



# Das Pilotprojekt „Blüten für Bienen“

– Ergebnisse des zweiten Projektjahres 2016 –

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

## 1 Einleitung

Die Vorkommen des Jakobs-Kreuzkrautes („JKK“, *Senecio jacobaea* L.) haben in den vergangenen Jahren – nicht nur – in Schleswig-Holstein stark zugenommen. Die goldgelben Blüten der heimischen Pflanze finden sich inzwischen von Juli bis September nahezu landesweit an Straßenböschungen und Bahndämmen, auf Aufforstungen und Brachen, auf extensiv genutztem Grünland und übernutzten Pferdekoppeln. Für die Imkerei ist dies insofern ein Problem, als JKK sogenannte Pyrrolizidin-Alkaloide (PAs) enthält, die wegen ihrer potentiell leberschädigenden Wirkung nicht in die menschliche Nahrung gelangen sollten, über Nektar und Pollen PA-haltiger Pflanzen jedoch in den Sommerhonig eingetragen werden können.

Vor dem geschilderten Hintergrund hat das Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (MELUR) bereits im Sommer 2014 im Rahmen des Pilotprojektes „Greening für Bienen“ eine erste Reihenuntersuchung regional produzierter Sommerhonige auf PAs durchführen lassen. Darauf aufbauend untersucht die Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein in dem vom MELUR finanzierten Pilotprojekt „Blüten für Bienen“

seit 2015 die Zusammenhänge 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 Handlungsempfehlungen bezüglich der genannten PA-relevanten Parameter.

Der vorliegende Bericht stellt die Ergebnisse des zweiten Projektjahres 2016 denen des ersten Projektjahres 2015 vergleichend gegenüber. Soweit möglich, werden in den Vergleich auch die Resultate der Reihenuntersuchung des Jahres 2014 einbezogen. Obschon eine abschließende Bewertung erst am Ende der unlängst auf vier Jahre verlängerten Projektlaufzeit möglich sein wird, lassen sich bereits jetzt Trends erkennen, aus denen sich vorläufige Aussagen und für die Imkerei relevante Empfehlungen ableiten lassen (siehe Abschnitt 6).

## 2 Projektablauf

Nachdem im ersten Projektjahr 150 Imker/-innen aus Schleswig-Holstein 194

Sommerhonige von 188 Bienenständen in das Projekt eingebracht hatten, konnten sich im Sommer 2016 aufgrund einer Kontingenterhöhung durch das MELUR zusätzliche Interessierte für das Projekt anmelden. Dadurch vergrößerte sich die Stichprobe im zweiten Projektjahr auf 286 Sommerhonige von 245 Imker/-innen und 281 Bienenständen.

Die Auswahl der am Projekt beteiligten Imker/-innen erfolgte nicht zufällig, so dass die Ergebnisse der Untersuchungen nicht repräsentativ für die Sommerhonige aus Schleswig-Holstein sind. Stattdessen ist von einer Überrepräsentanz PA-reicher Honige auszugehen, da das Interesse an einer Projektteilnahme in JKK-reichen Landesteilen größer sein dürfte als in JKK-armen Gebieten. Dies spiegelt sich auch in der landesweiten Verteilung der Proben (Abb. 1) wider.

In den Jahren 2015 und 2016 erhielten die teilnehmenden Imker/-innen jeweils 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 Karten bedeutsame Vorkommen von JKK und Alternativtrachten einzuzeichnen und Proben ihrer Sommerhonige an ein zuvor bestimmtes Analyselabor einzusenden und auf PAs 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

In allen Untersuchungen wurden die Honige von einem akkreditierten Prüflabor (2014 und 2015: Intertek, Bremen; 2016: QSI, Bremen) nach dem vom Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) entwickelten Verfahren (BfR 2013) auf die derzeit als Standard geltenden 28 Einzel-PAs (BfR 2014) untersucht. 2014 konnte Intermedin-N-oxid noch nicht beprobt werden, da kein Standard für die Analytik verfügbar war. 2015 wurde das Spektrum um Jaconin, 2016 um Riddelliin und Riddelliin-N-oxid

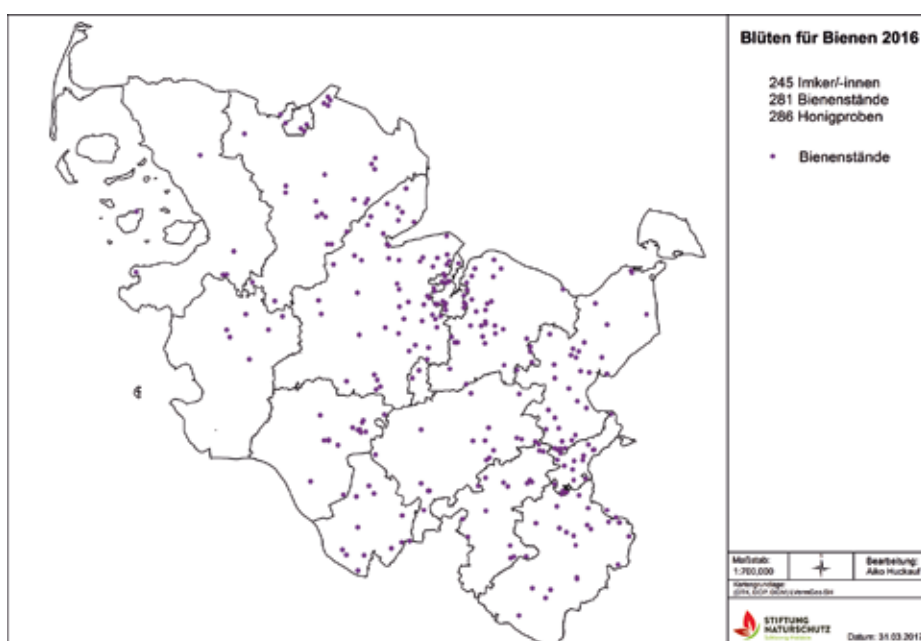


Abb. 1: Landesweite Verteilung der im Jahr 2016 am Projekt beteiligten Bienenstände (n = 281).

ergänzt. Diese Zusatz-PAs wurden in der Auswertung jedoch nicht berücksichtigt, da die verwendeten Standards bislang nicht zertifiziert sind.

