

Poster-Präsentationen von Studien und Forschungsprojekten an der Kreuzkraut-Fachtagung in Göttingen, 31. Jan.-1. Feb.2017

Ergebnisse einer Freilandstudie zum Verbiss von Jakobs-Greiskraut bei Beweidung: Fraßverhalten von Pferd, Rind und Schaf

Sabrina Brumme, Hochschule Bremen, DBU Naturerbe GmbH, s.brumme@dbu.de; Ilka Strubelt und Prof. Dr. Dietmar Zacharias, Hochschule Bremen, Angewandte und ökologische Botanik, dietmar.zacharias@hs-bremen.de

The role of propagule pressure, genotypic diversity, and microsite availability in the establishment of *Jacobaea vulgaris*

Jan Michaelis und Prof. Dr. Alexandra Erfmeier, Universität Kiel, Institut für Ökosystemforschung, aerfmeier@ecology.uni-kiel.de

Regulierung von Jakobs-Kreuzkraut (*Senecio jacobaea*) in Naturschutzgrünland

Henrike Möhler, Biologin, Universität Kiel, Institut für Natur- und Ressourcenschutz, hmoehler@ecology.uni-kiel.de

Erfassung phytophager Insekten an Jakobs-Kreuzkraut in Schleswig-Holstein

Christian F. Kassebeer, Biologe, c.f.kassebeer@web.de, und Inke Rabe, Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein, inke.rabe@llur.landsh.de.

Invasionsgeschichte und Demographie des Schmalblättrigen Kreuzkrauts *Senecio inaequidens* in Europa: Zugrundeliegende Prozesse und deren Managementimplikationen

Dr. Susanne Lachmuth, Plant Ecology, Martin-Luther-University Halle, susanne.lachmuth@botanik.uni-halle.de

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, hans-peter.soechting@julius-kuehn.de

Ergebnisse einer Freilandstudie zum Verbiss von Jakobs-Greiskraut bei Beweidung: Fraßverhalten von Pferd, Rind und Schaf

Autoren: Sabrina Brumme, Hochschule Bremen, DBU Naturerbe GmbH; Ilka Strubelt und Prof. Dr. Dietmar Zacharias, Hochschule Bremen, Angewandte und ökologische Botanik.

Als Pyrrolizidinalkaloid-(PA-)haltige Pflanze ist Jakobs-Greiskraut (*Senecio jacobaea*) eine potenziell toxische Art für Weidetiere. Ihre rezente Ausbreitung in fast alle Grünlandtypen führte regional zu Interessenkonflikten und erfordert aktuelle Gefährdungs-Einschätzungen für die Tiergesundheit. In 2015 wurden Jakobs-Greiskraut-Pflanzen auf sechs extensiv genutzten Weiden in Norddeutschland auf Fraßspuren von Pferden, Rindern und Schafen untersucht, pro Tierart jeweils zwei Flächen. Die Schafe fraßen die ganze Pflanze gezielt mit hoher Intensität, Pferde und Rinder hingegen vermieden die Aufnahme aktiv. Im engen räumlichen Kontakt zu Futterpflanzen und bei Einbettung in die Grasnarbe zeigten sich jedoch auch auf Pferde- und Rinder-Weiden insbesondere an Pflanzen im Rosettenstadium Fraßspuren.

Die Tiere nahmen vor allem kleinere Blatteile auf, was eine versehentliche, anteilige Aufnahme durch eingeschränkte Selektionsfähigkeit beim Grasens vermuten lässt. Obwohl Fraßereignisse bei höherem Tierbesatz im Jahresverlauf tendenziell zunahmten, wahrscheinlich aufgrund abnehmender Futterverfügbarkeit, blieb die aufgenommene Menge insgesamt gering.

Die naturnahe Weidehaltung sollte demnach trotz des Vorkommens von Jakobs-Greiskraut grundsätzlich unproblematisch sein. In Einzelfällen könnten jedoch PA-Mengen aufgenommen werden, die auf Basis tierexperimenteller Daten ausreichen, um langfristig Vergiftungssymptome auszulösen.

