

Das Pilotprojekt „Blüten für Bienen“

– Ergebnisse des ersten Projektjahres 2015 –

Aiko Huckauf, JKK-Kompetenzzentrum der Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein

1 Einleitung

In den vergangenen 20 Jahren haben die Vorkommen des Jakobs-Kreuzkrautes („JKK“, *Senecio jacobaea* L.), einer heimischen Pflanze aus der Familie der Korbblütler, (nicht nur) in Schleswig-Holstein stark zugenommen. Insbesondere auf der Hohen Geest und im Östlichen Hügelland hat die einst nur zerstreut auftretende Art stellenweise Massenbestände entwickelt. Betroffen sind vor allem Flächen mit einer lückigen Vegetationsdecke wie Bahndämme und Straßenböschungen, Aufforstungen und Brachen, extensiv genutztes Grünland und übernutzte Pferdekoppeln.

Diese Bestandeszunahme wird von vielen Flächennutzern mit Sorge gesehen, weil JKK – so wie viele andere Pflanzenarten auch – sogenannte Pyrrolizidin-Alkaloide (PAs) produziert, um sich gegen Fraßfeinde zu schützen. Von diesen an sich nur mindergiftigen sekundären Pflanzenstoffen kann für Tiere wie auch für Menschen eine Gesundheitsgefährdung ausgehen, da bei ihrem Abbau im Körper reaktive Zwischenprodukte gebildet und von diesen Schädigungen vor allem der Leber hervorrufen werden können. Über den Honig können PAs in die menschliche Nahrungskette gelangen, wenn Honigbienen zur Blütezeit des Jakobs-Kreuzkrautes, also ab Anfang Juli, Pollen und Nektar dieser Pflanze eintragen. So wurden im Jahr 2014 im Rahmen des Pilotprojektes „Greening für Bienen“ in 46 von 86 untersuchten Sommerhonigen aus Schleswig-Holstein PAs nachgewiesen (Neumann & Huckauf 2015).

Vor dem geschilderten Hintergrund wurde das im selben Jahr zur Beratung von Imkern und anderen Betroffenen eingerichtete Imkertelefon der Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein im Jahr 2015 zum JKK-Kompetenzzentrum ausgebaut. Hier werden unter anderem Forschungsprojekte rund um das Thema JKK initiiert, koordiniert und in Zusammenarbeit mit zahlreichen Kooperationspartnern aus Wissenschaft und Praxis durchgeführt – darunter auch das 2015 ins Leben gerufene dreijährige Pilotprojekt „Blüten für Bienen“. In diesem Projekt wird – unter anderem – auf Basis einer Reihenuntersuchung schleswig-holsteinischer Sommerhonige systematisch erforscht, welche Zusammenhänge bestehen zwischen

1. dem Vorkommen von JKK im Umfeld eines Bienenstandes,
2. dem alternativen Trachtangebot im Umfeld des Bienenstandes,
3. dem Schleudertermin und
4. dem PA-Gehalt des von dem Bienenstand gewonnenen Sommerhonigs.

Ziel ist die Erstellung eines Leitfadens zum „Imkern trotz JKK“, d. h. eines Kataloges erprobter und damit belastbarer Handlungsempfehlungen bezüglich der vier genannten PA-relevanten Parameter.

Obschon eine abschließende Bewertung erst am Ende der dreijährigen Projektlaufzeit möglich sein wird, lassen die im folgenden vorgestellten Ergebnisse des ersten Projektjahres bereits Trends erkennen, die vorläufige Aussagen und für die Imkerei relevante Empfehlungen zulassen (siehe hierzu Abschnitt 6).

2 Projektablauf

Für das Projekt „Blüten für Bienen“ wurde ab April 2015 über die Internetseiten der Stiftung Naturschutz und des Imker-Landesverbandes sowie über „Die neue Bienenzucht“ und die Tagespresse geworben. Die Resonanz auf diesen landesweiten Aufruf war sehr gut, und so konnten 150 Imker/-innen aus Schleswig-Holstein für das Projekt gewonnen werden. Einige brachten mehrere Proben von unterschiedlichen Standorten in das Projekt ein, so dass im ersten Projektjahr insgesamt 194 Sommerhonige von 188 Bienenständen untersucht wurden. Die landesweite Verteilung der Bienenstände geht aus Abb. 1, die Verteilung der Proben auf die einzelnen Kreise aus Abb. 2 hervor.

