

Kreuzkräuter und Naturschutz

Tagungsband der internationalen
Fachtagung in Göttingen 2017



Impressum

Kreuzkräuter und Naturschutz

Tagungsband der internationalen Fachtagung in Göttingen 2017

Veranstalter, Herausgeber: Deutscher Verband für Landschaftspflege e.V. (DVL)

Foto Titelseite: Kleiner Feuerfalter (*Lycaena pflaeas*) auf Jakobs-Kreuzkraut.
© Paulina Lenting-Smulders/Thinkstock

Foto Rückseite: Raupen des Jakobskrautbärs (*Tyria jacobaeae*) auf Jakobs-Kreuzkraut.
© Matauw/Thinkstock

Redaktion: Andrea Matt

Layout & Satz: Nicole Sillner, www.almagrafica.de

Bezug über: Deutscher Verband für Landschaftspflege e.V. (DVL)
Promenade 9, D-91522 Ansbach
E-Mail: bestellung@lpv.de

Internet: www.landschaftspflegeverband.de

Fachbetreuung im BfN: Dr. Peter Finck

Gefördert durch:



Das Projekt „Umgang mit Kreuzkräutern auf relevanten Flächen des Naturschutzes“ wurde durch das Bundesamt für Naturschutz mit Mittel des Bundesumweltministeriums gefördert.

Die Verantwortung für den Inhalt liegt bei den jeweiligen Autoren. Der institutionelle Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit, die Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie für die Beachtung privater Rechte Dritter.

Die in den Beiträgen geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit denen des institutionellen Herausgebers übereinstimmen.

Das Werk einschließlich seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechts ist ohne die Zustimmung des Herausgebers unzulässig. Dies gilt insbesondere für die Vervielfältigungen, Übersetzungen und Mikroverfilmungen sowie die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Zitiervorschlag: DEUTSCHER VERBAND FÜR LANDSCHAFTSPFLEGE E.V. (2017) Kreuzkräuter und Naturschutz, Tagungsband der internationalen Fachtagung in Göttingen 2017, Nr. 23 der DVL-Schriftenreihe Landschaft als Lebensraum

ISSN 2197-5876

Gedruckt auf 100 % Blauer Engel Recyclingpapier

© Deutscher Verband für Landschaftspflege e.V., Ansbach 2017

Inhalt

Vorwort

Dr. Peter Finck.5

Kreuzkräuter im Spannungsfeld zwischen Naturschutz und Landwirtschaft

Dr. Jürgen Metzner7

Habitatpräferenzen von Jakobs- und Wasser-Kreuzkraut und Risikofaktoren für deren Auftreten

Dr. Matthias Suter & Prof. Dr. Andreas Lüscher9

Risikobewertung: Wie hoch ist die Gefährdung durch Pyrrolizidin-Alkaloide?

Prof. Dr. Dr. Alfonso Lampen.19

Auf welchen Flächen mit Relevanz für den Naturschutz sollen welche Kreuzkräuter reguliert werden?

Dr. Andreas Zehm25

Die Regulierung des Kreuzkrautes aus rechtlicher Sicht

Ltd. Lw. Dir. Volkmar Nies37

Ökologie und Management von Alpen-Kreuzkraut und Schmalblättrigem Kreuzkraut

Dr. Giovanni Peratoner & Dr. Tina Heger45

Erfahrungsbericht Greifensee – Praxisbericht zum Umgang mit dem Schmalblättrigen Kreuzkraut und Neophyten

MSc Lothar Schroeder.53

Jakobs-Kreuzkraut in den Niederlanden – Liegt die Lösung des Problems im Boden?

Prof. Dr. T. Martijn Bezemer & Tess F. J. Van de Voorde61

Umgang mit dem Jakobs-Kreuzkraut auf den Flächen der Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein

Dr. Aiko Huckauf69

Wasser-Kreuzkraut als Herausforderung für Landwirtschaft und Naturschutz

Holger Hennings, Gerhard Suttner, PD Dr. Harald Albrecht & Prof. Dr. Johannes Kollmann.79

Biologische Merkmale von Wasser-Kreuzkraut und Konsequenzen für das Management

Dipl.-Ing. Gabriele Bassler85

Göttinger Erklärung

zum Umgang mit Kreuzkräutern auf relevanten Flächen des Naturschutzes93

Leben mit Kreuzkräutern

Andrea Matt.99



Vorwort

Dr. Peter Finck

Bundesamt für Naturschutz

Die Zunahme von Kreuzkraut-Beständen (regional auch als Greiskraut bezeichnet) hat in jüngerer Vergangenheit zu erheblichen Diskussionen unter betroffenen Tierhaltern geführt, da Kreuzkräuter im Futter von Rinden und Pferden toxisch wirken können. Drei der vier am meisten verbreiteten Kreuzkraut-Arten gehören jedoch zur einheimischen Flora und unterliegen somit dem allgemeinen Artenschutz. Insbesondere auf extensiv genutzten Weideflächen haben Kreuzkräuter in den letzten Jahren oft Massenbestände entwickelt. Diese Flächen sind häufig von besonderer Bedeutung für den Naturschutz (teilweise handelt es sich um FFH-Gebiete). Die extensive Beweidung dieser Flächen wird teilweise aus Naturschutzmitteln bzw. im Rahmen der Agrarumweltmaßnahmen finanziert.

In einigen Bundesländern sind Tierhalter in jüngster Zeit massiv in die Öffentlichkeit gegangen mit der Forderung nach einer schnellen und wirksamen „Bekämpfung“ dieser Arten insbesondere auf Naturschutzflächen. Aufgrund der aktuellen Brisanz des Themas auch in Hinblick auf mögliche Auswirkungen auf das Management von FFH-Lebensräumen und -Arten im Grünland war es aus Sicht des Bundesamtes für Naturschutz (BfN) wichtig, zu einer Versachlichung der Diskussion zu gelangen. Vorhandene Fakten zur Biologie der Kreuzkräuter und zum möglichen Gefahrenpotenzial, das von

Massenbeständen dieser Arten ausgehen kann, sollten daher zusammengetragen und Handreichungen für die Praxis aufbereitet werden.

Im Rahmen eines vom Bundesamt für Naturschutz geförderten Vorhabens hat sich der Deutsche Verband für Landschaftspflege (DVL) dieser Aufgabe angenommen. Durch umfangreiche Recherchen sowie durch Expertenbefragungen wurden vorhandene Informationen und Erfahrungen im Umgang mit Kreuzkraut-Massenbeständen zusammengestellt. Der DVL ist aus Sicht des BfN aufgrund seiner Verbandsstruktur in besonderer Weise für die Durchführung eines solchen Vorhabens geeignet, weil sowohl Naturschützer als auch Tierhalter Mitglieder in den Landschaftspflegeverbänden sind.

Auf einer internationalen Fachtagung zum Thema „Umgang mit Kreuzkräutern“ wurde das aufbereitete aktuelle Wissen aus Wissenschaft und Praxis einem interessierten Publikum von sachkundigen Referentinnen und Referenten präsentiert. Der vorliegende Tagungsband fasst die wesentlichen Ergebnisse dieser Tagung zusammen.

Es werden auch Wege aufgezeigt, wie sich Naturschutzziele und die berechtigten Besorgnisse der Tierhalter bezüglich der heimischen Kreuzkraut-Arten besser vereinbaren lassen.



Kreuzkräuter im Spannungsfeld zwischen Naturschutz und Landwirtschaft

Dr. Jürgen Metzner

Deutscher Verband für Landschaftspflege e.V.

Es ist nicht einfach, sich sachlich, fachlich, neutral mit dem Thema Kreuzkräuter auseinanderzusetzen. Als wir, der Deutsche Verband für Landschaftspflege (DVL), das Projekt „Kreuzkräuter und Naturschutz“ mit Förderung des Bundesamtes für Naturschutz starteten, war uns dies bewusst!

Kreuzkräuter zählen zu den Konfliktarten. Sie sind für Weidetiere und Menschen giftig und nehmen allem Anschein nach im Bestand zu. Wie zu allem, was Konflikte heraufbeschwört, gibt es Gründe und Meinungen. Naturschützer stellen in den Vordergrund, dass drei der vier Kreuzkrautarten zum heimischen Ökosystem gehören. Eine strategisches Bekämpfen halten sie schlichtweg für übertrieben. Landwirte und andere Tierhalter sehen die Situation oft weniger entspannt. Schließlich lassen sich Wiesen und Weiden, auf denen Kreuzkräuter wachsen, nur noch eingeschränkt nutzen.

Die Gesundheit der Nutztiere steht auf dem Spiel und nicht zuletzt ist ein wirtschaftlicher Schaden vorprogrammiert. Auch Verbraucher fürchten um die Unbedenklichkeit von Lebensmitteln wie Tee oder Honig. Denn auch Imker warnen, dass ihr Honig durch Pyrrolizidin-Alkaloide, dem Gift aus den Kreuzkräutern, belastet sein kann. Die Landschaftspflege bewegt sich oft zwischen diesen Spannungsfeldern. Ihr Ziel ist es schließlich, extensive Grünlandflächen zu erhalten und landwirtschaftlich zu nutzen.

Alle diese Positionen waren bekannt. Eine Sache war uns jedoch bei Projektstart nicht bewusst: Zum Thema Kreuzkräuter gibt es nur wenige Experten und es gibt noch weniger solide wissenschaftliche Erkenntnisse! Offene Fragen müssen aber seriös

wissenschaftlich beantwortet werden, sonst bewegen wir uns in der Welt der Spekulationen und subjektiven Erfahrungen.

Der DVL hat deshalb im vergangenen Jahr das verfügbare Expertenwissen gesammelt und dabei auch die Praxiserfahrungen unserer Landschaftspflegeverbände einbezogen. Höhepunkt war eine internationale Fachtagung, die am 31. Januar und 1. Februar 2017 in Göttingen stattfand. Die Referentinnen und Referenten veröffentlichen in diesem Tagungsband das aktuelle Wissen über Ökologie, Vorkommen, Toxizität und den Umgang mit Kreuzkräutern auf Wiesen und Weiden. Auch rechtliche Aspekte werden beleuchtet. Wichtiges Ergebnis dieser Tagung ist die sogenannte „Göttinger Erklärung“, die ebenfalls hier abgedruckt wird.

Wir hoffen, dass dieser Tagungsband ein Meilenstein bei der Diskussion um den Umgang mit den Kreuzkräutern in Deutschland ist. In ihm wollen wir das bestehende Wissen neutral formulieren, den weiteren Forschungsbedarf benennen und natürlich wichtiges Praxiswissen an die Landschaftspfleger vor Ort weitergeben. Sie müssen unterstützt werden, da ihre fachliche Kompetenz und ihr Umgang mit dem Thema wesentlich dazu beiträgt, die Diskussion zu versachlichen.

Herzlichen Dank dem Bundesamt für Naturschutz (BfN) für die Förderung des Projektes und dem Landesamt für Umwelt in Bayern für die Zusammenarbeit bei der Organisation des Experten-Workshops. Dank auch an die engagierten Kolleginnen und Kollegen aus Wissenschaft und Praxis, die ihre Expertisen in das Projekt und speziell in diesen Tagungsband eingebracht haben.



Habitatpräferenzen von Jakobs- und Wasser-Kreuzkraut und Risikofaktoren für deren Auftreten

Dr. Matthias Suter & Prof. Dr. Andreas Lüscher

Agroscope, Zürich, Schweiz

Jakobs-Kreuzkraut: Habitatpräferenzen und Risikofaktoren

Verbreitung

Jakobs-Kreuzkraut (*Senecio jacobaea* L.) ist eine in Mittel- und Nordeuropa heimische Art (CAMERON 1935; HARPER 1958). Bis in die 90er Jahre des vergangenen Jahrhunderts fand es hier wenig Beachtung, was sich u. a. darin zeigt, dass es in den einschlägigen Werken zur Graslandbewirtschaftung keine Erwähnung fand (z. B. KLAPP, 1971). Jakobs-Kreuzkraut wurde jedoch nach Nord-Amerika, Australien und Neuseeland eingeführt, wo es sich sehr stark verbreitete und seit längerer Zeit Gegenstand von Untersuchungen ist (THOMPSON & MAKEPEACE 1983; WARDLE 1987; McEVOY et al. 1993).

Wachstumsstrategien

Jakobs-Kreuzkraut wird oft als zweijährige Art beschrieben, sie kann jedoch mehrjährig werden. So beschrieb SCHMIDL (1972) 2 %, 45 % und 39 % der Pflanzen als ein-, zwei- und mehrjährig. Ähnliche Werte fand FORBES (1977) mit 8 %, 39 %, und 53 % für ein-, zwei- und mehrjährige Pflanzen. Insbesondere bei Störungen durch Fraß oder Schnitt in einem frühen Stadium können die Pflanzen wieder austreiben und erneut Blüten bilden (SIEGRIST-MAAG, LÜSCHER & SUTER 2008). Jakobs-Kreuzkraut zeigt also einen heterogenen Lebenszyklus, was darauf hindeutet, dass die Art sich gut an unterschiedliche Verhältnisse anpassen kann.

Jakobs-Kreuzkraut produziert große Mengen an Samen (Achaenen). Detailuntersuchungen berech-

nen bis 100.000 Samen pro Individuum und Jahr (Abbildung 1) (CAMERON 1935; WARDLE 1987). Ein Teil der Samen trägt einen Pappus, was die Windverbreitung ermöglicht (McEVOY 1984; McEVOY & COX 1987), jedoch fallen circa 90 % der Samen in einem Umkreis von 5 m einer ausgewachsenen Pflanze zu Boden (McEVOY & COX 1987). Ein sehr kleiner Anteil von Samen wird bis 35 m vom Freisetzungsort entfernt gefunden (WARDLE 1987). Es muss allerdings davon ausgegangen werden, dass bei starken Winden die Pappus tragenden Samen auch über größere Distanzen verfrachtet werden. Diese Strategie ermöglicht einerseits die Weitverbreitung, andererseits fördert die große Anzahl Samen in unmittelbarer Umgebung einer Pflanze das Überleben der Art am gleichen Ort, an dem sie erfolgreich aufwachsen konnte.

Die Samen von Jakobs-Kreuzkraut haben eine hohe Keimfähigkeit von bis zu 80 % und benötigen zur Keimung Licht (CAMERON 1935; SCHMIDL 1972). Werden die Samen mit wenigen Millimetern Erde bedeckt, fallen sie in eine Dormanz, d. h. in eine Keimruhe, bleiben aber keimfähig (VAN DER MEIJDEN & VAN DER WAALS-KOOI 1979). Dies ist eine optimale Voraussetzung zur Bildung von Samenbanken im Boden. Basierend auf einem sechs Jahre dauernden Experiment mit vergrabenen Jakobs-Kreuzkraut Samen berechneten THOMPSON & MAKEPEACE (1983) deren Lebensdauer auf mindestens 16 Jahre. Daraus lässt sich schließen, dass Jakobs-Kreuzkraut persistente Bodensamenbanken bildet.

Alle diese Eigenschaften weisen Jakobs-Kreuzkraut als eine Ruderalpflanze aus, eine Art also, die offene und wiederholt gestörte Habitate besiedelt (WARDLE 1987). OBERDORFER et al. (2001) beschreiben Jakobs-Kreuzkraut auch als Verbands-Charakterart des *Cynosurion*, d. h. der wenig intensiv genutzten Weiden auf besseren Standorten. Die Fähigkeit zum Wiederaustrieb weist darauf hin, dass die Pflanze auch unter Konkurrenz bestehen kann (FORBES 1977). – Anzumerken bleibt, dass Jakobs-Kreuzkraut wie auch Wasser-Kreuzkraut Pyrrolizidin-Alkaloide bilden, welche für Tiere und Menschen giftig sind (EVANS & EVANS 1949; WITTE et al. 1992). Solch giftige sekundäre Metaboliten sind bei Pflanzen weit verbreitet und dienen der Abwehr von Fraßfeinden.

Habitatpräferenzen und Risikofaktoren

Um die Habitatpräferenzen unter den aktuellen Umwelt- und Bewirtschaftungsbedingungen Mitteleuropas besser abzuschätzen, wurde eine Case-Control Studie zum Vorkommen von Jakobs-Kreuzkraut durchgeführt (SUTER et al. 2007a). Die Untersuchung wurde in den Schweizer Regionen Jura, Mittelland und Alpennordrand ausgeführt und „On-Farm“ angelegt, d. h. auf landwirtschaftlichen Betrieben mit Jakobs-Kreuzkraut Beständen unterschiedlichen Alters und unterschiedlicher Größe. Die Studie sollte das Auftreten von Jakobs-Kreuzkraut auf genutzten Flächen und den Einfluss der Bewirtschaftung auf das Vorkommen evaluieren.

Auf den zu untersuchenden Flächen wurden total 20 Umwelt- und Bewirtschaftungsvariablen erhoben. Dazu gehörte u. a. die Neigung und die Exposition, eine Vegetationsaufnahme mit Schätzung der Lückigkeit sowie eine Bodenprobe, die unter anderem auf Phosphor und Kalium analysiert wurde. Zudem wurde der Bewirtschafter nach der Nutzungsart und -intensität und der Düngung befragt, insbesondere bezüglich des applizierten pflanzenverfügbaren Stickstoffs (N).

Der Einfluss der Bewirtschaftung auf das Vorkommen von Jakobs-Kreuzkraut konnte evaluiert werden, indem in unmittelbarer Nähe der Fläche mit Jakobs-Kreuzkraut eine Vergleichsfläche untersucht wurde, die möglichst gleiche Standorteigenschaften aber kein Kreuzkraut aufwies. Die beiden Parzellen



Abbildung 1: Eine ausgewachsene Jakobs-Kreuzkraut Pflanze in Vollblüte. Ein solches Individuum kann bis zu 100.000 Samen bilden.
© Matthias Suter, Agroscope

konnten sich in der Bewirtschaftung unterscheiden. Entscheidenden Einfluss auf das Vorkommen von Jakobs-Kreuzkraut hatten die drei Faktoren N-Düngung, Lückigkeit und Nutzungsart (Standweide *versus* Schnittwiese) (SUTER et al. 2007b). Auf Flächen, die mit 100 kg N/ha und Jahr gedüngt wurden, war das relative Risiko für das Auftreten von Jakobs-Kreuzkraut 5-mal kleiner als auf Flächen, die 50 kg N/ha und Jahr erhielten. Die Phosphor- und Kalium-Testwerte des Bodens wie auch die Nutzungsintensität waren mit der N-Düngung positiv korreliert. Zudem wurde Jakobs-Kreuzkraut nie auf Flächen gefunden, die mehr als zweimal geschnitten wurden. Daraus kann geschlossen werden, dass Flächen mit Jakobs-Kreuzkraut generell eine deutlich geringere Nährstoffversorgung aufwiesen und weniger intensiv genutzt wurden als solche ohne Jakobs-Kreuzkraut.

Weiter wurde festgestellt, dass Jakobs-Kreuzkraut in Beständen mit hoher Lückigkeit (> 25 %) ein 40-fach höheres Auftretensrisiko zeigte als in Beständen mit geringerer Lückigkeit (< 25 %). Und schließlich zeigten Standweiden ein circa 11-mal höheres Risiko für das Auftreten der Art als Schnitt-

Habitatpräferenzen von Jakobs- und Wasser-Kreuzkraut und Risikofaktoren für deren Auftreten

wiesen und Umtriebsweiden (SUTER et al. 2007b). Eine Standweide weist meist einen inhomogenen Bestand auf, der durch den selektiven Fraß der Tiere und durch geringe Weidepflege verursacht wird. Die unternutzten Bereiche, die wenig oder gar nicht abgefressen werden, sind für die Reifung und Freisetzung von Jakobs-Kreuzkraut Samen entscheidend: Mit einer Blühzeit von Mitte Juni bis August profitiert diese Art von solchen spät oder gar nicht genutzten Stellen (Abbildung 2). Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass das Jakobs-Kreuzkraut auf wenig intensiv genutzten und wenig gedüngten Dauerweiden mit Lücken im Bestand vermehrt auftritt.

Um Regulierungsmöglichkeiten bei Jakobs-Kreuzkraut zu evaluieren und die Resultate der Case-Control Studie unter experimentellen Bedingungen zu überprüfen, wurde ein Parzellenversuch mit variierenden Schnittzeitpunkten angelegt. Gesetzte Pflanzen wurden bei „Beginn Blüte“ (Ende Juni), „Beginn Verblühen“ (Mitte Juli) und beim Vorhandensein der „ersten Samenstände“ gemäht (Mitte bis Ende Juli). Es zeigte sich, dass bei Schnitt zu „Beginn Blüte“ 30 % der Pflanzen im Rosettenstadium verblieben und im laufenden Jahr nicht wieder austrieben (SIEGRIST-MAAG, LÜSCHER & SUTER 2008). Zu Beginn der Blüte hat Jakobs-Kreuzkraut viele Ressourcen in die Bildung von Blättern, Stängeln und Blüten in-

vestiert und kaum Reserven für den Wiederaustrieb gebildet. Schnitt zu dieser Zeit schwächt darum die Pflanzen. Werden Individuen, die nach der ersten Mahd doch wieder austreiben, nach circa acht Wochen nochmals geschnitten, lässt sich Jakobs-Kreuzkraut zurückdrängen ohne dass die Samenreife erlangt wird. Dies deckt sich mit dem Befund der Case-Control Studie, dass Jakobs-Kreuzkraut auf Flächen mit mehr als zwei Schnitten nicht gefunden wurde (SUTER et al. 2007b).

Auf Grund dieser Resultate könnte man versucht sein, Jakobs-Kreuzkraut mit erhöhter Düngung und intensiverer Nutzung zu regulieren. Dies ist im Falle von Weiden mit artenreichen Beständen sicher die falsche Strategie, da ein deutlicher Artenverlust die Folge wäre. Zudem zeigten unsere Untersuchungen, dass das Weidesystem und das Vorhandensein von Bestandeslücken einen ebenso großen Einfluss auf das Vorkommen von Jakobs-Kreuzkraut hatten. Im Sinne einer standort-angepassten Nutzung steht – nebst einem angepassten Schnittregime – die Verhinderung von Grasnarbenverletzungen durch sorgfältige Beweidung (Umtriebsweide, Wahl der Koppelform, angepasster Weidebesatz) und eine angemessene Weidepflege im Vordergrund. Gleichermäßen wichtig sind das frühe Erkennen der Art und entsprechendes Handeln, wenn erst wenige Individuen im Bestand auftreten.



Abbildung 2: Unternutzer Bereich einer Standweide mit Jakobs-Kreuzkraut und Adlerfarn.



Abbildung 3: Wasser-Kreuzkraut wird nur circa 60 cm hoch und bildet Rosetten, die beim Schnitt kaum erfasst werden.

© Rafael Gago, AGFF



Abbildung 4: Neu gekeimte Wasser-Kreuzkraut Pflanzen in einer Bestandeslücke.

© Rafael Gago, AGFF

Wasser-Kreuzkraut: Habitatpräferenzen und Risikofaktoren

Verbreitung

Wasser-Kreuzkraut (*Senecio aquaticus* Hill) ist eine in Mittel- und Nordeuropa heimische Art. Bekannte Verbreitungsgebiete finden sich in England, den Niederlanden, Deutschland, Österreich und der Schweiz (EVANS & EVANS 1949; FORBES 1976; HESS, LANDOLT & HIRZEL 1977; SEBALD et al. 1999). Wasser-Kreuzkraut ist in vielen Regionen Europas sehr selten, meist infolge Habitatverlust von Feuchtgebieten, und wird in einschlägigen Roten Listen aufgeführt (z. B. in Norddeutschland).

Jedoch wurde schon in den 70er Jahren des letzten Jahrhunderts festgestellt, dass die Art lokal in großer Abundanz auftreten kann (FORBES 1976). BOSSHARD et al. (2003) stellen für die Schweiz eine zunehmende Verbreitung in Wiesengesellschaften nasser Standorte fest; gleiches scheint in Deutschland und Österreich der Fall zu sein (BASSLER, KARRER & KRIECHBAUM 2016).

Wachstumsstrategien

Ähnlich dem Jakobs-Kreuzkraut wird Wasser-Kreuzkraut als zweijährig beschrieben, doch wird Wasser-Kreuzkraut unter Nutzung auch mehrjährig (SUTER & LÜSCHER 2008b). Wasser-Kreuzkraut wird nur circa 60 cm hoch und die Stängel bleiben bis nach der Blüte grün und flexibel (Abbildung 3). Die Pflanze bildet Rosetten bis zu 30 cm Durchmesser, die bei Schnitt kaum erfasst werden und auch nach der Blüte nicht sofort absterben (HESS, LANDOLT & HIRZEL 1977), wobei die Blütezeit von Juni bis September dauern kann. Wasser-Kreuzkraut bildet eine große Anzahl Samen, die wie andere Kreuzkraut-Arten einen Pappus tragen. Interessanterweise bilden Wasser- und Jakobs-Kreuzkraut fortpflanzungsfähige Hybriden (KIRK et al. 2004; KIRK, VRIELING & KLINKHAMER 2005).

Die Samen von Wasser-Kreuzkraut keimen schnell und zahlreich (SUTER et al. 2012a). In standardisier-

Habitatpräferenzen von Jakobs- und Wasser-Kreuzkraut und Risikofaktoren für deren Auftreten

ten Keimtests konnten wir zeigen, dass innerhalb von zehn Tagen bereits 47 % der neu gebildeten, frischen Samen keimen. Nach acht Wochen lagen die Keimwerte bei 68 % (SUTER & LÜSCHER 2012). Das Bedecken der Samen mit wenigen Millimetern Erde während der Keimung reduzierte die Keimprozentage zu 16 %. Dies zeigt einerseits die Relevanz des Lichts für die Keimung, andererseits lässt diese Reaktion auch auf Dormanz der Samen und auf die Bildung von Bodensamenbanken schließen. In der Tat wurden große Bodensamenbanken von Wasser-Kreuzkraut gefunden: Im Oberboden (0-10 cm) dreier Standorte am Schweizer Alpennordrand mit großen Populationen von Wasser-Kreuzkraut wurden im Mittel 1.130 Samen je m² der Art gefunden (SUTER & LÜSCHER 2012). Samen, die für zwei Jahre in natürlichem Boden gelagert wurden, keimten mit 78 % signifikant besser als frische, reife Samen.

Der natürliche Stratifizierungseffekt durch die feucht-kühlen Bedingungen im Boden förderte also die Keimung von Wasser-Kreuzkraut. Alle diese Keimtests lassen bei etablierten Populationen von Wasser-Kreuzkraut auf große, persistente Samenbanken schließen. Aufgrund einfacher Berechnungen kann die Lebensdauer der Samen im Boden im gleichen Zeitrahmen angenommen werden wie für das eng verwandte Jakobs-Kreuzkraut (circa 10 Jahre) (SUTER & LÜSCHER 2012). Die Keimeigenschaften von Wasser-Kreuzkraut zeigen zudem, dass die Art ein großes Potenzial hat, sich an einem Standort zu etablieren und – wenn einmal präsent – sich weiter auszubreiten.

Habitatpräferenzen und Risikofaktoren

Auch für das Wasser-Kreuzkraut wurde eine Case-Control Studie durchgeführt, um die Habitatpräferenzen unter den aktuellen Umwelt- und Bewirtschaftungsbedingungen im Hauptverbreitungsgebiet der Schweiz abzuschätzen (SUTER & LÜSCHER 2008a). Den bedeutendsten Einfluss auf das Vorkommen von Wasser-Kreuzkraut hatten Veränderungen der Nutzungsintensität in den vergangenen 15 Jahren, Lücken im Pflanzenbestand von mehr als 5 % und die N-Düngung (SUTER & LÜSCHER 2008b). So hatten Flächen, die in den Jahren vor der Studie eine Extensivierung erfahren hatten, ein circa 7-mal höheres relatives Risiko für das Auftreten

von Wasser-Kreuzkraut als ohne Bewirtschaftungsveränderungen. Interessanterweise wurde auch nach Intensivierung ein 8-mal größeres Risiko für das Auftreten der Art gefunden.

Dies sind deutliche Hinweise darauf, dass durch Veränderung der Bewirtschaftungsintensität Übergänge in der Vegetationszusammensetzung stattfinden, welche das Wasser-Kreuzkraut zu seiner Ausbreitung nutzen kann. Bestandeslücken von > 5 % hatten ein 5-fach erhöhtes Risiko für das Auftreten der Art zur Folge, was zeigt, dass Wasser-Kreuzkraut aus offenen Stellen einen Vorteil ziehen kann (SUTER & LÜSCHER 2008b). Bestandeslücken können durch Störungen der Vegetationsdecke infolge Beweidung oder Befahren des Bodens in feuchtem Zustand entstehen. Solch offene Stellen nutzt das Wasser-Kreuzkraut mit seinen Keimeigenschaften innert kurzer Zeit zur Bildung neuer Pflanzen, insbesondere beim Vorhandensein einer Samenbank im Boden (Abbildung 4) (SUTER & LÜSCHER 2011).

Wasser-Kreuzkraut gilt im Grasland als Düngungszeiger (LANDOLT et al. 2010), und bereits SEBALD et al. (1999) haben festgestellt, dass die Art bei Intensivierungsmaßnahmen in Wiesengesellschaften nasser Standorte eindringen kann. Diese Angaben decken sich mit unseren Resultaten der Case-Control Studie; oft wurde hier Wasser-Kreuzkraut in *Calthion* Beständen gefunden (Sumpfdotterblumenwiesen), die durch Mistzugabe und zwei bis drei Nutzungen pro Jahr eine Nutzungsintensivierung erfahren hatten. Im Gegensatz dazu findet sich Wasser-Kreuzkraut in den noch verbleibenden, langjährig ungestörten Flach- und Hangmooren der Schweiz sehr selten bis gar nicht (Abbildung 5).

Auch wenn in unserer Studie hohe N-Düngegaben das Auftretensrisiko von Wasser-Kreuzkraut generell verringerten (SUTER & LÜSCHER 2008b), wurde die Art auch auf Flächen mit bis zu fünf Nutzungen pro Jahr und einer N-Düngung von 100 kg N/ha und Jahr gefunden. Ein solches Regime gilt unter den klimatischen Bedingungen des Alpennordrandes als sehr intensiv und es mag überraschen, dass sich Wasser-Kreuzkraut unter diesen Umständen halten kann. Dies kann dadurch erklärt werden, dass bei Mahd die Rosetten kaum erfasst werden und im verdickten Wurzelansatz genügend



Abbildung 5: Im Vordergrund eine Feuchtwiese, die gedüngt und mehrfach jährlich genutzt wird und eine hohe Abundanz von Wasser-Kreuzkraut aufweist. Direkt angrenzend ein langjährig geschütztes Flachmoor, das einmal im Spätherbst gemäht wird. Trotz angrenzender, großer Wasser-Kreuzkraut Population findet keine Ausbreitung der Art ins Flachmoor statt.

© Matthias Suter, Agroscope

Reservestoffe vorhanden sind, um nach Schnitt sofort wieder auszutreiben. Bereits 14 Tage nach Schnitt können bei Wasser-Kreuzkraut wieder blühende Triebe festgestellt werden (mehrfache eigene Beobachtungen). Ein weiterer Grund für das langjährige Bestehen von Wasser-Kreuzkraut unter intensiver Bewirtschaftung ist die Keimung aus persistenten Bodensamenbanken, insbesondere da auf feuchten Böden durch eine intensivere Nutzung das Risiko für Grasnarbenverletzungen steigt.

Da sich Wasser-Kreuzkraut durch ein verändertes Schnittregime erst nach einigen Jahren merklich beeinflussen lässt (BASSLER, KARRER & KRIECHBAUM 2016), haben wir auch direktere Regulierungsmaßnahmen getestet (SUTER et al. 2012b). In einem Parzellenversuch wurden an fünf Orten im Hauptverbreitungsgebiet der Schweiz unter anderem die Wirkung von Pflügen und Neuansaat, Ausstechen oder Ausreißen aller Wasser-Kreuzkraut Pflanzen

und die Applikation eines Herbizides untersucht (selektiv auf Dikotyledonen).

Nach drei Untersuchungsjahren brachte keine der angewandten Maßnahmen einen zufriedenstellenden Erfolg (SUTER & LÜSCHER 2011). Insbesondere zeigten sich vier Monate nach Ausstechen oder Ausreißen wieder die gleiche Anzahl Wasser-Kreuzkraut Pflanzen wie davor. Diese Individuen müssen aus der Samenbank gekeimt sein, wobei das Ausreißen eine Störung des Oberbodens verursachte, welche die Samen an die Oberfläche und ans Licht brachte. Dies sind ideale Bedingungen für die Keimung von Wasser-Kreuzkraut. Die Herbizid-Applikation zeigte nach vier Monaten eine Reduktion der Anzahlen von circa 90 %, jedoch wuchsen auch auf diesen Parzellen nach drei Jahren wieder eine ähnliche Zahl Pflanzen wie vor der Applikation, wobei ein Teil der neu gekeimten Individuen aus der Samenbank gekeimt sein muss. Als vorbeugende Maßnahme ist deshalb die Vermeidung von Grasnarbenverletzungen beim Wasser-Kreuzkraut von größter Wichtigkeit.

Die Resultate der angelegten Versuche und die Sichtung einer großen Anzahl von Flächen auf betroffenen Betrieben deuten darauf hin, dass Wasser-Kreuzkraut von einer Veränderung der Bewirtschaftungsintensität profitieren kann. Da die Art kaum auf direkte Maßnahmen reagiert, kommt der Früherkennung und angemessenem Handeln, wenn erste Individuen im Bestand auftreten, eine große Bedeutung zu. Die Regulierung etablierter Populationen, die bereits eine Bodensamenbank gebildet haben, wird viele Jahre dauern.

Dank

Wir bedanken uns bei allen Praktikantinnen und Praktikanten für die Mithilfe bei der Datenaufnahme, C. J. Stutz und R. Gago für den technischen Support und allen beteiligten Landwirten und kantonalen Ämtern für die Möglichkeit zur Durchführung der On-Farm Versuche. Das von uns durchgeführte Kreuzkraut-Projekt wurde finanziell unterstützt von der Arbeitsgemeinschaft zur Förderung des Futterbaus (AGFF) und vom Bundesamt für Landwirtschaft (BLW) der Schweiz.

Fazit – Beitrag zur Göttinger Erklärung

Unsere 10-jährigen Untersuchungen zu den Habitatpräferenzen und den Wachstumseigenschaften von Jakobs- und Wasser-Kreuzkraut – einschließlich vorhandener Literaturangaben – führen zu unserem Beitrag zur „Göttinger Erklärung“:

- Jakobs- und Wasser-Kreuzkraut bilden große, persistente Samenbanken, aus welchen Pflanzen immer wieder keimen können.
- Jakobs-Kreuzkraut, das relativ spät blüht, nutzt Lücken und wenig genutzte Standorte, um seinen Lebenszyklus abzuschließen. Es wird durch mehrfachen Schnitt zurückgedrängt.
- Wasser-Kreuzkraut reagiert kaum auf direkte Regulierungsmaßnahmen. Die Regulierung etablierter Populationen wird viele Jahre dauern.
- Bei beiden Arten kommt der Verhinderung der weiteren Ausbreitung durch vorbeugende Maßnahmen eine große Bedeutung zu. Dazu gehören eine standortangepasste Nutzung und das Vermeiden von Grasnarbenverletzungen. Ebenso wichtig sind die Früherkennung und angemessenes Handeln, wenn erste Individuen im Bestand auftreten.

Zusammenfassung

Jakobs- und Wasserkreuzkraut sind einheimische Arten Mittel- und Nordeuropas. Beide Arten bilden Pyrrolizidin-Alkaloide, die für Tiere und Menschen giftig sind. Jakobs-Kreuzkraut besiedelt Ruderalstandorte, zum Beispiel Böschungen von Verkehrswegen, aber auch wenig intensiv genutzte Weiden. Eine Case-Control Studie zum Auftreten von Jakobs-Kreuzkraut im Schweizer Mittelland und dem Jura ergab ein signifikant erhöhtes Auftretensrisiko in wenig gedüngten Dauerweiden mit Lücken im Bestand. So nutzt Jakobs-Kreuzkraut, das relativ spät blüht, wenig genutzte Standorte und offene Stellen, um seinen Lebenszyklus abzuschließen. Pro Individuum werden bis zu 100.000 Samen produziert, deren Keimfähigkeit bis zu 80 % beträgt. Die Art bildet persistente Samenbanken im Boden; die Samen bleiben bis zu 15 Jahren keimfähig. Jakobs-Kreuzkraut kann durch mehrfachen Schnitt zurückgedrängt werden. Hat Jakobs-Kreuzkraut jedoch eine Bodensamenbank aufgebaut, wird es daraus immer wieder keimen können.

Wasser-Kreuzkraut bevorzugt feuchte Flächen, die zwei- oder dreimal jährlich genutzt und wenig gedüngt werden; es wächst jedoch auch bei mehr als drei Nutzungen pro Jahr und höhe-

ren Düngegaben. Eine Case-Control Studie zum Auftreten der Art am Alpennordrand der Schweiz zeigte ein circa 7-mal erhöhtes Auftretensrisiko für Wasser-Kreuzkraut in Flächen, deren Bewirtschaftungsintensität verändert wurde, und zwar unabhängig davon, ob intensiviert oder extensiviert wurde. Zudem zeigten Flächen mit Wasser-Kreuzkraut Bestandeslücken.

Wasser-Kreuzkraut bildet große Samenbanken mit mehr als 1.000 Samen je m²; die Keimfähigkeit der im Boden lagernden Samen lag nach zwei Jahren bei circa 80 %. Es muss mit einer Persistenz der Samen von circa 10 Jahren gerechnet werden. Wasser-Kreuzkraut reagiert kaum auf direkte Regulierungsmaßnahmen. Da die Art aus der Samenbank immer wieder keimen kann, wird die Regulation etablierter Wasser-Kreuzkraut Populationen, die eine Bodensamenbank gebildet haben, viele Jahre dauern.

Bei beiden Kreuzkraut Arten kommt der Verhinderung der weiteren Ausbreitung durch vorbeugende Maßnahmen eine große Bedeutung zu. Dazu gehören eine standortangepasste Nutzung und das Vermeiden von Grasnarbenverletzungen. Ebenso wichtig sind die Früherkennung und angemessenes Handeln, wenn erste Individuen im Bestand auftreten.

