

Bienenvölker im Umweltmonitoring – Stadt/Land-Vergleich zu Rückständen in Bienenprodukten

Werner von der Ohe¹, Dorothee J. Lüken¹, Iris Suckrau², Torsten Bartz³, Jan Gunter³

¹LAVES Institut für Bienenkunde Celle; ²LAVES Lebensmittel- und Veterinärinstitut Oldenburg; ³LAVES Lebensmittel- und Veterinärinstitut Oldenburg

Das LAVES Institut für Bienenkunde Celle hat diverse Projekte in den Themenfeldern „Bienenvölker als Umweltindikatoren“ und „Umweltmonitoring mit Bienenvölkern“ durchgeführt. Hier werden Daten zu den Umweltkontaminanten Pflanzenschutzmittelwirkstoffe (PSM), polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und Schwermetalle im Stadt-Land-Vergleich präsentiert.

Referenzsystem für ein vitales Bienenvolk - FIT BEE

Für den versuchspraktischen Teil wurden drei Bienenvölkergruppen à 6 Völker an Standorten mit – nach menschlichem Ermessen - unterschiedlichen Standortfaktoren geführt: Die Landgruppe stand an landwirtschaftlichen Nutzflächen mit guter Pollen- und Nektarversorgung im Frühjahr und an Standorten mit schlechter Pollen- und Nektarversorgung im Sommer und Herbst, die Wandergruppe an blühenden Agrarflächen im Frühjahr, an Blühstandorten mit hoher Diversität im Sommer, beide mit guter Pollen- und Nektarversorgung, aber an landwirtschaftlich genutzten Flächen im Spätsommer / Herbst mit schlechter Pollen- und Nektarversorgung. Die Stadtgruppe hatte eine große Blühvielfalt mit guter Pollen- und Nektarversorgung über das gesamte Jahr zur Verfügung (Großstadt). Die Bienenvölker standen auf elektronischen Waagen mit Messfühlern für das Mikroklima. Das potentielle Nahrungsangebot konnte aus georeferenzierten Flächennutzungsplänen wie InVekoS sowie Baumkataster ermittelt werden. In den 4 Versuchsjahren wurden regelmäßig Populationsschätzungen (n=700) durchgeführt, neben Bienenproben für die Krankheitsanalyse wurden Pollen- sowie Honigproben genommen. 540 Pollen- und 115 Honig-Einzelvolkproben dienten zur Klärung der botanischen Herkunft der Nahrung, 340 Pollen- und 15 Honigsammelproben dem Eintrag von Umweltkontaminanten (Pflanzenschutzmittel = PSM) sowie 24 Pollen- und Honigproben dem Eintrag von Schwermetallen und polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen = PAK.

Nahrungsangebot an den Standorten

In den 655 Pollen- und Honigproben wurden insgesamt 90 verschiedene Pflanzenfamilien mit 185 Pflanzengattungen ermittelt. Ungefähr 40 Gattungen davon waren nektarlos. Die Mengen an gesammeltem Nektar und Pollen unterscheiden sich zwischen den Standorten, aber auch zwischen den Jahren erheblich. Im Durchschnitt wurden pro Volk und Jahr der Landgruppe 32 kg, Wandergruppe 41 kg und der Stadtgruppe 65 kg Honig geerntet. Am Agrarstandort herrschte in zwei von vier Sommern Nektarmangel. Die Völker innerhalb einer Gruppe flogen ähnliche Pollen- und Nektarquellen an, zwischen den Gruppen gab es teilweise starke Unterschiede. Obwohl das Spektrum an möglichen Trachtquellen, insbesondere am Standort der Stadtgruppe, enorm war, wurden von den Bienen wiederholt Massentrachten genutzt. Aus den Daten der Pollenanalysen war ersichtlich, dass die Völker der Land- und Wandergruppe ihren Bedarf im Sommer und Herbst vorwiegend von Pflanzen in Blühstreifen und Zwischenfruchtfeldern deckten. Dies gibt einen Hinweis darauf, wie wichtig Blühstreifen für die Deckung des Pollenbedarfs an Agrarstandorten sein

können. Ansonsten waren Bäume und Sträucher an allen Standorten gut genutzte Trachtquellen.