Für die Umfeldanalyse wurden die Karteneinträge der Projektteilnehmer/-innen 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 Bestandesgrößen (0 = nicht vorhanden, 1 = wenig, 2 = mittel, 3 = viel) klassifiziert und mit den Angaben aus den Fragebögen, den Schleuderterminen und den PA-Gehalten in einer Tabelle zusammenggeführt. Die Auswertung erfolgte mittels gängiger statistischer Testverfahren unter Verwendung des Software-Paketes R. Dabei wurden die Beobachtungen im Hinblick auf die in Abschnitt 1 genannten PA-relevanten Parameter auf statistisch bedeutsame („signifikante“) Zusammenhänge bzw. Unterschiede geprüft.

## 4 Ergebnisse

### 4.1 PA-Gehalte

Die Ergebnisse der in den Jahren 2014–2016 durchgeführten PA-Messungen

#### 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 2013) zugrunde zu legen.

Darin empfiehlt das BfR, eine dauerhafte tägliche Aufnahmemenge von 0,007 µg PAs pro kg Körpergewicht nicht zu überschreiten. Daraus ergibt sich für einen 60 kg schweren Menschen eine empfohlene Maximalmenge von 0,42 µg PAs pro Tag. Im Rahmen der Nationalen Verzehrstudie II wurde ermittelt, dass der durchschnittliche Honigverzehr in Deutschland 3 g pro Tag und Person beträgt. In dieser Honigmenge sollten gemäß BfR-Empfehlung maximal 0,42 µg PAs enthalten sein. Hochgerechnet auf 1 kg Honig ergibt sich daraus ein empfohlener Maximalgehalt von 140 µg/kg (= 140 ppb).

Honige mit höheren PA-Gehalten sind gemäß BfR-Empfehlung für einen dauerhaften täglichen Verzehr nicht geeignet.

sind in Tab. 1 vergleichend gegenübergestellt. Sie lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Der Anteil PA-belasteter Honige schwankte von Jahr zu Jahr sehr stark: Im Jahr 2014 wurden in rund der Hälfte der untersuchten Sommerhonige PAs nachgewiesen, im Jahr 2015 in knapp einem Drittel, im Jahr 2016 in drei Vierteln.

Große Unterschiede zeigten sich auch hinsichtlich der PA-Gehalte: In den Jahren 2014 und 2015 blieben etwa neun von zehn Honigen unter der mittleren PA-Belastung der Handelshonige (24 ppb, Dübecke et al. 2011), 2016 nur etwa sechs von zehn. Hoch belastete Proben mit PA-Gehalten über dem Orientierungswert (140 ppb, siehe Infokasten) traten 2014 und 2015 nur in wenigen Einzelfällen auf; 2016 war dies bei etwa jeder sechsten Probe der Fall. Der höchste Messwert lag 2014 bei 560 und 2015 bei 445 ppb, 2016 hingegen mit 7381 ppb mehr als eine Größenordnung darüber.

In allen drei Jahren standen einer Vielzahl un- bzw. gering belasteter Honige wenige hoch belastete Honige gegenüber; infolgedessen lag der Median des PA-Gehaltes jeweils deutlich unter dem Mittelwert.

### 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 bestimmter Pflanzengruppen für den Eintrag von Pyrrolizidinalkaloiden in schleswig-holsteinische Sommerhonige ableiten. So kommen Echimidin, Intermedin und Lycopsamin (und die zugehörigen N-Oxide) in Boraginaceen wie Boretsch, Beinwell und Natternkopf sowie im heimischen Wasserdost vor, nicht jedoch in Vertretern der Gattung Senecio, d.h. Kreuzkraut-Arten. Genau andersherum verhält es sich mit Erucofolin, Jacobin, Retrorsin, Senecionin, Seneciphyllin, Senecivernin (und den zugehörigen N-Oxiden) sowie Senkirkin.

Wie aus Tab. 1 sowie Abb. 2 ersichtlich ist, traten diese beiden Gruppen in den Proben der Jahre 2014–2016 in recht unterschiedlichen relativen Häufigkeiten auf: 2014 enthielten 40% aller beprobten Honige *Senecio*-PAs, 2015 waren es nur 28%, 2016 hingegen 59%. Bei den Boraginaceen/Wasserdost-PAs waren die Schwankungen noch ausgeprägter: Hier betrug die relativen Häufigkeiten 19%, 7% und 48%. Fast die Hälfte der 2016 beprobten

**Tab. 1:** Ergebnisse der im Rahmen der Pilotprojekte „Greening für Bienen“ (2014) bzw. „Blüten für Bienen“ (2015 und 2016) durchgeführten Reihenuntersuchungen von Sommerhonigen aus Schleswig-Holstein auf Pyrrolizidin-Alkaloide. B/W = Boraginaceen/Wasserdost (vgl. Abschnitt 4.2).

Größe	2014		2015		2016	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
Anzahl beitragender Imker/-innen	77		150		244	
Probenanzahl <sup>1</sup>	86		194		285	
PA-negative Proben <sup>2</sup>	40	47%	132	68%	70	25%
PA-positive Proben	46	53%	62	32%	215	75%
Proben ≤ 24 ppb <sup>3</sup>	75	87%	177	91%	165	58%
Proben > 24 ppb	11	13%	17	9%	120	42%
Proben ≤ 140 ppb <sup>4</sup>	84	98%	188	97%	233	82%
Proben > 140 ppb	2	2%	6	3%	52	18%
Maximalwert / ppb	560		445		7381	
Mittelwert aller Proben <sup>5</sup> / ppb	17,1(72)		13,0(34)		142(34)	
Median aller Proben / ppb	1,0		0,0		11,2	
B/W-PA-negative Proben	70	81%	181	93%	147	52%
B/W-PA-positive Proben	16	19%	13	7%	138	48%
<i>Senecio</i> -PA-negative Proben	52	60%	139	72%	116	41%
<i>Senecio</i> -PA-positive Proben	34	40%	55	28%	169	59%
keine PAs nachweisbar	40	46%	132	68%	70	25%
nur <i>Senecio</i> -PAs	30	35%	49	25%	77	27%
nur B/W-PAs	12	14%	7	4%	46	16%
PAs aus beiden Gruppen	4	5%	6	3%	92	32%

