STIFTUNG NATURSCHUTZ
Schleswig-Holstein

Natürlich hier.

SH

Schleswig-Holstein
Landesamt für
Landwirtschaft, Umwelt
und ländliche Räume

Umgang mit dem Jakobs-Kreuzkraut

Meiden – Dulden – Bekämpfen

Schleswig-Holstein. Der echte Norden.

Herausgeber:
Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt
und ländliche Räume des Landes
Schleswig-Holstein (LLUR)
Hamburger Chaussee 25
24220 Flintbek
0 43 47 / 704-0
www.llur.schleswig-holstein.de

gemeinsam mit:
Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein
Eschenbrook 4
24113 Molfsee
0431 / 210 90-101
www.stiftungsland.de

Autorinnen und Autoren:
Dr. Aiko Huckauf (Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein)
Inke Rabe (LLUR)
PD Dr. Sabine Aboling (Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover)
Johann Böhling (ehemals MELUR)
Erwin Böttner (LLUR)
Bianca Ehlers (MELUND)
Christian Kassebeer
Dr. Silke Lütt (LLUR)
Dr. Helge Neumann (DVL)
Dr.-Ing. Berthold Pechan (MELUND)
Dr. Wolfgang Pfeil (Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein)
Dietrich Ramert (ehemals Landesverband Schleswig-Holsteinischer und Hamburger Imker e. V.)
Dr. Jürgen Trede (MELUND)
PD Dr. Ingrid Vervuert (Universität Leipzig)
Antje Walter (Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein)
Matthias Werner (LBV-SH)

Titelfotos (Aiko Huckauf):
von links nach rechts: Jakobs-Kreuzkraut (*Senecio jacobaea*) auf einer Grünlandfläche.
Weidetiere wie dieses Highland-Rind meiden das bitter schmeckende Jakobs-Kreuzkraut instinktiv.
Bei kleineren Jakobs-Kreuzkraut-Vorkommen ist die manuelle Entfernung durch Herausreißen oder Ausstechen die beste Methode zur Regulierung.
Zahlreiche Insekten wie die hier gezeigte Gewöhnliche Sandbiene (*Andrena flavipes*) nutzen das Jakobs-Kreuzkraut als Nahrungsquelle.

Diese Broschüre entstand in Zusammenarbeit mit den nebenstehenden Organisationen:

Herstellung: Pirwitz Druck & Design, Kiel

4. überarbeitete Auflage, August 2017

ISBN: 978-3-937937-88-5

Schriftenreihe LLUR SH – Natur; 25

Diese Broschüre wurde auf Recyclingpapier hergestellt.

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Schleswig-holsteinischen Landesregierung herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Personen, die Wahlwerbung oder Wahlhilfe betreiben, im Wahlkampf zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zu Gunsten einzelner Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.

Die Landesregierung im Internet:
www.landesregierung.schleswig-holstein.de

Inhalt

Vorwort (Matthias Hoppe-Kossak, Walter Hemmerling) 5

1 Einleitung (Inke Rabe) 6

2 Biologie (Silke Lütt, Aiko Huckauf) 7
2.1 Systematik 7
2.2 Wuchsform 7
2.3 Vermehrung 8
2.4 Verbreitung 9
2.5 Mögliche Gründe für die Zunahme der Bestände 10
2.6 Lebensräume 10
2.7 Beitrag zur Biodiversität (Christian Kassebeer, Inke Rabe) 11

3 Bestimmungshilfen (Aiko Huckauf) 17
3.1 Unterscheidung von anderen gelb blühenden Korbblütlern 17
3.2 Unterscheidung von anderen Kreuzkraut-Arten 19
3.3 Häufig verwechselte Arten 25

4 Humangefährdung (Aiko Huckauf, Dietrich Ramert) 27

5 Nutztiergefährdung (Sabine Aboling, Ingrid Vervuert) 33

6 Rechtliche Grundlagen 35
6.1 Nachbarschaftsrecht (Bianca Ehlers) 35
6.2 Futtermittelrecht (Jürgen Trede) 35

7 Meiden, Dulden, Bekämpfen – Hinweise zum Umgang mit dem Jakobs-Kreuzkraut 36
7.1 Allgemeine Hinweise (Inke Rabe) 36
7.2 Meiden (Inke Rabe, Aiko Huckauf) 36
7.3 Dulden (Inke Rabe, Aiko Huckauf) 38
7.4 Bekämpfen 40
7.4.1 Mechanische Verfahren (Aiko Huckauf) 40
7.4.2 Chemische Verfahren (Wolfgang Pfeil) 43
7.4.3 Biologische Verfahren (Aiko Huckauf) 46
7.4.4 Entsorgung (Erwin Böttner, Helge Neumann) 47
7.5 Flächenspezifische Regulierungsmaßnahmen 49
7.5.1 Grünlandflächen ohne Naturschutzauflagen, Wirtschaftsgrünland (Inke Rabe) 49
7.5.2 Grünlandflächen mit Naturschutzauflagen (Helge Neumann, Antje Walter) 50
7.5.3 Stilllegungs- und Sukzessionsflächen (Inke Rabe) 52
7.5.4 Flächenstilllegung auf landwirtschaftlichen Nutzflächen (Inke Rabe) 52
7.5.5 Verkehrswege und -trassen (Matthias Werner) 53
7.5.6 Forstflächen (Johann Böhling) 54
7.6 Handlungskonzept des Landes Schleswig-Holstein (Berthold Pechan) 54

8 Zusammenfassung (Inke Rabe, Helge Neumann) 57

9 Literatur 59

10 Ansprechpartner/-innen, Kontaktadressen 65

11 Autor/-innenverzeichnis 68

Anhang: Merkblatt für Tierhalter von Pferden, Rindern und Schafen 69

Vorwort zur 4. überarbeiteten Auflage

Liebe Leserinnen, liebe Leser,
das Jakobs-Kreuzkraut sorgt alljährlich in den Sommermonaten für Schlagzeilen. Die Bestände der heimischen Wildpflanze haben in den vergangenen Jahren – nicht nur – in Schleswig-Holstein stark zugenommen. Vor allem bei Imkern sowie Rinder- und Pferdehaltern ist das Jakobs-Kreuzkraut in Verruf geraten, da es sekundäre Pflanzenstoffe, sogenannte Pyrrolizidin-Alkaloide, enthält, die nach Aufnahme durch Tiere oder den Menschen in der Leber zu giftigen Verbindungen umgewandelt werden können. Auf der anderen Seite ist die Art ein fester Bestandteil unserer Flora. Sie bietet einer Vielzahl von Insekten Nahrung und Habitat und leistet somit einen bedeutenden Beitrag zur Biodiversität.

Die Ausbreitung des Jakobs-Kreuzkrautes lässt sich nur schwer verhindern, da es über vielfältige Anpassungsstrategien verfügt und sehr unterschiedliche Standorte besiedelt. Mit dem vorliegenden Leitfaden sollen die relevanten Grundlagen- und Detailinformationen gegeben werden, um sowohl betroffenen Landnutzern und Landbesitzern als auch privaten und behördlichen Vertretern der Landwirtschaft und des Naturschutzes einen verantwortungsvollen und angemessenen Umgang mit dem Jakobs-Kreuzkraut zu ermöglichen.

Das Land Schleswig-Holstein setzt im Hinblick auf die „Kreuzkraut-Problematik" darauf, dass auf freiwilliger Basis und in Eigenverantwortung gemeinschaftliche Lösungen gefunden werden. Die vorliegende Broschüre liefert nach unserer Auffassung eine wichtige Grundlage dafür. Der Leitfaden wurde für die Verhältnisse in Schleswig-Holstein konzipiert; die wesentlichen Grundprinzipien für den Umgang mit dem Jakobs-Kreuzkraut dürften jedoch auch überregional anwendbar sein. Dieser Leitfaden wurde 2009 erstmalig vom Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (LLUR) gemeinsam mit dem Deutschen Verband für Landschaftspflege (DVL) herausgegeben und zuletzt 2013 überarbeitet. Seitdem sind weitere neue Erkenntnisse hinzugekommen, die in die vorliegende aktualisierte Fassung aufgenommen wurden. Überarbeitungen und Ergänzungen betreffen insbesondere die Bedeutung der Pflanze für die Biodiversität und Informationen zu den natürlichen Antagonisten, Hinweise zu den Pyrrolizidin-Alkaloiden sowie Maßnahmen zur Jakobs-Kreuzkraut-Regulierung. Als Quintessenz münden alle vorliegenden Erkenntnisse in dem Handlungskonzept des Landes Schleswig-Holsteins zum Umgang mit dem Jakobs-Kreuzkraut.

Die vorliegende Broschüre ist das Gemeinschaftswerk von LLUR und Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein sowie den hier mit ihren Logos vertretenen Institutionen, die sich in einer Arbeitsgruppe am LLUR seit dem Jahr 2008 intensiv mit der Thematik befassen. Allen, die zum Entstehen des Praxisleitfadens beigetragen haben, sei an dieser Stelle ganz herzlich gedankt!

Ihre

Matthias Hoppe-Kossak
Direktor des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein

Dr. Walter Hemmerling
Geschäftsführer der Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein

1 Einleitung

The Cushag[1]

Now, the Cushag, we know,
Must never grow,
Where the farmer's work is done.
But along the rills,
In the heart of the hills,
The Cushag may shine like the sun.
Where the golden flowers,
Have fairy powers,
To gladden our hearts with their grace.
And in Vannin Veg Veen[2],
In the valleys green,
The Cushags have still a place.

Josephine „Cushag" Kermode (1852–1937)

1 Cushag: Örtliche Bezeichnung für das Jakobs-Kreuzkraut auf der Isle of Man
2 Vannin Veg Veen: Regionaler Kosename für die „liebe Isle of Man"

Wie dieses Gedicht zeigt, hat das Jakobs-Kreuzkraut (*Senecio jacobaea*) bereits zu Beginn des vorigen Jahrhunderts ein geteiltes Echo hervorgerufen. Auf der einen Seite bereichert die heimische Pflanze mit ihren auffällig gold-gelben Blüten das Landschaftsbild. Auf der anderen Seite hat das Jakobs-Kreuzkraut in der Landwirtschaft, insbesondere bei Pferde- und Rinderhaltern, und auch bei Imkern keinen guten Ruf. Ursache hierfür ist der Gehalt an Pyrrolizidin-Alkaloiden in der Pflanze. Über Grünfutter, Heu oder Silage aufgenommen, sind die Abbauprodukte dieser Inhaltsstoffe in Abhängigkeit von der aufgenommenen Menge speziell für Pferde und Rinder giftig. Über den Honig können sie auch in die menschliche Nahrungskette gelangen.

Das Jakobs-Kreuzkraut hat sich in Schleswig-Holstein seit Mitte der 90er Jahre des vorigen Jahrhunderts stark ausgebreitet. Extensivweiden sowie spät gemähte oder ungenutzte Grün- und Ruderalflächen sind dabei die Hauptwuchsorte der Pflanze. Entlang von Straßenböschungen und Bahntrassen findet darüber hinaus eine schnelle Ausbreitung auch auf bisher unbesiedelte oder extensiv landwirtschaftlich genutzte Flächen statt.

Der vorliegende Leitfaden soll über die Biologie der Pflanze informieren, die von ihr ausgehende Vergiftungsgefahr darlegen und Managementempfehlungen auf Basis der rechtlichen Grundlagen geben. Der Leitfaden hat nicht zum Ziel, zu einer Ausrottung des Jakobs-Kreuzkrautes aufzurufen. Als heimische Pflanze hat das Jakobs-Kreuzkraut einen festen Platz in den hiesigen Ökosystemen und eine große Bedeutung vor allem für zahlreiche Insektenarten. Ziel ist vielmehr eine standortangepasste Kontrolle der Pflanze, um das von ihr ausgehende Risiko für die Tiergesundheit durch ein auf die Nutzung der Fläche abgestimmtes Management zu begrenzen.

Teile des Praxisleitfadens fußen auf umfangreichen Untersuchungen aus Großbritannien. Des Weiteren sind die bis dato vorliegenden Untersuchungsergebnisse des Jakobs-Kreuzkraut-Kompetenzzentrums der Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein in die Broschüre eingeflossen.

Um die Lesbarkeit zu erleichtern, wird im Rahmen der folgenden Darstellungen i. d. R. darauf verzichtet, direkt im Text auf die genutzten Quellen zu verweisen. Eine Auflistung der verwendeten Literatur sowie weiterführende Literaturhinweise finden sich jedoch am Ende der Broschüre.

2 Biologie

2.1 Systematik

Das Jakobs-Kreuzkraut (*Senecio jacobaea*), auch Jakobs-Greiskraut genannt, gehört zur Familie der Korbblütler (Asteraceae) und zur Gattung der Greis- bzw. Kreuzkräuter (*Senecio*). Der deutsche Gattungsname „Greiskraut" verweist auf die Fruchtstände, die weich und weiß sind wie die Haare eines Greises (lat. *senex* = Greis), der synonym verwendete Gattungsname „Kreuzkraut" auf die Gestalt der Blätter, die aufgrund der rechtwinklig abstehenden Seitenzipfel an ein Kreuz erinnert. Mit zehn Arten – acht einheimischen und zwei neu eingebürgerten – sind die Kreuzkräuter eine verbreitete Gattung in Schleswig-Holstein. Alle Arten enthalten Pyrrolizidin-Alkaloide, die nach Aufnahme mit der Nahrung im Körper einiger Tierarten zu mehr oder weniger giftigen Verbindungen umgewandelt werden können.

Status der Kreuzkraut-Arten
In Schleswig-Holstein kommen zehn Kreuzkraut-Arten vor (vgl. Abschnitt 3.2). Acht dieser Arten sind seit jeher bei uns heimisch (indigen), zwei Arten gelten als eingebürgert (etablierte Neophyten):

Das **Frühlings-Kreuzkraut** (*Senecio vernalis*) gelangte bereits in der Mitte des 19. Jahrhunderts als spontan einwandernder Neubürger aus Osteuropa zu uns. Heute sind seine auffällig zitronengelben Blüten bereits ab Mai auf Äckern und Brachen, auf Schutthalden und an trockenen Ruderalstellen in ganz Schleswig-Holstein mit Ausnahme der Marsch häufig anzutreffen. Sein PA-Gehalt ist mit dem des Jakobs-Kreuzkrautes vergleichbar.

Das **Schmalblättrige Kreuzkraut** *(Senecio inaequidens)* wurde im ausgehenden 19. und in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts vom Menschen zusammen mit Wolllieferungen aus seiner Heimat Lesotho nach Europa verschleppt. Es hat sich seitdem von einigen Schafwolle verarbeitenden Industriestandorten ausgehend entlang von Autobahnen und Bahnstrecken ausgebreitet. In Schleswig-Holstein trat die Art erstmalig in den 1990er Jahren auf. Heute ziert ihre goldgelbe Blüte bis in den November hinein die städtischen Straßen-Mittelstreifen, Autobahnen und Bahngleise. Zwar ist es ebenso giftig wie das Jakobs-Kreuzkraut, es hat sich bislang aber nur vereinzelt auf das Kulturland ausgebreitet.

Der Status einer Art macht noch keine Aussage über ihre Häufigkeit, den Umfang ihrer Bestände oder mögliche Veränderungen dieser beiden Größen. Neubürger können fortdauernd unauffällig und vereinzelt auftreten, andere zeigen eine erstaunliche Durchsetzungskraft und entwickeln rasch größere Bestände. Aber auch die Vorkommen heimischer Pflanzen können – ggf. verstärkt durch äußere (Nutzungsänderungen, Klimawandel) oder innere (z. B. genetische) Faktoren – dynamischen Veränderungen unterliegen. Das Jakobs-Kreuzkraut ist eine Art, die bei uns noch vor Jahren ein unauffälliges Randdasein führte, heute jedoch als „heimische Problemart" eingestuft wird. Sie zeichnet sich durch eine ausgeprägte Populationsdynamik aus, die aus vielen Ländern seit langem bekannt ist. In der Fachliteratur wird die Art daher als „notorisch zyklisch" beschrieben. Die Gründe für die starken Schwankungen der Jakobs-Kreuzkraut-Bestände sind vielfältig. Sie sind auch in der Biologie der Pflanze begründet, wie im Folgenden dargestellt wird.

2.2 Wuchsform

Je nach Nährstoffversorgung der Standorte werden Jakobs-Kreuzkrautpflanzen 40–120 cm groß, in Ausnahmefällen sogar bis zu 180 cm. Die überwiegend zweijährige Art entwickelt im ersten Jahr die Blattrosette, überwintert im Rosettenstadium und bildet erst im Folgejahr die Blüte aus. Nach der Samenbildung stirbt die Mutterpflanze ab. Wird dieser natürliche Entwicklungszyklus z. B. durch Mahd gestört, kann die Pflanze auch länger, d. h. mehrere Jahre, überdauern, bis man sie zur Blüte, zum Verblühen und zur Samenbildung gelangen lässt.

Der Stängel des Jakobs-Kreuzkrautes ist aufrecht und an der Basis häufig rötlich gefärbt, aufwärts aber zunehmend grün und verzweigt.

Die basale Blattrosette stirbt bereits während der Blüte ab, die Stängelblätter überdauern. Sie sind tief fiederteilig, die Seitenzipfel stehen rechtwinklig ab, und die Blattunterseite ist nur schwach und kaum sichtbar behaart. Die Blätter haben (besonders beim Zerreiben) einen unangenehmen Geruch. Die Blütenstände sind in Schirmrispen angeordnet und bestehen aus 15–20 mm großen leuchtend gelben Blütenkörben, die wie bei der Kamille aus randlichen Zungen- und zentralen Röhrenblüten aufgebaut sind. Je nach Standortbedingungen bildet eine Pflanze zwischen 70 und 2.500 solcher Blütenkörbe; typischerweise liegt ihre Zahl bei etwa 300. Ein Blütenkorb enthält durchschnittlich 70 Einzelblüten (13 Zungen- und 57 Röhrenblüten); eine einzige Pflanze kann daher mehrere zehntausend (in Ausnahmefällen bis zu 200.000) Einzelblüten und damit Samen hervorbringen. Das Jakobs-Kreuzkraut blüht im Hochsommer, je nach Witterung etwa ab Anfang Juli bis in den späten September hinein. Die Hauptblütezeit des Korbblütlers fällt zusammen mit dem Jakobstag („Jakobi", 25. Juli), worauf auch der deutsche Name basiert. Die Bestäubung erfolgt durch Insekten; eine Selbstbestäubung ist nicht möglich.

Das Jakobs-Kreuzkraut vermag eine hohe Anzahl an Samen zu bilden. Unter ungestörten Verhältnissen entwickelt die Pflanze im ersten Jahr die Blattrosette (links) und bildet erst im Folgejahr die gelben Blütenstände (Mitte) und schließlich auch Samen (rechts) aus. (Fotos: Aiko Huckauf)

2.3 Vermehrung

Die Ausbreitung des Jakobs-Kreuzkrautes erfolgt über Früchte, die zum einen vom Wind und zum anderen von Vektoren („Transportwirten") transportiert werden.

Die Windausbreitung ist bei dieser Art allerdings auf kurze bis mittlere Distanzen beschränkt, da die Früchte – anders als z. B. beim Löwenzahn und beim Wiesen-Bocksbart – keine effektiven fallschirmartigen Flugapparate tragen, sondern lediglich einen Schopf gesplisster Haare. Wissenschaftlichen Untersuchungen zufolge trägt der Wind rund 90 % der Früchte nicht weiter als 10 m und rund 99 % nicht weiter als 20 m (Poole & Cairns 1940). In einer weiteren Studie wurden 31 % der rund 312.000 untersuchten Früchte nicht weiter als 1 m weit transportiert, 89 % nicht weiter als 5 m und 100 % nicht weiter als 14 m (McEvoy & Cox 1987). Der vom Wind über größere Strecken transportierte Anteil ist also verschwindend gering; die Masse der Früchte verbleibt in der Nähe der Mutterpflanze.

Für die Fernausbreitung setzt die Art auf sogenannte Vektoren: Die Früchte haften sich mit Hilfe der gesplissten Haare sowie kurzer Haft-haare auf ihrer Oberfläche an Kleidung, Fell und Federkleid, Fahrzeuge und landwirtschaftliche Maschinen an und werden so über weite Distanzen ausgebreitet.

Einmal angekommen, benötigen die Früchte des Jakobs-Kreuzkrautes als sogenannte Lichtkeimer Offenbodenstellen, also vegetationsfreie, unbeschattete Bereiche, um sich entwickeln zu können. Früchte, die nicht gleich zur Keimung gelangen, können im Boden eine persistente Samenbank aufbauen und dort geschätzte 25 Jahre keimfähig bleiben.

Aufgrund seiner relativ langen Blühphase, seiner hohen Samenproduktion und seiner hohen Fertilitätsrate (etwa 80–90 % der Samen einer Pflanze sind entwicklungsfähig) zeichnet sich das Jakobs-Kreuzkraut durch ein hohes Ausbreitungspotenzial aus. Hinzu kommt, dass befruchtete Pflanzen nach einer Mahd binnen weniger Stunden zu einer sogenannten Notreife gelangen können. Beim Mulchen ist dies nicht der Fall, da nach dem Zerkleinern der Pflanze keine Stoffwechselvorgänge mehr möglich sind.

Der Erfolg der Pflanze beschränkt sich aber nicht auf die generative Vermehrung allein: Die eigentlich zweijährige Pflanze kann bei Störung der Blütenentwicklung oder durch unvollständig durchgeführte Bekämpfungsmaßnahmen mehrere Jahre als Rosette überdauern, bis sie schließlich zur Blüte und Samenproduktion gelangt und dann abstirbt. Nach Störung oder Verletzung kann die Pflanze aus Wurzelknospen Tochterpflanzen bilden, die dicht gedrängt an der Mutterpflanze stehen. Nach unvollständigem Ausreißen oder -stechen im Boden verbliebene Wurzelbruchstücke produzieren überdies Adventivtriebe, die schnell den Raum einnehmen, der beim Entfernen der Mutterpflanze freigeworden ist.

2.4 Verbreitung

Das Jakobs-Kreuzkraut ist in den gemäßigten Klimazonen Eurasiens heimisch und dort in tiefen bis mittleren Höhenlagen mehr oder weniger flächendeckend verbreitet. In Australien und Neuseeland, Kanada und den USA, Argentinien und Nordafrika kommt es als eingeschleppter Neophyt vor. In Schleswig-Holstein galt die Art bereits 1890 als verbreitet, d. h. sie kommt bereits seit langem landesweit vor. Seit Mitte der 1990er Jahre haben ihre Bestände jedoch stark zugenommen, und auf der Geest und im Östlichen Hügelland haben sich regional große Vorkommen bis hin zu Massenbeständen entwickelt.

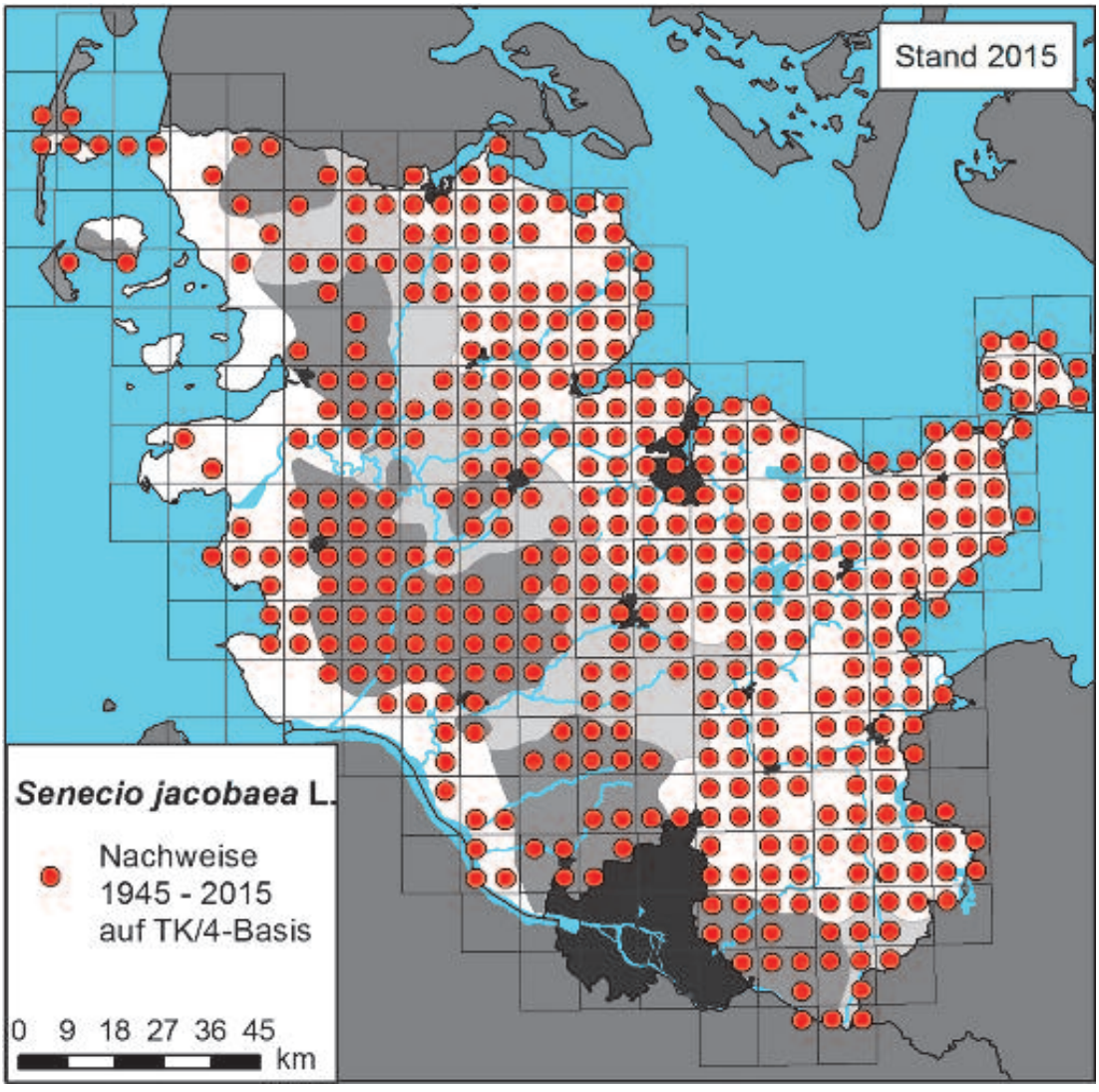


Abbildung 1: Fundorte des Jakobs-Kreuzkrautes (*Senecio jacobaea*) in Schleswig-Holstein im Zeitraum 1945 bis 2015 (Raabe 1987 und Arbeitsgemeinschaft Geobotanik Schleswig-Holstein und Hamburg). Lücken im Verbreitungsbild erklären sich durch fehlende Erfassungen, wurden aber teilweise auch durch aktuelle Kartierungen bestätigt.

2.5 Mögliche Gründe für die Zunahme der Bestände

Über die Ursachen der seit rund 20 Jahren beobachteten Bestandszunahme wird viel spekuliert. Zu den in diesem Zusammenhang häufig genannten Faktoren zählen:

- die Zunahme der Bracheflächen seit Anfang der 1990er Jahre (Flächenstilllegung),
- die Zunahme der Stickstoffdeposition über die Luft („Stickstoffdusche"),
- die Zunahme der Phosphorsättigung im Boden durch langjährige intensive Düngung,
- eine Förderung der Konkurrenzkraft durch Einbringung nicht heimischer Genotypen aus dem Garten- und Landschaftsbau,
- die Einsaat als Straßenbegleitgrün,
- der Klimawandel und
- die natürliche Populationsdynamik.

Tatsächlich gilt das Jakobs-Kreuzkraut als wärmeliebende Art, und als solche dürfte es vom Klimawandel bzw. den zunehmend höheren Temperaturen profitieren. Klimaveränderungen wirken allerdings über lange Zeit schleichend, während sich die Entwicklung des Jakobs-Kreuzkrautes zur Problemart sprunghaft vollzogen hat. Ähnliches gilt für das veränderte Nährstoffangebot. Die Förderung der Konkurrenzkraft durch Einbringung nicht heimischer Genotypen ist nicht auszuschließen; entsprechende genetische Untersuchungen stehen jedoch noch aus. An Straßenböschungen wurde das Jakobs-Kreuzkraut in Schleswig-Holstein nach Angaben des Landesbetriebes für Straßenbau und Verkehr nicht gezielt eingesät. Die zeitliche Koinzidenz zwischen der Zunahme der Bracheflächen im Rahmen von Flächenstilllegungen und der Zunahme der Jakobs-Kreuzkraut-Bestände lässt einen Zusammenhang vermuten, und tatsächlich bieten unbewirtschaftete Flächen mit hohen Offenbodenanteilen ideale Voraussetzungen für die Etablierung der Art und die Entwicklung großer Bestände.

Letztlich sind all diese Faktoren aber nicht ursächlich, sondern nur fördernd an der beobachteten sprunghaften Zunahme der Bestände beteiligt, und der eigentliche „Grund" ist in der natürlichen, arttypischen Populationsdynamik zu sehen: Wellenförmige Bestandsentwicklungen, bei denen sich jahrzehntelange Latenzphasen und Phasen mit Massenentwicklungen abwechseln, sind vom Jakobs-Kreuzkraut bereits seit langem bekannt und für Großbritannien gut dokumentiert. So ist *Senecio jacobaea* in der Literatur als „notorisch zyklische" Art beschrieben worden (Harper 1958), die für heftige Schwankungen der Populationsdichten „berühmt-berüchtigt" ist (Goodman & Gillham 1954, Harper & Wood 1957, Forbes 1977, van der Meijden & van der Waals-Kooi 1979). Neuere Untersuchungsergebnisse zu der wellenförmigen Populationsdynamik, die das Jakobs-Kreuzkraut auszeichnet, finden sich z. B. bei Bezemer et al. (2006a, b) und bei van de Voorde et al. (2012).

2.6 Lebensräume

Das Jakobs-Kreuzkraut zeichnet sich durch eine breite Standortamplitude aus und siedelt in lichten Wäldern, an Waldrändern, auf Halbtrockenrasen sowie in abgetrockneten Mooren und Gräben. Bevorzugt werden allerdings sonnige und trockene Standorte mit gut dränierten, leichteren Böden. Neben mageren und fetten Wiesen und Weiden sowie Ackerbrachen werden auch andere vom Menschen geschaffene Lebensräume gerne besiedelt. Dabei ist mit einem verstärkten Auftreten überall dort zu rechnen, wo eine mangelnde Vegetationsbedeckung eine Keimung zulässt. Vegetationslücken entstehen durch eine späte Nutzung im Jahr, durch eine reduzierte Narbenpflege oder durch Bodenverletzungen. Besonders anfällig für ein Massenauftreten sind daher:

- Straßenränder und -böschungen,
- Bahndämme,
- Kanalböschungen,
- Aufforstungen,
- Brachen,
- Bauerwartungsland,
- Kiesgruben,
- extensiv genutzte Grünlandflächen (spät gemähte Wiesen, Extensivweiden) sowie
- übernutzte Pferdeweiden.

