



# Rückstands- und Qualitätsanalysen in bayerischen Honigen

## Abschlussbericht Förderperiode 2020 – 2024

Dr. Andreas Schierling  
Bienengesundheitsdienst, TGD Bayern e.V.  
Juni 2025

Honig ist ein Lebensmittel und unterliegt daher der Lebensmittelgesetzgebung. Die Einhaltung der gesetzlichen Rahmenbedingungen sowie eigener Qualitätsansprüche an den selbst erzeugten Honig sollte in jeder Imkerei regelmäßig durch Laboranalysen bestätigt werden. Nur so ist sichergestellt, dass die hohen Erwartungen von Verbrauchern an Honig aus Bayern erfüllt und das gute Image der Imkerei aufrechterhalten werden kann.

### Qualitäts- und Sortenanalysen in Honig

Neben den allgemeinen gesetzlichen Vorgaben an Lebensmittel muss Honig den speziellen Anforderungen der deutschen Honigverordnung (HonigV) genügen. Hierdurch soll primär sichergestellt werden, dass eine Verfälschung des Honigs durch Beimischung honigfremder bzw. Entzug honigeigener Bestandteile ausgeschlossen, nur reifer Honig geerntet und die biologische Aktivität des Honigs durch schonende Verarbeitung und Lagerung erhalten wird. Darüber hinaus sind Vorgaben zur Kennzeichnung des Honigs implementiert. Soll ein Honig unter Verwendung eines der Warenzeichen der bayerischen Imkerverbände oder des Deutschen Imkerbundes (DIB) in Verkehr gebracht werden, so müssen Qualitätsvorgaben erfüllt sein, die über die gesetzlichen Minimalanforderungen hinausgehen. Da die Imker Bayerns durch die geförderten Analysen zur Verbesserung der Qualität ihres Honigs mittels Optimierung der

Produktions- und Verarbeitungsprozesse animiert werden sollen, erfolgt die Bewertung des Honigs im BGD nach den höheren Anforderungen der Imkerverbände.

Die im Zeitraum 2020–2024 zum BGD eingesandten Honigproben entsprachen bezüglich der geprüften Qualitätsmerkmale überwiegend den Anforderungen der HonigV an einen Speisehonig (Abb. 1a). Auch die Vorgaben des DIB sowie der bayerischen Verbände wurden meist eingehalten (Abb. 1b). Eine Ausnahme stellt das Qualitätskriterium Wassergehalt des Honigs dar. Der Wassergehalt ist für die Lagerfähigkeit des Honigs von großer Bedeutung, denn liegt dieser zu hoch, können sich Hefen vermehren und Gärung setzt ein. Gärende Honige sind nicht als Speisehonig, sondern nur als Backhonig verkehrsfähig. Um Gärung weitgehend auszuschließen, sollte für Honig ein Wassergehalt von ca. 17 % oder weniger angestrebt werden. Die HonigV lässt jedoch Wassergehalte von bis zu 20 % zu. Derart feuchte Honige bedürfen meist einer Kühlung, um das Einsetzen einer Gärung zu verhindern bzw. zu verzögern. Für Honige, die unter dem Warenzeichen des DIB oder der bayerischen Verbände in Verkehr gebracht werden sollen, gilt ein Maximalwert von 18 % Wasser an der Gesamtmasse. Während die untersuchten Honige nur selten Wassergehalte über 20 % aufwiesen und damit überwiegend den Anforderungen der HonigV entsprachen, wurden die von den Verbänden geforderten maximal 18 % in den Jahren 2020, 2021 und 2024 häufig überschritten (Abb. 1a/b). In der Konsequenz zeigte sich in diesen Jahren auch ein erhöhter Anteil gärender Honige. Die hohen Abwertungsquoten beim Wassergehalt in den Jahren 2020 und 2021 sind auf eine ungünstige feuchte Witterung im jeweiligen Frühjahr zurückzuführen und betrafen dementsprechend überwiegend Frühjahrshonige. Im Jahr 2024 hingegen wiesen neben einigen Frühjahrshonigen überraschend viele Sommerhonige erhöhte Wassergehalte auf. In diesem Jahr waren in den Sommermonaten erhebliche Honigtautrachten mit hohen Melezitoseanteilen zu verzeichnen, die auch vergleichsweise oft erhöhte Wassergehalte aufwiesen.