Schlagwörter: Jakobs-Kreuzkraut, Verbiss, Beweidung, Pferde, Rinder, Schafe, Pyrrolizidinalkaloide, Selektionsverhalten, Risikoeinschätzung, Vergiftung

Key words: Tansy Ragwort, pyrrolizidine alkaloids, grazing, horses, cattle, sheep, selection behaviour/activity, risk assessment, toxicity

The role of propagule pressure, genotypic diversity and microsite availability in the establishment of *Jacobaea vulgaris*.

Autoren: Michaelis, Jan & Erfmeier, Alexandra

Institute for Ecosystem Research / Geobotany, Kiel University, Olshausenstr. 75, 24118 Kiel

Das Jakobs-Kreuzkraut (*Jacobaea vulgaris* Gaertn.) zeichnet sich in Schleswig-Holstein durch massive Vorkommen in extensiv genutztem Grünland und auch auf Bracheflächen aus. Dabei ähnelt diese heimische aber expansive Art in ihrem Muster der Ausbreitung sehr dem Verhalten von exotischen invasiven Arten. Hohe genotypische Diversität, hoher Samendruck und hohe *microsite*-Verfügbarkeit werden als Faktoren angesehen, die den Etablierungserfolg sich ausbreitender Arten fördern. Es wird erwartet, dass genotypische Diversität insbesondere bei ungünstigen Etablierungsbedingungen von Bedeutung ist, wenn also Samenverfügbarkeit oder *microsite*-Verfügbarkeit gering sind.

In zwei Aussaat-Experimenten wurden Saatmischungen aus weit voneinander entfernten Populationen (mittlere Entfernung 117 km), aus nah beieinander wachsenden Populationen (mittlere Entfernung 27 km), sowie ausschließlich aus einzelnen Populationen und von einzelnen Samenfamilien (gleiche Mutterpflanze) erstellt, welche einen Gradienten abnehmender genotypischer Diversität von *Jacobaea vulgaris* abbilden sollen. In Experiment I wurde die Verfügbarkeit von *microsites* durch drei *Festuca rubra*-Dichtestufen in Töpfen manipuliert und mit Saatmischungen von *J. vulgaris* aller Diversitäts-Stufen bei konstanter Aussaatdichte kombiniert. In Experiment II wurden analog drei Samendichte-Stufen mit allen Diversitäts-Stufen kombiniert und in Töpfe mit einer konstanten Matrix aus *Festuca rubra*-Individuen gesät.

Sowohl Samendichte als auch *microsite*-Verfügbarkeit hatten einen signifikanten Einfluss auf die Etablierung von *J. vulgaris*-Pflanzen. Die Samendichte zeigte hauptsächlich in frühen Phasen des Auflaufens der Keimlinge signifikante positive Effekte. Hohe *microsite*-Verfügbarkeit förderte die Etablierung nach dem ersten Auflaufen der Keimlinge. *Jacobaea vulgaris* zeichnet sich vor allem durch relativ hohe Konkurrenzstärke bei mittleren Stufen der *microsite*-Verfügbarkeit aus. Die Stufen genotypischer Diversität unterschieden sich signifikant in ihrem Etablierungserfolg. Entgegen der Erwartung zeigten Stufen geringerer genotypischer Diversität jedoch höhere Etablierungserfolge als Mischungen zunehmend weiter voneinander entfernter Populationen. Dies deutet darauf hin, dass eventuell negative Effekte geringer Diversität vermieden werden können oder dass bereits die Nachkommenschaft einzelner Individuen (Samenfamilien) eine hohe genotypische Diversität aufweist. Anders als bei einer nah verwandten sich nach West-Europa ausbreitenden Art, *Senecio vernalis* (Erfmeier et al. 2013), war der Effekt hoher Samendichten und hoher genotypischer Diversität bei *Jacobaea vulgaris* weniger nachhaltig. Die Ergebnisse belegen das hohe Expansionspotenzial von *J. vulgaris*, sobald offene *microsites* zur Verfügung stehen.