Literaturverzeichnis

- BASSLER, G., KARRER, G. & KRIECHBAUM, M. (2016) The impact of different cutting regimes on population density of *Jacobaea aquatica* (Hill) G. Gaertn., B. Mey. & Scherb. and grassland vegetation. *Agriculture Ecosystems & Environment*, 226, 18-24.
- BOSSHARD, A., JOSHI, J., LÜSCHER, A. & SCHAFFNER, U. (2003) Jakobs- und andere Kreuzkraut-Arten: eine Standortbestimmung. *Agrarforschung*, 10, 231-235.
- CAMERON, E. (1935) A study of the natural control of ragwort (*Senecio jacobaea* L.). *Journal of Ecology*, 23, 266-322.
- EVANS, W.C. & EVANS, E.T. (1949) Poisoning of farm animals by the marsh ragwort (*Senecio aquaticus* Huds.). *Nature*, 164, 30-31.
- FORBES, B.C. (1977) Population flux and mortality in a ragwort (*Senecio jacobaea* L.) infestation. *Weed Research*, 17, 387-391.
- FORBES, J.C. (1976) Influence of management and environmental factors on the distribution of the marsh ragwort (*Senecio aquaticus* Huds.) in agricultural grassland in Orkney. *Journal of Applied Ecology*, 13, 985-990.
- HARPER, J.L. (1958) The ecology of ragwort (*Senecio jacobaea*) with especial reference to control. *Herbage Abstracts*, 28, 151-157.
- HESS, H.E., LANDOLT, E. & HIRZEL, R. (1977) *Flora der Schweiz*, 2nd edn. Birkhäuser, Basel.
- KIRK, H., MACEL, M., KLINKHAMER, P.G.L. & VRIELING, K. (2004) Natural hybridization between *Senecio jacobaea* and *Senecio aquaticus*: molecular and chemical evidence. *Molecular Ecology*, 13, 2267-2274.
- KIRK, H., VRIELING, K. & KLINKHAMER, P.G.L. (2005) Reproductive fitness of hybrids between *Senecio jacobaea* and *S. aquaticus* (Asteraceae). *American Journal of Botany*, 92, 1467-1473.
- KLAPP, E. (1971) *Wiesen und Weiden*. Paul Parey, Berlin und Hamburg.
- LANDOLT, E., BÄUMLER, B., ERHARDT, A., HEGG, O., KLÖTZLI, F., LÄMMLER, W., NOBIS, M., RUDMANN-MAURER, K., SCHWEINGRUBER, F.H., THEURILLAT, J.-P., URMI, E., VUST, M. & WOHLGEMUTH, T. (2010) *Flora Indicativa*. Paul Haupt, Bern.
- McEVOY, P.B. (1984) Dormancy and dispersal in dimorphic achenes of tansy ragwort, *Senecio jacobaea* (Compositae). *Oecologia*, 61, 160-168.
- McEVOY, P.B. & COX, C.S. (1987) Wind dispersal distances in dimorphic achenes of ragwort, *Senecio jacobaea*. *Ecology*, 68, 2006-2015.
- McEVOY, P.B., RUDD, N.T., COX, C.S. & HUSO, M. (1993) Disturbance, competition, and herbivory effects on ragwort *Senecio jacobaea* populations. *Ecological Monographs*, 63, 55-75.
- OBERDORFER, E., SCHWABE, A. & MÜLLER, T. (2001) *Pflanzensoziologische Exkursionsflora*, 8th edn. Ulmer, Stuttgart.
- SCHMIDL, L. (1972) Biology and control of ragwort, *Senecio jacobaea* L., in Victoria, Australia. *Weed Research*, 12, 37-45.
- SEBALD, O., SEYBOLD, S., PHILIPPI, G. & WÖRZ, A. (1999) *Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs*. Ulmer, Stuttgart.

- SIEGRIST-MAAG, S., LÜSCHER, A. & SUTER, M. (2008) Reaktion von Jakobs-Kreuzkraut auf Schnitt. *Agrarforschung*, 15, 338-343.
- SUTER, M. & LÜSCHER, A. (2008a) Linking *Senecio aquaticus* occurrence to grassland management. *Grassland Science in Europe*, 13, 1019-1021.
- SUTER, M. & LÜSCHER, A. (2008b) Occurrence of *Senecio aquaticus* in relation to grassland management. *Applied Vegetation Science*, 13, 317-324.
- SUTER, M. & LÜSCHER, A. (2011) Measures for the control of *Senecio aquaticus* in managed grassland. *Weed Research*, 51, 601-611.
- SUTER, M. & LÜSCHER, A. (2012) Rapid and high seed germination and large soil seed bank of *Senecio aquaticus* in managed grassland. *The Scientific World Journal*, DOI:10.1100/2012/723808.
- SUTER, M., SIEGRIST-MAAG, S., CONNOLLY, J. & LÜSCHER, A. (2007a) *Senecio jacobaea* and management practice: What are the links? *Grassland Science in Europe*, 12, 421-424.
- SUTER, M., SIEGRIST-MAAG, S., CONNOLLY, J. & LÜSCHER, A. (2007b) Can the occurrence of *Senecio jacobaea* be influenced by management practice? *Weed Research*, 47, 262-269.
- SUTER, M., ARNOLD, B., KUENG, J., NAGEL, R., ZOLLINGER, A. & LÜSCHER, A. (2012a) Wasser-Kreuzkraut keimt schnell und zahlreich. *Agrarforschung Schweiz*, 3, 366-373.
- SUTER, M., STUTZ, C.J., GAGO, R. & LÜSCHER, A. (2012b) Lässt sich Wasser-Kreuzkraut in landwirtschaftlichem Grasland kontrollieren? *Agrarforschung Schweiz*, 3, 306-313.
- THOMPSON, A. & MAKEPEACE, W. (1983) Longevity of buried ragwort (*Senecio jacobaea* L.) seed. *New Zealand Journal of Experimental Agriculture*, 11, 89-90.
- VAN DER MEIJDEN, E. & VAN DER WAALS-KOOI, R.E. (1979) The population ecology of *Senecio jacobaea* in a (Netherlands) sand dune system: 1. Reproductive strategy and the biennial habit. *Journal of Ecology*, 67, 131-153.
- WARDLE, D.A. (1987) The ecology of ragwort (*Senecio jacobaea* L.) - A review. *New Zealand Journal of Ecology*, 10, 67-76.
- WITTE, L., ERNST, L., ADAM, H. & HARTMANN, T. (1992) Chemotypes of two pyrrolizidine alkaloid-containing *Senecio*-spp. *Phytochemistry*, 31, 559-566.

LXX. 2

112. Compositae
9. Lencornaceae



380. *Senecio Jacobaea* L.

Jacobs Kreuzkraut.

Risikobewertung: Wie hoch ist die Gefährdung durch Pyrrolizidin-Alkaloide?

Prof. Dr. Dr. Alfonso Lampen

Abteilung Lebensmittelsicherheit, Bundesinstitut für Risikobewertung

Natürliche Pflanzeninhaltsstoffe gelten in der Bevölkerung als gesund und positiv, da sie viele wichtige Nährstoffe enthalten können. Auf der anderen Seite können natürliche Pflanzeninhaltsstoffe auch als Kontaminanten in Futter- bzw. in Lebensmitteln vorkommen und in Abhängigkeit von der Dosis schädlich sein für Tier und Mensch. Pyrrolizidin-Alkaloide (PA) sind als solche Kontaminanten aktuell stark im Fokus der Lebensmittelsicherheit.

Pyrrolizidin-Alkaloide in 350 Pflanzenspezies nachgewiesen

Es sind circa 660 PA bekannt, die in 350 Pflanzenspezies nachgewiesen wurden. Die PAs kommen hauptsächlich in *Asteraceae* (z. B. *Senecio jacobaea*), *Boraginaceae* (z. B. *Borrago officinalis*) und *Fabaceae* (z. B. *Crotalaria albina*) als Gemisch freier Alkaloide und ihre N-Oxide vor.

In letzter Zeit häufen sich Berichte über PAs als unerwünschte Bestandteile in der Lebensmittelkette. Sie sind in Tees und Kräutertees, Salaten und Gemüse, Gewürzen, Getreide, Honig und Pollenprodukten, Nahrungsergänzungsmitteln sowie in geringen Mengen in Mehl nachgewiesen worden.

PAs sind chemisch gesehen Ester aus Necinbasen und Necinsäuren. Sie können als Monoester oder als Diester vorliegen. Erfolgt die Veresterung mit den beiden Carboxylgruppen einer Dicarbonsäure, entsteht ein cyclischer Diester. Je nach Struktur der Necinbase werden im wesentlichen PAs vom Retronecin-, Heliotridin-, Otonicin- oder Platynecintyp unterschieden (Abbildung 1). Für die toxikologischen Aspekte relevant sind 1,2-Dehydropyrrolizidin-Alkaloide. Dabei müssen drei strukturelle Voraussetzungen für die Toxizität vorliegen:

Zum einen eine Doppelbindung in der 1,2-Position des Pyrrolizidins (Retronecin-, Heliotridin- und Otonicintyp), dann eine Veresterung der OH-Gruppe an C9 oder ggfs. an C7 sowie die Necinsäure mit verzweigter Kette. PAs mit 1,2-ungesättigter Necinstruktur, die mit mindestens einer verzweigten C5-Carbonsäure verestert sind, werden dann hepatotoxische, kanzerogene und mutagene Wirkungen zugeschrieben (ROEDER 1992). Dazu zählen die ungesättigten PAs des Retronecin-, Heliotridin- und Otonecin-Typs, jedoch nicht die gesättigten PA des Platynecin-Typs.

PAs werden nach oraler Aufnahme schnell aus dem Gastrointestinaltrakt resorbiert, in der Leber aktiviert und vorwiegend renal ausgeschieden. Sie sind milch- und plazentagängig. Die Ausscheidung erfolgt nach Metabolisierung vornehmlich über die Niere, und zu einem geringeren Anteil mit Faeces (NTP 2003). Zu den entgiftenden Reaktionen gehören Esterhydrolyse und N-Oxydation. Die bei der Hydrolyse durch Esterasen frei werdenden Metabolite scheinen toxikologisch keine Relevanz zu besitzen.

Lebertoxizität bei Tier und Mensch nachgewiesen

Die PAs können eine akute und chronische Toxizität zeigen; sie sind hepatotoxisch, indem sie die Endothelien der Venen der Leber schädigen und so in Abhängigkeit von der zugeführten Dosis eine Venooclusive Disease (VOD) verursachen. Darüber hinaus sind die PAs pneumotoxisch und embryotoxisch. Es wurden teratogene und fetotoxische Effekte bei Nagern und Nutztvieh nach hohen Dosen beobachtet. Eine besondere Eigenschaft der PAs ist ihre Genotoxizität; es ist gezeigt wor-

den, dass sie Genmutationen, Chromosomenaberrationen, DNA-Addukte, DNA-Cross-Links und DNA-Protein-Cross-Links auslösen können. Die PAs sind auch kanzerogen, da sie bei Nagetieren Lebertumore, Lungen-, Harnblasen-, Nieren-, Pankreas- und Uteruskarzinome sowie Tumore des Gastrointestinaltrakts bewirken können. Die Lebertoxizität ist bei Tier und Mensch nachgewiesen. Es sind akute Intoxikationen mit hohen Dosen beschrieben worden mit Leberkapselschmerzen, Aszitis infolge des Verschlusses der Lebervenen, Hepatomegalie und hämorrhagische Lebernekrose. Die venoocclusive Erkrankung der Leber erklärt man sich durch eine direkte Schädigung der Endothelien, die eine Verminderung der Leberdurchblutung, eine Nekrose und Fibrose verursachen, die dazu führen kann, dass sich eine Leberzirrhose entwickeln kann. Dabei ist aber auch eine Remission einer VOD möglich. In der Literatur werden mögliche Wirkungsverstärkungen durch eine Co-Exposition mit anderen hepatotoxischen Stoffen (bestimmte Pflanzeninhaltsstoffe, Aflatoxine, Kupfer, Barbiturate) diskutiert. Die endemische Lebererkrankung beim Menschen ist schon seit 1918 bekannt. Es sind zahlreiche Fälle beim Menschen in Südafrika, Pakistan, Indien, und Afghanistan nach Verzehr von mit Samen von *Heliotropium*-, *Senecio*- oder *Crotalaria*-Arten kontaminiertem Getreide bekannt. Diese Intoxikationen treten auch heute noch außerhalb Europas auf, wobei die resultierende VOD als charakteristisch für PA-Vergiftungen gilt (WHO 1988).

Pferde und Kühe besonders betroffen

Bei den Nutztieren ist die Lebertoxizität als „Walking disease“ (USA) beschrieben bzw. als „Schweinsberger Krankheit“ (Deutschland) schon lange bekannt. Pferde und Kühe sind besonders betroffen, aber auch Schafe, Ziegen und Schweine. Am Anfang gibt es dabei nur unspezifische Symptome, später häufig akutes Leberversagen. Die akute Form ist mit einer hohen Mortalität verbunden.

Die „International Agency for Research in Cancer“ (IARC) klassifiziert mehrere PAs, wie z. B. Lasiocarpin, Monocrotalin und Riddellin als humankanzerogen mit genügender Evidenz. Weitere PAs stehen im Verdacht kanzerogen zu sein mit limitierter Evidenz.

Auf der anderen Seite gibt es genügend Vergiftungsfälle bei Kindern, zum Beispiel in Afghanistan, die beispielsweise Kräutertee mit hohen Dosen (mg-Bereich) an Riddellin als Kontamination eingenommen haben.

Für die Bewertung der Toxizität von PAs werden zwei Haupteffekte hinzugezogen: Zum einen die Hepatotoxizität („non cancer effects“) und die Kanzerogenität. Die Erkenntnisse zur Hepatotoxizität wurden aus Langzeitstudien mit Ratten gewonnen, dabei wurde festgestellt, dass der „No Observed Adverse Effect Level“ (NOAEL)-Wert bei 0,1 mg/kg KG/Tag liegt. Bei Anwendung eines Sicherheitsfaktors von 100 ergibt sich, dass nicht-neoplastische Veränderungen unterhalb von 0,1 µg/kg PA pro Tag nicht zu erwarten sind. Dies entspricht einem „Health Based Guidance Value“ (HBGV) von 0,1 µg/kg KG/Tag.

Langzeitstudie mit Nagetieren zur Bewertung der Kanzerogenität herangezogen

Bei der Bewertung der Kanzerogenität wurde eine Langzeitstudie mit Lasiocarpin mit Nagetieren herangezogen. Diese Substanz indizierte dosisabhängig das Auftreten von Leberangiosarkomen. Es wurde ein BMDL10-Wert von 0,073 mg/kg KG und Tag errechnet (NCI 1978). Der BMDL10-Wert (benchmark dose lower confidence limit 10 %) ist der Schätzwert der niedrigsten Dosis, die im Tierexperiment mit 95-prozentiger Sicherheit eine Krebsinzidenz von nicht mehr als 10 % verursacht.

Wird gemäß den EFSA-Richtlinien (European Food Safety Authority) ein Margin of exposure (MOE) von 10.000 angewandt, ergibt sich, dass Dosen von 0,007 µg PA/kg KG/Tag in Bezug auf Krebsrisiken wenig bedenklich sind. Bei dem so genannten MOE-Ansatz werden die Endpunkte im Tierversuch mit der humanen Exposition verglichen. Ist der Abstand groß, das heißt, der dimensionslose Quotient größer als 10.000, besteht nur ein geringer Bedarf an Risikomanagement-Maßnahmen. Ist der Quotient kleiner als 10.000, besteht ein größerer Bedarf an Risikomanagement-Maßnahmen; ist der Quotient kleiner als 5.000 bzw. 1.000, besteht ein sehr hoher Bedarf an Risikominimierungs-Maßnahmen.

Risikobewertung: Wie hoch ist die Gefährdung durch Pyrrolizidin-Alkaloide?

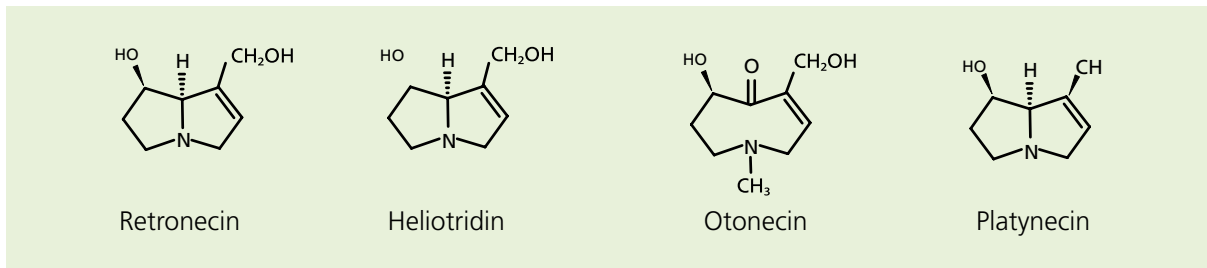


Abbildung 1: PA-Typen nach ihrer unterschiedlichen Struktur der Necinbase

Kräutertees und Tees

In den letzten Jahren wurden vom BfR und von der Lebensmittelkontrolle PA-Gehalte in Kräutertees und Tees bestimmt. Dabei wurden zum Beispiel im Zeitraum 2013/2014 PA-Gehalte von Kräutertees mit Mittelwerten von circa 200 µg/kg, in grünem Tee und Pfefferminztee mit Mittelwerten von 300 µg/kg und in Kamillentee mit Mittelwerten von circa 320 µg/kg sowie in schwarzem Tee mit Mittelwerten von circa 280 µg/kg bestimmt. Rooibostee schien besonderes kontaminiert zu sein; hier wurden Mittelwerte von 580 µg/kg gemessen. Alle Daten basieren auf der Bestimmung der Summe von 17 relevanten PAs.

Bei der Kalkulation der Exposition bei langfristiger PA-Aufnahme über Rooibostee zeigte sich, dass bereits bei Durchschnittsverzehrern dieser Gruppe bei denen, die über einen längeren Zeitraum höher belastete Sorten von Rooibostee verzehren, ein erhöhtes Risiko für nicht kanzerogene lebertoxische Effekte besteht, da der HBGV-Wert von 0,1 µg/kg KW/Tag überschritten wird. Bei Vielverzehrern wird sowohl bei Erwachsenen als auch bei Kindern der HBGV-Wert deutlich überschritten. Der MOE-Wert

ist bei Durchschnittsverzehrern von Rooibostee deutlich unter 1.000 und bei Vielverzehrern unter 300.

Bei Erwachsenen macht Kräutertee inklusive Rooibostee den größten Beitrag zur PA-Aufnahme aus. Schwarzer Tee und grüner Tee sowie Honig beeinflussen die PA-Gesamtaufnahme weniger stark. Der Beitrag von Früchtetee und Milch zur Gesamtaufnahme ist sehr gering. Bei Kindern ist der Beitrag von Kräutertee inklusive Rooibostee zur Gesamt-PA-Aufnahme am höchsten. Der Beitrag von schwarzem Tee sowie grünem Tee und Honig zur Gesamt-PA-Aufnahme ist hier geringer. Der Beitrag von Milch und Früchtetee zur Gesamtaufnahme ist sehr gering.

Milch, Eier und Fleisch

Fütterungsstudien zeigen, dass PA aus PA-haltigem Tierfutter nur in geringem Umfang in Milch und Eier übergehen. In Fleisch wurden sie nicht nachgewiesen. Der Beitrag dieser Lebensmittel zur PA-Gesamtaufnahme der Verbraucher ist nach heutigem Wissensstand vernachlässigbar (EFSA 2011, EFSA 2016, BfR 2016).

Zusammenfassung

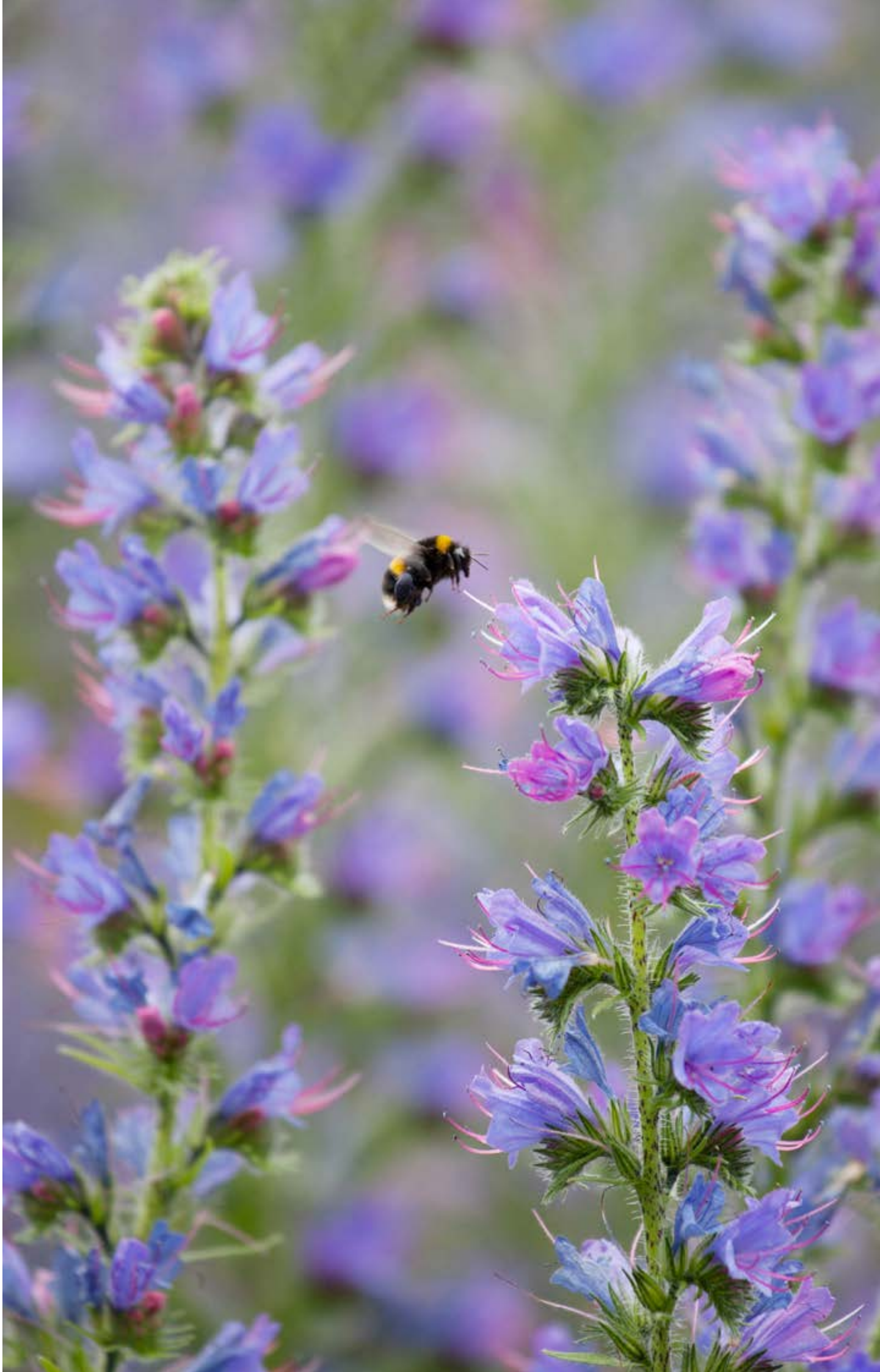
Pyrrolizidin-Alkaloide (PA) sind sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe, von denen bislang mehr als 660 verschiedene Verbindungen und deren N-Oxide bekannt sind. Bislang wurden PA in mehr als 350 Pflanzenarten weltweit nachgewiesen. Vermutlich dienen sie den Pflanzen als sogenannte Fraßgifte. Vom Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) und der Lebensmittelkontrolle wurde festgestellt, dass PA als Kontamination in verschiedenen Lebensmitteln in letzter Zeit entdeckt wurden.

Mit PA verunreinigte Kräutertees einschließlich Rooibostee, sowie schwarzer und grüner Tee und Honig sind die Hauptquellen, über die Verbraucherinnen und Verbraucher PA aufnehmen können.

Die in diesen Lebensmitteln enthaltenen PA-Mengen können sowohl für Kinder als auch für Erwachsene bei längerer (chronischer) Aufnahme gesundheitlich bedenklich sein. Ein akutes Gesundheitsrisiko besteht jedoch nicht. Risikominimierungs-Maßnahmen werden empfohlen.

Literaturverzeichnis

- BfR (2016) Pyrrolizidinalkaloide: Gehalte in Lebensmitteln sollen nach wie vor so weit wie möglich gesenkt werden. Stellungnahme Nr. 030/2016 des BfR vom 28. September 2016.
- EFSA (2011) Scientific Opinion on Pyrrolizidine alkaloids in food and feed¹.
- EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain. EFSA Journal 2011;9(11):2406
- EFSA (2016) Dietary exposure assessment to pyrrolizidine alkaloids in the European population. EFSA Journal 2016;14(8):4572.
- NCI (NATIONAL CANCER INSTITUTE) (1978) Bioassay of lasiocarpine for possible carcinogenicity CAS No. 303-34-4. Carcinogenesis. Technical Report Series NCI-CG-TR-39.
- NTP (U.S. NATIONAL TOXICOLOGY PROGRAM) (2003) NTP Technical Report on the toxicology and carcinogenesis studies of Riddelliine (CAS No. 23246-96-0) in F344/N rats and B6C3F1 mice (gavage studies). NTP Technical Report TR 508, NIH Publication No. 03-4442.
- ROEDER E. (1992) Pyrrolizidinalkaloid-haltige Arzneipflanzen. Deutsche Apotheker Zeitung 45: 2427-2435.
- WHO (WORLD HEALTH ORGANIZATION: International Programme on Chemical Safety (IPCS)) (1988) Pyrrolizidine alkaloids. Environmental Health Criteria 80.





Auf welchen Flächen mit Relevanz für den Naturschutz sollen welche Kreuzkräuter reguliert werden?

Dr. Andreas Zehm

Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg

Gemeinsam ist vermutlich allen in Mitteleuropa vorkommenden Kreuzkräutern, dass sie durch verschiedene Pyrrolizidin-Alkaloide zu den für Weidetiere giftigen Pflanzen gerechnet werden müssen (z. B. BOSSHARD & JOSHI 2003, CALONI & CORTINOVIS 2015, DIMANDEA et al. 2007, LANDWIRTSCHAFTSKAMMER 2011). Daher werden sie auf landwirtschaftlichen Nutzflächen vielfach intensiv bekämpft (z. B. GEHRING 2016, GEHRING & THYSSEN 2016, LANDWIRTSCHAFTSKAMMER 2011). Anderenorts wird darauf Wert gelegt, dass es sich bis auf eine Ausnahme um einheimische Arten handelt. Sie sind reichlich in die Funktionsnetze des Grünlandes eingebunden und unterliegen den Grundsätzen des Naturschutzrechtes, welches eine Bekämpfung ablehnt. In beiden Fällen wird die Frage nach einem wo und warum und bis zu welchem Grad eine Zurückdrängung erfolgen soll, nicht gestellt, auch wenn dies neben der toxikologischen Risikobewertung eine der wichtigsten Fragen überhaupt ist. Dieser Diskussionsbeitrag versucht, eine Brücke zwischen den Positionen zu bauen und Fragen zu stellen, wie in der Kulturlandschaft mit Kreuzkräutern umgegangen werden kann.

Kreuzkräuter in Deutschland

Die Gattung *Senecio* (*Asteraceae*) ist eine der größten Gefäßpflanzen-Gattungen weltweit und in vielen Teilen der Welt zu finden (HEGI & WAGENITZ 1987, WIKIPEDIA 2017). Sie ist mit 23 Sippen in Deutschland vertreten (JÄGER & WERNER 2005). Zahlreiche Arten haben allerdings nur räumlich sehr begrenzte Vorkommensgebiete (FLORAWEB 2017, BIB 2017) oder sind unauffällig in die Vegetation integriert (vgl. Dominanz nach ELLENBERG et al. 1992), so unter anderem *Senecio nemorensis* agg., *Senecio palu-*

dosus, *Senecio sylvaticus*, *Senecio viscosus* und *Senecio vulgaris* sowie einige alpine Arten, wie *Senecio rupestris* und *Senecio abrotanifolius*. Von Relevanz für die öffentliche Diskussion sind nur *Senecio alpinus* (Alpen-Kreuzkraut), *Senecio aquaticus* (Wasser-Kreuzkraut), *Senecio inaequidens* (Schmalblättriges Kreuzkraut), *Senecio jacobaea* (Jakobs-Kreuzkraut) und sehr selten auch *Senecio erucifolius* (Raukenblättriges Kreuzkraut). Dabei wurde das in Deutschland ähnlich weit verbreitete (FLORAWEB 2017) *Senecio erucifolius* (Abbildung 1) bislang immer dem Jakobs-Kreuzkraut zugeschlagen, vielfach ohne die Frage zu beantworten, ob dies ökologisch und toxikologisch gerechtfertigt ist.

Damit ist klar, dass keinesfalls alle einheimischen Kreuzkraut-Arten Ziel von Zurückdrängungsansätzen sein dürfen und alle Maßnahmen auf Basis einer eindeutigen Artbestimmung erfolgen müssen.

Prävention

Bereits CAMERON (1935) weist darauf hin, dass eine gute Bewirtschaftungspraxis die optimale Basis für einen gelungenen Umgang mit Kreuzkräutern ist. Daher ist ein wesentlicher Ansatz im Umgang mit Kreuzkräutern, ein Massenaufkommen zu verhindern und bei den kritischen Arten im Idealfall bereits die Etablierung zu verhindern. So sollten auf landwirtschaftlichen Produktionsflächen bereits erste blühende Individuen entfernt werden, bevor sie eine langlebige Samenbank aufbauen, aus der über viele Jahre lang neue Individuen auskeimen können. Die wenigen Individuen können zumeist einfach manuell durch Ausstechen oder Ausreißen selektiv entfernt werden, so dass damit auch für Flächen mit Naturschutzaufgaben leicht eine Lösung gefunden

werden kann. Mindestens sollte die Samenbildung verhindert werden.

Ein besonderes Risiko besteht auf Flächen, bei denen die Nutzung umgestellt wird – so beispielsweise bei Extensivierung (SUTER & LÜSCHER 2008), Stilllegung oder Neuanlage von Ausgleichsflächen (BEZEMER 2017 in diesem Band). So sollte auf Ausgleichs- oder Restitutionsflächen durch Mahd- oder Rechgut-Übertragung schnell eine artenreiche möglichst naturnahe Grasnarbe hergestellt werden, die eine Etablierung von angeflogenen Kreuzkraut-samen unterdrückt. Das gleiche Ziel kann verfolgt werden, indem darauf geachtet wird, dass aus dem Umfeld keine Samen einfliegen können (LEISS 2011). Auf Magerrasen kann zudem eine Schafbeweidung dazu dienen, die Narbe zu schließen und aufgrund der vergleichsweise hohen Toleranz gegenüber PA (LANDWIRTSCHAFTSKAMMER 2011) die Kreuzkraut-Individuenzahl zu reduzieren (CAMERON 1935).

Letztendlich ist das Ziel, möglichst artenreiche Wiesen zu schaffen – und zu erhalten (WAESCH & BECKER 2009) –, in denen immer Arten in der Lage sind, Umweltänderungen wie zum Beispiel ungewöhnliche Wetterkonstellationen zu kompensieren und so



Abbildung 1: Das Raukenblättrige Kreuzkraut zeichnet sich durch Kriechtriebe im Boden und an den Blütenköpfen einzelne abstehende Hüllblätter aus. © Andreas Zehm

dauerhaft eine weitgehend geschlossene Narbe zu halten (z. B. ISBELL et al. 2011, SOLIVERES et al. 2015).

Wie kann man mit Kreuzkraut-Vorkommen in der Landschaft leben?

Alle einheimischen Kreuzkraut-Arten (auch Alpen-, Jakobs- und Wasser-Kreuzkraut) sind Teil gewachsener Ökosysteme und sowohl strukturell als auch ökologisch durch monophage Insekten und zahlreiche Blütenbesucher in die Lebensgemeinschaften und Nahrungsnetze eingebunden (KASSEBEER 2016). *Senecio aquaticus* ist zudem beispielsweise in Norddeutschland die kennzeichnende Art traditioneller Auenwiesen ("Wasser-Kreuzkraut-Wiesen") und in vielen Bundesländern auf den Roten Listen gefährdeter Arten aufgeführt. Im Entwurf der Roten Liste Deutschlands (in Vorbereitung für 2017) ist dieses Kreuzkraut derzeit mit "V" (Art der Vorwarnliste) eingestuft, da es vergleichsweise weit verbreitet, allerdings auch lang- und kurzfristig deutlich zurückgegangen ist. Damit sind Kreuzkräuter keine neues Phänomen, die wie Neophyten in der Lage sind, bestehende Systeme grundlegend zu modifizieren oder zu ersetzen (z. B. NIELSEN et al. 2005). Interessant bleiben die Fragen:

- Wie wurden die Kreuzkraut-Flächen früher genutzt, ohne dass sie dramatische Auswirkungen für die Bewirtschafter hatten (obwohl damals die Nutztiere älter wurden, die Einzugsbereiche der Höfe kleiner waren und sich bei Sensenmahd die Nutzungshöhe nicht so genau einstellen ließ wie bei modernen Mahdgeräten)?
- Welche Umstellungen der Nutzung der Landschaft führen dazu, dass die Individuenzahl von Kreuzkräutern teilweise zugenommen hat?

Allerdings muss die vielfach geäußerte Aussage, dass sich Kreuzkräuter ausbreiten, hinterfragt werden. So kann es teilweise auch allein ein Effekt neu gewonnener Wahrnehmung sein, dass Arten vermehrt beobachtet werden (MUNZINGER et al. 2017). Leider liegen zum Beispiel auf Seiten der Nutzergruppen (u. a. Landwirtschaft) keine flächigen Angaben oder historische Daten zu der Artengruppe vor. Daher lassen sich die Bestandsveränderungen der letzten Jahre nur auf Grundlage der floristischen Kartierung und einzelner Fachpublikationen abschätzen:

Auf welchen Flächen mit Relevanz für den Naturschutz sollen welche Kreuzkräuter reguliert werden?

1. **Alpen-Kreuzkraut:** Entsprechend den Auswertungen der floristischen Kartierungen und den Expertenaussagen im DVL-LfU-Kreuzkraut-Experten-Workshop (20.09.2016) ist in den letzten Jahren keine Ausbreitung zu beobachten. Da die bis vor einigen Jahrzehnten durchgeführte manuelle Pflege der Nieder- und Mittelalmen („Almputzer“) nicht mehr erfolgt, ist eine Ausbreitung in den nächsten Jahren potenziell denkbar, da die Art – vom Weidevieh gemieden – einen Konkurrenzvorteil hat.
2. Für das **Wasser-Kreuzkraut** konstatiert der Entwurf der Roten Liste Deutschlands (Entwurf 2017: V) einen bundesweiten Rückgang. Für Bayern wurde die Situation von SUTTNER et al. (2016) untersucht, der sowohl lokale Ausbreitungen als auch flächige Abnahmen feststellen konnte. Bei einer Vielzahl der Messtischblätter schwankte der Bestand allerdings ohne signifikante Veränderungen.
3. Beim **Raukenblättrigen Kreuzkraut** ist zumindest in Bayern eine leichte Zunahme zu vermuten (BIOTOPKARTIERUNG BAYERN; R. ZINTL mündl.), auch wenn dieser Trend nicht belegt werden kann. Dabei kommt nach LATTRELL (2016) hier zusätzlich eine kleinräumige vegetative Ausbreitung durch Kriechtriebe in Frage.
4. Das **Jakobs-Kreuzkraut** zeigt beispielsweise in Norddeutschland Ausbreitungstendenzen (LLUR & DVL 2013: Schleswig-Holstein; BEZEMER in diesem Band) während in Bayern der Bestand von den führenden Floristen als in den letzten Jahren weitgehend unverändert eingestuft wird (MEIEROTT, L. 2017 briefl.) auch wenn es lokal Zunahmen gibt (z. B. Frankenwald; GERSTBERGER, P. 2017 mündlich). Auch im Vergleich zu alten Floren (z. B. VOLLMANN 1914; SENDTNER 1854) ist keine Zunahme zu verzeichnen.
5. Für das neophytische **Schmalblättrige Kreuzkraut** ist die Zunahme eindeutig und sowohl durch floristische Kartierungen als auch zahlreiche Erstfundmeldungen (z. B. KOCIÁN 2016) sowie Untersuchungen (HEGER & BÖHMER 2005, LACHMUTH et al. 2010) gut belegt. Entsprechend einer Modellierung von VACCHIANO et al. (2013) sind bislang zahlreiche potenzielle Wuchsorte aufgrund von Samenlimitierung noch nicht erreicht. Aufgrund der sehr effizienten Ausbrei-



Abbildung 2: Enge Liegeboxen in modernen Freilaufställen ermöglichen es den Rindern – wie in diesem Beispiel – kaum Einstreu zu fressen. Hier kann gering mit Kreuzkraut belastete Streu verwendet werden, sofern die Samenausbringung über Gülle verhindert werden kann.

© Andreas Zehm

tungsfähigkeit und dem Potenzial, sogar trotz Kontrollversuchen zuzunehmen (ANONYMUS 2016) ist mit einer weiteren deutlichen Ausbreitung in Zukunft zu rechnen.

Da – abgesehen von *Senecio inaequidens* und regional *Senecio jacobaea* – insgesamt keine Ausbreitung zu beobachten ist, stellt sich die Frage, ob nicht eine Bekämpfung lokal bis regional auf Nutzflächen mit überproportional hohen Beständen ausreichend ist? So konnten bei Umfragen unter Veterinären (STROHWASSER, P. 2016 mündl.; FISCHER, P. 2017 mündl.) keine chronischen oder gar tödlichen Probleme der Tiergesundheit mit Bezug zu Wasser-Kreuzkraut gefunden werden, obwohl in den Regionen gering verunreinigtes Futter traditionell verwendet wurde.

Ergänzend konnten BERGHOFER & NIEDERBICHLER (2016) dokumentieren, dass sich bei traditioneller Nutzung von Streuwiesen im Landkreis Garmisch-Partenkirchen *Senecio aquaticus* nicht zu einer Problempflanze entwickelt, sondern unauffälliger Bestandteil der Vegetationsdecke bleibt. Genauso kann eine überschaubare Anzahl von Jakobs-Kreuzkraut direkt vor der Mahd ausgerissen und so aus

dem Futtermittel-Kreislauf herausgehalten werden (HERMANN, H. 2015 mündl.).

Daraus kann geschlossen werden, dass unter bestimmten Voraussetzungen ein Leben mit gewissen Kreuzkraut-Mengen möglich ist. Für Flächen mit sehr hohen Kreuzkraut-Mengen wird es die zentrale Aufgabe sein, ein alternatives Nutzungskonzept zu entwickeln, bis über ein angepasstes Management die Kreuzkraut-Menge reduziert werden kann. Danach können diese Flächen wieder normal genutzt werden.

Zu diskutierende Ansätze sind:

a) **Umstellung von Heu auf Silage-Wirtschaft:**

CANDRIAN (1984) stellte fest, dass Pyrrolizidin-Alkaloide in Silage im Gegensatz zu Heu abgebaut werden, allerdings nicht linear, sondern stärker bei hohen Konzentrationen und geringer bei niedrigeren Gehalten. Ob so der Gehalt ausreichend reduziert werden kann ist allerdings gerade bei höheren Gehalten zweifelhaft (CHIZZOLA et al. 2015). Diese Autoren empfehlen daher Futtermittel-Silagen mit einem Gehalt von über 2-3 % Kreuzkrautanteil zu verwenden.



Abbildung 3: In Schutzgebieten und anderen Kernflächen des Naturschutzes muss eine Nutzungsform gefunden werden, die Kreuzkraut zurückdrängen kann (sofern nötig), aber gleichzeitig die Biodiversität erhält. Im Falle des Alpen-Kreuzkrautes (im Bild-Vordergrund kurz vor der Blüte) ist dies vergleichsweise einfach möglich.

