



Rückstands- und Qualitätsanalysen in bayerischen Honigen

Ergebnisse 2022

Dr. Andreas Schierling
Bienengesundheitsdienst, TGD Bayern e.V.
Juli 2023

Durch die geförderten Untersuchungen im Bienengesundheitsdienst (BGD) werden die Imkernden Bayerns dabei unterstützt Qualitätskontrollen in ihrem produzierten Honig durchzuführen und die Konformität mit dem geltenden Lebensmittelrecht sowie weiterführenden Regelungen von Warenzeicheninhabern sicherzustellen.

Qualitäts- und Sortenanalysen in Honig

In Deutschland in Verkehr gebrachter Honig muss den Ansprüchen der deutschen Honigverordnung (HonigV) genügen. Die Benutzung der Warenzeichen des Deutschen Imkerbundes (DIB) sowie der bayerischen Imkerverbände setzt die Einhaltung zusätzlicher und z.T. erheblich strengerer Qualitätsanforderungen voraus.

Legt man die Vorgaben aus der HonigV zugrunde, so ergab sich 2022 mit 3,4 % eine geringere Beanstandungsquote bei den im BGD untersuchten Proben als im Vorjahr (5,3 %). Der Anteil auf Basis der Vorgaben der Imkerverbände zu beanstandender Proben halbierte sich von 24,5 % in 2021 auf 11,2 % in 2022. Die Verbesserung der Honigqualität gegenüber 2021 ist vor allem auf einen geringeren Anteil an Honigen mit erhöhtem Wassergehalt zurückzuführen (Abb. 1a-c). Dieser ist maßgeblich für die Lagerfähigkeit des Honigs, denn mit dem Wassergehalt steigt die Gefahr, dass sich Hefen im Honig vermehren und Gärung einsetzt. Gärer Honig darf nicht als Speisehonig in Verkehr gebracht werden (HonigV, Anlage 2, Abschnitt I). Während der Wasseranteil im Honig laut HonigV bis zu 20 % betragen darf, fordern die Imkerverbände bei Nutzung ihrer Warenzeichen Wassergehalte von maximal 18 %. Die feuchte Witterung in 2021 resultierte sehr häufig in Wassergehalten über den oben genannten

Vorgaben und dementsprechenden vielen Beanstandungen. Hohe Temperaturen und mitunter anhaltende Trockenheit ermöglichten hingegen in 2022 die Ernte von Honigen mit erheblich niedrigeren Wassergehalten, was sich letztendlich auch in geringeren Beanstandungsquoten wegen Gärung und Hefenwachstum äußerte (Abb. 1a, b).

Das honigeigene Enzym Invertase wird von den Imkerverbänden als Anzeiger für eine zu hohe Erwärmung oder ungünstige Lagerung des Honigs eingesetzt. Die HonigV gibt keine Mindestanforderungen für die Invertaseaktivität vor. Stattdessen wird hier die Diastaseaktivität als Kriterium herangezogen. Da die Invertase jedoch wesentlich weniger stabil ist als die Diastase, reicht es meist aus, nur die Aktivität der Invertase zu bestimmen. Ist diese nicht zu beanstanden, so ist auch die Diastaseaktivität des Honigs ausreichend. Im Mittel lag die Invertaseaktivität der Honige aus 2022 in etwa auf dem Niveau des Vorjahres. Die Beanstandungsquote wegen zu geringer Invertase-Aktivität stieg geringfügig, jedoch nicht in bedenklichem Maße an (Abb. 1a).

Weitere Abweichungen bei den geprüften Honigen sind unter dem Punkt „sonstige Beanstandungsgrundlagen“ zusammengefasst (Abb. 1a, b). Als auffällig erwies sich die relativ hohe Anzahl an Honigen mit Verunreinigungen oder nicht honigtypischer Sensorik, die zusammen einen Großteil dieses Punktes ausmachten. Darüber hinaus wurden in Einzelfällen Mängel an der Honigkonsistenz (nur nach Kriterien der Imkerverbände relevant), Reste von Futterteigen oder -sirupen oder ein zu hoher HMF-Gehalt (Analyse nur anlassbezogen) festgestellt.