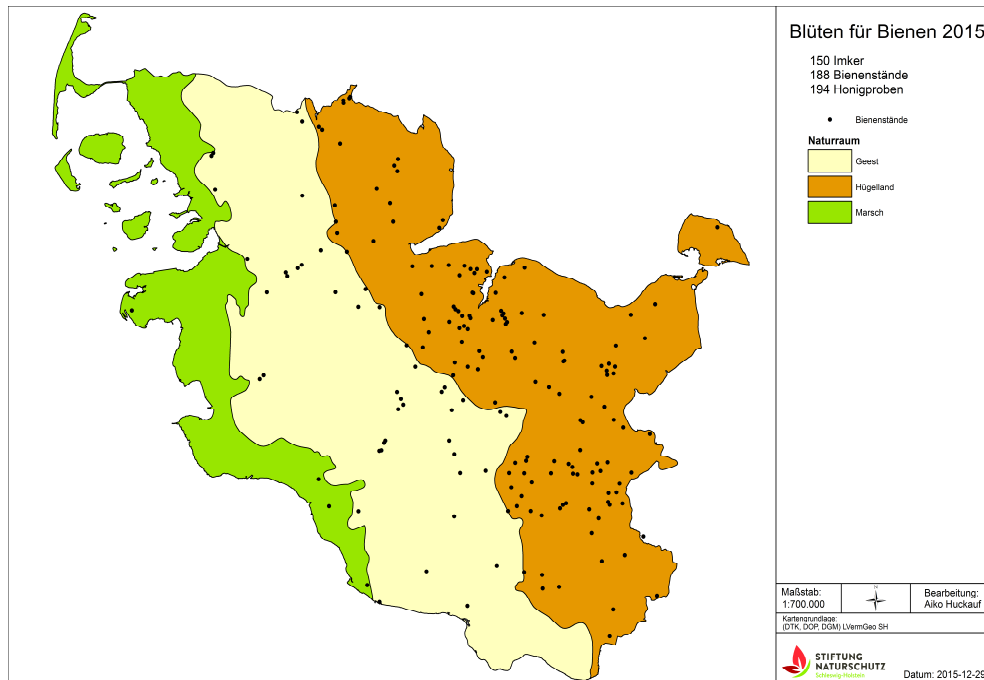


Abb. 1: Landesweite Verteilung der am Projekt beteiligten Bienenstände ($n = 188$). Farblich hervorgehoben sind die Naturräume Marsch (grün), Geest (gelb) und Hügelland (braun).

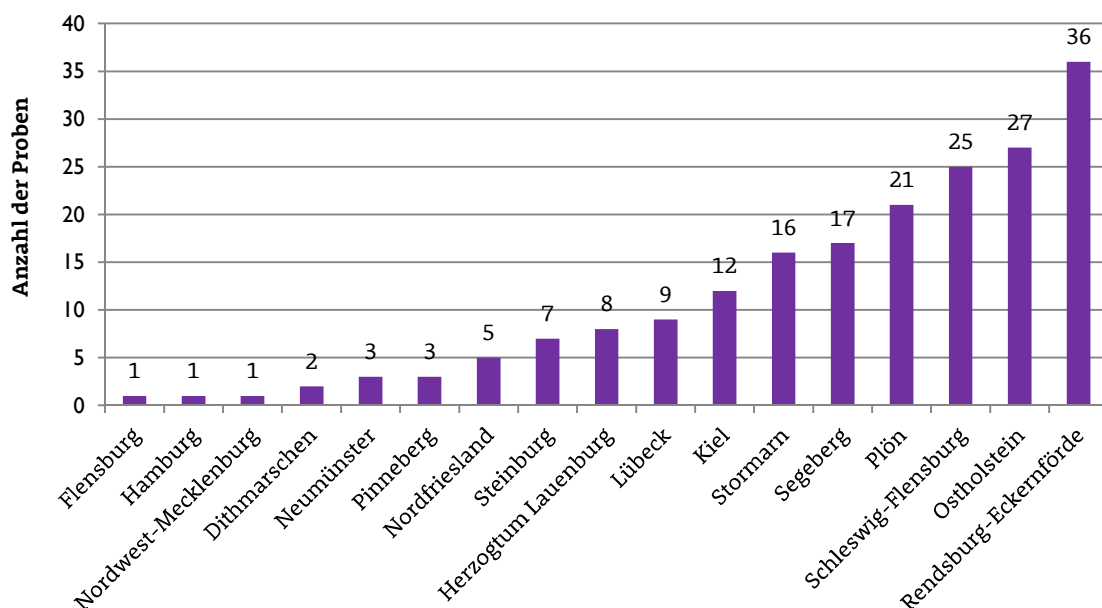


Abb. 2: Herkunft der im Projektjahr 2015 beprobten Sommerhonige ($n = 194$) nach Kreisen.

Die Projektteilnehmer/-innen erhielten einen Fragebogen, in dem bestimmte für die Auswertung relevante Parameter abgefragt wurden, sowie einen Kartenvordruck, der einen Umkreis von 1500 m bzw. 3000 m um den Standort des in das Projekt eingebrachten Bienenstandes abbildete. Ihre Aufgaben bestanden darin, den Fragebogen auszufüllen, auf den Kartenvordrucken bedeutsame Vorkommen von JKK und alternativen Blütenpflanzen einzuzeichnen und Proben ihrer Sommerhonige an ein zuvor bestimmtes Analyselabor einzusenden und dort auf eine bestimmte Auswahl an Pyrrolizidin-Alkaloiden untersuchen zu lassen. Gegen Rücksendung der ausgefüllten Unterlagen sowie des PA-Prüfberichtes wurden den Projektteilnehmer/-innen die Kosten für die von ihnen in Auftrag gegebenen PA-Analysen erstattet.