© Andreas Zehm

Auf welchen Flächen mit Relevanz für den Naturschutz sollen welche Kreuzkräuter reguliert werden?

- b) **Hoher Frühschnitt:** Da *Senecio aquaticus* erst recht spät einen niedrigwüchsigen Blütenstand entwickelt, ist es möglich, bei einem frühen, hohen Schnitt - knapp unterhalb der Blütenköpfe - aufgrund der Streuverluste bei der Heuwerbung nahezu kreuzkrautfreies Futter zu gewinnen. Allerdings wird bei dieser Nutzungsvariante *S. aquaticus* gefördert, da es schnell regeneriert und insgesamt nicht am Aussamen gehindert wird! Eine Nutzungsvariante, welche die Wasser-Kreuzkraut-Individuenzahl reduziert, ist eine zweifache Spätmahd (BASSLER et al. 2016). Sie bringt allerdings in den ersten Jahren kontaminiertes Mahdgut hervor.
- c) **Biogas:** Seit mehreren Jahren besteht die Forderung, auch Landschaftspflegematerial in Biogasanlagen zu vergären (DVL 2014). Daran kann die Nutzung von Kreuzkraut-belastetem Material angeschlossen werden, da Kreuzkraut-Samen die Passage einer Biogasanlage nicht überleben (GEHRING, K. 2015 briefl., SUTTNER, G. 2017 mündl.). Da für eine Vergärung derartigen Materials eine Zusatzausstattung nötig ist, wird diese Option vorwiegend für große Anlagen relevant sein.
- d) **Biomasse-Verbrennung:** Die Beimischung von Streumaterial bei der Biomasse-Verbrennung ist technisch möglich, aber unter anderem aufgrund sich entwickelnder sehr hoher Temperaturen, einem hohen Salzgehalt der Asche und Emissionsproblemen nicht unproblematisch (SUTTNER 2017 mündl.; KIESSLING & ZEHEM 2014).
- e) **Einstreunutzung:** Je nach Stallform ist auch eine Nutzung als Einstreu denkbar (ZEHEM et al. 2009), sofern baulich sichergestellt ist, dass maximal ein kleiner Teil der Streu von den Tieren gefressen wird, z. B. in Laufställen mit Liegeboxen (Abbildung 2). Hier müssten je nach Bauform individuelle Schwellenwerte definiert werden und ggf. eine eindeutige Abgrenzung zum Futtermittelgesetz gefunden werden.

Parallel sollten überall Nutzungsweisen etabliert werden, die eine Ausbreitung von Kreuzkraut vermeiden, so insbesondere ein vorsorgliches Management von Verkehrsbegleitflächen und städtischen Ruderalflächen gegen das Schmalblättrige Kreuz-

kraut. So sollten Maßnahmen wie das flächige Abschälen von Oberboden grundsätzlich vermieden werden. Hier kann auf die Erfahrungen beispielsweise im Kanton Zürich mit der Kontrolle an Straßen durch Unterhaltsdienste aufgebaut werden (TIEFBAUAMT DES KANTONS ZÜRICH 2014).

Wo Kreuzkräuter bekämpfen?

Insgesamt ist es das Ziel, im Umgang mit Kreuzkräutern Gefahren für Menschen und Tiere abzuwenden, aber gleichzeitig auch ökologische Belange angemessen zu berücksichtigen, wie LLUR & DVL (2013) treffend zusammenfassen. Dabei gilt es, diese Belange besonders auf Flächen zu berücksichtigen, die eine zentrale Bedeutung für den Naturschutz haben. Neben Natura 2000-Gebieten (FFH-Gebiete, Vogelschutzgebiete) und klassischen Schutzgebieten (v. a. Naturschutzgebieten) zählen dazu auch nach § 30 Bundesnaturschutzgesetz geschützte Biotope (BNatschG 2009), Vertragsnaturschutzflächen, Flächen mit geförderter Landschaftspflege aber letztlich auch Ausgleichsflächen, Vernetzungskorridore und Pufferzonen.

Ansonsten gilt es, auf allen Flächen negative Auswirkungen soweit wie möglich zu begrenzen, was natürlich allen voran für intensive Eingriffe, wie den Einsatz von Pestiziden (GEHRING & THYSEN 2016, PERATONER et al. 2011) gilt. Doch auch bei wenig invasiven Maßnahmen, wie einer Umstellung von Mahd auf Beweidung ist z. B. auf Moorstandorten Vorsicht geboten, da Trittschäden v. a. bei hoher Bodenfeuchtigkeit neben Etablierungslücken für Kreuzkräuter auch zu Flatterbinsenwiesen führen, wodurch artenreiche Feuchtwiesen zerstört werden. Selbst bei einem selektiven Ausstechen von Kreuzkraut (KERZEL 2012, ZEHEM 2013) muss man in Wiesenbrütergebieten Rücksicht auf das Schutzziel Brutvögel nehmen. Zudem darf bei schlecht ausgestatteten § 30-Flächen durch ein Ausstechen von Kreuzkräutern nicht die Mindestanzahl wertgebender Arten (z. B. gemäß § 30-Schlüssel, LfU 2012) unterschritten werden, da dies als deutliche Beeinträchtigung des Biotopes zu sehen ist.

So gilt es flächenhafte Konzepte (wie in Schleswig-Holstein; LLUR & DVL 2013; Beispiel in Abbildung 4) zu entwickeln, die mit klaren Kriterien und allen notwendigen Informationen über rechtliche

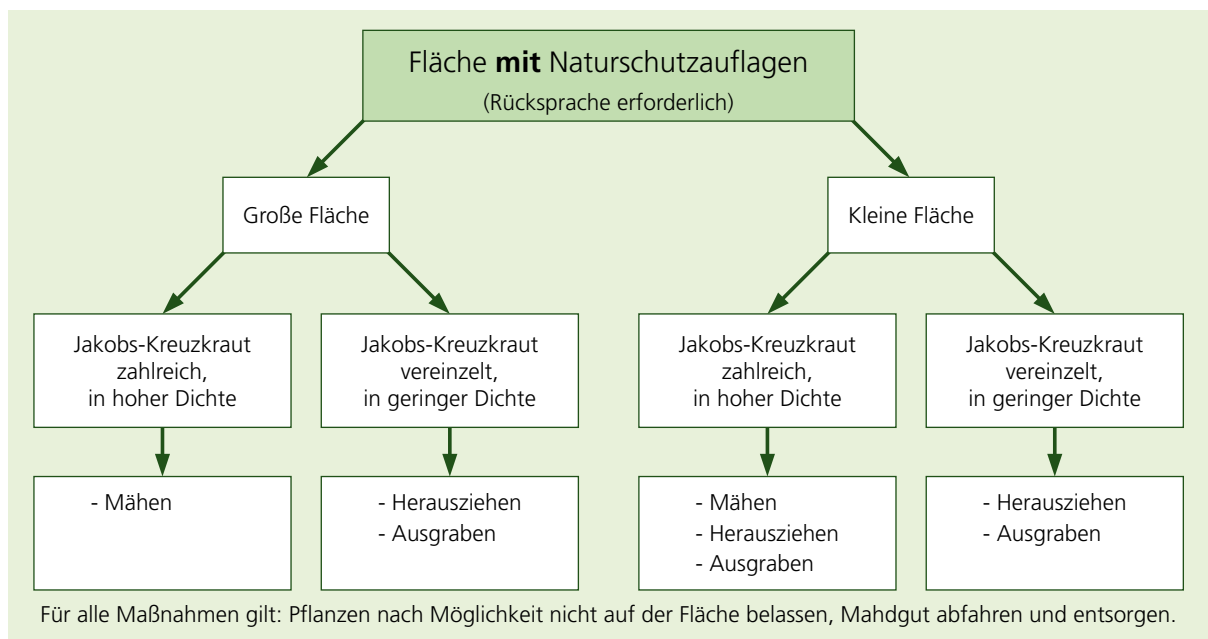


Abbildung 4: Beispiel für einen (Teil-)Entscheidungsbaum zum Umgang mit Jakobs-Kreuzkraut in Schleswig-Holstein verändert nach LLUR & DVL 2013.

Voraussetzungen sowie Bekämpfungsmethoden vorstrukturiert Lösungen für Einzelflächen finden lassen. In diesem Beispiel haben sich Entscheidungsbäume zur Wahl geeigneter Maßnahmen bewährt, die zwischen Flächen mit und ohne Naturschutzauflagen unterscheiden.

Wichtig ist dabei auch, die Prioritätensetzung im Naturschutz insgesamt nicht aus den Augen zu verlieren, wie beispielsweise den Erhalt der Biodiversität (BMU 2007), die Kontrolle invasiver Neophyten (wie Staudenknöteriche, Nagelkraut und anderer kritischer Arten; NEHRING et al. 2013, EU-VERORDNUNG 2014) oder eine möglichst extensive, nachhaltige Bewirtschaftung der Landesfläche.

Sonderfall Schmalblättriges-Kreuzkraut

Ein Sonderfall unter den Kreuzkräutern ist das als südafrikanischer Neophyt aus Nordwesten sehr schnell einwandernde Schmalblättrige Kreuzkraut (LACHMUTH 2010, LATTRELL 2016, Abbildung 5). Bei Massenaufreten tritt es in Konkurrenz zur einheimischen Vegetation und ist nach STECHER & BUCKELMÜLLER (2012) ein Problem vor allem für 1- bis 2-jährige Ruderalpflanzen. Bisher ist es weitgehend auf Verkehrsbegleitflächen konzentriert und nur regional auf dem Sprung in bewirtschaftetes Grünland (LACHMUTH, S. 2017 mündl., RAAB, B. mündl. 2016).

Da dies, wie eine Modellierung im Aosta Tal (Italienische Alpen: VACCHIANO et al. 2013) zeigt, aber nur eine Vorstufe zur großflächigen Besiedlung ist, die bisher aufgrund von Samenlimitierung noch gehemmt ist, sollte überlegt werden, ob es nicht ökonomisch sinnvoll ist, hier eine intensivere Bekämpfung zu starten (LATTRELL 2016), bevor sich die Kosten aufgrund einer flächigen Ausbreitung vervielfachen (BAUMGARTNER 2016, TIEFBAUAMT DES KANTONS ZÜRICH 2014).

In der Schweiz hat sich hierfür eine Melde- und Bekämpfungspflicht durch den Grundeigentümer oder den Bewirtschafter (Art. 52 der „Freisetzungsvorordnung“) bewährt, auch wenn eine Bekämpfung noch keine automatische Garantie für einen Erfolg bietet (ANONYMUS 2016). Grundsätzlich sollte nach LATTRELL (2016) auch besonders darauf geachtet werden, eine weitere Verschleppung durch Fahrzeuge, Landschaftspflege oder Baumaßnahmen zu verhindern, da dies einen wesentlichen Ausbreitungsweg darstellt.

Informationen und Leitfäden helfen gegen Ängste

Zentral ist, die Ängste von Landwirten und Flächenbewirtschaftern ernst zu nehmen, gleichzeitig aber konsequent Panikmache oder ein Schüren

Auf welchen Flächen mit Relevanz für den Naturschutz sollen welche Kreuzkräuter reguliert werden?

von Ängsten zu vermeiden. Es ist notwendig, aufeinander zuzugehen, eine offene, sachliche Diskussion auf Basis der bestehenden wissenschaftlichen Erkenntnisse zu führen und gemeinsame Handlungsansätze zu finden.

Einen wesentlichen Anteil haben dabei die Landwirtschaftsschulen und die Fortbildungseinrichtungen der Landwirtschaftsverwaltung, die das Ziel verfolgen sollten, dass die Kreuzkraut-Arten jedem Landbewirtschaftler und Tierhalter bekannt sind. Damit sollten diese einschätzen können, wie groß das Gefahrenpotenzial für ihre eigenen Flächen ist, und auch wissen, was im Falle eines Einwanderns zu tun ist. Basis dafür ist ein eindeutiges Erkennen der Arten, wozu es bereits vereinzelt – auch für Laien verständliches – Material gibt (DIETEL & LÜSCHER 2004, LANDWIRTSCHAFTSKAMMER 2011, LfL 2014).

Danksagung

Der Vortrag basiert auf zahlreichen wertvollen Gesprächen und Diskussionen. Alle Impulsgeber kann ich leider nicht nennen, aber neben zahlreichen im Text zitierten Autoren gilt mein besonderer Dank Andrea Matt, Ulrich Sorg, Gerhard Suttner und Klaus Gehring. Marcel Ruff danke ich für wertvolle Hinweise zum Manuskript!



Abbildung 5: Das Schmalblättrige Greiskraut (*Senecio inaequidens*) breitet sich in den letzten Jahrzehnten mit großer Geschwindigkeit in Mitteleuropa aus – bislang vor allem entlang von Verkehrswegen. © Andreas Zehm

Zusammenfassung

Kreuzkräuter, auch die drei einheimischen auf Nutzflächen problematischen Arten Alpen-, Wasser- und Jakobs-Kreuzkraut, sind Bestandteil der Flora Mitteleuropas. Daher gilt es Strategien zu entwickeln, wie ein möglichst konfliktfreier Umgang mit diesen Arten möglich ist.

Grundsätzlich wichtig ist ein wissenschaftlich fundierter, sachlicher Umgang mit Kreuzkräutern, der neben Aspekten der Landnutzung auch den Naturschutz einbezieht und die verschiedenen

Kreuzkraut-Arten sehr differenziert betrachtet. Essenziell für das Management sind abgestimmte Handlungsanleitungen. Die Anleitungen sollten bis zur Einzelflächenebene beantworten, ob eine Zurückdrängung erfolgen soll und wie diese gegebenenfalls effektiv gestaltet wird.

Die Diskussion über den Umgang mit dem neophytischen Schmalblättrigen Kreuzkraut sollte jetzt geführt werden, wo auch noch die Handlungsoption einer wirksamen Bekämpfung offen steht.

Literaturverzeichnis

- ANONYMUS: (2016) Noch aufzuhalten? Schmalblättriges Greiskraut auf der Binnendüne Gerwisch, Koordinationsstelle invasive Neophyten in Schutzgebieten Sachsen-Anhalts (KORINA), Newsletter: 6.
- BASSLER, G., KARRER, G. & KRIECHBAUM, M. (2016) The impact of different cutting regimes on population density of *Jacobaea aquatica* (Hill) G. Gaertn., B. Mey. & Scherb. and grassland vegetation, *Agriculture, Ecosystems and Environment* 226: 18–24.
- BAUMGARTNER, H. (2016) Invasive Gebietsfremde Arten: Böse Überraschungen vermeiden. BAFU-Dossiers; Auf www.bafu.admin.ch über [diesen Link](#) aufgerufen (08.05.2017).
- BERGHOFER, M. & NIEDERBICHLER, C. (2016) Das Wasserkreuzkraut (*Senecio aquaticus* Hill.) in ausgewählten landwirtschaftlichen Flächen im Landkreis Garmisch-Partenkirchen. Unveröffentlichtes Gutachten i.A. Landratsamt Garmisch-Partenkirchen: 58 S.
- Bezemer (2017) Jakobs-Kreuzkraut in den Niederlanden – Liegt die Lösung des Problems im Boden? in *Kreuzkräuter und Naturschutz*, Tagungsband der internationalen Fachtagung in Göttingen, Nr. 23 der DVL-Schriftenreihe Landschaft als Lebensraum: 61–67
- BIB (2017) Steckbriefe zu den Gefäßpflanzen Bayerns, *Senecio* L., über [diesen Link](#) aufgerufen (30.01.2017)
- BMU (= BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT; 2007) Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt. Broschüre: 180 S.
- BNatSchG (2009) Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz – BNatSchG) vom 29. Juli 2009, BGBl. I, S. 2542.
- BOSSHARD, A. & JOSHI, J. (2003) Jakobs- und andere Kreuzkraut-Arten – eine Standortbestimmung. *AGRAR-Forschung* 10 (6): 231–235.
- CALONI, F. & CORTINOVIS, C. (2015) Plants poisonous to horses in Europe. *Equine vet. Educ.*: 6 S.; DOI: 10.1111/eve.12274.
- CAMERON, E. (1935) A Study of the Natural Control of Ragwort (*Senecio Jacobaea* L.). *J. Ecology* 23 (2): 265–322.
- CANDRIAN, U., LÜTHY, J., SCHMID, P., SCHLATTER, C. & GALLASZ, E. (1984) Stability of Pyrrolizidine Alkaloids in Hay and Silage. *J. Agricultural a. Food Chemistry*, 32, 935–937.
- CHIZZOLA, R., BASSLER, G., WINTER, S., EBEL, Q. & KRIECHBAUM, M. (2015) Persistence of alkaloids of typical poisonous plants autumn crocus and marsh ragwort in grass silage. *Wiener Tierärztl. Monatsschr.* 102: 285–292.
- DIETEL, W. & LÜSCHER, A. (2004) Giftige Kreuzkräuter in Wiesen – eine Bestimmungshilfe. AG Förderung des Futterbaus, Faltblatt: 4 S.
- DIMANDEA, A. F. P., BOTHA, C. J., PROZESKYA, L., BEKKERA, L., RÖSEMANN, G. M., LABUSCHAGNEB, L. & RETIEFC, E. (2007) The toxicity of *Senecio inaequidens* DC. *J. South African Veterinary Association* 78(3): 121–129.
- DVL (= DEUTSCHER VERBAND FÜR LANDSCHAFTSPFLEGE 2014) Vom Landschaftspflegematerial zum Biogas – ein Beratungsordner. Nr. 22 der DVL-Schriftenreihe Landschaft als Lebensraum: 93 S.
- ELLENBERG, H., WEBER, H.E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W. & PAULISSEN, D. (1992) Zeigerwerte der Pflanzen in Mitteleuropa. *Scripta Geobot.* 18, 3. Aufl., Goltze: 258 S.

Auf welchen Flächen mit Relevanz für den Naturschutz sollen welche Kreuzkräuter reguliert werden?

- EU-VERORDNUNG (2014) Nr. 1143/2014 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Oktober 2014 über die Prävention und das Management der Einbringung und Ausbreitung invasiver gebietsfremder Arten, Amtsblatt der Europäischen Union.
- FLORAWEB (2017) www.floraweb.de; Zugriff 30.01.2017.
- GEHRING, K. & THYSSEN, S. (2016) Regulierungsmöglichkeiten von Wasser-Kreuzkraut (*Senecio aquaticus*) im Dauergrünland. 27. Dt. Arbeitsbespr. ü. Fragen der Unkrautbiologie und -bekämpfung, 23.-25.2.2016, Julius-Kühn-Archiv 452: 145–153; DOI 10.5073/jka.2016.452.066.
- GEHRING, K. (2016) Wasser-Kreuzkraut: Giftig und kaum zu stoppen. Top Agrar 6: 72–74.
- HEGER, T. & BÖHMER, H. J. (2005) The invasion of Central Europe by *Senecio inaequidens* DC. – A complex biogeographical problem. Erdkunde 59: 34–49.
- HEGI, G. & WAGENITZ, G. (1987) Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Paul-Parey, Bd. 6.4, 2. Aufl.: 726–732.
- ISBELL, F., CALCAGNO, V., HECTOR, A. et al. (2011) High plant diversity is needed to maintain ecosystem services. Nature 477: 199–202.
- JÄGER, W. & WERNER, K. (2005; Hrsg.) Exkursionsflora von Deutschland. Elsevier: 980 S., München.
- KASSEBEER, C. (2016) Erfassung der in Schleswig-Holstein an Jakobs-Kreuzkraut lebenden phytophagen Insekten. Unveröffentlichtes Gutachten i.A. Landesamt f. Landwirtschaft, Umwelt und Ländliche Räume Schleswig-Holstein: 138 S.
- KERZEL, T. (2012) Eine neue Waffe gegen das gelbe Kraut. LANDfreund 2: 32–34.
- KIESSLING, U. & ZEHM, A. (2014) Inwertsetzung von bunten Streuwiesen durch optimierte Nutzung als Markenzeichen. Ergebnisse des LEADER-Projekts „Allgäuer Streueverwertung“ in der Urlaubsregion Allgäu, ANLiegen Natur 36 (1): 9 S.
- KOCIÁN, P. (2016) The first records of *Senecio inaequidens* along motorways in Poland and Slovakia. Acta Mus. Siles. Sci. Natur. 65: 129–133, DOI: 10.1515/czma-2016-0016.
- 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.
- LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NORDRHEIN-WESTFALEN (2011) Jakobskreuzkraut (*Senecio jacobaea*) eine Giftpflanze auf dem Vormarsch. Broschüre: 27 S.
- LATTRELL, B. (2016) Stellungnahme zu den vorläufigen Hinweisen zum Umgang mit Kreuzkräutern an Straßen der Bayerischen Staatsbauverwaltung. Brief vom 23.08.2016: 5 S.
- LEISS, K. A. (2011) Management practices for control of ragwort species. Phytochem Rev. 10: 153–163; DOI 10.1007/s11101-010-9173-1.
- LfL (= BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT; 2014) Wasser-Kreuzkraut und Jakobs-Kreuzkraut – Kurzanleitung zum Erkennen und Bestimmen. Faltblatt: 2 S.
- LfU (= BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT; 2012) Bestimmungsschlüssel für Flächen nach § 30 BNatSchG / Art. 23 BayNatSchG (§ 30-Schlüssel). Broschüre LfU: 66 S.
- LLUR & DVL (= LANDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN & DEUTSCHER VERBAND FÜR LANDSCHAFTSPFLEGE; 2013) Umgang mit dem Jakobs-Kreuzkraut, Meiden – Dulden – Bekämpfen. Schriftenreihe LLUR SH – Natur 22: 58 S.

Auf welchen Flächen mit Relevanz für den Naturschutz sollen welche Kreuzkräuter reguliert werden?

- MUNZINGER, S., OTT, J., SCHULEMANN-MAIER, G. & STRUB, O. (2017) Citizen-Science-Beobachtungsdaten Teil 1: Eigenschaften und Fehlerquellen. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 49 (1): 5–10.
- NEHRING, S., KOWARIK, I., RABITSCH, W. & ESSL, F. (Hrsg; 2013) Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertungen für in Deutschland wild lebende gebietsfremde Gefäßpflanzen. *BfN-Skripten* 352: 204 S.
- NIELSEN, C., RAVN, H. P., NENTWIG, W. & WADE, M. (Eds.; 2005) *The Giant Hogweed Best Practice Manual. Guidelines for the management and control of an invasive weed in Europe.* Forest & Landscape Denmark, Hoersholm: 44 pp.
- PERATONER, G., GOTTARDI, S., FLORIAN, C., KLOTZ, C., FIGL, U., SANTNER, J. & KASAL, A. (2011) Effect of application timing on the effectiveness of chemical weed control of Alpine Ragwort. *Grassland Science Europe* 16: 202–204.
- SENDTNER, O. (1854) *Die Vegetationsverhältnisse Südbayerns nach den Grundsätzen der Pflanzengeographie und mit Bezugnahme auf die Landeskultur.* Literarisch-artistische Anstalt, München: 941 S.
- STECHER, R. & BUCKMÜLLER, I. (2012) Eine gebietsfremde Pflanze auf dem Vormarsch - Das Schmalblättrige Greiskraut. *Umweltpraxis* 69: 19–20.
- SUTER, M. & LÜSCHER, A. (2008) Occurrence of *Senecio aquaticus* in relation to grassland management. *App. Veg. Sci.* 11: 317–324.
- SUTTNER, G., WEISSER, W. W. & KOLLMANN, J. (2016) Hat die Problemart *Senecio aquaticus* (Wasser-Greiskraut) im Grünland zugenommen? *Natur und Landschaft* 91 (12): 544–552.
- TIEFBAUAMT DES KANTONS ZÜRICH (2014) Schmalblättriges Greiskraut: Monitoring und Bekämpfung im Kanton Zürich. Zwischenbericht 2013: 23 S.
- VACCHIANO, G., BARNI, E., LONATI, M., MASANTE, D., CURTAZ, A., TUTINO, S. & SINISCALCO, C. (2013) Monitoring and modeling the invasion of the fast spreading alien *Senecio inaequidens* DC. in an alpine region. *Plant Biosys.*, DOI: 10.1080/11263504.2013.861535.
- VOLLMANN, F. (1914) *Flora von Bayern.* Eugen Ulmer, Stuttgart: 840 S, über [diesen Link](#) aufgerufen (10.05.2017).
- WAESCH, G. & BECKER, T. (2009) Plant diversity differs between young and old mesic meadows in a central European low mountain region, *Agriculture, Ecosystems and Environment* 129: 457–464.
- WIKIPEDIA (2017) List of the largest genera of flowering plants. Über [diesen Link](#) aufgerufen (30.01.2017).
- ZAHLHEIMER, W. (2013) Mit Naturgemischen zu naturgemäßen Wiesenbiotopen. *ANLiegen Natur* 35: 25-29.
- ZEHM, A. (2013) Verfahren zur effektiven Bekämpfung des Wasser-Kreuzkrauts. *ANLiegen Natur* 36: 9.
- ZEHM, A. et al. (2016) Workshop: Schmalblättriges Kreuzkraut (*Senecio inaequidens*). LfU-DVL Kreuzkraut-Experten-Workshop, 20.09.2016, Augsburg.
- ZEHM, A., HERMLE, M., METZ, C. & MANUSCH, P. (2009) Streuwiesen nutzen - Artenvielfalt erhalten, ein Leitfaden für den Bayerischen Voralpenraum. Broschüre: 8 S.





Die Regulierung des Kreuzkrautes aus rechtlicher Sicht

Ltd. Lw. Dir. Volkmar Nies

1. Einleitung

Wie in der Einladung zu dieser Tagung bereits angesprochen sind Kreuzkräuter auf der einen Seite für den Naturschutz durchaus förderliche, für die Gesundheit mancher, insbesondere landwirtschaftlicher Nutztiere jedoch auch gefährliche Pflanzen.

Nachfolgend sollen einige Betrachtungen zunächst aus nachbarrechtlicher, sodann aus ordnungsbehördlicher Sicht angestellt werden.

2. Kreuzkräuter aus nachbarrechtlicher Sicht

Soweit Kreuzkräuter zum Pflanzenbestand eines Grundstücks gehören, ist es zunächst einmal Sache des Eigentümers, ob er diese Pflanzen auf seinem Grundstück duldet oder – sofern sie nicht speziell unter Schutz gestellt sind – bekämpft. Dies folgt aus Art. 14 GG, der Eigentumsfreiheit, nach der jedermann unter Ausschluss von Einwirkungen Dritter mit seinem Eigentum verfahren kann wie er möchte; zivilrechtlich wird dies auch in § 903 Satz 1 BGB noch einmal wiederholt.

Allerdings setzt die Rechtsordnung dieser Freiheit mannigfaltige Grenzen: aus dem Bereich des Öffentlichen Rechts wie dem Baurecht, dem Umweltrecht oder auch dem Recht der Gefahrenabwehr, auf welches wir im zweiten Teil meines Vortrages noch zu sprechen kommen.

Auch das Zivilrecht kennt Beschränkungen des Eigentumsfreiheitsrechts. Eine der wichtigsten Beschränkungen ist das Nachbarrecht. So endet das Recht, mit seinem Grundstück nach Belieben verfahren zu dürfen, regelmäßig an der Grenze des

Nachbarn, § 903 Satz 2 BGB. Denn das Recht der Eigentumsfreiheit beinhaltet auch das Recht des Nachbarn, Einwirkungen Dritter auf sein Eigentum abwehren zu können, § 1004 BGB.

Eines der besten Beispiele ist hier der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln: der Eigentümer darf diese auf seinem Grundstück im Rahmen der Regelungen des Pflanzenschutzrechts einsetzen, aber er hat nicht das Recht, diese so einzusetzen, dass sie auf Nachbarns Grundstück gelangen, selbst dann nicht, wenn dies bedeutet, dass ein Teil des Grundstücks nicht mit den Mitteln behandelt werden kann.

Daraus könnte man nun leicht schlussfolgern, dass auch niemand auf seinem Grundstück Pflanzen haben darf, deren Samen auf Nachbarns Grundstück gelangen. Aber ganz so einfach ist es nicht.

Denn § 1004 BGB kennt eine Einschränkung dieses Abwehrrechts des Nachbarn: sehr abstrakt heißt es in Absatz 2 dieser Regelung: *„Der Anspruch (auf Unterlassung der Einwirkung) ist ausgeschlossen, wenn der Eigentümer zur Duldung verpflichtet ist.“*

Es ist also die Frage, was der Nachbar an Einwirkungen dulden muss.

Die rechtlichen Regelungen, die Duldungspflichten im Nachbarrecht konkretisieren, finden sich in den §§ 906 ff BGB.

Diese Vorschrift trägt dem Umstand Rechnung, dass manche Einwirkungen auf das Nachbargrundstück nicht gänzlich ausgeschlossen werden können; wir haben hier im Wesentlichen Gase, Gerüche, Geräusche und ähnliches im Blick. Solche Einwirkungen muss der Grundstücksnachbar dulden, wenn die Benutzung seines Grundstücks hierdurch nicht oder nur unwesentlich beeinträchtigt wird, § 906 Abs. 1 Satz 1 BGB.

Die Regelung ist letztlich der Versuch einer Konfliktbewältigung. Wäre jede Einwirkung verboten, so könnte man sich auf der eigenen Terrasse nicht mehr so unterhalten, dass der Nachbar davon etwas mitbekommt, man dürfte noch nicht einmal in Maßen im Sommer grillen oder keine Pflanzen in seinem Garten haben, deren Duft auf Nachbars Grundstück weht oder deren Blätter im Herbst auch auf das Grundstück des Nachbarn gelangen.

Nachbargrundstücke nicht oder nur unwesentlich beeinträchtigen

Es ist also immer im Einzelfall zu entscheiden, was erlaubt ist und was nicht.

Zahllose Urteile zur Häufigkeit des Grillens auf Terrassen, zum Halten von Hühnern im Wohngebiet, zu Heckenpflanzungen und zu allen anderen nachbarlichen Konflikten geben ein beredtes Zeugnis hiervon.

Eines ist aber allen diesen Konflikten gemeinsam: Maßstab des Dürfens auf der einen und der Duldungspflicht auf der anderen Seite des Zauns ist immer ein objektiver: es kommt also nicht darauf an, ob der Nachbar allergisch gegen Fliederduft, ob er Vegetarier oder – im Falle der Verschattung eines Grundstücks – Sonnenanbeter ist.

Besondere Empfindlichkeiten gegen bestimmte Einwirkungen, die im Persönlichen liegen, können also keine erhöhten Pflichten zur Unterlassung von Einwirkungen auf der anderen Seite des Zaunes begründen.

Was hat das nun mit dem Kreuzkraut zu tun? Hier geht es um die Gefahr, dass die Samen der Pflanzen auf das benachbarte Grundstück gelangen und dort zur Ausbreitung des Kreuzkrautes führen.

Was zum Beispiel den Laubfall von Grenzbäumen angeht, den Geruch blühender Pflanzen, das Quaken von Fröschen aus dem angelegten Gartenteich oder auch die Schattenwirkung einer Hecke, so sind die damit verbundenen Einwirkungen auf das Nachbargrundstück häufig – insbesondere bei der Verschattung oder dem Froschlärm allerdings nicht immer – geringfügig und damit hinzunehmen. Nur im Einzelfall können solche bewusst durch menschliches Tun hervorgerufene Beeinträchtigungen das

Maß des Hinzunehmenden überschreiten mit der Folge, dass ein Unterlassungs- oder auch ein Beseitigungsanspruch entsteht.

Bei der Ansiedlung von Kreuzkräutern könnte dies zum Beispiel der Fall sein, wenn bewusst Blühmischungen ausgesät werden, die Kreuzkräuter enthalten. Hier kann, wenn nachfolgend durch Aussamung erhebliche Beeinträchtigungen des Nachbargrundstücks erfolgen, für den Fall einer damit verbundenen erheblichen Einschränkung der Nutzbarkeit einer benachbarten Fläche ein Unterlassungs- oder im Falle der bereits vollzogenen Aussaat ein Beseitigungsanspruch gegeben sein.

Allerdings ist auch hierbei zu berücksichtigen, dass eine Beseitigung der Störung nicht gegen Rechtsvorschriften zum Beispiel zum Schutz der Natur oder dem der Artenvielfalt verstoßen darf; dies war insbesondere bei dem Froschlärm Urteil der Fall. Bei Kreuzkräutern wäre ein solcher Fall denkbar, wenn eine Fläche zum Beispiel aus Gründen des Artenschutzes nicht oder nur unter bestimmten Voraussetzungen gemulcht oder gemäht werden darf und hierdurch die Bekämpfung des Kreuzkrautes faktisch nicht oder nur mit ganz erheblichem Aufwand möglich ist.

Die Besonderheiten bei pflanzlichen Einwirkungen gegenüber der Ausbringung zum Beispiel von Pflanzenschutzmitteln besteht zudem darin, dass sie jedenfalls für den Fall, dass sie nicht auf bewussten Aussaaten oder Anpflanzungen beruhen, allein auf das Wirken von Naturkräften zurückzuführen sind.

Dies gilt insbesondere dann, wenn sich Pflanzen ohne menschliche Einwirkung auf einem Grundstück ansiedeln, da dem Eigentümer nicht ein Tun verboten oder die Beseitigung der Folgen seines Tuns abverlangt wird, sondern eine Pflicht zum Handeln gegen das Walten der Naturkräfte.

Ist ein Eigentümer dazu verpflichtet, Kreuzkräuter aktiv zu bekämpfen?

Konkret stellt sich also die Frage: ist ein Grundstückseigentümer dann, wenn aufgrund des Wirkens der Naturkräfte der auf seinem Grundstück angesiedelten Pflanzen eine mehr als nur unerhebliche nachteilige Einwirkung auf das Nachbargrundstück ausgeht, verpflichtet, diese aktiv zu bekämpfen?

Die Rechtsprechung hat dies unterschiedlich beantwortet.

Unterschiedliche Rechtsprechung

Während das OLG Düsseldorf in der Entscheidung – 9 U 205/92 – vom 17.02.1993 noch eindeutig den Leitsatz geprägt hatte: „*Der Eigentümer kann grundsätzlich nicht das Herüberwehen von Unkrautsamen abwehren*“, hat der Bundesgerichtshof dies in den Folgejahren etwas differenzierter beurteilt.

Die prägnanteste Erläuterung findet sich in der Entscheidung BGH – V ZR 102/03 v. 14.11.2003. Der Senat hat hier folgendes ausgeführt:

In der sog. „Wollläuse-Entscheidung“ (NJW 95, 2633, 2634) sei zwar gesagt worden, dass es an einer Verantwortlichkeit des Grundstückseigentümers fehle, wenn der die Störung weder durch eigene Handlung ermöglicht noch durch ein pflichtwidriges Unterlassen herbeigeführt habe, sondern die Einwirkung durch ein zufälliges und zusätzliches Naturereignis ausgelöst werde. In dem nachfolgenden „Mehltau-Fall“ sei dann aber konkretisierend und teilweise korrigierend ausgeführt worden, dass es entscheidend sei, ob es für einen Eigentümer eine „Sicherungspflicht“, also eine Pflicht zur Verhinderung möglicher Beeinträchtigungen für das Nachbargrundstück gebe. Dies sei jedenfalls dann nicht der Fall, wenn sich die Nutzung des störenden Grundstücks im Rahmen ordnungsgemäßer Bewirtschaftung halte.

Damit wird die Frage zur Bekämpfungspflicht einer allgemeinen Beantwortung entzogen.

Letztlich kommt es auf die Intensität des Bewuchses auf dem störenden Grundstück ebenso an wie auf die konkrete, auf das Nachbargrundstück ausgehende Gefährdung.

Generell wird man aber wohl sagen können: Eine umfassende Pflicht zur Bekämpfung des Jakobskreuzkrautes auf landwirtschaftlich genutzten Flächen gibt es nicht. Auch eine vom Nachbarn des störenden Grundstücks gewählte Art der Grundstücksnutzung zum Beispiel als Pferdeweide führt nicht dazu, dass sich für den Eigentümer des störenden Grundstücks eine Pflicht zur Bekämpfung von Kreuzkräutern auf seinem Grundstück ergibt.

Die Grenze des nachbarrechtlich Hinzunehmenden dürfte aber dort erreicht sein, wo sich, wenn auch allein durch das Walten der Naturkräfte, aber ein „Jakobs-Kreuzkraut-Meer“ (so in Anlehnung an einen Fall aus der Rechtsprechung, in dem es um ein „Brennnesselmeer“ ging) auf dem störenden Grundstück etabliert, welches zu einem erheblichen Bekämpfungsaufwand auf dem Nachbargrundstück führt, so würde sich jedenfalls bei landwirtschaftlich genutzten Grundstücken das gewähren lassen der Naturkräfte nicht mehr als ordnungsgemäße Bewirtschaftung darstellen mit der Folge, dass ein Bekämpfungsanspruch besteht.

Muss ein Jakobs-Kreuzkraut-Meer bekämpft werden?

Extensiv genutzte Flächen oder dem Regime des speziellen Naturschutz- oder Landschaftsschutzes unterfallende Flächen, auf denen sich verschiedene Pflanzen auf natürliche Weise einfinden, unterliegen jedoch nicht in gleichem Maße einer Pflicht zur „ordnungsgemäßen Bewirtschaftung“ und lösen damit grundsätzlich keine nachbarrechtliche Pflicht zur Bekämpfung bestimmter Pflanzen aus, auch wenn von diesen potenziell eine Beeinträchtigung des Nachbargrundstücks ausgehen kann.

Werden Kreuzkräuter jedoch gezielt ausgesät mit der Folge eines deutlich erhöhten Befallsdrucks auf das Nachbargrundstück, so dürfte in jedem Fall eine Unterlassungsverpflichtung oder auch eine Bekämpfungsverpflichtung bestehen, wenn dadurch das Nachbargrundstück mehr als nur ortsüblich beeinträchtigt wird. Die Schwelle zur Verhinderungspflicht von Beeinträchtigungen läge in diesen Fällen wohl niedriger als bei dem reinen gewähren lassen der Naturkräfte.

Liegt eine nachbarrechtlich nicht hinzunehmende Beeinträchtigung vor, so gibt es zwei mögliche Rechtsfolgen:

Die erste ist die Verpflichtung, eine solche Beeinträchtigung zu unterlassen. Dies ist auf die Zukunft gerichtet. Die zweite ist die Verpflichtung, eine vorhandene Belastung zu beseitigen.

Nur für den Fall, dass eine Störung nicht beseitigt werden kann oder aus anderen Gründen

hingegenommen werden muss, ist ein Anspruch auf Ausgleich in Geld gegeben. Dieser Fall dürfte allerdings bei der Beseitigung von Bewuchs nur dann vorkommen, wenn zum Beispiel durch Auflagen des Naturschutzes eine Bekämpfung nicht zulässig ist; hier reicht dann auch ein Verweis auf naturschutzrechtliche Beschränkungen der Bekämpfungsmöglichkeit nicht aus, um einen Ausgleichsanspruch abzuwehren.