Die Honigart der in 2022 eingesendeten Proben wurde durch Blütenhonige dominiert (Abb. 1d). Der Anteil an Honigtauhonigen fiel mit 35,4 % eher unterdurchschnittlich aus. Dies ist vermutlich auf die negativen Auswirkungen der vielerorts herrschenden Trockenheit und hohen Temperaturen auf die Populationen der Honigtauerzeuger zurückzuführen.

Eine spezifische Sortenempfehlung konnte für 22,1 % der in 2022 eingesendeten Honigproben ausgesprochen werden. Dies ist der geringste Wert seit Beginn der Honiganalysen im BGD in 2018. Am häufigsten wurden die Sorten „Tannen-/Fichtenhonig“ (8,4 %) und Rapshonig (8,2 %) vorgeschlagen. Mit Anteilen von unter 2 % wurden die Honigsorten „Waldhonig“, „Weißtannenhonig“ und „Lindenhonig“ empfohlen. Weitere Sorten wurden nur in Einzelfällen bezeichnet.

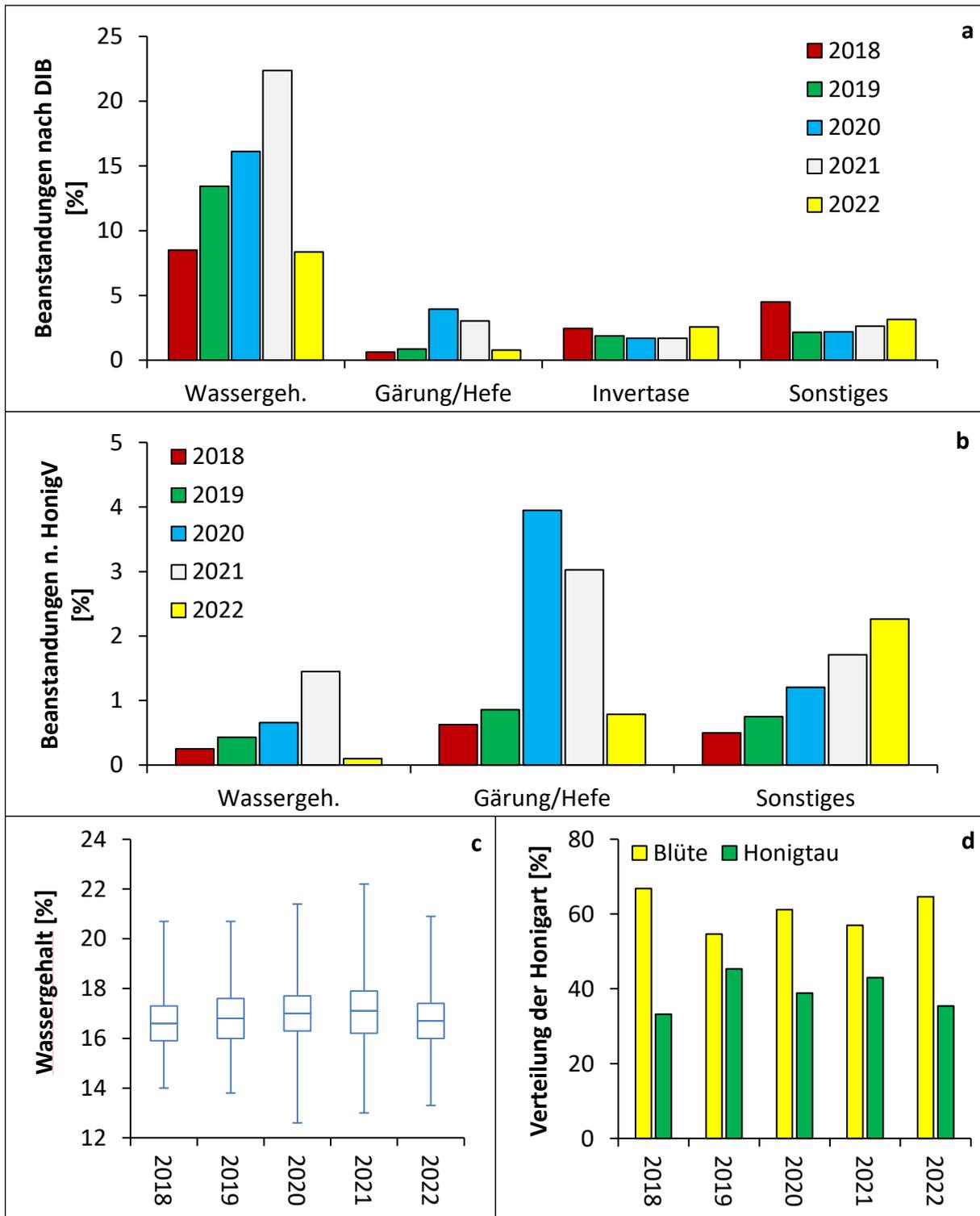


Abbildung 1: Ergebnisse der Qualitätsanalytik in Honig. **a** Anteil der zu beanstandenden Honig je Kriterium nach DIB/Bayer. Imkerverbände, **b** Anteil der zu beanstandenden Honige je Kriterium nach HonigV. „Sonstiges“: Verunreinigung, abweichende Sensorik, Konsistenz (nur Imkerverbände), Stärkekörner/Futterteigreste, HMF-Gehalt (Analyse nur anlassbezogen). **c** Wassergehalt, **d** Honigart nach HonigV. 2022: $n_{(Invertase)} = 583$, $n_{(weitere Parameter)} = 1016$.

Rückstandsanalysen in Honig

Honig ist ein Lebensmittel und unterliegt somit der Lebensmittelgesetzgebung. Als Inverkehrbringer müssen Imkernde sicherstellen, dass vom produzierten Honig keine Gesundheitsrisiken für Konsumenten ausgehen und alle weiteren Regularien eingehalten werden. Mit Hilfe der Rückstandsanalytik des BDG können Imkernde prüfen lassen, ob sich in ihren Honigen Rückstände anthropogenen Ursprungs oder potentiell gesundheitsschädliche natürliche Komponenten (Pyrrolizidinalkaloide) befinden und ob hierdurch gesetzlich festgelegte Rückstandshöchstgehalte (RHG) überschritten werden.

Pflanzenschutz- und Bienenarzneimittel in Honig