3 Auswertung

Die Honiganalysen wurden von einem akkreditierten Untersuchungslabor nach dem vom Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR 2013) entwickelten Standardverfahren durchgeführt. Die Honige wurden auf 29 Einzel-PAs untersucht, die mit Blick auf bekannte PA-Vorkommen in heimischen Pflanzen, Gartenpflanzen und Blühmischungen ausgewählt worden waren. Besonderes Augenmerk wurde dabei auf die für JKK typischen PAs gelegt.

Für die Umfeldanalyse wurden die von den Projektteilnehmer/-innen in den Karten vorgenommenen Einträge zu Vorkommen von JKK und Alternativtrachten nach Abständen (Zone 1 = Nahbereich: 0–500 m, Zone 2: 500–1000 m, Zone 3: 1000–1500 m, Zone 4: 1500–3000 m) sowie nach Bestandesgrößen (0 = nicht vorhanden, 1 = wenig, 2 = mittel, 3 = viel) klassifiziert und zusammen mit den Angaben aus den Fragebögen, den Schleuderterminen und den PA-Gehalten in einer Tabelle zusammengeführt.

Die Auswertung der Daten erfolgte mittels gängiger statistischer Testverfahren unter Verwendung des Software-Paketes R. Dabei wurden die Beobachtungen im Hinblick auf die vier in Abschnitt 1 genannten PA-relevanten Parameter auf statistisch bedeutsame („signifikante“) Zusammenhänge bzw. Unterschiede geprüft.

Der Umfang der für einen Test herangezogenen Stichprobe wird im Folgenden wie üblich mit n abgekürzt (Beispiel: Anzahl der Proben mit „viel“ JKK im Nahbereich: $n = 24$); bei Mittelwerten wird der auf zwei signifikante Stellen gerundete Standardfehler in Klammern angegeben.

4 Ergebnisse

4.1 PA-Gehalte

In rund zwei Dritteln der im Jahr 2015 im Rahmen des Projektes „Blüten für Bienen“ untersuchten Sommerhonige, nämlich in 132 von 194 Proben (68 %), konnten mit dem angewandten Analyse-Verfahren keine PAs nachgewiesen werden. In weiteren 56 Proben (29 %) wurden PA-Gehalte gemessen, die – in den meisten Fällen sehr – deutlich unter dem Orientierungswert von 140 μg PAs/kg Honig blieben. Somit lagen insgesamt 188 Proben (97 %) unter diesem Orientierungswert und sechs Proben (3 %) mit Werten von 161 bis 463 μg /kg darüber. In 174 Proben (90 %) lag der PA-Gehalt unter oder bei 24 μg /kg, dem mittleren PA-Gehalt in Handelshonigen (Dübecke et al. 2011); in 20 Proben (10 %) lag er darüber (Abb. 3).

Im Vergleich hierzu wurden im Jahr 2014 im Rahmen des Projektes „Greening für Bienen“ auf Basis einer kleineren Stichprobe schleswig-holsteinischer Sommerhonige folgende Resultate erhalten (Neumann & Huckauf 2015):

In 40 von 86 Proben (47 %) wurden keine PAs nachgewiesen, und in weiteren 44 Proben (51 %) wurden PA-Gehalte von (meist deutlich) unter 140 µg/kg gemessen. Somit lagen 84 Proben (98 %) unter und zwei Proben (2 %) mit Werten von 266 bzw. 604 µg/kg über dem Orientierungswert. In 73 Proben (85 %) lag der PA-Gehalt unter oder bei 24 µg/kg; in 13 Proben (15 %) lag er darüber.

Die Stichprobe des Jahres 2015 (Projekt „Blüten für Bienen“) ergab somit eine deutlich geringere PA-Belastung als die Stichprobe des Jahres 2014 (Projekt „Greening für Bienen“). Der Unterschied war sowohl im Hinblick auf den Anteil PA-positiver Proben als auch im Hinblick auf die PA-Gehalte signifikant. In Tab. 1 sind einige statistische Kenngrößen der beiden Untersuchungsreihen gegenübergestellt. In beiden Untersuchungs-jahren standen einer Vielzahl un- bzw. gering belasteter Honige wenige relativ hoch belastete Honige gegenüber; infolgedessen lag der Median des PA-Gehaltes jeweils deutlich unter dem Mittelwert.