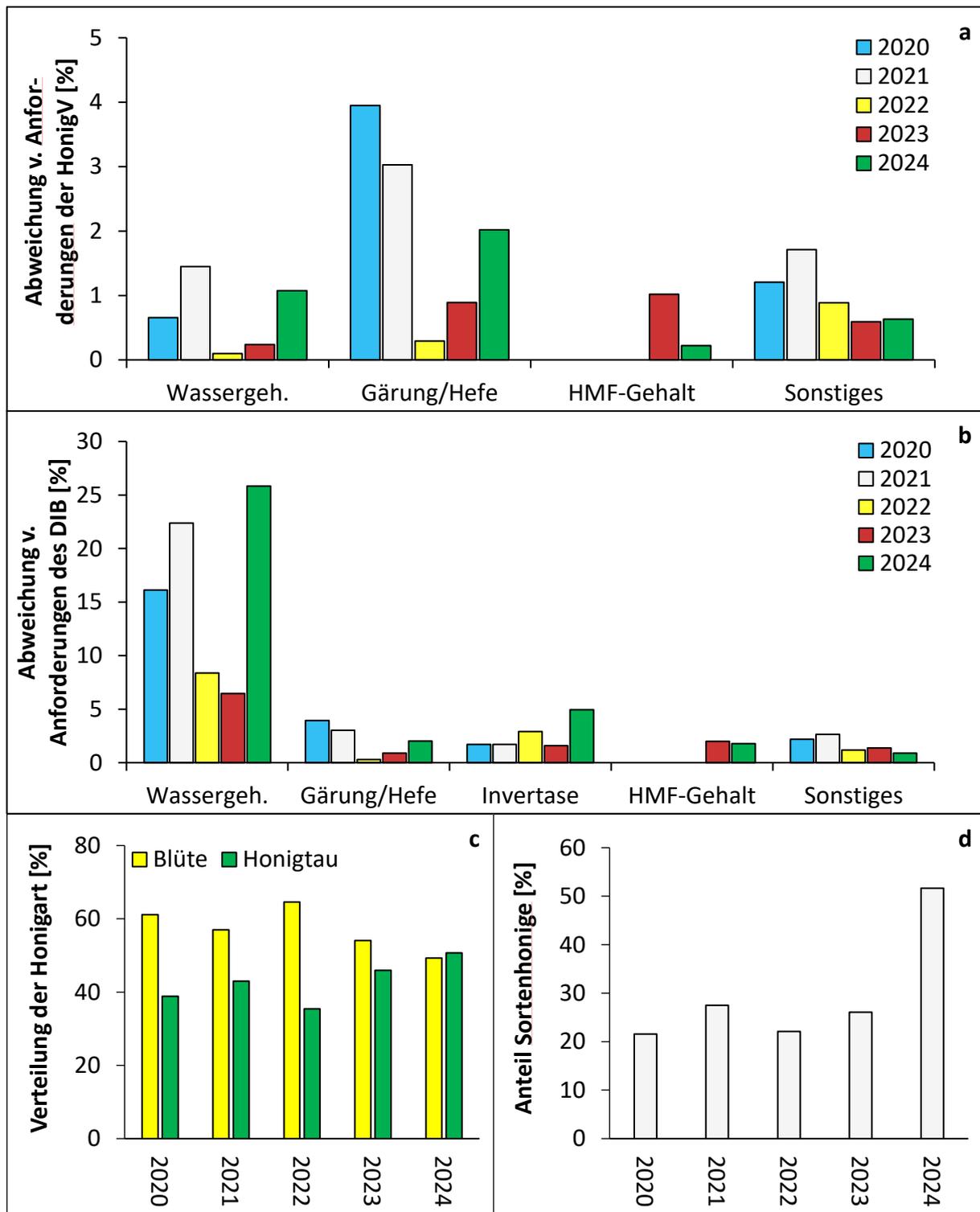
Unter den genannten Umständen ist es teilweise schwierig, Honig mit niedrigem Wassergehalt zu ernten. Grundsätzlich wird empfohlen, den Wassergehalt des Honigs vor dem Schleudern mittels Handrefraktometer näherungsweise zu bestimmen. Liegt ein erhöhter Wassergehalt vor, so sollte eine Verschiebung des Schleudertermins auf einen späteren Zeitpunkt in Erwägung gezogen werden. Den Bienen steht dann mehr

Zeit zur Trocknung des Honigs zur Verfügung, was vielfach zu geringeren Wassergehalten führt.

Weitere Abwertungen von Honigen wurden mitunter auf Basis festgestellter Hitze- oder Lagerschäden ausgesprochen. Diese äußern sich in einer reduzierten Aktivität der Enzyme Invertase (DIB/Verbände Bayern: mind. 64 U/kg, HonigV: keine Regelung) bzw. Diastase (DIB/Verbände Bayern: keine Regelung, HonigV: mind. 8 DZ) sowie im Gehalt an Hydroxymethylfurfural im Honig (DIB/Verbände Bayern: max.15 mg/kg, HonigV: max. 40 mg/kg). Bezüglich der Aktivität des Enzyms Diastase entsprachen alle, bezüglich des Hydroxymethylfurfural-Gehaltes ein Großteil der geprüften Honige den Anforderungen der HonigV und der Warenzeicheninhaber (Abb. 1a/b). Um sich von der HonigV abzuheben und höhere Qualitätsstandards zu gewährleisten, setzten der DIB und die bayerischen Verbände zur Prüfung des Honigs auf Wärme- und Lagerschäden entgegen der HonigV die Messung der Aktivität des gegenüber Hitze empfindlichen Enzyms Invertase ein. Hier ließen sich in 2024 häufiger Werte unter den Anforderungen der Warenzeicheninhaber feststellen als in den Vorjahren. Dieser Umstand kann ebenfalls auf das bereits erwähnte Aufkommen an Melezitose-Honigen in 2024 zurückgeführt werden. Honige mit hohen Melezitose-Anteilen kristallisieren häufig schon in den Waben und können daher nicht geschleudert werden. Zur Ernte setzen viele Imker Schmelzgeräte ein, mit denen die Honigwaben bei vergleichsweise hohen Temperaturen vollständig aufgeschmolzen werden. Der Temperatureinfluss kann jedoch zu Wärmeschäden führen.

