

Pilotstudie zum Einfluss des Standorts auf Pestizidrückstände in Schweizer Biohonig und -wachs



Bilder: Mirjam Schleiffer

Mirjam Schleiffer, Ursula Kretzschmar, Bernhard Speiser

Dezember, 2021

Erstellt im Auftrag von Bio Suisse



Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung / Problemstellung	2
2. Material und Methoden	3
2.1 Standortwahl.....	3
2.2 Standortanalyse	4
2.3 Probenahme und Analyse.....	6
3. Resultate	7
3.1 Rückstandsanalysen.....	7
3.2 Wachswirtschaft	7
4. Diskussion	7
5. Literatur	9
6. Danksagung	9
Anhang	10

I. Einleitung / Problemstellung

Biohonig ist in der Schweiz gefragt. Im Jahr 2020 produzierten rund 300 Betriebe Bio-Knospenhonig und rund 50 weitere befanden sich in Umstellung. Der Trend ist wachsend (Schweizer, 2021). Im Vergleich zur konventionellen Imkerei, zeichnet sich die Bioimkerei durch strengere Anforderungen an Standort und Haltung aus. Die Anforderungen an den Standort sollen unter anderem sicherstellen, dass die Bienenvölker möglichst wenig Kontakt mit potentiellen Verschmutzungsquellen, wie mit chemisch-synthetischen Pestiziden behandelten Flächen, haben. Die Bioverordnung schreibt daher vor, dass die Bienenweide im Umkreis von 3 km um den Bienenstock aus mindestens 50% Wildpflanzen (z.B. Wald), Bio- oder ÖLN-Flächen besteht (Bioverordnung WBF, Art. 9). Die Bio Suisse Richtlinien haben die gleichen Standortvorgaben wie die Bioverordnung (Bio Suisse Richtlinien, 2021. Teil II Kap. 5.8.3). Zudem soll auch der Eintrag von Kontaminanten aus dem Wachs minimiert werden. Die Warenflüsse für Wachs müssen belegt werden und nur rückstandsfreies Wachs darf in den Bienenstöcken eingesetzt werden (Bioverordnung WBF, Art. 16; Bio Suisse Richtlinien, 2021. Teil II Kap. 5.8.12).

Die Standortvorgaben schliessen Kontaminationsrisiken nicht komplett aus. Daher besteht das Risiko des Pestizideintrags von konventionell bewirtschafteten, blühenden Kulturen über Pollen und Nektar. Kretzschmar and Speiser (2020) zeigen in einem Bericht über die Rückstandssituation in der Schweizer Bioimkerei, dass sich sowohl in biologischem Honig als auch Wachs Rückstände von chemisch-synthetischen Pestiziden finden. Sie heben weiterhin hervor, dass Rückstände im Bienenwachs häufiger gefunden werden als im Honig. Dies erklärt sich durch die lipophilen Eigenschaften vieler Pestizide.

Auch Untersuchungen des Kantonalen Labors in Zürich deuten auf eine Belastung von biologischem Bienenwachs hin. Das Kantonale Labor in Zürich fand Rückstände in allen

untersuchten biologischen und konventionellen Wachsen aus dem Handel (Kantonales Labor Zürich, 2020).

Die vorliegende Pilotstudie soll genauer untersuchen, ob die Standortvorgaben der Bio Suisse Richtlinien dem Rückstandsrisiko in der Bioimkerei gerecht werden. Konkret wird vermutet, dass Honig und Wachs aus Bienenstöcken in einer stark landwirtschaftlich geprägten Umgebung höhere Pestizidkonzentrationen und mehr Substanzen enthalten als Bienenstöcke in naturbelassenen Standorten.

2. Material und Methoden

Die aktuelle Untersuchung stellt eine Pilotstudie dar. Es wurden Bienenstöcke im Kanton Tessin mit unterschiedlichen Standorteigenschaften ausgewählt und die Pestizidrückstände im Honig und Wachs analysiert. Die Charakterisierung der Standorteigenschaften basiert auf den aktuellen Vorgaben der Bio-Verordnung (Bio Suisse Richtlinien, 2021. Teil II Kap. 5.8.3). Nachfolgend führen wir das Vorgehen für die Wahl der Standorte, die Standortanalyse, die Probenahme und Laboranalyse aus.

