucht 4a genannt). Die Drohnen gehen aus unbefruchteten Eiern hervor, sie haben also keinen Vater, sondern nur eine Mutter. Die Mutter, die 1b, kann an ihre Söhne also nur ihr eigenes Erbmaterial weitergeben, dass zur Hälfte aus dem Erbgut ihrer eigenen Mutter (die 4a) und deren Anpaarung (4b) besteht.

Von der Forschung in die Praxis. Dieser Weg ist bei den meisten wissenschaftlichen Arbeiten der schwierigste. In meiner eigenen Doktorarbeit habe ich beispielsweise ein Virus untersucht, welches den Erreger der Amerikanischen Faulbrut tötet. Eine spannende Fragestellung, die jedoch in der Praxis wenig Anwendung finden kann. Hier liegt der Grund darin, dass der Faulbruterreger nur in der infizierten Brut aktiv ist. Außerhalb infizierter Brut liegt der Erreger als Spore vor. Diese kann jedoch nicht von dem Virus getötet werden. So, oder so ähnlich ergeht es leider vielen Projekten.



Das Projektende geht leider allzu oft mit dem Ende der Finanzierung einher. Die meisten Forschungsvorhaben in Deutschland werden über Projekte finanziert. Dazu wird vorab ein Zeitrahmen festgelegt, in dem ein Projekt bearbeitet wird. Für diesen Zeitraum stehen dann finanzielle Mittel zur Verfügung. Daraus wird in erster Linie das Projektpersonal bezahlt, oft im Rahmen von befristeten Arbeitsverträgen. Auch die Projektkosten werden aus den Projektmitteln beglichen. Wir haben in Deutschland verschiedene Möglichkeiten der Projektförderung. Ein erheblicher Teil wird über Stiftungen, Gesellschaften oder Forschungsaufträge der Ministerien finanziert. Abhängig von der Finanzlage fallen die Möglichkeiten und das finanzielle Volumen unterschiedlich aus. Zu Beginn meiner Studienzeit waren beispielsweise an meinem späteren Institut der Universität zahlreiche Doktoranden finanziert. Mit dem Aufkommen des Dieselskandals, den daraus resultierenden Folgen für Stiftungen, das Land Niedersachsen und die allgemeine

wirtschaftliche Lage, konnten immer weniger Gelder für neue Projekte eingeworben werden, sodass die Anzahl der Doktoranden seither deutlich geschrumpft ist.

Einschlafende Potentiale finden sich leider in großer Anzahl. Oft besteht die Motivation Projekte oder Teile daraus über den Projektzeitraum fortzuführen. Ein Beispiel hierfür möchte ich Ihnen konkret aufzeigen: Die Bestäubungs- und Trachtbörse im Fachinformationssystem **Mein Bienenstand**.

Hinter diesem, eher sperrigen, Namen verbarg sich eine Online-Plattform, auf der Imkerinnen und Imker sich registrieren konnten, wenn sie mit ihren Bienen Standplätze gesucht haben. Landwirtinnen und Landwirte konnten dort ihre Flächen zur Wanderung „anbieten“. So konnten Tracht, Zeitraum, Wanderradius und Betriebsart (konventionell/Bio) in den Suchkriterien und Angeboten eingegeben werden. Bienen und Tracht sollten so über die Plattform zusammengeführt werden. Die Absprachen und die Kommunikation sollten, nach dem Zusammenführen, außerhalb der Plattform stattfinden – und das alles kostenfrei! Für mich persönlich war jedoch ein anderer Projektbaustein viel spannender und nachhaltiger. Über die Digitalisierung und das Antragswesen liegen etliche Daten zu landwirtschaftlichen Nutzflächen bereit. In einer Karte der Hauptkulturgebiete wurden in dem Projekt die vorliegenden Daten der letzten drei Kalenderjahre abgerufen und mit den Postleitzahlen (PLZ) ausgewertet. Dadurch konnten Nutzerinnen und Nutzer auf einer Landkarte erkennen, in welchen PLZ-Gebieten bestimmte Kulturen angebaut wurden. Wenn also beispielsweise nach Sonnenblumentracht gesucht wurde, wurden Gemeinden hervorgehoben, in denen diese Anbaufläche besonders hoch war. Man konnte also auf diese Weise Wandergebiete sondieren. Nach dem Projektende stand die Homepage noch einige Zeit zur Verfügung. Inzwischen ist sie leider dauerhaft aus dem Netz genommen. Der Projektbericht ist hingegen noch abrufbar und die Ergebnisse liegen vor, allerdings „verblasst“ das Hintergrundwissen und der Großteil der beteiligten Kollegen ist inzwischen beruflich weitergezogen.