In Einzelfällen waren über die oben beschriebenen Aspekte hinaus weitere Mängel wie Verunreinigungen, honigfremde Sensorik oder erhöhte Stärkegehalte (Reste von Futtersirupen auf Stärkebasis) in den geprüften Honigen nachweisbar.

Bei den geprüften bayerischen Honigen handelte es sich in den vergangenen fünf Jahren häufiger um Blütenhonige als um Honigtauhonige. Höhere Anteile von Honigtauhonigen waren in 2023, insbesondere aber im „Melezitose-Jahr“ 2024 zu verzeichnen (Abb. 1c). Eine spezifische Sortenempfehlung konnte in den Jahren 2020–2023 für 22–28 % der Honige ausgesprochen werden. Im Jahr 2024 konnten über 51 % der geprüften Honige als Sortenhonig ausgewiesen werden, was wiederum auf die intensiven Honigtautrachten und die damit einhergehend häufige Sortenbezeichnung „Waldhonig“ zurückgeführt werden kann (Abb. 1d).



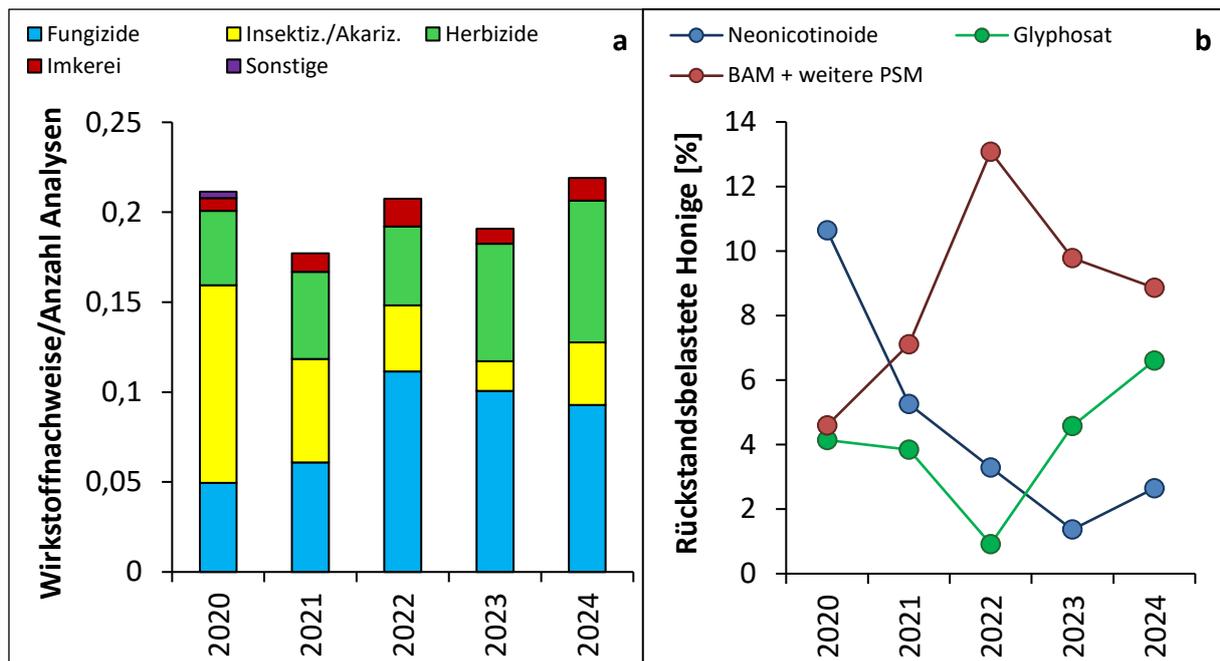
**Abbildung 1:** Ergebnisse der Qualitätsanalytik in Honig. **a** Anteil der abgewerteten Honige je Kriterium nach HonigV, **b** Anteil der abgewerteten Honige je Kriterium nach DIB/Bayerische Imkerverbände. „Sonstiges“: Mängel in der Konsistenz (nur Imkerverbände), Verunreinigungen, abweichende Sensorik, Stärkekörner im Sediment. **c** ermittelte Honigart nach HonigV, **d** Anteil der Honige, bei denen eine Sortenauslobung möglich war.