Die Rückstandsanalytik des TGD Bayern e.V. in Honig steht den bayerischen Imkernenden in Form dreier „Analysepakete“ zur Verfügung:

- Paket Pflanzenschutzmittel (PSM) und Bienenarzneimittel (BAM) ohne Neonicotinoide und Glyphosat
- Paket Neonicotinoide
- Einzelparameter Glyphosat

Die Anzahl der Wirkstoffnachweise im Honig pro Analyse erwies sich in den Jahren 2020 und 2021 als rückläufig, stieg aber in 2022 wieder an (Abb. 2b). Betrachtet man die Verteilung der Wirkstoffnachweise auf die spezifischen Wirkungsbereiche, so ist über die Jahre eine Verschiebung von Insektiziden hin zu Fungiziden als häufigste Kontaminanten zu erkennen.

Vor allem wegen des Einsatzes von Thiacloprid in blühenden Rapsbeständen bildeten Insektizide aus der Familie der Neonicotinoide lange Zeit die mit Abstand am häufigsten nachweisbaren Kontaminanten in bayerischem Honig (Abb. 2a, 3). Wegen des Auslaufens bzw. Widerrufs der Zulassungen stehen der Landwirtschaft jedoch seit 2020 keine Pflanzenschutzmittel mit dem Wirkstoff Thiacloprid mehr zur Verfügung. Dies führte zu einem deutlichen Rückgang der Nachweise von Thiacloprid und damit auch Neonicotinoiden sowie Insektiziden im Allgemeinen in bayerischen Honigen. 2022 setzte sich dieser Trend weiter fort, wobei festzustellen ist, dass Thiacloprid trotz der aktuellen Zulassungssituation in einem 2022 geschleuderten Honig mit einer Konzentration von 20 µg/kg nachweisbar war.

Nach dem Ende der Zulassung von Thiacloprid wichen einige Landwirte offenbar auf Acetamiprid, das letzte verbliebene Neonicotinoid mit Zulassung, aus. Die Nachweis­häufigkeit von Acetamiprid im Honig stieg leicht an (Abb. 2a), erreichte aber bei weitem nicht das einstige Niveau der Thiacloprid-Nachweise. Da Acetamiprid in Rapskulturen seit 2021 nicht mehr in die geöffneten Blüten appliziert werden darf, war eine Kontamination von Honigen in einer Intensität ähnlich der des Thiacloprid auch nicht zu erwarten.