2.1 Standortwahl

Zum Vergleich des Standorteinflusses auf Pestizidrückstände in Biohonig und -wachs wurden fünf 'intensiv' bewirtschaftete Standorte und fünf 'extensiv' bewirtschaftete Standorte ausgewählt. Diese Standorte sollten möglichst ähnlichen Umweltbedingungen unterliegen. Zu diesen Umweltbedingungen gehören namentlich das Klima, die Topographie und die angebauten landwirtschaftlichen Kulturen. Daher war es sinnvoll die Stichprobe in einem abgegrenzten Untersuchungsgebiet zu wählen welches repräsentativ für andere Regionen in der Schweiz sein soll. Als drittes Kriterium sollte die Region von einer landwirtschaftlichen Kultur geprägt sein, deren Blütezeit in die Zeitplanung unserer Studie passte.

Basierend auf den oben ausgeführten Kriterien, wurde für diese Studie der Kanton Tessin als Untersuchungsgebiet gewählt. Im Tessin liegen viele Regionen unter 1000 Metern über Meer und sind daher repräsentativ für eine Untersuchung im Flachland. Ausserdem gibt es im Tessin mit dem Rebbau eine Kultur, welche an verschiedenen Standorten angebaut wird, die von einem starken Pestizideinsatz geprägt ist (Wirthner & Droz, 2019) und deren Blütezeit auf Anfang bis Mitte Juni fällt (A. Tuchschnied, persönliche Mitteilung, 28.11.29). Bio-Rebberge weisen zudem einen Unterwuchs auf, der in der Regel ebenfalls reichlich blüht und als Bienenweide dient. Folglich wurde der Rebbau als einheitliche landwirtschaftliche Kultur in den intensiven Standorten gewählt.

Für die Standorte galten folgende Kriterien:

- Standort unter 1000 Meter über Meer.
- Nur von Bio Suisse zertifizierte Imker*innen
- Intensive Standorte: In der Bienenweide wird Rebbau betrieben und der Anteil an landwirtschaftlichen Flächen ist grösser als 5 %

- Extensive Standorte: In der Bienenweide ist der Anteil an landwirtschaftlichen Flächen kleiner als 2 %

Basierend auf einer Liste aller bio-zertifizierten Imker*innen im Tessin wurde eine provisorische Standortanalyse (siehe Kapitel 2.2) basierend auf der Postadresse der Imker*innen durchgeführt. Anhand der Ergebnisse wurden je fünf Imker*innen an 'intensiven' und 'extensiven' Standorten telefonisch kontaktiert und für die Probenahme instruiert. Von den zehn ausgewählten Imker*innen haben schlussendlich nur sieben Proben eingeschickt. Grund dafür war bei einem Betrieb eine schlechte Honigernte und zwei weitere Betriebe haben trotz mehrmaliger Erinnerung nicht reagiert.

Mit dem Probenerhalt konnte auch die exakte Analyse des Standorts, basierend auf den Koordinaten der Bienenstöcke, durchgeführt werden. Die Lage der Bienenstöcke hat sich in einigen Fällen stark von der Postadresse der Imkerinnen unterschieden. Aus diesem Grund erfolgte die endgültige Klassifizierung der Standorte als 'intensiv' oder 'extensiv' erst nach dem Probenerhalt.