## Pflanzenschutz- und Bienenarzneimittel in Honig

Die Rückstandsanalytik des TGD Bayern e.V. umfasst in Honig zu erwartende Pflanzenschutzmittel, Bienenarzneimittel sowie im Umfeld von Bienenvölkern eingesetzte Biozide. Der Anteil an Honigen, in denen Wirkstoffrückstände oberhalb der Bestimmungsgrenzen feststellbar waren, lag in den vergangenen fünf Jahren bei 8–12 %. Mit Ausnahme vereinzelter Nachweise der imkerlich eingesetzten Wirkstoffe Thymol (Varroazid) und DEET (Insektenrepellent) sowie dem persistenten organischen Schadstoff  $\beta$ -HCH waren alle im Honig feststellbaren Rückstände dem landwirtschaftlichen Pflanzenschutz zuzuordnen (Abb. 2a). Der Großteil der Wirkstoffnachweise ist auf Rückstände von Fungiziden zurückzuführen. Diese sind in der Regel als nicht bienengefährlich (B4) eingestuft und dürfen daher auch während des Bienenbfluges in blühenden Kulturen angewendet werden. Wirkstoffausbringungen auf Blüten, die von Bienen zum Sammeln von Nektar oder Pollen angefliegen werden, führen jedoch oft zur Rückstandsbildung in Honig oder Pollen. Honigtypische Fungizide werden im Wirkstoffpaket „PSM und BAM ohne Neonicotinoide und Glyphosat“ analysiert und sind für die meisten Wirkstoffnachweise in dieser Analyse verantwortlich (Abb. 2b).

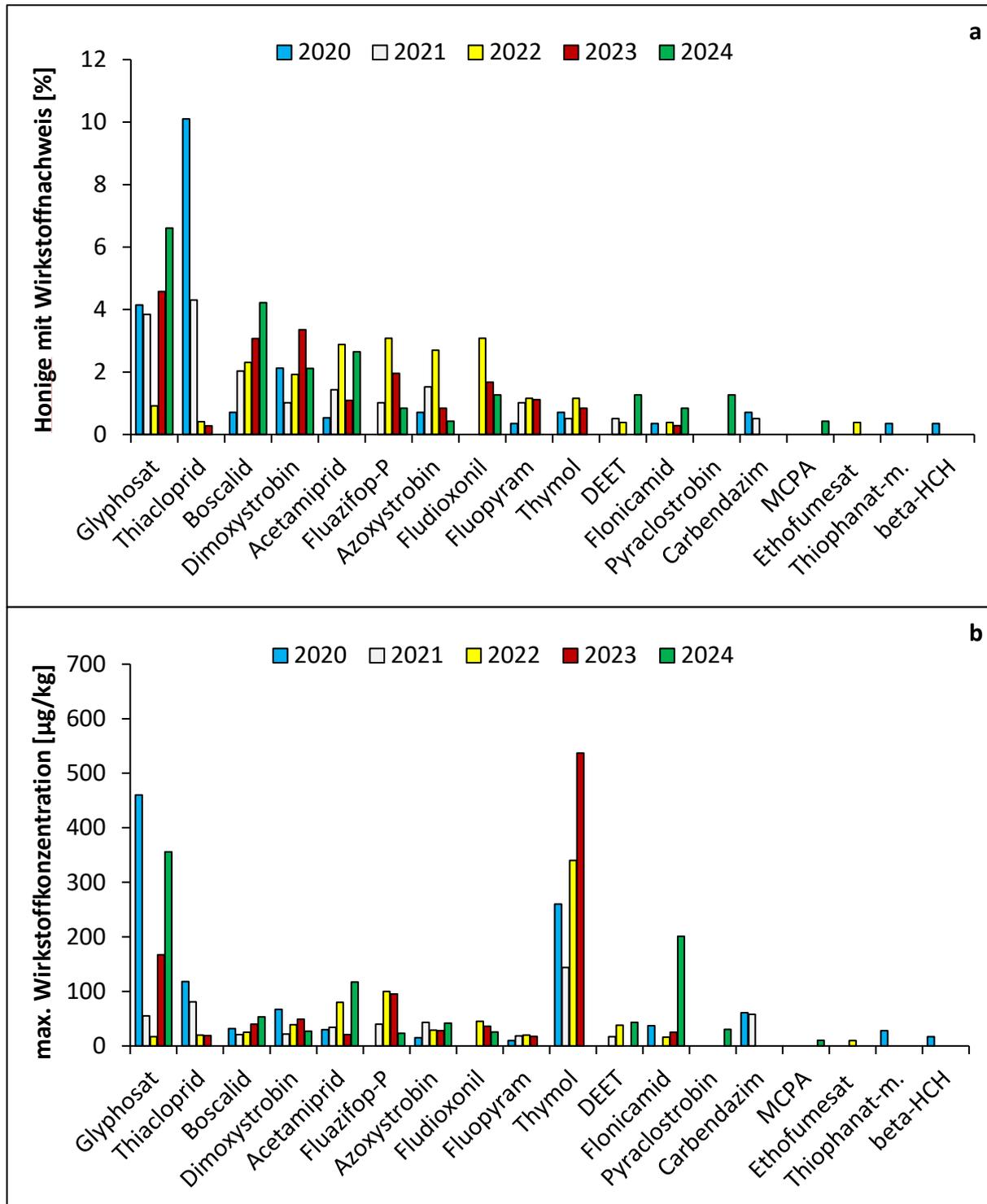
In Bezug auf die Häufigkeit des Nachweises folgen den Fungiziden Wirkstoffe aus der Gruppe der Herbizide, wobei diese Rückstände nahezu vollständig durch Glyphosat und Fluazifop-P gebildet werden (Abb. 2/3). Eine bewusste Ausbringung von Herbiziden auf blühende Kulturen kommt als Ursache für die Rückstandsbildung i. d. R. nicht in Betracht. Der Kontakt von Herbiziden zu Bienen dürfte eher auf Abdrift auf von Bienen beflogene Nachbarflächen oder auf den Herbizideinsatz zur Vorbereitung von Ackerflächen für die Ansaat von Mais zurückzuführen sein. Frieren Zwischenfrüchte über den Winter nicht vollständig ab oder geht beispielsweise Ausfallraps aus dem Vorjahr im Frühjahr auf, so können sich für Bienen attraktive Blühflächen entwickeln. Bei einem Herbizideinsatz auf derartigen Flächen ist die Bildung von Rückständen im Honig durchaus zu erwarten. Weniger häufig als Herbizide und Fungizide sind Insektizide im Honig feststellbar (Abb. 2). Auch hier dominieren als nicht bienengefährlich eingestufte, in blühenden Kulturen eingesetzte Wirkstoffe wie die Neonicotinoide Thiacloprid und Acetamiprid. Als bemerkenswert muss allerdings der wiederholte Nachweis des als bienengefährlich eingestuften Insektizids Flonicamid bezeichnet werden (B2: Anwendung nur nach dem Ende des täglichen Bienenfluges bis 23.00 Uhr). Im