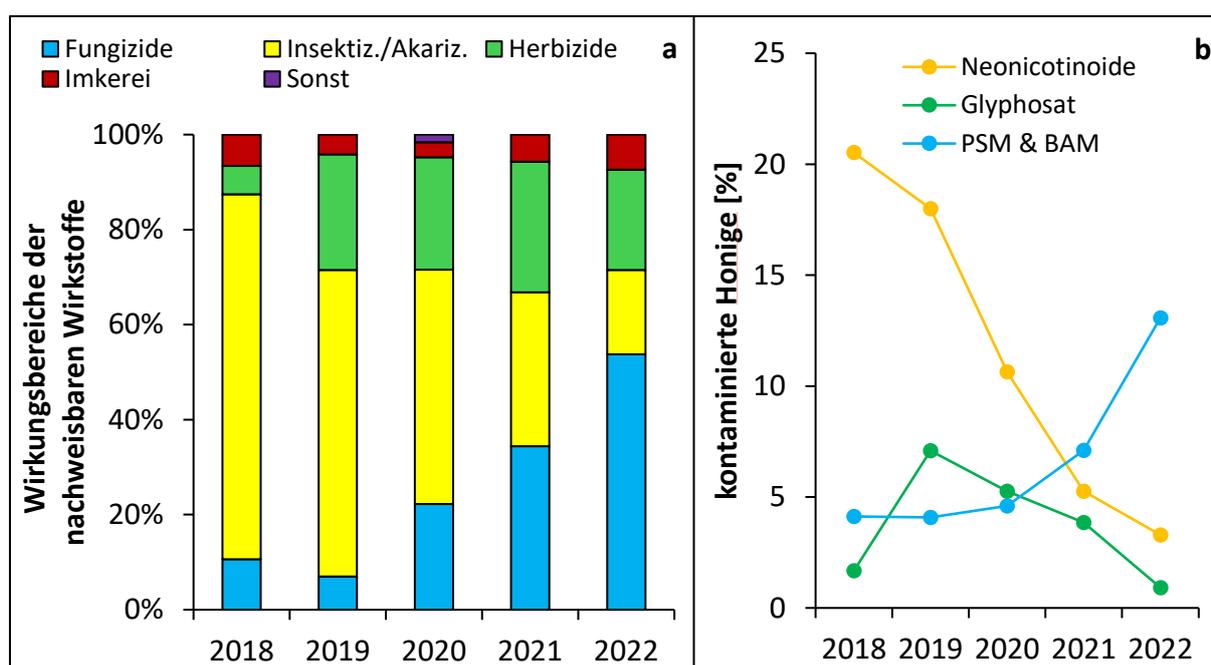


Abbildung 2: Übersicht über die Ergebnisse der Rückstandsanalysen in Honig. **a** Verteilung der Wirkstoffnachweise auf die jeweiligen Anwendungs- bzw. Wirkungsbereiche. **b** Anteil an Honigen mit Wirkstoffnachweis im Analysepaket Pflanzenschutzmittel und Bienenarzneimittel (PSM & BAM, $n_{(2022)}=260$), dem Paket Neonicotinoide ($n_{(2022)}=243$) und dem Einzelparameter Glyphosat ($n_{(2022)}=109$).

Auch der Anteil mit Glyphosat kontaminierter Honige fiel in 2022 geringer aus als in den Vorjahren (Abb. 2b, 3). Eine der wichtigsten Ursachen von Glyphosat-Rückständen in bayerischem Honig war die Sikkation in lagerndem Getreidebeständen mit Kornblumendurchwuchs. Diese Form des Glyphosatesinsatzes ist seit dem Inkrafttreten der fünften Verordnung zur Änderung der Pflanzenschutzmittel-Anwendungsverordnung im September 2021 nicht mehr zulässig, weshalb auch mit weniger Glyphosat-Nachweisen im Honig zu rechnen war. Der Anteil an Honigen mit Glyphosat-Rückständen sank 2022 auf den niedrigsten, bisher ermittelten Wert. Wegen der gleichzeitig

ansteigenden Nachweishäufigkeit von Fluazifop-P, blieb die Anzahl an Herbizid-Nachweisen pro Analyse im Gesamtergebnis jedoch weitgehend stabil (Abb. 2a, 3).