Vielmehr muss sich der Eigentümer des „befallenen Grundstücks“ um eine naturschutzrechtliche Ausnahmegenehmigung bemühen; erst wenn diese Bemühungen vergeblich bleiben, kann er sich selbst von einer finanziellen Ausgleichspflicht freimachen und insoweit den betroffenen Nachbarn auf mögliche Entschädigungsansprüche gegen den Staat verweisen.

Wenn Bienen auf Kreuzkräuter fliegen

Eine weitere Konfliktsituation könnte sich mit Imkern ergeben, die die Blüten des Kreuzkrautes als Nahrungsquelle nutzen.

Hier kann möglicherweise nicht ausgeschlossen werden, dass auch der Honig mit den „Giftstoffen“ der Pflanze angereichert wird und daher schlechter oder auch gar nicht vermarktet werden kann.

Allerdings ist diese keine Frage des Nachbarrechts, weil in diesem Fall die Tiere – wenn auch naturbedingt – auf das Nachbargrundstück gelangen; es gibt aber keinen Rechtsanspruch darauf, dass der Eigentümer einer Fläche diese so bewirtschaftet, dass auch die Tiere eines anderen dort gefahrlos nach Nahrung suchen können. Dies gilt nicht nur für Bienen, sondern auch für Weidetiere, die möglicherweise über einen Zaun hinweg Nahrung vom Nachbargrundstück aufnehmen.

Es ist Sache des Tierhalters, die dadurch entstehenden Gefahren entweder hinzunehmen oder Vorsorge dafür zu treffen, dass die Tiere nicht auf Nachbarn Grundstück gelangen – was bei Bienen naturgemäß schwieriger ist als bei Weidetieren.

3. Kreuzkräuter aus ordnungsbehördlicher Sicht

Auch Ordnungsbehörden sind mitunter aufgerufen, sich mit Pflanzen und Pflanzenbewuchs zu befassen. Allgemein bekannt sind zum Beispiel die Bekämpfung des Riesen-Bärenklau, der bei Berührung zu Entzündungen oder auch gesundheitlichen Schäden führen kann, und die Bekämpfung des Eichenprozessionsspinner.

Auf Grund welcher Rechtsgrundlage werden die Ordnungsbehörden nun tätig?

Soweit es sich um die Bekämpfung sog. invasiver Arten handelt (wie zum Beispiel den Riesen-Bärenklau) sind die Unteren Naturschutzbehörden als Sonderordnungsbehörden gem. § 40 Abs. 3 BNatSchG verpflichtet, unverzüglich Maßnahmen zur Bekämpfung und Ausbreitung zu ergreifen.

Da es sich bei den Kreuzkräutern mit Ausnahme des Schmalblättrigen Kreuzkrautes jedoch nicht um eine invasive Art gem. § 7 Nr. 9 BNatSchG handelt, kommt eine Bekämpfungspflicht aus Gründen des Naturschutzes nicht in Betracht.

Allgemeine Rechtsgrundlage für ein Einschreiten der Ordnungsbehörden ist die ordnungsbehördliche Generalklausel, wie sie sich in allen Ordnungsbehördengesetzen der Länder findet.

So heißt es in § 14 Abs. 1 OBG NRW:

„Die Ordnungsbehörden können die notwendigen Maßnahmen treffen, um eine im einzelnen Falle bestehende Gefahr für die öffentliche Sicherheit und Ordnung (Gefahr) abzuwehren.“

Nun stellt sich als erstes die Frage, was unter einer Gefahr zu verstehen ist.

Gefahren sind jedenfalls erhebliche Gefährdungen der Gesundheit von Menschen oder Tieren; so kann sich die Bekämpfung des Eichenprozessionsspinner – neben einer möglichen Rechtsgrundlage im Pflanzenschutzrecht – durchaus auf diese Regelung stützen, wenn zum Beispiel befallene Bäume in der Nähe öffentlicher Plätze stehen wie zum Beispiel Schulhöfen, Sportstätten, Kindergärten etc., da ein Einatmen der Gifthärchen zu schwerwiegenden Schäden führen kann.

Der Unterschied zu den Kreuzkräutern besteht aber darin, dass diese nicht per se eine Gefährdung für die Gesundheit von Menschen oder Tieren darstellen, sondern eine solche erst dann entsteht, wenn ein Grundstück durch Tiere genutzt wird, die besonders empfindlich auf diese Pflanzen reagieren.

Der Eigentümer dieser Flächen hätte es aber durchaus in der Hand, entweder die auf den Flächen stehenden Pflanzen zu beseitigen oder aber eine Weidenutzung oder auch eine Nutzung des Grasschnitts als Heu zu unterlassen.

Die von Kreuzkräutern ausgehenden Gefahren sind also nicht abstrakt und allgemein gegeben, sondern nur bei Betreten des Grundstücks und bei besonderen Formen der selbstbestimmt ausgewählten Nutzungsart.

Damit liegt aber letztlich keine Gefahr für die öffentliche Sicherheit und Ordnung vor, deren Bekämpfung sich als Maßnahme einer im Einzelfall bestehenden Gefährdung konkreter Rechtsgüter darstellen würde.

Damit begründet die allgemeine Regelung zur Gefahrenabwehr kein Recht der Ordnungsbehörden, eine Bekämpfung der Pflanzen anzuordnen.

Ist ein Beweidungsverbot möglich?

Mittelbar können allerdings auch andere ordnungsbehördliche Maßnahmen die Eigentümer oder Bewirtschafter von Flächen mit Kreuzkräutern treffen.

Dies betrifft insbesondere die Befugnis der Gesundheitsbehörden, die Nutzung von Flächen als Weideflächen oder die Verwendung des Aufwuchses als Futtermittel zu untersagen.

Fragen wir uns nach der Rechtsgrundlage für ein mögliches Beweidungsverbot oder das Verbot der Verwendung des Flächenaufwuchses als Futtermittel, so wendet sich der Blick auf das Tierschutzgesetz, nach dessen § 3 Nr. 10 verboten ist, einem Tier Futter darzureichen, das dem Tier erhebliche Schmerzen, Leiden oder Schäden zuführt.

Dies könnte der Fall sein, wenn die hohe Wahrscheinlichkeit besteht, dass das Weidetier neben Gras auch Wildkräuter aufnimmt, die giftig sind und zu Schäden bis hin zum Tod des Tieres führen.

Die Vorschrift stellt die Ermächtigungsgrundlage für ein Beweidungsverbot oder eines Verbotes zur Verfütterung kontaminierten Futters im Einzelfall dar, wobei die Behörde sowohl die Aufnahme der Pflanzen im Rahmen der Beweidung als auch dadurch verursachte Schäden plausibel darlegen muss.

Das Fehlen von Grenzwerten für eine Belastung mit Pyrrolizidin-Alkaloiden macht es den Behörden jedoch schwer, im Einzelfall zu begründen, warum sie bei einer bestimmten Bewuchsdichte von einer konkreten Gefährdung der Tiergesundheit ausgehen. Auch in gerichtlichen Verfahren dürfte es deshalb schwierig zu prognostizieren sein, ob solche Verbote einer rechtlichen Überprüfung standhalten.

Wann gelten Futtermittel als sicher?

Wird der Aufwuchs der Flächen nicht durch Beweidung aufgenommen, sondern über das gewonnene Erntegut, in der Regel Heu oder Grassilage, so wenden wir den Blick neben dem Tierschutzgesetz auch auf § 1 Abs. 1 Nr. 4 a LFGB, nach dem es Zweck des Gesetzes ist, bei Futtermitteln den Schutz von Tieren durch Vorbeugung gegen eine oder Abwehr einer Gefahr für die tierische Gesundheit sicherzustellen.

Diese Regelung korrespondiert auf nationaler Ebene mit der europarechtlichen Regelung in Artikel 15 Abs. 1 der VO (EG) 178/2002, nach dem Futtermittel, die nicht sicher sind, nicht in den Verkehr gebracht werden dürfen. Nach Abs. 2 dieser Regelung gelten Futtermittel als nicht sicher, wenn davon auszugehen ist, dass sie die Gesundheit von Mensch oder Tier beeinträchtigen können.

Wann Futtermittel als sicher gelten, bestimmt sich entweder nach spezifischen Bestimmungen der Gemeinschaft (Art. 15 Abs. 5) oder nach den Bestimmungen des nationalen Rechts des Mitgliedstaates (Art. 15 Abs. 6).

Nach § 23 a LFGB wird die Bundesregierung ermächtigt, durch Rechtsverordnung Aktionshöchstwerte für bestimmte Stoffe in Futtermitteln festzusetzen. Dies ist im Hinblick auf die in Kreuzkräutern enthaltenen tiergesundheitsgefährdenden Inhaltsstoffe jedoch bisher nicht erfolgt, so dass im Einzelfall entschieden werden muss, ab welchem Wert ein Verkehrs- oder Verfütterungsverbot eingreift.

Über Grünfutter, Heu oder Silage aufgenommen können die im Kreuzkraut enthaltenen Pyrrolizidin-Alkaloide zu Vergiftungen bei Pferden oder Rindern führen. Im Heu werden diese Stoffe kaum bis gar nicht abgebaut, in Silage nur teilweise.

Auch wenn aktuelle Studien keine Erkenntnisse gebracht haben, dass Erzeugnisse für die menschliche Ernährung durch diese Stoffe beeinträchtigt werden, so ist jedenfalls eine Vergiftung der Weidetiere nicht ausgeschlossen.

Wir sehen also, dass die Veterinärbehörden als Sonderordnungsbehörden gegenüber den Flächenbewirtschaftern im Einzelfall Ge- und Verbote aussprechen können, die zwar nicht die Nutzung der Flächen insgesamt, aber einzelne Nutzungen betreffen.

Förderfähige Flächen

Art 15 der VO (EG) 178/2002 hat aber auch noch eine weitere Folge: Art. 93 der VO (EU) 1306/2013, in der die Betriebsprämien für Landwirte geregelt ist, koppelt die Gewährung der Prämien an die Einhaltung verschiedener Vorschriften zum Schutz der Natur und der Umwelt einschließlich der Tiere (sogenannte cross-compliance Regelungen). Hinsichtlich der Sanktionierung von Verstößen gegen cc-Regelungen relevant ist Anhang II der VO, in der die Vorschriften aufgezählt sind, bei denen Verstöße zu förderrechtlichen Sanktionen führen.

Hier ist bei den Vorschriften zum Schutz von Gesundheit von Mensch, Tier und Pflanze ausdrücklich eben dieser Art. 15 der VO 178/2002 genannt, so dass eine hinreichende rechtliche Grundlage für die Kürzung von Fördermitteln bei einem Verstoß gegen diese Vorschrift besteht.

Ein weiteres Problem ist die Frage, ob mit Kreuzkräutern bewachsene Grünlandflächen überhaupt als förderfähig im Rahmen der Betriebsprämienregelung anerkannt werden können.

Hintergrund ist Art. 4 Abs. 1 Buchstaben h und i der VO (EU) 1307/2013, nach dem förderfähiges Dauergrünland nur dann vorliegt, wenn es sich um Flächen handelt, die durch Einsaat oder auf natürliche Weise (Selbstaussaat) zum Anbau von Gras oder anderen Grünfutterpflanzen genutzt werden; es können dort allerdings auch andere Pflanzenarten wachsen, die abgeweidet werden können, sofern Gras und andere Grünfutterpflanzen weiterhin vorherrschen.

Was vorherrschend ist, ergibt sich aus Art. 6 der VO (EU) Nr. 639/2014, nachdem Gras und andere Futterpflanzen als vorherrschend gelten, wenn sie auf Ebene der landwirtschaftlichen Parzelle mehr als 50 % der beihilfefähigen Fläche einnehmen. Kommt die nicht beihilfefähige Vegetation nur in einem klar abgrenzbaren Teilbereich der Parzelle vor, kann gegebenenfalls ein Teilschlag gebildet und der nicht beihilfefähige Bereich ausgegrenzt werden. Wenn Gras und nicht beihilfefähige Vegetation über die landwirtschaftliche Parzelle verteilt vorkommen, ist der jeweilige Anteil auf der Gesamtparzelle einzuschätzen.

Dies kann bei einem erheblichen Bewuchs mit verschiedenen, nicht zur Verfütterung geeigneten Pflanzen, zu denen in der Summe auch das Jakobs-Kreuzkraut gehören kann, in Einzelfällen durchaus der Fall sein, so dass insgesamt die Beihilfefähigkeit der Fläche zur Disposition steht.

Beispielhaft für nicht anerkennungsfähige Vegetation werden Fluren aus Schilf, Seggen, Brennesseln, Adlerfarn, Springkraut, Riesenknöterich oder Goldrute genannt. Hierzu dürfte dann auch das Jakobs-Kreuzkraut zählen.

Wie der Anteil von 50 % exakt erfasst und kartiert werden kann, ist dabei eine weitere Frage, die zur Diskussion gestellt werden kann. Entscheidend ist wohl das visuelle Erscheinungsbild zum Zeitpunkt der Kontrolle.

Zusammenfassung

Ansprüche eines Grundstückseigentümers gegen den Nachbarn auf Bekämpfung des Kreuzkrautes bestehen nur für den Fall, dass diese aktiv ausgesät worden sind oder die Unterlassung ihrer Bekämpfung ein Verstoß gegen die Verpflichtung zur ordnungsgemäßen Bewirtschaftung der Flächen darstellt.

Die allgemeinen Ordnungsbehörden haben im Rahmen der Gefahrenabwehr in Ermangelung einer konkreten Gefahr für die öffentliche Sicherheit und Ordnung keine Befugnis zur Anordnung der Bekämpfung.

Tierschutz- und futtermittelrechtlich kann die Verfütterung des Aufwuchses dann untersagt werden, wenn eine Gefahr für die Gesundheit der Tiere droht. Eine vollständige Untersagung der Flächennutzung ist nicht möglich. Konkrete Grenzwerte sind diesbezüglich jedoch bisher nicht festgelegt.

Förderrechtlich kann ein erheblicher, das heißt, über 50-prozentiger Bewuchs mit nicht als Futter geeigneten Pflanzen dazu führen, dass die Fläche nicht als beihilfefähig anerkannt wird

Der in der Küche beliebte Borretsch (*Borego officinalis*) enthält ebenfalls Pyrrolizidin-Alkaloide.

© fotomem/Thinkstock





Ökologie und Management von Alpen-Kreuzkraut und Schmalblättrigem Kreuzkraut

Dr. Giovanni Peratoner, Versuchszentrum Laimburg, Italien, &
Dr. Tina Heger, Universität Potsdam und TU München

Einleitung

Das Alpen-Kreuzkraut (*Senecio alpinus* oder *Jacobaea alpina*) und das Schmalblättrige Kreuzkraut (*Senecio inaequidens*) sind zwei Kreuzkraut-Arten, die sich hinsichtlich der Ökologie und möglicher Maßnahmen zu ihrer Eindämmung stark unterscheiden.

Beide Arten können auch auf naturschutzfachlich relevanten Flächen gefunden werden, wie z. B. in Schutzgebieten der Alpen (Alpen-Kreuzkraut) und in naturnaher Dünenvegetation in Norddeutschland (Schmalblättriges Kreuzkraut; KUHBIER & WEBER 2003).

Im vorliegenden Beitrag werden ihre Ökologie beschrieben und Empfehlungen für ihr Management gegeben.

Das Alpen-Kreuzkraut ist eine ausdauernde, 30 bis 120 cm große Pflanze, die vereinzelt bis herdenweise auftritt. Die Blätter sind rundlich bis herzförmig, gezähnt, gestielt, oberseits dunkelgrün und kahl, unterseits graugrün, mit einem unangenehmen Geruch, wenn zerrissen. Die Röhren- und Zungenblüten sind gelb und in Köpfen gruppiert, welche als doldenartige Rispe angeordnet sind. Das Wurzelsystem setzt sich aus einem kurzen, kräftigen Rhizom und zahlreichen langen Seitenwurzeln zusammen.

Das Schmalblättrige Kreuzkraut ist eine 5 bis 10 Jahre ausdauernde (BRUNEL 2003), 40 bis 100 cm große Pflanze, die an der Basis meistens verholzt und verzweigt ist. Die Blätter sind schmal (0,2 bis 1 cm breit), ungeteilt, linear bis schmal lanzettlich, wechselständig, hellgrün, unregelmäßig gezähnt, mit Blattbüscheln im mittleren und unteren Stängelteil. Die Blütenköpfchen sind endständig, die Röhren-

und Zungenblüten sind gelb. Das Wurzelsystem setzt sich aus einem oberflächigem Rhizom zusammen. Die Früchte sind Achänen, mit kleinen Samen (3 mm) und relativ langen Pappushaaren (5 mm).

Vorkommen, Ökologie und Fortpflanzung

Alpen-Kreuzkraut

Das Alpen-Kreuzkraut ist eine einheimische Art. Sie hat ihren Schwerpunkt in der montanen und subalpinen Stufe (HEGI 1954). Sie kommt in Südtirol eher punktuell vor (FLORAFaUNASÜDTIROL 2017), während sie in den westlichen Alpen in Bayern weit verbreitet ist (BAYERNFLORA 2017). Sie bevorzugt frische bis feuchte Böden mit guter Nährstoffverfügbarkeit; typische Standorte sind überdüngte Flächen, Vieh-lagerstellen, Flächen in der Nähe von Almgebäuden, aber auch Hochstaudenfluren, Waldränder und Bachufer (DIETL & JORQUERA 2003, AESCHIMANN et al. 2004). Landwirtschaftlich genutzte Flächen, auf denen das Alpen-Kreuzkraut zu finden ist, sind vor allem Weiden, zuweilen aber auch stark gedüngte Fettwiesen. (DIETL & JORQUERA 2003). Unter förderlichen Bedingungen bildet das Alpen-Kreuzkraut dichte Pflanzennester, die sich bei fehlender Bekämpfung allmählich ausbreiten; es kann dadurch große Flächen herdenweise besiedeln. Die Pflanzen werden von den Weidetieren vollständig gemieden und können sich daher ungestört vermehren und ausbreiten. Ein mittelgroßer Wurzelstock kann knapp 8.000 keimfähige Samen pro Jahr produzieren (STEBLER, in HEGI 1954 zitiert) und aus einem Wurzelstock können zahlreiche Stängel austreiben.

Bei fehlender Bekämpfung verdoppelte sich in einem Feldversuch die Dichte der Triebe des Alpen-Kreuzkrautes innerhalb eines Jahres (PERATONER et al. 2011).

Schmalblättriges Kreuzkraut

Das Schmalblättrige Kreuzkraut ist eine gebietsfremde, invasive Art, die ab 1889, vermutlich hauptsächlich in Verbindung mit dem Handel von Wolle, in mehrere europäische Länder versehentlich eingeführt wurde (HEGER & BÖHMER 2005). Molekulargenetischen Untersuchungen zufolge wurden Samen aus mehrere Ursprungspopulationen in Südafrika eingeführt, die sich voneinander unabhängig und mit unterschiedlichem Erfolg ausgebreitet und etabliert haben (LACHMUTH et al. 2010). Die in Mitteleuropa vorherrschende Abstammungslinie wurde vermutlich aus einer südafrikanischen Region mit strengeren Wintern eingeschleppt und breitete sich in Gebieten aus, die dem Herkunftsgebiet klimatisch ähnlich sind (LACHMUTH et al. 2010). In Gewächshausversuchen wurden Unterschiede in Wuchshöhe, Flugpotenzial der Samen und anderen Eigenschaften gefunden, die auf eine Ausdifferenzierung der Art in Mitteleuropa entlang eines Höhengradienten hinweisen (MONTY & MAHY 2009, 2010; MONTY et al. 2008, 2009).

Diese Unterschiede sind vermutlich durch Selektion vorangepasster Genotypen entstanden (MONTY &

MAHY 2009, LACHMUTH et al. 2010). Zusätzlich scheint es in Mitteleuropa wiederholt zu lokaler Anpassung an Konkurrenz gekommen zu sein: Genotypen aus Standorten mit niedriger Konkurrenz sind empfindlicher gegen Konkurrenz und investieren stärker in reproduktive Eigenschaften (LACHMUTH et al. 2011). Generell nimmt die genetische Variabilität der Populationen mit ihrem Alter zu, was darauf hindeutet, dass Genfluss („gene flow“) entlang der Kolonisationsrouten einer genetischen Verarmung während der raschen räumlichen Ausbreitung entgegenwirkt (LACHMUTH et al. 2010).

Der erste Fund erfolgte in Südtirol im Jahr 1975 im südlichen Etschtal (KIEM 1976); nach etwa 40 Jahren der Ausbreitung ist das Schmalblättrige Kreuzkraut inzwischen in den meisten Haupttälern etabliert, mit Schwerpunkt in der kollinen und submontanen Höhenstufe (FLORAFUNA SÜDTIROL 2017). In Deutschland ist die Ausbreitung ausgehend von den Wollkammereien vor allem entlang von Transportrouten (Böschungen an Straßen, Autobahnen und Bahngleise) und anderen anthropogen gestörten Standorten erfolgt; dazu wurde die Ausbreitung von Westen nach Osten vermutlich vom Wind begünstigt (HEGER & BÖHMER 2005).

Diese Art ist ein Lückenfüller mit kleinen Ansprüchen bezüglich Photoperiode und Vernalisierung (HEGER & BÖHMER 2005), Wasserverfügbarkeit (500 bis 1000 mm/Jahr), Temperatur (10 bis 20 °C Jahres-



Das Alpen-Kreuzkraut (*Senecio alpinus*) wird auch Alpen-Greiskraut oder Herz-Greiskraut genannt. Es bildet gelbe Röhren- und Zungenblüten in Köpfen aus, die in einer doldenartigen Rispe angeordnet sind (links). Das Wurzelsystem besteht aus einem kräftigen Rhizom mit zahlreichen langen Seitenwurzeln (rechts).

Ökologie und Management von Alpen-Kreuzkraut und Schmalblättrigem Kreuzkraut

mittel, 30 bis 35 °C Höchsttemperaturen im Sommer, 0 bis -5 °C Niedrigsttemperatur im Winter) und Bodeneigenschaften (gedeiht auch auf humusarmen, skelettreichen und schwermetallverseuchten Böden) (COTTREL et al. 1998, EPP0 2006).

Das Schmalblättrige Kreuzkraut vermehrt sich generativ und zeichnet sich durch eine sehr lange Blütezeit aus, die sich von (April) Juni bis Oktober (Januar) erstreckt (PIGNATTI 1982, FISCHER et al. 2005, HEGER & BÖHMER 2005). Die Art ist vorwiegend fremdbefruchtend (LÓPEZ-GARCÍA & MAILLET 2005, VANPARYS et al. 2011). Eine Pflanze kann bis zu 10.000-33.000 Samen pro Jahr produzieren (ERNST 1998, SHEPPARD et al. 2005, VANPARYS et al. 2011).

Samen reifen bereits im ersten Lebensjahr (SANS et al. 2004, LÓPEZ-GARCÍA & MAILLET 2005) und weisen einen Vermehrungszyklus von etwas weniger als 100 Tage auf, so dass zwei Generationen pro Jahr produziert werden können (zit. in HEGER & BÖHMER 2005). Im Sommer gereifte Samen können unverzüglich keimen, während im Herbst und Winter gereifte Samen eine Keimruhe besitzen (Ernst 1998, LÓPEZ-GARCÍA & MAILLET 2005). Die Samen werden vom Wind effizient getragen: bei einer Windgeschwindigkeit von 5 m/s und einem Startpunkt von 40 cm über der Bodenoberfläche können sie bis zu 100 m vom Startpunkt entfernt landen, wobei die am häufigsten zurückgelegte Entfernung bei etwa 5 m liegt (MONTY et al. 2008).

Eine Samenbank von 0,7 bis 3,8 keimfähigen Samen je m² wurde von LÓPEZ-GARCÍA & MAILLET (2005) in Grünlandbeständen und an steinigen Stellen mit unterschiedlichen Unkrautdichten zwischen 0,4 und 3,5 Pflanzen je m² festgestellt. Es ist allerdings nicht bekannt, wie langlebig die Samenbank ist.

Das Vorhandensein von Störungen und fehlende Konkurrenz von anderen Pflanzen begünstigt die Etablierung dieser Pflanze (CAÑO et al. 2007, SANS et al. 2004); Wachstum und Etablierung werden durch die Zufuhr von Nährstoffen begünstigt (SANS et al. 2004; LÓPEZ-GARCÍA & MAILLET 2005).

Die relative Wachstumsrate ist bei guter Nährstoffversorgung derjenigen von anderen auf Nutzflächen unbeliebten Arten wie *Chenopodium album*, *Solanum nigrum* und *Polygonum persicaria* vergleichbar (LÓPEZ-GARCÍA & MAILLET 2005) und derjenigen anderer einheimischen Kreuzkraut-Arten überlegen (GARCIA-SERRANO et al. 2005).

Management

Alpen-Kreuzkraut

Die Erhaltung einer gut geschlossenen Grasnarbe der Grünlandbestände gilt als grundlegende Maßnahme zur Vorbeugung der Keimung und der Etablierung des Alpen-Kreuzkrautes in Grünlandbeständen. Im Fall einer Zunahme des Alpen-Kreuzkrautes inner-



Das Schmalblättrige Kreuzkraut (*Senecio inaequidens* L) wird auch Schmalblatt-Greiskraut genannt. Die Blütenköpfe sind endständig, mit gelben Röhren und Zungenblüten (links). Das Wurzelsystem besteht aus einem kräftigen Rhizom (rechts).

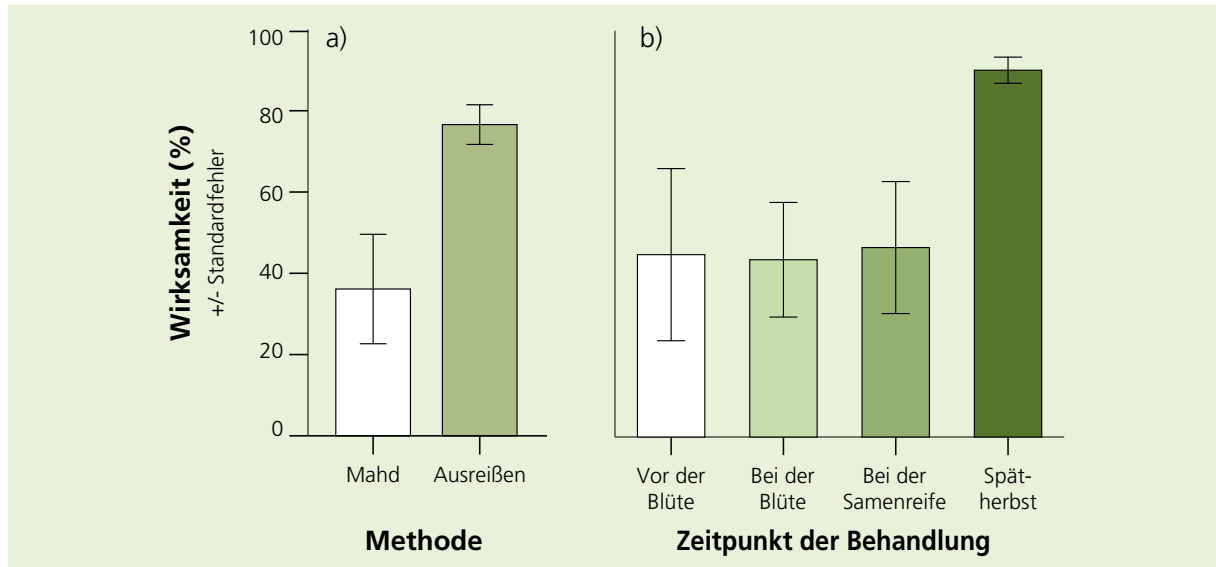


Abbildung 1: Effekt der Methode der Bekämpfung (Ausreißen/Mahd) (a) und des Zeitpunkts des Eingriffs (b) auf die Pflanzendichte des Schmalblättrigen Kreuzkrauts über eine dreijährige Behandlung. Die Mittelwerte sind über die Stufen des jeweils anderen Faktors berechnet. Die Wirksamkeit ist nach HENDERSON & TILTON (1955) berechnet und berücksichtigt die Schwankungen der Pflanzendichte in den Kontrollparzellen. Vor der Blüte: 30 % gebildete Blütenknospen; bei der Blüte: 30 % blühenden Blütenköpfchen; bei der Samenreife: 30 % gebildete Achäne; Spätherbst: zwischen dem 30. Oktober und dem 30. November

© PIETROGIOVANNA et al. 2016 (englische Originalversion)

halb landwirtschaftlich genutzter Flächen ist auf jeden Fall der Nährstoffeintrag zu überprüfen und ggf. zu reduzieren.

Eine Weidpflege (Nachmahd) ist wichtig, um dem Effekt der selektiven Beweidung auf Wachstum und Ausbreitung des Alpen-Kreuzkrautes entgegenzuwirken. Sie soll früh genug erfolgen, um die Blüte und das Aussamen zu unterbinden. Die mechanische Bekämpfung des Alpen-Kreuzkrauts mittels Ausstechen ist aufgrund der Form des Wurzelsystems extrem mühsam und nur beim Vorkommen vereinzelter Unkrautpflanzen durchführbar.

In einem Praxisversuch reduzierte das Mulchen von befallenen Flächen mit einem tief gestellten Schlegelmulcher kurzfristig die Triebdichte des Alpen-Kreuzkrauts (um circa -20 % im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle – statistisch ungesicherter Unterschied), aber nicht den Deckungsgrad; kein zusätzlicher Vorteil wurde durch eine zusätzliche Übersaat beobachtet (PERATONER et al., unveröffentlichte Ergebnisse).

Es hat sich gezeigt, dass die biologische Bekämpfung des Alpen-Kreuzkrauts mittels Infektion mit dem Rostpilz *Puccinia expansa* das Pflanzenwachstum

beeinträchtigt; die Maßnahme hat allerdings keine Wirkung auf die Pflanzendichte der Art (ALBER 1986a, 1986b).

Schmalblättriges Kreuzkraut

Aufgrund seiner biologischen Merkmale sowie seiner Vermehrungs- und Ausbreitungsstrategie ist das Schmalblättrige Kreuzkraut sehr erfolgreich in der Besiedlung neuer Standorte. Eine frühzeitige Erkennung und eine punktuelle und gezielte Gegensteuerung sind der beste Ansatz, um es effizient im Griff zu halten. Bei später Reaktion nach einer Zunahme dieser Arten sind Kontrollmaßnahmen sehr aufwendig.

Das Schmalblättrige Kreuzkraut kann sich aus der verholzten Basis regenerieren (GUILLERM et al. 1990) und das Mähen scheint das Wachstum des Schmalblättrigen Kreuzkrauts zu fördern (BÖHMER et al. 2001). Das Ausziehen der Pflanzen in der frühen Phase der Etablierung und Ausbreitung hat sich laut EPPO (2006) in Korsika als erfolgreich erwiesen; in Südfrankreich war anscheinend das wiederholte Abmähen der Pflanzen vor der Blüte über mehrere Jahre ebenso wirksam (EPPO 2006; Originalquellen sind dort allerdings nicht angegeben). Ein Feld-

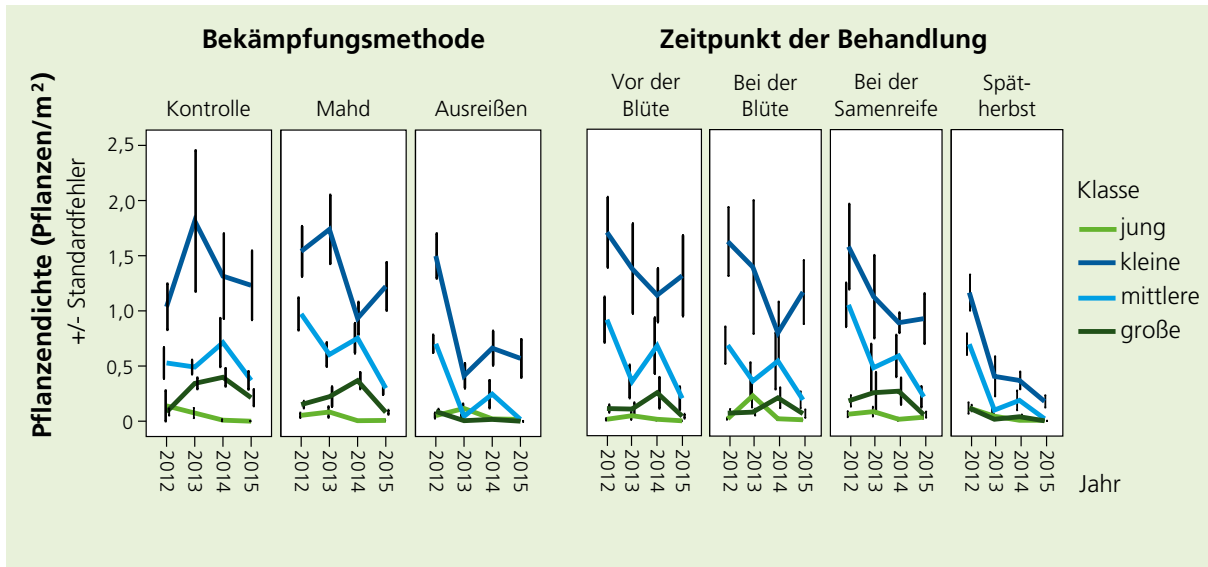


Abbildung 2: Entwicklung der Dichte des Schmalblättrigen Kreuzkrauts in Abhängigkeit der Bekämpfungsmethode, des Zeitpunktes der Behandlung und des Entwicklungsstadiums der Pflanzen. Die Mittelwerte sind über die Stufen des jeweils anderen Faktors berechnet. Jungpflanzen: ein Stängel; kleine Pflanzen: 2 bis 10 Stängel; mittlere Pflanzen: 11 bis 30 Stängel; große Pflanzen: mehr als 30 Stängel. © PIETROGIOVANNA et al. 2016 (englische Originalversion)

versuch zur Überprüfung dieser Hinweise hat gezeigt, dass das Ausreißen im Durchschnitt einer dreijährigen Behandlung um ein Zweifaches wirksamer als die Mahd ist (Abbildung 1a) (PIETROGIOVANNA et al. 2016). Die Dichte wird schon nach dem ersten Ausreißen deutlich reduziert (Abbildung 2). Ein Eingriff gegen Ende der Vegetationsperiode ist am wirksamsten (Abbildung 1b). Keines der getesteten Verfahren hat allerdings eine vollständige Wirkung, was auf die Notwendigkeit der Wiederholung der Maßnahmen über die Zeit hinweist.

Obwohl zahlreiche phytophage Insekten sich in Europa von Pflanzenteilen des Schmalblättrigen

Kreuzkrautes ernähren (SCHMITZ & WERNER 2000), scheint keiner von ihnen in der Lage zu sein, das Pflanzenwachstum signifikant zu beeinflussen (HEGER & BÖHMER 2005). *Aphis jacobaeae* besiedelt das Schmalblättrige Kreuzkraut stärker als seine gewöhnliche Gastpflanze (FORT et al. 2004), ihre Wirkung als Antagonist ist jedoch unbekannt (SHEPPARD et al. 2006). Eine fremde Rostart (*Puccinia laenophorae*) und eine einheimische Pilzart (*Coleosporium senecionis*) wurden ebenfalls auf dem Schmalblättrigen Kreuzkraut beobachtet (Schmitz & Werner 2000); auch hier ist der Effekt auf das Wachstum jedoch noch unbekannt (HEGER & BÖHMER 2005).

Zusammenfassung

Das Alpen-Kreuzkraut kommt punktuell in Südtirol und vorwiegend in der montanen bis subalpinen Stufe der westlichen Alpen in Bayern, auf frischen bis feuchten, eher nährstoffreichen Böden vor. Zur Zurückdrängung dieser Art ist im Fall einer Zunahme innerhalb landwirtschaftlich genutzter Flächen die Überprüfung und ggf. Reduzierung des Nährstoffeintrags empfehlenswert. Zusätzlich ist es sinnvoll, die Bestände abzumähen,

um der selektiven Beweidung entgegenzuwirken und die Blüte und das Aussamen zu verhindern.

Das Schmalblättrige Kreuzkraut ist eine gebietsfremde, invasive Art, die bei der Besiedlung von ruderalen, trockenen Standorten sehr erfolgreich ist. Ihre vollständige Ausrottung stellt kein realistisches Ziel dar, aber ihre Eindämmung in landwirtschaftlich genutzten Flächen ist ratsam. Für diese Art hat sich bislang das Ausreißen der Pflanzen als wirksamste Maßnahme erwiesen.

Literaturverzeichnis

- AESCHIMANN, D.; LAUBER, K.; MOSER, D.M.; THEURILLAT, J.-P. (2004) Flora alpina. Ein Atlas sämtlicher 4500 Gefäßpflanzen der Alpen. Band 2. Haupt, Bern.
- ALBER, G. (1986a) Biocontrol of *Senecio*-weeds by parasitic fungi. Dissertation Abstracts International, C 47: 321-322.
- ALBER, G.; DÉFAGO, G.; KERN, H.; SEDLAR, L. (1986b) Host range of *Puccinia expansa* Link (=P. glomerata Grev.), a possible fungal biocontrol agent against *Senecio* weeds. Weed Research 26: 69-74.
- BAYERNFLORA, Das Wiki zur Flora von Bayern. www.bayernflora.de (20.02.2017).
- BÖHMER, H.J.; HEGER, T.; TREPI, L. (2001) Case studies on alien species in Germany. *Robinia pseudoacacia*, *Reynoutria japonica*, *Senecio inaequidens*, *Dreissena polymorpha*, *Ondatra zibethicus*, *Mustela vison*. Berlin.
- BRUNEL, S. (2003) Plantes envahissantes de la région méditerranéenne. Fiche No. 15. Agence Méditerranéenne de l'environnement Languedoc-Roussillon. Montpellier.
- CAÑO, L.; ESCARRÉ, J.; SANS, F.X. (2007) Factors affecting the invasion success of *Senecio inaequidens* and *S. pterophorus* in Mediterranean plant communities. Journal of Vegetation Science 18: 279-286.
- COTTREL, V.; MANGEOT, A.; MAILLET, J. (1998) Mécanismes de l'invasion par *Senecio inaequidens* DC. Sur le territoire de Nohèdes (Pyrénées Orientales). Proceedings of the 6th Symposium on Weed Problems in the Mediterranean Climates. EWRS, Montpellier, S. 41-42.
- DIETL, W.; JORQUERA, M. (2003) Wiesen- und Alpenpflanzen. Erkennen an den Blättern, Freuen an den Blüten. Agrarverlag, Leopoldsdorf.
- EPPO (2006) EPPO data sheet on Invasive Plants. *Senecio inaequidens*. 05-11836. European and Mediterranean Plant Protection Organization.
- ERNST, W.H.O. (1998) Invasion, dispersal and ecology of the South African neophyte *Senecio inaequidens* in the Netherlands: from wool alien to railway and road alien. Acta Botanica Neerlandica 47: 131-151.
- FISCHER, M.A.; ADLER, W.; OSWALD, K. (2005) Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. Land Oberösterreich, Biologiezentrum der OÖ Landesmuseen, Linz.
- FLORAFUNA SÜDTIROL. Das Portal zur Verbreitung von Tier- und Pflanzenarten in Südtirol. Naturmuseum Südtirol, Bozen. www.florafuna.it (23.01.2017).
- FORT, N.; BRUNEL, S.; MAILLET, J.; SHEPPARD, A.W. (2004) Etudes préliminaires à l'utilisation du puceron *Aphis jacobaeae* Schrank comme agent de lutte biologique contre une plante envahissante: le Sénéçon du Cap, *Senecio inaequidens* DC. In: INRA (Hrsg.): Annales XIème Colloque International sur la Biologie des Mauvaises Herbes. INRA, Dijon, S. 383-391.
- GARCIA-SERRANO, H.; ESCARRÉ, J.; GARNIER, E.; SANS, X.F. (2005) A comparative growth analysis between alien invader and native *Senecio* species with distinct distribution ranges. Ecoscience 12: 35-43.
- HEGER, T.; BÖHMER, H.-J. (2005) The invasion of Central Europe by *Senecio inaequidens* DC. – A complex biogeographical problem. Erdkunde 59: 34-49.
- HEGI, G. (1954) Illustrierte Flora von Mittel-Europa. Mit besonderer Berücksichtigung von Deutschland, Österreich und der Schweiz. VI. Band 2. Hälfte. Dicotyledones (V. Teil). Sympetalae. Karl Hanser Verlag, München.