Ergebnisse der Rückstandsuntersuchungen

340 Pollenproben und 15 Honig-Standsammelproben wurden auf Rückstände von Pflanzenschutzmittel untersucht. Über die vier Versuchsjahre wurden insgesamt 62 verschiedene Pflanzenschutzmittelwirkstoffe (11 Insektizide, 33 Fungizide und 18 Herbizide) nachgewiesen. Der Wirkstoff Thiacloprid wurde durchschnittlich in jeder vierten Pollenprobe nachgewiesen und ist damit der am häufigsten nachgewiesene Wirkstoff mit einer maximalen gefundenen Konzentration von 0,16 mg / kg in einer Pollenprobe. In der Landgruppe sowie in der Wandergruppe waren über 80 % der Pollenproben belastet, in der Stadtgruppe waren es 25 % (n=80/Gruppe, 2012 + 2013). Maximal waren in der Landgruppe 15 Wirkstoffe parallel in einer Probe vorhanden, in der Wandergruppe waren es 11 und in der Stadtgruppe waren es 3. Der Ursprung der Rückstände in der Stadtgruppe resultierte teilweise aus ca. 4,5 km entfernten Rapsfeldern. An dem Agrarstandort wurden neben Raps auch Sonderkulturen wie die Erdbeere und der Spargel stark von den Honigbienen befliegen. Die gefundenen PSM-Mengen waren stark schwankend, gleichwohl waren häufig Mehrfachbelastungen zu verzeichnen. Insbesondere fielen verschiedene Fungizide während der Erdbeer- und Spargelblüte und auch während der Kartoffelblüte mit Konzentrationen von > 10 mg / kg auf. Besonders erwähnenswert ist gerade in Bezug auf andere Projekte, in denen auch Pollen auf Pflanzenschutzmittel untersucht werden, dass die Unterschiede zwischen den einzelnen Bienenvölkern eines Standortes gering waren.

Von allen 15 untersuchten Honigproben waren 7 mit nachweisbaren Rückständen. In der Landgruppe wurden maximal drei Wirkstoffe parallel in einer Honigprobe analysiert, in der Wandergruppe war ein Wirkstoff, in den Honigproben der Stadtgruppe waren keine Pflanzenschutzmittelrückstände nachweisbar. Die vier im Honig analysierten Wirkstoffe waren Thiacloprid (max. 0,05 mg / kg), Boscalid (in Spuren), Dimoxystrobin (in Spuren) und Carbendazim (max. 0,04 mg / kg). Die Konzentrationen lagen jeweils unter den zulässigen Höchstmengen. Betroffen waren insbesondere die Frühjahrshonige (Rapshonig).

Nektar / Honig und Pollen haben unterschiedliche physikalisch-chemische Eigenschaften. Nektar / Honig bilden eine hydrophile und Pollen eine lipophile Matrix. Die meisten Pflanzenschutzmittel lösen sich stärker in und haften an einer lipophilen Matrix wie Pollen. Zusätzlich fungieren die Bienen und fettliebende Wabenzellen als Filter für den Nektar. Die in diesem Projekt gefundenen Rückstandsdaten decken sich mit den Daten aus dem so genannten Deutschen Bienenmonitoring und belegen, dass Honig wegen seiner chemisch-physikalischen hydrophilen Eigenschaften selten und wenn nur geringfügig belastet ist, während der lipophile Pollen vom selben Standort deutlich höhere Belastung ausweisen. Bei allen Proben war der im Pollen / Honig gefundene Wirkstoff für die Kultur als Pflanzenschutzmittel zugelassen, deren Pollen auch in der Probe nachgewiesen wurde. Zahlreiche Pollenproben waren wegen der Überschreitung von Rückstandshöchstmengen (EG(VO)396/2005) nicht mehr verkehrsfähig.

Ein ähnliches Bild wie die Daten der Pflanzenschutzmittelwirkstoffe zeichnen die Ergebnisse der Untersuchung auf PAKs und Schwermetalle im Vergleich Stadt / Land. Im Pollen fanden sich diese Stoffe sehr viel häufiger und in höheren Konzentrationen als im Honig. Bezüglich der PAKs, Verbindungen die bei

Verbrennungsprozessen entstehen, wiesen die Pollenproben aus der Stadt höhere Belastungen auf als die Pollenproben vom Land. Die Rückstandsmengen der Schwermetalle liegen in den Stadt- und in den Landproben in ähnlichen Bereichen, ausgenommen Mangan. Mangan wird auf sandigen Standorten gezielt gedüngt. Die zulässigen Höchstmengengehalte in Honig liegen für Blei bei 0,1 mg / kg. Wird dieser Höchstmengengehalt für die Pollen angenommen, liegt beim Pollen vom Land (0,23 mg / kg) und der Stadt (0,38 mg / kg) eine Höchstmengenüberschreitung (EG(VO)1881/2006) vor.

Fazit

Bzgl. der Entwicklung der Bienenvölker schnitt die Stadtbienengruppe vor der Wanderbienengruppe und der Landbienengruppe am besten ab. Als Vitalitätsparameter wurden die Volksentwicklung, die Einwinterungs- wie auch die Auswinterungsgröße der Bienenvölker, die qualitative und quantitative Trachtnutzung, die aufgrund von an agrarisch geprägten Standorten im Sommer negativ beeinflusst sein konnte, der Gesundheitszustand sowie die Möglichkeit der Völkervermehrung untersucht. Neben standortbedingten Einflüssen wie dem Klima waren Nektarmangelsituationen sowie deutlich höhere Wirkstoffeinträge von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen auf agrarisch genutzten Standorten evident.

Dies Projekt wurde gefördert durch das BMELV / die BLE (FKZ 28-1-71.009-10).