Bezüglich Fungiziden ist eine deutliche Zunahme an Nachweisen im bayerischen Honig zu erkennen (Abb. 2a). Besonders die Wirkstoffe Azoxystrobin, Boscalid, Dimoxystrobin, Fludioxonil und Fluopyram sind immer häufiger in den geprüften Honigen enthalten (Abb. 3). Unter Berücksichtigung der feuchten Witterung in 2021 sowie in geringerem Umfang auch im Frühjahr 2022 ist ein vermehrter Fungizideinsatz in der Landwirtschaft als Erklärung dieser Entwicklung grundsätzlich plausibel. Da die Preisentwicklung vieler landwirtschaftlicher Erzeugnisse in 2022 sehr günstig ausfiel, dürfte in landwirtschaftlichen Betrieben auch eine steigende Motivation zur Durchführung ertragssichernder Pflanzenschutzmaßnahmen vorgelegen haben. Hinzu kommt, dass im Jahr 2022 sehr ergiebige Rapstrachten zu verzeichnen waren und überdurchschnittlich viele Frühjahrshonige zur Analyse eingesendet wurden. Raps stellt in der Fläche die größte Trachtquelle im Frühjahr dar. Wegen der vergleichsweise hohen Intensität an Pflanzenschutzmaßnahmen besteht jedoch ein erhöhtes Risiko an Wirkstoffrückständen in Honigen mit Anteilen an Rapsnektar. Die genannten Fungizide sind sämtlich für den Einsatz in Raps-Kulturen zugelassen. Die steigende Zahl von Fungizidnachweisen sowie rückstandsbelasteter Honige im Gesamtergebnis von 2022 ist demnach auch der Zusammensetzung des Pools an eingesendeten Proben geschuldet.

Überschreitungen von Rückstandshöchstgehalten (RHG) durch Kontaminanten in Honig konnten 2022 in drei Fällen nachgewiesen werden. In einem Honig wurde der Arthropoden-Repellent DEET mit einer Konzentration von 38 µg/kg festgestellt (RHG: 10 µg/kg). Der betroffene Honig war wegen der deutlichen RHG-Überschreitung nicht verkehrsfähig. Zwei weitere Honige enthielten das Neonicotinoid Acetamiprid (RHG: 50 µg/kg, Messwert: 80 µg/kg) bzw. das Herbizid Fluazifop-P (RHG: 50 µg/kg, Messwert: 100 µg/kg). In beiden Fällen lagen die RHG-Überschreitungen jedoch noch im Bereich der Messunsicherheit nach SANTE/12682/2019.