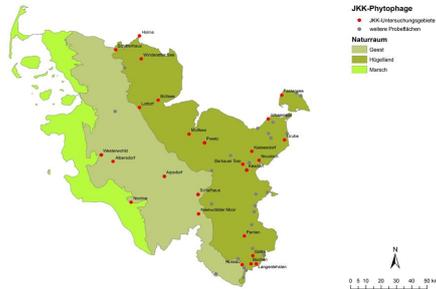
Phytophage Insekten an Jakobs-Kreuzkraut

Beitrag zur Biodiversität

In den Jahren 2015 und 2016 wurden 35 naturschutzrelevante Standorte in Schleswig-Holstein eingehend auf die dort an Jakobs-Kreuzkraut vorkommende phytophage Insektenfauna untersucht. Mittels Sichtbeobachtungen, Kescherfängen, Sektionen und Zuchten wurde folgenden Fragestellungen nachgegangen:

- Welches Artenspektrum kommt in Schleswig-Holstein tatsächlich an JKK vor, welches wäre potenziell noch zu erwarten?
- Welche Phytophagenarten üben eine maßgebliche Schädigung an JKK aus?
- Wie wirken sich Pflegemaßnahmen wie Mähen oder Mulchen auf die Phytophagen aus?

Ergebnisse der Phytophagenerfassung an JKK in Schleswig-Holstein



Lage der 25 Untersuchungsgebiete von 2015 sowie weiterer Probestellen in den Naturräumen Schleswig-Holsteins.

- Potenziell 91 Insektenarten leben in Schleswig-Holstein mono-, oligo- oder polyphag von JKK (Literatur, Dänische Biodiversitäts-Datenbank, eigene Ergebnisse).
- 48 Arten konnten im Rahmen der Untersuchungen als Phytophage an JKK nachgewiesen werden.
- 6 Phytophage zählen aufgrund ihres landesweiten Vorkommens, ihrer Wirtsspezifität und ihrer Schädigung zu den Schlüsselarten an JKK in Schleswig-Holstein.
- Zwischen 13 und 29 Phytophagenarten wurden je Standort an JKK nachgewiesen (\bar{x} 20 Arten).
- Die Besiedlung mit Phytophagen hängt vom Standort ab:
 - ✓ Kleine, locker bewachsene JKK-Bestände werden stärker und mit deutlicher Schädigung besiedelt als große dichte Bestände.
 - ✓ Trockene, nährstoffarme Standorte werden stärker besiedelt als nährstoffreiche.
- Mähen und Mulchen wirken sich negativ auf die spezifischen Antagonisten von JKK aus. Behandelte und wieder austreibende Bestände werden im gleichen Jahr nicht erneut, im Folgejahr geringer besiedelt.

6 Schlüsselarten:

Aphis jacobaeae: Saugtätigkeit verursacht Schädigung der primären Triebspitzen. Bei Dürre kommt es zur Letalschädigung.



Kolonie von *Aphis jacobaeae*



Von Ameisen behütete Kolonien von *A. jacobaeae* führten zur Welke und Absterben von JKK

Longitarsus jacobaeae: Die Larven des Jakobskreuzkraut-Flohkäfers können einen letalen Fraß an den Wurzeln und im Hypokotyl verursachen.



Larve von *Longitarsus jacobaeae* an der Wurzel



Kopula von *Longitarsus jacobaeae*

Haplothrips senecionis: Saugtätigkeit der Fransenflügler verursacht Verkümmern und Deformierung der Triebspitzen.



Ältere Nymphe von *Haplothrips senecionis*



Deformierte Triebspitze von JKK nach Befall durch *Haplothrips senecionis*

Contarinia jacobaeae: Die Gallmücke führt zur Gallbildung bei der Korblüte und infolge zu einer Deformierung der Samenanlagen.



Korblütengalle von *Contarinia jacobaeae*



Larven von *Contarinia jacobaeae* in einer geöffneten Blütenkorbgalle

Tyria jacobaeae: Die Raupe des Blutbären verringert durch Fraß die Vitalität, Massenbefall führt auch bis zum Totalausfall.



Junge Raupen von *Tyria jacobaeae*



Durch den Blutbären kahl gefressener JKK-Bestand

Botanophila seneciella: Ihre Larve höhlt den Blütenboden aus und frisst die Samenanlagen. Charakteristisch für den Befall ist eine Schaumkrone.



