

DNA-Trachtanalyse

Wissen, wo die Bienen umgehen

Neueste Erkenntnisse über die Blütenvielfalt im Honig anhand der DNA-Trachtanalyse.

DR. CORINNA WALLINGER, corinna.wallinger@sinsoma.com

Unsere Honigbienen machen nicht immer das, was man von ihnen erwartet. Je nach Verfügbarkeit und Saison fliegen sie zum Sammeln von Nektar verschiedene Blüten an. Bekanntermaßen bevorzugen sie dabei jene mit einem hohen Nektar- und Pollenanteil. Wo genau sie umgehen, ist jedoch nicht immer ganz klar. So kann es durchaus vorkommen, dass sie statt der reichen Tracht, in deren unmittelbarer Nähe man die Bienenbeuten aufstellt, lieber einen deutlichen Umweg in Kauf nehmen und ganz woanders als angenommen den Nektar ernten. Ob sich der Aufwand gelohnt hat, lässt sich im Nachhinein nicht immer so einfach feststellen.

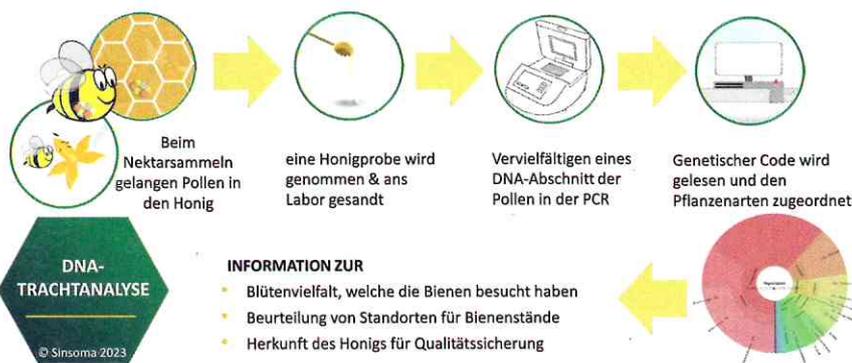
Bislang konnte einzig die

mikroskopische Analyse der eingetragenen Pollen, welche sich im Honig befinden, ein wenig Einblick darüber liefern, welche Blüten die Bienen beim Nektarsammeln besucht haben. Diese Methode der sogenannten Melissopalynologie hat eine lange Tradition und ist ein etabliertes Verfahren der Lebensmittelanalyse zur Erfassung der im Honig enthaltenen Pollen. Sie dient insbesondere der Authentifizierung und geographischen Herkunftsbestimmung von Honig. Pflanzenpollen fallen durch die Erschütterung beim Besuch der Blüte in den Nektar am Blütenboden und werden dort durch die Bienen aufgenommen. Wird der Nektar dann in die Honigwaben eingelagert, gelangen die darin enthaltenen Pollenkörner in den Honig.

Für eine klassische Pollenanalyse werden an die 500 ml Honig mit Wasser verdünnt und die Pollen in der Folge mittels Zentrifuge ab-sedimentiert. Im Anschluss daran können diese anhand eines Lichtmikroskops bestimmt und den entsprechenden Pflanzenarten zugeordnet werden. Das ist möglich, da es sich bei der Mehrzahl der Pollenkörner entgegen der landläufigen Meinung nicht einfach nur um runde Kugeln handelt. Tatsächlich können sie mitunter abenteuerliche Formen aufweisen – von abgeflacht, über kugelig, bis langgestreckt oder dreieckig – ja sogar mit Luftsäcken versehen, um einen Transport durch Wind über weite Strecken zu ermöglichen. Auch die Pollenaußenwand kann sehr strukturreich ausgeformt sein. Anhand dieser Merkmale lassen sich die Pollen verschiedener Pflanzenarten im Lichtmikroskop unterscheiden. Diese Aufgabe erfordert entsprechendes Expertenwissen und nimmt einiges an Zeit in Anspruch, was sich naturgemäß auch in den Kosten niederschlägt. Nicht alle Pflanzenarten lassen sich dabei unterscheiden, da sich manche Pollenkörner sehr ähnlichsehen können. Bei der herkömmlichen Leitpollenanalyse werden in der Regel um die 500 Pollen ausgezählt sowie der Anteil der verschiedenen Pollentypen, welche unterscheidbar sind, prozentuell ermittelt. Moderne DNA-

Abb.1: Weg vom Pollen in den Honig und schematischer Ablauf einer DNA-Trachtanalyse

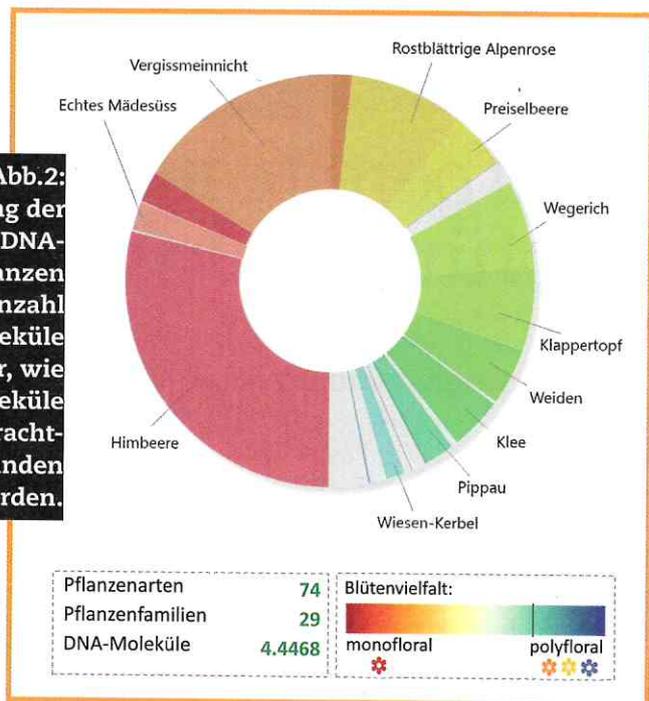
Wie funktioniert eine DNA-Trachtanalyse?