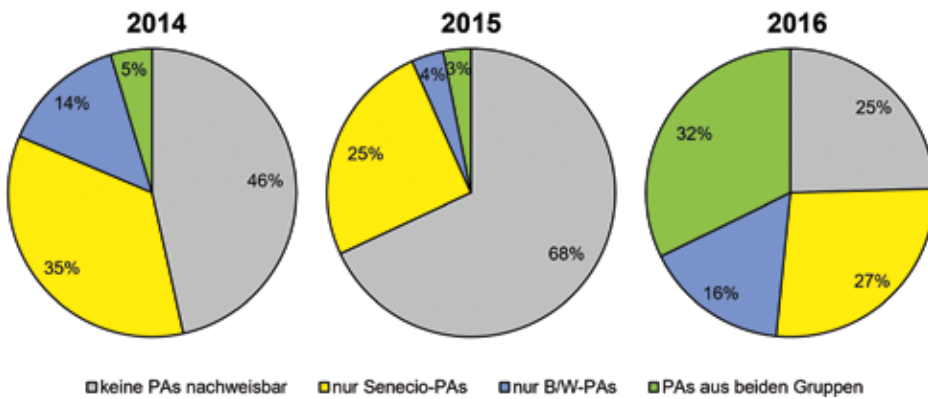
<sup>1</sup> Der bei einer Probe des Jahres 2016 festgestellte PA-Gehalt von 17843 ppb ließ sich in mehrfach durchgeführten Wiederholungsmessungen nicht reproduzieren. Die Probe wurde daher aus der statistischen Auswertung ausgeschlossen.

<sup>2</sup> Proben, in denen der Gehalt aller untersuchten PAs unter der jeweiligen Bestimmungsgrenze (1–5 ppb) lag

<sup>3</sup> 24 ppb = mittlerer PA-Gehalt einer Stichprobe von 696 Handelshonigen (Dübecke et al. 2011)

<sup>4</sup> 140 ppb = Orientierungswert auf Basis NVS II und BfR-Empfehlung (siehe Infokasten)

<sup>5</sup> in Klammern: Standardfehler des Mittelwertes (SEM)



**Abb. 2:** Relative Häufigkeit, mit der PAs einer bestimmten botanischen Herkunft in den Honigproben der Jahre 2014–2016 auftraten. B/W-PAs = PAs aus Boraginaceen oder Wasserdost (siehe Text).

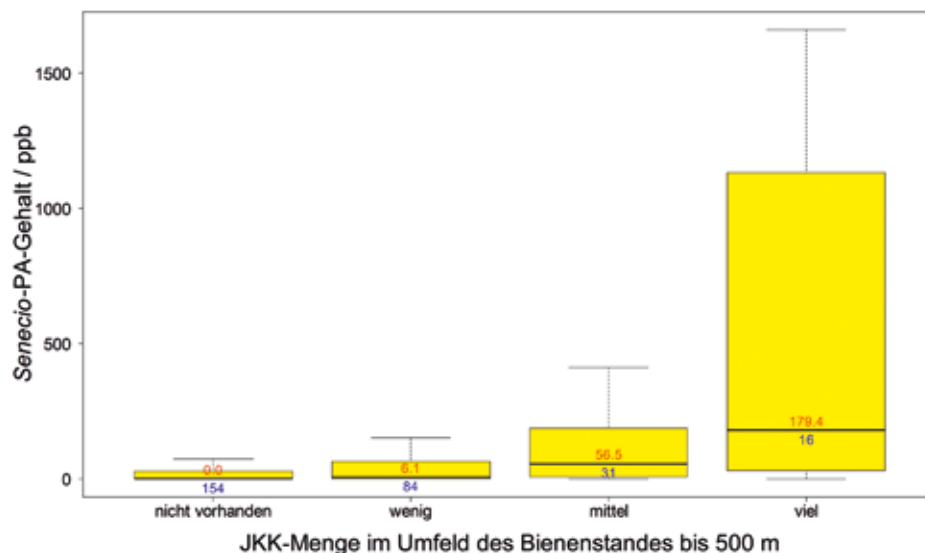
Honige enthielten also PAs, die aus Boraginaceen oder Wasserdost stammten. In allen drei Jahren 2014, 2015 und 2016 trugen *Senecio*-PAs mit durchschnittlich 16,6(72), 12,8(34) bzw. 129 (34) ppb (Median: 0,0, 0,0 bzw. 4,6 ppb) signifikant stärker zum Gesamt-PA-Gehalt bei als B/W-PAs, die im Mittel nur 0,44(15), 0,149(48) bzw. 12,5(34) ppb (Median jeweils 0,0 ppb) beisteuerten. Speziell 2016 traten jedoch verstärkt Honigproben mit hohem Boraginaceen/Wasserdost-PA-Gehalt auf: In 20 Proben lag dieser über 24 ppb, in vier Proben mit rund 234, 428, 574 und 583 ppb gar über dem Orientierungswert.

### 4.3 Einfluss des JKK-Vorkommens auf den PA-Gehalt

Wie bereits 2015 ließ sich auch 2016 ein statistisch signifikanter Zusammenhang

zwischen dem JKK-Vorkommen im Umfeld eines Bienenstandes und der PA-Menge des von diesem Stand gewonnenen Sommerhonigs nachweisen, 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 = „nicht vorhanden“, 1 = „wenig“, 2 = „mittel“ oder 3 = „viel“ klassifizierte JKK-Menge).