„Schaumkrone“ auf befallenen Blütenkorb



Durch Larve von *Botanophila seneciella* befallener Blütenkorb

Bedeutung für die Biodiversität:

Als große zwei- bis mehrjährige Pflanze ist JKK Nahrungsgrundlage einer Vielzahl von Phytophagen und damit Ausgangspunkt sehr umfangreicher Nahrungsnetze mit Parasitoiden und Prädatoren. Zudem bildet die Pflanze im phänologisch blütenarmen Juli eine wichtige Nektar- und Pollenquelle für eine Vielzahl blütenbesuchender Insekten. Bei Vorkommen einer diversen Phytophagenfauna sollte generell zum Schutz der Biodiversität auf eine Bekämpfung und mechanische Pflegemaßnahmen verzichtet werden.



Biodiversität in JKK - Eklektoraubeute mit Schmetterling, Minierfliegen und vielen parasitoiden Hautflüglern.

Invasionsgeschichte und Demographie des Schmalblättrigen Kreuzkrauts *Senecio inaequidens* in Europa: Zugrundeliegende Prozesse und deren Managementimplikationen

Autoren: Susanne Lachmuth^{1,2,*}, Walter Durka^{2,3}, Colette Henrichmann⁴, Juliane Horn⁵, Jörn Pagel⁶, Frank M. Schurr⁶

Die drei Phänomene, die biologische Invasionen maßgeblich charakterisieren - schneller Populationszuwachs auf lokaler Ebene, das Bilden von Dominanzbeständen und Arealerweiterung -, hängen letztendlich davon ab, wie Reproduktion, Mortalität und Wachstum der entsprechenden Art von biotischen und abiotischen Umweltbedingungen beeinflusst werden. Wir haben Prozesse untersucht, die diese demographischen Raten sowie die Dynamik invasiver Populationen des Schmalblättrigen Kreuzkrauts *Senecio inaequidens* DC. in Europa beeinflussen. Um diese Ziele zu erreichen, wurde eine Kombination aus molekularen Analysen, historischen Daten, Experimenten, demographischer Feldforschung sowie statistischer Nachbarschaftsanalysen und Populationsmodellierung angewandt.

Eine Rekonstruktion der Invasionsgeschichte bestätigte die Existenz von vier unabhängigen Expansionszentren im Untersuchungsgebiet, die auch in der floristischen Literatur dokumentiert sind. Nur zwei dieser Einführungsereignisse (Mazamet (F) und Verviers (B)) trugen substantiell zur Invasion bei. Zwei verschiedene Herkunftsregionen der Genotypen, die sich in Südwest- und Mitteleuropa ausbreiten, wurden identifiziert.

Diese zeichnen sich durch ein mit dem jeweiligen Invasionsgebiet vergleichbares Klima aus. Während der Einführungen und während der Invasion neuer Standorte nahm die genetische Diversität der Populationen ab, aber Genfluss entlang gut vernetzter Invasionsrouten wirkt dieser Entwicklung entgegen.

Mehrere Bestäubungsexperimente zeigten, dass Vermischung zwischen verschiedenen Invasionsrouten den Samenansatz dieser selbst-inkompatiblen Art erhöhen kann, wohingegen die Reproduktion in einer Gründerpopulation mit geringer Populationsdichte stark pollenlimitiert war. Statistische Analysen von Nachbarschaftseffekten in dieser Gründerpopulation zeigten, dass sowohl con- also auch heterospezifische Nachbarn die Bestäubung von *S. inaequidens* größtenteils befördern. Die Stärke und Richtung der Nachbarschaftseffekte hing von den Merkmalen der Nachbarpflanzen und damit der Zusammensetzung der Pflanzengemeinschaft in direkter Nachbarschaft ab.