2.2 Standortanalyse

Die Landnutzung im 3 km Umkreis um einen Bienenstock, nachfolgend auch ‚Bienenweide‘ genannt, wurde mit Hilfe der Arealstatistik des Bundesamtes für Statistik (NOAS04) analysiert. Die Arealstatistik beschreibt die Landnutzung der Schweiz basierend auf Luftbildern in einem 100 m x 100 m Gitternetz in 72 Grundkategorien. Die aktuellsten Daten für das Tessin stammen aus der Periode 2018/2019. Für die Standortanalyse der Bienenweiden in dieser Studie, verwendeten wir die aggregierten 27 Klassen der Landnutzung und gruppierte diese in die vier Gruppen ‚Siedlungsflächen‘, ‚Naturflächen‘, ‚Rebbauf Flächen‘ und ‚übrige Landwirtschaftsflächen‘. Die Gruppierung orientierte sich an den Anforderungen von Bio Suisse (Garibay, 2017). Bei der Standortanalyse ist zu beachten, dass die Daten der Arealstatistik keine Unterscheidung zwischen einer biologischen oder konventionellen Bewirtschaftung der Landwirtschaftsflächen machen. Zudem sind für die Flächen der Bienenweiden ausserhalb der Schweiz keine Informationen verfügbar.

Tabelle 1 zeigt, welche Landnutzungsklassen der Arealstatistik in die übergeordneten Nutzungsklassen zusammengefasst wurden.

Tabelle 1 - Klassifizierung der 27 Klassen der Standardnomenklatur der Arealstatistik des Bundes (NOAS04) in die vier Landnutzungsgruppen dieser Studie

	Siedlungsflächen	Naturflächen
27 Landnutzungskategorien (NOAS04)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Industrie- und Gewerbeareal 2. Wohnareal 3. Öffentliches Gebäudeareal 4. Landwirtschaftliches Gebäudeareal 5. Nicht spezifiziertes Gebäudeareal 6. Strassenareal 7. Bahnareal 8. Flugplatzareal 9. Besondere Siedlungsflächen 10. Erholungs- und Grünanlagen 	<ol style="list-style-type: none"> 15. Naturwiesen 16. Heimweiden 17. Alpwiesen 18. Alp- und Juraweiden 19. Geschlossener Wald 20. Aufgelöster Wald 21. Gebüschwald 22. Gehölze 23. Seen 24. Fliessgewässer 25. Unproduktive Vegetation 26. Vegetationslose Flächen 27. Gletscher, Firn
	Rebbaufflächen	Übrige Landwirtschaftsflächen
27 Landnutzungskategorien (NOAS04)	<ol style="list-style-type: none"> 12. Rebbaufflächen 	<ol style="list-style-type: none"> 11. Obstbaufflächen 13. Gartenbaufflächen 14. Ackerland

Der Anteil der vier Landnutzungsgruppen an der Bienenweide jedes Bienenstocks, wurde mit Hilfe der Geoinformationssystem-Software QGIS analysiert. Tabelle 2 gibt eine Übersicht über die Landnutzung in den Bienenweiden dieser Studie.

Basierend auf den Ergebnissen der Standortanalyse in Tabelle 2 wurden die Bienenstöcke I.1 und I.5 von einem 'intensiven' auf einen 'extensiven' Standort

umklassifiziert. Der Anteil an landwirtschaftlicher Nutzfläche in den Bienenweiden dieser Standorte liegt tiefer als 2 %. Folglich enthielt die Stichprobe letzten Endes vier 'extensive' und drei 'intensive' Standorte.

Tabelle 2 –Anteile der vier Landnutzungskategorien an den Bienenweiden der Standorte

ID	Standort- klassifizierung	Siedlungs- flächen	Natur- flächen	Rebbau- flächen	Übrige Landwirtschafts- flächen	Total Landwirtschafts- flächen
E. 2	extensiv	0.023	0.974	0.001	0.002	0.003
E.4	extensiv	0.023	0.971	0.006	0.000	0.006
I.1	extensiv	0.099	0.890	0.010	0.001	0.011
I.2	intensiv	0.458	0.387	0.101	0.054	0.154
I.3	intensiv	0.502	0.403	0.055	0.040	0.094
I.4	intensiv	0.289	0.627	0.032	0.053	0.085
I.5	extensiv	0.097	0.892	0.010	0.001	0.011

2.3 Probenahme und Analyse

Die Imker*innen wurden darum gebeten, in einem Bienenstock eine Wachsprobe (150 g) aus den Mittelwänden des Brutraums und eine Honigprobe (100 g) aus der Honigernte zu entnehmen. Der Entnahmezeitpunkt bezieht sich auf die Ernte der 2. Tracht im Juli oder August. Folglich handelt es sich bei den untersuchten Honigen um Sommertrachthonige.