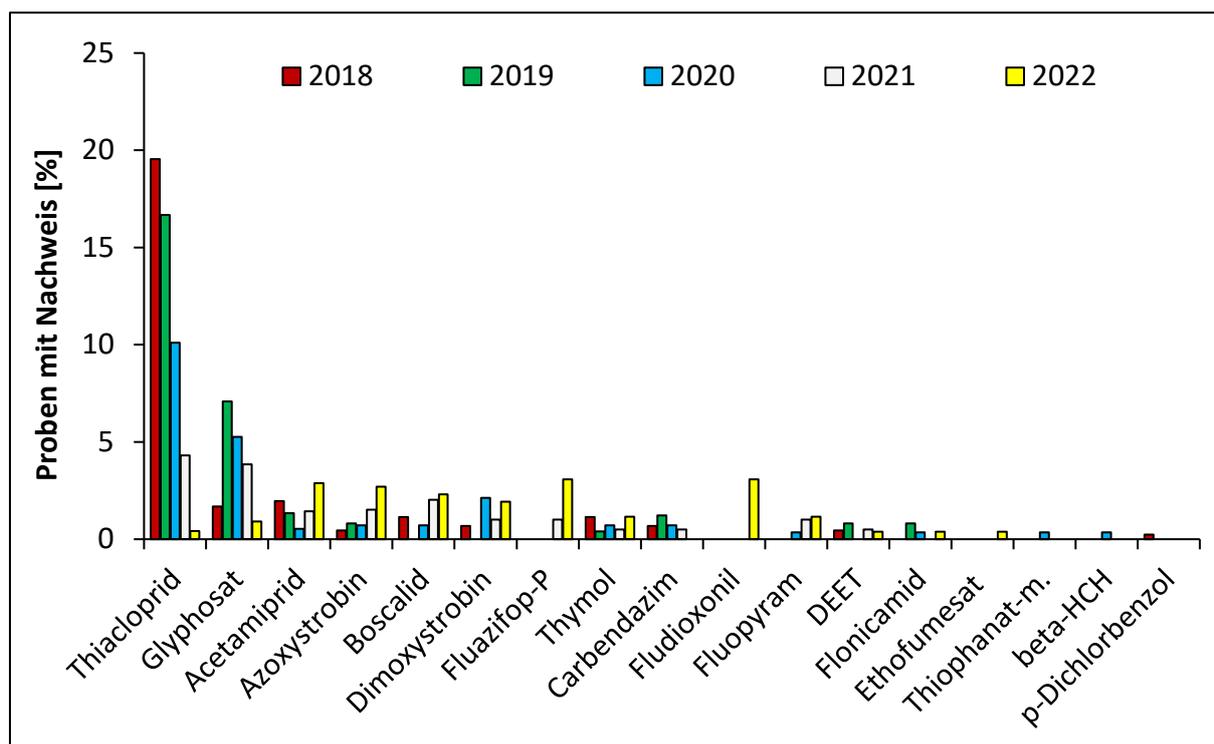


Abbildung 3: Ergebnisse der Rückstandsanalytik in Honig. Dargestellt ist der Anteil der Honige mit Nachweis des jeweiligen Wirkstoffs. 2022: $n(\text{Thiacloprid/Acetamiprid})=243$, $n(\text{Glyphosat})=109$, $n(\text{weitere Parameter})=260$.

Pyrrrolizidinalkaloide in Honig

Bei Pyrrrolizidinalkaloiden (PA) handelt es sich um natürliche Inhaltsstoffe von Pollen und Nektar einiger Trachtpflanzen und daher nicht um Rückstände im klassischen Sinne. Wegen der gesundheitsgefährdenden Wirkung der PA ist eine Erfassung der PA-Gehalte in Bienenprodukten jedoch sinnvoll.

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 etwa 80 µg/kg als toxikologisch relevant.¹

Der Anteil an Proben, in denen mindestens ein PA oder dessen N-Oxid (PANO) festgestellt werden konnte, fiel nach dem kontinuierlichen Anstieg über die letzten Jahre in 2022 wieder auf das Niveau von 2019 ab (Abb. 4a). Die gemessenen Gesamtgehalte an PA überstiegen erneut nur in wenigen Einzelfällen die vom LGL Bayern angewendete Grenze zur toxikologischen Relevanz (Abb. 4b). Das mit Abstand am häufigsten im Honig feststellbare PA ist Echimidin sowie dessen N-Oxid (Abb. 4c). Echimidin sowie die ebenfalls häufig 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.

Die Entwicklung der PA-Nachweise ist durch die Trachtbedingungen in den jeweiligen Jahren erklärbar. Die Erfahrungen aus den Ergebnissen der PA-Analytik zeigen, dass v.a. in Jahren mit unterdurchschnittlichen Honigerträgen wie in 2020 und 2021 häufiger PA im Honig nachgewiesen werden können. In den Jahren 2018, 2019 und 2022 konnten bessere Erträge erzielt und seltener PA in den jeweiligen Honigen gemessen werden. Offenbar kommt es bei ungünstigeren Trachtbedingungen zu einer Verschiebung in der Trachtnutzung von Honigbienen hin zu einzelnen PA-haltigen Pflanzen, die trotz ungünstiger Witterung noch Nektar liefern. Dieser Nektar ist dann mit höheren Anteilen im Honig vertreten und die Alkaloide sind dementsprechend öfter nachweisbar.

¹ Ausgehend von einem „Honig-Vielverzehrer“ mit einem Körpergewicht von 70 kg und einem Honigkonsum von 20 g Honig pro Tag unter Berücksichtigung der durch EFSA und BfR empfohlenen maximalen täglichen Aufnahmemenge an PA von 0,0237 µg PA/kg Körpergewicht.