Demographische Studien anhand von 1287 permanent markierten Individuen in 22 europäischen invasiven Populationen zeigten positive

¹Martin Luther University Halle Wittenberg, Plant Ecology, Am Kirchtor 1, 06108 Halle, Germany

²German Center for Integrative Biodiversity Research (iDiv) Halle-Jena-Leipzig, Deutscher Platz 5e, 04103 Leipzig, Germany

³Helmholtz-Centre for Environmental Research – UFZ, Department Community Ecology, Theodor-Lieser-Str. 4, 06120 Halle, Germany

⁴University of Potsdam, Plant Ecology and Nature Conservation, Maulbeerallee 2, 14469 Potsdam, Germany

⁵Helmholtz-Centre for Environmental Research – UFZ, Department Ecological Modelling, Permoserstr. 15, 04318 Leipzig, Germany

⁶University of Hohenheim, Institute of Landscape Ecology and Plant Ecology, August von Hartmann-Str. 3, 70599 Stuttgart, Germany

*Corresponding author: Susanne Lachmuth; e-mail: susanne.lachmuth@botanik.uni-halle.de; phone: (+49) 345-55-26212; fax: (+49) 345-55-27228

Korrelationen zwischen allen untersuchten demographischen Raten und ausschließlich positive Dichteabhängigkeit. Des Weiteren fanden wir positive Effekte genetischer Diversität auf das vegetative Wachstum der Pflanzen. Mit zunehmendem Populationsalter aber nahm das Wachstum ab, möglicherweise auf Grund einer zunehmenden Resistenz der invadierten Gemeinschaften. Die Überlebensraten waren auf Ruderalflächen mit mittlerer Vegetationsbedeckung am höchsten. Zunehmende Bodenfeuchte hatte negative Effekte sowohl auf das Überleben der einzelnen Individuen als auch auf das Populationswachstum.

Zusammenfassend belegen die Ergebnisse, dass verschiedene Populationen ein und derselben invasiven Art nicht gleichförmig und statisch sind und identifizierten Ursachen demographischer

Variation auf kontinentaler Ebene. Ruderalstandorte mit mittlerer Vegetationsbedeckung in Regionen mit warmen und trockenen klimatischen Bedingungen scheinen am anfälligsten für eine Invasion von *S. inaequidens*. An Standorten, an denen die Ausrottung einer Population nicht machbar oder sinnvoll erscheint, könnten Managementmaßnahmen, die die Dichte blühender Individuen stark reduzieren, das Populationswachstum durch eine Reduktion der genetischen Diversität und des Samenansatzes deutlich verringern. Das Zusammentreffen und die Vermischung verschiedener Populationsrouten sollte verhindert werden. Unsere Ergebnisse weisen allerdings auch darauf hin, dass das invasive Potential von *S. inaequidens* an einem Standort mit der Zeit nachlässt. Hier sind weitere Studien nötig, um das Ergebnis zu bestätigen und zu Grunde liegende Mechanismen aufzuklären.

Regulierung von Jakobs-Kreuzkraut (*Senecio jacobaea* L.) im Naturschutzgrünland

Henrike Möhler, John D. Herrmann, Tim Diekötter & Tobias W. Donath

Ausgangslage

Das einheimische Jakobs-Kreuzkraut (*Senecio jacobaea* L., JKK) verzeichnet seit einigen Jahren besonders auf artenreichem Extensivgrünland eine starke Zunahme. Bedeutsam ist diese Bestandszunahme aufgrund der von den Pflanzen produzierten toxischen Pyrrolizidin-Alkaloide, welche bei vermehrtem Verzehr eine Gefahr für Weidetiere darstellen und über pflanzliche Nahrungskomponenten (z. B. Honig) in den menschlichen Nahrungskreislauf eingetragen werden. In den Projekten der Universität Kiel in Kooperation mit der Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein sollen deshalb verschiedene Maßnahmen getestet werden, mit denen die Kreuzkrautbestände reduziert werden können, ohne die lokalen naturschutzfachlich wertvollen Pflanzen- und Tierarten nachhaltig negativ zu beeinträchtigen.

Projekte

Mechanische Regulation

Im Jahr 2015 wurden acht Untersuchungsflächen auf von Robustrindern beweideten Grünlandflächen der Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein etabliert. Seitdem werden auf jeder Untersuchungsfläche jährlich sieben Regulationsmaßnahmen (Tab. 1, Abb. 1) durchgeführt und deren Auswirkungen auf die Populationsstruktur erfasst. Alle Maßnahmen werden dabei über vier Jahre hinweg wiederholt, um Aufschluss über nachhaltige Effekte auf die Populationsgröße des Kreuzkrautes und naturschutzfachlich relevante Organismen zu erhalten. Dies soll garantieren, dass fundierte Aussagen über den Einsatz verschiedener Maßnahmen getroffen werden können anstatt sich nur auf jahresabhängige, kurzfristige Einzelereignisse zu beziehen.