An dieser Stelle möchte ich auf einen Lichtblick, vielleicht sogar einen metaphorischen Sonnenaufgang, nach dem Blick auf die Zucht und Forschungsprojekte, überleiten. Denn, wo Schatten ist, muss – de facto – auch irgendwo Licht sein.

Genomische Selektion von Drohnenvölkern. Für viele von Ihnen mag das vielleicht sehr abgehoben und nach hochwissenschaftlicher Zucht klingen. Bei genauerer Betrachtung ist es das aber gar nicht. Dieses Projekt wird aktuell in Bayern durchgeführt. Auf Initiative des hiesigen Zuchtobmannes und des Institutes für Bienenkunde und Imkerei in Veitshöchheim, wurde dieses Projekt begonnen. Es bringt dabei Erkenntnisse und Methoden aus der Forschung direkt in die Praxis, sodass alle Imkerinnen und Imker davon profitieren können.

Bereits vor einigen Jahren wurden erste Projekte zur DNA-Analyse von Bienen durchgeführt.

Inzwischen sind diese Untersuchungen relativ preiswert geworden und wir können aus der DNA-Analyse bereits eine Schätzung der erwarteten Zuchtwerte ableiten. Die Imkerschaft betreibt eine gut etablierte Zucht mit ihren Belegstellen und künstlichen Besamungen. Die Leistungsprüfung ist in der Praxis gut etabliert. Führt man beides zusammen, kann man über die Verrechnung eine Zuchtwertschätzung durchführen. Hierzu steht uns BeeBreed zur Verfügung (Interessierte können den Kurs F6, Sa., 16.08. in Bad Segeberg besuchen).

Die Sache mit den Geschwistern. Auf unseren Linienbelegstellen paaren wir Drohnen einer Linie an. Dabei ist das Muttervolk der Drohnenvölker, die 4a, geprüft und gekört. Wir erhoffen uns, dass alle Drohnenvölker, die 1b, in ihrer Qualität gleich gut sind und wir damit einheitliche Ergebnisse bei den Anpaarungen auf der Belegstelle erzielen werden. In der Praxis tritt bei den Ergebnissen eine Streuung auf. Die Erklärung liegt auf der Hand: Ein Ehepaar bekommt ein Kind, das sein Erbgut jeweils zur Hälfte vom Vater und zur anderen von der Mutter erhält. Wenn dieses Ehepaar nun ein zweites Kind bekommt, wird auch dieses jeweils die Hälfte seines Erbgutes von dem Vater und die andere von der Mutter erhalten. Jedoch werden diese beiden Kinder genetisch nicht identisch sein! Die Anzahl der möglichen DNA-Variationen des Nachwuchses hängt hier von der Anzahl der Chromosomen ab. Die Biene hat 16 davon. Daraus ergibt sich die Anzahl von sage und schreibe $2^{16}=65.536$ Variationen. Eine Königin (1b), die also 2×16 Chromosomen besitzt (jeweils 1-16 von der Mutter (4a) und 1-16 vom Vater) kann 65.636 genetisch geschiedene Drohnen erzeugen. Unsere Königinnen paaren sich aber mit mehreren Drohnen. Das macht die Sache wiederum deutlich komplexer: Wenn die 4a nur von einem Drohnen begattet wurde, ergeben sich rein rechnerisch die 65.636 verschiedene 1b-Königinnen. Wenn unsere 4a jedoch von zwei Drohnen begattet wurde, erhöht sich die Variantenanzahl der 1b-Königinnen um den Faktor 2 auf $2 \times 65.636 = 131.272$. Gehen wir einfach einmal davon aus, dass unsere 4a-Königin sich mit 8 Drohnen paart, dann haben wir über 0,5 Mio. unterschiedliche Varianten in den 1b-Königinnen, die auf den Belegstellen stehen. Eine erhebliche Streuung in den einzelnen Selektionsparametern liegt da auf der Hand.