Dabei spielte 2016 erneut der Nahbereich der Bienenstände (Zone 1: 0–500 m) eine entscheidende Rolle: Kam JKK in diesem Nahbereich vor ( $n = 131$ ), betrug der Median des *Senecio*-PA-Gehaltes 21,2 ppb; kam JKK hier nicht vor ( $n = 154$ ), war er mit 0,0 ppb signifikant niedriger. Im quantitativen Vergleich stiegen im Hinblick auf *Senecio*-PAs



**Abb. 3:** *Senecio*-PA-Gehalt der im Jahr 2016 beprobten Sommerhonige in Abhängigkeit von der JKK-Menge im Nahbereich des Bienenstandes. Der gelbe Kasten gibt den Bereich an, in dem die mittlere Hälfte der Werte liegt; je ein weiteres Viertel liegt darunter bzw. darüber. Die Höhe der Box ist also ein Maß für die Streuung der Daten. Als durchgehender Strich eingezeichnet ist der Median, der die Stichprobe in zwei Hälften teilt: 50% der Werte liegen darunter, 50% darüber. Die Position des Medians innerhalb des Kastens ist ein Maß für die Schiefe der Verteilung. Liegt er wie in diesem Fall in der unteren Hälfte des Kastens, konzentrieren sich hier auch die Messwerte. Zahlenangaben: rot = Median, blau = Anzahl der Proben in der jeweiligen Gruppe.

sowohl der Anteil positiver Proben als auch der Median des Gehaltes von der Gruppe „JKK (0–500 m) = 0 (nicht vorhanden)“ bis zur Gruppe „JKK (0–500 m) = 3 (viel)“ kontinuierlich an (Abb. 3). Signifikante Unterschiede wurden zwischen den Gruppen 3 und 0, 3 und 1 sowie 3 und 2 festgestellt.

Der Einfluss weiter entfernt liegender JKK-Vorkommen (Zonen 2, 3 und 4) auf den *Senecio*-PA-Gehalt war 2016 stärker als 2015; signifikante Zusammenhänge ließen sich daraus jedoch auch 2016 nicht ableiten.

### 4.4 Einfluss von Alternativtrachten auf den PA-Gehalt

Zur Prüfung des Einflusses von Alternativtrachten auf den PA-Gehalt wurden zunächst die in den Fragebögen gemachten Angaben zu den Vorkommen der Einzeltrachten Linde, Brombeere, Weißklee und Tautracht ausgewertet. Dabei zeigte sich, dass im Jahr 2015 die Anwesenheit der Linde und im Jahr 2016 das Vorkommen von Tautracht zu einer signifikant geringeren PA-Belastung führte. Die anderen Einzeltrachten hatten jeweils keinen signifikanten Einfluss.

Auffällig gut (und statistisch hochsignifikant) korrelierte im Jahr 2016 die allgemeine Einschätzung des Nektarangebotes mit der PA-Belastung: In den 54 Fällen, in denen das Nektarangebot als „gut“ eingeschätzt wurde, lag der Median des *Senecio*-PA-Gehaltes bei 0,0 ppb, in den 124 als „mäßig“ eingeschätzten Fällen bei 2,2 ppb und in den 107 als „schlecht“ eingeschätzten Nektarsituationen bei 27,9 ppb.

Auch die Umfeldanalyse (Auswertung der Karteneinträge) zeigte 2016 einen deutlichen Einfluss des Alternativtrachtangebotes auf die PA-Menge. So war der Median des *Senecio*-PA-Gehaltes in Fällen, in denen Alternativtrachten in einem bestimmten Umkreis vorhanden waren, jeweils deutlich niedriger als in Fällen, in denen sich in den betreffenden Bereichen keine Alternativtrachten fanden: Für den Bereich bis 500 m 4,6 ppb gegenüber 15,1 ppb, für den Bereich bis 1000 m 4,55 ppb gegenüber 31,4 ppb, für den Bereich bis 1500 m 4,6 gegenüber 47,7 ppb und für den Bereich bis 3000 m 4,65 gegenüber 26,8 ppb.

Im Nahbereich der Bienenstände (0–500 m) ließen sich auch im Hinblick auf das quantitative Trachtangebot signifikante Unterschiede nachweisen (Abb. 4): In den 21 Fällen, in denen ein Trachtangebot hier „nicht vorhanden“ war, betrug der Median des *Senecio*-PA-Gehaltes 15,1 ppb. Bei steigendem Trachtangebot verringerte er sich stetig, und in den 62 Fällen mit „viel“



Alternativtracht lag er schließlich nur noch bei 1,6 ppb.

#### 4.5 Einfluss des Schleudertermins auf den PA-Gehalt

Im Jahr 2016 konnte – wie bereits im Jahr zuvor – kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen Schleuderdatum und PA-Vorkommen bzw. -Gehalt festgestellt werden, da fast alle Honige erst sehr spät geschleudert worden waren: Von den 286 auf PAs untersuchten Honigen war nur einer vor dem 1. Juli und damit vor dem Blühbeginn des Jakobs-Kreuzkrautes geschleudert worden (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.

### 5 Diskussion

Die Ergebnisse der Projektjahre 2014–2016 zeigen, dass zwei Faktoren einen großen Einfluss auf die PA-Belastung von Honigen haben: das Vorkommen PA-haltiger Pflanzen und das Angebot an Alternativtrachten im direkten Umfeld der Bienenstände.