Zusätzlich hat ein Fragebogen Angaben zu folgenden Punkten erhoben:

- Entnahmezeitpunkt der Proben
- Koordinaten des Bienenstocks
- Falls Bienenstöcke an unterschiedlichen Standorten unterhalten werden: Wird das Wachs dieser Standorte gemischt?
- Ist das Wachs aus Eigenproduktion oder zugekauft, und wenn zugekauft: Woher? Für zugekaufte Wachse sollte zudem die Rückstandsanalyse zur Verfügung gestellt werden.
- Wie alt ist das Wachs im Brutkasten?

Für die Analyse der Pestizidrückstände, wurden die Proben an das auf Honig- und Bienenwachs spezialisiertes Labor FoodQS GmbH in Langenzenn, Deutschland,

geschickt. Im Honig wurden 68 Substanzen mit der Nachweisgrenze 0.01 mg/kg untersucht, im Wachs 67 Substanzen mit Nachweisgrenze 0.5 mg/kg. Die Analysespektren der Honig- und Wachsproben sind im Anhang A aufgelistet.

Wegen untypischer Beschaffenheit konnten zwei Mittelwandproben nicht analysiert werden. Die Mittelwände aus diesen Proben waren mehrheitlich aus Propolis und Harz gebaut und enthielten zu wenig Wachs für eine Analyse. Nach Angaben des Labors kommt dies gelegentlich vor. Dies betrifft eine 'intensive' und eine 'extensive' Probe.

3. Resultate

3.1 Rückstandsanalysen

In den sieben Honigproben und den fünf analysierten Wachsproben wurden keine Pestizidrückstände oberhalb der Bestimmungsgrenze von 0,01 mg/kg für Honig und 0,5 mg/kg für Wachs gefunden. Auf Nachfrage im Labor zeigte sich zudem, dass die Proben auch keine Pestizide mit einer Konzentration unterhalb der Bestimmungsgrenze enthalten. Dies gilt sowohl für die Honig- als auch die Wachsproben. Zudem werden die Analyseergebnisse vom Labor als robust eingeschätzt, da in anderen Proben im selben Analysedurchgang Pestizidrückstände gefunden wurden.

3.2 Wachswirtschaft

Auf die Frage nach dem Alter des Wachses im Brutkasten, haben die Imker*innen folgendes geantwortet:

- 1 bis 4 Jahre - extensiv
- 1 bis 3 Jahre - extensiv
- 1 Jahr - extensiv
- 3 Jahre - intensiv
- 4 bis 5 Jahre - intensiv

Zudem haben alle Imker*innen angegeben eigenes Wachs einzusetzen und kein zugekauftes Wachs zu verwenden. Ausserdem sind alle untersuchten Wachse eine Mischung aus Wachsen von unterschiedlichen Standorten. Die beiden Imker*innen, deren Wachsproben nicht analysiert werden konnten haben beide angegeben, lediglich an einem Standort Bienenstöcke zu bewirtschaften und mischen folglich das Wachs von unterschiedlichen Standorten nicht.

4. Diskussion

Die Resultate aus dieser Studie deuten auf eine erfolgreiche Risikominimierung von Pestizideinträgen in der Schweizer Bioimkerei hin. Die sieben untersuchten biologischen Sommertrachthonige aus dem Tessin enthielten keine Pestizidrückstände. Auffallend in der Stichprobe der Untersuchung ist, dass in der Praxis die Bienenweiden oftmals