Anwendung der DNA-Analytik in der Zucht. In verschiedenen vorangegangenen und inzwischen beendeten Projekten wurden die Gene unserer Bienen analysiert. Dabei könnte man einige spezielle Bereiche identifizieren, die mit bestimmten Merkmalsausprägungen verbunden sind. Für den Betrieb einer Belegstelle werden mehrere 1b-Völker vorbereitet, von denen jedoch nicht alle auf die Belegstelle aufgewandert werden. Ziel war es im ersten Projektjahr 2025, dass alle potentiellen Drohnenvölker ausgewählter Belegstellen analysiert werden. Dazu wurden bereits im zeitigen Frühjahr Drohnenlarven entnommen und beprobt. Aus den Ergebnissen der Analysen sollte ermittelt werden, in welchem Bereich der „Streuung“ der möglichen 1b-Völker jedes einzelne steht. Abschließend sollten nur die „besten“ 1b-Völker auf die Belegstellen verbracht werden.

Die Zwischenergebnisse sind sehr vielversprechend. Als Beispiel möchte ich hier die Belegstelle Sonnwendjoch (DE-2-15) auszugsweise vorstellen. Das 4a-Volk (DE-2-254-117-2022) wirkt auf den ersten Blick, mit einem Gesamtzuchtwert von 104 eher mäßig. Der Durchschnitt der untersuchten 1b-Völker ($n=14$) liegt jedoch mit 118 deutlich höher. Diese Drohnenvölker werden auch in diesem Jahr auf der Belegstelle stehen. Wenn nun alle 14 Drohnenvölker erfolgreich überwintert und für den Betrieb in 2026 vorbereitet werden, könnte man beispielsweise sagen, dass man nur die 1b-Völker auf die Belegstelle aufwandert, bei denen alle Zuchtwerte ≥ 100 sind. Dann würden noch 9 Völker verbleiben, deren Gesamtzuchtwert bei einem Durchschnitt 227 liegt.

Wie geht es also nun weiter? Die DNA-Analyse der Zuchtdateien gibt uns eine Abschätzung. Mit wem sich die Königinnen auf den Belegstellen paaren, mit Drohnenanzahl wissen wir nicht. Deshalb ist die Leistungsprüfung der angepaarten Königinnen ein wichtiger Schritt, um den Erfolg dieses Projektes zu messen. An den teilnehmenden Belegstellen in Bayern wurden in diesem Jahr etliche Königinnen angepaart. Wir hoffen, dass möglichst viele tatsächlich in eine Leistungsprüfung kommen und so geprüft werden kann, ob die DNA-Analyse der Drohnenvölker tatsächlich in der Praxis einen solchen merklichen Fortschritt in der Zucht mit sich bringt. Auch im Jahr 2026 werde wieder zahlreiche bayerische Belegstellen an diesem Projekt teilnehmen (i.d.R. alle AGT- und Hochgebirgsbelegstellen), sodass auch aus der Zucht 2026 in der Leistungsprüfung 2027 Daten erhoben werden können, die dieses Projekt stützen. Nach der Zuchtwertschätzung Anfang 2027 haben wir die ersten belastbaren Ergebnisse.

In meinen Augen ist dies ein spannendes Projekt, das in vorbildlicher Weise auf bereits generiertes Wissen zurückgreift, Imkerinnen und Imker einbindet, praxisorientiert ist und mit einem vergleichsweise sehr überschaubaren Finanzrahmen zurechtkommt.

Es bleibt also spannend. Ich hoffe, dass es uns gelingen wird noch mehr Projekte und Ergebnisse aus der Wissenschaft in die (imkerliche) Praxis zu übertragen. Auf eine erfolgreiche Zucht 2026.

Hannes Beims