Für den ersten Faktor spielt bei den schleswig-holsteinischen Sommerhonigen zurzeit vor allem das heimische Jakobs-Kreuzkraut eine Rolle, dessen

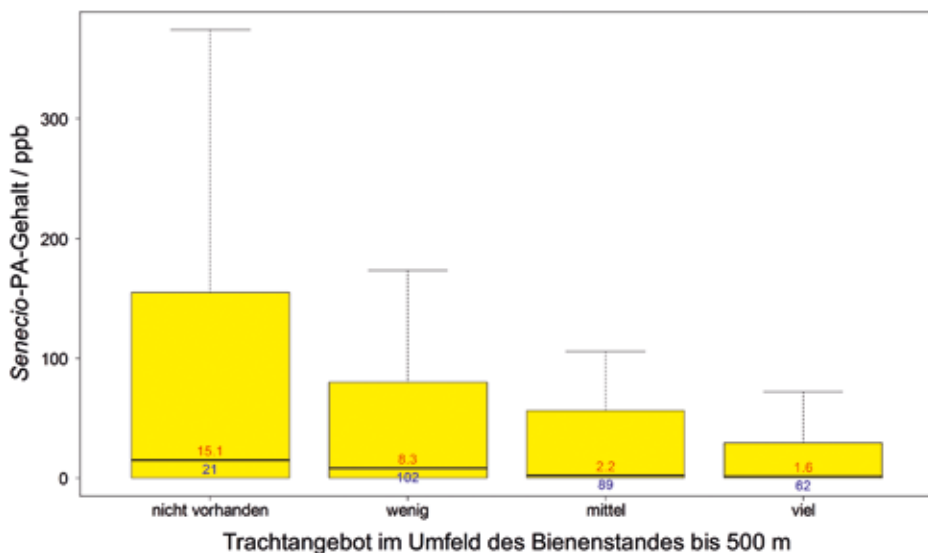


Abb. 4: *Senecio*-PA-Gehalt der im Jahr 2016 beprobten Sommerhonige in Abhängigkeit vom Alternativtrachtangebot im Nahbereich der Bienenstände. Für Erläuterungen zur Darstellung siehe Abb. 3.

Bestände in den vergangenen zwei Jahrzehnten nahezu landesweit stark zugenommen haben. Welche Bedeutung andere massenhaft auftretende *Senecio*-Arten wie Frühlings-Kreuzkraut und Schmalblättriges Kreuzkraut für den PA-Eintrag in Sommerhonige haben, lässt sich nur schwer beurteilen, da sich die hierzulande vorkommenden Kreuzkräuter in ihrer PA-Zusammensetzung kaum unterscheiden. Neben den Kreuzkräutern sind für

Schleswig-Holstein derzeit etwa zwei Dutzend weitere PA-haltige Pflanzenarten bekannt, von denen einige – wie Boretsch, Beinwell, Vergissmeinnicht und Wasserdost – lokal größere Vorkommen bilden. Die zahlreichen Nachweise von „B/W-PAs“ in den untersuchten Proben belegen, dass Arten wie diese regelmäßig als Trachtpflanzen genutzt werden und entsprechend zum Gesamt-PA-Gehalt beitragen. Der zweite Faktor wird im Wesentlichen

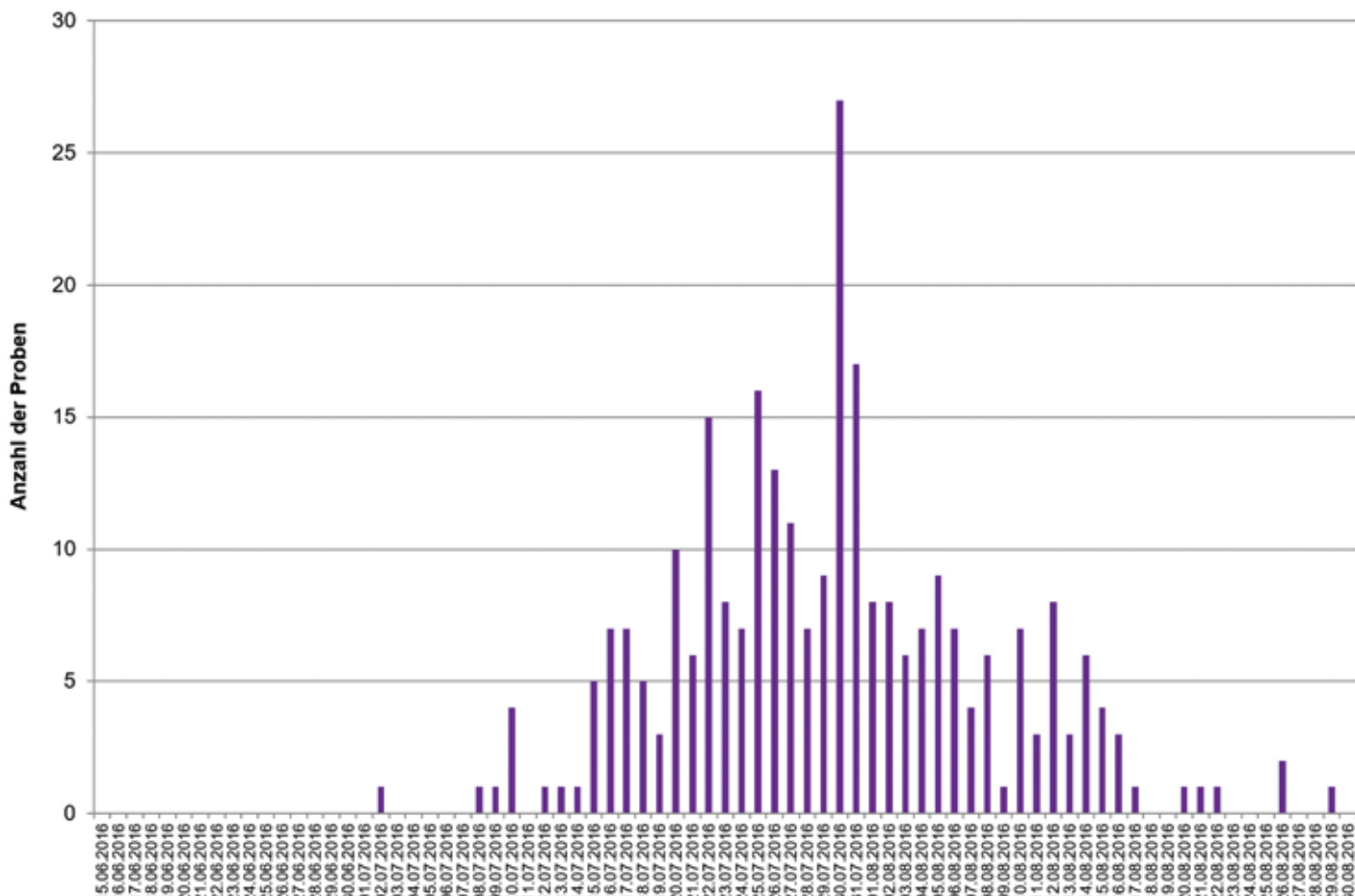


Abb. 5: Anzahl der im Jahr 2016 beprobten Sommerhonige (n = 286) nach Schleuderdatum.