Da das Jakobs-Kreuzkraut als zweijährige Art keine jährlichen Bodenbearbeitungen verträgt, bieten Ackerflächen keine geeigneten Lebensraumbedingungen. Auch auf intensiv bewirtschaftetem Grünland bereitet das Jakobs-Kreuzkraut keine Probleme, da die Pflanze in einer geschlossenen Grasnarbe keine geeigneten Keimungsplätze findet.

Die Auswertung der Wertgrünlandkartierung (2014/2015) hat gezeigt, dass auch lange ungestörte Standorte wie artenreiches Feuchtgrünland, mesophiles Grünland, seggen- und binsenreiches Nassgrünland sowie Trocken- und

Das Jakobs-Kreuzkraut tritt insbesondere an Standorten auf, die durch Vegetationslücken und Offenbodenstellen gekennzeichnet sind, z. B. Kiesgruben (links) oder Aufforstungen (rechts). (Fotos: Aiko Huckauf)

Magerrasen relativ resistent gegenüber der Einwanderung von Jakobs-Kreuzkraut sind. Lediglich knapp 5 % dieser Wertgrünlandflächen wiesen Vorkommen des Jakobs-Kreuzkrautes in einer geringen Dichte auf.

2.7 Beitrag zur Biodiversität

Alle heimischen Kreuzkräuter und damit auch das Jakobs-Kreuzkraut sind wichtige Nahrungspflanzen für viele heimische Insekten. Im Rahmen einer Erstinventarisierung konnten in Schleswig-Holstein 48 verschiedene Insektenarten an Jakobs-Kreuzkraut nachgewiesen werden, die sich von verschiedenen Teilen der Pflanze ernähren (Kassebeer 2015, 2016). Weitere 43 Arten wurden bereits früher festgestellt oder sind aus Dänemark bekannt, so dass ein Auftreten auch für Schleswig-Holstein als wahrscheinlich gilt. Damit kommen im Land potenziell 91 Arten vor, die sich von Wurzel, Spross, Blatt oder Blüte des Jakobs-Kreuzkrautes ernähren.

Tatsächlich ist jedoch die Insektenfauna, die in Schleswig-Holstein von Jakobs-Kreuzkraut abhängig ist, um ein Vielfaches größer: Alle 91 nachgewiesenen oder potenziell auftretenden Arten haben ihre mehr oder weniger spezifischen Parasitoide und Räuber. Hinzu kommen Insekten, die das Pollen- und Nektarangebot der Pflanze nutzen und streng genommen ebenfalls zu den pflanzenfressenden (phytophagen) Insektenarten gehören, aber in der Untersuchung nicht miterfasst wurden.

Das Jakobs-Kreuzkraut blüht im Juli, einer phänologisch blütenarmen Zeit in der an Wildpflanzen mittlerweile verarmten Kulturlandschaft. Insbesondere Stechimmen, tag- und nachtaktive Schmetterlinge, Käfer und Fliegen, darunter mehr als 100 Schwebfliegenarten, nutzen diese Nahrungsquelle – nicht zuletzt auch die Honigbiene. Somit profitieren nicht nur 91, sondern viele hunderte Insektenarten von dem Jakobs-Kreuzkraut. Zudem bildet die Pflanze den Ausgangspunkt umfangreicherer Nahrungsnetze, zu denen auch Vögel, Säugetiere, Amphibien und Reptilien gehören.

Einige Insektenarten sind wichtige natürliche Gegenspieler des Jakobs-Kreuzkrautes. **Sechs Schlüsselarten** konnten im Rahmen der Untersuchung aufgrund ihres vergleichsweise häufigen Auftretens in Schleswig-Holstein und ihrer Schadwirkung identifiziert werden. Die mit Abstand prominenteste Art ist der **Jakobskrautbär** *Tyria jacobaeae* – auch Blutbär oder Karminbär genannt – mit seinen auffällig in orange-schwarzer Warntracht gefärbten Raupen. Die Schmetterlingsart, die zu den Bärenspinnern gehört, galt lange Zeit als vom Aussterben bedroht. Inzwischen haben sich die Bestände erholt, und die Art kommt praktisch überall vor, wo auch ihre Nahrungspflanze anzutreffen ist. Die Raupen des Blutbären fressen Blätter, Blüten und Knospen im oberen Triebbereich und können bei Massenbefall die Pflanzenbestände bis zum Totalausfall schwächen. Der Falter konnte in Übersee zum Teil sehr erfolgreich zur biologischen Regulierung eingebürgert werden.

Phytophage Mücken, Fliegen, Käfer, Fransenflügler und Schmetterlinge im Wettstreit um ihre Wirtspflanze. (Foto: Christian Kassebeer)

Die Raupen des Blutbären *Tyria jacobaeae* (links) können die Pflanze völlig kahl fressen und dadurch erheblich schädigen (rechts).
(Fotos: Christian Kassebeer)

Eine weitere Art, die ebenfalls in Nordamerika und Neuseeland etabliert wurde, ist der **Jakobs-Kreuzkraut-Flohkäfer** *Longitarsus jacobaeae*. Dieser auf das Jakobs-Kreuzkraut bzw. andere heimische *Senecio*-Arten spezialisierte Käfer ist in Schleswig-Holstein weit verbreitet. Ein typischer Fensterfraß an den Blättern ist ein erstes Indiz für die Anwesenheit des adulten Käfers. Während dieser Fensterfraß die Pflanzen nur wenig schädigt, verläuft der Befall durch die Larven für das Jakobs-Kreuzkraut oft tödlich, da sich diese durch die Basis des Sprosses in die Wurzel bohren und dadurch die Pflanzen zum Welken bringen.

Die Larven des Jakobs-Kreuzkraut-Flohkäfers *Longitarsus jacobaea* können durch Fraß an den Wurzeln die Pflanze erheblich stören (links). Kopula von *Longitarsus jacobaeae* (rechts). (Fotos: Christian Kassebeer)

Sehr häufig tritt die **Jakobs-Kreuzkraut-Blumenfliege** *Botanophila seneciella* auf. Ihre Larven fressen innerhalb des Blütenkörbchens und zerstören dort die Samenanlagen. Befallene Blüten sind durch eine Schaumkrone, die auf den Ausscheidungen der Larve beruht, leicht erkennbar. Öffnet man zu diesem Zeitpunkt den Blütenkorb, dann findet man dort eine dicke Larve. Auch diese Art wurde in Nordamerika zur Unkrautregulierung etabliert.

Die Larven der Blumenfliege *Botanophila seneciella* (rechts) höhlen den Blütenboden aus. Ihr Befall ist aufgrund der „Schaumkrone" (links) gut im Freiland zu diagnostizieren. (Fotos: Christian Kassebeer)

Sehr häufig wird das Jakobs-Kreuzkraut von der Gallmücke ***Contarinia jacobaeae*** befallen, die auch auf weitere Arten der Gattung *Senecio* spezialisiert ist. Ihre Larven leben innerhalb der Blüten, bilden markante Gallen und deformieren die Samenanlagen.

Nachdem die Gallmücke *Contarinia jacobaeae* ihre Eier in das Blütenkörbchen abgelegt hat, wächst dieser zu fleischig vergrößerten Gallen heran (links). Die Larven ernähren sich von den Geweben und den Samenanlagen (rechts). (Fotos: Christian Kassebeer)

Bereits im Frühjahr schädigt die zu den Fransenflüglern oder Gewitterfliegen gehörende Art ***Haplothrips senecionis*** durch Besaugen die Triebspitzen und Blütenanlagen, die dadurch verkümmern und verpilzen können.

Die älteren Nymphen von *Haplothrips senecionis* (links) sind orange, später leuchtend rot gefärbt. Ihre Saugaktivität führt zur Verkümmerung der Triebspitzen (rechts). (Fotos: Christian Kassebeer)

Hochgradig auf Jakobs-Kreuzkraut spezialisiert ist die Blattlaus ***Apis jacobaeae***, deren Kolonien häufig in Symbiose mit Ameisen leben und von diesen gehütet werden. Sie saugt an den Wurzeln und vor allem am Spross und führt bei hohem Befall zum Absterben der Triebspitzen und manchmal auch der ganzen Pflanze.

Kolonie der Blattlaus *Aphis jacobaeae* (links). Bei starkem Befall können sie zur Welke und zum Absterben der Pflanze führen (rechts). (Fotos: Christian Kassebeer)

Neben diesen Schlüsselarten leben noch weitere Insekten an Jakobs-Kreuzkraut, die aber entweder weniger spezifisch sind oder seltener in Schleswig-Holstein angetroffen werden, wie z. B. der Kleinschmetterling *Cochylis atricapitana*. Diese zu den Wicklern gehörende Art bildet zwei Generationen pro Jahr aus, von denen die erste innerhalb der Triebbasis frisst und dadurch auch große kräftige Pflanzen zum Absterben bringen kann. Die zweite Generation frisst ausgehend von der Apikalblüte im Mark des Sprosses, ohne allerdings die Pflanze massiv zu schädigen. Auch diese Art wurde aufgrund ihrer Wirtsspezifität und letalen Wirkung in Übersee zur biologischen Kontrolle eingesetzt.

Eine weitere häufige Fliegenart ist die aufgrund ihrer Flügelzeichnung leicht identifizierbare Bohrfliege *Sphenella marginata*. Ihre einzeln in den Blüten lebenden Larven erzeugen eine leichte Gallbildung und befressen die Samen.

Wenig wirtsspezifisch, dafür mit einer starken Schädigung der Wirtspflanze zeigt sich der Befall mit der Kletteneule *Gortyna flavago*.

Zumeist wird die Pflanze gleichzeitig von mehreren Fraßfeinden befallen. Im Durchschnitt konnten an 35 dahin gehend untersuchten Standorten 20 Antagonistenarten nachgewiesen werden. Dabei ist das Auftreten von schädigenden Phytophagen sowie deren Wirkung von vielen Faktoren abhängig. Insbesondere verstreut wachsende Pflanzen auf trockenen, mageren Standorten werden bevorzugt durch Phytophage befallen, die dann teilweise auch erhebliche Schäden verursachen können. Hingegen weisen Massenbestände des Jakobs-Kreuzkrautes auf wüchsigen Standorten oftmals kaum Anzeichen einer größeren Schädigung auf. Über die Ursachen dieses Phänomens kann zum jetzigen Zeitpunkt nur spekuliert werden. Möglich ist, dass die weniger vitalen Pflanzen auf den mageren Böden sich nicht ausreichend gegenüber ihren Antagonisten zur Wehr setzen können. Möglich ist auch, dass auf den nährstoffreichen Flächen die Jakobs-Kreuzkraut-Pflanzen aufgrund ihrer Inhaltsstoffe nicht als Wirtspflanze geeignet sind. Solche Zusammenhänge sind von anderen Pflanzen-Phytophagen-Komplexen dokumentiert. Möglich ist auch, dass Insekten erst dann die Pflanze erfolgreich angreifen können, wenn Bodenpilze ins Spiel kommen, die eine sogenannte Bodenmüdigkeit hervorrufen. Aus dem Nutzpflanzenanbau (z. B. Kartoffelanbau)

sind die Phänomene einer Bodenermüdung nach wiederholtem Anbau gut bekannt, und der Fruchtfolgewechsel ist ein probates Mittel dagegen. Untersuchungen aus Holland haben nachweisen können, dass die Bodenermüdung nach einigen Jahren von alleine zu einem Rückgang der Jakobs-Kreuzkraut-Bestände führt (Bezemer et al. 2006a, b). Allerdings sind die Mechanismen noch nicht ausreichend erforscht, um in eine wirksame Regulierungspraxis einzufließen.

Kein Zweifel besteht jedoch daran, dass sich Mahd und Mulchen auf die Antagonisten des Jakobs-Kreuzkrautes negativ auswirkt, da viele Arten nur eine Generation pro Jahr ausbilden. Zwar ist eine gezielte biologische Regulierung der Pflanze bei uns vermutlich weniger effektiv als in Übersee, weil dort die natürlichen Feinde der Jakobs-Kreuzkraut Antagonisten fehlen. Allerdings sollte insbesondere auf Naturschutzflächen und vor allem dort, wo eine diverse Phytophagenfauna vorkommt, auf eine natürliche Regulierung der Bestände gesetzt werden.

Das Jakobs-Kreuzkraut dient zahlreichen Insektenarten als Nahrungspflanze. Beispielhaft abgebildet sind hier: Gewöhnliche Sandbiene (*Andrena flavipes*, oben links), Brauner Waldvogel (*Aphantopus hyperantus*, oben Mitte), Blutströpfchen (*Zygaena filipendulae*, oben rechts), Winter-Schwebfliege (*Episyrphus balteatus*, unten links), Blutbär (*Tyria jacobaeae*, unten Mitte), Auen-Schenkelbiene (*Macropis europaea*, unten rechts). (Fotos: Aiko Huckauf)

3 Bestimmungshilfen

3.1 Unterscheidung von anderen gelb blühenden Korbblütlern

Bei den Korbblütlern oder Asteraceen sind, wie der deutsche Name sagt, einzelne Blüten in einem als Blütenkorb oder -köpfchen bezeichneten Blütenstand zusammengefasst. Dadurch wird eine größere Blüte vorgetäuscht, die der Pflanze als Schauapparat („Blume") zum Anlocken von Bestäubern dient.

Bei den Einzelblüten lassen sich zwei Formen unterscheiden: zentral angeordnete radiärsymmetrische Röhrenblüten und randlich angeordnete dorsiventrale Zungenblüten. Anhand dieser Blütenformen lassen sich die Asteraceen in drei Typen einteilen, je nachdem, ob nur die eine oder nur die andere Blütenform oder beide Blütenformen in den Blütenkörben enthalten sind. Unter den heimischen gelb blühenden Asteraceen finden sich:

Blütenköpfe nur mit Röhrenblüten z. B. bei

- Gewöhnlichem Kreuzkraut (*Senecio vulgaris*),
- Krähenfuß-Laugenblume (*Cotula coronopifolia*),
- Rainfarn (*Tanacetum vulgare*),
- Sand-Strohblume (*Helichrysum arenarium*) und
- Zweizahn-Arten (*Bidens* spp.),

Blütenköpfe nur mit Zungenblüten z. B. bei

- Bocksbart-Arten (*Tragopogon* spp.),
- Ferkelkräutern (*Hypochaeris* spp.),
- Gänsedisteln (*Sonchus* spp.),
- Habichtskräutern (*Hieracium* spp.),
- Löwenzähnen (*Taraxacum* spp. und *Leontodon* spp.),
- Pippau-Arten (*Crepis* spp.) und
- Schwarzwurzel-Arten (*Scorzonera* spp.) und

Blütenköpfe mit Röhren- und Zungenblüten z. B. bei

- Alant-Arten (*Inula* spp.),
- Echter Arnika (*Arnica montana*),
- Färber-Hundskamille (*Anthemis tinctoria*),
- Gemswurz-Arten (*Doronicum* spp.),
- Goldruten (*Solidago* spp.),
- Huflattich (*Tussilago farfara*) und
- Kreuzkräutern (*Senecio* spp.).

Unter den in Schleswig-Holstein heimischen gelb blühenden Asteraceen gehören nur sehr wenige in die erste Gruppe (nur Röhrenblüten) und sehr viele in die zweite (nur Zungenblüten).

Das Jakobs-Kreuzkraut gehört – wie fast alle bei uns heimischen Kreuzkraut-Arten – zu der dritten Gruppe: Sein Blütenkorb ist aus vielen (durchschnittlich 57) zentral angeordneten Röhrenblüten und wenigen (fast immer 13) randlichen Zungenblüten zusammengesetzt. Diese Anzahl an Zungenblüten ist charakteristisch für das Jakobs-Kreuzkraut und die meisten anderen heimischen Kreuzkraut-Arten (vgl. Abschnitt 3.2).

Die Goldruten-Arten (*Solidago* spp.) tragen 6–12 und damit weniger Zungenblüten, die aus anderen Gattungen stammenden gelb blühenden Asteraceen dieser Gruppe deutlich mehr.

Beispiele für gelb blühende Korbblütler der drei o. g. Gruppen (jeweils von links nach rechts):
Obere Reihe (nur Röhrenblüten): Rainfarn (*Tanacetum vulgare*), Krähenfuß-Laugenblume (*Cotula coronopifolia*), Sand-Strohblume (*Helichrysum arenaria*).
Zweite und dritte Reihe (nur Zungenblüten): Wiesen-Löwenzahn (*Taraxacum* sect. *Ruderalia*), Kleinköpfiger Pippau (*Crepis capillaris*), Herbst-Schuppenlöwenzahn (*Scorzoneroides autumnalis*), Gewöhnliches Habichtskraut (*Hieracium lachenalii*), Wiesen-Bocksbart (*Tragopogon pratensis*), Acker-Gänsedistel (*Sonchus arvensis*).
Untere Reihe (Röhren- und Zungenblüten): Färber-Hundskamille (*Anthemis tinctoria*), Wiesen-Alant (*Inula britannica*), Berg-Wohlverleih (*Arnica montana*). (Fotos: Aiko Huckauf)

3.2 Unterscheidung von anderen Kreuzkraut-Arten

Das **Jakobs-Kreuzkraut** (*Senecio jacobaea*) ist durch die folgenden Merkmale gekennzeichnet:

- Wuchshöhe 40–120 (–180) cm,
- Blütezeit Juli bis September,
- lang gestielte, 10–20 cm lange Grundblätter, die im ersten Jahr als Rosetten auftreten und im Folgejahr in der Blütezeit verwelken,
- kantig-gerillter, kräftiger und oft rot überlaufener Stängel,
- stark zergliederte, fiederteilige Stängelblätter mit senkrecht abstehenden, unregelmäßig grob gezähnten und zum Ende verbreiterten Zipfeln,
- ausladender, schirmrispenförmiger Blütenstand mit bis zu ca. 300 goldgelben Blütenköpfen,
- Blütenköpfe von 15–25 mm Durchmesser, hierzulande mit (fast immer) 13 randlichen Zungen- und durchschnittlich 57 zentralen Röhrenblüten,
- Früchte der Röhrenblüten dicht kurzhaarig und gerieft, die der Zungenblüten kahl und glatt,
- unangenehmer Geruch, besonders beim Zerreiben der Blätter.

Rosette des Jakobs-Kreuzkrautes (oben links), Pflanze in Vollblüte (oben rechts), Blütenköpfchen mit Röhren- und Zungenblüten (unten links), reife Früchte mit Hafthaaren (unten rechts). (Fotos: Aiko Huckauf)

Die übrigen neun in Schleswig-Holstein heimischen Kreuzkraut-Arten lassen sich anhand weniger charakteristischer Merkmale mehr oder weniger leicht vom Jakobs-Kreuzkraut unterscheiden:

Das **Schmalblättrige Kreuzkraut** (*Senecio inaequidens*) stammt ursprünglich aus Lesotho (Südafrika). Es gelangte im ausgehenden 19. und der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts in Form seiner Samen mit Schafwolllieferungen nach Europa. Belegen und datieren lassen sich die Einfuhrzentren Bremen (1896), Verviers (Belgien, 1922), Calais (Frankreich, 1935), Mazamet (Frankreich, 1936) und Verona (Italien, 1947). Jüngeren Untersuchungen (LACHMUTH et al. 2010) zufolge stammen die heute in Deutschland anzutreffenden Pflanzen vorwiegend aus dem belgischen Verviers. Von dort aus hat sich die Art seit den 1950er Jahren vor allem entlang von Autobahnen und Bahntrassen massiv ausgebreitet. Zum Ausbreitungserfolg der Art trägt neben den Luftverwirbelungen entlang der Verkehrswege auch die Anhaftung der Früchte an Fahrzeuge bei.

In Schleswig-Holstein war das Schmalblättrige Kreuzkraut noch zu Beginn des neuen Jahrtausends ausgesprochen selten. Heute fällt es besonders im Herbst durch goldgelb blühende Massenbestände an den Mittelstreifen der Autobahnen auf („Autobahngold"), wo durch Reinigungs- und Pflegearbeiten konkurrenzarme Standorte und optimale Ausbreitungsmöglichkeiten für diese Art geschaffen werden.

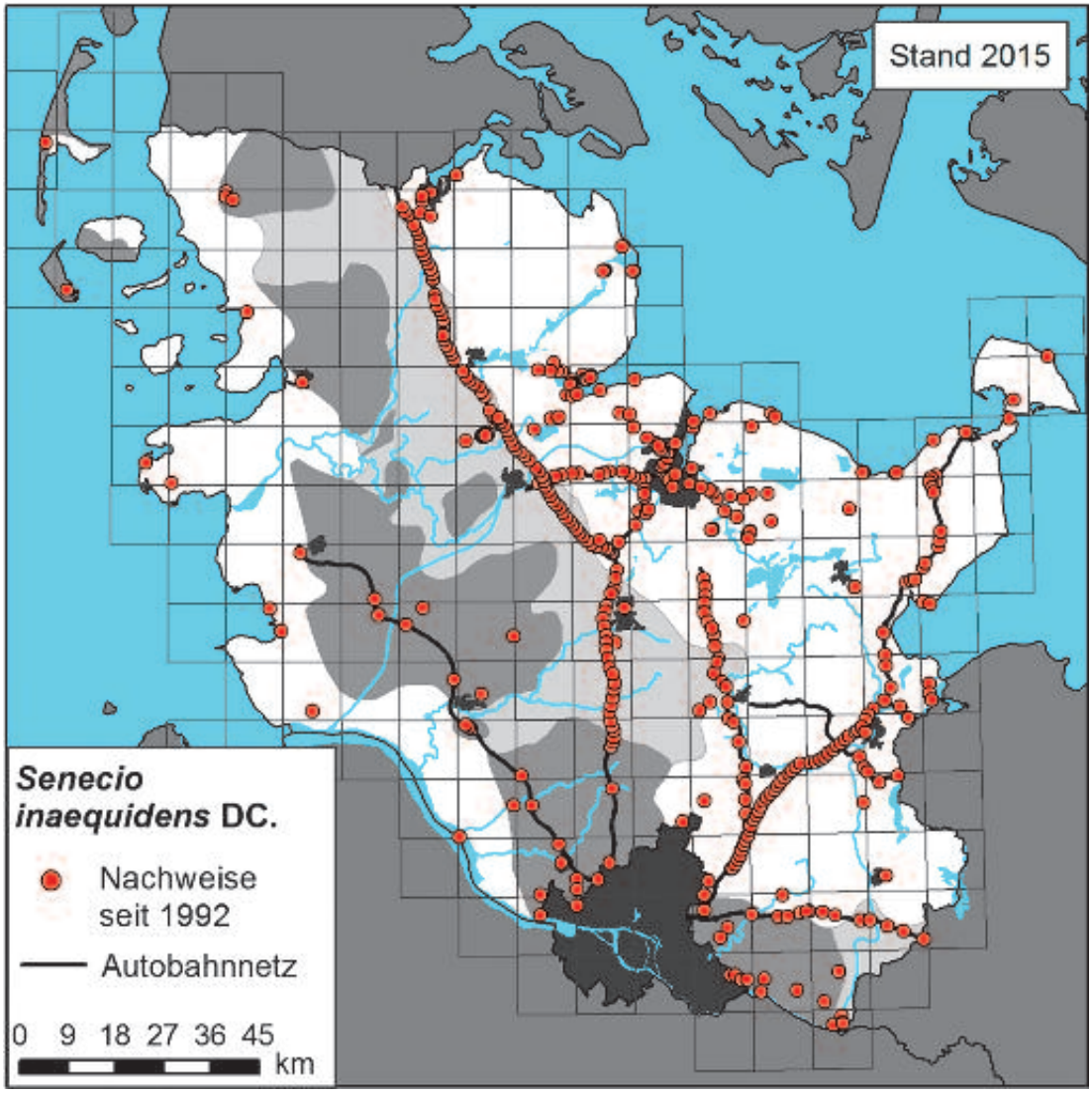


Abbildung 2:
Fundorte des Schmalblättrigen Kreuzkrautes (*Senecio inaequidens*) in Schleswig-Holstein im Zeitraum 1992 bis 2015 (Arbeitsgemeinschaft Geobotanik Schleswig-Holstein und Hamburg). Die schwarzen Linien zeigen das Autobahnnetz (noch ohne neue Teilstücke der A20). Insbesondere in den südlichen Landesteilen dürfte die Art bereits eine noch weitere Verbreitung haben, die aufgrund von Erfassungslücken nicht abgebildet wird.

Das Schmalblättrige Kreuzkraut ist eine mehrjährige Art, die bereits im Jahr der Keimung zur Blüte gelangen kann, aber auch verholzende Sträucher bildet. Es gedeiht auf warmen und trockenen, kiesigen oder sandigen Böden und scheint durch milde Winter gefördert zu werden. Als typische Pionierart besiedelt es trockene Ruderalstandorte wie Acker-Randstreifen, Brachen, Bauerwartungsland, Kiesgruben und Steinbrüche, Schotterfluren, Bahn-, Hafen- und sonstige Industriegelände sowie Dünen der Nord- und Ostsee.

Die Art blüht hierzulande in mehreren Phasen von Mai bis November. Sie ist leicht an ihren linealischen, nur einige mm breiten und bis zu 7 cm langen, schwach gezähnten und am Rand oft umgerollten Blättern zu erkennen.

Untersuchungen aus Südafrika ergaben mit dem Jakobs-Kreuzkraut vergleichbare Gehalte an Pyrrolizidin-Alkaloiden, die – wie bei allen Kreuzkräutern – in den Blüten und Früchten am höchsten sind.

Die Pflanze wird wie das Jakobs-Kreuzkraut von Kaninchen verbissen, der Blütenausfall wird jedoch schnell kompensiert. Während die Larven des Kreuzkraut-Blattkäfers (*Longitarus jacobaeae*) auch am Schmalblättrigen Kreuzkraut fressen, wird die Pflanze von den Raupen des Blutbären verschmäht.

In konventionell bewirtschaftetem Intensivgrünland kann sich das Schmalblättrige Kreuzkraut als konkurrenzschwache Pionierart nicht etablieren. In Extensivgrünland lässt sich die Ausbildung von Massenbeständen durch eine frühzeitige, konsequente und ggf. wiederholte manuelle Entfernung vereinzelt auftretender Pflanzen effektiv verhindern. Gegenüber Herbiziden gilt die Art hingegen als außergewöhnlich resistent, und auch Mahd scheint sie eher zu fördern als zurückzudrängen.

Das **Schmalblättrige Kreuzkraut** (*Senecio inaequidens*) findet in Autobahnmittelstreifen ideale Ausbreitungspfade. Die Pionierart ruderaler Standorte ist von allen anderen Kreuzkräutern leicht durch ihre linealischen, schwach gezähnten Blätter zu erkennen. (Fotos: Aiko Huckauf)

Das **Wasser-Kreuzkraut** (*Senecio aquaticus*) ist in Schleswig-Holstein selten und stark gefährdet; die Bestände sind durch Entwässerung und Nutzungsintensivierung in den letzten Jahrzehnten stark zurückgegangen. Die zwei- bis mehrjährige Art wächst wie das eng mit ihr verwandte Jakobs-Kreuzkraut vor allem im Grünland, allerdings vorwiegend an Standorten, die für das Jakobs-Kreuzkraut zu nass sind: auf feuchten bis nassen Wiesen und Weiden, an Gräben und Quellen. Die bis zu 60 cm hohe Pflanze blüht im Juli und August, und die Blütenköpfe haben häufig mehr als 13 Zungenblüten. Die Grundblätter bleiben zur Blütezeit frisch und tragen einen großen Endlappen. Die Seitenzipfel der Stängelblätter sind schmaler als beim Jakobs-Kreuzkraut und meist nach vorne gerichtet.

Das **Wasser-Kreuzkraut** (*Senecio aquaticus*) bevorzugt feuchte bis nasse Grünland-Standorte. Seine Blütenköpfe tragen oft mehr als 13 Zungenblüten. (Fotos: Aiko Huckauf)

Das **Wald-Kreuzkraut** (*Senecio sylvaticus*) wächst, wie der Name sagt, in frischen bis mäßig feuchten lichten Wäldern, auf Waldschlägen und Waldwegen. Es wird bis zu 80 cm groß und blüht von Juni bis August. Die Zungenblüten sind sehr kurz und zurückgerollt. Die Pflanze riecht, besonders beim Zerreiben der leicht klebrigen graugrünen Blätter, sehr aromatisch.

Das **Wald-Kreuzkraut** (*Senecio sylvaticus*) bleibt trotz ausladender Blütenstände mit zahlreichen Blütenköpfchen eher unscheinbar, da die Zungenblüten der walzlichen Blütenkörbchen kurz und zurückgerollt sind. Die Pflanze hat einen aromatischen Geruch. (Fotos: Aiko Huckauf)

Das **Frühlings-Kreuzkraut** (*Senecio vernalis*) ist in der Mitte des 19. Jahrhunderts aus Osteuropa eingewandert. Die bis 50 cm hohe sommerannuelle Art wächst oft truppweise auf Ackerbrachen und Schutthalden, an trockenen Ruderalstellen und Bahnanlagen. Es blüht in zwei Phasen von April/Mai bis Oktober mit leuchtend zitronengelber Farbe. Die fleischigen, relativ kleinen Blätter sind im jungen Zustand beidseitig dicht spinnwebig wollig behaart, später verkahlend, und ihre Ränder sind zwischen den Zipfeln wie diese gleichmäßig gezähnt. Die Außenhüllblätter sind an der Spitze kahl und bis fast zur Hälfte schwarz.

Die zitronengelben Blüten des **Frühlings-Kreuzkrautes** (*Senecio vernalis*) sind bereits ab Mai auf Ackerbrachen und an trockenen Ruderalstandorten zu finden. Junge Pflanzen sind dicht wollig behaart, die Außenhüllblätter zur Hälfte schwarz. (Fotos: Aiko Huckauf)

Das **Klebrige Kreuzkraut** (*Senecio viscosus*) besiedelt (mäßig) trockene Ruderalstellen, Schotterfluren, Bahnanlagen, Brachen und Küstendünen. Die bis zu 50 cm hohe sommerannuelle Pflanze blüht in zwei Phasen von Juni bis Oktober. Die Zungenblüten sind kurz und oft zurückgerollt, die Außenhüllblätter deutlich abstehend. Auffälligstes Kennzeichen dieser Art sind die zahlreichen Drüsenhaare, durch die die gesamte Pflanze stark klebrig ist.