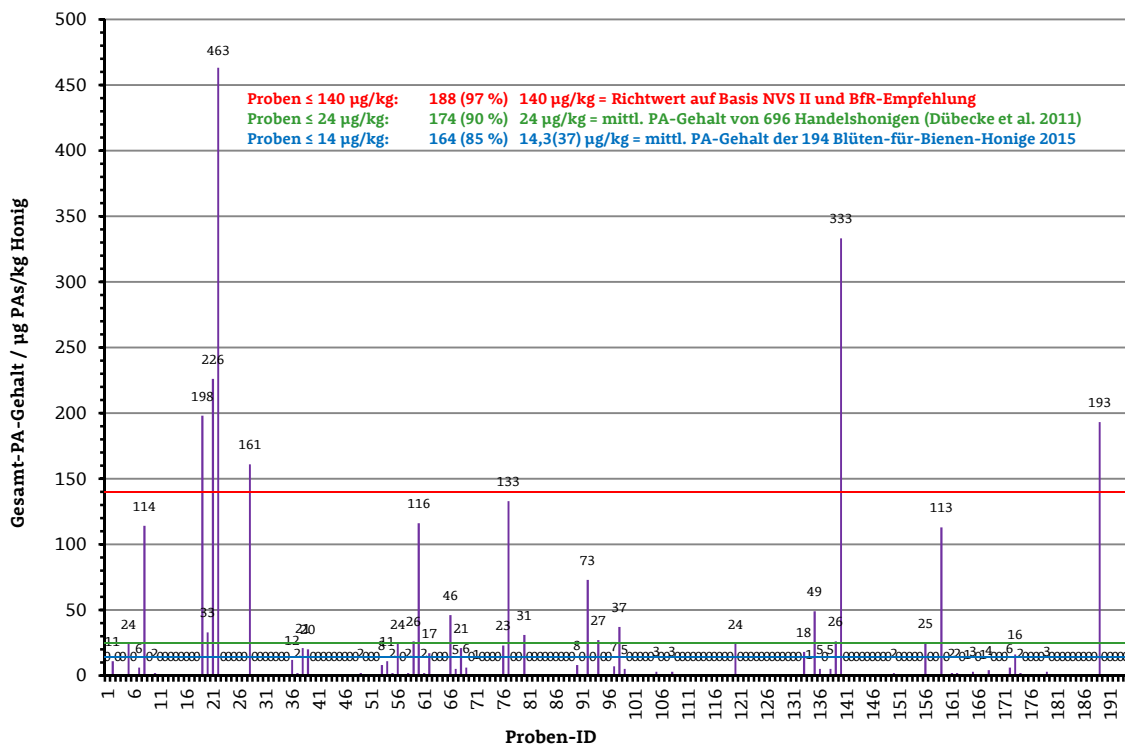


Abb. 3: Gesamt-PA-Gehalte der im Rahmen des Pilotprojektes „Blüten für Bienen“ im Jahr 2015 untersuchten Sommerhonige aus Schleswig-Holstein (n = 194).

Orientierungswert

Es gibt derzeit keine gesetzlich festgelegten Höchstgehalte oder Grenzwerte für PAs in Honig. Das Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (MELUR) des Landes Schleswig-Holstein empfiehlt daher, bei der Bewertung von Honigen die Ergebnisse des wissenschaftlichen Gutachtens des Bundesinstitutes für Risikobewertung (BfR) vom 11. August 2011 zugrunde zu legen.

Darin empfiehlt das BfR, eine tägliche Aufnahmemenge von 0,007 µg PAs pro kg Körpergewicht nicht zu überschreiten. Daraus ergibt sich für einen 60 kg schweren Menschen eine empfohlene tägliche Maximalmenge von 0,42 µg PAs. Im Rahmen der Nationalen Verzehrstudie II wurde ermittelt, dass der Honigverzehr in Deutschland durchschnittlich 3 g pro Tag und Person beträgt. Um die für täglichen Verzehr empfohlene Höchstmenge nicht zu überschreiten, dürfen somit in 3 g Honig maximal 0,42 µg PAs enthalten sein. Hochgerechnet auf 1 kg Honig ergibt sich daraus ein empfohlener Maximalgehalt von 140 µg/kg. Honige mit höheren PA-Gehalten sind gemäß BfR-Empfehlung für einen dauerhaften, täglichen Verzehr nicht geeignet.

Tab. 1: Ergebnisse der 2015 im Rahmen des Projektes „Blüten für Bienen“ durchgeführten Reihenuntersuchung von Sommerhonigen aus Schleswig-Holstein auf Pyrrolizidin-Alkaloide (PAs) im Vergleich zu den Werten, die im Rahmen des Pilotprojektes „Greening für Bienen“ im Jahr 2014 erhalten wurden (Neumann & Huckauf 2015).

Größe	2014		2015		Anmerkung
Projektteilnehmer (Imker)	77		150		
Gesamtprobenumfang im Projekt n	86		194		
PA-negative Proben ¹	40	47 %	132	68 %	
PA-positive Proben	46	53 %	62	32 %	
Proben ≤ 21 µg/kg	73	85 %	170	88 %	21 µg/kg = Richtwert des BfR bei 60 kg Körpergewicht und täglichem Verzehr von 20 g Honig
Proben > 21 µg/kg	13	15 %	24	12 %	
Proben ≤ 24 µg/kg	73	85 %	174	90 %	24 µg/kg = mittlerer Gehalt von 696 Handelshonigen (Dübecke et al. 2011)
Proben > 24 µg/kg	13	15 %	20	10 %	
Proben ≤ 140 µg/kg	84	98 %	188	97 %	140 µg/kg = Orientierungswert (empfohlener Maximalgehalt bei dauerhaftem, täglichem Verzehr; siehe Infokasten)
Proben > 140 µg/kg	2	2 %	6	3 %	
Mittelwert des Gesamt-PA-Gehaltes ² / µg/kg	18,4(78)		14,3(37)		
Median des Gesamt-PA-Gehaltes / µg/kg	1,0		0,0		
Maximalwert des Gesamt-PA-Gehaltes / µg/kg	604		463		