von der Landnutzung beeinflusst, die in der jüngeren Vergangenheit einen erheblichen Wandel erfahren hat: Der Rückgang von Stilllegungsflächen und Saumstrukturen, die starke Verringerung des Grünlandanteils an der landwirtschaftlichen Nutzfläche, die floristische Verarmung des verbleibenden Grünlandes durch Nutzungsintensivierung, die erhebliche Zunahme des großflächigen Herbizideinsatzes, die abnehmende Bedeutung trachtreicher Pflanzen im Ackerfutterbau, die Reduktion der Fruchtfolgen bis hin zu Monokulturen – all dies hat dazu beigetragen, dass Honigbienen nach der Rapsblüte im Mai vielerorts in ein regelrechtes „Trachtloch“ fallen, das einige Wochen andauern kann, bis die Sommer-Linde Nektar und Honigtau zu produzieren beginnt.

Das Trachtangebot hängt aber nicht nur vom bloßen Vorkommen geeigneter Pflanzen, sondern darüber hinaus auch vom Witterungsverlauf ab: In den Jahren 2014 und 2015 entsprachen der Sommer und damit das sommerliche Trachtangebot den für Schleswig-Holstein typischen Verhältnissen. Im Jahr 2016 hingegen führte die Kombination aus tiefen Temperaturen und hohen Niederschlägen zu einer starken Verminderung des Nahrungsangebotes. So hat die Sommer-Linde, die hierzulande einen erheblichen Anteil am sommerlichen Trachtangebot hat, im vergangenen Jahr aufgrund der Kälte nur sehr wenig „gehonigt“. Zudem wurden Nektar und Honigtau regelmäßig durch Starkregen von den Pflanzen gewaschen. Dies lässt sich mit den Daten des Projektes gut belegen: 2015 trugen Lindenvorkommen signifikant zur Verringerung der PA-Gehalte bei, 2016 war diese Korrelation hingegen nicht erkennbar. Die Linden waren zwar nach wie vor vorhanden, sie lieferten aber keine Tracht und hatten damit keinen Einfluss auf den PA-Gehalt.

2016 blieb den im Sommer sehr individuenstarken und entsprechend nahrungsbedürftigen Bienenvölkern wegen des witterungsbedingten Ausfalls der Sommer-Linde keine Wahl, als nach Alternativen zu suchen. Fatalerweise ist deren Angebot – wie im Fall der Kornblume als besonders attraktiver und ergiebiger Trachtpflanze, der Brombeere als typischer knickbegleitender Saumart oder des Weiß-Klees als einst massenhaft auftretender Kennart des Grünlandes – aus den oben genannten Gründen sehr stark zurückgegangen. Infolgedessen gerieten auch PA-haltige Pflanzen wie das Jakobs-Kreuzkraut, das eigentlich als eine für die Honigbiene unattraktive Trachtpflanze gilt, und der bereits

erwähnte Wasserdost in den Fokus der Sammelbienen.

Erwartungsgemäß spiegelte sich die besondere Trachtsituation des Jahres 2016 zum einen in der Menge des Sommerhonigs wider, die mit durchschnittlich 4 kg pro Volk nur etwa 20–25% des üblichen Ertrages ausmachte, und zum anderen in einem erhöhten PA-Gehalt, bedingt durch verstärkten Eintrag PA-haltiger Trachten bei gleichzeitig reduzierter Verdünnung durch PA-freie Trachten.

## 6 Fazit

Bei allen Anstrengungen, als problematisch empfundene Massenbestände des Jakobs-Kreuzkrautes einzudämmen und seine weitere Ausbreitung zu verhindern, ist realistischerweise davon auszugehen, dass die Art uns noch einige Jahre lang in der aktuellen Ausprägung begleiten wird. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, welche Möglichkeiten Imker/-innen haben, mit der Situation umzugehen.

Die auf Basis der erhobenen Daten durchgeführte Umfeldanalyse ergab, dass für die PA-Belastung der Sommerhonige vor allem JKK-Vorkommen im Nahbereich der Bienenstände von Bedeutung waren, während standortfernere Bestände einen vergleichsweise geringen Einfluss auf den PA-Gehalt hatten. Hieraus lässt sich die Empfehlung ableiten, bei der Wahl des Standortes für die Bienenstände darauf zu achten, dass sich zumindest im Nahbereich keine Massenvorkommen von Jakobs-Kreuzkraut befinden.

Standimker/-innen ist mit diesem Hinweis nicht geholfen, und eine Garantie für einen PA-freien Sommerhonig bietet dieses Vorgehen ebenfalls nicht: Zum einen, weil Honigbienen auch jenseits des Nahbereiches JKK-Bestände auffinden und nutzen können, und zum anderen, weil es auch andere potentielle PA-Quellen in unserer Landschaft gibt. In Bezug auf JKK-PAs lässt sich das bestehende Restrisiko 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. Ob und wie eine solche Vorverlegung des Schleudertermins und damit ein zeitliches Ausweichen vor potentiellen PA-Quellen in der Praxis möglich ist, zeigen uns die bienenwissenschaftlichen Institute auf (siehe Folgeartikel). Demzufolge können gewisse Techniken oder auch technische Anpassungen geeignet sein, den typischen Problemen, die ein früher

Schleudertermin mit sich bringen kann, zu begegnen (siehe Infokasten). Letztendlich muss aber jede Imkerin, muss jeder Imker für sich entscheiden, was für sie, was für ihn praktikabel ist. Die Tatsache, dass das Angebot an Alternativtrachten ausgerechnet 2016 einen signifikanten Einfluss auf den Senecio-PA-Gehalt hatte (vgl. Abschnitt 4.4), zeigt, welche hohe Bedeutung ein reichhaltiges Trachtpflanzenangebot insbesondere in an sich trachtarmen Jahren für die Vermeidung hoher PA-Belastungen hat. Vor diesem Hintergrund sollte der Fokus nicht länger alleine auf der „Bekämpfung“ einer unbeliebten heimischen Pflanze liegen, sondern sich stärker auf die Verbesserung des Angebotes an Alternativtrachten richten: Ein Mehr an Blüten vieler Pflanzen zu schaffen ist effektiver, ökologisch sinnvoller und nachhaltiger als der Kampf gegen die Blüten einer einzelnen Pflanze.