Jahr 2024 konnte Flonicamid in einem Honig in einer Konzentration von über 200 µg/kg festgestellt werden (Rückstandshöchstgehalt für Honig nach Verordnung (EG) 396/2005: 50 µg/kg). Die Bienenvölker, aus denen der Honig geerntet wurde befanden sich nach Auskunft des betroffenen Imkers in einer Obstkultur (Kirsche). Trotz der ungewöhnlich hohen Konzentration des bienentoxischen Insektizids konnte der Imker keine Vergiftungserscheinungen an den Bienenvölkern erkennen. Dennoch wurden die Völker vorsorglich auf einen anderen Standplatz verbracht.



**Abbildung 2:** Übersicht über die Ergebnisse der Rückstandsanalysen in Honig. **a** Entwicklung der Wirkstoffnachweise und Verteilung auf die jeweiligen Anwendungs- bzw. Wirkungsbereiche (Index Wirkstoffnachweise pro Analyse). **b** Anteil an Honigen mit Wirkstoffnachweis im Analysepaket Pflanzenschutzmittel und Bienenarzneimittel (BAM & weitere PSM), dem Paket Neonicotinoide und dem Einzelparameter Glyphosat

Die Verteilung der Wirkstoffnachweise im Honig spiegelt die landwirtschaftliche Praxis beim Pflanzenschutz wider und ist mit den Ergebnissen der Rückstandsanalytik im Bienenbrot aus dem Deutschen Bienenmonitoring vergleichbar. Dass eine Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln im Gartenbereich kaum relevant ist, zeigte sich in einem Projekt des BGD aus dem Jahr 2023, in dem die Wirkstoffbelastung von Honig aus Stadtgebieten mit Honigen von ländlichen Standorten verglichen wurde. Die Wahrscheinlichkeit eines Wirkstoffnachweises war in den Landhonigen siebenmal höher als in den Stadthonigen.



**Abbildung 3:** Ergebnisse der Rückstandsanalytik in Honig. Dargestellt ist der Anteil der Honige mit Nachweis des jeweiligen Wirkstoffs (a) bzw. die im Zeitraum 2020–2024 gemessene Maximalkonzentration des jeweiligen Wirkstoffs (b).

Auffällig für alle im Honig feststellbaren Pflanzenschutzmittel außer der Herbizide ist, dass diese zur Anwendung in Rapskulturen zugelassen sind oder in naher