- HENDERSON, C.F.; TILTON, E.W. (1955) Tests with acaricides against the brow wheat mite. *Journal of Economic Entomology* 48: 157-161.
- KIEM, J. (1976) Über die aktuelle Verbreitung eines afrikanischen Kreuzkrautes (*Senecio inaequidens* DC.) im Etsch-, Eisacktal und im Gardaseegebiet. *Der Schlern* 50: 466-468.
- KUHBIER, H.; WEBER, H.E. (2003) *Senecio inaequidens* DC. als Bestandteil der natürlichen Dünenvegetation auf den Ostfriesischen Inseln *Tuexenia* 23: 367-371.
- 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.
- LACHMUTH, S.; DURKA, W.; SCHURR, F.M. (2011) Differentiation of reproductive and competitive ability in the invaded range of *Senecio inaequidens*: the role of genetic Allee effects, adaptive and nonadaptive evolution. *New Phytologist* 192: 529-541.
- LÓPEZ-GARCÍA, M.C.; MAILLET, J. (2005) Biological characteristics of an invasive south African species. *Biological Invasions* 7: 181-194.
- MONTY, A.; STAINIER, C.; LEBEAU, F.; PIERET, N.; MAHY, G. (2008) Seed rain pattern of the invasive weed *Senecio inaequidens* (Asteraceae). *Belgian Journal of Botany* 141: 51-63.
- MONTY, A.; LEBEAU, J.; MEERTS, P.; MAHY, G. (2009) An explicit test for the contribution of environmental maternal effects to rapid clinal differentiation in an invasive plant. *Journal of Evolutionary Biology* 22: 917-926
- MONTY, A.; MAHY, G. (2009) Clinal differentiation during invasion: *Senecio inaequidens* (Asteraceae) along altitudinal gradients in Europe. *Oecologia* 159: 305-315.
- MONTY, A.; MAHY, G. (2010) Evolution of dispersal traits along an invasion route in the wind-dispersed *Senecio inaequidens* (Asteraceae). *Oikos* 119: 1563-1570.
- PERATONER, G.; GOTTARDI, S.; FLORIAN, C.; KLOTZ, C.; FIGL, U.; SANTER, J.; KASAL, A. (2011) Effect of application timing on the effectiveness of chemical weed control of Alpine ragwort. *Grassland Science in Europe* 16: 202-204.
- PIETROGIOVANNA, M.; SPECHTENHAUSER, R.; GLUDERER, P.M.; BROLL, M.; PERATONER, G. (2016) Timing of different non-chemical control strategies of narrow-leaved ragwort (*Senecio inaequidens*) in grassland. *Grassland Science in Europe* 21: 501-503.
- PIGNATTI, S. (1982) *Flora d'Italia*. Volume terzo. Edagricole, Bologna.
- SANS, F.X.; GARCIA-SERRANO, H.; AFÁN, I. (2004) Life-history traits of alien and native *Senecio* species in the Mediterranean region. *Acta Oecologica* 26: 167-178.
- SCHMITZ, G.; WERNER, D.J. (2000) The importance of the alien plant *Senecio inaequidens* DC. (Asteraceae) for phytophagous insects. *Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz* 9: 153-160.
- SHEPPARD, A.W.; SHAW, R.H.; SFORZA, R. (2006) Top 20 environmental weeds for classical biological control in Europe: a review of opportunities, regulations and other barriers to adoption. *Weed Research* 46: 93-117.
- VANPARYS, V.; CAWOY, V.; MAHAUX, O.; JACQUEMART, A.-L. (2011) Comparative study of the reproductive ecology of two co-occurring related plant species: the invasive *Senecio inaequidens* and the native *Jacobaea vulgaris*. *Plant Ecology and Evolution* 144:3-11.



Erfahrungsbericht Greifensee – Praxisbericht zum Umgang mit dem Schmalblättrigen Kreuzkraut und Neophyten

MSc Lothar Schroeder

Stiftung Wirtschaft und Ökologie, Schweiz

1 Einführung

Invasive Arten nehmen in Europa generell stärker zu. Auch das Schmalblättrige Kreuzkraut (*Senecio inaequidens*), in der Schweiz Greiskraut genannt, breitet sich im Kanton Zürich von den National- und Kantonsstraßen ausgehend in die Landschaft aus (FORNAT 2016).

Die Stiftung Wirtschaft und Ökologie (SWO) engagiert sich seit ihrer Gründung 1974 in der Neophytenbekämpfung, um wertvolle Lebensräume für Mensch und Natur zu erhalten. Dies proaktiv und vorbeugend, sobald sich erste Anzeichen gebietsfremder Arten zeigen. Übergeordnetes Ziel ist die Förderung autochthoner, artenreicher Pflanzengesellschaften. Denn Ökosysteme, die über eine große genetische Vielfalt und Artenvielfalt verfügen, können Umweltbelastungen wie Klimawandel und Verschmutzungen eher abfangen. Sie entwickeln Anpassungsstrategien, mit denen sie besser gegen Schädlingsbefall geschützt und resistenter gegen invasive Arten sind (BUMB 2008).

Das invasive Schmalblättrige Kreuzkraut aus Südafrika ist inzwischen in großen Teilen Europas zu finden. Es verdrängt einheimische Arten und stört das systemische Gleichgewicht empfindlich. Zudem enthält es Giftstoffe, die Weidetiere gefährden können. Gelangen sie in Lebensmittel, besteht auch eine Gefahr für den Menschen. Ziel ist es deshalb, durch eine möglichst frühzeitige Bekämpfung seine Ausbreitung zu minimieren und eine Gefährdung für Mensch und Tier zu verhindern (FORNAT 2016). Die SWO setzt sich in ihrer Arbeit für ein fundamentales ganzheitliches Neobiota-Management ein.

2 Neophytenbekämpfung – Erfahrungen, Handlungsweisen

Die Erfahrungen der letzten Jahrzehnte zeigen, dass die Ausbreitung von Neophyten und deren Bekämpfung vielschichtig ist.

In der Neobiota-Problematik bilden die Trends treibende Kräfte auf Ökosysteme und Gesellschaft. Alle Akteure, die mit Neobiota umgehen, verursachen auch eine Veränderung, die sich auf den Zustand der Artenvielfalt von Fauna und Flora, sowie Beeinträchtigungen und Schäden auch ökonomisch und gesellschaftlich auswirken können. Den Behörden kommt dabei eine maßgebliche Rolle zu.

2.1 Neophyten-Bekämpfungspraxis im Greifenseegebiet

Der Greifensee ist mit über 8,45 Quadratkilometern Fläche der zweitgrößte See im Kanton Zürich. Das größte Naturschutzgebiet des Kantons Zürich ist ein Wasser- und Zugvogelreservat und beherbergt Flachmoore von nationaler Bedeutung. Das Einzugsgebiet umfasst 13 Gemeinden, in denen rund 120.000 Personen wohnen. Wegen seiner Lage inmitten der Agglomeration Zürich ist der Greifensee ein attraktives Naherholungsgebiet (GREIFENSEE-STIFTUNG 2017).

Seit mehr als 30 Jahren engagiert sich die SWO für die Erhaltung der Schutzgebiete im Einzugsgebiet des Greifensees, deren ökologische Vernetzung und deren wertvollen Lebensräume. In dieser Zeit gelang die Schaffung von Schutzzonen, die Auf-

wertung des Feuchtgebietes und die Pflege durch kontinuierliche Rodungsarbeiten. Aktuell liegt der Schwerpunkt in Erhalt und Förderung der artenreichen Pflanzengesellschaften im Schwerzenbacher Ried im unteren Greifenseegebiet, insbesondere durch eine engmaschige Neophyten-Kontrolle und -Bekämpfung auf einer circa 63 Hektar großen Fläche. Einmal jährlich erfolgt die Mahd durch Landwirte, die größtenteils die Flächen zur Förderung der Qualität und der Vernetzung als ökologischen Ausgleichsflächen bewirtschaften und dafür Direktzahlungen vom Bund erhalten (Öko-Qualitätsverordnung, ÖQV). Das bedeutet, dass keine Mahd vor dem 1. September erfolgen kann.

Frühzeitiges Handeln mit allen Akteuren abstimmen

Der Erfolg der Neophyten-Kontrolle und -Bekämpfung liegt in einem möglichst frühzeitigen Erkennen und Eingreifen sowie einer engmaschigen Bekämpfung. Neben der Mahd sind weitere Maßnahmen wie Ausreißen oder Ausgraben notwendig. Das konkrete Management ist abhängig von Standort und Verbreitungsstadium. Für ein kompetentes Handeln bewährt hat sich die Priorisierung auf die Förderung der visuellen Wahrnehmung von Neophyten.

Um die Wirksamkeit der Maßnahmen zu erhöhen, werden alle Aktivitäten zusammen mit den involvierten Betrieben und Akteuren durch die lokalen Verantwortlichen vor Ort geplant und in Ansätzen koordiniert. Seit 2014 werden gezielt Neobiota-Berater eingesetzt, um eine schnelle Beurteilung zu ermöglichen und die Aktionen mit den zur Verfügung stehenden Ressourcen möglichst effizient und koordiniert durchführen zu können (AWEL 2014, BAFU 2016_b).

In der SWO setzen die Einsatzleiter verschiedene Einsatzkräfte ein, zum Beispiel Zivildienstleistende, Flüchtlinge, Halbgefangene und Freiwillige sowie Teilnehmende von beruflichen Integrationsprogrammen. Da die meisten Einsatzkräfte keine entsprechende Vorbildung haben, werden sie zuerst vor Ort in das Erkennen und Bekämpfen von Neophyten eingeführt. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf der Sensibilisierung der Auswirkungen einer nicht fachgerechten Bekämpfung von Neophyten für die Natur und den Menschen. Die Akteure üben

unterschiedliche Verteilungsmuster zu erkennen, eine fachgerechte Entfernung der Neophyten und das Gefahrenpotenzial einer Verbreitung durch eigenes unsachgemäßes Verhalten. Die Einsatzleiter geben Rückmeldung und fördern die Verantwortungsübernahme und Gewissenhaftigkeit der Einsatzkräfte, welche somit einen wertvollen Beitrag für die Gesellschaft leisten.

Verteilungsmuster erkennen und sachgerecht entfernen

Das Einschätzen der Verteilungsmuster kann nach dem Verbreitungsmaß in vier Verteilungsstadien betrachtet werden (SCHROEDER, WINTER 2017):

- (1) Einzelbestände
- (2) Geklumpt (engl. Cluster)
- (3) Geklumpt wuchernd
- (4) Flächendeckend

Die Bekämpfung von Einzelbeständen (1) erfolgt ausschließlich von Hand, durch Ausreißen oder Ausgraben und die Mahd mit der Sense. Bei der Einsatzkoordination sollte auf minimale Wege bei der Begehung geachtet werden. Das Vier-Augenprinzip durch paarweise Einsatzgruppen, der Wechsel der Einsatzgruppen und ein Sicherheitscheck reduziert das Übersehen von Pflanzenständen.

Punktförmig verbreitete Einzelbestände (2) werden mit dem Balkenmäher oder der Motorsense (elektrisch ist zunehmend Standard) entsprechend den empfohlenen Schnittzeitpunkten gemäht.

Liegt ein wucherndes Verteilungsmuster (3) vor, ist flächenhaft die Mahd gleichzeitig vorzunehmen. Das Schnittgut ist in einer Müllverbrennungsanlage zu beseitigen.

Ein flächendeckender Bestand (4) kann nur mit großem Aufwand und großem Maschineneinsatz bewältigt werden. Die Maßnahmen sind abhängig vom Standort. Zur Eindämmung muss häufig ein Bodenabtrag mit anschließender Direktbegrünung und kontinuierlichen Kontrollen vorgenommen werden (SCHROEDER, WINTER 2017).

Eine besondere Herausforderung besteht bei einer Aufwertungsfläche bzw. einer Revitalisierung, deren Ziel die Stärkung der entsprechenden Ökosysteme und damit auch deren Widerstandsfähigkeit gegen-

über invasiven gebietsfremden Arten ist (BAFU 2016_b). Mit Revitalisierungen sind unvermeidlich auch Eingriffe und damit Störungen des Lebensraums verbunden. Es entstehen Freiflächen, die auch von gebietsfremden Arten eingenommen werden können. Entscheidend ist eine unmittelbare Bodenbedeckung, die bevorzugt durch Schnittgutübertragung (Direktbegrünung) mit autochthonen Pflanzengesellschaften (lokaler Genotyp) aus naheliegenden Spenderflächen erfolgen.

Während und unmittelbar nach erfolgten Eingriffen ist es zudem wichtig, besondere Aufmerksamkeit der Vermeidung des dominanten Auftretens invasiver Arten zu schenken (HAAG 2013).

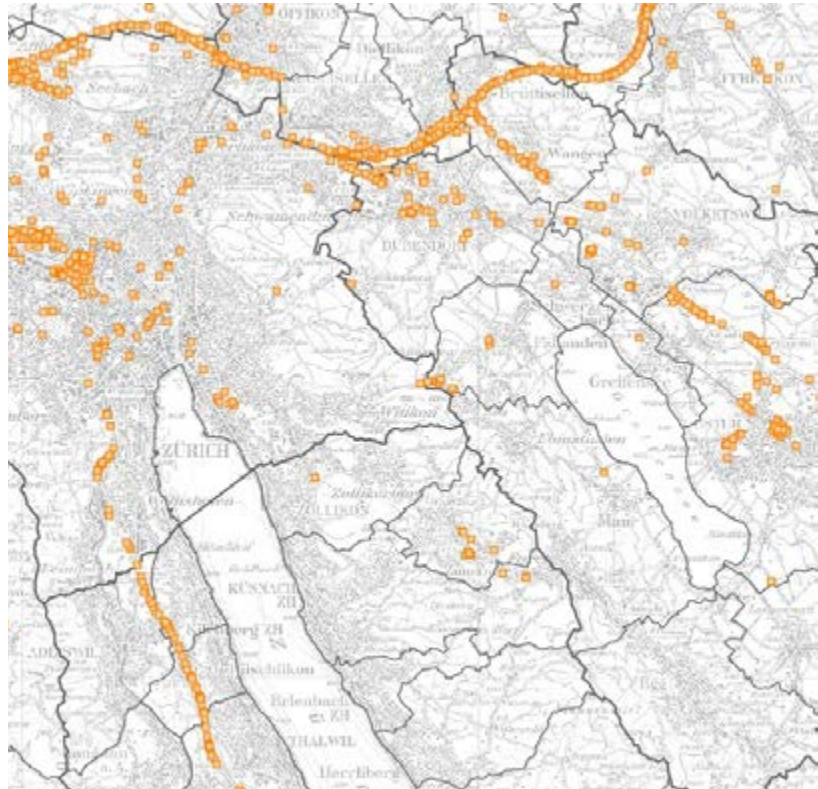
2.2 Bekämpfung des Schmalblättrigen Kreuzkrauts im Kanton Zürich

Seit dem Winter 2011/2012 wird das Schmalblättrige Kreuzkraut (*Senecio inaequidens*) im Kanton Zürich bekämpft. Es wurde in die Schwarze Liste der Neophyten aufgenommen. Sein Vorkommen ist meldepflichtig (INFO FLORA).

Die SWO übernimmt seine Bekämpfung nach den Prinzipien des Neophyten-Managements unter anderem für das Greifenseegebiet. Der Kanton Zürich legte in den ersten Jahren den Schwerpunkt auf den Aufbau des Monitorings sowie der Bekämpfung an National- und Kantonsstraßen. Die FORNAT AG zeigte in stichprobenartigen Erhebungen abseits der großen Verkehrsträger auf, dass ausgehend von etablierten Beständen auch eine rasche Besiedlung der übrigen Landschaft stattfindet (FORNAT 2016). Im Jahr 2014 wurde das Schmalblättrige Kreuzkraut in vier von acht abgesuchten Gruben und Deponien des Kantons Zürich gefunden.

Monitoring und Meldepflicht

Im Siedlungsgebiet der Greifensee-Region befinden sich gehäuft Bestände entlang der Straßenzüge. Die angrenzenden Naturschutzgebiete sind bisher verschont geblieben. Der SWO kommt hier die präventive Kontrolle des Gebiets zu. In den öffentlichen Räumen übernimmt sie Bekämpfungsmaßnahmen, primär von Einzelbeständen, also im Verteilungsstadium 1. Im Kanton Zürich arbeitet man seit 2014 mit Greiskraut-Verantwortlichen, die von den



In der Schweiz wird jeder Fundort eines Neophyten erfasst. Im Ausschnitt des Kantons Zürich mit dem Greifensee rechts sind die Fundorte des Schmalblättrigen Kreuzkrautes zu sehen. Über sie sind Hauptverkehrswege gut zu erkennen.

Gemeinden ernannt werden und sich an Monitoring und Bekämpfung beteiligen. Für die Schulung und weitere Begleitung der Gemeinden bei der praktischen Umsetzung wurden drei Regionalkoordinatoren eingesetzt (FORNAT 2014). Über die Jahre entstanden Handlungsgrundsätze für die Bekämpfung des Schmalblättrigen Kreuzkrauts (siehe Tabelle 1). Sie werden fortlaufend optimiert.

Herausfordernd bei der Bekämpfung des Schmalblättrigen Kreuzkrauts ist die extrem lange Blütezeit durchgehend von Juni bis Dezember. Je nach Temperatur wird eine Verschiebung zu einem früheren Blühbeginn beobachtet (2014 nach mildem Winter bereits ab Mai; in anderen Regionen Europas wurde zudem eine generelle Verschiebung zu früherem Blühbeginn beobachtet; BÖHMER 2001) sowie eine rasche Samenreife wenige Tage nach dem Blühen, d. h. eine Samenbildung mit bis zu 30.000 Samen pro Pflanze und Jahr erfolgt durchgehend von Juni bis Dezember (INFO FLORA 2012).

Daraus resultiert eine große Samenbank im Boden. Zudem sind die Samen flugfähig, werden mit dem

Handlungsgrundsätze für die Bekämpfung des Schmalblättrigen Kreuzkrauts

Methode	Grundsatz: Blühende und fruchtende Pflanzen mit allen Mitteln verhindern! Pflanzen mit den unterirdischen Sprossteilen (Rhizom und Wurzeln) ausreißen oder ausgraben UND anschließend Mähen (Wiederaufwuchs blüht nach circa 6-8 Wochen).
Frequenz	Mindestens 3-mal jährlich , über mehrere Jahre wiederholen, bis beseitigt.
Jahreszeit	Am besten Mitte Juni beginnen, Ende Juli und 1-mal im Herbst vor der Blütezeit; Nachbearbeitung 3 bis 4 Wochen später, um sicher zu gehen, dass keine Jungpflanzen mehr nachkommen.
Wichtige Hinweise	Pflanzenmaterial fachgerecht entsorgen! Geeignet sind professionelle Kompostierungsanlagen mit thermophiler Hygienisierungsphase, geschlossene Vergärungsanlagen oder Müllverbrennungsanlagen.

Tabelle 1: Handlungsgrundsätze

© Schroeder L. 2017, erweitert nach AWEL 2016

Wind verbreitet und haften auch an Fahrzeugen, Geräten und Kleidern. Die Pflanzen sind mehrjährig und mahdverträglich.

Nach der Mahd bilden sie innerhalb von 6 bis 8 Wochen erneut Blütentriebe; niederliegende Triebe werden beim Mähen zudem oft nicht erfasst (FEICHTINGER 2012). Keimlinge und Jungpflanzen sind unauffällig und werden bei der Bekämpfung oft übersehen. Sie blühen oft kurze Zeit nach einem Bekämpfungseinsatz und versamen sich, bevor die nächste Bekämpfungsmaßnahme erfolgt (FORNAT 2014). Die Frequenz des Eingriffes stellt sich grafisch wie in Tabelle 2 dar.

3 Erkenntnisse für ein ganzheitliches Neobiota-Management

Infolge wiederkehrender Neophyten-Bekämpfungseinsätze über viele Jahre in Naturschutzgebieten und öffentlichen Räumen kann die SWO die Erkenntnis unterstreichen, dass sich Problemarten auf die gesamten Ökosysteme und deren unterschiedlichen Lebensräume in Flora und Fauna auswirken können. Aufgrund der dynamische Prozesse ist es wichtig, das Invasionspotenzial einer Art frühzeitig abzuschätzen, regelmäßig zu überprüfen und darauf aufbauend Maßnahmen zu ergreifen (SWO, ohne Datum_a).

Kein Akteur alleine kann den Problemflächen und der Ausbreitung von Neophyten fundamental ent-

gegenwirken. Von zentraler Bedeutung ist deshalb der Einbezug aller Akteure, auch der Bevölkerung, und eine Koordinierung der Einzelaktionen.

Aus der Erfahrung der SWO ermöglicht nur eine systemische und ganzheitliche Betrachtungsweise der Problematik grundlegende Lösungsansätze. Es gilt: Je früher eine einzelne invasive Art in ihrer Zufallsverteilung erkannt wird und je schneller viele Akteure bei der Bekämpfung gemeinsam aktiv werden, desto eher gelingt es, ihre Ausbreitung einzudämmen (SCHROEDER, WINTER 2017).

Gesamtschweizerische Strategie

In der Schweiz ist das Schmalblättrige Kreuzkraut als invasiver Neophyt in die Strategie zum Umgang mit invasiven gebietsfremden Arten eingebunden. Der gesamtschweizerische Rahmen besteht seit 2016 (BAFU 2016_b). Eine Bekämpfungspflicht für Neophyten ist gesetzlich verankert, gilt allerdings nicht für Privatpersonen.

Der Bund unterstützte die Bestrebungen zur Bekämpfung von Neophyten von Anfang an. Gemeinsam entwickelten Bund und Kantone zusammen Strategien, mit denen die Risiken und Auswirkungen durch die sich weiter ausbreitenden invasiven gebietsfremden Arten gestoppt und eliminiert werden können. Mit den gefundenen Maßnahmen zur Früherkennung, Prävention und Eindämmung sollen die Schäden invasiver gebietsfremder Arten in der Schweiz verringert werden.

Empfohlene Bekämpfungszeitpunkte

Art (Auswahl)	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.
Knöterich		Standardprogramm			Standardprogramm	
Schmalblättriges Greiskraut	Optional: für erhöhte Frequenz	Standardprogramm	Verschiebezeitraum	Standardprogramm	Verschiebezeitraum	Optional: für erhöhte Frequenz
Berufskraut	Optional: für erhöhte Frequenz	Standardprogramm	Verschiebezeitraum	Standardprogramm	Verschiebezeitraum	Optional: für erhöhte Frequenz
Diverse Stauden	Optional: für erhöhte Frequenz	Standardprogramm	Verschiebezeitraum	Standardprogramm	Verschiebezeitraum	Optional: für erhöhte Frequenz
Springkraut		Standardprogramm	Verschiebezeitraum	Standardprogramm	Verschiebezeitraum	Optional: für erhöhte Frequenz
Goldrute		Standardprogramm			Verschiebezeitraum	
Riesenbärenklau		Verschiebezeitraum	Standardprogramm			
Sommerflieder		Verschiebezeitraum	Standardprogramm			

■ Standardprogramm
 ■ Verschiebezeitraum
 ■ Optional: für erhöhte Frequenz

Tabelle 2: Empfohlene Bekämpfungszeitpunkte

© Schroeder L. 2017, erweitert nach AWEL 2014

Pilotprojekt im Kanton Zürich

Um präventiv eine Ausbreitung des Schmalblättrigen Kreuzkrautes zu verhindern bzw. einzudämmen, initiierte der Kanton Zürich gemeinsam mit dem Bund ein Pilotprojekt. Ziel ist das Erforschen eines grundlegenden Lösungsansatzes für das Neobiota-Management, der sowohl Fauna als auch Flora einschließt. Im Projekt konnte die Ausbreitung des Schmalblättrigen Kreuzkrautes kartiert werden. Die Maßnahmen wurden auf ihre Wirtschaftlichkeit, Effizienz und ihre Wirksamkeit hin evaluiert.

Es konnte gezeigt werden, dass je nach Art der Bekämpfungsstrategien (keine, punktuell, Gebietsbekämpfung) unterschiedliche Erfolge auf die Bestandsdichte erzielt werden (Abbildung 1). Ohne aktive Bekämpfungsmaßnahmen zeigt die Ausbreitung einer Neobiota-Art einen exponentiellen Verlauf (hellgrüne Linie). Nach einer langjährigen, meist unbemerkten Adaptionsphase kommt es zu einer sprunghaften Zunahme der Bestände, bis sämtliche geeigneten Lebensräume besiedelt sind.

Die punktuelle, unkoordinierte Bekämpfung (vielerorts die gängige Praxis) führt zu einer geringen und unvollständigen Abnahme der Bestände, ist aber mit hohen Kosten verbunden, die stetig zunehmen (blaue Linie). Bei der aktiven und umfassenden Gebietsbekämpfung (dunkelgrüne Linie) in einem abgegrenzten Gebiet sind die Kosten in den ersten Jahren bei einer ähnlichen Verbreitungszunahme wie bei einer punktuellen Bekämpfung zwar deut-

lich höher, später jedoch ist mit geringeren Mehrkosten für den Unterhalt zu rechnen, da die Ausbreitung rückläufig ist und auf wenige Bestände gehalten werden kann (AWEL 2014).

Diese Hypothese der Gebietsbekämpfung basiert auf folgenden Zusammenhängen:

1. Je früher die Gebietsbekämpfung einsetzt, desto tiefer sind die Gesamtkosten.
2. Die intensive Bekämpfung reduziert die durch Neobiota bedingten Schäden sofort.
3. Nach anfänglich hohen Bekämpfungskosten verursachen Neobiota später kaum noch Mehrkosten im Unterhalt.

Da eine Gebietsbekämpfung anfänglich mit hohem personellen und finanziellen Aufwand verbunden ist und die Effizienz noch nicht abschließend nachgewiesen werden konnte, soll diese vielversprechende Hypothese mit einem Pilotprojekt (2017-2022) im Reppischtal evaluiert werden.

4 Fazit und Empfehlungen

Aus Sicht der SWO ist nur ein systemischer Ansatz erfolgversprechend für eine nachhaltige Bekämpfung der invasiven Neophyten, zu denen auch das Schmalblättrige Kreuzkraut gehört.

Die SWO empfiehlt daher, den Blickwinkel weg von Einzelmaßnahmen hin zu einem systemischen und

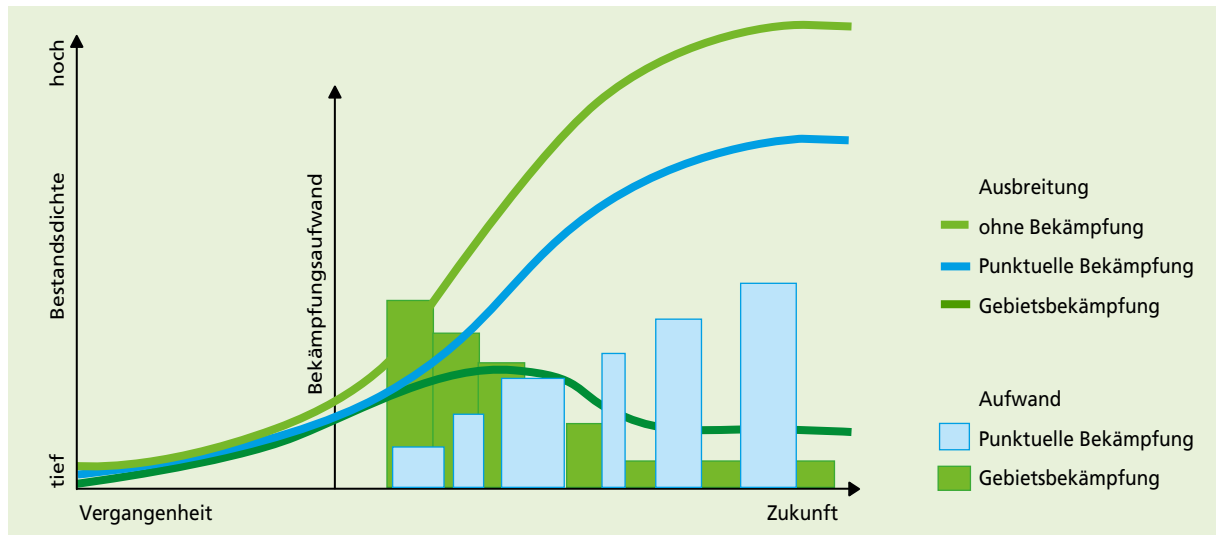


Abbildung 1

© AWEL (2014)

ganzheitlichen Ansatz unbedingt weiter zu fördern. Dazu ist es wichtig, die Faktoren zu evaluieren, die aufzeigen, was eine Verbreitung der Neophyten fördert und mit welchen Maßnahmen und Strategien sich Neophyten zielführend eindämmen lassen. Diese Erkenntnisse müssen kommuniziert werden. (SWO, ohne Datum_b)

Für ein gezieltes ganzheitliches Neobiota-Management in den Regionen ist wichtig, dass Entscheide für Bekämpfungsstrategien und Maßnahmen entsprechend der Rahmenbedingungen, Standortbedingungen, etc. vor Ort erfolgen.

Die nachfolgende Auswahl zeigt exemplarisch, welche Entscheide für ein ganzheitliches Neophyten-Management zu klären und zu validieren sind (SCHROEDER, WINTER 2017).

- 1.) Vorgangsschema mit zeitlicher und räumlicher Priorisierung und Verteilung der Feldarbeiten je Art nach einmaligen und/oder mehrmaligen Bekämpfungsmaßnahmen und deren Risiken.
- 2.) Rolloierende Planung und Koordination aller Ressourcen im Bekämpfungspereimeter vor Ort (Unterhaltsdienste, Landwirte, Förster, Jäger, Private und freiwillige Einsatzkräfte sowie Koordinatoren für Neophyten vor Ort).
- 3.) Bestmögliche, artenspezifische Bekämpfungsmethoden durch gezielte Bildungsmaßnahmen der Einsatzleiter und Sensibilisierung der Bevölkerung sicherstellen.

4.) Fortlaufendes Monitoring der Erfolgskontrolle (Wirkung und Umsetzung).

Die in der Schweiz eingeschlagene Richtung für ein umfassendes fundamentales Neobiota-Management, das maßgeblich durch die Politik gestützt wird, hält die SWO für vielversprechend. Das Einsetzen von Neobiota-Berater und Koordinatoren, die Einzelaktionen der beteiligten Akteure bündeln und zielgerichtet steuern, zeigt in der Schweiz erste Erfolge. Dieser Weg sollte weiter verfolgt werden.

Fazit für Göttinger Erklärung

Eine wirkungsvolle Regulierung des Schmalblättrigen Kreuzkrauts ist eingebunden in ein ganzheitliches Neophyten-Management. Dieses umfasst den Aufbau von artenreichen, standortgerechten Vegetationsgesellschaften, die der Neophyten-Verbreitung entgegenwirken.

Entscheidend für eine nachhaltige Neophyten-Eindämmung und -Beseitigung ist, dass die Politik entsprechende Rahmenbedingungen schafft und Ressourcen bereitstellt, aber auch, dass die Öffentlichkeit für die Thematik sensibilisiert ist.

Ein zentraler Erfolgsfaktor ist das koordinierte und schnelle Handeln aller beteiligten Akteure, wie Unterhaltsdienste, Landwirte, Förster, Jäger, Private, freiwillige Einsatzkräfte und Koordinatoren für Neophyten vor Ort.

Literaturverzeichnis

- AWEL (2014) Biosicherheit im Kanton Zürich. Invasive gebietsfremde Organismen, Grundlagenbericht zum Massnahmenplan 2014–2017, 2014. Über [diesen Link](#) aufgerufen (22.05.2017)
- BABS, Bundesamt für Bevölkerungsschutz (2015) Massenausbreitung invasiver Arten. Über [diesen Link](#) aufgerufen (08.05.2017).
- BÖHMER, HJ (2001). Das Schmalblättrige Greiskraut (*Senecio inaequidens* DC. 1837) in Deutschland - eine aktuelle Bestandsaufnahme. Floristische Rundbriefe 35: 47 – 54.
- BAFU, Bundesamt für Umwelt (2012) Strategie Biodiversität Schweiz. Auf www.bafu.admin.ch über [diesen Link](#) aufgerufen (05.05.2017)
- BAFU, Bundesamt für Umwelt (2016_a) Ergebnisbericht. Vorkonsultation. Massnahmen. Aktionsplan. Strategie Biodiversität Schweiz. Auf www.bafu.admin.ch über [diesen Link](#) aufgerufen (05.05.2017).
- BAFU, Bundesamt für Umwelt (2016_b) Strategie der Schweiz zu invasiven gebietsfremden Arten. Auf www.bafu.admin.ch über [diesen Link](#) aufgerufen (08.05.2017).
- BUMB (2008) Hintergrundpapier Schutz der Biodiversität - Zahlen, Beispiele und Argumente. Auf www.bmub.bund.de über [diesen Link](#) aufgerufen (08.05.2017).
- FEICHTINGER, G (2012) Erfahrungsbericht zur Bekämpfung des Schmalblättrigen Kreuzkrauts (*Senecio inaequidens*) im Kanton Zürich. Bericht 2012. Strickhof: Fachstelle Pflanzenschutz des Kantons Zürich.
- FORNAT (2015) Schmalblättriges Greiskraut: Monitoring und Bekämpfung im Kanton Zürich. Zwischenbericht 2014. Auf www.awel.zh.ch über [diesen Link](#) aufgerufen (08.05.2017)
- FORNAT (2016) Schmalblättriges Greiskraut: Monitoring und Bekämpfung im Kanton Zürich. Zwischenbericht 2015. Auf www.awel.zh.ch über [diesen Link](#) aufgerufen (08.05.2017)
- GREIFENSEE-STIFTUNG (2017) www.greifensee-stiftung.ch
- HAAG ET AL. (2013) Naturschutz und Landschaftsplanung 45 (12): 357-364.
- INFO FLORA (2012) www.infoflora.ch
- SWO, STIFTUNG FÜR WIRTSCHAFT UND ÖKOLOGIE (ohne Datum_a) Merkblatt Neophyten. Auf www.stiftungswow.ch über [diesen Link](#) aufgerufen (08.05.2017).
- SWO, STIFTUNG FÜR WIRTSCHAFT UND ÖKOLOGIE (ohne Datum_b). Systemlehre. Auf www.stiftungswow.ch über [diesen Link](#) aufgerufen (08.05.2017)
- SCHROEDER L. (2017) Tabelle erweitert nach AWEL (2014) Biosicherheit im Kanton Zürich. Invasive gebietsfremde Organismen, Grundlagenbericht zum Massnahmenplan 2014–2017: 12-15
- SCHROEDER L. (2017) Tabelle erweitert nach AWEL (2016). Biosicherheit Kanton Zürich, Merkblatt Schmalblättriges Greiskraut (für Praktiker) aktualisiert Mai 2016
- SCHROEDER L., WINTER T. (2017) Erfahrungsbericht Greifensee - Praxis-Bericht zum Umgang mit Kreuzkräutern und Neophyten. Über [diesen Link](#) aufgerufen (08.05.2017)



Jakobs-Kreuzkraut in den Niederlanden – Liegt die Lösung des Problems im Boden?

Prof. Dr. T. Martijn Bezemer & Tess F. J. Van de Voorde

Netherlands Institute of Ecology (NIOO-KNAW), Wageningen, Niederlande

Jakobs-Kreuzkraut (*Jacobaea vulgaris* oder *Senecio jacobaea*) ist eine in Europa einheimische Pflanzenart. In den Niederlanden haben die Kreuzkraut-Bestände in den letzten drei Jahrzehnten rasant zugenommen. In vielen Naturräumen und an Straßenrändern ist das Kreuzkraut zu der Pflanzenart geworden, die den Pflanzenbestand dominiert (BEZEMER et al. 2006a). Das Jakobs-Kreuzkraut wird in den Niederlanden als Problemkraut angesehen, weil es in jüngster Zeit neue Standorte besiedelt und vielerorts dichte Bestände bildet, vor allem aber, weil es Pyrrolizidin-Alkaloide (PA) enthält.

Bei den PA handelt es sich um pflanzliche Giftstoffe, die Leberschäden verursachen, wenn sie von Tieren wie zum Beispiel Pferden mit dem Futter aufgenommen werden. Auf der Weide meiden grasende Tiere in der Regel Kreuzkraut-Pflanzen, weil die PA sehr bitter schmecken. Im getrockneten Zustand verlieren die Pflanzen zwar den bitteren Geschmack, bleiben aber hoch toxisch. Deswegen kann Heu, das Kreuzkräuter enthält, nicht als Futter genutzt werden. Es muss vernichtet werden – ein kostspieliger Vorgang.

Jakobs-Kreuzkraut auf ehemaligen Landwirtschaftsflächen

Im Rahmen des Aufbaus des Nationalen ökologischen Netzwerks in den Niederlanden hat die Regierung tausende Hektar Ackerland gekauft, um diese Flächen zu renaturieren. In vielen dieser „Neuen Naturgebiete“ sollte sich die artenreiche Grasland-Vegetation etablieren, die typisch für magere Böden ist. Allerdings sind die Böden aufgrund ihrer ackerbaulichen Vorgeschichte in den meisten dieser Gebiete sehr nährstoffreich, so dass sich im

Ergebnis ein unkrautartiger Pflanzenbestand etabliert, sobald die Kultivierung aufgegeben wird. Weil die Renaturierung des natürlichen Graslandes beginnt, nachdem die letzte Ernte eingefahren wurde, ist der Boden in der Regel offen, wenn der Umwandlungsprozess startet. Das Jakobs-Kreuzkraut gehört zu den frühen Pionierpflanzen, die in diesen gestörten, fruchtbaren und brachliegenden Böden gute Lebensbedingungen vorfinden (HARPER AND WOOD 1957). Deshalb sind viele dieser neuen Naturflächen bereits kurz nach ihrer Umwandlung von Ackerfläche in Naturgebiete mit Kreuzkraut besiedelt.