¹ Proben, in denen der Gehalt aller untersuchten PAs unter der jeweiligen Bestimmungsgrenze (10 µg/kg für Erucifolin, Jacobin, Monocrotalin und Monocrotalin-*N*-Oxid; 1 µg/kg für alle übrigen PAs) lag

² in Klammern: Standardfehler des Mittelwertes (SEM)

4.2 Botanische Herkunft der PAs

Über das Spektrum der nachgewiesenen PAs ließ sich eine grobe Einschätzung ihrer botanischen Herkunft vornehmen und so eine Aussage über die Bedeutung der Pflanzensippen für den Eintrag von PAs in schleswig-holsteinische Sommerhonige ableiten.

So wurden in 7 der 62 PA-positiven Proben (11 %) der im Jahr 2015 untersuchten Sommerhonige ausschließlich PAs aus Boretschgewächsen oder Wasserdost nachgewiesen. In 49 Proben (79 %) stammten die PAs ausschließlich aus *Senecio*-Arten. In 6 Proben (10 %) fanden sich PAs aus beiden Gruppen (Abb. 4).

Bezogen auf die Gesamtheit aller Proben trugen *Senecio*-Quellen mit durchschnittlich 14,1(37) µg/kg signifikant stärker zum Gesamt-PA-Gehalt bei als Nicht-*Senecio*-Quellen, die nur 0,149(48) µg/kg beisteuerten. In denjenigen Proben, in denen Nicht-*Senecio*-PAs auftraten, hatten diese jedoch erhebliche Anteile von bis zu 50 % an der Gesamt-PA-Menge.

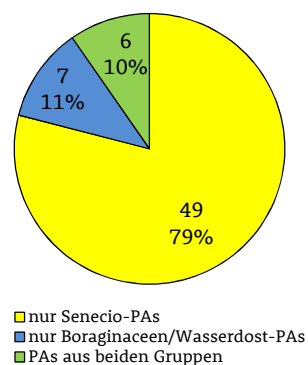


Abb. 4: Botanische Herkunft der 2015 in den PA-positiven Proben (n = 62) nachgewiesenen PAs.

4.3 Einfluss des JKK-Vorkommens auf den PA-Gehalt

Zwischen dem JKK-Vorkommen im Umfeld eines Bienenstandes und der PA-Menge des von diesem Stand gewonnenen Sommerhonigs konnte ein statistisch bedeutsamer Zusammenhang nachgewiesen werden, und zwar sowohl im Hinblick auf das qualitative Vorkommen (JKK im Umfeld vorhanden/nicht vorhanden) als auch im Hinblick auf das quantitative Vorkommen (also die zonenweise als 0, 1, 2 oder 3 klassifizierte JKK-Menge).

Dabei spielte der Nahbereich der Bienenstände (Zone 1, 0–500 m) eine entscheidende Rolle (vgl. Tab. 2): Kam JKK in diesem Nahbereich vor ($n = 107$), betrug der PA-Gehalt im Mittel $22,6(64) \mu\text{g}/\text{kg}$; kam JKK hier nicht vor ($n = 84$), war er mit $4,2(25) \mu\text{g}/\text{kg}$ signifikant niedriger. Im quantitativen Vergleich stieg sowohl der Anteil PA-positiver Proben als auch der mittlere PA-Gehalt von der Gruppe „JKK (0–500 m) = 0“ bis zur Gruppe „JKK (0–500 m) = 3“ kontinuierlich an; signifikante Unterschiede wurden zwischen den Gruppen 0 („kein JKK“) und 3 („viel JKK“) sowie zwischen 1 („wenig JKK“) und 3 („viel JKK“) festgestellt.

JKK-Vorkommen in den weiter entfernt liegenden Zonen 2, 3 und 4 hatten im statistischen Mittel hingegen keinen signifikanten Einfluss auf den PA-Gehalt, auch wenn sie noch einen gewissen Beitrag zum Gesamt-PA-Gehalt beisteuerten (vgl. aber Abschnitt 4.6).

Tab. 2: Vorkommen von Pyrrolizidin-Alkaloiden (PAs) aus Jakobs-Kreuzkraut („JKK“) in den im Rahmen des Projektes „Blüten für Bienen“ untersuchten Sommerhonigen in Abhängigkeit von der JKK-Menge im Nahbereich (0–500 m) der betreffenden Bienenstände.