Vergangenheit waren. Bis auf wenige Ausnahmen stellt Raps überwiegend die wesentliche Trachtquelle für Honigbienen im Frühjahr dar. Die hohe Dichte an attraktiven Blüten wird von Honigbienen intensiv als Nektar- und Pollenquelle genutzt. Rapskulturen bedürfen jedoch eines vergleichsweise häufigen Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln, um ertragreich zu sein. Viele der Wirkstoffe werden in die blühende Kultur ausgebracht und mit Nektar sowie Pollen von den Bienen eingetragen. Raps stellt daher nicht nur eine der bedeutendsten Nahrungsquellen für Bienen in der Fläche dar, sondern ist auch Ursprung eines großen Teils aller Rückstände in Honig und Pollen. Dementsprechend schlagen sich Änderungen im Pflanzenschutzmitteleinsatz in Rapskulturen am deutlichsten im Spektrum der im Honig nachweisbaren Rückstände nieder. So wurde beispielsweise die Anwendung von Neonicotinoiden in blühenden Rapsbeständen durch Änderungen in der Zulassung der Wirkstoffe weitgehend untersagt. Die als nicht bienengefährlich (B4) eingestuften Neonicotinoide Thiacloprid sowie Acetamiprid wurden lange Zeit direkt in blühende Rapsbestände appliziert. In der Folge entwickelte sich Thiacloprid zum am häufigsten feststellbaren Rückstand und war in den Analysen des BGD zwischenzeitlich in jedem fünften bayerischen Honig in Konzentrationen oberhalb der Bestimmungsgrenzen nachweisbar (2018). Nach dem Widerruf der Zulassung und dem Ende der Aufbrauchfrist 2021 ist der Wirkstoff mittlerweile kaum noch messbar. Zur Kompensation des Verlustes von Thiacloprid als Insektizid im Raps wurde ein Umschwenken der Landwirtschaft auf das letzte verbliebene Neonicotinoid Acetamiprid erwartet. Einer Rückstandsbildung auf dem Niveau des Thiacloprids wurde entgegengewirkt, indem die Ausbringung des Wirkstoffs in Raps nur noch vor der Blüte zugelassen wurde. Die beiden Maßnahmen führten dazu, dass Rückstände von Insektiziden, insbesondere von Neonicotinoiden, im Honig nur noch eine untergeordnete Rolle spielen (Abb. 2/3). Ähnliche Effekte wie bei den Neonicotinoiden sind bei weiteren „rapstypischen“ Wirkstoffen zu beobachten. So endete beispielsweise die Zulassung des Fungizids Dimoxystrobin im Jahr 2023 (Aufbrauchfrist bis Sommer 2024). In der Folge konnte zunächst ein vermehrter Einsatz des Wirkstoffs in 2023 in Form häufigerer Nachweise im Honig festgestellt werden, der durch das Aufbrauchen der Lagerbestände der Landwirte entstanden sein dürfte. Im Folgejahr ging der Anteil an Nachweisen von Dimoxystrobin wieder zurück. Zukünftig ist zu erwarten, dass der Wirkstoff im Honig nicht mehr auftaucht. Allerdings war bereits 2024 eine Ausweichstrategie in der Landwirtschaft zu erkennen, die sich durch das Auftreten

des ebenfalls im Raps zugelassenen Fungizids Pyraclostrobin im Honig offenbarte. Dieser Wirkstoff war bis dahin nicht in bayerischen Honigen detektierbar (Abb. 3).

In Regionen mit weniger Rapsanbau und dafür großflächigem Sonnenblumen- oder Obstbau spielt auch der Pflanzenschutz in diesen Kulturen eine Rolle. Hier sind mitunter abweichende Wirkungsspektren als in „Rapsregionen“ zu erwarten.

Insgesamt zeige sich in den vergangenen fünf Jahren, dass neben dem beschriebenen Rückgang von Rückständen aus Insektizidanwendungen ein Anstieg der Nachweise von Fungiziden sowie Herbiziden im Honig feststellbar ist (Abb. 2). Offenbar scheint eine Intensivierung des Einsatzes von Fungiziden sowie Herbiziden in der Landwirtschaft auf für Bienen attraktiven Flächen stattzufinden. Bei der Bewertung der Ergebnisse aus der Rückstandsanalytik muss jedoch stets berücksichtigt werden, dass letztere auch von der Ertragslage bei Blütenhonig im Frühjahr abhängen. So ist beispielsweise mit weniger Rückstandsbelastungen aus Pflanzenschutz im Raps in Bezug auf die Gesamtzahl an analysierten Honige zu rechnen, wenn die Frühtracht schlecht ausfällt (2021) oder wenn viele Honigtauhonige geerntet und diese infolgedessen vermehrt zur Analyse eingesendet werden (2024, s. hierzu auch Abb. 1c).

Rückstände aus Pflanzenschutzmitteln sind in Honig durchaus nachweisbar. Kritische Wirkstoffkonzentrationen, die die Verkehrsfähigkeit bayerischer Honige durch Überschreitung gesetzlich festgelegter Rückstandshöchstgehalte (RHG) gefährden, werden jedoch nur selten erreicht.

Im Rapsanbau eingesetzte Pflanzenschutzmittel dominieren zwar das Wirkungsspektrum im Honig, führen aber nur in seltenen Einzelfällen zu RHG-Überschreitungen. Die Herbizide Glyphosat sowie Fluazifop-P hingegen fallen häufiger durch höhere Konzentrationen im Honig auf und sind für den größten Teil der RHG-Überschreitungen in Honig verantwortlich (Tab. 1). Imkerlich eingesetzte Wirkstoffe führten in keinem Fall zu einer RHG-Überschreitung. Die Wirkstoffe Thymol und DEET waren zwar im Honig feststellbar (Abb. 3), da jedoch für beide Wirkstoffe kein RHG existiert, waren die betroffenen Honige als verkehrsfähig einzustufen.