Das **Klebrige Kreuzkraut** (*Senecio viscosus*) ist entsprechend seinem Namen durch zahlreiche Drüsenhaare stark klebrig. Den Pflanzen haftet daher häufig vom Wind verdriftetes Material wie Sand, Federn und Pappushaare an. (Fotos: Aiko Huckauf)

Das **Gewöhnliche Kreuzkraut** (*Senecio vulgaris*) ist landesweit verbreitet und in Gärten, auf Äckern und Brachen sowie frischen Ruderalstellen sehr häufig. Da die Pflanze nur 30–40 cm hoch wird und als einzige unserer heimischen Kreuzkraut-Arten keine Zungenblüten besitzt, bleibt sie trotz ihrer langen Blütezeit, die bei der sommer- oder winterannuellen Art in zwei Phasen von Februar bis November reicht, recht unauffällig.

Das **Gewöhnliche Kreuzkraut** (*Senecio vulgaris*) ist eine zierliche und und meist vereinzelt wachsende Art, die oft im unmittelbaren menschlichen Umfeld siedelt und wegen der fehlenden Zungenblüten eher unscheinbare Blüten hat. (Fotos: Aiko Huckauf)

Das **Sumpf-Kreuzkraut** (*Senecio paludosus*) und das **Fluss-Kreuzkraut** (*Senecio sarracenicus*) sind in Schleswig-Holstein seltene, auf die südöstlichen Landesteile beschränkte nährstoffanspruchsvolle Stromtalpflanzen, die in nassen Röhrichten an Flussufern und Altwassern sowie in lichten Au- und Bruchwäldern vorkommen und bis zu 200 cm hoch werden. Charakteristische Merkmale des Sumpf-Kreuzkrautes sind die sitzenden, lineal-lanzettlichen, vorwärts gesägten Blätter, die bis zu 15mal so lang wie breit sind, und der hohle Stängel, der in einen relativ kleinen Blütenstand mit Blütenköpfen von jeweils 3–4 cm Durchmesser und 9–20 hellgelben Zungenblüten mündet. Es blüht im Juli/August. Das Fluss-Kreuzkraut hat halbstängelumfassende, etwas herablaufende Blätter, die nur sechs mal so lang wie breit sind. Sein Stängel ist markig, und die Blütenköpfe tragen nur 7–8 Zungenblüten. Es blüht im August/September.

Das **Raukenblättrige Kreuzkraut** (*Senecio erucifolius*) ist hierzulande ebenfalls selten. Es hat ähnliche Standortansprüche wie das Jakobs-Kreuzkraut, bildet aber im Gegensatz zu diesem Ausläufer. Die Stängelblätter haben schmale, nach vorn gerichtete und lanzettlich zugespitzte Fiedern ohne verbreiterten Endlappen.

3.3 Häufig verwechselte Arten

Im Hochsommer sind zahlreiche gelb blühende Pflanzen in der freien Landschaft zu finden. Einige Arten können von weitem mit Jakobs-Kreuzkraut verwechselt werden, insbesondere, wenn sie in größeren Beständen auftreten. So bilden der Gewöhnliche Rainfarn (*Tanacetum vulgare*), die Riesen-Goldrute (*Solidago gigantea*) und das Tüpfel-Johanniskraut (*Hypericum perforatum*) gelbe Blühaspekte, die aus der Distanz denen des Jakobs-Kreuzkrautes recht ähnlich sehen. Bei näherer Betrachtung fällt die Unterscheidung jedoch anhand weniger, einfach zu merkender Kriterien leicht:

Das **Jakobs-Kreuzkraut** (*Senecio jacobaea*) bildet schirmförmige Blütenstände mit zahlreichen Blütenköpfchen von 15–25 mm Durchmesser. Jedes Blütenköpfchen besteht aus (nahezu immer) 13 gelben randlichen Zungenblüten und zahlreichen zentralen Röhrenblüten. (Fotos: Aiko Huckauf)

Der **Rainfarn** (*Tanacetum vulgare*) tritt im Hochsommer an Wegrändern und auf Ruderalfluren auf. Die Art ist ebenfalls ein gelb blühender Korbblütler mit schirmförmigen Blütenständen und zahlreichen Blütenköpfchen; deren Durchmesser beträgt aber nur 8–11 mm. Das völlige Fehlen randlicher Zungenblüten verleiht den Blütenköpfchen ein knopfartiges Aussehen. Die Pflanze hat farnartig gefiederte Blätter und verbreitet durch seine zahlreichen ätherischen Öle einen auffällig aromatischen Geruch. (Fotos: Aiko Huckauf)

Die **Riesen-Goldrute** (*Solidago gigantea*) bildet pyramidenförmige Blütenstände mit zahlreichen dicht gedrängten Blütenköpfchen von nur 4–8 mm Durchmesser. Die randlichen Zungenblüten sind nur wenige mm lang, und jedes Köpfchen hat nur wenige zentrale Röhrenblüten. Wie ihre eng verwandte Schwester, die **Kanadische Goldrute** (*Solidago canadensis*), baut die Art über vegetative Vermehrung dichte Dominanzbestände an Wegrändern und Ruderalfluren auf. Beide Arten sind mit Wuchshöhen bis über 200 cm sowie anhand der ganzrandigen, lanzettlichen Blätter und der sehr kleinen Blütenköpfchen leicht vom Jakobs-Kreuzkraut zu unterscheiden. (Fotos: Aiko Huckauf)

Das **Tüpfel-Johanniskraut** (*Hypericum perforatum*) hat einen breit ausladenden Blütenstand, der nur relativ wenige deutlich erkennbare Einzelblüten von 20–35 mm Durchmesser trägt. Mit ihren fünf goldgelben Kronblättern ist diese Art, die nicht zu den Korbblütlern gehört, leicht vom Jakobs-Kreuzkraut mit seinen 13 randlichen Zungenblüten zu unterscheiden. Gemeinsam ist beiden Arten das zuweilen massenhafte Auftreten an ähnlichen Standorten (z. B. Wegrändern, alten Kiesgruben, trockenen Grasfluren). (Fotos: Aiko Huckauf)

4 Humangefährdung

In der freien Landschaft, in Gärten und Parks und auch im städtischen Bereich kommen zahlreiche Pflanzen vor, deren Inhaltsstoffe bei Mensch und Tier Gesundheitsschäden hervorrufen können. Beispielhaft genannt seien Blauer Eisenhut (*Aconitum napellus*), Christrose (*Helleborus niger*), Echter Seidelbast (*Daphne mezereum*), Eibe (*Taxus baccata*), Engelstrompeten (*Brugmansia* spp.), Fingerhüte (*Digitalis* spp.), Garten-Rittersporn (*Consolida ajacis*), Gewöhnlicher Goldregen (*Laburnum anagyroides*), Herbstzeitlose (*Colchicum autumnale*), Kirschlorbeer (*Prunus laurocerasus*), Maiglöckchen (*Convallaria majalis*) und Wunderbaum (*Ricinus communis*).

Zur Vergiftung kommt es nur, wenn die betreffenden Inhaltsstoffe in genügend hoher Dosis im oder am Körper wirken. Wie hoch diese kritische Dosis ist, hängt zum einen von dem Giftstoff selbst ab; daneben gibt es aber auch individuelle Unterschiede, bei denen beispielsweise Geschlecht, Alter und körperliche Verfassung eine Rolle spielen.

Das Jakobs-Kreuzkraut enthält – so wie viele andere Pflanzen auch (siehe Infokasten auf Seite 30) – sekundäre Pflanzenstoffe aus der Gruppe der Pyrrolizidin-Alkaloide (PAs). Diese sind selbst nicht giftig, und ein Großteil wird nach oraler Aufnahme in der Leber verstoffwechselt und über die Nieren ausgeschieden, ohne den Körper zu schädigen. Aufgenommene PAs können jedoch in der Leber auch zu reaktiven Zwischenprodukten umgewandelt werden, die in der Lage sind, mit dem umliegenden Gewebe zu reagieren. Diese Zwischenprodukte sind für die gesundheitsschädigende Wirkung der PAs verantwortlich. Je nach aufgenommener Menge und Dauer der Exposition unterscheidet man zwischen akuten, subakuten und chronischen Vergiftungen, die sich im Krankheitsbild und -verlauf unterscheiden. All diesen Formen gemein ist eine mehr oder weniger starke, mehr oder weniger nachhaltige Schädigung der Leber (siehe Infokasten).

Vergiftungen durch Pyrrolizidin-Alkaloide beim Menschen sind möglich, wenn PA-haltige Pflanzen oder Teile davon mit der Nahrung aufgenommen werden. Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) sieht hierfür derzeit vier mögliche Wege:

1. PAs können über **Wildkräuter** in den Anbauflächen von Nutzpflanzen als Verunreinigungen in Lebensmittel gelangen. Dies betrifft vor allem Schwarzen und Grünen Tee sowie Kräutertees inklusive Rooibos. Schwere Vergiftungsfälle durch Getreide, das mit den Früchten PA-haltiger Pflanzen der Gattungen *Heliotropium* oder *Crotalaria* kontaminiert wurde, sind aus Afghanistan, Indien und Tadschikistan bekannt. In Europa sind solche Fälle akuter Vergiftungen nicht zu befürchten, da die betreffenden Pflanzengattungen hier nicht vorkommen

2. In **Honige** können Pyrrolizidin-Alkaloide eingetragen werden, wenn Honigbienen die Blüten PA-haltiger Pflanzen anfliegen und davon Nektar und Pollen sammeln. Das ist seit langem bekannt, und die Datenlage zur PA-Belastung von Honigen ist inzwischen sehr gut (siehe Infokasten Seite 29). Da PAs weltweit in sehr vielen Pflanzenarten vorkommen – u. a. auch in attraktiven Trachtpflanzen wie Natternkopf, Boretsch und Wasserdost –, verwundert es nicht, dass derartige Einträge häufig sind und dementsprechend viele Honige PAs enthalten. Die Mengen sind allerdings so gering, dass Honige nach Einschätzung des BfR gegenüber Tees für die Gesamt-PA-Belastung sowohl von Kindern als auch von Erwachsenen eine stark untergeordnete Rolle spielen.

3. PAs können entlang der Nahrungskette über verunreinigte **Futtermittel** in landwirtschaftliche Nutztiere und weiter in die von den Tieren stammenden Lebensmittel wie Milch und Eier gelangen. Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) hat hierzu 2016 eine umfangreiche Studie durchgeführt, in der 746 entsprechende Proben auf PAs getestet wurden. Dabei wurden in 11 der 182 untersuchten Milchproben (6 %) und in 2 der 205 untersuchten Eierproben (1 %) Spuren von PAs festgestellt. Die Gehalte lagen unter oder sehr knapp über der Bestimmungsgrenze. In Fleisch- und Leberproben, Joghurt, Käse und Säuglingsnahrung (Milchpulver) ließen sich keine PAs nachweisen. Dem BfR (2016)

zufolge ist der Beitrag dieser Lebensmittel zur PA-Gesamtaufnahme folglich vernachlässigbar.

4. Einige PA-haltige Pflanzen werden zur Herstellung von **Nahrungs- bzw. Nahrungsergänzungsmitteln** verwendet. Boretsch beispielsweise ist ein traditioneller Bestandteil der „Frankfurter Grünen Soße", und weltweit werden (noch immer) PA-haltige Pflanzen für Zubereitungen, Kräutertees und Nahrungsergänzungsmittel sowie als Heilkräuter genutzt.

Dass Pyrrolizidin-Alkaloide potente Protoxine sind, die beim Menschen zu erheblichen Gesundheitsschäden führen können, ist unbestritten. Schwere Vergiftungsfälle sind hinreichend gut dokumentiert und belegt. Allerdings sind in all diesen Fällen größere Mengen Früchte bzw. Teile PA-haltiger Pflanzen in die Nahrung gelangt (Expositionspfade 1 bzw. 4) und infolgedessen sehr hohe PA-Mengen aufgenommen worden.

Für das Jakobs-Kreuzkraut spielt von den vier genannten Expositionspfaden hingegen nur der zweite eine Rolle (siehe Infokasten). Die PA-Mengen, die unter ungünstigen Umständen über Nektar und Pollen in den Honig gelangen können, sind so gering, dass laut BfR kein akutes Gesundheitsrisiko besteht. Gesundheitlich bedenklich wäre nach Ansicht des BfR jedoch eine längere (chronische) Aufnahme hoch PA-belasteter Honige.

In Deutschland gibt es derzeit keine gesetzlich festgelegten Höchstgehalte für Pyrrolizidin-Alkaloide in Lebensmitteln, sondern lediglich die Empfehlung des BfR, eine tägliche Aufnahmemenge von 0,007 µg PAs pro kg Körpergewicht nicht dauerhaft zu überschreiten. Die Ableitung dieses Wertes aus den Ergebnissen einer mit Lasiocarpin an Ratten durchgeführten Langzeitstudie aus dem Jahr 1978 basiert auf den Annahmen, dass PAs beim Menschen Krebs hervorrufen können und dass die Toxizität aller PAs der des bekanntermaßen besonders giftigen Lasiocarpins entspricht.

Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (European Food Safety Authority, EFSA) kommt demgegenüber in ihrer jüngsten Stellungnahme (EFSA 2017) zu dem Schluss, dass Design und Ergebnisse der o. g. Lasiocarpin-Studie nicht geeignet sind für eine quantitative Risikoabschätzung nach heutigen wissenschaftlichen Ansprüchen. Sie beruft sich bei ihren Empfehlungen daher auf eine deutlich jüngere Studie aus dem Jahr 2003, die mit Riddelliin ebenfalls an Ratten durchgeführt wurde, und leitet daraus einen um den Faktor 3,39 höheren Referenzwert von 0,0237 µg PAs pro kg Körpergewicht und Tag ab.

Die Frage, ob PAs beim Menschen tatsächlich eine krebserzeugende Wirkung haben, ist noch nicht abschließend geklärt. Aussagekräftige Studien wie z. B. epidemiologische Studien oder Follow-up-Untersuchungen in Fällen chronischer Vergiftungen fehlen. Einige PAs haben in Studien mit Zellmodellen sowie Langzeitversuchen mit Nagern eindeutig positive Befunde ergeben. Auch wenn der Mechanismus der dabei beobachteten kanzerogenen Wirkung noch nicht vollständig verstanden und die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf den Menschen nicht unumstritten ist, geht das BfR basierend auf diesen Befunden derzeit davon aus, dass PAs auch bei Menschen kanzerogen wirken können.

Zusammenfassend kommt das BfR (2016) im Hinblick auf die Gesamt-PA-Belastung zu dem Schluss, dass die PA-Aufnahme bei Kindern im Wesentlichen auf Kräutertees inklusive Rooibos, Pfefferminztee, Eistee auf Schwarzteebasis und Fencheltee zurückgeht, bei Erwachsenen im Wesentlichen auf Kräutertees inklusive Rooibos, Schwarzen Tee und Grünen Tee. Honigen kommt gegenüber Tees in beiden Altersgruppen eine stark untergeordnete Rolle zu. Diese Einschätzung steht im Einklang mit der aktuellen Stellungnahme der EFSA (2017).

Das Jakobs-Kreuzkraut und die Honigbiene

Das Jakobs-Kreuzkraut ist – im Gegensatz zu anderen PA-haltigen Pflanzen aus den Gattungen *Echium* (Natternkopf), *Borago* (Borretsch) und *Eupatorium* (Wasserdost) – an sich keine attraktive Trachtpflanze für Honigbienen. Es wird nur dann beflogen, wenn ein Mangel an alternativen Blütenpflanzen herrscht. Die adulte Biene ist gegenüber Pyrrolizidin-Alkaloiden relativ unempfindlich. Konzentrationen bis zu 0,2 % in der Bienennahrung beeinträchtigen ihre Vitalität kaum. Ihre Larvenstadien sind hingegen 10mal empfindlicher. Da jedoch die Ammenbienen durch ihre Enzyme den Futtersaft entgiften, ist dieser nahezu frei von Pyrrolizidin-Alkaloiden. Honigbienen werden also durch eine Tracht mit Jakobs-Kreuzkraut nicht gefährdet.

Problematisch ist jedoch die allgegenwärtige Blütenarmut in unserer Landschaft. Nach der Rapsblüte finden die Bienen kaum noch genügend Nahrung für den Erhalt ihrer Völker. Dabei benötigt ein Bienenvolk, das jährlich bis zu 150.000 Bienen aufzieht, zur Ernährung ihrer Brut ca. 30–50 kg Pollen. Ohne eine ausreichende Versorgung mit Pollen verschiedener Blütenpflanzen sinkt die Lebenserwartung des Staates. Die Bienen werden anfällig gegen Krankheiten und Parasiten wie die gefürchtete Varroa-Milbe.

Belasteter Honig?

Honig ist ein wertvolles Naturprodukt. Nektar und Honigtau werden von den Sammlerinnen in den Bienenstock eingetragen und dort von den Stockbienen durch Wasserentzug und mit Hilfe von Enzymen zu Honig weiterverarbeitet. Beim Sammeln des Nektars wird von einem Bienenvolk eine Fläche von ca. 20–30 km² beflogen. Für den Imker ist es daher praktisch unmöglich zu ermessen, welche Bereiche seine Bienen anfliegen, und ob darunter auch mit Jakobs-Kreuzkraut bewachsene Flächen sind. Untersuchungen haben jedoch gezeigt, dass der Nahbereich für den Eintrag von Pyrrolizidin-Alkaloiden eine entscheidende Rolle spielt: Je weniger Jakobs-Kreuzkraut in einem Radius von 500 m um den Bienenstand wächst, desto geringer sind – im statistischen Mittel – die PA-Mengen in dem von diesem Stand gewonnenen Honig. Hieraus lässt sich die Empfehlung ableiten, bei der Wahl des Standortes für die Bienenstände darauf zu achten, dass sich zumindest im Nahbereich keine Jakobs-Kreuzkraut-Massenvorkommen befinden. Somit bietet neben dem zeitlichen Ausweichen, d. h. einer vorgezogenen, ggf. in Etappen erfolgenden Sommerhonigernte, das räumliche Ausweichen eine zweite Möglichkeit, das Risiko des PA-Eintrages aus Massentrachten PA-haltiger Pflanzen zu reduzieren. Ist dies nicht möglich, rät der wissenschaftliche Beirat des Deutschen Imkerbundes (D.I.B.) in Fällen großer Angebote PA-haltiger Pflanzen im Bereich des Bienenstandes von späten Honigernten ganz ab und empfiehlt, gerade in schlechten Trachtjahren die ohnehin kleinen Honigmengen den Völkern zu belassen.

Tatsächlich ist der Anteil PA-haltiger Honige in Deutschland – auch in Schleswig-Holstein – im Vergleich mit Importhonigen niedrig. So wurden in 94 % der 696 in einer umfangreichen Untersuchungsreihe (Dübecke et al. 2011) beprobten Handelshonige PAs nachgewiesen. Demgegenüber fanden sich 2015 in nur 32 % der 194 im Rahmen des Projektes „Blüten für Bienen" beprobten Sommerhonige aus Schleswig-Holstein PAs. Nur 3 % der Proben überschritten den derzeit geltenden Orientierungswert von 140 µg PAs/kg Honig und waren damit nach den Empfehlungen des BfR nicht für einen **dauerhaften täglichen** Verzehr geeignet. Alle betreffenden Honige stammten von Bienenständen mit größeren Jakobs-Kreuzkraut-Vorkommen im Nahbereich. Im Jahr 2016 war sowohl der Anteil PA-positiver Proben als auch der in den Honigen nachgewiesene PA-Gehalt deutlich höher: In 75 % der 285 beprobten Honige wurden PAs nachgewiesen, und 18 % der Proben lagen über dem derzeit geltenden Orientierungswert. Grund für den deutlichen Anstieg gegenüber 2015 war das ausgesprochen schlechte Trachtangebot in dem kalten und verregneten Sommer 2016. Dabei wurden aus Mangel an Alternativen neben dem Jakobs-Kreuzkraut auch andere PA-haltige Pflanzen verstärkt angeflogen. So fanden sich in 48 % der im Jahr 2016 untersuchten Sommerhonige PAs, die mit Sicherheit nicht aus dem Jakobs-Kreuzkraut stammten, sondern aus Pflanzen wie Gewöhnlichem Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*), Boretsch (*Borago officinalis*) oder Beinwell (*Symphytum spp.*). In 20 Proben lag der Gehalt dieser PAs über dem mittleren PA-Gehalt der Handelshonige (24 µg/kg, Dübecke et al. 2011), in vier Proben mit rund 234, 428, 574 und 583 µg/kg gar über dem Orientierungswert von 140 µg/kg.

Honig wird hierzulande überwiegend aus Frühjahrs- oder Frühsommertrachten wie Obst- und Rapsblüte gewonnen. Eigentlich ist nur in dieser Jahreszeit das Trachtangebot so reichhaltig, dass eine Honigernte verlässlich lohnt. Da das Jakobs-Kreuzkraut erst Anfang Juli zu blühen beginnt, sind Frühjahrs- und Rapshonige hinsichtlich einer Belastung mit Pyrrolizidin-Alkaloiden aus dem Jakobs-Kreuzkraut völlig unbedenklich. Im Zweifelsfall berät Sie Ihr Imker gerne.

Pyrrolizidin-Alkaloide

Vorkommen

Pyrrolizidin-Alkaloide (PAs) sind Naturstoffe, die von Pflanzen als Abwehrstoffe gegen Fraßfeinde gebildet werden.

Bis heute wurden einige hundert verschiedene PAs in ebenso vielen Pflanzenarten nachgewiesen. Schätzungen gehen davon aus, dass rund 6.000 (oder 3 % der weltweit vorkommenden) Blütenpflanzen PAs produzieren (Culvenor 1980). Über 95 % der derzeit bekannten PA-produzierenden Pflanzenarten stammen aus den Familien der Korbblütler (Asteraceae, Tribus Senecioneae and Eupatorieae), Boretschgewächse (Boraginaceae), Hülsenfrüchtler (Fabaceae, Gattung *Crotalaria*) und Orchideengewächse (Orchidaceae, z. B. Gattung *Phalaenopsis*). Daneben wurden PA-haltige Arten z. B. in den Familien der Windengewächse (Convolvulaceae), Hundsgiftgewächse (Apocynaceae), Hahnenfußgewächse (Ranunculaceae), Sandelholzgewächse (Santalaceae), Süßgräser (Poaceae) und Lippenblütler (Lamiaceae) nachgewiesen (Hartmann 1999).

Die Biosynthese in der Pflanze geht von einer aus Aminosäuren gebildeten Grundstruktur aus (beim Jakobs-Kreuzkraut ist dies das Senecionin-*N*-oxid), die durch nachfolgende Reaktionen wie Hydroxylierungen, Dehydrierungen, Epoxidierungen und Acetylierungen modifiziert wird (Hartmann & Dietrich 1998). Dadurch entsteht ein Strauß unterschiedlicher, strukturell ähnlicher PAs, dessen Zusammensetzung mehr oder weniger charakteristisch für die betreffende Pflanzenart ist. Allerdings spielen für PA-Gehalt und -zusammensetzung auch das Alter der Pflanze, Standortbedingungen wie klimatische und bodenchemische Parameter, Licht-, Wasser- und Nährstoffverfügbarkeit sowie Fraßdruck und mikrobielle Einflüsse eine Rolle; zudem variieren die PA-Gehalte qualitativ und quantitativ in den unterschiedlichen Pflanzenteilen. Bei einigen *Senecio*-Arten konnten darüber hinaus genetisch festgelegte Chemotypen identifiziert werden, die sich in der Dominanz bestimmter PAs unterscheiden, bei Jakobs-Kreuzkraut z. B. der Erucifolin- und der Jacobin-Typ (Witte et al. 1992).

Jakobs-Kreuzkraut ist eigentlich keine attraktive Trachtpflanze für die Honigbiene, wird aber bei Nahrungsknappheit auch mit angeflogen. (Foto: Aiko Huckauf)

Pyrrolizidin-Alkaloide

Chemie

Aus chemischer Sicht sind Pyrrolizidin-Alkaloide stickstoffhaltige Verbindungen, deren Grundstruktur das bicyclische tertiäre Amin 1-Azabicyclo[3.3.0]octan (Trivialname: Pyrrolizidin) enthält. Im engeren Sinn sind mit dem Begriff meist Ester eines auf das 1-Hydroxymethyl-pyrrolizidin zurückgehenden Aminoalkohols („Necinbase") und ein oder zwei Carbonsäuren („Necinsäuren") gemeint.

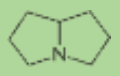
Die Necinsäuren sind meist aliphatische Mono- oder Dicarbonsäuren mit fünf bis zehn C-Atomen. Durch Doppelbindungen und zusätzliche Substituenten wie Methoxy-, Epoxy-, Hydroxy-, Carboxy- und Acetylgruppen können die Necinsäuren in ihrer Struktur stark variieren.

Die Necinbase kann gesättigt sein oder eine Doppelbindung in 1,2-Position besitzen. Bei den natürlich vorkommenden PAs trägt der Grundkörper neben der Hydroxygruppe am C-9 meist eine weitere am C-7, die ebenfalls verestert sein kann. Je nach Grad und Typ der Veresterung unterscheidet man Monoester, offenkettige Diester und cyclische Diester. In einigen PAs treten zusätzliche OH-Gruppen in den Positionen C-2, C-6 oder C-1 auf, wodurch weitere Stereoisomere möglich werden.

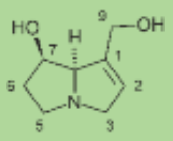
Zur Klassifizierung werden bei den PAs häufig vier Typen (Retronecin-, Heliotridin-, Otonecin- und Platynecin-Typ) unterschieden, basierend auf der Struktur der zugrundeliegenden Necinbase. Retronecin und Heliotridin sind Diastereomere an Position C-7.

Pyrrolizidin-Alkaloide (mit Ausnahme der Otonecin-Typ-PAs) können in zwei ineinander umwandelbaren Formen auftreten: als lipophile, membrangängige tertiäre Amine und als hydrophile, nicht membrangängige *N*-Oxide („PANOs"). In Pflanzen wird nahezu ausschließlich die letztgenannte Form produziert, transportiert und gespeichert.

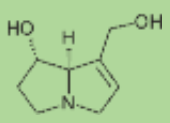
Durch Kombination unterschiedlicher Necinbasen und -säuren ist theoretisch eine unüberschaubar große Zahl von Pyrrolizidin-Alkaloiden denkbar. Es ist daher davon auszugehen, dass man noch längst nicht alle natürlich vorkommenden PAs entdeckt hat.



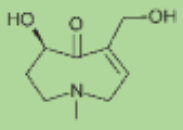
Pyrrolizidin



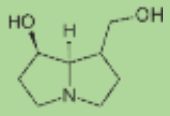
Retronecin



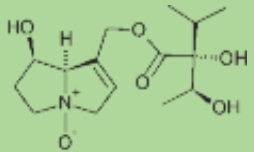
Heliotridin



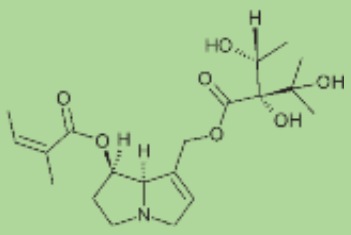
Otonecin



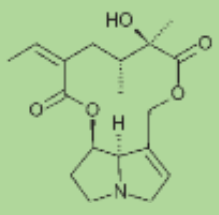
Platynecin



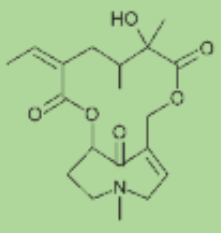
Intermedin-*N*-oxid



Echimidin



Senecionin



Senkirkin

Pyrrolizidin-Alkaloide

Toxizität

Pyrrolizidin-Alkaloide sind selbst nicht giftig. Nach oraler Aufnahme werden sie rasch aus dem Magen-Darm-Trakt resorbiert und in der Leber abgebaut. **Dabei sind drei Verstoffwechslungspfade möglich:**

1. Die Hydrolyse der Esterbindungen durch Esterasen führt zu freien Necinbasen und -säuren und damit zu ungiftigen Abbauprodukten, die aufgrund ihrer Wasserlöslichkeit rasch über die Nieren ausgeschieden werden. Mit steigender Verzweigung der Necinsäuren wird die Esterspaltung zunehmend behindert, so dass die Rate dieses Abbaus bei makrozyklischen Diestern niedriger ist als bei offenkettigen Di- und Monoestern.
2. Die *N*-Oxidierung durch mikrosomale Monooxygenasen überführt die tertiären Amine in die entsprechenden *N*-Oxide. Auch dieser Schritt stellt eine Entgiftung dar, da die Produkte wasserlöslich sind und rasch über die Nieren ausgeschieden werden.
3. Unter Einwirkung körpereigener Enzyme vom Typ Cytochrom P450 können PAs in einer mehrstufigen Reaktion zu Pyrrolizinen umgewandelt werden, die leicht zu hochreaktiven alkylierenden Zwischenprodukten (sogenannten Karboniumionen) weiterreagieren. Letztere können zum einen mit Wasser oder mit dem körpereigenen Antioxidans Glutathion wasserlösliche Addukte bilden, die rasch ausgeschieden werden. Zum anderen sind aber auch Adduktbildungen mit Proteinen und/oder DNA-Molekülen möglich, und genau darin besteht die eigentliche Giftwirkung der Pyrrolizidin-Alkaloide.

Je nach aufgenommener Menge und Dauer der Exposition unterscheidet man zwischen akuten, subakuten und chronischen Vergiftungen, die sich im Krankheitsbild und -verlauf unterscheiden:

Eine akute Vergiftung durch hohe PA-Dosen äußert sich in Leberkapselschmerzen, Bauchwassersucht (Aszites), Lebervergrößerung (Hepatomegalie) und Zerstörung von Lebergewebe (haemorrhagischer Lebernekrose). Die Mortalitätsrate ist hoch, eine Remission bei Überlebenden jedoch möglich.

Bei einer subakuten Vergiftung kommt es zum Krankheitsbild einer Lebervenenverschlusskrankheit (eines Sinusoidalen Obstruktionssyndroms): Durch die Schädigung bestimmter Lebergefäße (Lebersinusoide) kommt es zu einem Blutstau in den kleinen Kapillargefäßen der Leber. Dieser Blutstau führt zu einer Zerstörung von Lebergewebe (Nekrose, Fibrose), einer gestörten Leberfunktion und einer Lebervergrößerung (Hepatomegalie) sowie zu einer Komprimierung der Gallengänge und damit zu einer Gallenstauung (einer intrahepatischen Cholestase). Diese bewirkt einen Übertritt von Bilirubin in den Blutkreislauf und damit eine Gelbfärbung der Haut (Ikterus). Des Weiteren führt die Stauung des Blutabflusses zu einem Flüssigkeitsaustritt in den Bauchraum und damit zu einer Bauchwassersucht (Aszites). Eine Remission ist möglich.