Technologien ermöglichen es seit kurzem, aus sehr geringen Mengen an Honig die ganze Blütenvielfalt, welche die Bienen besucht haben, nachzuweisen. Für eine DNA-Trachtanalyse genügen bereits fünf Milliliter Honig, welche an die 35.000 Pollen enthalten können (AGES). Pollen dienen der Fortpflanzung von Blütenpflanzen und enthalten das männliche Erbgut. Dieser genetische Fingerabdruck kann mittels modernster Hochtechnologie gelesen und anhand von Datenbanken den verschiedenen Pflanzenarten zugeordnet werden (**Abb. 1**). Als Ergebnis erhält man hoch aufgelöste Informationen zum Trachtspektrum, welches im Honig steckt. Neben einer Einordnung der Pflanzenvielfalt, welche von den Bienen besucht wurde (mono- bis polyfloral), liefert die DNA-Trachtanalyse umfangreiche Information über die Anzahl an Pflanzenarten, von denen DNA-Spuren im Honig gefunden wurden. Anhand dieser kann man nachvollziehen, wo sich die Bienen aufgehalten haben. Dies lässt nicht zuletzt eine fundierte Beurteilung der Wahl der Bienenstände zu. Die Anteile der nachgewiesenen Blütenpflanzen können auch in Prozent angegeben und z.B. mittels Tortendiagrammen dargestellt werden, um eine ungefähre Abschätzung der mengenmäßigen Verteilung zu erhalten (**Abb. 2**). Natürlich gilt es hier ebenso wie bei der klassischen Pollenanalyse, Korrekturfaktoren einzubeziehen, welche eine Unter- bzw. Überrepräsentation einzelner Pollenarten berücksichtigen.

Auch im Hinblick auf die Typisierung von Waldhonigen erweist sich die DNA-Trachtanalyse als äußerst vielversprechend: Mit demselben Verfahren wie für den Nachweis von Pflanzen-DNA lassen sich nämlich auch die genetischen Fingerabdrücke der Blattläuse, von denen der Honigtau stammt, im Honig nachweisen.

Abb. 2:
Darstellung der
Vielfalt an DNA-
Spuren von Pflanzen
in Honig. Die Anzahl
der DNA-Moleküle
spiegelt wider, wie
viele DNA-Moleküle
in der DNA-Tracht-
analyse gefunden
wurden.



Diese sind in der Regel wirtsspezifisch – das heißt eine Fichtenblattlaus z.B. ist auf die Nadeln von Fichten spezialisiert. Darüber hinaus kann man oft sogar die DNA-Spuren der Bäume, an denen die Blattläuse gesaugt haben, direkt im Honig finden. Neben der Leitfähigkeit und der Sensorik ist daher anzunehmen, dass diese Technologie künftig zunehmend auch ihren Einsatz bei der Bewertung von Honig finden wird. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, dass DNA-Methoden in Zukunft vermehrt für die Typisierung von Sortenhonigen herangezogen werden. Naturgemäß müsste sich z.B. in einem Lindenblütenhonig eine größere Menge an DNA von Linden finden. Hier gilt es allerdings noch, Referenzwerte für den Anteil von Pollen einer bestimmten Art in einer DNA-Probe zu ermitteln, welche für einen Sortenhonig sprechen. Eine weitere vielversprechende Möglichkeit der DNA-Trachtanalyse dürfte künftig im Bereich der Qualitätssicherung liegen. So lassen sich gebietsfremde Pflanzenarten eindeutig anhand des genetischen Fingerabdrucks identifizieren und man kann so

die geographische Herkunft des Honigs bestimmen. Auch bei einer Verfälschung von Honig z.B. mit Reissirup lässt sich Reis-DNA in Honig nachweisen. Aktuelle Studien legen daher nahe, dass die DNA-Trachtanalyse eine robuste, präzise und zuverlässige Ergänzung zu herkömmlichen Methoden auch in der Qualitätsprüfung darstellen wird.

Anhand dieser Technologie erfahren Imker und Imkerinnen in hoher Auflösung und anhand überprüfbarer Daten, welche Trachten ihre Bienen tatsächlich angefliegen haben. Sie können daraus auch ableiten, ob z.B. ein Umsetzen der Bienenstände den gewünschten Erfolg gebracht hat. Anhand regelmäßiger Untersuchungen des eigenen Honigs können aufschlussreiche Informationen über saisonale und jährliche Unterschiede oder wiederkehrende Eigenschaften getroffen werden. Diese Einblicke in die Zusammensetzung von Honigen können Imker und Imkerinnen an ihre Konsumentinnen und Konsumenten weitergeben und so das Vertrauen in ihre Arbeit und ihr qualitativvolles Produkt stärken. ☘