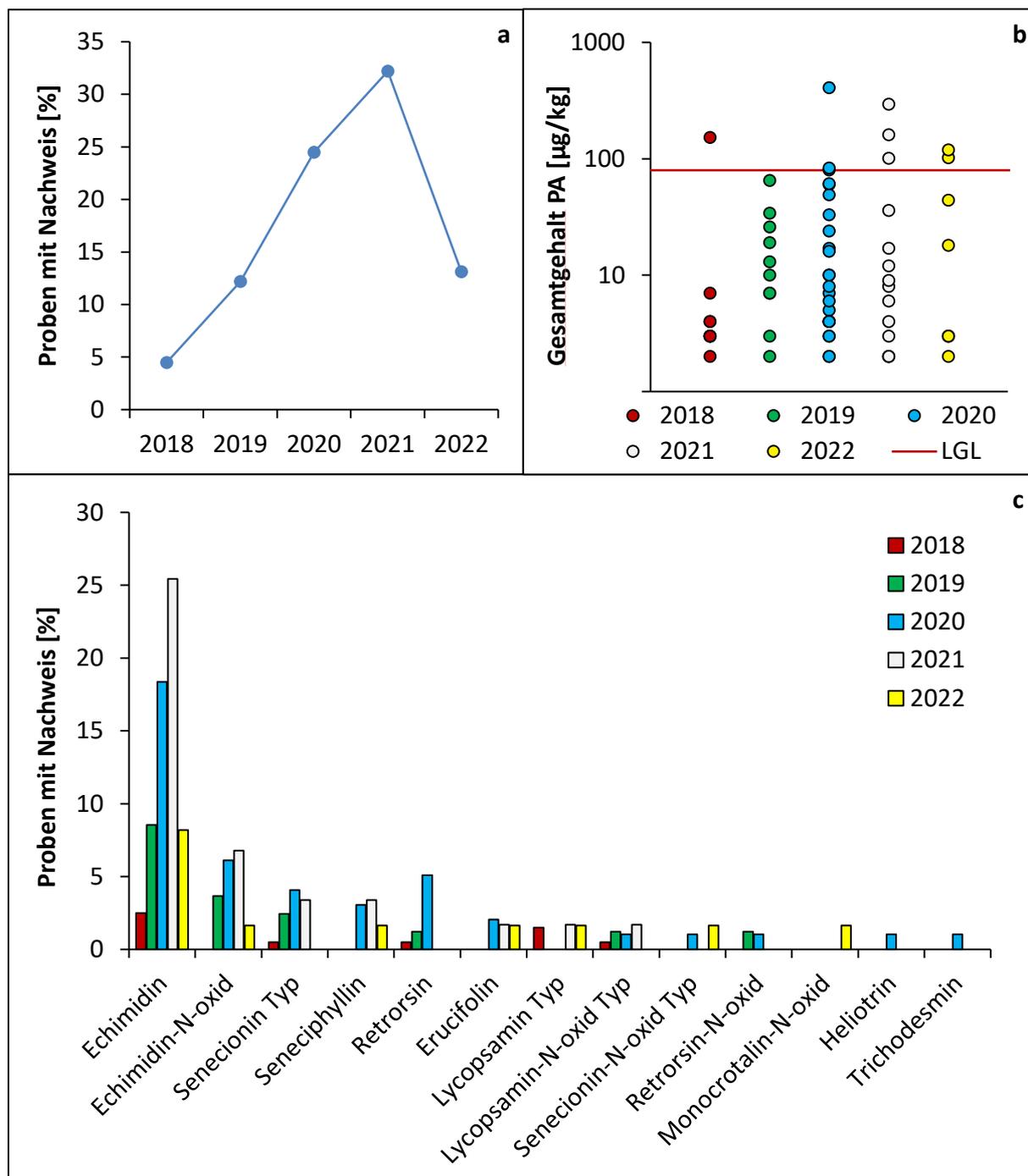


Abbildung 4: Ergebnisse der Analysen zu Pyrrolizidinalkaloiden (PA) in Honig. **a** Anteil der PA-positiven Proben. **b** In Honigen gemessene PA-Gehalte (Achsenskalierung logarithmisch). Die rote Linie markiert die Grenze zur toxikologisch relevanten PA-Konzentration nach LGL Bayern. **c** Anteil der 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. $n_{(2022)} = 61$.