Eine chronische PA-Vergiftung durch fortgesetzte Aufnahme kleiner Dosen kann langfristig zu einer Leberzirrhose führen. Nach Einschätzung des BfR sind solche nicht-neoplastischen (nicht-kanzerogenen) Effekte erst dann zu erwarten, wenn eine tägliche PA-Aufnahme von 0,1 µg pro kg Körpergewicht überschritten wird. Für einen 60 kg schweren Menschen besteht demnach laut BfR bei einem dauerhaften täglichen Verzehr einer Portionspackung Honig (20 g) bis zu einem PA-Gehalt von 300 µg/kg kein erhöhtes Risiko.

Im Hinblick auf die im Text erwähnten möglichen neoplastischen (kanzerogenen) Effekte geht das BfR derzeit davon aus, dass eine dauerhafte tägliche PA-Aufnahme von 0,007 µg pro kg Körpergewicht wenig bedenklich ist. Hieraus lässt sich für ein Körpergewicht von 60 kg bei dauerhaftem täglichem Verzehr einer Hotelpackung Honig (20 g) ein als wenig bedenklich angesehener PA-Höchstgehalt von 21 µg/kg ableiten. Der aktuellen Einschätzung der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA 2017) zufolge ist dieser Wert um den Faktor 3,39 höher und damit bei 71 µg/kg anzusiedeln (vgl. S. 28).

Die oben in Punkt 3 beschriebene metabolische Aktivierung („Giftung") der Pyrrolizidin-Alkaloide und damit ihre toxische Wirkung ist an folgende Strukturmerkmale geknüpft:

- Doppelbindung in 1,2-Position des Pyrrolizidinrings,
- Veresterung mindestens einer Hydroxygruppe am C-9 oder C-7 und
- Verzweigung der Alkylseitenkette in mindestens einer der veresterten Necinsäuren.

Derzeit wird im Allgemeinen davon ausgegangen, dass die Toxizität der Pyrrolizidin-Alkaloide von den Monoestern über die offenkettigen Diester zu den zyklischen Diestern zunimmt. Neuere Untersuchungen (Merz & Schrenk 2016) weisen darauf hin, dass die Stereoisomerie der Verbindungen ebenfalls eine Rolle spielt. Demnach können die PAs nach ihrer „relativen toxischen Potenz" in vier Gruppen eingeteilt werden: Zyklische Diester wie Erucifolin, Jacobin, Retrorsin, Riddelliin, Senecionin, Seneciphyllin und Senkirkin sowie offenkettige Diester mit 7*S*-Konfiguration wie Heliosupin und Lasiocarpin erhalten den Faktor 1,0, Monoester mit 7*S*-Konfiguration wie Echinatin und Heliotrin den Faktor 0,3, offenkettige Diester mit 7*R*-Konfiguration wie Echimidin und Symphytin den Faktor 0,1 und Monoester mit 7*R*-Konfiguration wie Indicin, Intermedin und Lycopsamin den Faktor 0,01. Den *N*-Oxiden wird dieselbe relative Potenz zugesprochen wie den zugehörigen tertiären Aminen, da sie bei oraler Aufnahme durch Reduktasen im Darm oder in der Leber zu letzteren metabolisiert werden.

5 Nutztiergefährdung

Das Jakobs-Kreuzkraut enthält in allen Pflanzenteilen Pyrrolizidin-Alkaloide (PAs). Diese sind selbst ungiftig, gelangen jedoch über den Blutstrom in die Leber und können dort bei Rind und Pferd enzymatisch zu cytotoxischen Pyrrolverbindungen umgewandelt werden, die ihrerseits Zellschäden bis zum Zelltod (Leberzirrhose und Lebernekrose) bewirken können. Im Gegensatz dazu sind kleine Wiederkäuer in der Lage, Pyrrolizidin-Alkaloide über die Pansenmikroben in unschädliche Metaboliten umzuwandeln. So können beispielsweise Schafe Heliotrin im Pansen mikrobiell detoxifizieren. Dieses Detoxifizierungs-System funktioniert beim Schaf bis zu einem gewissen Grad (gefressene Menge Kreuzkraut innerhalb eines bestimmten Zeitraumes) (Cheeke 1984, Craig et al. 1986, Petzinger 2011). Warum Rinder als Wiederkäuer empfindlicher als Schafe und Ziegen sind, ist noch nicht abschließend geklärt. Vermutlich spielen unterschiedliche Abbauvorgänge im Pansen oder in der Leber eine Rolle (Duringer et al. 2004, Fu et al. 2004). Grundsätzlich besteht jedenfalls für Pferde und Rinder eine größere Vergiftungsgefahr durch PAs als für Schafe und Ziegen.

Jakobs-Kreuzkraut enthält bereits als junge Pflanze Pyrrolizidin-Alkaloide. Wissenschaftlichen Untersuchungen zufolge ist der Gehalt (mg/kg Frischgewicht) in Rosetten jedoch nur etwa halb so hoch wie in Blättern erwachsener Pflanzen und um ein Mehrfaches geringer als in Blütenköpfen. Aus evolutionsbiologischer und ökologischer Sicht ist davon auszugehen, dass PAs unangenehm schmecken und damit fraßabwehrend wirken, weil es für eine Pflanze keinen Sinn machte, ihre Fraßfeinde zu vergiften, ohne sie zu warnen. Neben den PAs enthalten Kreuzkräuter noch weitere fraßabwehrende Inhaltsstoffe wie Bitterstoffe aus der Gruppe der Sesquiterpenlactone (STLs). Über deren Gehalt in unterschiedlichen Teilen und Entwicklungsphasen der Pflanze ist bislang nichts bekannt.

In einer aktuellen Verbissstudie (Brumme 2015) zeigten sich bei engem räumlichem Kontakt zu Futterpflanzen und Einbettung in die Grasnarbe auch auf Pferde- und Rinderweiden Fraßspuren an Jakobs-Kreuzkraut-Pflanzen im Rosettenstadium. Dabei handelte es sich den Ergebnissen der Studie zufolge um versehentliche, anteilige Aufnahmen durch eingeschränkte Selektionsfähigkeit beim Grasen. Solche Verbissereignisse kamen jedoch auch bei höheren Tierzahlen auf einer Fläche nur selten vor, und die aufgenommene Menge blieb insgesamt gering. Insgesamt kommt die Studie zu dem Schluss, dass Pferde und Rinder das Jakobs-Kreuzkraut aktiv meiden und nur einen kleinen Anteil der Pflanzen als Beifraß aufnehmen.

Diese Ergebnisse stehen in Einklang mit den Resultaten einer anderen wissenschaftlichen Untersuchung (Fiedler 2016), in der Robustrinder aus zwei Gruppen (von Jakobs-Kreuzkraut-reichen bzw. Jakobs-Kreuzkraut-freien Weideflächen) untersucht und die Ergebnisse vergleichend gegenübergestellt wurden. Dabei zeigten sich keinerlei Unterschiede zwischen den Gruppen im Hinblick auf allgemeine Konstitution, Blutbild und histologische Befunde zum Lebergewebe. Darüber hinaus ergaben toxikologische Untersuchungen keinerlei Hinweise auf Pyrrolizidin-Alkaloide in Leber-, Fett- und Muskelgewebe.

Eine akute Vergiftung durch Jakobs-Kreuzkraut ist im frischen Zustand allein deshalb ausgeschlossen, weil ein Tier unrealistisch große Mengen fressen müsste (ein Pferd beispielsweise 50 Tage lang täglich 1 kg), um an einem Leberkoma, also einer zerstörten Leber, zu sterben. In der Natur schützt die „Fressbremse" in Gestalt fraßabwehrender Stoffe wie Sesquiterpenlactonen oder Alkaloiden sowohl die Pflanze als auch den Pflanzenfresser. Damit werden das Leberkoma sowie die chronische Leberdegeneration wirkungsvoll verhindert.

Wichtig ist, dass die fraßabwehrenden Inhaltsstoffe ihre Funktion nur unter normalen Umständen erfüllen, also bei ausreichendem alternativem Futterangebot und intakten Sinnen des Tieres. Hier ist besonders der Beginn der Weidesaison zu nennen: Wenn zum Beispiel das Pferd im Frühjahr überwiegend oder ausschließlich Gras fressen muss, das in engem Kontakt zu Rosetten des Jakobs-Kreuzkrautes wächst, ist Beifraß nicht zu vermeiden. Dann besteht die Gefahr einer schleichenden Vergiftung. Bei entsprechendem Verdacht (Symptome s. u.) sollte eine Blutuntersuchung vorgenommen werden, bei der eine erhöhte Aktivität der Leberenzyme Hinweise auf eine solche Ver-

giftung liefern kann. Das Rosettenstadium dauert nicht länger als drei Monate, so dass die Zeitspanne für eine solche Vergiftung durch Beifraß begrenzt ist. Wichtig ist für die Zeit danach, dass auf Koppeln mit Jakobs-Kreuzkraut-Besatz nur Pferde grasen, die sich normal verhalten, die Pflanze also meiden. Im Zweifelsfall lässt sich dies testen, indem man das Verhalten seines (nicht ausgehungerten) Pferdes beobachtet, wenn es die ausgewachsene Pflanze aus der Hand fressen könnte. Wenn das Pferd ein Kreuzkraut nicht am Geruch als ungenießbar erkennt, dann spätestens am Geschmack.

Das toxische Potenzial der Pyrrolizidin-Alkaloide betrifft nicht nur frische Pflanzen, sondern auch Heu (> 86 % Trockensubstanz), Heulage (65–80 % Trockensubstanz) und Grassilage (< 60 % Trockensubstanz). Im Heu werden die Pyrrolizidin-Alkaloide nicht nennenswert abgebaut, in der Silage nur zum Teil. Das Risiko einer chronischen Vergiftung besteht, wenn spät geschnittener Aufwuchs mit blühenden Jakobs-Kreuzkraut-Pflanzen zu Heu oder Heulage verarbeitet wird. Einen solchen Aufwuchs verfüttert man in erster Linie an Pferde. Grassilage, gewöhnlich nur an Rinder verfüttert, besitzt einen grundsätzlich geringeren Jakobs-Kreuzkraut-Gehalt, weil die Pflanzen zum Zeitpunkt der Ernte weniger weit entwickelt sind. Überdies wird Grassilage in der Regel von Intensivgrünlandflächen gewonnen, auf denen kein Jakobs-Kreuzkraut wächst. Gelangt Jakobs-Kreuzkraut ins Tierfutter, besteht in jedem Fall die Gefahr einer Vergiftung, da Pferde und Rinder die Kreuzkrautpflanzen – anders als im frischen Zustand auf der Weide – im Futter nicht effektiv ausselektieren können und daher unbeabsichtigt aufnehmen. Problematisch sind hierbei vor allem die (blühenden) Triebspitzen: Die harten Stängel werden ohnehin kaum gefressen, und bei den Blättern sind die Bröckelverluste zumindest im Heu so hoch, dass diese die Pferde kaum erreichen. Eine lange unbemerkte Aufnahme von Pyrrolizidin-Alkaloiden über die in konserviertem Futter enthaltenen Jakobs-Kreuzkraut-Triebspitzen kann eine chronische Vergiftung und eine chronische Lebererkrankung nach sich ziehen.

Tatsächlich gibt es Fallberichte zur chronischen Vergiftung beim Pferd nach Verfütterung kontaminierter Heulage, die erst nach Monaten klinische Symptome auslöste (vgl. Infokasten). Neben der Problematik der Kontamination von Mähweiden sind Futtermittel wie z. B. Luzerne-Cobs zu nennen. Diese können mit Kreuzkrautarten wie Wasser-Kreuzkraut und Gewöhnlichem Kreuzkraut kontaminiert sein.

Bei akuter, durch irreversible Leberschädigung gekennzeichneter Vergiftung ist eine Behandlung nicht mehr möglich. Hingegen sollte bei Verdacht auf chronische Vergiftung (Symptome wie deutliche Abmagerung, Apathie und Fressunlust) eine medikamentöse Behandlung sowie eine gezielte Diät versucht werden. Die Diät (eiweißarme, aber energiereiche Fütterung sowie eine hohe Versorgung mit Vitamin E und Vitamin C sowie Ergänzungen wie Mariendistel) ist umso erfolgreicher, je früher die Ursache erkannt wird, also je weniger Lebergewebe geschädigt wurde. Eine Genesung ist bei überwiegend intakt gebliebener Leber möglich. Natürlich sollte die weitere Aufnahme von Pyrrolizidin-Alkaloiden unterbunden werden.

Vergiftungssymptome bei Pferden und Rindern

Bei **Pferden** können die folgenden Symptome darauf hindeuten, dass eine Vergiftung durch Pyrrolizidin-Alkaloide vorliegt:

- Gewichtsverlust, Futterverweigerung und erhöhte Leberenzymaktivitäten im Serum sowie Gelbfärbung der sichtbaren Schleimhäute (Auge, Maul) als Leitsymptome. In einer Krisensituation kommen hinzu: Zielloses Wandern („walking disease“) sowie Pressen des Kopfes gegen Gegenstände, Blindheit und unkoordinierte Bewegungen, die für ein hepatisches Koma sprechen.

Für **Rinder** sind die folgenden Symptome bekannt:

- Wie beim Pferd zunächst Gewichtsverlust, Futterverweigerung und erhöhte Leberenzymaktivitäten im Serum sowie Gelbfärbung der sichtbaren Schleimhäute (Auge, Maul) als Leitsymptome. Artspezifisch sind: reduzierte Milchleistung, struppiges Fell, Photosensibilität, abnorm gefüllter Pansen (fehlende Pansenmotorik), wässriger oder blutiger Durchfall. Im Fall eines Leberkomas: Lethargie, plötzliche Erregungszustände sowie Pressen des Kopfes gegen Gegenstände.

6 Rechtliche Grundlagen

6.1 Nachbarschaftsrecht

Nachbarschaftsrechtlich könnte sich ein Anspruch auf Entfernung des Jakobs-Kreuzkrautes von einem Nachbargrundstück aus § 1004 BGB ergeben. Danach kann der Eigentümer von dem Störer die Beseitigung der Beeinträchtigung verlangen, wenn das Eigentum in anderer Weise als durch Entziehung oder Vorenthaltung des Besitzes beeinträchtigt wird. Allerdings ist nach allgemeiner Rechtsprechung der Tatbestand des § 1004 BGB nicht erfüllt, wenn von einem Grundstück Beeinträchtigungen ausgehen, die ausschließlich auf Naturkräfte zurückgehen (vgl. BGH, Urteil v. 16.02.2001, V ZR 422/99; OLG Schleswig, Urteil v. 12.01.1993, 3 U 205/91). Unkrautsamen vom Nachbargrundstück sind in aller Regel als Immission durch Naturkräfte nicht abwehrbar (LG Berlin, Urteil 57 S 82/08 vom 05.03.2009). Ein Abwehranspruch gegen Samenflug vom Nachbargrundstück kommt daher allenfalls in Betracht, wenn die daraus resultierende Beeinträchtigung des Eigentums wenigstens mittelbar durch eigene Handlungen oder ein pflichtwidriges Unterlassen des Störers herbeigeführt wurde. Da es weder nach öffentlich-rechtlichen Vorschriften verboten ist, Grundstücke verwildern zu lassen, noch einem Nachbarn ein Anspruch zusteht, Grundstücke nicht verunkrauten zu lassen (OLG Düsseldorf, Urteil v. 29.06.1994, 9 U 53/94) oder so zu bewirtschaften, dass sich das Jakobs-Kreuzkraut nicht ausbreitet, müsste ein Eigentümer für einen Abwehranspruch nach § 1004 BGB daher nachweisen, dass der Nachbar aktiv den Bewuchs seines Grundstückes mit Jakobs-Kreuzkraut gefördert hat.

6.2 Futtermittelrecht

Grundsätzlich ist jeder Futtermittelunternehmer für die Sicherheit der Futtermittel, die er herstellt, in Verkehr bringt oder im eigenen Betrieb verfüttert, verantwortlich. Dieser Grundsatz ist festgelegt in der sogenannten Basisverordnung (EG) Nr. 178/2002 zur Festlegung der allgemeinen Grundsätze und Anforderungen an das Lebensmittelrecht. Nach Artikel 15 Abs. 1 der Verordnung (EG) Nr. 178/2002 dürfen Futtermittel, die nicht sicher sind, nicht in Verkehr gebracht oder an der Lebensmittelgewinnung dienende Tiere verfüttert werden. Futtermittelunternehmer ist z. B. auch jeder Tierhalter, der für seine Rinder eigene Futtermittel im Betrieb herstellt und verfüttert.

Weiterhin zu beachten sind die futtermittelrechtlichen Regelungen gemäß § 17 Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch (LFGB): Es ist verboten, Futtermittel für andere derart herzustellen oder zu behandeln, dass sie bei bestimmungsgemäßer und sachgerechter Verwendung geeignet sind, die tierische Gesundheit zu schädigen.

Futtermittelrechtlich sind **keine Höchstgehalte** für einen zulässigen oder unzulässigen Anteil von Jakobs-Kreuzkraut bzw. dessen gesundheitsschädliche Bestandteile festgelegt. Deshalb ist im Einzelfall zu prüfen, ob Futtermittel mit Anteilen von Jakobs-Kreuzkraut die Tiergesundheit schädigen bzw. im Sinne der genannten Verordnung nicht sicher sind.

Im Zweifelsfall ist von einem Inverkehrbringen bzw. Verfüttern abzusehen.

Siehe hierzu auch das vom Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume herausgegebene „Merkblatt für Tierhalter" im Anhang.

7 Meiden, Dulden, Bekämpfen – Hinweise zum Umgang mit dem Jakobs-Kreuzkraut

7.1 Allgemeine Hinweise

Werden Maßnahmen zur Regulierung des Jakobs-Kreuzkrautes ergriffen, geht es grundsätzlich nicht um die Ausrottung der Pflanzenart. Es müssen vielmehr Gefahren für Mensch und Tier abgewendet, gleichzeitig jedoch auch ökologische Belange angemessen berücksichtigt werden. Vor einer Regulierungsmaßnahme ist daher zunächst die Zweckbestimmung der Fläche zu prüfen, auf der das Jakobs-Kreuzkraut wächst. Des Weiteren ist abzuwägen, ob von dem Bewuchs eine Gefahr für benachbartes Wirtschaftsgrünland ausgeht. Dort, wo Jakobs-Kreuzkraut weitab von Wiesen und Weiden oder anderen gefährdeten Flächen blüht, sollte es nicht zwingend beseitigt werden. Denn es ist eine heimische Wildpflanze und leistet einen bedeutenden Beitrag zur Biodiversität (vgl. Abschnitt 2.7). Die Entwicklung des Jakobs-Kreuzkrautes sollte allerdings regelmäßig durch die Eigentümer oder Nutzer der Flächen überwacht werden.

Die Früchte des Jakobs-Kreuzkrautes werden wissenschaftlichen Untersuchungen zufolge i. d. R. nicht weiter als 20 m vom Wind getragen (vgl. Abschnitt 2.3). Das Ausbreitungsrisiko wird zusätzlich gemindert, wenn zwischen der Fläche, auf der das Jakobs-Kreuzkraut wächst, und einer benachbarten Weide-/Futterfläche z. B. natürliche Barrieren den potenziellen Samenflug behindern. Auch die Hauptwindrichtung hat einen Einfluss auf die Samenausbreitung. Für das Ansiedlungsrisiko auf der potenziellen Empfängerfläche spielen standörtliche Faktoren wie Bodentyp und Vegetationsbedeckung eine Rolle. Das Ausbreitungsrisiko ist somit im Einzelfall zu klären.

7.2 Meiden

Mit dem Begriff „Meiden" sind hier zwei Dinge gemeint: meiden im Sinne von „vermeiden, es nicht zu etwas kommen lassen" und meiden im Sinne von „bewusst ausweichen, aus dem Weg gehen, sich fernhalten". Beide Bedeutungen haben im Umgang mit dem Jakobs-Kreuzkraut ihren Sinn und ihre Berechtigung:
Das **Vermeiden** ist die sicherste und effizienteste Strategie, um die Entwicklung problematischer Jakobs-Kreuzkraut-Bestände zu verhindern.

Die **Ansiedlung** der Art lässt sich durch eine konsequente Weidepflege, die Förderung einer dichten, geschlossenen Grasnarbe und die Verhinderung von Offenbodenstellen wirkungsvoll unterbinden. Auf landwirtschaftlichen Grünlandflächen, deren Bewirtschaftung keinen Naturschutzauflagen unterliegt, steht hierfür ein ganzer Kanon geeigneter Maßnahmen (Schleppen, Walzen, Striegeln, Düngen, Nach- und Übersaat, Nachmahd) zur Verfügung.

Zur Weidepflege gehört aber auch eine regelmäßige Kontrolle. Sollte es einzelnen Kreuzkraut-Pflanzen trotz Narbenpflege gelungen sein sich zu etablieren, sollten diese rechtzeitig vor der Aussamung von der Fläche entfernt werden, um eine Entwicklung größerer Bestände zu verhindern. Bei Einzelpflanzen empfiehlt sich eine mechanische Beseitigung durch Ausstechen oder Ausreißen (siehe Unterabschnitt 7.4.1).

Um die **Ausbreitung** des Jakobs-Kreuzkrautes von bestehenden (Massen-)Vorkommen zu vermeiden, muss der Transport reifer Früchte auf

gefährdete Nachbarflächen unterbunden werden. Hierzu ist das Risikopotenzial der umgebenden Flächen abzuschätzen und ggf. ein Pufferstreifen einzurichten, der die Aussamung auf die Nachbarfläche verhindert. Aufgrund der geringen Flugweiten der Früchte des Jakobs-Kreuzkrautes (vgl. Abschnitte 2.3 und 7.1) lässt sich dies durch eine zeitlich angepasste (Mulch-) Mahd eines 30–50 m breiten Pufferstreifens entlang der Grenze zu dem gefährdeten Nachbargrundstück erreichen. Diese Maßnahme kann ggf. durch Anlage zusätzlicher Barrieren (Gehölzreihen, Knicks) unterstützt werden.

Das **Meiden** im Sinne von „bewusst ausweichen" betrifft Wanderimkerinnen und -imker, die bei der Wahl der Standorte für ihre Bienenstände darauf achten sollten, dass sich keine größeren Jakobs-Kreuzkraut-Bestände in der unmittelbaren Umgebung befinden. Die im Rahmen des Pilotprojektes „Blüten für Bienen" in Schleswig-Holstein durchgeführten Untersuchungen (Huckauf 2016, 2017) haben gezeigt, dass Jakobs-Kreuzkraut-Vorkommen im Nahbereich (Umfeld bis 500 m Radius) einen entscheidenden Einfluss auf die Einträge von Pyrrolizidin-Alkaloiden in Sommerhonige haben (Abbildung 3). Gezieltes Aus-dem-Weg-Gehen gibt zwar keine Garantie, verringert das Risiko von PA-Einträgen in den Sommerhonig aber signifikant.

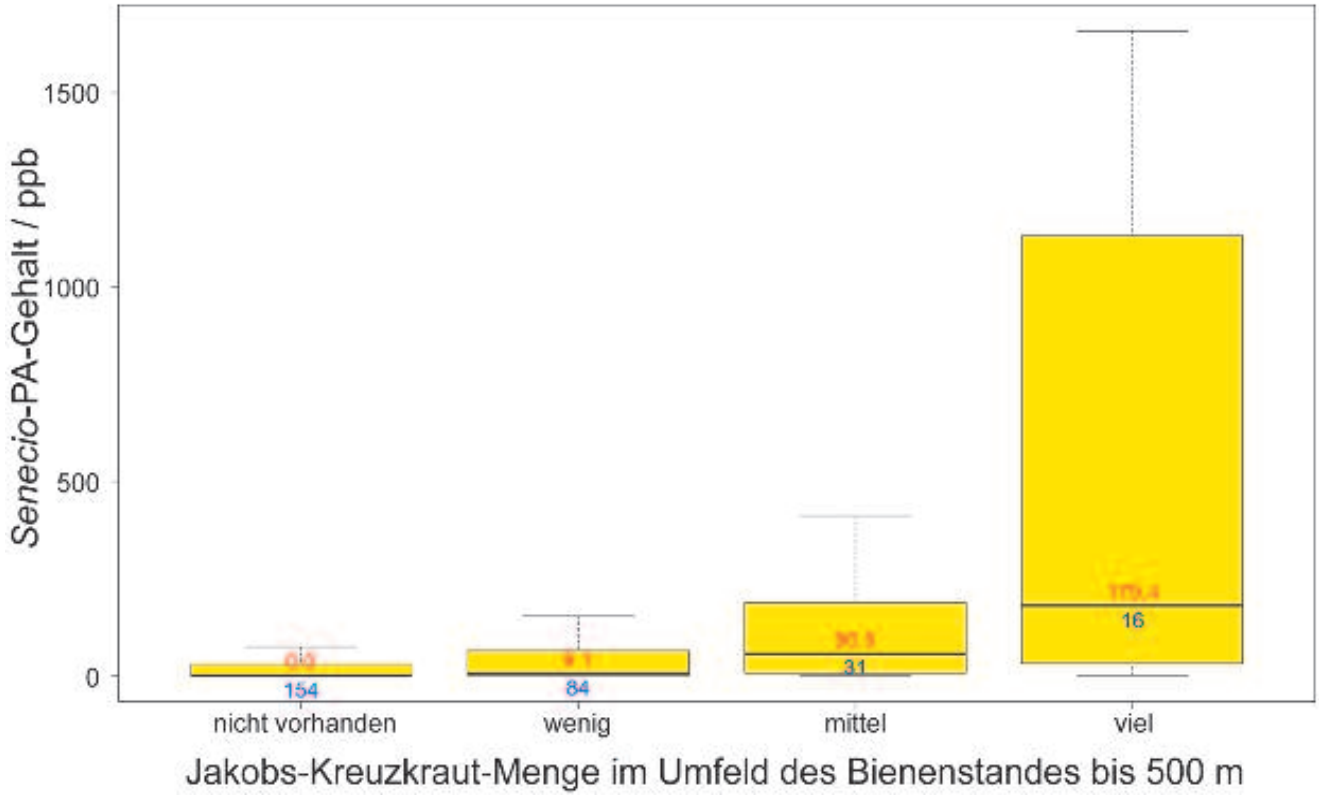


Abbildung 3: *Senecio*-PA-Gehalt der im Jahr 2016 im Rahmen des Pilotprojektes „Blüten für Bienen" beprobten Sommerhonige (*n* = 285) in Abhängigkeit von der Jakobs-Kreuzkraut-Menge im Nahbereich des Bienenstandes (Huckauf 2017). Zahlenangaben: rot = Median, blau = Anzahl der Proben in der jeweiligen Gruppe.

7.3 Dulden

Jakobs-Kreuzkraut-Bestände können dort geduldet werden, wo Tierschutzbelange dem nicht entgegenstehen, keine Ausbreitung auf gefährdete Nachbarflächen droht und auch sonst keine Betroffenheit Dritter besteht.

Für das Dulden sprechen gute Gründe:

Zum einen hat das Jakobs-Kreuzkraut als heimische Wildpflanze einen festen Platz im Ökosystem. Es bietet einer Vielzahl von Insekten Nahrung und Habitat und leistet somit einen bedeutenden Beitrag zur Biodiversität (vgl. Abschnitt 2.7).

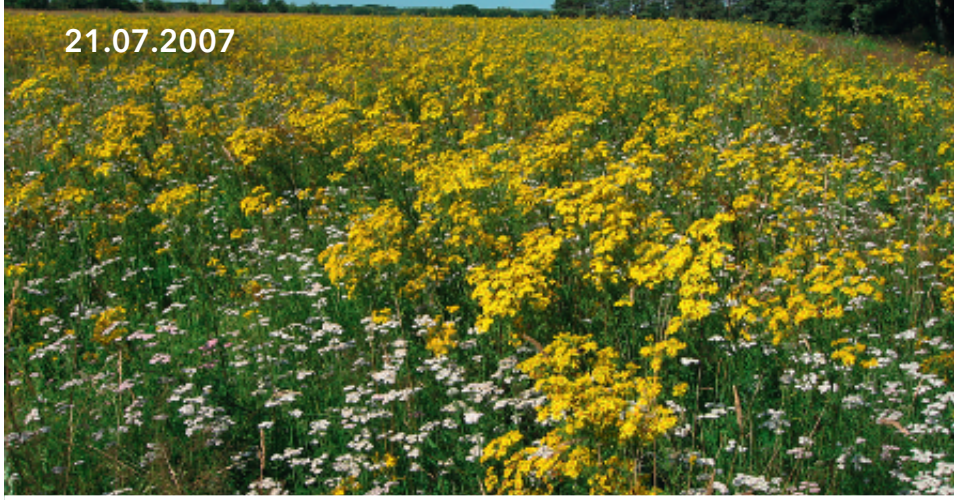
Zum anderen ist das Zulassen der natürlichen Populationsdynamik nach derzeitigem Wissen der verlässlichste und kürzeste Weg hin zu tolerierbaren Bestandsdichten:

Wissenschaftliche Untersuchungen von Jakobs-Kreuzkraut-Massenbeständen in den Niederlanden (Bezemer et al. 2006a, 2006b, van de Voorde et al. 2012) haben gezeigt, dass die Art selbstunverträglich ist, wie man es aus dem Garten- und Ackerbau auch von anderen Pflanzen (z. B. Kartoffeln, Petersilie, Erbsen, Rüben) kennt. Dichte Jakobs-Kreuzkraut-Bestände bauen sich über einige Jahre auf, um dann ohne eindeutig erkennbare Ursache wieder zusammenzubrechen. Die Ergebnisse systematischer Studien stehen hierbei im Einklang mit in der Literatur beschriebenen empirischen Beobachtungen (vgl. Abschnitt 2.5).

Die Gründe sind noch nicht abschließend geklärt; vermutet wird ein in der Ökologie als Janzen-Connell-Effekt beschriebenes Phänomen: Zusammen mit dem Pflanzenbestand entwickeln sich mehr oder weniger artspezifische natürliche Gegenspieler wie wurzelschädigende Pilze, Bakterien und herbivore Insekten (vgl. Abschnitt 2.7), und diese biologischen Antagonisten regulieren die Jakobs-Kreuzkraut-Bestände auf natürliche Weise.