Größe	JKK-Menge im Nahbereich							
	0 (kein)		1 (wenig)		2 (mittel)		3 (viel)	
Anzahl der Proben n	84		41		42		24	
Senecio-PA-negative Proben	74	88 %	32	78 %	22	52 %	9	38 %
Senecio-PA-positive Proben	10	12 %	9	22 %	20	48 %	15	63 %
Median des Senecio-PA-Gehaltes / $\mu\text{g}/\text{kg}$	0		0		0		11,5	
Mittelwert des Senecio-PA-Gehaltes ¹ / $\mu\text{g}/\text{kg}$	4,1(25)		4,5(29)		26(12)		46(17)	
Maximalwert des Senecio-PA-Gehaltes / $\mu\text{g}/\text{kg}$	198		114		463		333	

¹ in Klammern: Standardfehler des Mittelwertes (SEM)

4.4 Einfluss von Alternativtrachten auf den PA-Gehalt

Zur Prüfung des Einflusses von Alternativtrachten auf den PA-Gehalt wurden zunächst die Angaben aus den Fragebögen ausgewertet. Hierbei konnte ein statistisch bedeutsamer Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von Linden im Umfeld der Bienenstände und dem mittleren Gehalt an *Senecio*-typischen PAs festgestellt werden: In Fällen „mit Linden“ ($n = 169$) lag dieser mit $12,3(36) \mu\text{g}/\text{kg}$ signifikant niedriger als in Fällen „ohne Linden“ ($n = 25$), in denen er mit $26(15) \mu\text{g}/\text{kg}$ mehr als doppelt so hoch war.

Für die übrigen Trachtpflanzen des Fragebogens konnte kein statistisch bedeutsamer Einfluss auf den PA-Gehalt festgestellt werden, und auch die im Rahmen der Umfeldanalyse durchgeführten statistischen Tests lieferten – auf Basis der Daten des Jahres 2015 – keine signifikanten Ergebnisse im Hinblick auf das Trachtangebot. Rechnerisch ergab sich zwar eine Reduzierung des mittleren PA-Gehaltes von $46(22) \mu\text{g}/\text{kg}$ (keine Alternativtracht im Nahbereich vorhanden, $n = 6$) auf $22,1(70) \mu\text{g}/\text{kg}$ (Alternativtracht im Nahbereich vorhanden, $n = 95$), dieser Unterschied war aber nicht signifikant.

4.5 Einfluss des Schleuderdatums auf den PA-Gehalt

Auf Basis der Daten des Jahres 2015 konnte kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen Schleuderdatum und PA-Vorkommen bzw. -Gehalt nachgewiesen werden, da fast alle Honige erst sehr spät geschleudert wurden: Von den 194 auf PAs untersuchten Honigen wurde nur einer vor dem 1. Juli und damit vor Blühbeginn des Jakobs-Kreuzkrautes geschleudert (Abb. 5); mittlerer Schleudertermin war der 29. Juli. Die Honigbienen hatten somit in nahezu allen Fällen (meist mehrere Wochen) Zeit, blühendes JKK anzufliegen und *Senecio*-PAs einzutragen.

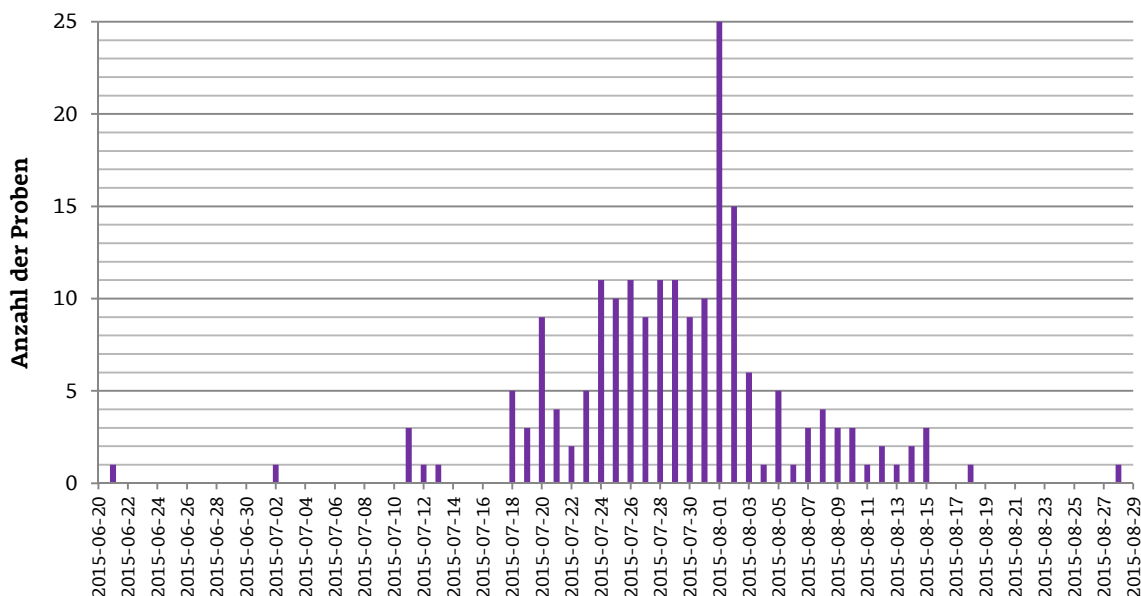


Abb. 5: Anzahl der im Jahr 2015 beprobten Honige ($n = 194$) nach Schleuderdatum.