deutlich mehr Naturflächen beinhalten als durch die Bio-Richtlinien vorgeschrieben. Inwiefern diese Beobachtung repräsentativ für Biobienenweiden in der Schweiz ist, bleibt unklar.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung weisen nicht auf eine erhöhte Rückstandsproblematik in Schweizer Biohonig und -wachs hin. Allerdings wurde diese Pilotstudie nur im Kanton Tessin in Gebieten durchgeführt, welche vom Rebbaudominiert sind. Folglich lassen sich diese Erkenntnisse primär auf andere Rebbauggebiete mit ähnlichen klimatischen Bedingungen übertragen. Die vorliegenden Ergebnisse geben keinen Aufschluss über die Situation in der Umgebung von anderen Kulturen. Wir vermuten, dass die Pestizidproblematik in Biohonig und Wachs kulturbedingt variiert. Daher empfehlen wir zukünftig die Situation in der Umgebung von anderen Kulturen zu untersuchen. Die hier entwickelte Methodik zur Analyse der Landnutzung kann als Grundlage für ähnliche Studien dienen.

Die Analyseergebnisse der Honigproben dieser Studie stehen nicht im Konflikt mit den genannten Rückstandsfunden in Biohonig in Kretzschmar and Speiser (2020). Letztere stammen von Honigen aus Deutschland und Rumänien, wo andere landwirtschaftliche Kontexte herrschen.

Beim Wachs hingegen, stehen die Ergebnisse im Kontrast zu anderen Untersuchungen, welche häufiger Rückstände in Biowachs nachweisen (Kretzschmar & Speiser, 2020). Die genauere Betrachtung zeigt jedoch, dass es sich bei diesen Rückständen oftmals um chemisch-synthetische Varroazide/Akarizide und nicht um Pflanzenschutzmittel handelt. Auch in der Untersuchung des Kantonalen Labors in Zürich waren Varroazide wie Coumaphos, Bromprophylat und Thymol häufig (Kantonales Labor Zürich, 2020). Diese Rückstandsfälle lassen sich meist durch die Verwendung des alten Wachses erklären oder durch eine Anwendung kurz vor der Umstellung (Thymol). Da alle Imker*innen in der vorliegenden Studie bereits bio-zertifiziert sind und ihr Wachs selber produzieren, ist es nicht erstaunlich, dass die Proben keine Rückstände von Varroaziden/Akariziden aufweisen¹.

Basierend auf den Ergebnissen können zudem folgende Schlüsse auf die Bio-Imkerei an den untersuchten Standorten gezogen werden: Obwohl die 'intensiven' Bienenstöcke in der Nähe von Rebbergen aufgestellt waren, haben sie diese offensichtlich kaum besucht. Dies widerspiegelt sich auch in der Produktdeklaration der untersuchten Sommertrachthonige (primär Kastanien- oder Lindenblütenhonige). Eine Pollenanalyse eines Honigs von einem 'intensiven' Standort ordnet 99.3% der Pollen im Honig der Edelkastanie zu. Von solchen Wildpflanzen geht kaum ein Kontaminationsrisiko aus. Folglich war ein genügend grosses Blütenangebot von Wildpflanzen vorhanden. Das ist vor allem für die Honige und Wachse der 'intensiven' Standorte erstaunlich, welche teilweise in der unmittelbaren Umgebung von Rebbergen oder Obstanlagen situiert sind. Ob die Rückstandssituation in den Frühjahrshonigen dieser Standorte ähnlich, ist

¹ Thymol ist nicht im Analysespektrum dieser Studie enthalten, aber auch diesen Wirkstoff würden wir im Biohonig oder -wachs nicht erwarten.

bleibt offen. Gerade im Frühjahr werden in der Regel mehr Pflanzenschutzmittel eingesetzt. Zweitens sprechen die Ergebnisse der Wachsanalyse für eine sorgfältige Wachswirtschaft der Imker*innen. Nicht nur das Risiko für Rückstände von Pflanzenschutzmitteln, sondern auch von Varroaziden/Akariziden wurde erfolgreich minimiert.