Auch in Schleswig-Holstein finden sich Beispiele für diese Populationsdynamik, z. B. auf einer extensiv bewirtschafteten Grünlandfläche bei Grambek, auf der die Bestandsentwicklung des Jakobs-Kreuzkrautes seit 2007 alljährlich fotografisch dokumentiert worden ist. Nachdem sich die Pflanze dort Ende der 1990er Jahre etabliert und massenhaft vermehrt hatte, ist ihr Bestand im Anschluss innerhalb weniger Jahre auf wenige Einzelpflanzen zurückgegangen.

Seite 39: Bild-Dokumentation des Rückgangs des Jakobs-Kreuzkrautes auf einer extensiv bewirtschafteten Grünlandfläche: Die Fläche wird seit mehr als 20 Jahren ununterbrochen als Mähfläche bewirtschaftet, ohne dass Dünge-, Pflanzenschutz- oder sonstige Pflegemaßnahmen zur Narbenverbesserung durchgeführt werden. Anfang der 2000er Jahre wurden die ersten Jakobs-Kreuzkraut-Pflanzen gefunden. Im Jahr 2007 wurde der Blühaspekt auf der Fläche durch das Kreuzkraut dominiert. Im selben Jahr wurden Massenbestände des Blutbären registriert, dessen Raupen die Kreuzkrautpflanzen bis auf die Stängel kahl fraßen. In den Folgejahren ging der Bestand des Jakobs-Kreuzkrautes bis auf wenige Einzelpflanzen zurück. Bei den gelb blühenden Pflanzen, die in den Folgejahren auf der Fläche beobachtet wurden, handelte es sich zumeist um Johanniskraut und Rainfarn – beide können aus der Ferne leicht mit dem Jakobs-Kreuzkraut verwechselt werden und blühen zur selben Zeit. (Fotos: Jochen Ries)


21.07.2007

15.07.2009

16.07.2012

16.07.2016

7.4 Bekämpfen

Wo das Jakobs-Kreuzkraut eine Gefahr darstellt, muss es kontrolliert werden, um Schaden für Tiere und ihre Besitzer abzuwenden. Die Regulierungsmaßnahmen sollten durch den Eigentümer oder Pächter der (Nachbar-)Fläche erfolgen, von der eine Gefährdung ausgeht (zur rechtlichen Situation siehe Abschnitt 6.1). Für Flächen in der öffentlichen Hand sind die zuständigen Verwaltungen verantwortlich.

Bei der Regulierung des Jakobs-Kreuzkrautes kommt es darauf an, der Pflanze die Wachstums- und Vermehrungsgrundlagen zu nehmen. Grundsätzlich muss also verhindert werden, dass das Jakobs-Kreuzkraut Jahr für Jahr überhaupt zur Blüte und Samenreife kommen kann. Hat sich erst einmal ein größerer Besatz auf einer Fläche etabliert, ist eine einmalige Maßnahme oft nicht ausreichend, sondern es müssen womöglich mehrere Verfahren kombiniert über mehrere Jahre hinweg eingesetzt werden. Da einige Verfahren zunächst zu einer Verletzung der Grasnarbe führen können, sollte eine einmal begonnene Regulierung nicht halbherzig durchgeführt oder zu früh abgebrochen werden, da dann eine flächendeckende Ansiedlung drohen kann. Auf Flächen, von denen die Gefahr der Ausbreitung des Jakobs-Kreuzkrautes ausgeht, sollte schon bei Beginn einer Besiedlung reagiert werden (nach dem Motto **„Wehret den Anfängen!"**).

Für die Regulierung des Jakobs-Kreuzkrautes stehen verschiedene Verfahren zur Verfügung, die flächenspezifisch auszuwählen sind. Eine Kurzübersicht hierzu gibt der folgende Infokasten; ausführliche Erläuterungen finden sich in den folgenden Unterabschnitten.

Regulierungsverfahren

Im Wirtschaftsgrünland kann die Ansiedlung des Jakobs-Kreuzkrautes am wirkungsvollsten durch eine regelmäßige Pflege der Grünlandnarbe verhindert werden (Nachsaat, Schleppen, Walzen, Striegeln, Nachmähen, angepasste Düngung und Tierhaltung). Wenn sich die Pflanze in einer größeren Dichte etabliert hat, sind einmalige Maßnahmen oftmals nicht mehr ausreichend. Sind lediglich Teilareale kleiner Grünlandflächen betroffen, so können die Pflanzen vor der Blüte ausgestochen oder mit der Wurzel ausgerissen werden. Bei einem stärkeren Besatz sowie auf großen Flächen kann das Jakobs-Kreuzkraut – ggf. wiederholt – gemäht werden. Dies sollte in der Vollblüte, aber noch vor der Samenreife erfolgen. Im Anschluss sind die Pflanzen wie bei der Handentnahme von der Grünlandfläche zu entfernen. Offene Bodenstellen müssen nachgesät werden.

Chemische Regulierungsmaßnahmen sollten nur in Ausnahmefällen eingesetzt werden. Die Wirkung der derzeit verfügbaren Herbizide ist nicht nachhaltig, so dass der Mitteleinsatz mehrfach wiederholt werden muss. Weitergehende Informationen zum Herbizideinsatz erteilt der Pflanzenschutzdienst der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein.

Auf Naturschutzflächen stehen vielfach die Erhaltungsziele der Umsetzung von Maßnahmen gegen des Jakobs-Kreuzkraut entgegen. Ob und wie auf Naturschutzflächen eingegriffen werden kann, ist mit der zuständigen Behörde bzw. der Institution abzustimmen, die für die Nutzung der jeweiligen Fläche verantwortlich ist.

7.4.1 Mechanische Verfahren

Mechanische Verfahren sind vorzugsweise auf Flächen einzusetzen, auf denen andere Pflanzen des Bestands nicht nachhaltig durch eine Behandlung geschädigt werden dürfen (**„ökologisch wertvolle" Flächen**). Auf Nichtkulturland wie Teilen des öffentlichen Grüns, an Wegrändern, in Uferbereichen, auf Ruderalflächen usw. sind generell nur mechanische Verfahren möglich (Pflanzenschutzgesetz – PflSchG). Dies gilt auch für die Wirtschaftsweise des **Ökologischen Landbaus**, die darüber hinaus vor allem einen präventiven Ansatz verfolgt (Beachtung Boden-Nährstoffhaushalt, pH-Wert, Weidepflege, Nachsaat).

Die wichtigste Maßnahme gegen eine Ausbreitung bzw. Ansiedlung des Jakobs-Kreuzkrautes auf gefährdeten Flächen ist die regelmäßige Beobachtung der Flächen, um rechtzeitig reagieren bzw. eingreifen zu können (siehe Abschnitt 7.1). Einzelne Pflanzen sollten ausgestochen oder mit der Wurzel ausgerissen und von der Fläche entfernt werden. Dies gilt auch für

den Rand von Koppeln. Dabei ist darauf zu achten, den Wurzelballen möglichst komplett zu entnehmen, da Jakobs-Kreuzkraut zur Regeneration aus Wurzelresten in der Lage ist. Dies gelingt am besten, wenn der Boden zuvor durch Niederschläge etwas aufgeweicht worden ist.

Der ideale Zeitpunkt für die mechanische Entfernung ist Mitte bis Ende Juli, weil die Pflanzen in der Vollblüte am besten zu erkennen und an dem dann gut ausgebildeten und stabilen Stängel sicher zu greifen sind. (Selbstverständlich ist darauf zu achten, dass die Pflanzen zum Zeitpunkt der Maßnahme noch nicht in Aussamung sind!)

Alternativ kann man die Pflanzen mit Hilfe geeigneter mechanischer Hilfsmittel (Ampfer- oder spezieller Kreuzkrautstecher) auch im Rosettenstadium entfernen. Dies hat den Vorteil, dass der Wurzelstock in diesem Stadium noch nicht so ausprägt ist. Die entstehende Lücke sollte wieder gut verschlossen werden; hierbei empfiehlt sich eine sofortige Übersaat der betreffenden Stelle mit einer geeigneten Grünlandmischung.

Da das Jakobs-Kreuzkraut – wie viele Korbblütler – aufgrund der in ihm enthaltenen Sesquiterpenlactone Hautreizungen und allergische Reaktionen hervorrufen kann („Kompositendermatitis"), sollten empfindliche Personen die Pflanzen nur mit wasserfesten (Garten-)Handschuhen anfassen. Die **Einzelpflanzenentnahme** hat den Vorteil, dass es sich um ein vergleichsweise schonendes Verfahren handelt, bei dem alle übrigen Pflanzen – und auch die Tierwelt – weitestgehend geschont werden. Da diese Methode mit einem hohen Arbeitsaufwand verbunden ist, beschränkt sich ihre Anwendbarkeit auf kleinere Vorkommen. Es muss daher in regelmäßigen Abständen kontrolliert werden, ob wieder neue Jakobs-Kreuzkraut-Pflanzen aufwachsen, damit diese ebenfalls beseitigt werden können. Generell, nicht nur auf Wirtschaftsweiden, sollten die entstehenden Lücken umgehend mit Gras nachgesät werden, damit es nicht zum Neuaustrieb von Samen (durch Zuflug oder aus der Samenbank im Boden) kommen kann. Die Mischungen für dieses Nachsäen müssen der Zweckbestimmung der Fläche entsprechen. Auf Wirtschaftsweiden sind Mischungen mit verschiedenen Sorten des Deutschen Weidelgrases gut geeignet.

Bei einem stärkeren Besatz mit Jakobs-Kreuzkraut sollte die betroffene Fläche **gemäht** werden. Generell gilt: Je später gemäht wird, desto verlässlicher sterben die Jakobs-Kreuzkraut-Pflanzen ab. Die Mahd sollte daher erst in der Vollblüte durchgeführt werden (also i. d. R. in der zweiten Julihälfte), jedoch nicht so spät, dass die Pflanzen bereits in Aussamung sind. Da es in spät gemähtem Material noch zu einer sehr schnellen Samenreife („Notreife") kommen kann, sollte das Mahdgut noch im frischen Zustand von der Fläche entfernt und entsorgt werden (vgl. Unterabschnitt 7.4.4). Als Alternative zur Mahd kann mit etwas höherer Stoppel (8–10 cm) **gemulcht** werden. Auch dies sollte zum Zeitpunkt der Vollblüte erfolgen. Das Mulchgut

Einzelne Jakobs-Kreuzkraut-Pflanzen können per Hand ausgestochen oder mit der Wurzel ausgerissen werden. Anschließend müssen die Pflanzen von der Fläche entfernt und entsorgt werden. Die Einzelpflanzenentnahme ist sehr arbeitsaufwändig und daher nur bei kleineren Jakobs-Kreuzkraut-Beständen sinnvoll. (Fotos: Wiebke Sach, Aiko Huckauf)

fällt auf den Boden und wird dort durch das Bodenleben abgebaut. Auf Weideflächen sollten Tiere erst wieder auf die Fläche kommen, wenn das Mulchgut verrottet ist, um zu verhindern, dass liegen gebliebenes Mulchgut aufgenommen wird.

Bei allen mechanischen Verfahren ist auf die anschließende Gerätehygiene zu achten, damit nicht Samen auf unbefallene Standorte übertragen werden.

Das Mähen und Mulchen weist einige Nachteile bzw. Unsicherheitsfaktoren auf:

- Durch die Maßnahme werden auch andere auf der Fläche wachsende Pflanzen an der Blüte gehindert, soweit sie zeitgleich oder später als das Jakobs-Kreuzkraut blühen.
- Mähen und vor allem Mulchen kann erhebliche Kollateralschäden an der Tierwelt der betreffenden Fläche verursachen. Dies betrifft vor allem Vögel, Amphibien, Reptilien und Kleinsäuger, aber auch Wirbellose wie Spinnen und Insekten.
- Wird die Mahd vor oder zu Blühbeginn des Jakobs-Kreuzkrautes (also etwa in der zweiten Junihälfte) durchgeführt, regenerieren die Pflanzen sich, bilden zahlreiche Seitentriebe und gelangen an diesen noch im selben Jahr zur Blüte. Der Blühhorizont dieser Nachblüte ist deutlich niedriger, wodurch eine zweite Mahd je nach Relief stark erschwert oder ganz unmöglich wird. Die frühe Mahd ist damit nicht nur ineffektiv, sondern unter Umständen sogar kontraproduktiv.
- Wird die Mahd etwas später durchgeführt (also etwa in der ersten Julihälfte), gelangen die Pflanzen nicht mehr im selben Jahr zur Nachblüte, überdauern aber einen weiteren Winter als Rosette und bilden im Folgejahr einen umso üppigeren Blütenstand aus. Wird im zweiten Jahr (und in den Folgejahren jeweils) erneut zu diesem Zeitpunkt gemäht, entwickelt sich auf der Fläche ein immer dichterer Bestand aus Jakobs-Kreuzkraut-Rosetten.
- Wird die Mahd hingegen zu spät durchgeführt, so dass die Pflanzen bereits in Aussamung sind, wird die Ausbreitung der Samen durch die mechanischen Maßnahmen noch gefördert.

Den richtigen Zeitpunkt zu finden ist also eine Gratwanderung: Er liegt einerseits möglichst spät, so dass die Pflanzen bereits alle Energiereserven mobilisiert und in die Ausbildung der Blütenköpfe und Samen gesteckt haben. Andererseits muss er hinreichend früh gewählt werden, damit die Pflanzen noch nicht in Aussamung stehen. Der ideale Schnittzeitpunkt liegt also in der Vollblüte, in Schleswig-Holstein somit in der Regel in der zweiten Julihälfte. Werden die Jakobs-Kreuzkraut-Pflanzen dann gemäht, gelingt ihnen weder die Regenerierung noch die Aussamung, und die Mahd hat – sofern das Mahdgut frühzeitig abgeräumt und eine Notreife auf der Fläche verhindert wird – den maximal möglichen Effekt.

Die Kollateralschäden an Fauna und Habitatstrukturen sind bei der Mahd mit dem Doppelmesserbalken (links) deutlich geringer als beim Mulchen mit dem Schlegelmulcher (rechts). (Fotos: Aiko Huckauf)

Sicher ist, dass das Mähen oder Mulchen über viele Jahre in Folge zum richtigen Zeitpunkt durchgeführt werden muss, um eine spürbare Abnahme des Bestands zu erreichen: Durch eine einmalige Mahd- oder Mulchmaßnahme lässt sich das Jakobs-Kreuzkraut nicht zurückdrängen.

Als wirksame **Notmaßnahme**, um einem sehr starken Besatz mit Jakobs-Kreuzkraut zu begegnen, kann ein **Umbruch mit Neuansaat** oder die Einschiebung einer **mehrjährigen Ackerbauphase** erwogen werden. Bei einem Umbruch von Dauergrünland und/oder einer Umnutzung zu Acker sind die aktuelle Rechtslage (Gesetze, Verordnungen) sowie die umfangreichen EU-Regularien zur Gewährung von Direktzahlungen zu beachten.

Auf Grünlandflächen, die sehr uneben sind, ist das flächenhafte Mähen oder Mulchen nicht immer möglich, so dass nur mit der Hand gemäht werden kann. Da dies sehr aufwändig ist, sollten derartige Standorte rechtzeitig und regelmäßig auf den Besatz mit Jakobs-Kreuzkraut kontrolliert werden. Die **Handmahd** hat den Vorteil, dass gezielt und unter Schonung anderer ökologisch wertvoller Pflanzen gearbeitet werden kann.

Sofern die Jakobs-Kreuzkraut-Pflanzen noch klein sind, kann auch mit einem **Brenner oder Infrarotgerät** gearbeitet werden.

7.4.2 Chemische Verfahren

Der Einsatz von chemischen Pflanzenschutzmitteln ist nur auf konventionell bewirtschafteten **landwirtschaftlichen Flächen wie Weiden und Futterflächen zulässig** und sollte auch hier durch konsequente Narbenpflege und ausgewogene Kulturführung auf ein notwendiges Minimum reduziert werden. Chemische Maßnahmen dürfen nur von sachkundigen Personen durchgeführt werden. Die verwendeten Ausbringungsgeräte und Herbizide müssen zum Einsatz gegen das Jakobs-Kreuzkraut (bzw. generell gegen Unkräuter auf Wiesen und Weiden) zugelassen sein. Die Auflagen zu den einzelnen Mitteln sind strikt einzuhalten. Die unten stehenden Angaben zu Mitteln und Aufwandmengen können durch Zulassungsänderungen ihre Gültigkeit verlieren und sind daher durch den Anwender immer zu überprüfen. Dies erfolgt über die Beachtung der aktuell gültigen Gebrauchsanweisungen.

Chemische Behandlungen sollten durchgeführt werden, wenn die Jakobs-Kreuzkraut-Pflanzen sich im Rosettenstadium befinden bzw. eine Wuchshöhe von ca. 10–20 cm aufweisen. Ggf. ist vorher einmal zu mähen, um einen gleichmäßigeren Entwicklungsstand im zweiten Aufwuchs zu erzielen. Bei hohem Besatz auf der Weide oder Mähfläche ist eine Flächenbehandlung mit entsprechenden Pflanzenschutzgeräten durchzuführen. Bei nesterweisem Auftreten des Jakobs-Kreuzkrautes können Teilflächenbehandlungen sinnvoll und umweltschonend sein.

Die Wirkung der derzeit verfügbaren Herbizide (siehe Infokasten und Tabelle 1) ist nicht nachhaltig, so dass der Mitteleinsatz in den Folgejahren wiederholt werden muss. Auf Wirtschaftsgrünland muss auf jeden Fall eine **Grasnachsaat** folgen, um die durch die Spritzung entstandenen Lücken zu schließen. Dies ist wichtig, da sich das Jakobs-Kreuzkraut nicht nur durch Eintrag von außen, sondern auch aus einem hohen Samenpotenzial des Bodens etablieren kann. Günstig ist es, wenn kurz nach der Nachsaat Niederschläge folgen. Des Weiteren muss nach chemischen Behandlungen einer Weide- bzw. Futterfläche unbedingt die Narbenpflege intensiviert werden. Eine dichte Narbe ist der beste Schutz gegen die Ausbreitung des Jakobs-Kreuzkrautes und anderer Unkräuter des Grünlandes. Durch konsequente Narbenpflege können weitere chemische Maßnahmen um einige Jahre hinausgezögert werden, wodurch sich Kosten sparen lassen und die Umwelt geschont wird.

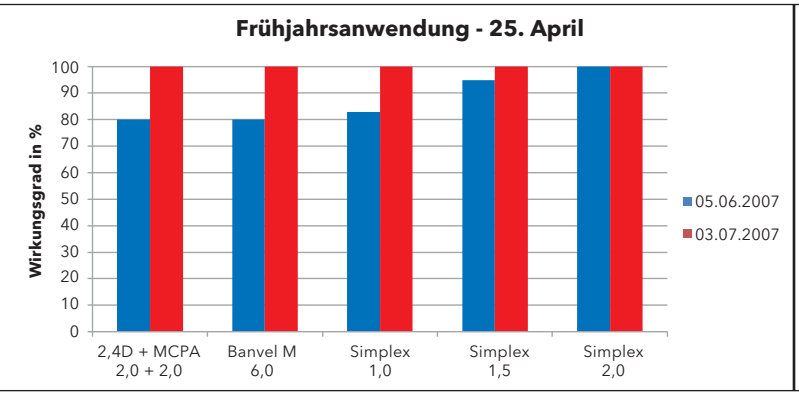
Das Amt für ländliche Räume (ALR) hat in der Saison 2007 am Standort Bönebüttel (Kreis Plön) zwei Herbizid-Streifenversuche (2 × 20 m mit zweifacher Wiederholung) gegen das Jakobs-Kreuzkraut im Grünland durchgeführt. Die Herbizide wurden zu einem frühen und einem späten Termin eingesetzt (Abbildung 4).

Die Kombination aus 2,4D + MCPA (U 46 M Fluid + U 46 D Fluid) und Banvel M wurden mit voller Aufwandmenge eingesetzt. Das Mittel Simplex wurde in drei Intensitätsstufen (1,0, 1,5 und 2,0 l/ha) getestet. Der Deckungsgrad des Jakobs-Kreuzkrautes lag zum Zeitpunkt der Behandlung im ersten Aufwuchs, also zum Zeitpunkt der Frühjahresanwendung bei 26 %. Zum Zeitpunkt der Sommeranwendung in den zweiten Aufwuchs nach dem Mulchen lag der Deckungsgrad des Jakobs-Kreuzkrautes lediglich bei 12 %.

Tabelle 1: Übersicht über zugelassene Herbizide zur Regulierung des Jakobs-Kreuzkrautes (eine Anwendung/Jahr, Abstand zu Gewässern mit 90 % Abdrift reduzierender Düse in Schleswig-Holstein: 1 m von der Böschungsoberkante; Änderungen nach dem neuen Pflanzenschutzgesetz in Zukunft möglich).

Herbizid	Wirkstoffe	Maximale Aufwandmenge	Anwendungszeitraum	Wartezeit
Simplex	Fluroxypyr + Aminopyralid	2,0 l/ha	April – September	7 Tage
U 46 M	MCPA	2,0 l/ha	Mai – August	28 Tage
U 46 D	2,4-D	2,0 l/ha	Mai – August	28 Tage
Banvel M	Dicamba + MCPA	6,0 l/ha	April – September	14 Tage

Optisch deutlich erkennbare Wirkung des Herbizids Simplex auf das Jakobs-Kreuzkraut im Feldversuch: links ohne, rechts mit Behandlung. (Foto: Constanze Schleich-Saidfar)



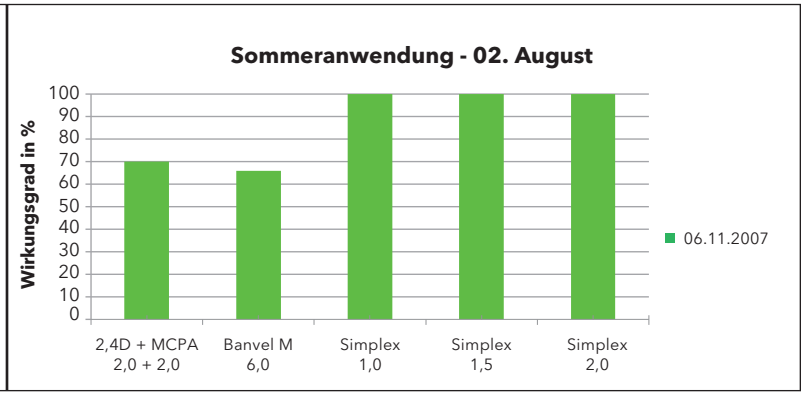


Abbildung 4: Wirkung unterschiedlicher Herbizide auf das Jakobs-Kreuzkraut. Frühjahrsbehandlung am 25. April und Behandlung des zweiten Aufwuchses am 2. August 2007 (Versuchsergebnisse von Klaus Horn, ALR Kiel, heute Landwirtschaftskammer; Graphiken verändert).

Herbizideinsatz

Nach derzeitigem Kenntnisstand lässt sich das Jakobs-Kreuzkraut am sichersten durch 1,5–2,0 l/ha des Herbizids Simplex regulieren (Abbildung 4). Eine Teilwirkung haben Kombinationen von 2,0 l/ha U 46 M Fluid + 2,0 l/ha U 46 D Fluid oder der Einsatz von 6,0 l/ha Banvel M (letzteres kann aber die Gräser bei ungünstiger Witterung schädigen). Während Simplex auch noch auf bereits schossende Jakobs-Kreuzkraut-Pflanzen eine gute Wirkung hat, sind die letztgenannten drei Mittel am wirksamsten einsetzbar im Rosettenstadium im Frühjahr oder bei späterem Einsatz im Laufe der Vegetation nach einer vorherigen Mahd, wenn die Pflanzen wieder zu wachsen beginnen (Werner 2012).

Zur chemischen Behandlung des Schmalblättrigen Kreuzkrautes liegen derzeit keine eigenen Erfahrungen vor. In der Literatur wird die Art jedoch als ausgesprochen herbizidresistent beschrieben (Heger & Trepl 2000).

Beim Einsatz der Herbizide ist die jeweils vorgeschriebene **Wartezeit** einzuhalten. Dies ist die Zeit vom Einsatztag des Mittels bis zu dem Zeitpunkt, an dem wieder Tiere auf die Fläche aufgetrieben werden dürfen bzw. bis Futter geerntet werden darf. Die Wartezeit beträgt beim Einsatz von Simplex sieben Tage, d. h. schon sieben Tage nach Anwendung kann man theoretisch wieder Tiere auf die Fläche lassen. **Allerdings sollte generell mit dem Wiederauftrieb gewartet werden, bis eine vollständige Wirkung des Mittels auf der Weide eingetreten ist und die Pflanzen verrottet sind.** Beim Einsatz von Simplex ist das unmittelbar vorgeschrieben, bei den anderen Mitteln ist es aber ebenfalls sehr sinnvoll! Bevor nach einer Behandlung wieder Tiere aufgetrieben werden, sollte die Fläche gemäht werden. Das Mahdgut muss abgeräumt und vernichtet werden, da auch chemisch behandelte Pflanzen ihre potenzielle Giftigkeit behalten, jedoch von Tieren eher gefressen werden als unbehandelte Pflanzen. Wenn es nicht möglich ist, das Mahdgut abzufahren, kann auch gemulcht werden, so dass die Tiere die Pflanzenreste nicht mehr aufnehmen können. Dann muss aber gewartet werden, bis das Mulchgut wirklich abgebaut ist.

Wenn das Mittel Simplex eingesetzt wird, muss entlang von angrenzenden Flächen (ausgenommen landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzte Flächen, Wege und Plätze) innerhalb der ersten 20 m mit 90 % Abdrift reduzierenden Düsen gearbeitet werden (NT 103-Auflage). Bei der Anwendung von Banvel M müssen 90 % Abdrift reduzierende Düsen benutzt werden (NT 103-Auflage). Beim Einsatz von U 46 M muss zu angrenzenden Flächen (Ausnahmen siehe oben) ein Abstand von 5 m eingehalten werden. Auf den im Anschluss folgenden 20 m müssen 75 % Abdrift reduzierende Düsen zum Einsatz kommen (NT 108-Auflage). Der o. g. 5-m-Abstand entfällt, wenn die Fläche in einer Gemeinde mit ausreichend Biotopen nach BBA-Verzeichnis liegt (kann beim Pflanzenschutzdienst erfragt werden, Ansprechpartner siehe Kapitel 10). Weitere Einzelheiten zu Auflagen sind der Gebrauchsanweisung des jeweiligen Mittels zu entnehmen.

Anwendungshinweise für das Herbizid Simplex

Aufgrund des spezifischen Abbauverhaltens des Herbizids Simplex sind bei dessen Anwendung **unbedingt die folgenden Hinweise zu beachten:**

1. Simplex darf nur auf Flächen mit dauerhafter Weidenutzung oder nach dem letzten Schnitt eingesetzt werden, d. h. eine Schnittnutzung (Gras, Silage, Heu) im selben Jahr nach der Anwendung ist nicht zulässig.
2. Futter (Gras, Silage oder Heu), das von mit Simplex behandelten Flächen stammt, sowie Gülle, Jauche, Mist oder Kompost von Tieren, deren Futter (Gras, Heu oder Silage) von mit Simplex behandelten Flächen stammt, darf nur im eigenen Betrieb verwendet werden.
3. Gülle, Jauche, Mist oder Kompost von Tieren, deren Futter (Gras, Silage oder Heu) von mit Simplex behandelten Flächen stammt, darf nur auf Grünland, zu Getreide oder Mais ausgebracht werden. Bei allen anderen Kulturen sind Schädigungen nicht auszuschließen.
4. Gärreste aus Biogasanlagen, die mit Material (Schnittgut (Gras, Silage oder Heu), Gülle, Jauche, Mist oder Kompost von Tieren) betrieben werden, das von mit Simplex behandelten Flächen stammt, dürfen nur auf Grünland, in Getreide oder in Mais ausgebracht werden.
5. Bei Umbruch im Jahr nach der Anwendung von Simplex sind Schäden an nachgebauten Kulturen möglich. Daher sollten im Jahr nach der Anwendung bei Umbruch nur Getreide, Futtergräser oder Mais angebaut werden. Kartoffeln, Tomaten, Leguminosen oder Feldgemüse-Arten sollten innerhalb von 18 Monaten nach der Anwendung nicht nachgebaut werden.
6. Wenn die Fläche, die mit Simplex behandelt wird, Jakobs-Kreuzkraut oder andere giftige Pflanzen aufweist, darf diese Fläche nach der Behandlung erst nach vollständigem Absterben und Verrotten dieser Pflanzen beweidet werden. Nach einem Schnitt darf das Schnittgut nur abgeräumt werden, wenn es danach nicht verfüttert wird.

7.4.3 Biologische Verfahren

Biologische Regulierungsmaßnahmen zielen darauf ab, die Bestände des Jakobs-Kreuzkrautes durch den gezielten Einsatz natürlicher Fraßfeinde zu kontrollieren. Dies bietet sich insbesondere für solche Bestände an, bei denen andere Verfahren aus praktischen Gründen (Nichtbefahrbarkeit der Flächen) oder aus naturschutzfachlichen Gründen (Arten- und/oder Biotopschutz) nicht möglich sind. Denkbar ist auch eine Ergänzung mechanischer Regulierungsmaßnahmen durch biologische Verfahren.

Erfahrungen mit dem gezielten Einsatz biologischer Antagonisten des Jakobs-Kreuzkrautes liegen bislang nur aus Ländern vor, in denen die Pflanze und ihre natürlichen Gegenspieler nicht heimisch sind.

So wurden zum Beispiel in **Kalifornien**, wo Jakobs-Kreuzkraut in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts problematische Massenbestände entwickelt hatte, in den 1960er und 1970er Jahren nahezu 100%ige, **nachhaltige Erfolge mit natürlichen Gegenspielern** erzielt. Als Schlüssel zum Erfolg erwies sich dabei eine Kombination aus Jakobskrautbär (*Tyria jacobaeae*) und Jakobs-Kreuzkraut-Flohkäfer (*Longitarsus jacobaeae*): Zunächst hatte man 1959 und 1961 den Falter eingeführt, der in den folgenden Jahren starke Populationen aufbaute. Durch den intensiven Blattfraß der Raupen im Sommer kam es zwar zu einer deutlichen Reduktion der Zahl der Blühtriebe, zugleich jedoch zu einem Anstieg der Zahl der Rosetten. In den Jahren 1968 bis 1970 brachte man daher zusätzlich den Flohkäfer ein, dessen Larven im Winterhalbjahr an Wurzelhals, Stängel und Blattstielen des Jakobs-Kreuzkrautes fressen. Durch diese Kombination aus sommerlicher Schädigung der generativen und winterlicher Schädigung der vegetativen Pflanzenstadien verschwand der Jakobs-Kreuzkraut-Bestand binnen weniger Jahre nahezu vollständig. Die Nachhaltigkeit des Effektes bestätigte eine Nachfolgeuntersuchung im Jahr 1987, bei der nur noch vereinzelt Individuen der Pflanze gefunden wurden, die nach wie vor von Individuen beider Gegenspieler besiedelt waren: „The natural enemies and tansy ragwort appear to have reached an equilibrium in which each regulates the other's populations to low numbers and densities." (Die natürlichen Feinde und das Jakobs-Kreuzkraut scheinen einen Gleichgewichtszustand erreicht zu haben, in dem beide Seiten einander so regulieren, dass ihre Populationen in geringen Individuenzahlen und Dichten bleiben.") (Pemberton & Turner 1990).