Tabelle 1 Untersuchte Regulationsmaßnahmen

Bezeichnung	Maßnahmen
Imkervariante	Mahd vor erster/Ende zweiter JKK-Blüte
Nachbarvariante	Mahd vor erster/Ende zweiter JKK-Blüte
Biodiversitätsvariante 1	Grünlanderneuerung mit Umbruch u. Regiosaatgut
Biodiversitätsvariante 2	Grünlanderneuerung mit Umbruch u. Mahdgutübertragung
Kombinationsvariante 1	Mahd gegen Ende erster JKK-Blüte u. umbruchlose Grünlanderneuerung (Regiosaatgut, Schlitzdrill)
Kombinationsvariante 2	Mahd gegen Ende erster JKK-Blüte u. umbruchlose Grünlanderneuerung (Regiosaatgut, Übersaat)
Nullvariante	Kontrolle, keine Maßnahmen



Abb. 1 Mahd der Kombinationsvariante 2015

Einsatz natürlicher Antagonisten

Neben mechanischer Regulierung ist auch der Einsatz natürlicher Gegenspieler möglich. In Ländern, in denen *Senecio jacobaea* nicht heimisch ist, hat in einigen Fällen der gezielte Einsatz von Fraßfeinden – z. B. Jakobs-Krautbär (*Tyria jacobaeae*, Abb. 2a,b) und/oder Flohkäfer (*Longitarsus flavicornis* und *L. jacobaeae*, Abb. 2c) – zum Erfolg geführt. Inwiefern diese natürlichen Antagonisten auch in Mitteleuropa erfolgreich zur Regulierung des Kreuzkrautes eingesetzt werden können, wo sie heimisch und daher ihrerseits Fraßfeinden und Parasitoiden ausgesetzt sind, ist bislang nur unzureichend erforscht worden.



Abb. 2 Antagonisten des Jakobs-Kreuzkrautes. Imago (a) und Raupe (b) von *Tyria jacobaeae* und Imago von *Longitarsus spec.* (c)

Vor diesem Hintergrund wird im Rahmen des Projektes in Freilandexperimenten das Potential der aktiven Ausbringung von Gegenspielern zur Regulierung von Beständen des Jakobs-Kreuzkrautes erfasst. Analysiert wird auch die Interaktion zwischen eingeführten Gegenspielern und bereits lokal angewandten mechanischen Managementverfahren. Des Weiteren werden die abiotischen und biotischen Treiber der Vorkommen der natürlichen Gegenspieler des Jakobs-Kreuzkrautes auf Landschaftsskala erfasst.

Weitere Projekte

Neben den hier vorgestellten Hauptstudien werden, im Projektrahmen noch zahlreiche weitere Forschungsfragen bearbeitet, von denen nachfolgend einige aufgeführt sind. Häkchen markieren dabei abgeschlossene Projekte.

- Klimaschrankexperimente zu allelopathischen Effekten JKKs auf Grünlandarten ✓
- Einflüsse der Landschaftskonfiguration und -komposition auf die Verbreitung von JKK ✓
- Einfluss des Mahdtermins auf die Keimfähigkeit der Samen geschnittener Pflanzen ✓
- Einfluss von JKK-Streu auf die eigene Keimung ✓
- Vorkommen von JKK in der Samenbank ✓
- Konkurrenzfähigkeit von JKK gegenüber anderen Grünlandarten unter verschiedenen Düngungsregimen
- Einfluss der Nutzungshistorie auf die Verbreitung von JKK

Untersuchungen zur Populationsdynamik von *Senecio jacobaea* auf extensiven Grünlandflächen

Hans-Peter Söchting

hans-peter.soechting@julius-kuehn.de



Einleitung

In einem im Jahr 2009 angelegten Langzeitversuch auf einer extensiven Grünlandfläche des JKI-Geländes in Braunschweig wird unter dem Einfluss unterschiedlicher Mähregime und einer N-Düngungsvariante die Überdauerung und Konkurrenzfähigkeit von *Senecio jacobaea* untersucht. Nach dem Einpflanzen der Art in die Grünlandfläche sollen anhand der Abundanzentwicklung über mehrere Jahre Aussagen über das Ausbreitungspotential der Art getroffen werden.