4.6 Bemerkenswerte Einzelbeobachtungen

In Einzelfällen zeigten sich überraschende Beobachtungen, die sich der statistischen Auswertung entzogen bzw. von deren Ergebnissen nicht abgebildet wurden:

- Eine am 15. August und damit extrem spät geschleuderte Probe von einem direkt an einem 1 ha großen JKK-Feld positionierten Bienenstand wies eine PA-Belastung von lediglich 3 $\mu\text{g}/\text{kg}$ auf.
- Der Honig mit dem höchsten PA-Gehalt stammte aus einem Wohngebiet mit zahlreichen Gärten. Der Garten, in dem die Beuten standen, war ausgesprochen blütenreich. Das JKK-Vorkommen im Nahbereich (Zone 1) wurde als „mittel“ eingestuft, das in den Zonen 2, 3 und 4 als „wenig“, „wenig“ bzw. „viel“.
- Ein weiterer Honig, dessen PA-Gehalt über dem Orientierungswert von 140 $\mu\text{g}/\text{kg}$ lag, stammte von einem Standort mit einem JKK-freien Nahbereich. Erst in den Zonen 2, 3 und 4 traten (als „wenig“, „mittel“ bzw. „mittel“ eingestufte) JKK-Vorkommen auf.
- In sechs zeitgleich und getrennt nach Völkern geschleuderten Honigen von ein und demselben Standort wurden PA-Werte von 0, 1, 5, 5, 18 und 49 $\mu\text{g}/\text{kg}$ gemessen.

5 Diskussion

Da die Auswahl der am Projekt „Blüten für Bienen“ beteiligten Bienenstände nicht landesweit randomisiert erfolgte (vgl. Abschnitt 2), können die Ergebnisse nicht als repräsentativ für Sommerhonige aus Schleswig-Holstein angesehen werden.

Die landes- bzw. kreisweite Verteilung der Proben (Abb. 1 und 2) zeigt, dass Proben aus JKK-reichen Regionen deutlich überrepräsentiert waren. Die durchschnittliche PA-Belastung schleswig-holsteinischer Sommerhonige dürfte daher niedriger sein als in der von uns untersuchten Auswahl. Dies gilt in verstärktem Maße für die im Jahr 2014 im Rahmen des Projektes „Greening für Bienen“ untersuchten Honige (und erklärt die dabei erhaltenen vergleichsweise hohen Werte), da für diese Untersuchung gezielt Imker aus JKK-reichen Regionen angesprochen worden waren.

Die statistische Auswertung der Daten des Jahres 2015 ergab, dass für die PA-Belastung der Sommerhonige vor allem JKK-Vorkommen im Nahbereich der Bienenstände von Bedeutung waren, während standortfernere JKK-Vorkommen einen vergleichsweise geringen (statistisch nicht signifikanten) Einfluss auf den PA-Gehalt hatten (vgl. Abschnitt 4.3). Hieraus lässt sich die Empfehlung ableiten, bei der Wahl des Standortes für die Bienenstände darauf zu achten, dass sich zumindest im Nahbereich keine JKK-(Massen-)Vorkommen befinden.

Für Standimker/-innen ohne räumliche Flexibilität ist dieser Hinweis nur bedingt hilfreich, und eine Garantie für einen PA-freien Sommerhonig bietet dieses Vorgehen ebenfalls nicht: Wie aus Tab. 2 ersichtlich ist, traten in 10 der 84 Proben aus einem JKK-freien Nahbereich *Senecio*-PAs auf, die offenbar aus weiter entfernten JKK-Beständen stammten. In einem Fall resultierte aus einer solchen Situation gar ein PA-Gehalt, der über dem Orientierungswert von 140 µg/kg lag (vgl. Abschnitt 4.6). Andererseits wäre eine Ausweitung des bei der Standortwahl im Hinblick auf JKK-Vorkommen zu berücksichtigenden Bereiches über Zone 1 hinaus je nach landschaftlicher Ausstattung mit einem gewissen Aufwand verbunden (der Nahbereich umfasst bereits eine Fläche von rund 79 ha).

In Bezug auf JKK-PAs lässt sich das bestehende Restrisiko zumindest theoretisch auf null reduzieren, indem der Sommerhonig hinreichend früh, d. h. vor der JKK-Blüte, geschleudert wird. Diese beginnt in Schleswig-Holstein – abhängig von der phänologischen Entwicklung in dem betreffenden Jahr und mit leichten regionalen Verschiebungen – in der Regel Anfang Juli. Inwiefern eine solche Vorverlegung des Schleudertermins und damit ein zeitliches Ausweichen vor potentiellen PA-Quellen in der Praxis möglich ist, muss jede Imkerin, muss jeder Imker für sich selbst entscheiden.