Ähnlich gute Ergebnisse mit der biologischen Kontrolle des Jakobs-Kreuzkrautes wurden auch in anderen Teilen Kaliforniens (Mastrogiuseppe et al. 1983), Montana (Markin & Littlefield 2007), Oregon (Hawkes 1980, McEvoy et al. 1991, Coombs et al. 1996), Washington (Piper 1985), Kanada (Turner & Cesselli 2013), Australien (Field 1989, McLaren et al. 2000) und Neuseeland (Syrett et al. 1991, McLaren et al. 2011) erzielt. Dabei zeigte sich regelmäßig, dass eine Kombination mehrerer Antagonisten die Effektivität der biologischen Regulierung deutlich erhöhte (Roberts & Pullin 2007, Dauer et al. 2012).

Inwiefern natürliche Gegenspieler auch hierzulande erfolgreich zur Regulierung von Jakobs-Kreuzkraut eingesetzt werden können, ist bislang nicht erforscht worden. Das Potenzial wird von manchen Wissenschaftlern als eher gering eingeschätzt, weil die biologischen Gegenspieler bei uns als heimische Arten einem Pool von Parasitoiden und Prädatoren ausgesetzt sind. Allerdings hat es hierzulande auch noch keine empirischen Studien dazu gegeben.

Um diese Lücke zu schließen, wurde im April 2017 ein auf drei Jahre ausgerichtetes **Forschungsprojekt** in der Abteilung Landschaftsökologie am Institut für Natur- und Ressourcenschutz der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel begonnen. In dem Projekt wird ein experimentell kontrollierter Ansatz unter Verwendung der beiden o. g. Antagonisten *Tyria jacobaeae* und *Longitarsus jacobaeae* verfolgt. Dabei werden auch synergetische Effekte biologischer und mechanischer Regulierungsmaßnahmen untersucht.

Die These, dass biologische Gegenspieler auch hierzulande einen Beitrag zur Schwächung der Jakobs-Kreuzkraut-Bestände leisten können und damit ein gewisses Potenzial zur Regulierung haben, wird durch aktuelle Freilandbeobachtungen in Schleswig-Holstein gestützt. So zeigt sich, dass die natürliche Populationsentwicklung des Blutbären auf einzelnen Flächen dazu beitragen kann, größere Jakobs-Kreuzkraut-Bestände zurückzudrängen. Darüber hinaus wird seit einigen Jahren eine Zunahme

auch anderer Gegenspieler beobachtet (vgl. hierzu auch Abschnitt 2.7). So zeigte sich auf einigen Flächen der Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein ein starker Befall von Jakobs-Kreuzkraut-Pflanzen mit Raupen der Kleinschmetterlingsarten *Cochylis atricapitana* und *Phycitodes maritima*. Die in den Stängeln und Blütenständen lebenden Raupen verursachten eine erhebliche Reduktion blühfähiger Pflanzen und trugen damit zu einer starken Verminderung der Samenproduktion bei.

In der Literatur wird zur Regulierung von Jakobs-Kreuzkraut-Beständen auf Grünlandflächen neben dem Einsatz von Insekten auch die **Beweidung mit Schafen** empfohlen. Schafe sind gegenüber Pyrrolizidin-Alkaloiden weit weniger empfindlich als Pferde oder Rinder (vgl. Kapitel 5), und Erfahrungen aus Australien (Amor et al. 1983), Brasilien (Bandarra et al. 2012), Neuseeland (Betteridge et al. 1994) und den USA (Sharrow & Mosher 1982) zeigen, dass Schafbeweidung eine effektive Maßnahme zur Regulierung von Jakobs-Kreuzkraut-Beständen sein kann. Dies deckt sich mit Erfahrungsberichten hiesiger Schäferinnen und Schäfer. Als Beweidungszeitraum wird das zeitige Frühjahr empfohlen. Die Weideflächen sollten aus Tierschutzgründen keinen zu starken Kreuzkraut-Besatz aufweisen und zudem über ein ausreichendes Angebot an anderen Futterpflanzen verfügen, damit die Tiere selbst entscheiden können, wieviel von dem Jakobs-Kreuzkraut sie fressen möchten.

Das Jakobs-Kreuzkraut wird unter anderem von Raupen des Rosenfarbigen Schwarzkopfwicklers (*Cochylis atricapitana*, links) sowie des Jakobskrautbären (*Tyria jacobaeae*, rechts) gefressen. (Fotos: Christian Kassebeer, Aiko Huckauf)

7.4.4 Entsorgung

Ausgerissene oder chemisch behandelte Jakobs-Kreuzkraut-Pflanzen sowie auch Mähgut, das Jakobs-Kreuzkraut enthält, sollten nicht auf der Fläche liegen gelassen werden. Die **Entsorgung ist notwendig**, um eine Wiederansiedlung der Pflanzen zu verhindern. Auf Weiden dient die Entfernung der Pflanzen darüber hinaus dem Schutz der Weidetiere (vgl. Kapitel 5).

Die Entsorgung des Jakobs-Kreuzkrautes ist so zu gestalten, dass die Pflanzen vollständig aus dem System entnommen werden. Einzelne Pflanzen bzw. geringe Pflanzenmengen sind **am besten über die Restabfalltonne oder die Bioabfalltonne** zu entsorgen. Blühende und fruchtende Pflanzen sollten weder auf den Misthaufen noch auf den hauseigenen Kompost gebracht werden, da die Samen hier weitgehend keimfähig bleiben und durch die Verteilung des Mistes bzw. Kompostes weiter verbreitet werden können. Grüngutannahmestellen bzw. Grünabfallbehandlungsanlagen scheiden aus diesem Grund vorsorglich als sichere Entsorgungsmöglichkeit aus. Auch Einzelpflanzen, die noch nicht blühen bzw. noch keine Samen tragen, sollten lediglich über die Abfalltonne entsorgt werden, da bei den anderen genannten Verfahren die Gefahr besteht, dass die Pflanzen neu wurzeln. Da das Jakobs-Kreuzkraut wegen der in ihm enthaltenen Sesquiterpenlactone Hautreizungen und Allergien hervorrufen kann, sollten die Pflanzen nur mit wasserfesten (Garten-)Handschuhen angefasst werden. Wenn Haut in Kontakt mit den Pflanzen kommt, sollten die betroffenen Hautstellen umgehend gewaschen werden.

Für **größere Pflanzen- bzw. Mahdgutmengen** kommt die Entsorgung in einer Abfallverbrennungsanlage in Frage, was i. d. R. jedoch mit relativ hohen Kosten verbunden ist. Kostengünstiger sind biologische Behandlungsverfahren, in denen die Samen des Jakobs-Kreuzkrautes ihre Keimfähigkeit verlieren, wenn sie über einen ausreichend langen Zeitraum hohen Temperaturen ausgesetzt werden (mindestens 55 °C über einen zusammenhängenden Zeitraum von 2 Wochen, 60 °C über 6 Tage oder 65 °C über 3 Tage). Diese Anforderungen werden von **Bioabfallbehandlungsanlagen**, die für die getrennt eingesammelten Bioabfälle eingerichtet sind, sicher eingehalten, da diese mit geschlossenen Behandlungssystemen ausgestattet sind. Jakobs-Kreuzkraut-Pflanzen können auch durch eine Vergärung in Biogasanlagen entsorgt werden, sofern deren Betrieb eine ausreichend hohe Temperatur (mindestens 50 °C) einhält. In Nassfermentationsanlagen, die den Großteil der bisher errichteten Biogasanlagen ausmachen, ist das i. d. R. langfaserige, alte und heterogene Pflanzenmaterial im nicht gehäckselten Zustand jedoch nicht optimal einsetzbar (Beeinträchtigung der Rührwerke). Als Alternative erscheinen Trockenfermentationsanlagen mit nachfolgender Kompostierung daher besser geeignet.

Wenn große Jakobs-Kreuzkraut-Bestände gemäht werden, sollte das Mahdgut abgefahren und fachgerecht entsorgt werden. (Foto: Stefan Siemesgelüss)

Eine Auswahl **fachgerechter Entsorgungsanlagen** für größere Pflanzenmengen findet sich in Kapitel 10. Die Kosten für die Entsorgung müssen im Einzelfall verhandelt werden, so dass es sich empfiehlt, Vergleichsangebote einzuholen. Der jeweilige Betriebsleiter einer Bioabfallbehandlungsanlage sollte in einem Vorgespräch ausdrücklich auf den Zweck der Entsorgung hingewiesen werden (Abtötung des Jakobs-Kreuzkrautes), und es sollte geklärt werden, ob und unter welchen Anlieferungsbedingungen das Entsorgungsziel in der betreffenden Anlage erfüllt werden kann (z. B. lose oder als Ballen, als Schnittgut oder gehäckselt). Der Transport zu der Entsorgungsstelle sollte so erfolgen, dass keine Samen in die Landschaft gelangen können.

Da die Entsorgungsmöglichkeiten einen entscheidenden Einfluss auf die Wahl des Flächenmanagements haben, sollte bereits vor der Durchführung der ersten Regulierungsmaßnahmen erörtert werden, ob und wie die anfallenden Pflanzenmengen entsorgt werden können.

7.5 Flächenspezifische Regulierungsmaßnahmen

Die Maßnahmen zur Kontrolle des Jakobs-Kreuzkrautes hängen von Nutzung, Größe und Besatz der betreffenden Fläche ab. In den folgenden Unterabschnitten wird erläutert, welche Maßnahmen in Abhängigkeit dieser Parameter eingesetzt werden können. Ausführliche Angaben zur technischen Durchführung der genannten Einzelmaßnahmen finden sich in den Unterabschnitten 7.4.1, 7.4.2 und 7.4.3.

Bei der Entscheidung, ob und wie ein Jakobs-Kreuzkraut-Bestand reguliert werden soll, ist zu berücksichtigen, ob von ihm ein Ausbreitungsrisiko in das Umland ausgeht oder Belange Dritter betroffen sind. Dies ist insbesondere dann gegeben, wenn in unmittelbarer Nachbarschaft Wiesen- oder Weideflächen vorhanden sind, auf denen geeignete Bedingungen für eine Ansiedlung des Jakobs-Kreuzkrautes herrschen (lückige Grünlandbestände, siehe Abschnitt 2.6).

7.5.1 Grünlandflächen ohne Naturschutzauflagen, Wirtschaftsgrünland

Auf praxisüblich vergleichsweise intensiv genutztem Grünland hat es das Jakobskreuzkraut schwer, sich anzusiedeln und auszubreiten. Das Schnitt- bzw. Beweidungsregime sowie die sonstigen Maßnahmen der Grünlandpflege führen i. d. R. zu Pflanzenbeständen bzw. Konkurrenzverhältnissen, die eine Keimung bzw. Etablierung der Art verhindern.

Regelmäßige und sachgemäße **Narbenpflege** (Schleppen, Walzen, Striegeln, Nutzung, Nachmähen von Geilstellen auf Weiden, Über- bzw. Nachsaat), eine ausgeglichene Nährstoffversorgung und ein optimaler pH-Wert erzeugen eine dichte Grasnarbe. Wichtig ist auch die regelmäßige Kontrolle des Grünlandes, um frühzeitig zu erkennen, ob sich unerwünschte Pflanzen angesiedelt haben.

Weidepflege

Um eine Ansiedlung des Jakobs-Kreuzkrautes zu unterbinden, sollte das Weidemanagement darauf abzielen, eine dichte und lückenfreie Grasnarbe zu schaffen bzw. zu erhalten. Ein Wechsel zwischen Mahd und Beweidung führt zu einem ausgewogenen Verhältnis von Ober und Untergräsern und kann verhindern, dass sich unerwünschte Pflanzen zu stark ausbreiten. Generell sollte ein Beweiden oder Befahren bei nassen Verhältnissen vermieden werden, um Narbenschäden zu vermeiden.

Auf **Pferdeweiden** ist die Weidepflege von besonderer Wichtigkeit, da der extrem tiefe Verbiss und der Bewegungsdrang der Tiere die Grünlandnarbe sehr stark beansprucht. Geilstellen bzw. nicht abgefressene Stellen sind regelmäßig nachzuputzen. Diese Maßnahme kann vor allem in den Monaten Juli und August auch dazu beitragen, die Ausbreitung der Wiesenschnake (*Tipula paludosa*) zu reduzieren. Besonders in trockenen Jahren legt die Wiesenschnake ihre Eier gerne in die feuchteren Geilstellen ab, und der Fraß der Larven an den Wurzeln führt im Folgejahr zu zusätzlichen Lücken in der Grasnarbe. Gemähte Geilstellen sollten möglichst abgeräumt werden, um zu verhindern, dass die Grasnarbe darunter abstirbt. Durch eine Nachbeweidung mit Rindern oder eine Mischbeweidung können Geilstellen vermieden werden.

Narbenlücken sollten durch eine Übersaat geschlossen werden. Im Wirtschaftsgrünland kann – bei Bedarf auch mehrmals im Jahr – eine Übersaat oder eine Nachsaat mit einer standortangepassten Gräsermischung erfolgen, um mangelhafte Narben auszubessern oder Standortnachteile auszugleichen. Nachsaaten sind am besten im August durchzuführen, wenn der konkurrierende Altgrasbestand nicht mehr so stark wächst. Die Narben sollten nicht zu lang (optimal: 6–8 cm) in den Winter gehen, damit sich nicht über Winter Schadpilze einnisten und die Gräser schädigen können. Außerdem kann man durch ein ausgewogenes Nährstoffverhältnis und eine standortangepasste N-Düngung den Graswuchs auf Weiden fördern. Wenn über das Jahr insgesamt mehr als 60 kg N/ha fallen, bekommen die Gräser „Oberwasser". In Abhängigkeit von den Ergebnissen einer Bodenuntersuchung muss der pH-Wert ggf. durch eine Kalkung eingestellt werden. Optimal ernährte und gepflegte Gräser sind konkurrenzstark und bilden eine dichte Narbe, in der das Jakobs-Kreuzkraut kaum Fuß fassen kann.

Wenn direkte **Regulierungsmaßnahmen** erforderlich sind, sollten diese **vorrangig mechanisch** erfolgen. Die Wahl der Maßnahmen richtet sich dabei nach der Flächengröße und dem Umfang des Jakobs-Kreuzkraut-Besatzes. Sind lediglich Einzelpflanzen vorhanden oder Teilareale kleiner Grünlandflächen betroffen, ist eine Einzelpflanzenentnahme möglich. Bei einem stärkeren Besatz sowie großen Flächen sollte das Jakobs-Kreuzkraut gemäht werden, und zwar idealerweise in der Vollblüte, also in der zweiten Julihälfte (vgl. Unterabschnitt 7.4.1).

In beiden Fällen sind die Pflanzen im frischen Zustand von der Fläche zu entfernen und anschließend zu entsorgen (vgl. Unterabschnitt 7.4.4).

Bei einem großflächigen und sehr starken Auftreten des Jakobs-Kreuzkrautes kann ein Umbruch mit Neuansaat oder eine mehrjährige Ackernutzung erwogen werden (vgl. Unterabschnitt 7.4.1). Auch der Einsatz von Herbiziden ist prinzipiell möglich (vgl. Unterabschnitt 7.4.2).

Das Jakobs-Kreuzkraut tritt häufig auf intensiv genutzten Pferdeweiden auf und ist hier aufgrund des selektiven Verbisses der Tiere insbesondere im Zeitraum der Blüte besonders auffällig. Durch Anpassungen der Weidepflege (siehe Infokasten) kann der Ansiedlung und weiteren Ausbreitung der Pflanzen entgegengewirkt werden. (Fotos: Aiko Huckauf)

7.5.2 Grünlandflächen mit Naturschutzauflagen

Flächen mit Naturschutzauflagen können je nach Standort und Nutzungsgeschichte eine vergleichsweise lückige Vegetation mit Offenbodenstellen aufweisen, so dass es zu einer starken Ansiedlung und Ausbreitung des Jakobs-Kreuzkrautes kommen kann (vgl. Abschnitt 2.6). Hiervon betroffen sind im Wesentlichen extensiv genutzte Weide- und Mähflächen sowie Brachflächen (vgl. Unterabschnitt 7.5.3).

Von **beweideten Naturschutzflächen** sind in Schleswig-Holstein bisher keine Todesfälle bekannt geworden, die auf eine Vergiftung durch das Jakobs-Kreuzkraut zurückgeführt werden konnten. Die Pflanzen enthalten Bitterstoffe und werden deshalb von den Tieren auf der Weide gemieden (vgl. Kapitel 5).

Das **Schnittgut von Naturschutzflächen** mit Jakobs-Kreuzkraut darf jedoch auf keinen Fall als Tierfutter veräußert bzw. eingesetzt werden, da die Pflanzen auch im getrockneten oder silierten Zustand noch potenziell giftig sind, im Futter durch die Tiere jedoch nicht mehr so gut selektiert werden können. Aus diesem Grund sollte das Schnittgut von Weideflächen, die Kreuzkraut aufweisen, nach der (Pflege-)Mahd von der Fläche entfernt werden (vgl. Unterabschnitt 7.4.1).

Die bisherigen Erfahrungen aus Schleswig-Holstein haben gezeigt, dass es insbesondere auf ganzjährig beweideten Naturschutzflächen bzw. in Halboffenen Weidelandschaften in den ersten Jahren nach der Nutzungsänderung zur Entwicklung größerer Jakobs-Kreuzkraut-Bestände kom-

men kann. In einigen Gebieten wurde jedoch beobachtet, dass dies nur vorübergehend der Fall war und die Kreuzkrautbestände in den Folgejahren wieder zurückgingen (vgl. Abschnitt 7.3). Das verstärkte Aufkommen des Jakobs-Kreuzkrautes ist somit womöglich Kennzeichen eines (standortspezifisch) vorübergehenden Sukzessionsstadiums Halboffener Weidelandschaften.

Zu **Konflikten** kann es kommen, wenn in der direkten Nachbarschaft einer Naturschutzfläche, die größere Bestände des Jakobs-Kreuzkrautes aufweist, herkömmlich genutzte Weideflächen liegen. Je nach lokalem Ausbreitungsrisiko (vgl. Abschnitt 7.1) können in diesen Fällen Maßnahmen erforderlich sein, um die Ausbreitung des Jakobs-Kreuzkrautes von der Naturschutzfläche zu unterbinden. Eine solche Einzelfallmaßnahme kann die Anlage eines 30–50 m breiten Mulchstreifens oder ggf. das Einrichten eines Windschutzstreifens aus heimischen Gehölzen sein.

Ob und wie eingegriffen werden kann, ist mit der zuständigen Naturschutzbehörde (vgl. Kapitel 10) und der Institution abzustimmen, die für die Nutzung der Fläche verantwortlich ist. Im Rahmen der Einzelfallentscheidung müssen die Naturschutzziele, die Aussichten auf den Regulierungserfolg, das Risiko für die benachbarten Flächen sowie die Kosten für die Maßnahmen gegeneinander abgewogen werden. Je nach Situation und Konfliktpotenzial vor Ort kann es sinnvoll sein, ein Treffen einzuberufen, bei dem die betroffenen Gruppen (Landwirte, Landbesitzer, Behörden, Naturschutzverbände) eine gemeinsame Lösung erarbeiten. Die Vertragsbedingungen auf Naturschutzflächen lassen unter Umständen eine Mahd vor der Samenbildung des Jakobs-Kreuzkrautes zu. Bewirtschafter von Naturschutzflächen sollten hierauf durch die zuständigen Institutionen hingewiesen werden.

Nicht alle Maßnahmen, die für die Kontrolle des Jakobs-Kreuzkrautes zur Verfügung stehen (vgl. Abschnitt 7.4), können auf Naturschutzflächen angewendet werden, da sie ggf. den gesetzlichen oder vertraglichen Schutzzielen bzw. Bewirtschaftungsauflagen (z. B. Einhalten bestimmter Mahdtermine aus Artenschutzgründen, Erhalt des Gehölzaufwuchses in Halboffenen Weidelandschaften) entgegenstehen. Auf **Naturschutzflächen** beschränken sich die Eingriffsmöglichkeiten deshalb bis auf wenige Ausnahmen auf die in Unterabschnitt 7.4.1 beschriebenen **mechanischen Maßnahmen**, die zudem so kleinflächig wie möglich, d. h. nur in den Bereichen mit Jakobs-Kreuzkraut, durchgeführt werden sollten. Daneben bzw. ergänzend sind auf Naturschutzflächen auch **biologische Verfahren** denkbar, vgl. hierzu Unterabschnitt 7.4.3.

Wenn an Naturschutzflächen, die größere Bestände des Jakobs-Kreuzkrautes aufweisen, keine Weiden oder Wiesen angrenzen, auf denen eine Gefahr der Ansiedlung der Pflanze besteht, sollten keine Regulierungsmaßnahmen gegen das Jakobs-Kreuzkraut ergriffen werden, da die Pflanze zahlreichen wild lebenden Tierarten als Nahrung dient und zur biologischen Vielfalt beiträgt (vgl. Abschnitt 2.7) und ein Zulassen der natürlichen Populationsdynamik nach derzeitigem Wissen der verlässlichste und kürzeste Weg hin zu tolerierbaren Bestandsdichten ist (vgl. Abschnitt 7.3).

Auf Flächen mit Naturschutzauflagen kann es (temporär) zu einer starken Ausbreitung des Jakobs-Kreuzkrautes kommen. Ob Regulierungsmaßnahmen möglich und notwendig sind, hängt von den Naturschutzzielen sowie der Entfernung zu potenziell gefährdeten Nachbarflächen ab. (Foto: Aiko Huckauf)

7.5.3 Stilllegungs- und Sukzessionsflächen

Unter diesem Titel werden verschiedenste Flächenkategorien zusammengefasst: Stilllegungsflächen aufgrund naturschutzfachlicher Vorgaben, Bauerwartungsland, Industriebrachen sowie Kiesgruben. Die Flächenstilllegung auf landwirtschaftlichen Nutzflächen wird aufgrund der besonderen Vorschriften in Unterabschnitt 7.5.4 gesondert behandelt.

Den hier betrachteten Flächenkategorien ist gemeinsam, dass sie **keiner intensiven Pflege unterliegen**, spät oder gar nicht gemäht und auch nicht gedüngt werden. Sie weisen daher überständige Vegetationsbestände oder lückige Vegetationsnarben auf, die dem Jakobs-Kreuzkraut günstige Etablierungsmöglichkeiten bieten können.

Da die Flächen keiner landwirtschaftlichen Nutzung unterliegen, stellt das Jakobs-Kreuzkraut auf diesen Flächen per se keine Bedrohung für Weidetiere dar. Um die weitere Ausbreitung des Jakobs-Kreuzkrautes zu verhindern, kann aber trotzdem ein Management der Pflanze erforderlich werden. Dabei ist zu beachten, dass der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln laut Pflanzenschutzgesetz auf nicht landwirtschaftlich, forstwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzten Flächen nicht zulässig ist. Insofern kommen **nur mechanische oder kulturtechnische Maßnahmen** (Mahd oder Mulchen vor der Aussamung, mechanische Narbenpflege, siehe Unterabschnitt 7.4.1) sowie ggf. **biologische Verfahren** (vgl. Unterabschnitt 7.4.3) in Frage. Auf Flächen, die aus Naturschutzgründen einer Sukzession überlassen werden, ist darüber hinaus mit der zuständigen Naturschutzbehörde (i. d. R. Untere Naturschutzbehörde) und/oder dem Eigentümer/Besitzer, der für die Pflege der Fläche verantwortlich ist, abzustimmen, ob und wie einzugreifen ist (Ansprechpartner siehe Kapitel 10).

7.5.4 Flächenstilllegung auf landwirtschaftlichen Nutzflächen

Landwirtschaftliche Flächenstilllegungen umfassen aus der Produktion genommenes Acker- oder Dauergrünland sowie im Rahmen des Greenings angelegte Brachflächen oder Puffer-, Feldrand- oder Waldrandstreifen entlang von Ackerflächen. Zu den Mindestanforderungen an die Bewirtschaftung einer beihilfefähigen Fläche gehört, dass der Aufwuchs auf den brachliegenden Flächen zumindest einmal während des Jahres entweder zerkleinert und ganzflächig verteilt oder gemäht und das Mähgut abgefahren werden muss. Es gelten weiterhin die Anforderungen der „Verordnung über die Einhaltung von Grundanforderungen und Standards im Rahmen unionsrechtlicher Vorschriften über Agrarzahlungen" vom 17.12.2014 (Agrarzahlungen-Verpflichtungenverordnung – AgrarZahlVerpflV). Nach § 5 (5) AgrarZahlVerpflV ist im Zeitraum **vom 1. April bis zum 30. Juni eines Jahres das Mähen oder Zerkleinern des Aufwuchses auf stillgelegten**

Auf Flächen, die aus der landwirtschaftlichen Nutzung genommen werden, entstehen vielfach günstige Bedingungen für eine Ansiedlung des Jakobs-Kreuzkrautes. Wenn eine Regulierung notwendig und gestattet ist (ggf. sind Naturschutzauflagen zu beachten), sollten geeignete Maßnahmen so früh wie möglich durchgeführt werden. (Foto: Aiko Huckauf)

Acker- und Grünlandflächen verboten. Außerhalb dieses Zeitraumes ist zu Pflegezwecken ein Umbruch mit unverzüglich folgender Ansaat erlaubt. Nach § 5 (2) AgrarZahlVerpflV dürfen auf diesen Flächen keine Pflanzenschutzmittel ausgebracht werden. Die Fachbehörde (LLUR) kann hiervon Ausnahmen zulassen, sofern wichtige Belange des Natur- und Umweltschutzes dem nicht entgegenstehen. Für die Greeningflächen gelten darüber hinaus die speziellen Greeninganforderungen.

Landesweit werden auch Ackerflächen im Rahmen des Vertragsnaturschutzprogramms „Ackerlebensräume" einer mehrjährigen Sukzession überlassen oder mit einer Blühmischung eingesät. Diese Vertragsflächen unterliegen den speziellen Regelungen des Vertragsnaturschutzes.

7.5.5 Verkehrswege und -trassen

Im Straßenbereich tritt das Jakobs-Kreuzkraut häufig auf Seitenstreifen (Banketten), Entwässerungsmulden sowie Böschungen auf.

Eine generelle Regulierung des Jakobs-Kreuzkrautes ist hier nicht sinnvoll. Vielmehr ist zu prüfen, welchem Zweck die anliegenden Flächen dienen. Sind in unmittelbarer Nähe Grünlandflächen vorhanden, auf denen eine Regulierung des Jakobs-Kreuzkrautes vorgenommen wird, so sollte es auf den angrenzenden Straßenflächen auch reguliert werden. Eine gesetzliche Regulierungspflicht besteht allerdings nicht.

Grünlandflächenanlieger sollten sich rechtzeitig mit der für die Flächen zuständigen Straßenmeisterei oder Gemeinde zwecks einer möglichen Regulierung des Jakobs-Kreuzkrautes in Verbindung setzen. Dort ist zu prüfen, ob eine Regulierung sinnvoll und notwendig erscheint und die entsprechenden Maßnahmen im Rahmen der Leistungsfähigkeit in die Arbeitsplanung mit aufgenommen werden können.

Da nach dem Gesetz zum Schutz der Kulturpflanzen (Pflanzenschutzgesetz – PflSchG) die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln auf nicht landwirtschaftlich, forstwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzten Flächen grundsätzlich verboten ist, kommt **nur eine mechanische Regulierung** in Frage. Bei den für die Unterhaltung der Straßen zuständigen Autobahn- und Straßenmeistereien sind vor allem Schlegelmäher (Mulchmäher) als Anbaugeräte oder als handgeführte Mähgeräte im Einsatz. Die Mahd mit dem Schlegelmäher zur Regulierung des Jakobs-Kreuzkrautes sollte in der Vollblüte durchgeführt werden (vgl. Unterabschnitt 7.4.1). Dabei ist das Mähgerät auf ca. 10 cm Höhe einzustellen. Das Mulchgut fällt dann in die Stoppeln und wird dort zersetzt.

Ansprechpartner für Straßen im Zuständigkeitsbereich des Landesbetriebes Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein (LBV-SH) sind in Kapitel 10 aufgeführt. Dort finden sich auch Kontaktadressen für Bahnstrecken sowie eine Informationsquelle zur Vegetationskontrolle bei der Deutschen Bahn AG.

Das Jakobs-Kreuzkraut hat sich in Schleswig-Holstein entlang von Straßen und Eisenbahnlinien ausgebreitet. (Fotos: Matthias Werner, Helge Neumann)

7.5.6 Forstflächen

Das Jakobs-Kreuzkraut ist häufig im Bereich von Erstaufforstungen zu finden. Hieraus kann sich eine Gefahr der Ausbreitung auf landwirtschaftlich genutzte Flächen ergeben. In derartigen Fällen sollten die Waldeigentümer für eine rechtzeitige, gezielte Regulierung sorgen, sofern der Gehölzbestand eine solche zulässt.

Die Beseitigung sollte mechanisch durch Mahd oder Mulchen rechtzeitig vor der Samenreife erfolgen. Auf den Einsatz von Herbiziden sollte verzichtet werden.

Für die Waldflächen der Anstalt Schleswig-Holsteinische Landesforsten (SHLF) gilt der spezielle Erlass des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (MLUR) vom 9. August 2007 (Az. V 548-7424.5), nach dem die zuständige Forstdienststelle die erforderlichen mechanischen Maßnahmen veranlasst, wenn die Gefahr der Ausbreitung des Jakobs-Kreuzkrautes auf benachbarte Weide- oder Grünfutterflächen besteht. Aufgrund der FSC-Zertifizierung der Landesforsten sind chemische Regulierungsmaßnahmen in diesen Bereichen unzulässig. Analoges gilt auch für andere FSC-zertifizierte Forstflächen.