Material und Methoden

- Auspflanzen von 40 Pflanzen *Senecio jacobaea*/Variante im Jahr 2009
- Zwei verschiedene Mähregime (Mähgut wird grundsätzlich abgefahren)



2009 -2013:

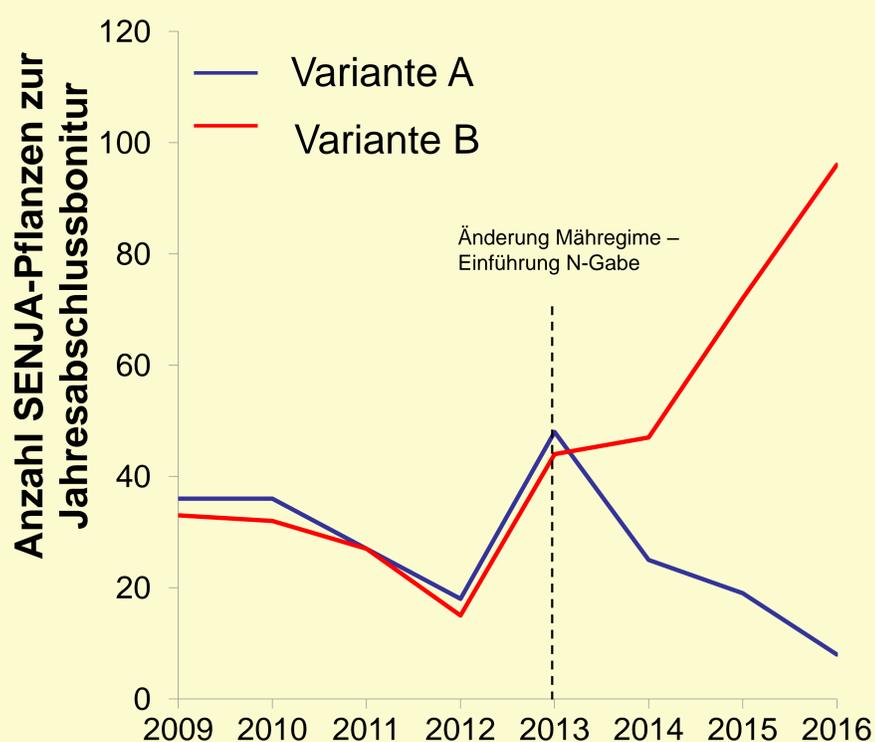
- Variante A: 1x mähen (Juni/Vollblüte)
- Variante B: 2x mähen (Juni/Vollblüte und Herbst)

seit 2014:

- Variante A: Mahd wird so oft wiederholt, dass keine blühenden Pflanzen mehr auftreten, zusätzlich 2x jährlich 60 kg N/ha in Form von KAS (Vegetationsbeginn und nach erster Mahd)
- Variante B: Mahd wird so oft wiederholt, dass keine blühenden Pflanzen mehr auftreten

- **Ermittlung Abundanzdynamik**

Ergebnis



Schlussfolgerung

- Der seit 7 Jahren andauernde Feldversuch zeigt bisher, dass selbst mit häufiger Mahd (3-5 Mähdurchgänge) kein Rückgang der Pflanzenzahlen verbunden ist (Variante B). Eine zusätzliche N-Gabe, dagegen sorgt fast unmittelbar für eine Reduzierung der Kreuzkrautpflanzen (Variante A). Eine solche Düngergabe ist auf vielen extensiv bewirtschafteten Flächen allerdings unerwünscht, da sie zur Selektion von Gräsern führt und die Artenzahl im Grünland zurückgeht. Sollen Naturschutzaspekte den Vorrang haben, muss auf betroffenen Flächen unter Umständen akzeptiert werden, dass eine Futternutzung nicht mehr möglich ist.