5. Literatur

- Garibay, S. (2017). *Anforderungen an die Bioimkerei*. Verfügbar unter Frick: <https://www.fibl.org/de/shop/1397-bienen>
- Kantonales Labor Zürich. (2020). *Jahresbericht 2019*. Verfügbar unter Zürich: https://www.zh.ch/content/dam/zhweb/bilder-dokumente/footer/news/2020/06/jb_2019_klzh.pdf
- Kretzschmar, U., & Speiser, B. (2020). Pestizidrückstände und andere Kontaminanten in Bio-Honig und -wachs - Risikoabschätzung (Vertraulich). *Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL)*.
- Schweizer, K. (2021). *Biohonig*. Verfügbar unter <https://www.bioaktuell.ch/markt/biomarkt/honig.html>
- Wirthner, V., & Droz, P. (2019). *Pflanzenschutz im Rebbau*. Verfügbar unter Lausanne: <https://agridea.abacuscity.ch/de/A~3504~1/3~410300~Shop/Publikationen/Pflanzenbau-Umwelt-Natur-Landschaft/Spezialkulturen/Pflanzenschutz-im-Rebbau/>

6. Danksagung

Diese Studie wurde von Bio Suisse finanziert.

Anhang

Anhang A – Analysespektrum der Honig- und Wachsproben

Medium	Analysespektrum	Bestimmungsgrenze
Honig	Acetamiprid, Aldicarb, Atrazin, Azoxystrobin, Boscalid, Carbendazim, Chlorfenvinphos, Clomazon, Clothianidin, Cyprodinil, DEET, Diazinon, 2,4 Dichlorphenoxyaceticacid, Difenconazol, Dimethoat, Dimethomorph, Dimoxystrobin, Dinetefuran, Epoxiconazol, Ethofumesat, Etofenprox, Fenhexamid, Fenoxycarb, Fenpropimorph, Flonicamid, Fluazifopbutyl, Fluazinam, Fludioxonil, Flumioxacin, Fluopicolide, Fluopyram, Haloxyfop-etotyl, Haloxyfop-methyl, Imidacloprid, Iprovalicarb, Isoproturon, Kresoxim-methyl, MCPA, Mandestrobin, Metalaxyl, Metconazol, Methiocarb, Metolachlor, Metrafenon, Myclobutanil, Nitenpyram, Pendimethalin, Pirimicarb, Prochloraz, Propamacarb, Propargit, Prosulfocarb, Prothioconazol, Pyraclostrobin, Pyrimethanil, Spinosad A, Spinosad D, Tebuconazol, Tebufenozid, Terbutylazin, Thiacloprid, Thiamethoxam, Thifensulfuron-Methyl, Thiophanat-methyl, Trichlorfon, Trifloxystrobin, Triflumoron, Tolyfluanid	0.01 mg/kg
Wachs	Acetamiprid, Acrinathrin, Aldicarb, Atrazin, Azoxystrobin, Boscalid, Brompropylat, Carbendazim, Chlorfenvinphos, Chlorpyrifos, Chlothianidin, Clomazon, Coumaphos, Cyfluthrin, Cymiazol, Cypermethrin, Cyprodinil, DEET, Deltamethrin, Diazinon, Dibrombenzophenon, Dicofol, Dimethoate, Dimoxystrobin, Dinetefuran, Epoxiconazol, Etofenprox, Fenoxycarb, Fenvalerat, Fipronil, Fluazifopbutyl, Flumethrin, Flumioxazin, Fluvalinate, Haloxyfop-etotyl, Haloxyfop-methyl, Imidacloprid, Iprodion, Isoproturon, Kresoxim-methyl, Lamda-Cyhalotrin, Malathion, Metalaxyl, Metconazol, Methiocarb, Methoxychlor, Metolachlor, Metrafenon, Myclobutanil, Nitenpyram, Pendimethalin, Permethrin, Phosalon, Pirimicarb, Prosulfocarb, Pyraclostrobin, Pyrimethanil, Tebuconzol, Terbutylazin, Tetradifon, Thiacloprid, Thiamethoxam, Tolyfluanid, Trichlorfon, Trifloxystrobin, Trifomuron, Vinclozolin	0.5 mg/kg