7.6 Handlungskonzept des Landes Schleswig-Holstein

Das Handlungskonzept umfasst folgende fünf Elemente:

A. „Partizipation": Runder Tisch Jakobs-Kreuzkraut

Im Rahmen eines vom Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (MELUR) anberaumten „Runden Tisches" zum Jakobs-Kreuzkraut wird das bisherige Handeln einer stetigen und ausführlichen Revision unterzogen. Er wurde erstmalig am 05.12.2012 und seitdem bis heute drei weitere Male einberufen. Gemeinsam mit zahlreichen Verbandsvertreterinnen und -vertretern aus Landwirtschaft, Imkerei, Pferdehaltung und Naturschutz sowie Vertreterinnen und Vertretern von Kommunalverbänden, Landes- und Bundes-Fachverwaltungen (bzw. Liegenschaftsverwaltungen) sowie der Kirche wurde dabei nach intensiven Erörterungen und konstruktiven Diskussionen **folgendes Fazit** gezogen:

- Eine völlige Beseitigung des Jakobs-Kreuzkrautes ist weder machbar noch erforderlich.

- Entscheidend ist ein angemessener und sachlicher Umgang mit dem vielschichtigen Thema.

- Die erforderliche Sensibilität und der Wille, aufeinander zuzugehen und gemeinsam das weitere Vorgehen zu gestalten, sind bei allen Beteiligten vorhanden und werden seit einigen Jahren erfolgreich in der Praxis gelebt.

- In gemeinsamer Verantwortung kommt es darauf an, sich im Rahmen der jeweiligen Zuständigkeit an konstruktiven Lösungen zu beteiligen.

- Über die Fortführung der bewährten Maßnahmen hinaus wurden in diesem Rahmen folgende Eckpunkte herausgearbeitet, die stärker als bisher berücksichtigt bzw. präzisiert werden sollen:
  - Stoppen einer weiteren Ausbreitung,
  - Erweiterung und Verbesserung des Kanons geeigneter Regulierungsmaßnahmen,
  - Erarbeitung von Lösungen für Imkerinnen und Imker zur Reduzierung des Eintrages von Pyrrolizidin-Alkaloiden in den Sommerhonig,
  - Verbesserung der biologischen Vielfalt (Blütenvielfalt) in der Agrarlandschaft.

B. Information („Sensibilisierung") der Öffentlichkeit

Neben der Überarbeitung der vorliegenden Broschüre wird ergänzend ein überarbeitetes Faltblatt zur schnellen Information herausgegeben. Für Tierhalter wurde überdies ein Merkblatt erarbeitet (siehe Anhang).

Die bestehende interdisziplinäre Arbeitsgruppe zum Jakobs-Kreuzkraut wurde durch die Einbindung übergeordneter kommunaler und landesweiter Gremien und Interessenvertreter ergänzt. Sie nehmen eine Schlüsselfunktion beim Informationsfluss ein und vertreten gleichzeitig private und öffentliche Flächeneigentümer bzw. Flächennutzer. Ihre Bedeutung als Multiplikatoren nehmen sie im Rahmen ihrer Möglichkeiten wie folgt wahr:

- Internetveröffentlichung der aktualisierten Jakobs-Kreuzkraut-Broschüre, des Faltblattes und des Merkblattes für Tierhalter inklusive Verweisen („Links") zu weiterführender Literatur,
- Veröffentlichung anwenderorientierter Fachbeiträge in entsprechenden Zeitschriften,
- Information von Pächtern öffentlicher Flächen/Naturschutzstiftungen,
- Bildungsangebote (Seminare) im Rahmen der Fachgremien und öffentlichen Einrichtungen.

C. Weitere Ausbreitung verhindern („Wehret den Anfängen")

Das Jakobs-Kreuzkraut ist eine heimische Pflanzenart und kann in unterschiedlicher Form auf den landwirtschaftlichen Nutzflächen reguliert, d. h. „beherrscht" werden (vgl. Abschnitte 7.4 und 7.5). Von besonderer Bedeutung ist es aber, die weitere Ausbreitung auf noch nicht besiedelte Flächen zu verhindern.

Da der Großteil der Saat des Jakobs-Kreuzkrautes schon im unmittelbaren Umfeld der Pflanze auf den Boden niedergeht (vgl. Abschnitt 2.3), geht von Massenvorkommen des Jakobs-Kreuzkrautes kein besonders starker Ausbreitungsdruck aus. Für die Vermehrung in der Landschaft sind vielmehr die vielen Einzelvorkommen verantwortlich. Hier sind alle aufgefordert, eigenverantwortlich aktiv zu werden. Dies gilt insbesondere für die Ausbreitung über (landwirtschaftliche) Fahrzeuge und Maschinen, die durch Vorsichtsmaßnahmen begrenzt werden kann (Reifenhygiene, Reinigung von Arbeitsgeräten).

Sofern Massenvorkommen des Jakobs-Kreuzkrautes z. B. auf Brache- oder extensiv bewirtschafteten Naturschutzflächen ein Risiko für angrenzende Nutzflächen darstellen, kann einzelfallbezogen eine Mulchmahd auf 30–50 m Breite entlang der Schlaggrenzen durchgeführt werden, um den Samenflug zu unterbinden. Auch mit Hilfe von Gehölzpflanzungen können wirkungsvolle dauerhafte Ausbreitungsbarrieren geschaffen werden (vgl. Unterabschnitt 7.5.2). Die zuständigen Institutionen (Landesbetrieb für Straßenbau und Verkehr, Gemeinden und Deutsche Bahn Netz AG) gehen zudem im Bedarfsfall mit mechanischen Regulierungsmethoden aktiv vor. Gemeinschaftliche Lösungen mit Absprache der Betroffenen vor Ort haben Priorität.

D. Verbesserung der biologischen Vielfalt (Blütenvielfalt) in der Agrarlandschaft

Durch mehr Blütenreichtum kann für gesunden Honig und mehr Artenvielfalt gesorgt werden, denn Bienen fliegen Pyrrolizidin-Alkaloide enthaltene Kreuzkräuter nur an, wenn – insbesondere nach Ende der Rapsblüte – ein alternatives Blütenangebot fehlt. Diese Nahrungsverknappung für Bienen ist in den letzten Jahren durch den Rückgang von Stilllegungsflächen und Saumstrukturen, die starke Verringerung des Grünlandanteils an der landwirtschaftlichen Nutzfläche, die floristische Verarmung des verbleibenden Grünlandes durch Nutzungsintensivierung, den großflächigen Herbizideinsatz, die abnehmende Bedeutung trachtreicher Pflanzen im Ackerfutterbau und die Reduktion der Fruchtfolgen immer ausgeprägter geworden.

Ganz besonders vordringlich ist es daher, das Blüten- und Trachtpflanzenangebot in der Agrarlandschaft zu verbessern. Dies ist zu erreichen durch:

- Erhalt und Förderung artenreichen Grünlands,
- Förderung von Blüh- und Ackerrandstreifen,
- Ausweitung des Ökolandbaus mit Anbau von Unter-, Zwischen- und Mischkulturen – insbesondere von Leguminosen,
- Integration von Feldfrüchten mit „Trachtpflanzenfunktion" (z. B. Raps und Körnerleguminosen) in die Fruchtfolge,
- Erhalt der Landschaftselemente (insbesondere Knicks und ungenutzte Böschungen).

Um Anreize zur Umsetzung bienen- und insektenfördernder Maßnahmen zu schaffen, bietet das MELUR (jetzt MELUND) seit 2015 ein neues Vertragsnaturschutzmuster „Ackerlebensräume" an. In der darin enthaltenen Variante „Bienenweide" wird mit Hilfe von Blühflächen das Nahrungsangebot für die Honigbiene und generell für blütenbesuchende Insekten verbessert. Denn wie die Honigbienen haben auch die Wildbienen, Hummeln, Schmetterlinge, Fliegen und Käfer eine unverzichtbare Bedeutung als Bestäuber von Kultur- und Wildpflanzen.

Auch heimische Gärten sind wichtige Alternativen für Nahrung suchende Insekten. Durch ein ausgewogenes Blütenangebot in den Sommermonaten kann jede Bürgerin und jeder Bürger im eigenen Ermessen etwas zu einem gesunden Honig und mehr Artenvielfalt beitragen.

E. Jakobs-Kreuzkraut-Kompetenzzentrum der Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein

Im Juni 2014 wurde in der Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein mit dem „Imker-Telefon" eine zentrale Anlaufstelle für alle Fragen rund um den Themenkomplex Jakobs-Kreuzkraut und Pyrrolizidin-Alkaloide geschaffen. Zunächst gedacht als „Hotline" für Imkerinnen und Imker, wurde dieses Beratungsangebot bald auch von zahlreichen anderen von der Problematik Betroffenen genutzt. Dabei stellte sich heraus, dass neben dem erheblichen Informationsbedarf in der Bevölkerung auch ein erheblicher Forschungsbedarf hinsichtlich vieler Teilaspekte besteht.

Vor diesem Hintergrund wurde im Mai 2015 ein zunächst mit drei Mitarbeiter/-innen besetztes Jakobs-Kreuzkraut-Kompetenzzentrum in der Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein eingerichtet. Seine Aufgaben sind:

- die Fortführung des Imker-Telefons,
- die Information und Beratung von Verbänden und Vereinen aus den Bereichen Imkerei, Landwirtschaft und Naturschutz sowie von Behörden,
- die Planung, Initiierung und Koordinierung aller Jakobs-Kreuzkraut-bezogenen Aktivitäten der Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein,
- die Leitung/Durchführung von Forschungsprojekten in Kooperation mit
  - der CAU zu Kiel (Landschaftsökologie, Botanik, Geobotanik, Tiergesundheit, Toxikologie), der TU Braunschweig, QSI Bremen, der TiHo Hannover, der LMU München und anderen Forschungseinrichtungen im In- und Ausland,
  - dem Imker-Landesverband, örtlichen Imkervereinen, dem LAVES-Institut für Bienenkunde Celle und
  - dem Landesnaturschutzbeauftragten und den Behörden (MELUND, LLUR und UNBs) sowie
- die Bündelung, Auswertung und Nutzbarmachung der Erkenntnisse anderer Forschergruppen und Praktiker aus dem In- und Ausland.

Auf die einzelnen bereits abgeschlossenen, laufenden oder noch in Vorbereitung begriffenen Projekte soll an dieser Stelle nicht im Detail eingegangen werden. Informationen hierzu finden sich auf der Internetseite der Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein www.stiftungsland.de/was-wir-tun/kompetenzzentrum-jakobs-kreuzkraut-imkertelefon .

8 Zusammenfassung

Die Bestände des Jakobs-Kreuzkrautes haben in den vergangenen Jahren – nicht nur – in Schleswig-Holstein stark zugenommen. Die Pflanze hat eine Vielzahl **unterschiedlicher Standorte besiedelt**, die allesamt durch eine vergleichsweise **geringe Vegetationsbedeckung** gekennzeichnet sind (Straßenböschungen, Wege, Bahndämme, Kanalböschungen, Aufforstungen, Brachen, Bauerwartungsland, extensiv genutzte Grünlandflächen, übernutzte Pferdeweiden).

Als heimische Art erfüllt das Jakobs-Kreuzkraut eine wichtige Rolle in unserem Ökosystem. Unter den 91 potenziell in Schleswig-Holstein an Jakobs-Kreuzkraut vorkommenden Insektenarten gibt es natürliche Gegenspieler, die von der Pflanze abhängig sind und möglicherweise dazu beitragen können, deren Bestände zu regulieren. Hinzu kommen zahlreiche Blütenbesucher, die das Pollen- und Nektarangebot der Pflanze nutzen.

Das Jakobs-Kreuzkraut stellt **auf Grünlandflächen eine potenzielle Gefährdung für Nutztiere** dar, da die Pflanze Pyrrolizidin-Alkaloide (PAs) enthält, die nach Aufnahme über die Nahrung in der Leber zu giftigen Zwischenprodukten umgewandelt werden können. Bei der Abschätzung der Gefährdungssituation sind mehrere Punkte zu betrachten: Die Gefahr, dass Jakobs-Kreuzkraut-Pflanzen auf Weideflächen unabsichtlich (mit-)gefressen werden, ist im Rosettenstadium größer als in späteren Wuchsstadien. Generell wird die Pflanze aber aufgrund ihres abschreckenden Geruchs und Geschmacks von Weidetieren, die gegenüber PAs empfindlich sind, gemieden. Dies gilt insbesondere für Rinder und Pferde. Schafe, die eine sehr viel höhere Toleranz gegenüber PAs besitzen, lassen sich von Geruch und Geschmack nicht abschrecken und fressen die Pflanzen insbesondere im Rosettenstadium gerne und ohne Schaden zu nehmen.

Das Risiko einer Vergiftung durch kreuzkrauthaltiges Tierfutter ist demgegenüber sehr viel höher, da die Tiere die giftigen Pflanzen aus Heu, Heulage und Silage nicht mehr so effektiv ausselektieren können und in Fütterungssituationen auch keine Alternative haben. Bei späten Schnitten ist daher unbedingt darauf zu achten, dass kein Jakobs-Kreuzkraut in das als Tierfutter vorgesehene Mahdgut gelangt.

Auch in der menschlichen Leber können die im Jakobs-Kreuzkraut enthaltenen Pyrrolizidin-Alkaloide zu giftigen Zwischenprodukten abgebaut werden. Allerdings ist eine direkte Aufnahme von Jakobs-Kreuzkraut durch den Menschen praktisch ausgeschlossen, so dass eine **Gefährdung für die menschliche Gesundheit** nur über sekundäre Aufnahmepfade potenziell möglich ist.

Eine umfangreiche Studie der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA 2016) kommt zu dem Schluss, dass Milch und Milchprodukte, Fleisch und Hühnereier keine bedeutsamen PA-Quellen sind. Dem Bundesinstitut für Risikobewertung zufolge ist der Beitrag dieser Lebensmittel zur PA-Gesamtaufnahme folglich vernachlässigbar.

In **Honige** können Pyrrolizidin-Alkaloide eingetragen werden, wenn Honigbienen die Blüten PA-haltiger Pflanzen anfliegen und davon Nektar und Pollen sammeln. Da PAs weltweit in sehr vielen Pflanzenarten – darunter auch attraktiven Trachtpflanzen – vorkommen, sind derartige Einträge häufig, und viele Honige enthalten PAs. Die Mengen sind allerdings so gering, dass Honige nach Einschätzung des BfR gegenüber Tees für die Gesamt-PA-Belastung sowohl von Kindern als auch von Erwachsenen eine stark untergeordnete Rolle spielen. Bei den in Schleswig-Holstein erzeugten Sommerhonigen (Frühjahrshonige können keine PAs aus Jakobs-Kreuzkraut enthalten, weil sie bereits vor dessen Blütezeit geerntet werden!) zeigen sich starke, auf wechselhafte Alternativtrachtangebote zurückzuführende Schwankungen der PA-Gehalte. In schlechten Trachtjahren steigen die PA-Einträge in den Honig, weil die Honigbienen notgedrungen auf das an sich unattraktive Jakobs-Kreuzkraut ausweichen müssen, um nicht zu verhungern. In solchen Jahren sollten die Sommerhonige im Verdachtsfall untersucht oder alternativ den Bienenvölkern belassen werden.

Bevor **Maßnahmen gegen das Jakobs-Kreuzkraut** ergriffen werden, ist zu prüfen, welchem Zweck die betreffende Fläche dient, und ob von

ihr eine Gefahr für benachbartes Wirtschaftsgrünland ausgeht. Wenn das Jakobs-Kreuzkraut weitab von Wiesen und Weiden auf Flächen wächst, die nicht primär landwirtschaftlichen Zwecken dienen, sollten die Pflanzen nicht zwingend beseitigt werden, da sie einen bedeutenden Beitrag zur Biodiversität leisten. Wo das Jakobs-Kreuzkraut eine Gefahr darstellt, muss es aber kontrolliert werden, um Schäden für Tiere und ihre Besitzer abzuwenden. Ob und wie auf Naturschutzflächen eingegriffen werden kann, ist mit den zuständigen Naturschutzbehörden bzw. den Institutionen abzustimmen, die für die Nutzung der Fläche verantwortlich sind.

Die Maßnahmen zur Regulierung der Jakobs-Kreuzkraut-Bestände sind an der Nutzung und der Größe der betroffenen Fläche sowie am Umfang des Kreuzkraut-Besatzes auszurichten. Die **wichtigste Maßnahme** gegen eine Ausbreitung bzw. Ansiedlung der Pflanze ist die **regelmäßige Flächenbeobachtung**, die es ermöglicht, rechtzeitig zu reagieren bzw. einzugreifen.

Auf Wirtschaftsweiden kann die Ausbreitung des Jakobs-Kreuzkrautes am wirkungsvollsten durch eine standortangepasste und regelmäßige Narbenpflege verhindert werden (Schleppen, Walzen, Striegeln, Nachsaat und Nachmähen, angepasste Düngung und Tierhaltung). Ein dichter Pflanzenbestand erschwert bzw. verhindert die Ansiedlung des Jakobs-Kreuzkrautes.

Wenn eine Regulierung erforderlich ist, reicht eine einmalige Maßnahme meist nicht aus, sondern es müssen Maßnahmen über einen längeren Zeitraum hinweg ergriffen und dabei ggf. mehrere Verfahren kombiniert werden. Dabei sollten **mechanische Regulierungsverfahren** im Vordergrund stehen. Auf Nichtkulturland, wie Teilen des öffentlichen Grüns, an Wegrändern, in Uferbereichen, auf Ruderalflächen, aber auch auf Naturschutzflächen, sind in aller Regel ohnehin nur mechanische Verfahren zulässig. Wenn lediglich Teilareale kleiner Grünlandflächen betroffen sind, sollten die Pflanzen vor der Blüte ausgestochen oder mit dem Wurzelstock ausgerissen werden. Bei einem stärkeren Besatz sowie auf großen Flächen sollte das Jakobs-Kreuzkraut zum richtigen Zeitpunkt, d. h. in der Vollblüte, gemäht werden. Sowohl bei der Einzelpflanzenentnahme als auch im Anschluss an eine Mahd sind die Jakobs-Kreuzkraut-Pflanzen von der Fläche zu entfernen. Offene Bodenstellen sollten auf Wirtschaftsflächen nachgesät werden.

Die **Entsorgung** ist so zu gestalten, dass die Pflanzen vollständig aus dem System entnommen werden. Einzelne Individuen sowie geringe Pflanzenmengen sind am besten über die Restabfalltonne oder die Bioabfalltonne zu entsorgen. Für größere Pflanzen- bzw. Mahdgutmengen kommt die Entsorgung in einer Müllverbrennungsanlage oder in einer geschlossenen Bioabfallbehandlungsanlage in Frage. Wenn eine Entsorgung nicht möglich ist, kann alternativ gemulcht werden.

Eine **chemische Regulierung** ist nur auf landwirtschaftlich genutzten Flächen zulässig. Für eine Behandlung auf Nichtkulturland kann in Ausnahmefällen eine Einzelgenehmigung des amtlichen Pflanzenschutzdienstes eingeholt werden. Für Flächen, auf denen bestimmte Naturschutzauflagen bestehen, ist eine zusätzliche Genehmigung der zuständigen Umweltbehörde erforderlich. Die Wirkung der derzeit verfügbaren Herbizide, die für einen Einsatz gegen das Jakobs-Kreuzkraut in Frage kommen, ist jedoch nicht nachhaltig, so dass der Mitteleinsatz mehrfach wiederholt werden muss. Des Weiteren muss auf Weide- bzw. Futterflächen nach der chemischen Behandlung unbedingt die Narbenpflege intensiviert werden.

Das **Handlungskonzept des Landes Schleswig-Holstein** umfasst folgende fünf Elemente:

A. „Partizipation“: Runder Tisch Jakobs-Kreuzkraut,
B. Information („Sensibilisierung“) der Öffentlichkeit,
C. weitere Ausbreitung verhindern („Wehret den Anfängen“),
D. Verbesserung der biologischen Vielfalt (Blütenvielfalt) in der Agrarlandschaft,
E. Jakobs-Kreuzkraut-Kompetenzzentrum der Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein.

9 Literatur

Agrarzahlungen-Verpflichtungenverordnung – AgrarZahlVerpflV vom 17.12.2014. Online verfügbar unter https://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/agrarzahlverpflv/gesamt.pdf [Letzter Zugriff 2017-08-04].

Amor, R. L., Lane, D. W. & Jackson, K. W. (1983): Observations on the influence of grazing by sheep or cattle on the density and cover of ragwort. Australian Weeds 2(3): 94–95.

Bandarra, P. M., de Oliveira, L. G., Dalto, A. C., Boabaid, F. M., Juffo, G., Riet-Correa, F., Driemeier, D. & da Cruz, C. E. F. (2012): Sheep production as a *Senecio* spp. control tool. Pesq. Vet. Bras. 32(10): 1017–1022.

Berendonk, C., Cerff, D., Hünting, K., Wiedenfeld, H., Becerra, J. & Kuschak, M. (2011): Pyrrolizidine alkaloid level in *Senecio jacobaea* and *Senecio erraticus* – the effect of plant organ and forage conservation. Grassland in a changing world. Proceedings of the 23rd General Meeting of the European Grassland Federation, Kiel, Germany, 29th August – 2nd September 2010. Grassland Science in Europe 15: 669–671.

Betteridge, K., Costall, D. A., Hitching, S. M., Devantier, B. P. & Liu, Y. (1994): Ragwort (*Senecio jacobaea*) control by sheep in a hill country bull beef system. Proceedings of the forty seventh New Zealand plant protection conference, Waitangi, New Zealand, 9–11 August 1994: 53–57.

Bezemer, M., van der Putten, W. & Rienks, F. (2006a): Niets doen loont bij Jakobskruiskruidplaag. De Levende Natuur 107(5): 214–216.

Bezemer, T. M., Harvey, J. A., Kowalchuk, G. A., Korpershoek, H. & van der Putten, W. H. (2006b): Interplay between population dynamics of *Senecio jacobaea* and plant, soil and aboveground insect herbivore community composition. Ecology 87: 2002–2013.

BfR (2013): Analytik und Toxizität von Pyrrolizidin-Alkaloiden 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. Online verfügbar unter http://www.bfr.bund.de/cm/343/analytik-und-toxizitaet-von-pyrrolizidinalkaloiden.pdf [Letzter Zugriff 2017-08-04].

BfR (2013): Pyrrolizidin-Alkaloide in Kräutertees und Tees. Stellungnahme 018/2013 des BfR vom 5. Juli 2013. Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Berlin: 31 S. Online verfügbar unter http://www.bfr.bund.de/cm/343/pyrrolizidinalkaloide-in-kraeutertees-und-tees.pdf [Letzter Zugriff 2017-08-04].

BfR (2016): Fragen und Antworten zu Pyrrolizidin-Alkaloiden in Lebensmitteln. Aktualisierte FAQ des BfR vom 28. September 2016. Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Berlin: 6 S. Online verfügbar unter http://www.bfr.bund.de/cm/343/fragen-und-antworten-zu-pyrrolizidinalkaloiden-in-lebensmitteln.pdf [Letzter Zugriff 2017-08-04].

BfR (2016): Pyrrolizidin-Alkaloide: Gehalte in Lebensmitteln sollen nach wie vor so weit wie möglich gesenkt werden. Stellungnahme Nr. 030/2016 des BfR vom 28. September 2016. Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Berlin: 53 S. Online verfügbar unter http://www.bfr.bund.de/cm/343/pyrrolizidinalkaloide-gehalte-in-lebensmitteln-sollen-nach-wie-vor-so-weit-wie-moeglich-gesenkt-werden.pdf [Letzter Zugriff 2017-08-04].

Bond, W., Davies, G. & Turner, R. (2007): The biology and non-chemical control of Common Ragwort (*Senecio jacobaea* L.). HDRA, Ryton Organic Gardens, Coventry, CV8 3LG, UK: 13 pp. Online available at http://www.gardenorganic.org.uk/sites/www.gardenorganic.org.uk/files/organic-weeds/senecio-jacobaea.pdf [Last accessed 2017-08-04].

Brumme, S. (2015): Jakobsgreiskraut (*Senecio jacobaea*) als Giftpflanze im norddeutschen Grünland: Bewertung von Verbiss und Aufnahme durch Nutztiere bei Beweidung. Masterarbeit im Studiengang Technische und Angewandte Biologie, Hochschule Bremen: 85 S. + Anhang.

Cameron, E. (1935): A Study of the Natural Control of Ragwort (*Senecio jacobaea* L.). Journal of Ecology 23(2): 265–322.

Candrian, U., Luethy, J., Schmid, P., Schlatter, C. & Gallasz, E. (1984): Stability of pyrrolizidine alkaloids in hay and silage. Journal of Agricultural and Food Chemistry 32(4): 935–937.

Cheeke, P. R. (1984): Comparitive Toxicity and Metabolism of Pyrrolizidine Alkaloids in Ruminants and Nonruminant Herbivores. Canadian Journal of Animal Science 64(5): 201–202.

Coombs, E. M., Radtke, H., Isaacson, D. L. & Snyder, S. P. (1996): Economical and regional benefits from the biological control of tansy ragwort, *Senecio jacobaea*, in Oregon. In: Moran, V. C. & Hoffmann, J. H. (Eds.): Proceedings of the IX International Symposium on Biological Control of Weeds, 19–26 January 1996, University of Cape Town, Stellenbosch, South Africa: 489–494.

Craig, A. M.; Blythe, L. L.; Lassen, E. D.; Slizeski, M. L. (1986): Resistance of sheep to pyrrolizidine alkaloids. Israel Journal of Veterinary Medicine 42(4): 376–384.

Crawley, M. J. & Gillman, M. P. (1989): Population Dynamics of Cinnabar Moth and Ragwort in Grassland. Journal of Animal Ecology 58(3): 1035–1050.

Culvenor, C. C. J. (1980): Alkaloids and human disease. In: Smith, R. L. & Bababunmi, E. R. (Eds.): Toxicology in the Tropics. Taylor and Francis, London: 280 pp.

Dauer, J. T., McEvoy, P. B. & van Sickle, J. (2012): Controlling a plant invader by targeted disruption of its life cycle. Journal of Applied Ecology 49: 322–330.

Defra (2005): Guidance on the disposal options for common ragwort. PB 11050. Department for Environment, Food and Rural Affairs, London: 16 pp. Online available at https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/515855/pb11050-ragwort-dispose-110315.pdf [Last accessed 2017-08-04].

Defra (2007): Code of Practice on How to Prevent the Spread of Ragwort. PB9840, revised March 2007. Department for Environment, Food and Rural Affairs, London: 55 pp. Online available at https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/525269/pb9840-cop-ragwort-rev.pdf [Last accessed 2017-08-04].

Dübecke, A, Beckh, G. & Lüllmann, C. (2011): Pyrrolizidine Alkaloids in honey and bee pollen. Food Additives and Contaminants 28(3): 348–358.

Duringer, J. M., Buhler, D. R. & Craig, A. M. (2004): Comparison of hepatic in vitro metabolism of the pyrrolizidine alkaloid senecionine in sheep and cattle. American Journal of Veterinary Research 65(11): 1563–1572.

Edgar, J. A., Boeder, E. & Molyneux, R. J. (2002): Honey from Plants Containing Pyrrolizidine Alkaloids – A Potenzial Threat to Health. Journal of Agricultural and Food Chemistry 50(10): 2719–2730.

EFSA (2011): Scientific opinion on pyrrolizidine alkaloids in food and feed. European Food Safety Authority. EFSA Journal 9(11):2406: 134 pp. Online available at http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2011.2406/epdf [Last accessed 2017-08-04].

EFSA (2012): Compendium of botanicals reported to contain naturally occuring substances of possible concern for human health when used in food and food supplements. Scientific Report of EFSA. European Food Safety Authority. EFSA Journal 10(5):2663: 60 pp. Online available at http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2012.2663/epdf [Last accessed 2017-08-04].

EFSA (2016): Dietary exposure assessment to pyrrolizidine alkaloids in the European population. European Food Safety Authority. EFSA Journal 14(8):4572: 50 pp. Online available at http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2016.4572/epdf [Last accessed 2017-08-04].

EFSA (2017): Risks for human health related to the presence of pyrrolizidine alkaloids in honey, tea, herbal infusions and food supplements. European Food Safety Authority. EFSA Journal 15(7):4908: 34 pp. Online available at http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2017.4908/epdf [Last accessed 2017-08-04].

Fiedler, A. (2016): Untersuchungen zur Belastung von Weidetieren mit Pyrrolizidin-Alkaloiden durch Aufnahme von Jakobskreuzkraut (*Senecio jacobaea*) und carry-over in Nahrungsmittel tierischen Ursprungs. Projekt im Auftrag der Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein. Unveröffentlichter Abschlussbericht. Kiel: 18 S. + Anhang.

Field, R. P. (1989): Progress Towards Biological Control of Ragwort in Australia. Proc. V. Int. Symp. Biol. Contr. Weeds, 6-11 March 1988, Rome, Italy. In: Delfosse, E. S. (Ed.): Ist. Sper. Patol. Veg. (MAF): 315–322.

Forbes, J. C. (1977): Population flux and mortality in a ragwort (*Senecio jacobaea* L.) infestation. Weed Research 17(6): 387–391.

Fu, P. P., Xia, Q., Lin, G & Chou, M. W. (2004): Pyrrolizidine Alkaloids—Genotoxicity, Metabolism Enzymes, Metabolic Activation, and Mechanisms. Drug Metabolism Reviews 36(1): 1–55.

Goodman, G. T. & Gillham, Mary E. (1954): Ecology of the Pembrokeshire Islands. II. Skokholm, environment and vegetation. Journal of Ecology 42: 296–327.

Hardebusch, B., Ohmenhäuser, M. & Perz, R. (2012): Pyrrolizidin-Alkaloide in Honig – ein ernsthaftes Problem? Analytik News 2012: 1–4. Online verfügbar unter http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/sp.efsa.2015.EN-859/pdf [Letzter Zugriff 2017-04-24].

Harper, J. L. & Wood, W. A. (1957): *Senecio jacobaea* L. Journal of Ecology 45(2): 617–637.

Harper, J. L. (1958): The Ecology of Ragwort (*Senecio jacobaea*) with Especial Reference to Control. Herbage Abstracts 28(3): 151–157.

Hartmann, T. & Dierich, B. (1998): Chemical diversity and variation of pyrrolizidine alkaloids of the senecionine type: biological need or coincidence? Planta 206: 443–451.

Hartmann, T. (1999): Chemical ecology of pyrrolizidine alkaloids. Planta 207(4): 483–495.

Hawkes, R. B. (1980): Biological control of tansy ragwort in the state of Oregon, U.S.A. Proceedings of the V. International Symposium on Biological Control of Weeds, Brisbane, Australia: 623–626.

Heger, T. & Trepl, L. (2000): Fallstudien zu gebietsfremden Arten in Deutschland. Studie FKZ 363 01 026 im Auftrag des Umweltbundesamtes: 136 S.

Huckauf, A. & Neumann, H. (2014): Pilotprojekt Greening für Bienen 2014 – Abschluss- und Sachbericht des Projektträgers. Flintbek: 57 S.