Kreuzkraut-Bestand variiert abhängig davon, wie lange die Renaturierung zurückliegt

In den vergangenen Jahren untersuchten wir, wie sich die Grasland-Vegetation in diesen „Neuen Naturgebieten“ entwickelt. Wir konzentrierten uns auf das halb-natürliche Grasland auf den trockenen Sandböden in der Region Veluwe im Zentrum der Niederlande. Während unserer Feldarbeit beobachteten wir, dass die Kreuzkraut-Besiedlungsdichte auf den Flächen stark variierte. Auf manchen Flächen ist das Jakobs-Kreuzkraut so dominant, dass es wirkt, als hätte man Kreuzkraut ausgesät, während es auf anderen Flächen nur selten vorkommt. Um die Ursache herauszufinden, untersuchten wir die Kreuzkraut-Bestände in zehn dieser halb-natürlichen Umwandlungsflächen genauer (VAN DE VOORDE et al. 2012).

Alle untersuchten Flächen wurden extensiv beweidet und befanden sich auf leicht sauren Sandböden (pH 5 bis 6). Die zehn Flächen unterschieden sich

hinsichtlich der Zeit, die seit der Aufgabe der Bewirtschaftung vergangen war (2 bis 25 Jahre). Auf jeder Fläche wurde ein 50 x 150 m großer Bereich abgesteckt. Innerhalb dieses Bereichs kodierten wir die Kreuzkraut-Bestandsdichte, die Anzahl Kreuzkraut-Pflanzen je m² und die Größe der einzelnen Kreuzkraut-Pflanzen an verschiedenen Stellen.

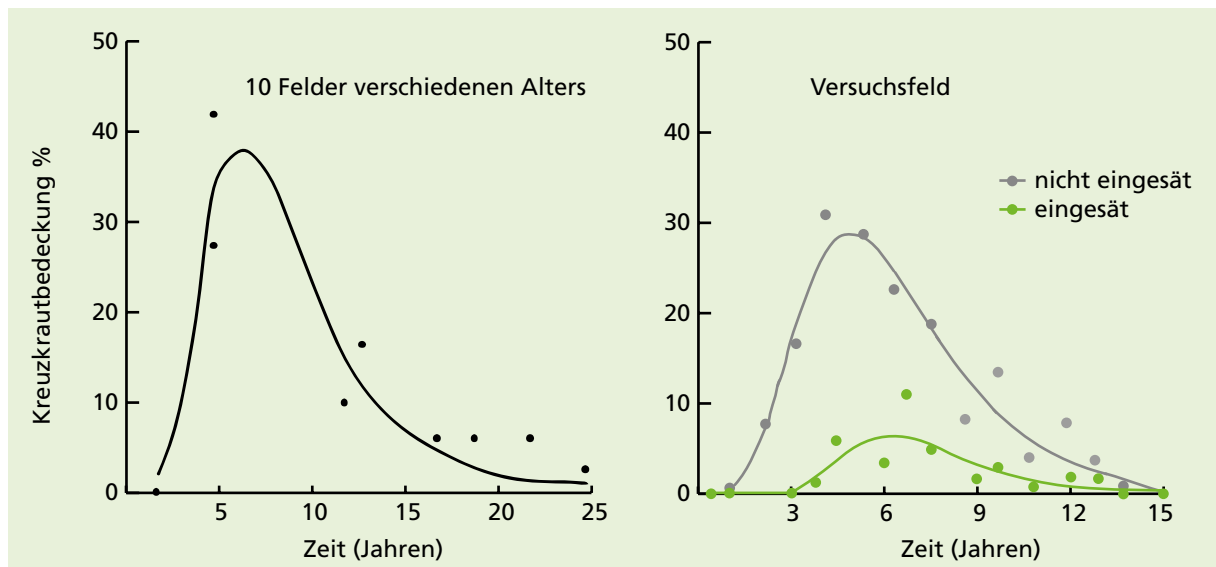
Die Kreuzkraut-Bestände folgten einem Auf-Ab-Muster, das für viele frühe Pionier-Pflanzenarten typisch ist. In den 2 Jahre alten Flächen waren die Bestände sehr klein (1 Prozent Dichte). Am stärksten besiedelt waren die 5 Jahre alten Flächen (durchschnittlich 25 bis 40 Prozent Dichte). Von da an reduzierte sich die Kreuzkraut-Dichte auf 15 Prozent für 12 Jahre alte Flächen bis auf 5 Prozent für mehr als 20 Jahre alte Flächen (siehe Grafik 1).

Auch die Höhe der blühenden Kreuzkraut-Pflanzen variierte auf den Flächen. In den jüngsten Feldern waren die Pflanzen am höchsten, im Durchschnitt 95 cm hoch, während sie in den ältesten Flächen im Durchschnitt 65 cm hoch wurden. Die durchschnittliche Anzahl einzelner Kreuzkraut-Pflanzen variierte zwischen einer bis zu 38 Pflanzen je m². Die Mehrheit dieser Pflanzen bestand aus kleinen Rosetten und die höchste Dichte einzelner Pflanzen

wurde in den Feldern gefunden, in denen der Ackerbau mittelfristig aufgegeben worden war.

Dichte der Bodensamenbank ist kein begrenzender Faktor

Die Besiedelung mit Kreuzkraut an neuen Standorten ist abhängig von der Bodensamenbank. Deshalb bestimmten wir auf jeder Fläche die Dichte der keimfähigen Samen im Boden. Wir entnahmen Bodenproben aus der obersten, 10 cm dicken Schicht. Unter kontrollierten Bedingungen ermittelten wir die Anzahl der Kreuzkraut-Keimlinge, die aus diesen Bodenproben innerhalb von 6 Monaten wuchsen, und berechneten die Dichte der gekeimten Samen je Quadratmeter. Sie variierte von 400 je m² in den Böden der sehr jungen und sehr alten Flächen bis zu erstaunlichen 2.000 je m² in den Böden aus den 5-jährigen Flächen. Die Dichte der Samen in jeder der zehn Flächen spiegelte den Bewuchs mit Kreuzkraut auf der jeweiligen Fläche. Von Bedeutung ist dabei allerdings, dass die Anzahl der potenziellen Kreuzkraut-Pflanzen, bei der die Anzucht gelang, ungefähr um den Faktor 100 höher war als die tatsächliche Pflanzendichte, die wir draußen auf den Flächen aufnahmen. Auf den



Grafik 1: Prozentualer Anteil der Kreuzkraut-Bedeckung, gemessen in zehn verschiedenen Grasland-Renaturierungsflächen in den Niederlanden, die sich in der Zeit, seit der Ackerbau aufgegeben wurde, unterscheiden (schwarze Punkte, links) und in den Versuchsfeldern gemessen über einen Zeitraum von 15 Jahren (rechts). In beiden Grafiken steigt die Kreuzkraut-Dichte schnell an, befindet sich nach fünf Jahren auf dem Höhepunkt und bricht dann wieder zusammen. In den Versuchsfeldern war die Kreuzkraut-Dichte in den Flächen deutlich geringer, die eingesät wurden (grün), als in denen, die nicht eingesät wurden (hellgrau).

Jakobs-Kreuzkraut in den Niederlanden – Liegt die Lösung des Problems im Boden?

Feldern keimen nur die Samen, die sich nahe an der Oberfläche befinden (VAN DER MEIJDEN AND VAN DER WAALS-KOOI, 1979). Aber die Samen können im Boden viele Jahre keimfähig bleiben. Aus den Resultaten kann jedoch eindeutig geschlossen werden, dass die Etablierung von Kreuzkraut in halb-natürlichem Grasland nicht durch die Saatkichte in der Bodensamenbank begrenzt wird.

Aussaat-Experiment

Um mehr Einblick zu erhalten, wie sich Kreuzkraut-Samen in verschiedenen Flächen verhalten, führten wir ein Aussaat-Experiment durch. Da das Jakobs-Kreuzkraut zu den nicht erwünschten Pflanzen gehört, säten wir die Kreuzkraut-Samen nicht auf Flächen in den Naturgebieten aus. Wir wollten selbstverständlich nicht zur Ausbreitung dieser Art beitragen. Stattdessen entnahmen wir aus sechs der zehn Felder ganze Grassoden und verlegten sie in den Gemeinschaftsgarten unseres Forschungsinstituts. Dort säten wir dann eine festgelegte Anzahl Samen in jede Grassode und markierten den Ort jedes Samens. Nur bei wenigen Samen gelang die Anzucht. Die Erfolgsquote lag auf allen Flächen bei weniger als 10 Prozent. Auffallend war jedoch, dass

sich die Samen in den alten Feldern am schlechtesten etablierten. Die Grassoden dieser Felder hatten die höchste Pflanzendichte. Daraus lässt sich ableiten, dass sich die Kreuzkraut-Pflanzen dort schwerer etablieren konnten, weil offene Stellen fehlten und weil sie mit anderen Pflanzen in Konkurrenz standen. Diese Resultate deuten darauf hin, dass Kreuzkraut-Bestände im Grasland dadurch klein gehalten werden können, dass die Vegetation geschlossen und dicht gehalten wird.

In einem der zehn Felder, auf denen wir dichte Kreuzkraut-Bestände vorfanden, hatten wir 1996 – ein Jahr nach der letzte Ernte – einen Versuch angelegt. Wir wollten untersuchen, wie die Einsaat von Saadmischungen die Vegetationsdynamik langfristig beeinflusst. Wir umzäunten ein Gebiet von 0,5 Hektar und richteten zehn 100 m² große Parzellen ein. Auf fünf Parzellen säten wir Gräser und Krautpflanzen in einer hohen Dichte ein. Auf den anderen fünf Parzellen unterblieb das Aussäen.

Jedes Jahr nahmen wir die Vegetation in den eingesäten und nicht eingesäten Parzellen auf. In allen Parzellen etablierten sich in kurzer Zeit Pflanzengemeinschaften. Allerdings unterschied sich die Art der Vegetation stark. In den eingesäten Parzellen



Dichter Jakobs-Kreuzkraut Bestand mit 1 m hohen Pflanzen auf einem Feld, 5 Jahre, nachdem die Ackernutzung aufgegeben wurde.
© Martijn Bezemer



Grasland mit 60 cm hohen Jakobs-Kreuzkrautpflanzen in einem Gebiet, in dem die Ackernutzung 25 Jahre zurück liegt.
© Martijn Bezemer



Als Pionierpflanze profitiert das Jakobs-Kreuzkraut von Bodenstörungen – im Foto durch Wildschweine verursacht.

© Martijn Bezemer

etablierte sich rasch eine dichte Vegetation mit einem relativ hohen Anteil an Gräsern, während die nicht eingesäten Parzellen über Jahre hinweg einen relativ lückigen Bestand aufwiesen. Das Zeitmuster in der Veränderung der Dichte der Kreuzkraut-Bestände, das wir in diesen Parzellen ermittelten, ähnelte stark dem Muster, das wir bereits in den zehn Flächen mit unterschiedlichem Umwandlungsalter beobachtet hatten (siehe Grafik 1). Die Kreuzkraut-Dichte nimmt zuerst stark zu, erreicht nach fünf Jahren ihren Höhepunkt und geht dann wieder zurück. Vergleichbar mit den Ergebnissen des Samen-Etablierungs-Experiments zeigen auch die Ergebnisse des Aussaat-Experiments, wie wichtig eine dichte Vegetation ist, um die Etablierung von Jakobs-Kreuzkraut zu verhindern.

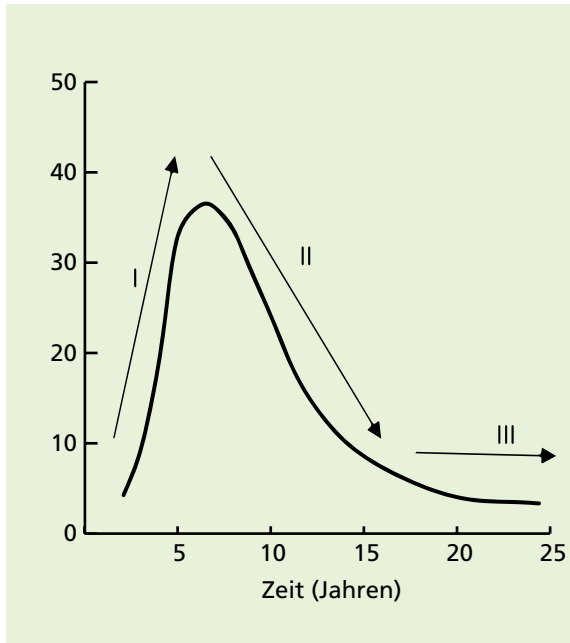
Effekt „Bodenmüdigkeit“

Viele frühe Pionierpflanzen, darunter auch das Kreuzkraut, verändern im Laufe der Zeit den Boden zu ihrem Nachteil. Das bedeutet, dass diese Pflanzenarten in den Böden, in denen sie zuvor wuchsen, weniger gut wachsen als in den Böden, in denen zuvor eine andere Pflanzenart wuchs (BEZEMER et al. 2006). Dieses Phänomen kennt man von verschiedenen Nutzpflanzen wie zum Beispiel der Kartoffel und wird „Bodenmüdigkeit“ genannt.

Sobald die Pflanze im Boden wächst, erhöht sich die Dichte an pathogenen Mikro-Organismen wie zum Beispiel Pilze, Bakterien oder Nematoden. Diese Organismen verhindern dann wiederum das Wachstum neuer Keimlinge im Boden. Beim Jakobs-Kreuzkraut kann das Wachstum junger Pflanzen aufgrund des Bodenmüdigkeit-Effekts um bis zu 70 Prozent reduziert werden (VAN DE VOORDE et al. 2012).

Um zu untersuchen, ob sich die Abnahme der Kreuzkraut-Dichte nach dem anfänglichen Höhepunkt, den wir beobachtet hatten, auf die Bodenmüdigkeit zurückführen lässt, sammelten wir Bodenproben aus den eingesäten und den nicht eingesäten Parzellen und führten ein Topf-Experiment durch. Wir ließen Kreuzkraut-Keimlinge in Töpfen wachsen, die wir mit sterilisierter Erde füllten. Diese Erde vermischten wir mit etwas lebender Erde aus jeder der zehn Parzellen.

Auf diese Weise wuchsen alle Kreuzkraut-Pflanzen in einem vergleichbaren Substrat, dessen mikrobielle Bodenzusammensetzung (Pilze, Bakterien) jedoch aus verschiedenen Parzellen stammte. Entnommen worden war die Erde den Parzellen zwei Jahre nach dem Zeitpunkt, ab dem die Kreuzkraut-Populationen in den Flächen abzunehmen begonnen hatten. In den Töpfen, die Erde aus den



Empfehlungen zum Umgang mit Jakobs-Kreuzkraut

Phase I – Zunahme – Handeln

- Vegetation geschlossen halten (Einsäen, Saatmischung)
- Kreuzkräuter entfernen?
- Bodenstörungen vermeiden

Phase II – Abnahme – Belassen

- Bodenmüdigkeits-Effekt
- Bodenstörungen vermeiden

Phase III – Natur-Zustand

- einheimische Art
- wichtige Funktion im Ökosystem
- Bodenstörungen vermeiden

© Martijn Bezemer

nicht eingesäten Parzellen enthielten, in denen die Kreuzkraut-Populationen sehr hoch gewesen waren, aber jetzt zurückgingen, wuchsen die Pflanzen deutlich schlechter als in den Töpfen, die Erde aus den eingesäten Parzellen enthielten, in denen die Kreuzkraut-Populationen deutlich geringer geblieben waren. Diese Resultate deuten darauf hin, dass Kreuzkraut-Populationen auf den Feldern auch mit Bodenmüdigkeit zu kämpfen haben und dass Pathogene vermehrt dort zu finden sind, wo der Bestand an Kreuzkraut-Pflanzen hoch ist.

Wie Bodenmüdigkeit entsteht

Wir untersuchten auch die zehn unterschiedlich alten Felder hinsichtlich der Bodenmüdigkeit und verwendeten dazu ein Topf-Experiment, das vergleichbar dem oben beschriebenen durchgeführt wurde (VAN DE VORDE et al. 2012). In jedem Feld war der negative Bodeneffekt klar nachweisbar, jedoch korrelierte dieser Effekt nicht immer mit dem Alter des Feldes. Nachweisbar war allerdings eine stark positive Beziehung zwischen der Anzahl der Pflanzen auf einer Fläche und der durch den Boden bedingten prozentualen Wachstums-Reduktion.

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass ein Kreuzkraut-Vorkommen eine Bodenmüdigkeit in den

Flächen bewirkt und dass dieser Effekt von der Pflanzendichte abhängig ist. Denn der Effekt ist dann stärker, wenn der Kreuzkraut-Bestand größer ist. Wir konnten bis jetzt noch nicht genau bestimmen, welche Art oder Gruppe der Bodenorganismen die Bodenmüdigkeit für Kreuzkraut-Pflanzen verursacht. Verschiedene Experimente und Messungen weisen jedoch auf einen pathogenen Pilz im Boden hin, sehr wahrscheinlich aus der Gattung *Fusarium* (BEZEMER et al. 2013).

Dass der Effekt auch noch in den ältesten Flächen besteht, in denen nur geringe Kreuzkraut-Bestände vorkommen, könnte ein Hinweis darauf sein, dass der Bodenmüdigkeits-Effekt lange Zeit anhält. Es ist aber auch eine andere Erklärung möglich.

Ergänzend prüften wir, ob andere Grasland-Arten eine Bodenmüdigkeit für Kreuzkräuter bewirken (VAN DE VORDE et al. 2011). Dazu setzten wir 30 Pflanzen, die zusammen mit dem Kreuzkraut auf den Versuchsflächen vorkamen, in Töpfe, die mit Erde aus diesen Flächen gefüllt wurden. Nach 12 Wochen untersuchten wir, wie die Impfung mit der Erde, die aus diesen Töpfen stammte, das Wachstum des Kreuzkrautes beeinflusste. Ungefähr die Hälfte der 30 Grasland-Arten bewirkte einen negativen Bodeneffekt auf die Kreuzkraut-Pflanzen und nur eine davon verursachte einen positiven Effekt (wo-

durch Kreuzkraut besser in dieser Erde wuchs). Als wir im Unterschied dazu den Bodenmüdigkeits-Effekt von Kreuzkraut auf die anderen Grasland-Arten untersuchten, stellten wir fest, dass die Mehrheit der Grasland-Arten in Kreuzkraut-Erde besser wuchs als in Standard-Erde. Es zeigt sich also, dass viele Pflanzenarten durch ihren Einfluss auf den Boden das Wachstum des Kreuzkrauts hemmen, während im Gegensatz dazu das Jakobs-Kreuzkraut das seiner Konkurrenten über den Bodeneffekt fördert.

Empfehlungen für Naturgebiete

Diese Beobachtungen zum Jakobs-Kreuzkraut können für Empfehlungen für das Kreuzkraut-Management auf (neuen) Naturflächen herangezogen werden. Zu Beginn eines Renaturierungs-Projektes gibt es häufig viele offene Bodenstellen. Diese Bereiche können leicht von Kreuzkraut besiedelt werden. Durch Einsäen der Fläche lässt sich die Wahrscheinlichkeit, dass sich auf ihr eine Kreuzkraut-Population etabliert, in einem hohen Masse verringern. Denn das Einsäen erzeugt eine dichte Vegetation, die dem Kreuzkraut eine Etablierung erschwert. Ergänzend können Saatmischungen gewählt werden, die Pflanzenarten enthalten, die einen negativen Bodeneffekt für Kreuzkraut erzeugen. Daraus ergibt sich ein doppelter Vorteil beim Aussäen von Saatmischungen.

Es ist zu diesem Zeitpunkt aber auch wichtig, die Besiedelung mit Kreuzkraut-Samen von außerhalb der Fläche so weit wie möglich zu begrenzen. Dies kann dadurch erfolgen, dass die Kreuzkraut-Pflanzen in der Umgebung gemäht werden, bevor sie Samenstände bilden.

Sobald sich eine Vegetation etabliert hat, ist es wichtig, diese zu erhalten und Beschädigungen des Bodens zu vermeiden, da ansonsten im Boden vorhandene Samen durch Lichtreize zur Keimung angeregt werden können. Diese Beschädigungen können durch Überweidung, Niedertrampeln oder schwere Maschinen entstehen. Kreuzkrautsamen können bis zu 10 Jahre lang keimfähig bleiben.

Auf Flächen, in denen sich das Jakobs-Kreuzkraut bereits angesiedelt hat und dichte Bestände bildet, kann man davon ausgehen, dass sich mit der Zeit

der negative Bodeneffekt einstellt. Er kann sich jedoch nicht einstellen, wenn Pflanzen aus der Erde ausgerissen oder ausgegraben werden. Eine Management-Strategie, die häufig angewendet wird, um diese Pflanzenart zu regulieren. Das Entfernen der Pflanzen schädigt zudem die Grasnarbe und führt zu Lücken im Bestand. Es schafft ein ideales Habitat, in dem sich neue Kreuzkraut-Pflanzen etablieren können. Deshalb ist es ratsam, an diesen Stellen Kreuzkraut-Pflanzen nicht aus dem Boden zu reißen oder auszugraben. Mähen kann aber eine wichtige Management-Strategie sein, um die Streuung von Samen zu verhindern. Dabei ist es allerdings wichtig, sich darüber im Klaren zu sein, dass beim Mähen die Kreuzkraut-Pflanzen häufig nicht absterben, sondern später in der Saison oder im nächsten Jahr erneut blühen.

Abschließend ist die Erkenntnis wichtig, dass die mit Kreuzkraut in Verbindung gebrachten Probleme typischerweise in den frühen Phasen einer Vegetationsentwicklung auftreten. Es ist daher wahrscheinlich, dass die „Kreuzkraut-Problematik“ abnimmt, sobald die Vegetationsentwicklung weiter fortschreitet. Mit der Zeit reduzieren sich auch die Kreuzkrautsamen in der Bodensamenbank.

Ganz allgemein betrachtet, zeigen die Kreuzkraut-Experimente beispielhaft, dass sich Naturgebiets-Betreuer nicht nur mit oberirdischen, sondern auch mit unterirdischen Prozessen befassen müssen und dass die Lösung für die oberirdischen Probleme im Boden liegen kann.

Handlungsempfehlungen für Göttinger Erklärung

Eine geschlossene, dichte Vegetation und das Vermeiden von Bodenstörungen sind die wichtigsten Maßnahmen, um Jakobs-Kreuzkraut zu regulieren.

Nach einem anfänglichen Höhepunkt gehen die Kreuzkraut-Bestände auf den Naturflächen zurück und sind nach ungefähr 15 Jahren marginalisiert.

Das Jakobs-Kreuzkraut ist eine einheimische Pflanzenart, die in unsere Naturflächen gehört, aber außer Kontrolle geraten ist und daher reguliert werden sollte.

Literaturverzeichnis

- BEZEMER TM, VAN DER PUTTEN WH, RIENKS F (2006a) Niets doen loont bij Jakobskruidplaag. De levende natuur 107: 214-216.
- BEZEMER TM, HARVEY JA KOWALCHUK GA, KORPERSHOEK H, VAN DER PUTTEN WH (2006) Interplay between *Senecio jacobaea* and plant, soil and aboveground insect community composition. Ecology 87: 2002-2013.
- BEZEMER TM, VAN DER PUTTEN WH, MARTENS H, VAN DE VOORDE TFJ, MULDER PPJ, KOSTENKO O (2013) Above- and below-ground herbivory effects on below-ground plant-fungus interactions and plant-soil feedback responses. Journal of Ecology 101: 325-333.
- HARPER JL, WOOD WA (1957) Biological flora of the British Isles: *Senecio jacobaea* L. Journal of Ecology 45: 617-637.
- VAN DE VOORDE TFJ, VAN DER PUTTEN WH, BEZEMER TM (2011) Intra- and interspecific plant-soil interactions, soil legacies and priority effects during old-field succession. Journal of Ecology 99: 945-953.
- VAN DE VOORDE TFJ, VAN DER PUTTEN WH, BEZEMER TM (2012) The importance of plant-soil interactions, soil nutrients, and plant-life history traits for the temporal dynamics of *Jacobaea vulgaris* in a chrono-sequence of old-fields.
- VAN DER MEIJDEN E, VAN DER WAALS-KOOI, RE (1979) The population ecology of *Senecio jacobaea* in the sand dune system. Journal of Ecology 67: 131-153.



Das Jakobs-Kreuzkraut bevorzugt offene Stellen. Steht es mit anderen Pflanzen im Wettbewerb, fällt es ihm schwer, sich durchzusetzen.

© Martijn Bezemer



Umgang mit dem Jakobs-Kreuzkraut auf den Flächen der Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein

Dr. Aiko Huckauf

Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein

1 Einleitung

Die Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein (StN) ist eine Stiftung des öffentlichen Rechts, die 1978 vom Land Schleswig-Holstein gegründet wurde und ausschließlich gemeinnützigen Zwecken dient. Zu ihren satzungsgemäßen Aufgaben gehört insbesondere, Flächen von besonderer Bedeutung für den Naturschutz und die Sicherung des Naturhaushaltes zu erwerben und auf ihnen die Natur zu schützen, zu pflegen und gegebenenfalls zu entwickeln.

Aktuell umfasst das Stiftungsland rund 35.000 Hektar. Davon sind etwa 19.300 ha landwirtschaftliche Nutzfläche (vorwiegend Grünland, das nahezu ausschließlich als (Mäh-)Weide genutzt wird), wobei die Nutzung vorrangig naturschutzfachlichen Zielen, d. h. der Landschafts- und Biotopgestaltung, dient. Nur etwa ein Zehntel dieser Fläche wird von der StN selbst bewirtschaftet, der Rest ist an 1.300 Landwirte verpachtet, die die Flächen unter vertraglich festgelegten Nutzungsaufgaben bewirtschaften. Letztere beinhalten u. a. den Verzicht auf Umbruch, Düngung, Pestizide und Zufütterung; Pflegemaßnahmen sind nur eingeschränkt, Mahd ist erst ab dem 21. Juni erlaubt. Auf rund 5.000 ha Stiftungsland wird das Konzept der Halboffenen Weidelandschaft (HOW) umgesetzt, bei dem robuste Weidetiere in geringer Besatzdichte auf großen Flächen ganzjährig die Landschaft gestalten.

Die extensive Beweidung unter Naturschutzaufgaben fördert die Entstehung strukturreicher Flächen mit einer lückigen Grasnarbe und hohen Offenbodenanteilen. Dies entspricht der naturschutzfachlichen

Zielsetzung, da es die Etablierung wertgebender Grünlandarten und damit auch die Artenvielfalt höherer trophischer Stufen fördert. Gefördert wird damit allerdings auch die Etablierung des Jakobs-Kreuzkrautes (JKK), das als Lichtkeimer auf eine lückige Vegetationsdecke angewiesen ist. Auf den durch extensive Beweidung gepflegten und offen gehaltenen Naturschutzflächen findet sich das JKK daher häufiger und in größeren Beständen als im ertragsoptimierten konventionell bewirtschafteten Intensivgrünland.

2 Strategie

Die Strategie der StN im Umgang mit dem Jakobs-Kreuzkraut basiert auf den drei Säulen Aufklärung, Akutmaßnahmen und langfristige Lösungen.

2.1 Aufklärung

Obschon das JKK seit einigen Jahren allsommerlich – spätestens zu Blühbeginn Anfang Juli – in den Fokus des medial geförderten öffentlichen Interesses rückt, herrscht in weiten Teilen der Bevölkerung einschließlich der Medienvertreter noch immer ein hoher Aufklärungsbedarf im Hinblick auf das Jakobs-Kreuzkraut und die in ihm enthaltenen Fraßgifte, die Pyrrolizidin-Alkaloide (PAs).

Pächteranschriften

Die StN hat ihre Pächter erstmals bereits vor zehn Jahren in einem Rundbrief über das Jakobs-Kreuzkraut informiert. Seit 2013 wird ein solcher

JKK-Rundbrief jedes Jahr an alle Stiftungspächter versendet. Er beinhaltet

- eine Darstellung der Problematik (Zunahme der JKK-Bestände, Risiken durch PAs für Tier und Mensch),
- Empfehlungen für den situationsangepassten Umgang mit Einzelpflanzen, kleineren und größeren JKK-Beständen sowie
- Hinweise auf Entsorgungsmöglichkeiten und auf die Übernahme der Entsorgungskosten in ausgewählten Entsorgungsbetrieben.

Imker-Telefon

Im Juni 2014 hat die StN mit dem „Imker-Telefon“ eine zentrale Anlaufstelle für Fragen rund um das Thema JKK und PAs sowie für Fälle konkreter Betroffenheiten durch bestimmte JKK-Bestände eingerichtet. Zunächst gedacht als „Hotline“ für besorgte Imkerinnen und Imker in Schleswig-Holstein, wurde dieses Angebot einer telefonischen Beratung bald auch von anderen Gruppen sich betroffenen Fühlender (Landwirten, Pferdehaltern, Honigkonsumenten usw.) angenommen und auch aus anderen Bundesländern nachgefragt. Im Laufe der Zeit kamen Vortragsveranstaltungen für Vereine und Verbände aus den Bereichen Imkerei, Naturschutz und Land-

wirtschaft auf Bundes-, Landes- und Kreisebene sowie für Behörden hinzu.

Mit dem wachsenden Kreis Interessierter vergrößerte sich auch das Themenspektrum; dabei ergaben sich zunehmend Fragen, die einen tieferen Einstieg in die Materie erforderten.

Öffentlichkeitsarbeit

Neben der persönlichen Betreuung und Beratung durch das „Imker-Telefon“ bildet die Öffentlichkeitsarbeit der Abteilung „Medien und Kommunikation“ eine weitere wichtige Säule der Aufklärungstätigkeit der StN. Über Pressemitteilungen, Presseeinladungen zu Ortsterminen sowie Pressekonferenzen bei Projektabschlüssen und anderen wichtigen Milestones werden Printmedien, Rundfunk und Fernsehen eingebunden. Darüber hinaus stellt die Stiftung Naturschutz auf www.stiftungsland.de laufend aktualisierte Informationen rund um das Thema JKK bereit.

2.2 Akutmaßnahmen

Unter bestimmten Umständen werden auf Stiftungsflächen Akutmaßnahmen zugelassen, um regulierend in JKK-Bestände einzugreifen. Dies geschieht stets einzelfallbezogen und unter Berücksichtigung



Mulchmähd einer Naturschutzfläche mit einem „Exakthäcksler“ nach der „Imkervariante“, 26. Juni 2015.

Umgang mit dem Jakobs-Kreuzkraut auf den Flächen der Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein

naturschutzfachlicher Belange. Die Maßnahmen werden zwischen den Flächenbewirtschaftern und dem Flächenmanagement der StN abgestimmt und in einer Maßnahmendatenbank dokumentiert.

Methoden

Da die Stiftungsflächen den Satzungszielen entsprechend in erster Linie dem Natur- und Artenschutz dienen, ist der Kanon an Regulierungsmethoden gegenüber konventionell bewirtschafteten landwirtschaftlichen Nutzflächen eingeschränkt.

Generell, wenn auch gegebenenfalls eingeschränkt, möglich sind:

- manuelle Maßnahmen wie Handmahd und Ausreißen/-stechen,
- mechanische Maßnahmen wie Mahd oder Mulchmahd und
- Maßnahmen zur naturschutzverträglichen Narbenpflege.

Generell ausgeschlossen sind dagegen:

- eine Intensivierung der Bewirtschaftung (z. B. Düngung),
- der Einsatz von Herbiziden,
- konventionelle Narbenpflege und
- Umbruch.

Maßnahmen

Zu den routinemäßig, aber stets situationsangepasst durchgeführten Akutmaßnahmen zählen insbesondere

- bei Betroffenheit von Anliegern eine Streifenmahd (vor der Samenreife) zur Verhinderung der Ausbreitung auf Nachbarflächen sowie
- bei Betroffenheit von Imkern eine Flächenmahd (vor Blühbeginn) zur Verhinderung der Blüte vor dem Schleudertermin.

Die „**Nachbarvariante**“ umfasst eine ein- bis zweimalige Mahd oder Mulchmahd entlang der Grundstücksgrenze. Da die Samen des Jakobs-Kreuzkrautes verglichen mit denen anderer Korbblütler nur sehr geringe Flugweiten überwinden (POOLE & CAIRNS 1940, SHELDON & BURROWS 1973, McEVOY & COX 1987), ist dabei eine Bearbeitungsbreite von 50 m ausreichend.

Die „**Imkervariante**“ umfasst eine flächige (Mulch-) Mahd, die vor oder zu Blühbeginn des Jakobs-Kreuzkrautes – in Schleswig-Holstein in der letzten Juniwoche – erfolgen muss, um zu verhindern, dass Honigbienen das JKK als Trachtpflanze nutzen und somit PA-haltigen Pollen und Nektar dieser Art in den Sommerhonig eintragen. (Der ebenfalls häufige Eintrag aus anderen PA-haltigen Pflanzen lässt sich dadurch freilich nicht verhindern.)



Die hohe Schnitthöhe des „Exakthäckslers“ ermöglicht eine vergleichsweise schonende Bearbeitung.

Keine Maßnahmen werden ergriffen,

- wenn keine Betroffenheit vorliegt („nicht müssen“),
- wenn übergeordnete naturschutzfachliche Gründe einer Bearbeitung entgegenstehen („nicht dürfen“) oder
- wenn die betreffenden Flächen nicht befahrbar sind („nicht können“).

Der erstgenannte Fall liegt z. B. vor, wenn keine Ausbreitung auf Nachbarflächen zu befürchten ist, etwa weil in der Umgebung Acker-, Intensivgrünland- oder Waldflächen vorherrschen.

Der zweite Fall tritt regelmäßig dann auf, wenn eine (Mulch-)Mähd artenschutzrechtliche Belange berührt, etwa weil sie zu einer erheblichen Beeinträchtigung der Populationen und/oder Lebensräume von FFH-Anhangsarten führte.

Der dritte Fall betrifft vor allem Grünland, auf dem sich infolge längerer extensiver Weidenutzung eine reliefreiche Oberflächenstruktur mit Ameisenhöfen, Maulwurfshäufen und trittbedingten Unebenheiten entwickelt hat; bisweilen wird die Befahrbarkeit zusätzlich durch eingestreute Gehölze oder Gehölzinseln eingeschränkt.

Erfahrungen

Der Entwicklung größerer JKK-Vorkommen lässt sich am besten präventiv begegnen: Auf bislang nicht vom JKK besiedelten Flächen wird die Entwicklung problematischer Bestände am effizientesten dadurch verhindert, dass vereinzelt auftretende Pflanzen konsequent beseitigt werden. Ein solches Vorgehen nach dem Motto „Wehret den Anfängen“ ist auch auf Naturschutzflächen die beste Strategie in Situationen, in denen eine Ansiedlung des Jakobs-Kreuzkrautes unerwünscht ist.

In der Praxis hat sich bewährt, erste vereinzelt auftretende Individuen jedes Jahr konsequent in der Vollblüte auszureißen oder auszustechen, bevor sie zur Aussamung gelangen können. Dabei sollten möglichst keine Wurzelreste im Boden verbleiben, um eine Regeneration über Adventivtriebe zu verhindern. Auf Standorten mit schweren Böden fällt die vollständige Entfernung nach Niederschlägen leichter als bei Trockenheit.

Die entnommenen Pflanzen dürfen nicht auf der Fläche verbleiben, da sie binnen weniger Stunden eine Notreife entwickeln können. Kleinere Mengen können über die Restmüll- oder Bioabfalltonne entsorgt, größere in Biokompostierungsanlagen abgegeben werden. Bei manuellen Tätigkeiten sollten



Intensive Nachblüte acht Wochen nach der Bearbeitung, 19. August 2015.

Umgang mit dem Jakobs-Kreuzkraut auf den Flächen der Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein

wasserundurchlässige Handschuhe getragen werden, da die im JKK vorhandenen Sesquiterpenlactone heftige allergische Hautreaktionen hervorrufen können (PIETKIEWICZ et al. 2015). Eine Vergiftung durch PAs ist bei Hautkontakt mit der Pflanze hingegen nicht zu befürchten (ibid.).

Sind die Vorkommen für eine manuelle Regulierung bereits zu groß, bleiben die oben genannten mechanischen Maßnahmen. Diese sollten so spät wie möglich und so früh wie nötig erfolgen: Möglichst spät, damit ein Großteil der Energiereserven bereits verbraucht und somit die Gefahr einer Regeneration und Nachblüte minimiert ist, doch zugleich hinreichend früh, damit die Früchte noch nicht zur Reife gelangt sind und die mechanische Bearbeitung im Hinblick auf die Ausbreitung nicht kontraproduktiv ist. Eine Durchführung zur Hauptblütezeit des Jakobs-Kreuzkrautes hat sich als am besten geeignet erwiesen. In Schleswig-Holstein fällt diese meist in die letzte Juliwoche; regional und in Abhängigkeit von der Blühphänologie des betreffenden Jahres kann sie jedoch durchaus früher oder später liegen.

Die frühe „Imkervariante“ hat demgegenüber den entscheidenden Nachteil, dass das JKK seine Energiereserven zum Blühbeginn noch nicht verbraucht hat: Es produziert nach der Mahd zahlreiche Seitentriebe und an diesen sechs bis acht Wochen nach der Bearbeitung eine üppige Nachblüte (siehe Fotos). Von dieser geht zwar keine Gefahr eines PA-Eintrages in den Honig mehr aus, da die Sommertracht spätestens Ende Juli geerntet wird, sie trägt aber wiederum zur Auffrischung der Samenbank bei. Um das zu verhindern, muss im Spätsommer eine zweite Mahd erfolgen, deren Effektivität jedoch häufig durch die deutlich geringere Wuchshöhe der Nachblüte eingeschränkt wird.

Die „Imkervariante“ ist daher im Hinblick auf eine mittel- oder langfristige Eindämmung des JKK nicht nur ineffektiv, sondern sogar kontraproduktiv.

Letztlich ist auf Naturschutzflächen ein Verzicht auf Maßnahmen nicht nur naturschutzfachlich wünschenswert, sondern paradoxerweise auch im Hinblick auf eine Regulierung der JKK-Bestände das Mittel der Wahl:

1. Größere JKK-Bestände finden sich vorrangig auf Extensivweiden. Die Zielarten des Naturschutzes

auf diesen Flächen sind an diese Form der Bewirtschaftung angepasst. Eine mechanische Bearbeitung führt daher regelmäßig zu Beeinträchtigungen der Populationen und/oder ihrer Lebensräume.

2. Als heimische Blütenpflanze bietet JKK zahlreichen Insekten und den mit ihnen verknüpften Elementen des Nahrungsnetzes Nahrung und Habitat. So kommt KASSEBEER (2016) in einer aktuellen entomologischen Studie zu dem Schluss, dass „viele hundert Insekten-Arten gerade auf den extensiven Weideflächen der StN das JKK nutzen, was den ökologischen Wert dieser Flächen und der Pflanze verdeutlicht“.
3. Jakobs-Kreuzkraut ist seit langem als „notorisch zyklische Art“ bekannt (GILLHAM 1955, HARPER & WOOD 1957, HARPER 1958, FORBES 1977, BEZEMER et al. 2006b, VAN DER VOORDE et al. 2012), bei der sich temporäre Massenbestände mit jahrzehntelangen Latenzphasen abwechseln. Es ist davon auszugehen, dass das Nichteingreifen in JKK-Bestände diese natürliche Populationsdynamik fördert, während Regulierungsversuche das natürliche Zusammenbrechen der Bestände lediglich hinauszögern. Oder, wie BEZEMER et al. (2006a) schreiben: „Niets doen loont bij Jakobs-kruiskruidplaag“.