Eine Rückstandsbildung durch Pflanzenschutzmittel im Honig ist nicht grundsätzlich vermeidbar. Dass die messbaren Wirkstoffgehalte überwiegend niedrig ausfallen und RHG in fast allen Fällen eingehalten werden, deutet an, dass Pflanzenschutzmittel in

der bayerischen Landwirtschaft verantwortungsvoll sowie unter Einhaltung der Zulassungsaufgaben eingesetzt werden. Dies gilt vor allem für Präparate, die direkt in die Blüte appliziert werden und daher für die Rückstandsbildung prädestiniert sind. Bei Herbiziden wie Glyphosat oder Fluazifop-P sollte hingegen geprüft werden, inwieweit sich der Eintrag dieser Wirkstoffe in den Honig minimieren lässt. Hierdurch ließen sich Ausfälle von Honigchargen durch RHG-Überschreitungen vermeiden.

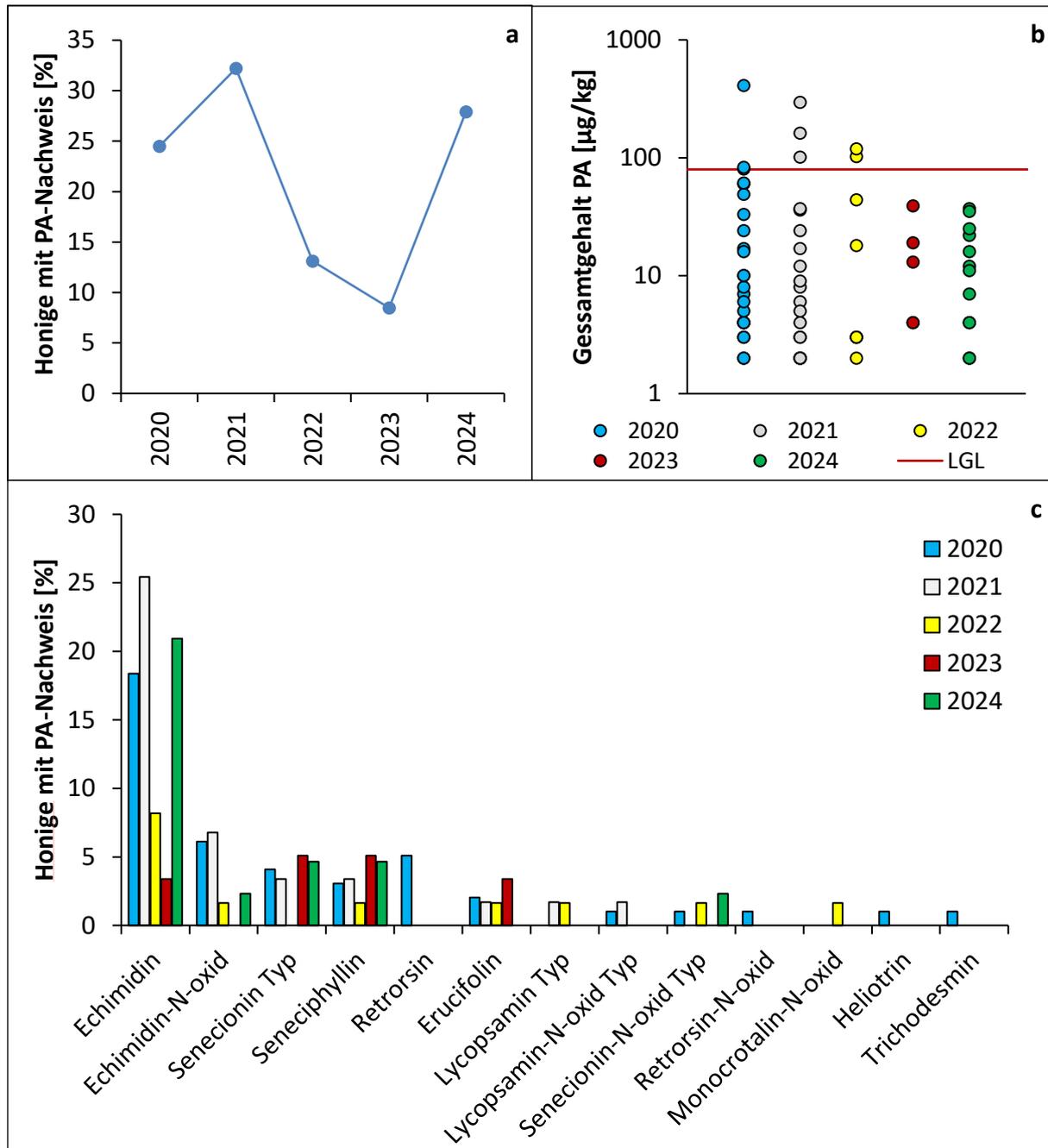
**Tabelle 1:** Überschreitungen von Rückstandshöchstgehalten durch Pflanzenschutzmittel in analysierten Honigen der Jahre 2020–2024