Huckauf, A. (2013): Pilotprojekt Greening für Bienen 2013 – Endbericht des Projektbearbeiters. Felde: 66 S.

Huckauf, A. (2016): Das Pilotprojekt „Blüten für Bienen" – Ergebnisse des ersten Projektjahres 2015. Die neue Bienenzucht 06/2016: 239–244.

Huckauf, A. (2017): Das Pilotprojekt „Blüten für Bienen" – Ergebnisse des zweiten Projektjahres 2016. Die neue Bienenzucht 05/2017: 190–195.

Kassebeer, C. (2015): Erfassung phytophager Insekten an Jakobs-Kreuzkraut in Schleswig-Holstein. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und Ländliche Räume (LLUR) Schleswig-Holstein. Damlos: 103 S.

Kassebeer, C. (2016): Erfassung der in Schleswig-Holstein an Jakobs-Kreuzkraut lebenden phytophagen Insekten. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und Ländliche Räume (LLUR) Schleswig-Holstein. Damlos: 130 S.

Kempf, M., Schreier, P., Reinhard, A. & Beuerle, T. (2010): Pyrrolizidin-Alkaloide in Honig und Pollen. Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit 5(3): 393–406.

Knight, A. P. & Walter, R. G. (2003): Plants Affecting the Skin and Liver. In: Knight, A. P. & Walter, R. G. (Eds.): A Guide to Plant Poisoning of Animals in North America. International Veterinary Information Service (www.ivis.org), Ithaca, New York, USA: 32 pp. Online available at http://www.ivis.org/special_books/Knight/chap4/ivis.pdf [Last accessed 2017-08-04].

Lachmuth, S., Durka, W. & Schurr, F. M. (2010): The making of a rapid plant invader: genetic diversity and differentiation in the native and invaded range of *Senecio inaequidens*. Molecular Ecology 19: 3952–3967.

Leiss, K. A. (2011): Management practices for control of ragwort species. Phytochemistry Reviews 10: 153–163.

Lüscher, A., Siegrist, S., Suter, M., Stutz, C., Gago, R. & Bucheli, T. (2005): Kreuzkrautarten in Wiesen und Weiden: Vorbeugen – früh erkennen – früh bekämpfen. FAL-Tagung „Unkrautbekämpfung – Neue Technologien, reduzierter Herbizideinsatz und Alternativen", Reckenholz 2005-01-14. Online verfügbar unter http://www.strickhof.ch/medium.php?id=94354&path=userfiles/cms/94354-kreuzkraut-fal.pdf [Letzter Zugriff 2017-08-04].

Macdonald, C. & Russo, M. J. (1989): Element Stewardship Abstract for *Senecio jacobaea* (Tansy Ragwort, Tansy Butterweed). The Nature Conservancy, Arlington, Virginia, USA: 10 pp. Online available at http://www.invasive.org/weedcd/pdfs/tncweeds/senejac.pdf [Last accessed 2017-08-04].

Markin, G. P. & Littlefield, J. L. (2007): Biological control of tansy ragwort (*Senecio jacobaea* L.) by the cinnabar moth, *Tyria jacobaeae* (CL) (Lepidoptera: Arctiidae), in the northern Rocky Mountains. XII International Symposium on Biological Control of Weeds: 583–588.

Mastrogiuseppe, R. J., Blair, N. T. Blair & Vezie, D. J. (1983): Artificial and biological control of tansy ragwort, *Senecio jacobaea* L., in Redwood National Park, California. Proceedings of the 1st Biennal Conference of Research in California National Parks, Davis, California: 83–89.

McEvoy, P. B. & Cox, C. S. (1987): Wind dispersal distances in dimorphic achenes of ragwort *Senecio jacobaea*. Ecology 68(6): 2006–2015.

McEvoy, P. B. (1984): Seedling dispersion and the persistence of ragwort *Senecio jacobaea* (Compositae) in a grassland dominated by perennial species. Oikos 42(2): 138–143.

McEvoy, P., Cox, C. & Coombs, E. (1991): Successful Biological Control of Ragwort, *Senecio jacobaea*, by Introduced Insects in Oregon. Ecological Applications 1(4): 430–442.

McLaren, D. A., Cullen, J. M., Morley, T. B., Ireson, J. E., Snell, K. A., Gourlay, A. H. & Sagliocco, J. L. (2011): Host Specificity and Impacts of *Platyptilia isodactyla* (Lepidoptera: Pterophoridae), a Biological Control Agent for *Jacobaea vulgaris* (Asteraceae) in Australia and New Zealand. XIII International Symposium on Biological Control of Weeds, Session 9 Post-release Evaluation and Management: 389–399.

McLaren, D. A., Ireson, J. E. & Kwong, R. M. (2000): Biological Control of Ragwort (*Senecio jacobaea* L.) in Australia. In: Spencer, N. R. (Ed.): Proceedings of the X International Symposium on Biological Control of Weeds 67 4–14 July 1999, Montana State University, Bozeman, Montana, USA: 67–79.

Merz, K.-H. & Schrenk, D. (2016): Interim relative potency factors for the toxicological risk assessment of pyrrolizidine alkaloids in food and herbal medicines. Toxicology Letters 263: 44–57.

Molyneux, R. J., Gardner, D. L., Colegate, S. M. & Edgar, J. A. (2011): Pyrrolizidine alkaloid toxicity in livestock: a paradigm for human poisoning? Food Additives & Contaminants Part A 28(3): 293–307.

Mulder, P. P. J., López Sánchez, P., These, A., Preiss-Weigert, A. & Castellaric, M. (2015): Occurrence of Pyrrolizidine Alkaloids in food. European Food Safety Authority. EFSA supporting publications 12(8): 114 pp. Online available at http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/sp.efsa.2015.EN-859/pdf [Last accessed 2017-08-04].

Neumann, H. & Huckauf, A. (2016): Jakobs-Kreuzkraut (*Senecio jacobaea*): eine Ursache für Pyrrolizidin-Alkaloide im Sommerhonig? Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit 11(2): 105–115.

Panter, K. E. & James, L. F. (1990): Natural plant toxicants in milk – a review. Journal of Animal Science 68: 892–904.

Pemberton, R. W. & Turner, C. E. (1990): Biological Control of *Senecio jacobaea* in Northern California, an Enduring Success. Entomophaga 35(1): 71–77.

Petzinger, E. (2011): Pyrrolizidin-Alkaloide und die Seneciose bei Tieren. Teil 2: Klinik, Speziesunterschiede, Rückstandsverhalten, Futtermittelkontamination und Grenzwerte. Tierärztliche Praxis Großtiere 6/2011: 363–372.

Piper, G. L. (1985): Biological control of weeds in Washington: status report. In: Delfosse, E. S. (Ed.): Proceedings of the VI. International Symposium on Biological Control of Weeds, Vancouver, Canada: 817–826.

Poole, A. L. & Cairns, D. (1940): Botanical aspects of ragwort (*Senecio jacobaea* L.) control. Bulletin of the Department of Scientific and Industrial Research New Zealand 82: 1–66.

Prakash, A. S., Pereira, T. N., Reilly, P. E. B. & Seawright, A. A. (1999): Pyrrolizidine alkaloids in human diet. Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis 443(1–2): 53–67.

Raabe, E. W., Dierssen, K. & U. Mierwald (1987): Atlas der Flora Schleswig-Holstein und Hamburg. Wachholtz-Verlag, Neumünster: 654 S.

Rees, N. E., Quimby Jr., P. C. & Mullin, B. H. (1996): Biological control of weeds. In: Rees, N. E., Quimby, Jr., P. C., Piper, G. L., Coombs, E. M., Turner, C. E., Spencer, N. R. & Knutson, L. V. (Eds.): The Biological control of weeds in the west. Western Society of Weed Science, Bozeman, Montana: 144 pp. Online available at http://library.ndsu.edu/tools/dspace/load/?file=/repository/bitstream/handle/10365/2854/1201re96.pdf?sequence=1 [Last accessed 2017-08-04].

Roberts, P. D. & Pullin, A. S. (2005): Can biological control by the use of natural enemies effectively control *Senecio jacobaea* (common ragwort)? CEE review 04-004 (SR5b). Birmingham: 43 pp. Online available at http://www.environmentalevidence.org/wp-content/uploads/2014/07/SR5b.pdf [Last accessed 2017-08-04].

Roberts, P. D. & Pullin, A. S. (2007): The Effectiveness of Management Interventions Used to Control Ragwort Species. Environmental Management 39: 691–706.

Schrade, S., Oechsner, H., Pekrun, C. & Claupein, W. (2003): Einfluss des Biogasprozesses auf die Keimfähigkeit von Samen. Landtechnik 58: 90–91.

Schrade, S., Pekrun, C., Oechsner, H. & Claupein, W. (2003): Untersuchungen zum Einfluss der Biogasgärung auf die Keimfähigkeit von Unkraut- und Kulturpflanzensamen unter besonderer Berücksichtigung des Stumpfblättrigen Ampfers (*Rumex obtusifolius* L.). In: Freyer, B. (Hrsg.): Ökologischer Landbau der Zukunft, Beiträge zur 7. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau der Zukunft, 24.–26. Februar 2003 in Wien: 531–532.

Sharrow, S. H. & Mosher, W. D. (1982): Sheep as a Biological Control Agent for Tansy Ragwort. Journal of Range Management 35(4): 480–482.

Sheldon, J. C. & Burrows, F. M. (1973): The Dispersal Effectiveness of the Achene-Pappus Units of Selected Compositae in Steady Winds with Convection. New Phytologist 72(3): 665–675.

Söchting, H.-P. & Zwerger, P. (2012): Überdauerung verschiedener *Senecio*-Arten auf extensiven Grünlandflächen. Kurzfassung eines Beitrages für die 58. Deutsche Pflanzenschutztagung, 10.–14. September 2012, Technische Universität Braunschweig. Julius-Kühn-Archiv 438: 445. Online verfügbar unter https://openagrar.bmel-forschung.de/servlets/MCRFileNodeServlet/Document_derivate_00008686/2012-S%C3%B6chting-2.pdf [Letzter Zugriff 2017-08-04].

Stegelmeier, B. L., Gardner, D. R. & Davis, T. Z. (2009): Livestock Poisoning with Pyrrolizidine-Alkaloid-Containing Plants (*Senecio*, *Crotalaria*, *Cynoglossum*, *Amsinckia*, *Heliotropium*, and *Echium* spp.). Rangelands 31(1): 35–37.

Suter, M. Siegrist-Maag, S. & Lüscher, A. (2007): Beeinflusst die Bewirtschaftung das Vorkommen von Jakobskreuzkraut (*Senecio jacobaea*)? Can the Occurrence of *Senecio jacobaea* be influenced by Management Practice? Vortrag im Rahmen der 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau: „Zwischen Tradition und Globalisierung", Universität Hohenheim, Stuttgart, 20.-23.03.2007. Online verfügbar unter http://orgprints.org/9262/1/9262_Suter_Vortrag.pdf [Letzter Zugriff 2017-08-04].

Suter, M., Siegrist-Maag, S., Connolly, J. & A. Lüscher (2007): Can the occurrence of *Senecio jacobaea* be influenced by management practice? Weed Research 47: 262–269.

Syrett, P., Grindell, J. M., Hayes, L. M. & Winks, C. J. (1991): Distribution and establishment of two biological control agents for ragwort in New Zealand. Proceedings of the fourty-fourth New Zealand Weed and Pest Control Conference: 292–295.

Turner, S. & Cesselli, S. (2013): Operational Field Guide to the Establishment of Tansy Ragwort Biocontrol Agents in British Columbia. Province of British Columbia, Victoria, BC: 44 pp.

van de Voorde, T. F. J., Ruijten, M., van der Putten, W. H. & Bezemer, T. M. (2012): Can the negative plant–soil feedback of *Jacobaea vulgaris* be explained by autotoxicity? Basic and Applied Ecology 13(6): 533–541.

van der Meijden, E. & van der Waals-Kooi, R. E. (1979): The Population Ecology of *Senecio jacobaea* in a Sand Dune System – I. Reproductive Strategy and the Biennial Habit. Journal of Ecology 67(1): 131–153.

von der Ohe, W. (2012): Zum Verzehr nicht geeignet. Deutsches Bienenjournal 6: 7.

von der Ohe, Werner (2015): Das Bieneninstitut Celle informiert (53): Pyrrolizidin-Alkaloide: Honig, Pollen, Bienen. Online verfügbar unter http://www.laves.niedersachsen.de/download/70330/Pyrrolizidin-Alkaloide_Honig_Pollen_Bienen.pdf [Letzter Zugriff 2017-08-04].

Wardle, D. A. (1987): The Ecology of Ragwort (*Senecio jacobaea* L.) – a Review. New Zealand Journal of Ecology 10: 67–76.

Watt, T. A. (1987): Establishment and growth of *Senecio jacobaea* L. and *Senecio erucifolius* L. in grassland. Weed Research 27: 259–266.

Werner, B. (2009): Jakobskreuzkraut in Schach halten. Land und Forst 16: 26–28.

Werner, B. (2012): Regionale Versuche zur chemischen Bekämpfung von Jakobs-Kreuzkraut (*Senecio jacobaea*). Julius Kühn Archiv 434: 615–622. Online verfügbar unter https://ojs.openagrar.de/index.php/JKA/article/download/1790/2131 [Letzter Zugriff 2017-08-04].

Witte, L., Ernst, L., Adam, H. & Hartmann, T. (1992): Chemotypes of two pyrrolizidine alkaloid-containing *Senecio* species. Phytochemistry 31(2): 559–565.

Zerger, U., Krüger, N., Oppermann, R., Kronenbitter, J. & Loritz, H. (2010): Förderung Blüten besuchender Insekten durch Agrarumweltmaßnahmen in Rheinland-Pfalz (2009/2010). Teil II: Erstellung und Erprobung eines Beratungs-Set „bienenfreundliche Landwirtschaft" im Rahmen des Projekts Partnerbetrieb Naturschutz. Gutachten im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz, Mainz: 14 S. + Anhang. Online verfügbar unter http://www.bluehende-landschaft.de/fix/doc/bienen_rlp_beratungsset.pdf [Letzter Zugriff 2017-04-24].

10 Ansprechpartner/-innen, Kontaktadressen

Auskünfte zum Pflanzenschutz und Ausnahmegenehmigungen zum Einsatz von Herbiziden auf Nichtkulturland
Dr. Wolfgang Pfeil, Pflanzenschutzdienst der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein (04331) 9453-388, (0151) 28131211, wpfeil@lksh.de

Auskünfte zur Pferdehaltung
Jürgen Lamp, Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, (04381) 9009-58, jlamp@lksh.de

Auskünfte zur Bienenhaltung
Landesverband Schleswig-Holsteinischer und Hamburger Imker e. V., Hamburger Straße 109, 23795 Bad Segeberg, (04551) 2436, info@imkerschule-sh.de

Ansprechpartner für Straßen im Zuständigkeitsbereich des Landesbetriebes Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein (LBV-SH)

Niederlassung	Telefon
Kiel	(0431) 383-0
Flensburg	(0461) 90309-0
Rendsburg	(04331) 784-0
Itzehoe	(04821) 66-0
Lübeck	(0451) 371-0

Ansprechpartner der Autobahn- und Straßenmeistereien der Niederlassungen, (04321) 852361 (Betriebsdienstzentrale), vollständiges Verzeichnis im Internet (Flyer): www.lbv-sh.de

Ansprechpartner Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt
Claudia Pfeilsticker, GDWS Standort Kiel, Kiellinie 247, 24106 Kiel, (0431) 33947205, Claudia.Pfeilsticker@wsv.bund.de

Ansprechpartner/-innen für Bahnstrecken
In Schleswig-Holstein gibt es eine Vielzahl von Betreibern von Bahnstrecken mit entsprechenden Zuständigkeiten. Wenn eine Bürgerin oder ein Bürger einen Ansprechpartner für eine Bahnstrecke sucht, sollten er oder sie sich an den Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein (LBV-SH) und dort unter (0431) 383-0 an die zuständige **Landeseisenbahnaufsicht** wenden. Dort wird geklärt, wer für den Streckenabschnitt zuständig ist.

Sofern Strecken bei der **Deutschen Bahn AG** betroffen sind, wenden Sie sich bitte an Christoph Noack, DB Fahrwegdienste GmbH, (0160) 97450880, Christoph.Noack@deutschebahn.com

Aktuelle Informationen zur Vegetationskontrolle der Deutschen Bahn AG sind auf der Homepage der Deutschen Bahn unter der Überschrift „Naturschutzgerechte Pflege am Gleis" zu finden: http://www.deutschebahn.com/presse/hamburg/de/hintergrund/themendienste/10651212/Vegetationsrueckschnitt.html?hl=Vegetationskontrolle

Ansprechpartner bei **Privatbahnen** ist beim Pflanzenschutzdienst Dr. Hans-Günther Bless, (04331) 9453-311, hgbless@lksh.de

Auskünfte zu den Themenfeldern Biologie, Ökologie, Naturschutz
Dr. Aiko Huckauf, Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein, (0431) 21090-311, Aiko.Huckauf@stiftungsland.de

Inke Rabe, Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (LLUR), (04347) 704-331, Inke.Rabe@llur.landsh.de

Ansprechpartner/-innen Naturschutzstiftungen
Dr. Aiko Huckauf, Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein, (0431) 21090-311, Aiko.Huckauf@stiftungsland.de

Dr. Cordelia Wiebe, Kurt und Erika Schrobach-Stiftung, (0431) 7053496-61, wiebe@schrobach-stiftung.de

Christian Steib, Stiftung Aktion Kulturland, (04632) 7266, c.steib@aktion-kulturland.de

Entsorgungsanlagen (Auszug)
Größere Mengen von Jakobs-Kreuzkraut können über Bioabfallbehandlungs- oder Verbrennungsanlagen entsorgt werden. Im Zweifelsfall sollte man sich an die Untere Abfallwirtschaftsbehörde der Gebietskörperschaften wenden.

Bioabfallbehandlungsanlagen

Anlage	Kreis/Stadt	Anschrift
Abfallwirtschaftsgesellschaft Rendsburg-Eckernförde mbH	Rendsburg-Eckernförde	Borgstedtfelde 15 24794 Borgstedt (04331) 345-0
NordIng. Kompost GmbH	Nordfriesland	Borgerweg 6 25853 Ahrenshöft (04846) 212406
AVBKG Abfallverbrennungs- und Biokompost-Gesellschaft mbH	Pinneberg	Hasenkamp 15 25436 Tornesch (04120) 709-0
AWT Abfall-Wirtschaftszentrum Trittau GmbH & CO. KG	Stormarn	Technologiepark 36 22946 Trittau (04154) 841376
Biogas- und Kompostwerk Bützberg	Stormarn	Wulksfelder Damm 2 22889 Tangstedt (040) 607687-0
Biomassewerk Entsorgungsbetriebe Lübeck	Hansestadt Lübeck	Raabrede 57 23560 Lübeck (0451) 70760-0
KBA Kompost-, Bauschutt- und Altstoff-Aufbereitungs- und Verwertungsgesellschaft mbH & Co. KG	Dithmarschen	Klintweg 15 25704 Bargenstedt (04832) 9570-0
Kompostier- und Häckselanlage Gut Kattenhöhlen	Ostholstein	Dorfstraße 23684 Schulendorf (04524) 7150
oar-Biokompostierung	Rendsburg-Eckernförde	Dehnhöft 5 24161 Altenholz (04349) 9175-0
REMONDIS GmbH & Co. KG, Niederlassung Sylt	Nordfriesland	Am Rantumbecken 25980 Westerland/Sylt (04651) 9227-0
SWN Stadtwerke Neumünster GmbH	Neumünster	Padenstedter Weg 1 24539 Neumünster (04321) 202-811

Verbrennungsanlagen

Anlage	Kreis	Anschrift
AVBKG Abfallverbrennungs- und Biokompost-Gesellschaft mbH	Pinneberg	Hasenkamp 15 25436 Tornesch (04120) 709-0
EEW Energy from Waste Stapelfeld GmbH	Stormarn	Ahrensburger Weg 4 22145 Stapelfeld (040) 67576-0
Müllverbrennung Kiel GmbH & Co. KG	Kiel	Theodor-Heuss-Ring 30 24114 Kiel (0431) 594-23 11
ZVO Zweckverband Ostholstein	Ostholstein	Industrieweg 9-11 23730 Neustadt (04561) 399-0

Untere Naturschutzbehörden

Kreis	Telefon
Dithmarschen	(0481) 97-0
Herzogtum Lauenburg	(04541) 888-0
Nordfriesland	(04841) 67-0
Ostholstein	(04521) 788-0
Pinneberg	(04121) 4502-0
Plön	(04522) 743-0
Rendsburg-Eckernförde	(04331) 202-0
Schleswig-Flensburg	(04621) 87-0
Segeberg	(04551) 951-0
Steinburg	(04821) 69-0
Stormarn	(04531) 160-0
Flensburg	(0461) 85-0
Kiel	(0431) 901-0
Lübeck	(0451) 122-0
Neumünster	(04321) 942-0

11 Autor/-innenverzeichnis

PD Dr. rer. nat. Sabine Aboling, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Institut für Tierernährung, Lehrgebiet Botanik, Bischofsholer Damm 15, 30173 Hannover

Johann Böhling, Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein, Abteilung Naturschutz und Forstwirtschaft, Mercatorstraße 3, 24106 Kiel – im Ruhestand

Erwin Böttner, Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein, Abteilung Technischer Umweltschutz, Hamburger Chaussee 25, 24220 Flintbek

Bianca Ehlers, Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein, Abteilung Naturschutz und Forstwirtschaft, Mercatorstraße 3, 24106 Kiel

Dr. Aiko Huckauf, Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein, Eschenbrook 4, 24113 Molfsee

Christian Kassebeer, Sebenter Weg 2, 23738 Damlos

Dr. Silke Lütt, Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein, Abteilung Naturschutz und Forst, Hamburger Chaussee 25, 24220 Flintbek

Dr. Helge Jan Neumann, Deutscher Verband für Landschaftspflege e. V. (DVL), Seekoppelweg 16, 24113 Kiel

Dr.-Ing. Berthold Pechan, Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein, Abteilung Naturschutz und Forstwirtschaft, Mercatorstraße 3, 24106 Kiel

Dr. Wolfgang Pfeil, Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, Abteilung Pflanzenbau, Pflanzenschutz, Umwelt, Am Kamp 15-17, 24768 Rendsburg

Inke Rabe, Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein, Abteilung Naturschutz und Forst, Hamburger Chaussee 25, 24220 Flintbek

Dietrich Ramert, ehemals Landesverband Schleswig-Holsteinischer und Hamburger Imker e. V., Hamburger Str. 109, 23795 Bad Segeberg

Dr. Jürgen Trede, Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein, Abteilung Landwirtschaft, Veterinärwesen und Fischerei, Mercatorstraße 3, 24106 Kiel

PD Dr. Ingrid Vervuert, Universität Leipzig, Veterinärmedizinische Fakultät, Institut für Tierernährung, Ernährungsschäden und Diätetik, An den Tierkliniken, 904103 Leipzig

Antje Walter, Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein, Eschenbrook 4, 24113 Molfsee

Matthias Werner, Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein, Betriebssitz Kiel, Mercatorstraße 9, 24106 Kiel

Anhang

Schleswig-Holstein
Der echte Norden

SH Schleswig-Holstein
Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume

Merkblatt für Tierhalter von Pferden, Rindern und Schafen: Aufnahme von Jakobskreuzkraut über das Futter der Tiere vermeiden!

Das Jakobskreuzkraut (JKK) ist eine heimische Pflanzenart und kommt in Schleswig-Holstein natürlich vor. In den letzten Jahren hat sie sich jedoch immer stärker ausgebreitet. Die Ursachen dafür sind nicht bekannt. Dieses Merkblatt richtet sich an Halterinnen und Halter von Pferden, Rindern und Schafen. Es soll an die Verantwortung und Pflichten der Tierhalter erinnern und Hinweise geben, wie die Aufnahme von JKK durch die Tiere vermieden werden kann.

Das JKK wächst unter anderem vorzugsweise auf Weideflächen sowie extensiv bewirtschafteten Grünlandflächen. Da auf diesen Flächen häufig Herbizide verboten sind, kann es nicht wie in der konventionellen Landwirtschaft chemisch bekämpft werden.

Das JKK bildet sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe (Pyrrolizidinalkaloide, PA), die giftig sind und die Gesundheit der landwirtschaftlichen Nutztiere gefährden können. Neben einer akuten Vergiftung mit Todesfolge kann auch eine fortlaufende (chronische) Aufnahme von JKK zu gesundheitlichen Schädigungen bis hin zum Tod des Tieres führen (Leberschädigung). Das Krankheitsbild wird als Seneciose oder Schweinsberger Krankheit bezeichnet.

Die Empfindlichkeit gegenüber PA steigt vom Schaf über das Rind bis zum Pferd.

Diese besonderen Risiken sind seit langem bekannt. Aufgrund des verstärkten Vorkommens des JKK weisen wir jedoch Tierhalter nochmals besonders darauf hin, dass sie gehalten sind, besonders sorgfältig bei der Futternutzung von Flächen mit JKK durch Beweidung und / oder Winterfuttergewinnung vorzugehen.

Tierschutzrechtliche Aspekte:

Nach dem Tierschutzgesetz darf niemand einem Tier ohne vernünftigen Grund Schmerzen, Leiden oder Schäden zufügen. Wer ein Tier hält, betreut oder zu betreuen hat, muss das Tier seiner Art und seinen Bedürfnissen entsprechend angemessen ernähren, pflegen und verhaltensgerecht unterbringen. Durch diese Gebote sollen Schmerzen, Leiden oder Schäden der Tiere vermieden werden, und zwar soll Gefahren vorbeugend entgegengewirkt werden. Gesondert formuliert ist im Tierschutzgesetz das Verbot, einem Tier Futter darzureichen, das dem Tier erhebliche Schmerzen, Leiden oder Schäden bereitet. Der Tierhalter hat deshalb Vorsorge zu treffen, dass die Tiere auf der Weide die giftigen JKK-Pflanzen nicht fressen. Das Grundfutterangebot muss jenseits des JKK stets gesichert sein. Andernfalls ist die Weide nicht mehr geeignet.

Futtermittelrechtliche Aspekte:

Futtermittel, die nicht sicher sind, dürfen nicht in den Verkehr gebracht werden oder an Tiere verfüttert werden, die der Lebensmittelgewinnung dienen (Art. 15 VO (EG) 178/2002). Futtermittel gelten u. a. dann als nicht sicher, wenn davon auszugehen ist, dass sie die Gesundheit von Mensch oder Tier beeinträchtigen können.

Die Verantwortung für sichere Futtermittel hat der Futtermittelunternehmer bzw. der Tierhalter, also der, der das Futtermittel (Heu, Silage) gewinnt und / oder die Tiere weiden lässt.

Futtermittelrechtlich sind keine Höchstgehalte für einen zulässigen oder unzulässigen Anteil von JKK bzw. dessen gesundheitsschädliche Bestandteile (PA) im Futter festgelegt. Trotzdem müssen alle Tierhalter dafür Sorge tragen, dass die Tiere keine giftigen Bestandteile aufnehmen. In Zweifelsfällen ist von einer Verfütterung abzusehen.

Hinweise zur Vermeidung der Aufnahme von JKK über das Futter

Die giftigen PA finden sich in allen Teilen der Pflanze. Auch junge Pflanzen weisen bereits PA-Gehalte auf. Neben den PA bildet JKK auch Bitterstoffe, welche insbesondere in den älteren Pflanzen vorhanden sind.

Alle Vorsorgemaßnahmen sollten insbesondere so ausgerichtet sein, dass eine fortlaufende Aufnahme geringer Mengen an JKK-Pflanzenteilen und damit die Aufnahme von PA über einen längeren Zeitraum vermieden wird.

Die Vorsorgemaßnahmen können einzelbetrieblich sehr unterschiedlich sein.

Bei Beweidung:

Dort, wo JKK auf Weideflächen vorhanden ist, meiden die älteren Weidetiere in der Regel aufgrund der im JKK vorhandenen Bitterstoffe instinktiv den Fraß dieser giftigen Pflanze. Dieses Selektionsverhalten ist allerdings bei Tieren ohne Weideerfahrung wie auch bei jungen Tieren oftmals noch nicht so ausgeprägt. Zu beachten ist, dass junge JKK-Pflanzen kaum Bitterstoffe enthalten.

Mangelt es den Tieren auf der Weide an Futter, sind sie gezwungen, auch JKK-Pflanzen zu fressen. Deshalb muss ein ausreichendes Futterangebot auf der Weide vorhanden sein, insbesondere wenn JKK in größeren Beständen auftritt.

Die Besatzdichte der Tiere muss sich an dem verfügbaren Futterangebot orientieren.

Sollte eine Weide zur Weidepflege gemäht oder gemulcht werden, ist zu beachten, dass abgemähte JKK-Pflanzen dann weniger oder keine Bitterstoffe mehr enthalten und daher die Tiere die abgemähten Pflanzen nicht mehr zwangsläufig meiden. Daher ist dafür zu sorgen, dass die abgemähten Pflanzen den Tieren nicht mehr zugänglich sind.

Die Flächen und die Tiere sind regelmäßig zu kontrollieren. Es empfiehlt sich zudem, ein Weidetagebuch zu führen.

Bei der Gewinnung von Winterfutter (Heu und Silage):

Die PA sind nicht nur in frischen Pflanzen wirksam, sondern auch in Heu und Silage.

Besonders zu beachten ist, dass im Winterfutter mit JKK die Bitterstoffe der Pflanze abgebaut werden, die giftigen PA jedoch erhalten bleiben. Das heißt, dass die Tiere bei der Stallfütterung die giftigen Pflanzen mit aufnehmen, weil das Selektionsverhalten nicht mehr gegeben ist.

Aufgrund dieser Tatsache ist eine besondere Sorgfalt bei der Futtergewinnung erforderlich. Die Flächen, die zur Gewinnung sicheren Futters gemäht werden, sollten frei sein von JKK. Somit sind die Mähflächen vor der Mahd entsprechend zu kontrollieren. Im Zweifelsfall sollte auf die Futtergewinnung verzichtet werden.

Auch beim Verkauf von Winterfutter sollte gewährleistet sein, dass das Futter von einer JKK-freien Fläche stammt bzw. keine JKK-Pflanzen oder Pflanzenbestandteile enthält. Beim Zukauf von Winterfutter kann sich der Käufer eine entsprechende Bestätigung vom Verkäufer geben lassen.

Weitere Informationen enthält die Broschüre „Umgang mit dem Jakobskreuzkraut: Meiden – dulden – bekämpfen“, die im Internet zu finden ist (http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/upool/gesamt/wildpflanzen/senecio.pdf).

Stand 23. Juni 2015