## 7 Danksagung

Unser Dank gilt vor allem den rund 300 Imker/-innen, die seit 2015 an dem Projekt „Blüten für Bienen“ teilgenommen und eine Fülle zum Teil sehr sorgfältig erhobener Daten beigesteuert haben. Darüber hinaus dan-

### Halbzargen-Praxistest

Das zeitliche Ausweichen vor der Blüte des Jakobs-Kreuzkrautes (und anderer spät blühender PA-haltiger Pflanzen wie dem Wasserdost) erfordert eine Vorverlegung des Schleudertermins auf ungefähr Anfang Juli, einen Zeitpunkt also, zu dem Waben teilweise noch nicht verdeckelt sind, der Wassergehalt noch zu hoch, der Sommerhonig noch nicht reif ist. Durch die Verwendung von Halbzargen lässt sich diesem Problem möglicherweise begegnen: Die Waben sind schneller ausgebaut, mit Honig gefüllt und verdeckelt. Kurze Trachten lassen sich so besser nutzen.

Wie gut dies in der Praxis funktioniert und wie effektiv die Verwendung von Halbzargen im Vergleich zu Vollzargen bei der Verringerung der PA-Belastung ist, wird im Sommer 2017 im Rahmen des Projektes „Blüten für Bienen“ in Kooperation mit dem Imker-Landesverband und zusammen mit 15 Imker/-innen aus besonders betroffenen Regionen Schleswig-Holsteins in einem Praxistest erprobt.

Über die Ergebnisse und Erfahrungen werden wir zu gegebener Zeit in *DNB* berichten.

ken wir dem Landesverband Schleswig-Holsteinischer und Hamburger Imker e. V. für die vielfältige Unterstützung und die gute und konstruktive Kooperation sowie Werner von der Ohe vom LAVES Institut für Bienenkunde Celle für die wissenschaftliche Begleitung des Projektes und zahlreiche 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“.

## 8 Literatur

BfR (2013): Analytik und Toxizität von Pyrrolizidinalkaloiden sowie

eine Einschätzung des gesundheitlichen Risikos durch deren Vorkommen in Honig.

Stellungnahme Nr. 038/2011 des BfR vom 11. August 2011, ergänzt am 21. Januar 2013. Bundesinstitut für Risikobewertung BfR, Berlin: 37 S.

BfR (2014): Bestimmung von Pyrrolizidinalkaloiden (PA) in Pflanzenmaterial mittels SPE-LC-MS-MS / Methodenbeschreibung BfR-PA-Tee-2.0/2014. Bundesinstitut für Risikobewertung, Berlin: 17 S.

BfR (2015): Bestimmung von Pyrrolizidinalkaloiden (PA) in Honig

mittels SPE-LC-MS/MS – Methodenbeschreibung BfR-PA-Honig-1.0/2013. Bundesinstitut für Risikobewertung, Berlin: 17 S.

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 11(2): 105–115.

# Pyrrolizidinalkaloide in Honig – Chancenlosigkeit der Imker?

Von Dr. Werner von der Ohe, LAVES Institut für Bienenkunde Celle

Das Problem der Pyrrolizidinalkaloide (PA) in Honig und Pollen ist bekannt. Schleswig-Holstein scheint besonders betroffen zu sein. Zumindest ist die Diskussion zu diesem Thema in diesem Bundesland seit langem sehr intensiv. PA-haltige Pflanzen haben sich zunehmend ausgebreitet. Wann, bezogen auf das Auftreten PA-haltiger Pflanzen, mit einem Ende der Zunahme oder dem Beginn einer Abnahme zu rechnen ist, kann niemand beantworten. Folglich muss man sich der Situation stellen und nach realistischen Lösungen suchen.

Besonders treten PA-haltige Pflanzen an Weg- und Straßenrändern, auf Brachflächen, Naturschutzflächen, Industrieflächen, Ruderalflächen in Kommunen und Flächen entlang von Gleiskörpern sowie Bach- und Flussläufen auf. Derartige Flächen hat nahezu jede Imkerei in Flugweite der Bienen.

Insbesondere *Senecio*-Arten sind für Honigbienen eher unattraktiv und werden bei ausreichend vorhandenen alternativen Nahrungsquellen wenig beweidet (Bsp. Rapsblüte und parallel Blüte von *Senecio vernalis*). Kritisch ist die Blütezeit im Sommer, da zu dieser Zeit je nach Landschaftstyp wenig andere Nahrungsquellen zur Verfügung stehen oder bedingt durch Witterung oder Mahd das Nahrungsangebot plötzlich stark vermindert wird. Dann werden auch *Senecio* sowie andere PA-haltige Pflanzen mit eher geringer Bestandsdichte von Honigbienen – ggf. auch aus größerer Entfernung – aufgesucht und beweidet.

Bei Vorhandensein PA-haltiger Pflanzen im Flugradius der Bienen kann der Eintrag von PA-haltigem Nektar in das Bienenvolk von Jahr zu Jahr sowie Standort zu Standort sehr unterschied-

lich sein. Untersuchungen der vergangenen Jahre zeigen deutlich, dass allgemein gültige Aussagen kaum getroffen werden können, denn der Eintrag ist u.a. abhängig von Blütezeit der PA-haltigen Pflanzen, alternativen Blütenangeboten sowie Variabilität der PA-Mengen je nach Pflanzenart und Jahr.