2.3 Langfristige Lösungen

Neben den oben genannten Akutmaßnahmen setzt die StN im Umgang mit dem JKK vor allem auf langfristige Lösungen.

JKK-Kompetenzzentrum

In diesem Sinne wurde im Mai 2015 ein mit drei Stiftungsmitarbeitenden besetztes Kompetenzzentrum eingerichtet, das sich ausschließlich dem Jakobs-Kreuzkraut in all seinen Aspekten widmet. Zu seinen Aufgaben gehören

- die Fortführung des „Imker-Telefons“ und der damit verbundenen Aufklärungstätigkeiten,
- die Planung und Koordinierung aller JKK-Aktivitäten der StN,
- die Initiierung und Leitung bzw. Durchführung von Forschungsprojekten sowie



Ergebnis des Projekts „JKK und Tiergesundheit“: In Übereinstimmung mit Ergebnissen vorheriger Studien konnte unter Einbeziehung verschiedener analytischer Methoden kein Hinweis auf eine Beeinträchtigung der Tiergesundheit oder einen Übertrag (Carry-over) von PAs in das Lebensmittel aufgrund einer Beweidung JKK-reicher Flächen festgestellt werden. © StN.

- die Bündelung, Auswertung, Nutzbarmachung und Weitergabe von Erkenntnissen anderer Forschergruppen und Praktiker aus dem In- und Ausland.

Einen anschaulichen Einblick in die Arbeit des JKK-Kompetenzzentrums gibt der Beitrag „Das Kreuz mit dem Jakobs-Kreuzkraut“ der Reihe NaturNah (NDR 2016).

JKK-Kataster

Das Wissen um den JKK-Bestand und seine Entwicklung bildet eine wichtige Grundlage für den strategischen Umgang mit der heimischen Pflanze. Die StN hat daher die JKK-Vorkommen im Stiftungsland nach einem eigens dafür entwickelten Schlüssel flächenscharf erfasst und die Information in einem GIS-basierten JKK-Kataster zusammengeführt.

Dabei wurde die Vorarbeit der Flächenmanager durch die flächendeckende systematische Kartierung durch ein Kartierbüro ergänzt. Das Kataster wird durch regelmäßige Wiederholungskartierungen auf einem aktuellen Stand gehalten.

Interdisziplinäre Forschung

Das JKK-Kompetenzzentrum der StN hat zahlreiche Forschungsprojekte mit Wissenschaftlern unterschiedlicher Disziplinen initiiert, um bestehende Wissenslücken zu schließen und langfristi-

ge Lösungen für ein nachhaltiges Miteinander von Mensch und Pflanze zu entwickeln.

So erforscht die Biologin Henrike Möhler in dem aus Eigenmitteln der StN finanzierten Projekt „Methoden der Zukunft“ den Einfluss verschiedener mechanischer Managementverfahren auf die Populationen von JKK und anderen Grünlandarten. Ziel ist die Entwicklung eines Kanons naturschutzverträglicher Verfahren für ein situativ angepasstes, effektives, effizientes Vorgehen gegen problematische JKK-Vorkommen.

Die Biologin Kathrin Schwarz wird sich im Rahmen eines von der DBU geförderten Projektes „Regulierung von Massenvorkommen des Jakobs-Greiskrautes (*Senecio jacobaea* L.) durch natürliche Antagonisten“ der Wirkung natürlicher Gegenspieler auf JKK-Massenbestände und der Auswirkung von Managementmaßnahmen auf die natürlichen Gegenspieler widmen. Ziel ist die Erforschung und Nutzung des Potenzials der Antagonisten zur Regulierung von JKK-Beständen.

In dem vom MELUR geförderten Projekt „JKK und Tiergesundheit“ hat die Tierärztin Agnes Fiedler im Rahmen ihrer Promotion Blut- und Gewebeproben (Fett, Muskel, Leber) von Robustrindern aus zwei Gruppen (von JKK-reichen bzw. JKK-freien Weideflächen) untersucht, um Erkenntnisse über potenzielle gesundheitliche Gefahren zu erlangen, die von JKK-Beständen auf Weidevieh und Fleischkonsumenten ausgeht. Ihre Studie (FIEDLER 2016)

Umgang mit dem Jakobs-Kreuzkraut auf den Flächen der Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein

ergab, dass weder Unterschiede zwischen Versuchs- und Kontrollgruppe noch Spuren von PAs im tierischen Gewebe nachweisbar waren.

In dem Projekt „Blüten für Bienen“ werden die Zusammenhänge zwischen dem Vorkommen von JKK und Alternativtrachten im Umfeld eines Bienenstandes, dem Schleuderdatum des von diesem Stand gewonnenen Sommerhonigs und seinem PA-Gehalt untersucht. Ziel ist die Entwicklung eines Leitfadens für das „Imkern trotz JKK“. An dem vom MELUR geförderten Projekt des JKK-Kompetenzzentrums nehmen rund 300 Imkerinnen und Imker aus ganz Schleswig-Holstein teil; fachlich begleitet wird es vom Imker-Landesverband und Werner von der Ohe (LAVES-Institut für Bienenkunde Celle). Die Ergebnisse einer Pilotphase (NEUMANN & HUCKAUF 2016) sowie der ersten beiden Projektjahre (HUCKAUF 2016, 2017) wurden bereits veröffentlicht.

Das ebenfalls vom MELUR geförderte Projekt „Nachweis von Pyrrolizidin-Alkaloiden in Honig“ befasst sich mit dem Vergleich und der Optimierung unterschiedlicher quantitativer Bestimmungsverfahren sowie mit bestimmten Abbauprozessen, die bei einigen PAs im Honig beobachtet wurden. Projektpartner sind Arne Dübecke (QSI Bremen), Till Beuerle

(TU Braunschweig) und Christoph Gottschalk (LMU München).

3 Fazit für Göttinger Erklärung

Die Stiftung Naturschutz arbeitet intensiv an langfristigen Lösungen für den Umgang mit Jakobs-Kreuzkraut. Dabei haben sich die Bündelung der JKK-Aktivitäten in einem Kompetenzzentrum und die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit verschiedenen Forschergruppen bewährt.

In Fällen nachvollziehbarer Betroffenheiten aufgrund von JKK-Vorkommen auf Stiftungsflächen werden einzelfallbezogen und unter Berücksichtigung naturschutzfachlicher Belange situationsangepasste Akutmaßnahmen ergriffen, etwa um die Ausbreitung auf gefährdete Nachbarflächen zu verhindern.

Wichtig sind vor allem die Aufklärung der Bevölkerung und die Abstimmung mit Betroffenen: Das Verständnis der ökologischen Hintergründe, das Wissen um die tatsächlichen Risiken und ein konstruktiver Dialog tragen entscheidend dazu bei, den Umgang mit der heimischen Pflanze wieder zu versachlichen.



Die Larven des Fransenflüglers *Haplothrips senecionis* (links) sind in verschiedenen Stadien zunächst gelblich, später orange und schließlich leuchtend rot gefärbt. Die Saugaktivität dieser Art lässt die Triebspitzen und Blütenanlagen des Jakobs-Kreuzkrauts bereits im Sommer verkümmern und verpilzen. Die auf das Jakobs-Kreuzkraut spezialisierte Blattlaus *Aphis jacobaea* (rechts) saugt v. a. am Spross der Pflanze und kann diese bei einem stärkeren Befall welken und schließlich absterben lassen. © StN.

Literaturverzeichnis

- 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 *Senecio jacobaea* and Plant, Soil, and Aboveground Insect Community Composition. *Ecology* 87(8): 2002–2013.
- FIEDLER, A. (2016) Untersuchungen zur Belastung von Weidetieren mit Pyrrolizidin-Alkaloide durch Aufnahme von Jakobskreuzkraut (*Senecio jacobaea*) und carry-over in Nahrungsmitteln tierischen Ursprungs. Projekt im Auftrag der Stiftung Naturschutz. Unveröffentlichter Abschlussbericht. Kiel: 18 S. + Anhang.
- FORBES, J. C. (1977) Population flux and mortality in a ragwort (*Senecio jacobaea* L.) infestation. *Weed Research* 17(6): 387–391.
- GILLHAM, M. E. (1955) Ecology of the Pembrokeshire Islands. III. The effect of grazing on the vegetation. *Journal of Ecology* 43: 172–206.
- 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.
- 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. (2016) Erfassung der in Schleswig-Holstein an Jakobs-Kreuzkraut lebenden phytophagen Insekten. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein (LLUR). Damlos: 138 S.
- MCEVOY, P. B. & COX, C. S. (1987) Wind dispersal distances in dimorphic achenes of ragwort *Senecio jacobaea*. *Ecology* 68(6): 2006–2015.
- NDR (2016) Das Kreuz mit dem Jakobs-Kreuzkraut. Fernsehbeitrag in der Reihe NaturNah des Norddeutschen Rundfunks, ausgestrahlt am 4. Oktober 2016. Über [diesen Link](#) aufgerufen am 08.05.2017.
- 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.
- PIETKIEWICZ, P., GORNOWICZ-POROWSKA, J., BOWSZYC-DMOCHOWSKA, M. & DMOCHOWSKI, M. (2015) Human Dermatitis After Skin Exposure to *Jacobaea vulgaris* and Spectrum of Health Hazards Induced by This Plant to Humans and Livestock. *Journal of Agromedicine* 20(2): 237–241.
- 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.
- 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.
- VAN DE VOORDE, T. F. J., VAN DER PUTTEN, W. H. & BEZEMER, T. M. (2012) The importance of plant-soil interactions, soil nutrients, and plant life history traits for the temporal dynamics of *Jacobaea vulgaris* in a chronosequence of old-fields. *Oikos* 121: 1251–1262.





Wasser-Kreuzkraut als Herausforderung für Landwirtschaft und Naturschutz

Holger Hennings¹, Gerhard Suttner², PD Dr. Harald Albrecht¹ & Prof. Dr. Johannes Kollmann¹

¹ Lehrstuhl für Renaturierungsökologie, Technische Universität München

² Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg

Das Wasser-Kreuzkraut (*Senecio aquaticus* HILL s. str.), auch Wasser-Greiskraut genannt, wird als zunehmendes Problem im Feuchtgrünland Süddeutschlands, Österreichs und der Schweiz eingestuft (SUTER & LÜSCHER 2008; BASSLER et al. 2016; SUTTNER et al. 2016), während die Art in Norddeutschland stark rückläufig ist (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ 2017). Wie andere Arten der Gattung *Senecio* (Greis- oder Kreuzkräuter) ist sie bei Landwirten unerwünscht, da sie Pyrrolizidin-Alkaloide enthält, die toxisch für Weidetiere sind (LEISS 2011). Auch für den Menschen können diese Stoffe schädlich sein. Die Art besitzt eine gute Ausbreitungsfähigkeit durch frühe Blütenbildung, Windausbreitung und hohe Keimung sowie eine hohe Regenerationsfähigkeit aus einer u. U. langlebigen Samenbank (SUTER et al. 2012). Sie bevorzugt feuchte bis nasse Wiesen und Weiden sowie Ränder von Bächen und moorige Bereiche.

Verbreitung im Alpenraum

Im Grünland des Alpenraumes hat sich das Wasser-Kreuzkraut in jüngster Zeit ausgebreitet. Auch in Südbayern haben viele Landwirte mit der Pflanzenart Probleme, weil die betroffenen Bereiche nicht mehr beweidet werden sollen und das Mähgut nicht verfüttert werden darf. Durch einen Vergleich zweier Durchgänge der Bayerischen Biotopkartierung (1984–1995 und 1999–2013) konnten wir diese zunehmende Verbreitung des Wasser-Kreuzkrauts verifizieren (SUTTNER et al. 2016). Die Ergebnisse zeigen, dass diese Zunahmen vor allem südlich der Donau und in Alpennähe stattfanden, während in Teilen Nordbayerns deutliche Abnahmen zu ver-

zeichnen sind. Insgesamt ist die Gesamtbilanz der bayerischen Vorkommen ausgeglichen. Die zunehmenden Schwierigkeiten mit der Art entstehen also vor allem durch erhöhte lokale Häufigkeit vor allem in Alpennähe. Diese gegensätzlichen Trends sind möglicherweise auf Unterschiede in der Bewirtschaftung zurückzuführen, was durch weitere Untersuchungen zu klären wäre.

Versuche im Allgäu

In einigen Arbeiten wurden bereits Möglichkeiten der Zurückdrängung des Wasser-Kreuzkrauts im Wirtschaftsgrünland untersucht (SUTER & LÜSCHER 2008, 2011; GEHRING & THYSSEN 2016; BASSLER et al. 2016). Da nicht alle der dort getesteten Bekämpfungsmethoden mit den Zielen des Naturschutzes vereinbar sind, wurde in den von HENNINGS (2013a,b) ausgewerteten Tastversuchen neben der Anwendung des Herbizids Simplex auch Verfahren wie das Striegeln mit anschließender Nachsaat getestet. Im Jahr 2011 wurden hierfür insgesamt elf Versuchsflächen im Allgäu eingerichtet, auf denen einzelne Management-Maßnahmen zur Zurückdrängung des Wasser-Kreuzkrauts über mehrere Jahre untersucht wurden. Die Effizienz der Management-Maßnahmen sowie ihre Auswirkungen auf die Biodiversität wurden mit Vegetationsaufnahmen und statistischer Auswertung geprüft. Zudem wurden in vier ausgewählten Gebieten im Landkreis Oberallgäu Vegetationsaufnahmen durchgeführt. Sie sollten zeigen, inwieweit das Vorkommen des Wasser-Kreuzkrauts mit der Feuchtigkeit und dem Flächen-Management zusammenhängt und welche Arten im Gebiet

häufig Begleiter sind. Darüber hinaus wurde auf der Basis einer GIS-Analyse versucht, potenzielle Wuchsorte der Art zu regionalisieren.

Untersuchungsergebnisse

Die Untersuchungen von HENNINGS (2013a, b) kamen zu folgenden Befunden:

1. Mineralische Stickstoff-Düngung führt zu einer Reduzierung der Abundanz von Wasser-Kreuzkraut, aber auch zu einer Verringerung der Biodiversität der Grünlandbestände. Daher ist diese Behandlung zumindest auf Naturschutzflächen nicht sinnvoll.
2. Eine Verringerung der Bodenfeuchte kann ebenfalls die Häufigkeit von Wasser-Kreuzkraut vermindern. Aus Sicht des Naturschutzes sollten jedoch Feuchtwiesen aufgrund ihrer Artenvielfalt und ihrer Funktion als Kohlenstoffspeicher erhalten bleiben.
3. Ausstechen per Hand führt zu einer Abnahme der Art verglichen mit den Kontrollflächen; dies ist jedoch eine sehr aufwendige Methode.
4. Eine Behandlung mit dem Herbizid Simplex (in Kombination mit mineralischer Düngung) senkt die Häufigkeit der Art; die Reduktion war auch nach einem Jahr ohne Simplex-Behandlung noch deutlich.
5. Bei folgenden Behandlungsverfahren konnte keine signifikante Reduktion der Art festgestellt werden: Striegeln und Nachsaat, Anwendung des Herbizids Glyphosat sowie Nachsaat und Mineraldüngung, Ausdunkelung durch Spätschnitt sowie Nachsaat mit Hochstaudenarten. Bei der mechanischen Bekämpfung ergab sich sogar eine Förderung der Art durch offene Bodenstellen, auf denen sich Wasser-Kreuzkraut ansiedeln konnte. Ein signifikanter Unterschied in der Reduktionswirkung zwischen ein- und zweimaliger Mahd konnte nicht festgestellt werden.
6. Als Nebenwirkung folgender Behandlungen konnte eine signifikante Verringerung der Artenvielfalt festgestellt werden: Striegeln und Nachsaat, Glyphosat mit Nachsaat und Mineraldüngung, und schließlich Simplex mit Mineraldüngung. Simplex-Behandlung



Im Allgäu wächst das Wasser-Kreuzkraut bevorzugt in Flussauen und an Talflanken. Es ist vergesellschaftet mit der Sumpfschilf (*Carex acutiformis*) (links) und der Flatter-Binse (*Juncus effusus*) (rechts).

© Biopix JC Schou

Wasser-Kreuzkraut als Herausforderung für Landwirtschaft und Naturschutz

und Mineraldüngung zeigte darüber hinaus eine signifikant höhere Gras-Deckung als die Kontrollflächen.

7. Die Art ist oft mit Sumpf-Segge (*Carex acutiformis* EHRH.) und Flatter-Binse (*Juncus effusus* L.) vergesellschaftet. Solche Feuchtwiesen, die auf Grund der Standortbedingungen für das Vorkommen der Art anfällig sind, sollten regelmäßig auf Wasser-Kreuzkraut hin untersucht werden. Hier ist besonders auf eine geschlossene Pflanzendecke zu achten, d. h. diese Flächen sollten nicht beweidet werden.
8. Die Landschaftsanalyse zeigte, dass es im Allgäu viele Bereiche gibt, die als potenzielle Wuchsorte für Wasser-Kreuzkraut in Frage kommen, insbesondere dann, wenn dort keine mineralische Düngung erfolgt und keine gezielte Bekämpfungsmaßnahmen durchgeführt werden.

Handlungsempfehlungen

Zusammenfassend können folgende Empfehlungen gemacht werden:

- Eine Behandlung mit dem Herbizid Simplex so-

wie eine mineralische Düngung kann das Wasser-Kreuzkraut zwar wirkungsvoll bekämpfen, sie ist aber nicht für Flächen geeignet, die naturschutzrechtlich geschützt sind oder auf denen Auflagen des Vertragsnaturschutzprogramms, des Kulturlandschaftsprogramms oder des ökologischen Landbaus gelten.

- Das Ausstechen der Pflanze ist wirksam, aber sehr aufwendig.
- Der Erfolg der Ausdunkelungsmethode durch späte Mahd war im Versuch zwar nicht nachweisbar, allerdings sollten die längerfristigen Effekte dieser Methode weiterverfolgt werden, eventuell in Verbindung mit mehrjähriger Brache.
- Die Einsaat von Hochstauden sollte weiter untersucht werden, gegebenenfalls mit veränderter Saatgutmischung.
- Gute Erfahrungen wurden von BASSLER et al. (2016) mit einer dreimaligen Mahd (Juli, August, Oktober) gemacht.
- Darüber hinaus sollten insbesondere die folgenden Methoden weiterverfolgt werden:



Wo das Wasser-Kreuzkraut wächst, kommen auch andere aus Naturschutzsicht wertvolle Arten wie die Sumpf-Dotterblume (*Caltha palustris* L.) (links) oder die Kohldistel (*Cirsium oleraceum* (L.) Scop.) (rechts) vor.

© Johannes Kollmann

Biologische Bekämpfungsmöglichkeiten mit phytophagen Insekten (z.B. *Platyptilia isodactyla*), Anwendung von Bioherbiziden (z.B. Citronella-Öl), Pflügen gefolgt von Samenbett-Präparation sowie Einsatz von spezifischeren Herbiziden als Simplex.

Nach Schätzungen der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) werden bis zum Jahr 2020 zwischen 165.000 und 209.000 ha Dauergrünland nicht mehr für die Versorgung der Raufutterfresser benötigt (HALAMA, 2011). Weil Dauergrünland seit 2014 nicht mehr ersatzlos umgebrochen werden darf, ist überregional mit einem Überangebot an Grünlandaufwuchs zu rechnen. In der Risiko-

analyse und der Konzeption von Maßnahmen zur Schadensvermeidung sollten daher auch Möglichkeiten der überbetrieblichen Futtermittelbereitstellung, beispielsweise über lokale bis regionale Handelswege, und alternative Nutzungsmöglichkeiten für nicht als Futter geeignete Ernteprodukte einbezogen werden.

Insgesamt ist es aber für wirklich belastbare Praxisempfehlungen zum Umgang mit Wasser-Kreuzkraut im Grünland noch zu früh, und es besteht weiterhin deutlicher Forschungsbedarf, zum Beispiel zur Invasionsresistenz von Grünland durch gezieltes Vegetationsdesign (YANELLI et al. 2017).

Zusammenfassung

Das Wasser-Kreuzkraut breitet sich als einheimische Problemart im alpennahen Grünland seit mehreren Jahren verstärkt aus. Durch den Giftstoffgehalt wird die Grünlandbewirtschaftung, insbesondere ökologisch wirtschaftender Betrieben, gefährdet. Neben der Gesundheitsgefährdung für Nutztiere und Pferde ist die Lebensmittelsicherheit durch den

möglichen Toxintransfer betroffen. Auf Flächen mit einem naturschutzrechtlichen Schutzstatus treten Konflikte mit Regulierungsmaßnahmen auf. In diesem Beitrag werden aktuelle Ergebnisse zu Vorkommen und Management der Art in Bayern vorgestellt. Es besteht Bedarf an neuen Untersuchungen zur standort- und regionalspezifischen Risikoanalyse und zur Effizienz nachhaltiger Managementkonzepte.



Nach einer Mahd blüht das Wasser-Kreuzkraut innert kurzer Zeit wieder.

Literaturverzeichnis

- BASSLER, G., KARRER, G. & KRIECHBAUM (2016) The impact of different cutting regimes on population density of *Jacobaea aquatica* (Hill) G. Gaertn., B. Mey. & Scherb. and grassland vegetation. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 226, 18–24.
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2017) FloraWeb. www.floraweb.de, Aufgerufen am 18.02.2017.
- HALAMA, M. (2011) Ergebnisse der aktualisierten Grünlandstudie. In: Nutzung von Grünland zur Biogaserzeugung – Machbarkeitsstudie. LfL-Schriftenreihe, 4/2011, 28–33.
- GEHRING, K. & THYSSEN, S. (2016) Regulierungsmöglichkeiten von Wasser-Kreuzkraut (*Senecio aquaticus*) im Dauergrünland. *Julius-Kühn-Archiv*, 452, 145-153.
- HENNINGS, H. (2013a) Landschaftsökologische Analyse von *Senecio aquaticus* (Wasserkreuzkraut) in voralpinen Feuchtwiesen. Masterarbeit, TU München.
- HENNINGS, H. (2013b) Wirksamkeit und Naturschutzeffekte von Management-Verfahren zur Bekämpfung unerwünschter Pflanzenarten im Wirtschaftsgrünland. Untersuchungen an *Senecio aquaticus* im Oberallgäu. Projektarbeit, TU München.
- LEISS, K. A. (2011) Management practice for control of ragwort species. *Phytochemistry Reviews*, 10, 153 – 163.
- SUTER, M. & LÜSCHER, A. (2008) Occurrence of *Senecio aquaticus* in relation to grassland management. *Applied Vegetation Science*, 11, 317–324.
- SUTER, M. & LÜSCHER, A. (2011) Measures for the control of *Senecio aquaticus* in managed grassland. *Weed Research*, 51, 601–611.
- SUTER, M., ARNOLD, B., KÜNG, J., NAGEL, R., ZOLLINGER, A. & LÜSCHER, A. (2012) Wasser-Kreuzkraut keimt schnell und zahlreich. *Agrarforschung Schweiz*, 3, 366–373.
- SUTTNER, G., WEISSER, W.W. & KOLLMANN, J. (2016) Hat die Problemart *Senecio aquaticus* (Wasser-Greiskraut) im Grünland zugenommen? Auswertung der Biotopkartierungen 1984–1995 und 1999–2013 in Bayern. *Natur und Landschaft*, 91, 544–552.
- YANNELLI F.A., HUGHES, P. KOLLMANN, J. (2017) Preventing plant invasions at early stages of revegetation: The role of limiting similarity in seed size and seed density. *Ecological Engineering*, 100, 286-290.



Biologische Merkmale von Wasser-Kreuzkraut und Konsequenzen für das Management

Dipl.-Ing. Gabriele Bassler

Universität für Bodenkultur Wien, Österreich

Das Wasser-Kreuzkraut (Syn.: Wasser-Greiskraut), wissenschaftlich *Senecio aquaticus* (Syn.: *Jacobaea aquatica*) ist ein gelb blühender Korbblütler, der in Europa heimisch ist. Es ist nahe mit dem Jakobs-Kreuzkraut (Syn.: Jakobs-Greiskraut), wissenschaftlich *Senecio jacobaea* (Syn.: *Jacobaea vulgaris*) verwandt, kommt aber im Gegensatz zu diesem in feuchten Wiesen und Weiden vor. Wie die anderen Kreuzkraut-Arten enthält Wasser-Kreuzkraut Pyrrolizidin-Alkaloide (CHIZZOLA 2015a und CHIZZOLA 2015b), die für Weidetiere, vor allem Pferde, Rinder, Schafe und Ziegen in abnehmender Reihenfolge giftig sind.

Eine akute Vergiftung auf der Weide kommt selten vor, da Kreuzkraut-Pflanzen bitter schmecken. Nur bei sehr jungen, gerade austreibenden Pflanzen fehlt der bittere Geschmack weitgehend, sodass vermutlich nur bei sehr frühem Weidegang akute Vergiftungen auftreten. Weil die Pflanze zwar ihren unangenehmen Geruch und ihren bitteren Geschmack in getrocknetem Zustand verliert, nicht aber ihre Toxizität, ist eine Vergiftung bei einer wiederholten, über Wochen bis Monate andauernden Aufnahme über Futtermittel wie Heu, Silage (PETZINGER 2011) oder Pellets möglich. Auch wenn keine Grenzwerte vorliegen, sollten hohe Gehalte im Futter vermieden werden.

Eine Reduktion von Wasser-Kreuzkraut ist daher aus landwirtschaftlicher Sicht im Futter wünschenswert. Da Wasser-Kreuzkraut aber oft in artenreichem, naturschutzfachlich hochwertigem Grünland auftritt (LIEHL et al. 2012), sind dabei Kontrollmethoden gefragt, welche die umgebende Vegetation nicht beeinträchtigen. Im Zuge eines Projektes wurden im niederösterreichischen Waldviertel von 2005 bis 2012 Dauerflächen-Experimente durchgeführt, die

Aufschluss über biologische Merkmale von Wasser-Kreuzkraut geben und den Zusammenhang mit der Bewirtschaftung aufzeigen (BASSLER et al. 2013, BASSLER et al. 2016).

Versuche im nieder-österreichischen Waldviertel

Die Versuche wurden nahe der Stadt Gmünd im niederösterreichischen Waldviertel, das Teil der Böhmisches Masse ist, durchgeführt. Der geologische Untergrund besteht aus verschiedenen Graniten, über denen silikatische, oft veräστε Böden ausgebildet sind. Die Seehöhen der Untersuchungsorte Harbach, Kleedorf und Thaures liegen zwischen 470 und 800 m.

Der Versuch I wurde in Kleedorf von 2005 bis 2012 auf einer traditionell genutzten zweischürigen Wiese durchgeführt. Die insgesamt 10 Dauerquadrate waren 0,5 x 0,5 m groß. Die Anzahl der Keimlinge, Rosetten und blühenden Individuen wurde mehrmals jährlich gezählt.

Der Versuch II fand ebenfalls in Kleedorf statt und dauerte von 2007 bis 2012. Insgesamt wurden fünf Mahdvarianten (Oktober, Juni-September, Juni-Juli-Oktober, Juli-Oktober und Juli-August-Oktober) hinsichtlich der Samenproduktion und der Populationsdichte von Wasser-Kreuzkraut getestet. Hierzu wurden die Rosetten > 1 cm und die blühenden Individuen pro Fläche sowie die reifen Körbchen pro blühendem Individuum und Fläche gezählt. Das genaue Untersuchungsdesign ist in BASSLER et al. 2016 beschrieben.

Von 2008 bis 2012 fand der Versuch III auf hinsichtlich Vegetation und Nutzung vergleichbaren Wiesen

in Harbach, Kleedorf und Thaures statt. Bei der Frühmahd-Variante wurden die Bestände Anfang Juni und Anfang September gemäht, bei der Spätmahd-Variante Anfang Juli und Anfang August. Ersteres Schnittregime wird oft von landwirtschaftlichen Betrieben, die Förderung im Rahmen von Vertragsnaturschutzprogrammen in Anspruch nehmen, angewandt. Das Zweite stellt ein Regime mit sehr geringer Samenproduktion dar, was schon von Versuch II ableitbar war. Keimlinge, Rosetten und blühende Individuen, sowie reife Körbchen pro Individuum wurden gezählt. Zusätzlich fanden an den drei Orten Untersuchungen zur Diasporenbank (= Samenbank) statt.

Auf sämtlichen Versuchsflächen wurde kein Dünger aufgebracht.

Stadien im Lebenszyklus des Wasser-Kreuzkrautes

Samenbank

Von den im Juni 2008 an drei Orten (Harbach, Kleedorf und Thaures) gezogenen Bodenproben keimten durchschnittlich 560 bis 2.071 Samen pro m² (BASSLER et al. 2011). Da die Samen im Spätsommer und Herbst ausgestreut wurden, gibt dieser Versuch einen ersten Hinweis auf eine dauerhafte Samenbank, was auch die Versuche von SUTER & LÜSCHER (2012) belegen. Nach vier Jahren unterschiedlicher Bewirtschaftung mit bzw. (fast) ohne Sameneintrag zeigte sich, dass 2012 an zwei Orten die Samenbank bei Vermeidung von Sameneintrag um signifikant circa 75 % bzw. 12 % geringer war als bei der Variante mit Sameneintrag, während der Unterschied beim dritten Ort nicht signifikant war. Eine signifikante Verringerung der Samenbank von 2008 bis 2012 zeigte sich nur in einem Ort. Bei einem parallel laufenden Versuch, bei dem Säckchen mit Samen im Boden vergraben wurden, konnte eine Keimfähigkeit von 40 % der Samen nach sechs Jahren in einem Ort nachgewiesen werden, wobei die Langlebigkeit der Samen an den drei Orten unterschiedlich war. Fazit der Untersuchungen ist, dass Wasser-Kreuzkraut so wie auch in der Schweiz (SUTER & LÜSCHER 2012) eine dauerhafte Samenbank besitzt, dass diese aber zumindest mittelfristig über



die Bewirtschaftung und den damit verbundenen Sameneintrag beeinflussbar ist.

Keimung

Die Samen von Wasser-Kreuzkraut sind sofort nach dem Ausfallen keimfähig und erreichen sehr hohe Keimraten von 56 bis 93 % über vier Jahre hinweg gemessen. Für die Keimung ist Licht erforderlich, das heißt Samen, die sich in tieferen Bodenschichten befinden, keimen erst, wenn sie wieder dem Licht ausgesetzt werden. In der Natur findet die Keimung vor allem im Winterhalbjahr statt, wenn die Vegetation der Wiesen oder Weiden kurz ist und viel Licht auf den Boden gelangt. Dabei existieren große jährliche Unterschiede, die vermutlich mit der Bodenfeuchtigkeit zusammenhängen. Die Samen benötigen sogenannte „safe-sites“ für die Keimung: Dafür fungieren Bodenverletzungen, Wühltätigkeit von Tieren, aber es reicht auch schon die kleine offene Bodenstelle der abgestorbenen Mutterpflanze aus, damit Keimlinge aufkommen.

Die Keimung ist eine heikle Phase im Lebenszyklus des Wasser-Kreuzkrautes und ist durch die Bewirtschaftung beeinflussbar: Dabei sollte vermieden werden, dass das Licht auf den Boden dringt. Das ist durch seltene/keine Mahd (vgl. BENEDIK 2014), Belassen von hoher Vegetation über den Winter, hohe und dichte Vegetationsbestände und Vermeidung von Bodenverletzungen zu bewerkstelligen.

Rosettenstadium

Das Rosettenstadium ist relativ stabil. Die ersten Blätter sind ganzrandig, später besitzen sie einen gewellten Blattrand. Erst kurz vor dem Blühen werden die typischen Fiederblätter ausgebildet. Die bodennahen Rosetten werden durch die Mahd kaum beeinflusst. Im Gegensatz zu vielen anderen Grünlandpflanzen sind die Blätter auch im Winter grün und können bei höheren Temperaturen, z. B. im zeitigen Frühjahr, sofort assimilieren. Die vegetativen Pflanzen haben schon Speicherstoffe eingelagert und sind gegenüber Lichtentzug weniger sensibel als Keimlinge. Dieses Stadium dauert zwei bis acht Jahre. Bei hoher Vegetation und Brache bzw. einmaligem Schnitt im Herbst dauert es circa fünf Jahre, bis die letzten Rosetten verschwunden sind (BASSLER et al. 2016, ROSENTHAL 2010).

Blüten- und Samenbildung

Die Blüte ist ab dem zweiten Jahr möglich. Im niederösterreichischen Waldviertel blühten besonders viele Individuen im dritten Jahr, aber zahlreiche auch erst vom vierten bis zum achten Jahr (Ergebnisse Versuch I und III). Unter den klimatischen Bedingungen des Waldviertels – keine Störung durch Bewirtschaftung vorausgesetzt – beginnt die Blüte Ende Juni und hat ihren Höhepunkt im Juli. Von August bis September reifen die Samen. Bei der Blüte streckt sich die Mittelachse, nach und nach auch die Seitenachsen. In dieser Reihenfolge beginnen sich auch die Körbchen zu öffnen bzw. Samen zu bilden. Jedes Körbchen enthält ungefähr 100 Blüten bzw. Samen. Die meisten Samen fallen in der Nähe der Mutterpflanze auf den Boden. Die Pappushaare an den Samen sind für die Fernverbreitung weniger gut geeignet.

Wird bei der Mahd der Haupttrieb gekappt, strecken sich nur die Seitentriebe und es werden dementsprechend weniger Körbchen gebildet. Wenn jedoch auch die basalen Sprossabschnitte verletzt werden z. B. bei tiefer Mahd oder Aus-/Abreißen der Pflanzen, können sich Tochterrosetten bilden, die dann wieder einen Haupttrieb bilden. Die meisten Pflanzen sterben nach der Blüte ab, circa ein Fünftel der blühenden Individuen lebt aber weiter und kommt im nächsten Jahr oder in den Folgejahren wieder zur Blüte. Dabei macht es keinen Unterschied, ob die Blühtriebe während der Blüte abgeschnitten werden (Variante Spätmahd, Versuch III) oder erst im Herbst (Variante Frühmahd, Versuch III), wenn sie schon vergilbt/verdorrt sind.

Die Blühtriebe sind durch Mahd bzw. Ausreißen verglichen mit den anderen Stadien leicht für Kontrollmaßnahmen zugänglich. Im Folgenden werden zwei Mahdregime gegenübergestellt (Versuch III, BASSLER et al. 2013).

Beeinflussbarkeit des Wasser-Kreuzkrautes durch die Bewirtschaftung

Bei der Frühmahd-Variante fand der erste Schnitt Anfang Juni statt, als sich die Pflanzen noch im Rosettenstadium befanden. Zur Zeit des zweiten

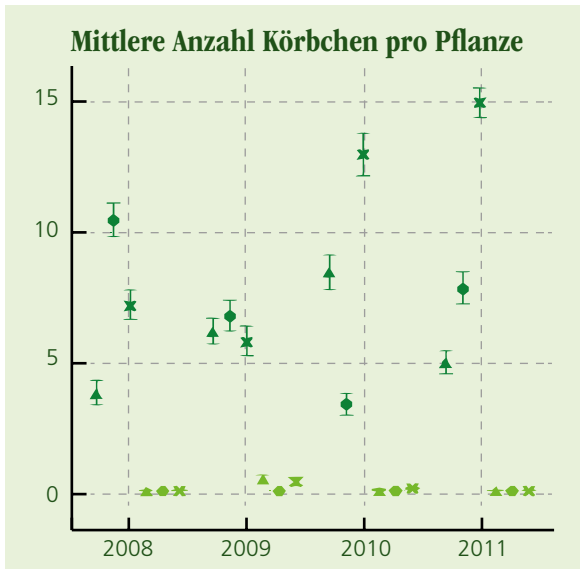


Abbildung 1: Samenproduktion (mittlere Anzahl von Körbchen mit reifen Samen pro Pflanze) von 2008 bis 2011 unter Variante ■ Frühmahd (Mahd im Juni und September) und Variante ■ Spätmahd (Mahd im Juli und August) in ▲ Harbach, ● Kleedorf und ✕ Thauers.

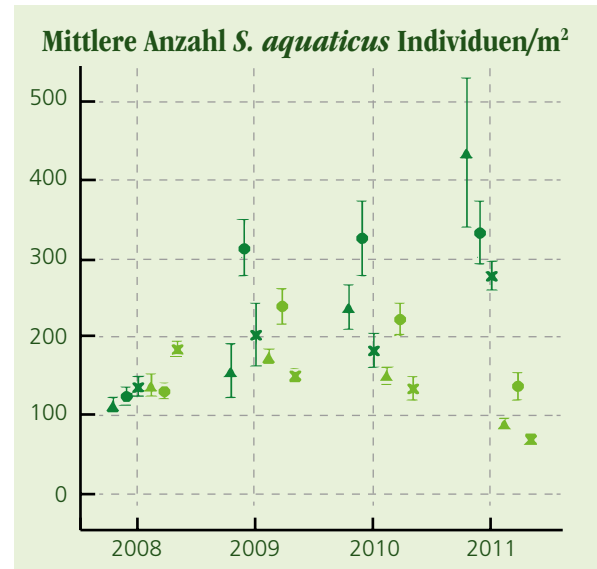


Abbildung 2: Dichte von Wasser-Kreuzkraut (Anzahl der Individuen aller Stadien pro Untersuchungsfläche von 1 m²) von 2008 bis 2011 unter Variante ■ Frühmahd (Mahd im Juni und September) und Variante ■ Spätmahd (Mahd im Juli und August) in ▲ Harbach, ● Kleedorf und ✕ Thauers.

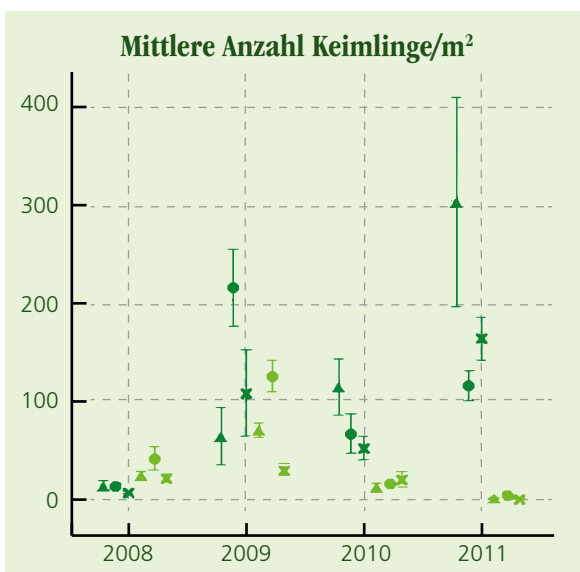


Abbildung 3: Dichte der Keimlinge von Wasser-Kreuzkraut pro Untersuchungsfläche von 1 m² von 2008 bis 2011 unter Variante ■ Frühmahd (Mahd im Juni und September) und Variante ■ Spätmahd (Mahd im Juli und August) in ▲ Harbach, ● Kleedorf und ✕ Thauers.