Wirkstoff	RHG-Überschreitungen	Anteil an analysierten Proben	Zuordnung
Glyphosat	8	1,1 %	Herbizid
Fluazifop-P	4	0,3 %	Herbizid
MCPA	1	< 0,1 %	Herbizid
Acetamiprid	1	< 0,1 %	Insektizid
Flonicamid	1	< 0,1 %	Insektizid
β-HCH	1	< 0,1 %	Insektizid
Dimoxystrobin	1	< 0,1 %	Fungizid

### Pyrrrolizidinalkaloide in Honig

Pyrrrolizidinalkaloide (PA) sind sekundäre Pflanzenstoffe, die vorwiegend von Vertretern der Pflanzenfamilien Asteraceae, Boraginaceae sowie einzelnen Arten weiterer Familien als Schutz gegen Tierfraß produziert werden. PA sind in allen Teilen der Pflanzen vorhanden und befinden sich auch im Nektar und Pollen. Während seit Juli 2022 ein EU-weiter Höchstwert für PA in Pollen und Pollenprodukten gilt (VO (EU) 2020/2040), existieren für PA in Honig keine derartigen Grenzwerte. Beim Nachweis von PA wird damit stets eine toxikologische Bewertung des PA-Gehaltes erforderlich. Das Bayerische Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL) bewertet PA-Gehalte in Honig ab 79,7 µg/kg grundsätzlich als toxikologisch relevant.<sup>1</sup> PA lassen sich auch in bayerischen Honigen nachweisen. Gesamtgehalte oberhalb der vom LGL Bayern als relevant eingestuften Konzentrationen sind jedoch nur selten messbar (Abb. 4a/b).

<sup>1</sup> Ausgehend von einem Honig vielverzehrenden Kind mit einem Körpergewicht von 16,15 kg und einem Honigkonsum von 4,8 g Honig pro Tag unter Berücksichtigung der durch EFSA und BfR empfohlenen maximalen täglichen Aufnahmemenge an PA von 0,0237 µg PA/kg Körpergewicht.



**Abbildung 4:** Ergebnisse der Analysen zu Pyrrolizidinalkaloiden (PA) in Honig. **a** Anteil der PA-positiven Honigproben. **b** In Honigen gemessene PA-Gehalte (Achsen-Skalierung logarithmisch). Die rote Linie markiert die Grenze zur toxikologisch relevanten PA-Konzentration nach LGL Bayern (79,7  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ). **c** Anteil der Proben mit Nachweis des jeweiligen PA.

Lycopsamin-N-oxid-Typ: Lycopsamin-N-oxid, Intermedin-N-oxid, Indicin-N-oxid. Lycopsamin-Typ: Lycopsamin, Intermedin, Indicin. Senecionin-Typ: Senecionin, Senecivernin. Senecionin-N-oxid-Typ: Senecionin-N-oxid, Senecivernin-N-oxid

Der Anteil an Honigen mit PA-Nachweis sowie die jeweils feststellbaren Gesamtmen- gen an PA im Honig unterliegen großen jährlichen Schwankungen. Diese sind aus

zwei Gründen auf die Ertragsituation des jeweiligen Jahres zurückzuführen. Da PA-produzierende Pflanzen im Sommer blühen, sind die Alkaloide auch nahezu ausschließlich in Sommerhonigen zu finden. Dominiert der Anteil an Frühjahrshonigen bei den insgesamt zur Analytik eingesendeten Honigen, so ist mit einem geringeren Gesamtanteil an PA-positiven Honigen des jeweiligen Jahres zu rechnen. In noch größerem Umfang scheint das Risiko des PA-Eintrages in Honig aber durch die Trachtverfügbarkeit im Sommer beeinflusst zu werden. Die höchsten PA-Kontaminationen lassen sich in Honigen aus Jahren mit schlechten Sommerhonigerträgen nachweisen. Offenbar kommt es bei ungünstigeren Trachtbedingungen zu einer Verschiebung in der Trachtnutzung von Honigbienen hin zu einzelnen PA-haltigen Pflanzenarten, die trotz ungünstiger Witterung noch Nektar liefern. Dieser Nektar ist dann mit höheren Anteilen im Honig vertreten und die Alkaloide sind entsprechend öfter nachweisbar. Das über die vergangenen fünf Jahre am häufigsten im Honig feststellbare PA ist Echimidin sowie dessen N-Oxid (Abb. 4c). Echimidin und die ebenfalls oft messbaren PA des Lycopsamin-Typs sind primär in einheimischen Raublattgewächsen (*Symphytum spec.*, *Echium spec.*) und Korbblütlern (*Eupatorium spec.*) zu finden. Retrorsin, Seneciphyllin, PA des Senecionin-Typs sowie Erucifolin hingegen werden von Kreuzkräutern (*Senecio spec.*) produziert.