PA in Honig und anderen Lebensmitteln ist seit über 12 Jahren ein Thema. Bis dato gibt es keinen Grenzwert, weder in Deutschland noch in der EU. Gleichwohl empfiehlt das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), dass eine tägliche Aufnahmemenge von 0,007 µg/kg Körpergewicht (entspricht bei 60 kg Körpergewicht 0,42 µg/Tag) – bezogen auf alle Quellen – nicht überschritten werden sollte. Das BfR empfiehlt den Personen mit einem hohen Honigkonsum zwischen verschiedenen Sorten / Herkünften zu wechseln und sich nicht nur auf eine Sorte festzulegen. Hierbei ist insbesondere zu berücksichtigen, dass nachweislich die meisten deutschen Honige keine PA aufweisen. Der Verbraucher soll sich entscheiden. Aus Sorgfaltspflicht möchte aber auch der Imker verständlicherweise nur Honig in den Verkehr bringen, der keine oder nur geringe Gehalte an PA aufweist.

**Das Dilemma:** Imker können ihre Bienenvölker bzw. die Sammelbienen weder lenken noch „aufstellen“. Imker können direkt nichts gegen die Ausbreitung PA-haltiger Pflanzen unternehmen, da sie in der Regel weder die Flächen besitzen noch darüber verfügen können. Die Flächenbesitzer tragen die Hauptverantwortung. Nur sie können durch ihre Tätigkeit / Anordnungen die Ausbreitung von PA-haltigen Pflanzen begrenzen oder verhindern.

Aus dem Problembewusstsein heraus

hat der Imker allerdings die Möglichkeit, für sich Vorgehensweisen festzulegen, um das Risiko von PA-haltigem Honig niedrig zu halten. Dies beginnt grundsätzlich mit der Kenntnis über mögliche Eintragspfade. Die Imker sind diesbezüglich sensibilisiert worden. Kritische Pflanzen wurden gelernt und werden erkannt. Die Imker versuchen – wenn möglich – abzuwandern. Dies ist bei zahlreichen Freizeitimkern mit geringen Völkerzahlen selten möglich. Abgesehen davon kennt der Imker nur bedingt das Umfeld und damit Trachtangebot des neuen Standortes. Der räumliche Lösungsansatz kann ggf. zielführend sein, ist aber nicht zwingend sicher und z.T. nicht durchführbar. Folglich muss auch der zeitliche Lösungsansatz in Betracht gezogen werden. Hierbei wird versucht durch den Zeitpunkt der Honigernte den PA-Eintrag möglichst gering zu halten. Zahlreiche Untersuchungen von unterschiedlichen Institutionen, in diversen Projekten und über mehrere Jahre haben gezeigt, dass der PA-Eintrag mit dem Jahresverlauf korreliert. Frühjahrshonige sind unbelastet. Je später im Sommer noch Honige geerntet werden, umso mehr steigt ggf. der PA-Gehalt der Honige. Dies hat auch sehr viel mit dem Angebot an Alternativtrachten zu den PA-haltigen Pflanzen zu tun. Ein Blick auf die Honige (> 30 Schleuderungen / Jahr) des LAVES Instituts für Bienenkunde Celle zeigt, dass 2015 erst in den Honigen, die im Spätsommer von den Heidevölkern geerntet wurden, höhere PA-Gehalte auftraten. Diese Spättrachthonigernte 2015 fiel schlecht aus. Die Erntemenge war gering und der Heide-Anteil war für eine Sortenbezeichnung nicht aus-

reichend. Hieraus kann der Schluss gezogen werden, dass die Bienen wegen des geringen Angebotes in Relation mehr Nektar von im Umfeld der Heide vorhandenen Senecio-Beständen eingetragen haben. Im Jahr 2016 gab es an denselben Standorten eine sehr gute Heidehonigernte. Diese Honige, folgendes sei hierbei betont, von denselben Standorten wie 2015, aus derselben Jahreszeit und bei vergleichbarem Senecio-Angebot, wiesen keine PA-Gehalte auf.

Folglich sollte man die Sommerhonigernte (z. B. Linde) ggf. vorziehen bzw. Honig frühzeitig und / oder etappenweise ernten. Befindet sich ein großes Angebot von PA-haltigen Pflanzen im Bereich des Bienenstandes, ist von späten Honigernten ggf. ganz abzura-

ten. Handelt es sich doch evtl. sowieso um kleinere Honigmengen, die man auch getrost den Völkern belassen kann. Gegen eine mehrfache oder frühzeitige Sommerhonigernte gibt es selbstverständlich zahlreiche Argumente: Honig ist nicht reif, Senecio-Arten haben früher geblüht, zu viel Arbeit etc. Die vorgezogene Ernte ist aber nichts Neues in der Imkerei. Schon bei den kleinräumigen Hinterbehandlungsbeuten wurden früher Zwischenernten (Entnahme von einzelnen Waben mit reifem Honig) durchgeführt. Eine Alternative wäre mit Halbzargen zu arbeiten. Wer nicht in Halbzargen investieren möchte, kann zwei Völker nebeneinander mit unterschiedlicher Anzahl Honigzargen ausstatten. Ein Volk erhält einen weiteren Honigraum. Die Hälfte der Leer-

waben der 2. Zarge wird gegen gefüllte Honigwaben der Honigzarge des Volkes ohne Zargenerweiterung ausgetauscht. Dies sind Methoden, die aus anderen Gründen im Bieneninstitut Celle erfolgreich praktiziert wurden. Selbstverständlich bedeutet all dies mehr Arbeit.

Zurück zur Eingangsfrage. Imker, die im Umfeld ihrer Bienenvölkerstandorte PA-haltige Pflanzen haben, müssen leider bei einigen Honigen mit PA-Gehalten rechnen. Da diese Imker aber nicht direkt den Bestand an PA-haltigen Pflanzen minimieren können, müssen auch andere imkerliche Lösungswege gefunden werden. Selbstverständlich ist ein Imkern ohne Pyrrolizidinalkaloide wünschenswert, aber die jetzige Situation ist auch nicht chancenlos.