Bei allen Überlegungen zu räumlichem oder zeitlichem Ausweichen vor blühenden Jakobs-Kreuzkraut-Beständen sollte jedoch nicht übersehen werden, dass PAs auch von zahlreichen anderen Pflanzenarten gebildet werden, von denen einige wie der heimische Wasserdost oder der in Gärten kultivierte Boretsch ausgesprochen attraktive Trachtpflanzen sind. PA-Einträge können also auch durch andere Pflanzen als das JKK verursacht werden, und die 2015 durchgeführten Analysen haben gezeigt, dass dies gar nicht so selten geschieht (vgl. Abb. 4). Vor diesem Hintergrund ist die bisweilen geforderte Null-Toleranz gegenüber Pyrrolizidin-Alkaloiden im Honig kaum praktikabel.

Den Alternativtrachten ließ sich, wie in Abschnitt 4.4 festgestellt, auf Basis der vorliegenden Daten nur ein geringer Einfluss auf den PA-Gehalt nachweisen. Eine mögliche Ursache könnten große individuelle Unterschiede in der Einschätzung des Trachtangebotes durch die Projektteilnehmer/-innen sein. Möglicherweise ist das heterogene Bild, das die Daten des Jahres 2015 in diesem Zusammenhang geliefert haben, aber auch schlicht auf unterschiedliche Präferenzen der am Projekt beteiligten Bienenvölker zurückzuführen. Hinweise darauf liefern die in Abschnitt 4.6 geschilderten Einzelbeobachtungen. Dieser Frage wird im weiteren Projektverlauf durch zusätzliche Untersuchungen gezielt nachgegangen werden.

6 Fazit

Aus den vorläufigen Ergebnissen des ersten Projektjahres lassen sich folgende Empfehlungen für das „Imkern trotz JKK“ ableiten:

1. Durch die Wahl eines geeigneten Standortes mit JKK-freiem Umfeld läßt sich das Risiko von PA-Einträgen reduzieren. Der Bienenstand sollte so platziert werden, dass zumindest im Nahbereich keine größeren JKK-Bestände vorkommen.
2. Größtmögliche Sicherheit vor PA-Einträgen aus JKK bietet das Schleudern der Sommertracht vor Blühbeginn des Jakobs-Kreuzkrautes (ungefähr Anfang Juli).
3. Im Zweifelsfall sollte der Honig auf Pyrrolizidin-Alkaloide untersucht werden.

7 Ausblick

Das Projekt „Blüten für Bienen“ wird in den Jahren 2016 und 2017 fortgeführt, um die Stichprobengröße zu erhöhen und jahresabhängige Schwankungen z. B. der Blühphänologie und des Witterungsverlaufes berücksichtigen zu können.

Für das Jahr 2016 ist eine systematische Kartierung der Vorkommen von JKK und Alternativtrachten an 40 Standorten geplant; zudem sollen weitere Honige unterschiedlicher Völker von ein und demselben Standort beprobt werden, um den Einfluss völkerspezifischer Präferenzen zu untersuchen. Zudem sollen verstärkt Honigproben aus dem Umfeld gezielt angelegter Blühflächen in die Stichprobe einbezogen werden, um deren Eignung als Ablenkfütterung bei gleichzeitiger Anwesenheit von JKK zu untersuchen.

Nach Ablauf des dritten Projektjahres wird auf Grundlage der dann vorliegenden breiten Datenbasis ein Leitfaden zum „Imkern mit JKK“ erstellt werden.

8 Danksagung

Unser Dank gilt vor allem den 150 Imker/-innen, die im Jahr 2015 an dem Projekt „Blüten für Bienen“ teilgenommen und eine Fülle zum Teil sehr sorgfältig erhobener Daten beigesteuert haben. Darüber hinaus danken wir dem Landesverband Schleswig-Holsteinischer und Hamburger Imker e. V. für die vielfältige Unterstützung und die überaus gute und konstruktive Kooperation sowie Werner von der Ohe vom LAVES Institut für Bienenkunde Celle für die wissenschaftliche Begleitung des Projektes und wertvolle fachliche Hinweise. Dem Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (MELUR) des Landes Schleswig-Holstein danken wir für die finanzielle Förderung des Pilotprojektes „Blüten für Bienen“.

9 Literatur

- BfR (2013): Analytik und Toxizität von Pyrrolizidinalkaloiden sowie eine Einschätzung des gesundheitlichen Risikos durch deren Vorkommen in Honig. Stellungnahme Nr. 038/2011 des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR) vom 11. August 2011, ergänzt am 21. Januar 2013.
- Dübecke, A., Beckh, G. & Lüllmann, C. (2011): Pyrrolizidine alkaloids in honey and bee pollen. *Food Additives and Contaminants* 28(3): 348–358.
- Neumann, H. & Huckauf, A. (2015): Jakobs-Kreuzkraut (*Senecio jacobaea*): eine Ursache für Pyrrolizidin-Alkaloide im Sommerhonig? *Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit*, First online 2015-10-19, DOI 10.1007/s00003-015-0986-0.