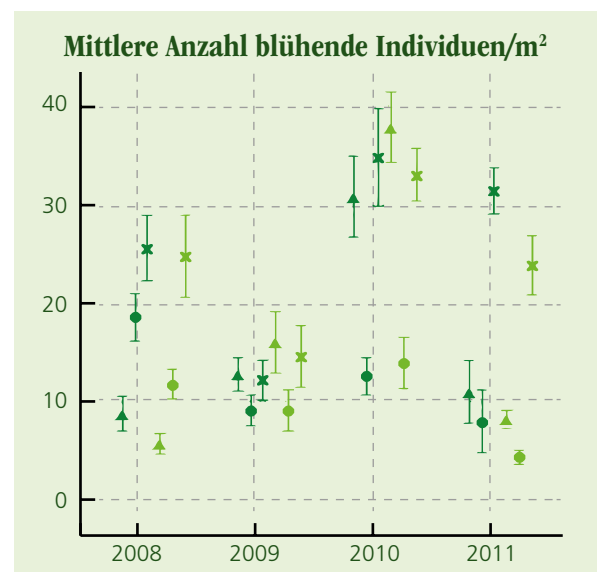


Abbildung 4: Dichte der blühenden Individuen von Wasser-Kreuzkraut pro Untersuchungsfläche von 1 m² von 2008 bis 2011 unter Variante ■ Frühmahd (Mahd im Juni und September) und Variante ■ Spätmahd (Mahd im Juli und August) in ▲ Harbach, ● Kleedorf und ✕ Thauers.

Biologische Merkmale von Wasser-Kreuzkraut und Konsequenzen für das Management

Schnittes Anfang September waren die meisten Pflanzen schon verblüht und die Samen ausgefallen. Bei dieser Variante wurden reichlich (im Mittel 4 bis 15) Körbchen pro Pflanze mit reifen Samen gebildet, wobei die Anzahl jährlich und auch von der Population abhängig stark variierte.

Bei der Spätmahd-Variante befanden sich die Pflanzen zur Zeit der beiden Schnitte (Anfang Juli, Anfang August) jeweils in der Hauptblüte. Die Samenproduktion konnte mit diesem Schnittregime fast vollständig unterbunden werden (siehe Abbildung 1) (BASSLER et al. 2013).

Abbildung 2 zeigt, dass sich die im Jahr 2008 in beiden Varianten vergleichbare Populationsdichte nach drei Jahren Anwendung verschiedener Mahdregime deutlich unterschiedlich entwickelte. Während die Unterschiede nach zwei Jahren eher gering waren, war die Dichte im Jahr 2011 an allen drei Orten in der Spätmahd-Variante signifikant geringer als in der Frühmahd-Variante, wo ein konstante Steigerung der Populationsdichte zu verzeichnen war. Ein Rückgang der Populationsdichte bei Anwendung der Spätmahd-Variante von 2008 bis 2011 fand in Thaures um 61 % und in Harbach um 35 % statt, während in Kleedorf kein signifikanter Rückgang zu verzeichnen war.

Der Rückgang der Populationsdichte ist vor allem mit dem Rückgang der Keimung in Zusammenhang zu bringen, wie Abbildung 3 zeigt: Ab dem zweiten Jahr der Durchführung der Spätmahd-Variante ging die Dichte der Keimlinge drastisch zurück, während in der Frühmahd-Variante durchaus hohe Keimlingsdichten festgestellt wurden.

Auf die Dichte der blühenden Individuen wirkten sich jedoch die Anwendung dieser unterschiedlichen Mahdregime nach drei Jahren noch kaum aus, wie Abbildung 4 zeigt. Da die Spätmahd-Variante das Auflaufen der Keimlinge unterdrückte, ist zeitversetzt auch eine Abnahme der Dichte der blühenden Individuen zu erwarten. Diese Annahme wird auch durch Ergebnisse des Versuches II gestützt, bei dem nach fünf Jahren Anwendung eines vergleichbaren Mahdregimes mit Schnitten im Juli, August und Oktober ein langsamer aber steter Rückgang der Populationsdichte einherging (BASSLER 2016). Abbildung 4 zeigt darüber hinaus, dass es jährliche

Blühwellen gab, die orts- bzw. populationsabhängig waren. Sie korrelierten mit dem Auflaufen von Keimlingen einige Jahre davor.

Resümee

Daraus kann man für den praktischen Umgang mit Wasser-Kreuzkraut ableiten, dass umweltschonende Bekämpfungsmaßnahmen darauf abzielen sollen, entweder die Keimung oder die Samenproduktion zu dezimieren. Ersteres ist durch Änderung der Lichtverhältnisse am Boden durch Brache oder Herbstmahd zu verhindern. Der Sameneintrag kann durch geeignete Schnittregime (zweimal jährlich Schnitt bei Hauptblüte) fast ganz unterdrückt werden, was in der Folge auch zu einem Rückgang der Keimung und bei manchen Populationen auch der Anzahl der keimfähigen Samen im Boden führt. Für die Futterproduktion bringen jedoch beide Ansätze Schwierigkeiten mit sich: Bei Herbstmahd wird nur energiearmes, rohstoffreiches Futter erzeugt, während die Schnitte zur Hauptblüte mit hohen Anteilen von Wasser-Kreuzkraut belastet sind. (Oft erreicht der Anteil von Wasser-Kreuzkraut ein Zehntel der Trockenmasse; CHIZZOLA 2015a). Aus Naturschutzsicht ist zu bedenken, dass es bei Herbstmahd unweigerlich zu einem Artenverlust kommt, weil andere kleinwüchsige, konkurrenzschwache Arten auch ausfallen.

Unabhängig davon, welche Maßnahme angewandt wird, dauert es jahrelang, bis sich ein Erfolg zeigt, da die Pflanzen für eine hapaxanthe (= nach der Blüte absterbende) Art relativ lange (manche Individuen mindestens acht Jahre) überdauern. Darüber hinaus droht immer die Gefahr, dass durch Bodenverletzung Samen aus der Samenbank keimen.

Danksagung

Das Projekt wurde vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft zusammen mit den Ländern und den Jubiläumsfonds der Österreichischen Nationalbank gefördert.

Zusammenfassung

Das Wasser-Kreuzkraut kommt in feuchtem, mäßig nährstoffreichem Grünland des niederösterreichischen Waldviertels häufig in großen Dichten vor. Da die Art für das Vieh stark giftig ist, wurden von 2005 bis 2012 Versuche durchgeführt, die darauf abzielten, es in naturschutzfachlich wertvollen Wiesen zu dezimieren. Dabei wurden folgende Erkenntnisse gewonnen:

Das Wasser-Kreuzkraut baut große Samenbanken auf, wobei die Samenbanken mancher Populationen durch Verhinderung/Reduzierung des Sameneintrags verringert werden können.

Da das Wasser-Kreuzkraut für die Keimung Licht benötigt, kann diese durch hohe, dichte Vegetation, die selten gemäht wird (z. B. 1-mal jährlich Herbstmahd), unterbunden werden.

Literaturverzeichnis

- BASSLER, G., KARRER, G., GRABMAIER, A., KRIECHBAUM, M. (2011) Spread and control options of the poisonous grassland weed *Senecio aquaticus*. 3rd International Symposium on Environmental Weeds and Invasive Plants, Ascona, Switzerland.
- BASSLER, G., KARRER, G., KRIECHBAUM, M. (2013) Mechanical control of marsh ragwort (*Senecio aquaticus* Hill) by cutting. *Grassland Science in Europe* 18, 496-498.
- BASSLER, G., KARRER, G., KRIECHBAUM, M. (2016) The impact of different cutting regimes on population density of *Jacobaea aquatica* (Hill) G. Gaertn., B. Mey. & Scherb. and grassland vegetation. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 226, 18-24.
- BEDENIK, H. (2014) Tast- und Demonstrationsversuch zur Zurückdrängung von Wasserkreuzkraut (*Senecio aquaticus*) im Allgäu. Ergebnisse des Jahres 2014 und Zusammenfassungen über den Zeitraum 2011-2014. Schlussbericht.
- CHIZZOLA, R., BASSLER, G., KRIECHBAUM, M., KARRER, G. (2015a) Pyrrolizidine alkaloid production of *Jacobaea aquatica* under different cutting regimes. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 63, 1293-1299.
- CHIZZOLA, R., BASSLER, G., WINTER, S., ZEBELI, Q., KRIECHBAUM, M. (2015b) Persistence of alkaloids of typical poisonous plants autumn crocus and marsh ragwort in grass silage. *Wiener Tierärztliche Monatsschrift - Veterinary Medicine Austria* 102, 285-292.
- LIEHL, M., BASSLER, G., KRIECHBAUM, M. (2012) Das Wasser-Greiskraut (*Senecio aquaticus*) im Bezirk Gmünd, Niederösterreich – Verbreitung, Standortpräferenzen und Bewirtschaftungseinflüsse. *Wiss. Mitt. Niederösterr. Landesmuseum* 23, 119-160.
- PETZINGER, E. (2011) Pyrrolizidinalkaloide und die Seneciose bei Tieren - Teil 2 Klinik, Speziesunterschiede, Rückstandsverhalten, Futtermittelkontamination und Grenzwerte. *Tierärztliche Praxis Großtiere* 6, 363-372.
- ROSENTHAL, G. (2010) Secondary succession in a fallow central European wet grassland. *Flora* 205, 153-160.
- SUTER, M., LÜSCHER, A. (2012) Rapid and high seed germination and large soil seed bank of *Senecio aquaticus* in managed grassland. *The Scientific World Journal* 2012, 1-8.





Jakobs-Kreuzkraut
(*Senecio jacobaea*)



Wasser-Kreuzkraut
(*Senecio aquaticus*)



Alpen-Kreuzkraut
(*Senecio alpinus*)



Schmalblättriges Kreuzkraut
(*Senecio inaequidens*)

Göttinger Erklärung

zum Umgang mit Kreuzkräutern auf relevanten Flächen des Naturschutzes Ansbach, 6. April 2017

Im Naturschutz und in der Landwirtschaft ist seit einigen Jahren umstritten, auf welchen Flächen die verschiedenen Kreuzkraut-Arten mit welcher Methode und in welchem Umfang reguliert werden sollen. Um bestehendes Wissen zusammenzutragen und zu diskutieren, organisierte der Deutsche Verband für Landschaftspflege e.V. (DVL) vom 31. Januar bis 1. Februar 2017 in Göttingen eine internationale Fachtagung zum Umgang mit Kreuzkräutern (Gattung *Senecio*, seit kurzem teilweise auch *Jacobaea* genannt). Auf Grund ihrer aktuellen Verbreitung und wirtschaftlichen Relevanz wurden die folgenden vier Arten behandelt: Jakobs-, Wasser-, Alpen- und Schmalblättriges Kreuzkraut.

Referenten aus Deutschland, Italien, den Niederlanden, Österreich und der Schweiz waren: Matthias Suter, Andreas Zehm, Giovanni Peratoner, Lothar Schroeder, Volkmar Nies, Aiko Huckauf, Martijn Bezemer, Johannes Kollmann & Gabriele Bassler.

Auf der Basis der Tagungsbeiträge und vieler Wortmeldungen wurde die vorliegende gemeinsame Göttinger Erklärung von den Referierenden erarbeitet und verabschiedet.

Ökologische Eigenschaften der Kreuzkraut-Arten

Jakobs-Kreuzkraut (*Senecio jacobaea*), Wasser-Kreuzkraut (*Senecio aquaticus*) und Alpen-Kreuzkraut (*Senecio alpinus*) sind bei uns einheimische Pflanzenarten, während das Schmalblättrige Kreuzkraut (*Senecio inaequidens*) eine gebietsfremde, invasive Art ist. Das Jakobs-Kreuzkraut ist überall in Deutschland zu finden. Das Wasser-Kreuzkraut kommt vor allem in Nordwestdeutschland, Sachsen, Baden und Bayern vor, während das Alpen-Kreuzkraut in Deutschland vorwiegend auf die mittleren

Lagen der westlichen Alpen in Bayern beschränkt ist. Das Schmalblättrige Kreuzkraut breitet sich in den letzten Jahrzehnten von Nordwesten kommend in ganz Deutschland aus.

Die Lebensdauer der drei behandelten heimischen Kreuzkräuter beträgt wenige Jahre und endet in der Regel mit der Blüte und Samenreife. Das verholzende, nicht-heimische Schmalblättrige Kreuzkraut ist ein ausdauernder Halbstrauch. Alle Kreuzkraut-Arten produzieren relativ viele Samen, die durch Wind oder Verschleppung ausgebreitet werden. Das Jakobs- und das Wasser-Kreuzkraut bilden im Boden große Samenbanken, aus welchen neue Pflanzen nach Störung des Oberbodens keimen können. Nach Fraß, Schnitt oder mechanischer Beschädigung regenerieren alle Kreuzkraut-Arten aus dem Stängel oder Wurzelstock. Eine vegetative Vermehrung findet beim Jakobs-, Wasser- und Schmalblättrigen Kreuzkraut nicht statt.

Als Offenlandarten reagieren alle Kreuzkräuter positiv auf Störungen der Grünland-Vegetation oder auf Bewirtschaftungsveränderungen. Jakobs-Kreuzkraut wächst auf extensiv genutzten, eher trockenen Standorten und, wie das Schmalblättrige Kreuzkraut, in eher frühen Sukzessionsstadien. Wasser-Kreuzkraut kommt auf frischem bis (wechsel-)feuchtem Grünland vor, insbesondere nach Nutzungsveränderungen. Alpen-Kreuzkraut profitiert von lokaler Nährstoffanreicherung auf Dauerweiden.

Bedeutung der Kreuzkraut-Arten für den Naturschutz

Eine Vielzahl von Tieren ist mit den heimischen Kreuzkraut-Arten assoziiert und besonders einige Wirbellose sind auf Kreuzkräuter angewie-

sen. Das Auftreten insbesondere von Jakobs- und Wasser-Kreuzkraut korreliert mit dem Vorkommen von Zielarten des Naturschutzes. Kreuzkräuter bilden den Ausgangspunkt von Nahrungsnetzen und sind für viele Blütenbesucher von Bedeutung. Das Wasser-Kreuzkraut steht auf den Roten Listen zahlreicher Bundesländer. Alle Kreuzkraut-Arten kommen unter anderem in Natura 2000-Flächen, Naturschutzgebieten und gesetzlich geschützten Biotopen vor sowie in Ausgleichs- und Vertragsnaturschutzflächen, die durch naturschutzorientierte Landwirtschaft erhalten werden. Alpen-Kreuzkraut und – zumindest bislang – Schmalblättriges Kreuzkraut sind allerdings in dieser Hinsicht weniger relevant als die anderen Kreuzkraut-Arten.

Auswirkungen der Kreuzkraut-Arten

Das Bundesinstitut für Risikobewertung schreibt in seiner Stellungnahme vom 28. September 2016: *„Kreuzkräuter enthalten 1,2-ungesättigte Pyrrolizidin-Alkaloide (PA). Dies sind bitter schmeckende sekundäre Inhaltsstoffe, mit denen sich die Pflanzen gegen Fraßfeinde schützen. In Futter und in Lebensmitteln sind sie unerwünscht, da sie die Leber schädigen und im Tierversuch erbgutverändernde und krebsauslösende Wirkungen zeigten. Mit PA verunreinigte Kräutertees, einschließlich Rooibostee, sowie schwarzer und grüner Tee und Honig sind die Hauptquellen, über die Verbraucherinnen und Verbraucher PA aufnehmen können. Die in diesen Lebensmitteln enthaltenen PA-Mengen können sowohl für Kinder als auch für Erwachsene bei längerer (chronischer) Aufnahme gesundheitlich bedenklich sein. Ein akutes Gesundheitsrisiko besteht hier jedoch nicht. Fütterungsstudien zeigen, dass PA aus PA-haltigem Tierfutter nur in geringem Umfang in Milch und Eier übergehen. In Fleisch wurden sie nicht nachgewiesen. Der Beitrag dieser Lebensmittel zur PA-Gesamtaufnahme der Verbraucher ist nach heutigem Wissensstand vernachlässigbar.“*

Es gibt jedoch noch keine gesetzlichen Grenzwerte für PA in Futter- bzw. Lebensmitteln. Das Bundesinstitut für Risikobewertung empfiehlt generell, die Gesamtexposition mit PA aus allen Lebensmitteln so

niedrig wie möglich zu halten. Dies gilt besonders für Kinder.

Im Honig lassen sich PA dadurch vermeiden, dass Massentrachten von PA-haltigen Pflanzen gemieden werden, schreibt das Bieneninstitut Celle im Januar 2015 in seinem Informationsblatt „Pyrrolizidin-Alkaloide: Honig, Pollen, Bienen“. Kreuzkräuter und andere PA-haltige Pflanzen werden dann angefliegen, wenn die Auswahl an Alternativen gering ist. Wichtig ist es somit, den Honigbienen im Sommer ein ausreichend großes Angebot an alternativen Nektarquellen anzubieten beziehungsweise den Honig bereits zu gewinnen, bevor die Kreuzkräuter blühen.

Da vor allem Pferde und Rinder gefährdet sind, wenn Wissen um passendes Weidemanagement fehlt oder wenn Tiere mit Heu oder Silage gefüttert werden, das Kreuzkräuter enthält, ist das Kreuzkraut-Management ein wichtiges Thema für Grünlandwirtschaft und Tierhaltung.

In dem Maß, in dem Kreuzkräuter im Grünland vorkommen, verliert die Fläche ihren Wert für die landwirtschaftliche Nutzung. Besonders die extensive Bewirtschaftung von Naturschutzflächen kann dadurch schwierig werden. Ein Übergreifen von Kreuzkräutern auf Nachbarflächen kommt vor.

Rechtliche Rahmenbedingungen für den Umgang mit Kreuzkräutern in Deutschland

Ansprüche eines Grundstückseigentümers gegen den Nachbarn auf Bekämpfung der Kreuzkraut-Arten bestehen in Deutschland nur, wenn diese aktiv ausgesät worden sind oder die Unterlassung ihrer Bekämpfung ein Verstoß gegen die Verpflichtung zur ordnungsgemäßen Bewirtschaftung der Flächen darstellt.

Die allgemeinen Ordnungsbehörden haben im Rahmen der Gefahrenabwehr keine Befugnis zur Anordnung einer Kreuzkraut-Bekämpfung (Ermangelung einer konkreten Gefahr für die öffentliche Sicherheit und Ordnung).

Tierschutz- und futtermittelrechtlich kann die Verfütterung des Aufwuchses untersagt werden, wenn

eine Gefahr für die Gesundheit der Tiere droht. Eine vollständige Untersagung der Flächennutzung ist nicht möglich. Konkrete Grenzwerte sind bisher nicht festgelegt.

Ein erheblicher, das heißt über 50-prozentiger Bewuchs mit nicht als Futter geeigneten Pflanzen kann dazu führen, dass Flächen nicht als beihilfefähig im Sinne der 1. Säule (Direktzahlungen) der Agrarförderung der EU anerkannt werden.

Grundsätze des Kreuzkraut-Managements

In Abwägung der Ziele des Naturschutzes, der Landwirtschaft und des Gesundheitsrisikos für Tiere und Menschen ist ein differenziertes Kreuzkraut-Management anzustreben. Dies betrifft sowohl den differenzierten Umgang angesichts der verschiedenen Kreuzkraut-Arten als auch eine einzelfallbezogene, situationsgerechte Behandlung der Vorkommen. Wichtig sind abgestimmte Handlungsanleitungen, anhand derer bis zur Einzelfläche geprüft wird, ob eine Zurückdrängung notwendig ist und wie eine solche gegebenenfalls schonend und nachhaltig zu erreichen ist. Bei den heimischen Kreuzkraut-Arten sind dabei auch alternative Formen des Flächen-Managements oder ein zeitlich begrenzter Verzicht auf eine landwirtschaftliche Nutzung zu prüfen.

Frühzeitiges Erkennen seitens der Bewirtschafter sowie ein punktuell und gezieltes Gegensteuern sind effizient um Problemen vorzubeugen. In allen Fällen ist eine korrekte Ansprache der Arten notwendig. Bei verspäteter Reaktion und dadurch entstandenen Massenbeständen sind Kontrollmaßnahmen aufwendig und langwierig.

Viele Probleme lassen sich durch eine angepasste Landnutzung und fachgerechte Bewirtschaftung vermeiden, die artenreiche standortgerechte Pflanzengesellschaften mit möglichst wenig Narbenlücken fördern und damit die Kreuzkraut-Arten unterdrücken.

Massenvorkommen sollten durch eine Umstellung des Managements so lange reduziert werden, bis das Management unter Ausstechen neu aufkom-

mender Individuen wieder der bevorzugten Nutzungsart und -intensität angepasst werden kann. Für jedes Management ist die naturverträglichste und effizienteste Methode zu wählen. Für die Anwendung von Herbiziden gelten besonders strenge Richtlinien. Die jeweiligen gesetzlichen Vorgaben sind zu beachten.

Entscheidend für ein erfolgreiches Management ist eine kooperative Vorgehensweise unter Einbezug relevanter Akteure wie zum Beispiel Flächennutzer, Naturschützer, Imker und eine sachorientierte Information der Öffentlichkeit. Generell gilt es, Grenzwerte zu definieren.

Artspezifische Empfehlungen zum Kreuzkraut-Management

Jakobs-Kreuzkraut (*Senecio jacobaea*) wird durch mehrfachen Schnitt zurückgedrängt. Eine geschlossene, dichte Vegetation und das Vermeiden von Bodenstörungen sind die wichtigsten Ansätze, mit denen eine Etablierung verhindert wird. Als Akutmaßnahmen bieten sich Ausreißen und flächige Mahd (zum Beispiel bei betroffenen Imkern) oder Randmahd gegen lokale Ausbreitung an. Durch Mähen eines Streifens entlang des Flächenrandes lässt sich verhindern, dass Samen auf die Nachbarfläche gelangen. Jakobs-Kreuzkraut-Bestände auf extensivem Grasland erreichen einige Jahre nach ihrem ersten Auftreten die größte Dichte. Da sie den Boden zu ihrem Nachteil verändern („Bodenmüdigkeit“), nimmt die Dichte nach einem Höhepunkt vielfach ab, so dass lokale Jakobs-Kreuzkraut-Bestände nach etwa 15 Jahren nicht mehr dominant sind.

Da das Zurückdrängen von **Wasser-Kreuzkraut (*Senecio aquaticus*)** besonders schwierig und langwierig ist, ist ein Monitoring sowohl betroffener als auch kreuzkrautfreier Feuchtgrünlandflächen zu empfehlen. Zu beachten ist jedoch, dass das Wasser-Kreuzkraut auf Naturschutzflächen häufig zu den Zielarten gehört, die einem besonderen Schutz unterliegen. Bei Auftreten der ersten Individuen ist einzelfallweise zwischen Landwirtschaft und Naturschutz abzustimmen, ob und wie eine Zurückdrängung erfolgen soll. Gerade bei dieser Art

kann Prävention eine große Rolle spielen. Bei einmal jährlicher Mahd im Herbst verhindert die umgebende Vegetation, dass das Licht bis zum Boden dringt, und führt so zu einem Rückgang der Art, aber auch zu abnehmender Biodiversität. Bei zweimaliger Mahd zur Hauptblüte kann eine Samenproduktion nahezu unterbunden werden.

Beim **Alpen-Kreuzkraut (*Senecio alpinus*)** gibt es nur lokal Handlungsbedarf. Punktuelle Nährstoffüberschüsse und selektive Unterbeweidung sind zu vermeiden. Bei akuten Problemen ist spätes Abmähen mit Abtransport des Mahdgutes empfehlenswert.

Beim **Schmalblättrigen Kreuzkraut (*Senecio inaequidens*)** ist Ausreißen am wirksamsten. Eine effektive Regulierung sollte in ein umfassendes Neophyten-Management eingebunden werden. Ein zentraler Erfolgsfaktor ist das koordinierte und schnelle Handeln aller beteiligten Akteure. Eine vollständige Ausrottung ist unrealistisch, aber die Eindämmung in landwirtschaftlich genutzten Flächen und in Naturschutzflächen ist ratsam.

Bewertung und Kommunikation

Die Diskussion über den Umgang mit den Kreuzkraut-Arten sollte wissenschaftlich fundiert und sachlich geführt werden. Dabei sind alle Aspekte der Landwirtschaft, des Naturschutzes und des Gesundheitsrisikos für Menschen und Tiere zu berücksichtigen. Die verschiedenen Kreuzkraut-Arten müssen differenziert betrachtet werden. Eine fallspezifische Bewertung jeder Fläche und der Management-Möglichkeiten unter Einbezug der Akteure ist unumgänglich. Eine fachliche Beratung der Nutzer ist wünschenswert. Auch auf Naturschutzflächen kann situationsabhängig eine Regulierung erforderlich werden, etwa um die Ausbreitung auf Nachbarmflächen zu verhindern.

Die Aufklärung der Bevölkerung ist von großer Wichtigkeit. Das Verständnis für die ökologischen Hintergründe, das Wissen um die tatsächlichen Risiken und ein konstruktiver Dialog tragen entscheidend dazu bei, den oft konfliktreichen Umgang mit den Kreuzkräutern zu versachlichen.



Gemswurz Kreuzkraut
(*Senecio doronicum*)



Spatelblättriges Greiskraut
(*Senecio [Tephroseris] helenitis*)



Fuchs-Kreuzkraut
(*Senecio ovatus*)



Frühlings-Kreuzkraut
(*Senecio vernalis*)

Zusammenfassung
Bedeutung von Ökonomie & Ökologie

Ökonomie ist ein wissenschaftlich fundiertes, sachliches
Umgang mit Ressourcen, um bestmögliche Aspekte der
Lebensqualität (auch der Zukunft) zu erreichen und die
veranschaulichten Auswirkungen sehr differenziert
betrachten.

Wichtig sind zudem angemessene Finanzierungsmöglichkeiten
insbesondere bis zur Einfamilienwohnung und
Zukunftsinvestitionen notwendig, die
auch bei den auf abnehmender
Wirtschaftlichkeit gesichert sein können.



Leben mit Kreuzkräutern

Andrea Matt

Deutscher Verband für Landschaftspflege e.V.

Ziel des Projektes „Umgang mit Kreuzkräutern auf relevanten Flächen des Naturschutzes“ war es, einen Beitrag zur Versachlichung der Diskussion zu leisten. Im Mittelpunkt standen dabei die Flächen, die für den Naturschutz wesentlich sind, nicht aber intensiv genutzte Landwirtschaftsflächen. Denn unbestritten ist, dass die in den Kreuzkräutern enthaltenen Pyrrolizidin-Alkaloide nicht in Nahrungsmittel gelangen und auch nicht mit Heu, Silage oder Pellets an Tiere verfüttert werden sollen. Im Projekt vertieft betrachtet wurden die drei heimischen Arten Jakobs-, Wasser- und Alpen-Kreuzkraut und das nicht-heimische Schmalblättrige Kreuzkraut.

Viele Fragen rund um die Kreuzkräuter sind noch offen. Insbesondere ist die Frage, wie hoch das Risiko für die Gesundheit der Tiere und Menschen ist, noch nicht abschließend geklärt. Die Sorge um die Gesundheit hat deshalb auch das Projekt begleitet. Sie ist nicht nur bei den Menschen spürbar, die sich für eine rigorose Bekämpfung der Kreuzkräuter einsetzen, sondern bei allen Beteiligten. Im Interessenskonflikt Gesundheitsschutz – Naturschutz – Landwirtschaft gilt es jedoch abzuwägen. Um entscheiden zu können, auf welchen für den Naturschutz relevanten Flächen heimische Kreuzkräuter wachsen dürfen und auf welchen sie reguliert werden sollen, muss man ergänzend zum Gesundheitsrisiko auch die Rolle der Kreuzkräuter im Naturhaushalt kennen. Zudem ist in den Fällen, in denen das Kreuzkraut reguliert werden soll, eine Methode zu wählen, mit der die Schäden im Naturhaushalt so gering wie möglich gehalten werden können. Doch auch hier wissen wir noch vieles nicht.

Deshalb bestand die Arbeit im Projekt vor allem daraus, das aktuelle Wissen rund um Kreuzkräuter zusammenzutragen, für die Praxis verfügbar zu machen und gemeinsam mit den verschiedenen

Interessengruppen zu diskutieren, wo Forschungsbedarf besteht. Ergänzend war es Ziel, die Akteure aus Wissenschaft und Praxis zu vernetzen. Denn es ist wichtig, die offenen Fragen mit praxisorientierter Forschung zu klären. Das Projekt setzte auf die drei Bausteine Informationsplattform, Experten-Workshop und Fachtagung. Von Beginn an war das Projekt international ausgerichtet.

Informationsplattform

Auf www.kreuzkraut.de finden interessierte Personen verschiedene Informationen rund um die Kreuzkräuter. Die Webseite stellt die vier Kreuzkraut-Arten kurz vor. Sie verlinkt zu zahlreichen Merkblättern, Studien und weiteren Informationen. Links zu Forschungseinrichtungen und anderen Institutionen dienen der Vernetzung der rund um die Kreuzkräuter Forschenden. Auch die Präsentationen sowie die Ergebnisse des Workshops und der Tagung sind öffentlich zugänglich.

Mit dem Kreuzkraut-Newsletter werden interessierte Personen auch in Zukunft informiert, wenn neue Inhalte auf der Webseite bereitgestellt werden. Veranstaltungen können so angekündigt werden.

Kreuzkraut-Experten-Workshop

Der Workshop diente dem Austausch der Interessengruppen untereinander und der Vorbereitung der Fachtagung. In einer Kooperationsveranstaltung erarbeiteten der DVL und das Bayerische Landesamt für Umwelt (LfU), vertreten durch Ulrich Sorg und Dr. Andreas Zehm, ein Konzept und luden gemeinsam Expertinnen und Experten nach Augsburg ein. Das Interesse am Workshop war enorm. Aufgrund der großzügigen Räumlichkeiten und der Unter-

stützung durch das LfU konnten mehr als doppelt so viele Personen – 60 – wie ursprünglich geplant teilnehmen.

Der Workshop fand am 20. September 2017 statt und gliederte sich in zwei Teile: einen Vortrags- teil am Vormittag und Gruppenarbeiten am Nach- mittag. Anregungen für die Fachtagung aus den Gruppenarbeiten und Gesprächen wurden festge- halten und im weiteren Verlauf des Projektes be- rücksichtigt.

Am Workshop trafen Personen aus Forschung und Praxis, aus Landwirtschaft, Naturschutz, Straßenbau und Pferdehaltung aufeinander. Bewusst waren ver- schiedene Interessengruppen eingeladen worden, um durch Gespräche ein besseres Verständnis für die unterschiedlichen Haltungen zu fördern. Dass dies gelungen ist, bestätigte der Referent Dr. Matthias Suter: *„Gut war der Workshop in Augsburg. Überzeugt hat mich vor allem, wie Sie und die Organisatoren es fertig gebracht haben, aus allen betroffenen Lagern wichtige Personen an Bord zu holen. Entsprechend sind zum Teil die Meinungen aufeinander geprallt. Dies ist gut so, denn nur wenn alle Haltungen und das verfügbare Wissen disku- tiert werden, lässt sich dieser Herausforderung be- gegnen.“*

Die Referentinnen und Referenten des Kreuzkraut- Experten-Workshops in alphabetischer Reihenfolge:

Dipl.-Biol. Michaela Berghofer
Gerhard Gehring
Dr. Tina Heger
Florian Kaltner
Dr. Matthias Suter
Stefan Thyssen

Die Gruppenarbeiten wurden geleitet von:

Andrea Matt
Ulrich Sorg
Magdalena Werner
Dr. Andreas Zehm

Internationale Fachtagung

Aufbauend auf den Erkenntnissen aus dem Work- shop wurde das Konzept für die Fachtagung aus- gearbeitet. Vorgabe an die Referierenden aus fünf

Nationen war, in den Vorträgen ihre Forschungs- ergebnisse vorzustellen und aus der Wissenschaft wenige, prägnant formulierte Handlungsempfeh- lungen für die Praxis herzuleiten.

Da viele der Referierenden am Workshop dabei wa- ren, konnten sie auf die dort aufgeworfenen Fragen in den verschiedenen Beiträgen vertieft eingehen.

Vom 31. Januar bis 1. Februar 2017 trafen sich im Alfred-Hessel-Saal im Historischen Gebäude der Niedersächsischen Staats- und Universitätsbibliothek in Göttingen rund 100 Akteure aus Naturschutz, Landwirtschaft, Landschaftspflege und Wissen- schaft. Die Gelegenheit zum Fachaustausch wur- de intensiv genutzt, die Forschungsergebnisse und Handlungsempfehlungen diskutiert.

Die Referenten und Referentinnen der Fachtagung in alphabetischer Reihenfolge:

Dipl.-Ing. Gabriele Bassler
Prof. Dr. Martijn Bezemer
Dr. Birgit Dusemund
Dr. Aiko Huckauf
Prof. Dr. Johannes Kollmann
Ltd. Lw. Dir. Volkmar Nies
Dr. Giovanni Peratoner
MSc Lothar Schroeder
Dr. Matthias Suter
Dr. Andreas Zehm

Plakat-Ausstellung

Während der Tagung stellten Wissenschaftlerin- nen und Wissenschaftler auf Plakaten Forschungs- arbeiten und -ergebnisse vor:

- Ergebnisse einer Freilandstudie zum Verbiss von Jakobs-Greiskraut bei Beweidung: Fraßverhalten von Pferd, Rind und Schaf. Sabrina Brumme, Hochschule Bremen, DBU Naturerbe GmbH; Ilka Strubelt und Prof. Dr. Dietmar Zacharias, Hochschule Bremen, Angewandte und ökologi- sche Botanik
- The role of propagule pressure, genotypic diver- sity, and microsite availability in the establish- ment of *Jacobaea vulgaris*. Jan Michaelis und Prof. Dr. Alexandra Erfmeier, Universität Kiel, Institut für Ökosystemforschung

- Regulierung von Jakobs-Kreuzkraut (*Senecio jacobaea*) in Naturschutzgrünland. Henrike Möhler, Biologin, Universität Kiel, Institut für Natur- und Ressourcenschutz
- Erfassung phytophager Insekten an Jakobs-Kreuzkraut in Schleswig-Holstein. Christian F. Kassebeer, Biologe, und Inke Rabe, Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein
- Invasionsgeschichte und Demographie des Schmalblättrigen Kreuzkrauts *Senecio inaequidens* in Europa: Zugrundeliegende Prozesse und deren Managementimplikationen. Dr. Susanne Lachmuth, Plant Ecology, Martin-Luther-University Halle
- Untersuchungen zur Populationsdynamik von Jakobs-Kreuzkraut (*Senecio jacobaea*) auf extensiven Grünlandflächen. Dr. Hans-Peter Söchting, Julius Kühn-Institut (JKI), Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland

Göttinger Erklärung

Auf Basis der Tagungsbeiträge und vieler Wortmeldungen erarbeiteten und verabschiedeten die Kreuzkrautexpertinnen und -experten in Abstimmung mit dem DVL die Göttinger Erklärung. Sie ist leicht verständlich formuliert und richtet sich an die Praktiker vor Ort. Die Handlungsempfehlungen beruhen auf wissenschaftlicher Basis und berücksichtigen sowohl Aspekte des Naturschutzes als auch der Landwirtschaft. Alle Teilnehmenden erhielten die Göttinger Erklärung vor der Veröffentlichung und konnten ihr zustimmen oder sie ablehnen. Einige der konstruktiven Rückmeldungen wurden in die Erklärung übernommen.

Die überwiegende Mehrheit der rund 100 Tagungsteilnehmerinnen und Tagungsteilnehmer aus Wissenschaft, Naturschutz und Landwirtschaft unterstützt die Göttinger Erklärung. Sie ist ein wichtiger Beitrag zur Versachlichung der Diskussion.

Mit Kreuzkräutern leben

Im Verlauf des Projektes ist deutlich sichtbar geworden, dass es das eine, einfache „Kochrezept“ für den Umgang mit Kreuzkräutern nicht gibt. Wie in den vielen Projektbeiträgen und der Göttinger Erklärung aufgezeigt, ist letztlich nur ein differenzierter Umgang möglich. Abhängig von verschiedenen Faktoren wird es Standorte geben, an denen die Kreuzkräuter wachsen dürfen, und Standorte, an denen sie zeitweise oder sogar dauerhaft bekämpft werden müssen.

Immer wieder wurde darauf hingewiesen, dass Kreuzkräuter in einer intakten Vegetationsgemeinschaft in der Regel keine Massenbestände bilden. Eine Lösung könnte daher auch daraus bestehen, artenreiche, standortangepasste Pflanzengesellschaften zu fördern. Auf solchen Flächen gibt es auch für Bienen ein so reichhaltiges Nektarangebot, dass sie die Kreuzkräuter nicht anfliegen müssen.

Die heimischen Kreuzkräuter sind Teil unserer Biodiversität, auch wenn sie wie viele andere Pflanzen Giftstoffe enthalten. Wir müssen wieder lernen, mit Kreuzkräutern zu leben; mit ihnen vorsichtig, achtsam und gelassen umzugehen.

Dank

Mit zahlreichen Gesprächen und informativen Nachrichten haben viele Menschen das Projekt positiv beeinflusst – interessierte Personen, die Teilnehmenden an dem Workshop und an der Fachtagung und ganz besonders die Referierenden der beiden Veranstaltungen. Ihnen allen danken wir herzlich. Unserer besonderer Dank gilt dem Fachbetreuer im BfN, Peter Finck, der uns konstruktiv und wertschätzend unterstützt hat. Besonders wertvoll und inspirierend war auch die Zusammenarbeit und der Austausch mit Ulrich Sorg und Andreas Zehm vom Bayerischen Landesamt für Umwelt. Die Kooperation mit dem LfU hat sich sehr positiv auf das Projekt ausgewirkt. Herzlichen Dank für alles.



Rainfarn
(*Tanacetum vulgare*)



Echtes Johanniskraut
(*Hypericum perforatum*)



Färberkamille
(*Anthemis tinctora*)



Wiesen-Pippau
(*Crepis biennis*)

Kreuzkräuter erkennen – Verwechslungsgefahr

Inzwischen gibt es zahlreiche Merkblätter, die in der Regel auch auf die Pflanzenarten hinweisen, die häufig mit Kreuzkräutern verwechselt werden. Wesentliche Merkmale der Kreuzkraut-Arten (*Senecio*), die zu der Familie der Korbblütler (*Asteraceae*) gehören:

- gelbe Blütenköpfe
- Zungen- und Röhrenblüten, wenige Ausnahmen wie z. B. das gemeine Kreuzkraut (*Senecio vulgaris*) oder das Dünen-Jakobs-Kreuzkraut (*Senecio jacobaea subsp. dunensis*) haben nur Röhrenblüten
- mehrere Blütenköpfe stehen zusammen
- wechselständige Blattstellung



Gefördert durch:



www.landschaftspflegeverband.de

