

***Senecio aquaticus*: Risikoflächen und Einfluss der Bewirtschaftung**

M. Suter^{1,2}, A. Lüscher¹

¹Forschungsanstalt Reckenholz Tänikon ART, Reckenholzstrasse 191, CH-8046 Zürich; Email: matthias.suter@art.admin.ch

²Arbeitsgemeinschaft zur Förderung des Futterbaus AGFF, Reckenholzstrasse 191, CH-8046 Zürich

Einleitung und Problemstellung

Senecio aquaticus Hill ist eine für Nutztiere und Menschen giftige Kreuzkrautart, die in den letzten Jahren vermehrt im landwirtschaftlichen Grasland zu beobachten ist. *S. aquaticus* besiedelt vor allem feuchte Habitate; oft wächst sie in drainierten Flach- und Hangmooren, die heute bewirtschaftet werden (DIERSCHKE UND BRIEMLE, 2002). Eine Zunahme von *S. aquaticus* in landwirtschaftlichen Flächen könnte mit Veränderungen in der Bewirtschaftung zusammenhängen. Um Zeit und Kosten zu sparen werden heute vielerorts Parzellen mit ungünstiger Topographie und/oder Bodenbedingungen weniger intensiv bewirtschaftet als bisher. Solche Veränderungen beeinflussen sowohl das Auftreten von einzelnen Arten als auch die botanische Zusammensetzung der Bestände. Da die giftigen Pyrrolizinalkaloide von *S. aquaticus* auch in die Milch gelangen können (ELCOCK UND OEHME, 1982), ist eine weitere Ausbreitung der Art in bewirtschaftete Flächen unbedingt zu verhindern.

Material und Methoden

Der Einfluss der Bewirtschaftung und der Standortfaktoren auf das Vorkommen von *S. aquaticus* wurde mittels einer „gepaarten Case-Control-Studie“ untersucht (AGRESTI, 2002). Dazu wurden gemeldete, landwirtschaftlich genutzte Parzellen mit *S. aquaticus* aufgesucht (Cases). In der unmittelbaren Umgebung jeder Kreuzkraut-Fläche wurde als Vergleich eine weitere Parzelle ohne *S. aquaticus* mit möglichst ähnlichen Standorteigenschaften ausgewählt (Controls); die beiden Parzellen mit respektive ohne *S. aquaticus* konnten sich allerdings in der Nutzung unterscheiden. Die total 72 Parzellen der Studie befanden sich im Schweizer Mittelland und dem Alpennordrand auf 420 bis 1120 m ü. M.

In jeder Parzelle wurde auf einer repräsentativen Fläche von 5 x 5 m² eine Vegetationsaufnahme durchgeführt und die Lückigkeit der Grasnarbe geschätzt. Weiter wurden die Umweltvariablen Neigung und Exposition gemessen und eine Bodenprobe entnommen (13 Einstiche pro Aufnahme-Fläche, 0-10 cm, Analyse von P, K und der Körnung nach AGROSCOPE FAL RECKENHOLZ, 1999). Die Bewirtschafter wurden nach dem Nutzungstyp (Mähwiese oder Weide), der Nutzungshäufigkeit und nach der Art (Gülle, Mist oder Mineraldünger) und der

Menge der Düngung befragt. Aus diesen Angaben wurde der applizierte, pflanzenverfügbare Stickstoff berechnet ($N_{\text{verfügbar}}$ gedüngt). Auch Nutzungsänderungen und Störungen in den vergangenen 15 Jahren wurden erfasst.

Der Einfluss der Bewirtschaftungs- und Umweltvariablen auf *S. aquaticus* wurde mittels logistischer Regression und Vorwärtsselektion analysiert; die Zielvariable war die Präsenz bzw. Abwesenheit von *S. aquaticus*. Aus der Regressionsanalyse wurde das relative Risiko für das Auftreten von *S. aquaticus* berechnet. Das relative Risiko gibt das Verhältnis der Auftretenswahrscheinlichkeit der Art für zwei Stufen einer Umweltvariablen wie zum Beispiel geringe respektive hohe Lückigkeit an (AGRESTI, 2002). Zusätzlich wurden für die beiden Gruppen mit und ohne *S. aquaticus* die durchschnittlichen Zeigerwerte nach LANDOLT (1977) berechnet.

Ergebnisse und Diskussion

Einen entscheidenden Einfluss auf das Vorkommen von *S. aquaticus* hatte die Stickstoff-Düngung. Auf Parzellen, die mit 100 kg N pro ha und Jahr gedüngt wurden, war das Risiko für das Auftreten von *S. aquaticus* etwa dreimal geringer als auf Parzellen, die 50 kg N pro ha und Jahr erhielten (Relatives Risiko = 0,38; Tab. 1). Hohe Stickstoffgaben und Nutzungsintensitäten fördern schnellwachsende Arten mit hoher Konkurrenzkraft (CARLEN *et al.*, 2002); unter solchen Bedingungen kann sich eine dichte Grasnarbe bilden, die das Aufkommen von Problempflanzen vermindert. Trotz dieser Präferenz für geringe Düngung konnte *S. aquaticus* auch in mehreren Parzellen mit mittlerer bis hoher Düngung und Nutzungsintensität gefunden werden.

Tab. 1: Umwelt- und Bewirtschaftungsvariablen mit signifikanten Effekten auf das Vorkommen von *Senecio aquaticus*. Die Variablen wurden mittels logistischer Regression und Vorwärtsselektion getestet. Das relative Risiko für das Auftreten von *S. aquaticus* ergibt sich aus dem Vergleich jeder einzelnen Variable mit dem Achsenabschnitt (AGRESTI, 2002).

Variable	Regressions-Koeffizient	Relatives Risiko	p -Wert
Achsenabschnitt (Intercept) [†]	-1,871		
$N_{\text{verfügbar}}$ gedüngt	-0,020	0,38 [‡]	0,023
Verminderung der Nutzungsintensität	1,893	6,64	0,035
Neigung	4,963	2,70 [¶]	0,022
Lückigkeit: Hoch (5 - 25%)	1,591	4,91	0,043
R^2	0,480		

[†] Der Achsenabschnitt repräsentiert Grasland, das mit $N_{\text{verfügbar}}$ von 50 kg ha⁻¹ Jahr⁻¹ gedüngt und auf dem die Nutzungsintensität nicht verändert wurde. Weitere Eigenschaften dieser Parzellen sind 0% Neigung und geringe Lückigkeit (< 5%).

[‡] Relatives Risiko im Vergleich zum Achsenabschnitt für das Auftreten von *S. aquaticus* bei 100 kg N ha⁻¹ Jahr⁻¹.

[¶] Relatives Risiko für das Auftreten von *S. aquaticus* bei einer Neigung von 20%.

Parzellen, auf denen in den letzten 15 Jahren die Nutzungsintensität vermindert wurde, zeigten ein gut sechsmal höheres Risiko für das Auftreten von *S. aquaticus* als Parzellen, deren Nutzung nicht verändert wurde (Relatives Risiko = 6,64; Tab. 1). Nach einer Verminderung der Nutzungsintensität verändert sich oft die Vegetationszusammensetzung. Arten, die mit weniger Nährstoffen auskommen, nehmen überhand und können schnell wachsende Arten verdrängen (KOUTROUBAS *et al.*, 2000). In unserem Fall muss die Veränderung des Bestandes das Aufkommen von *S. aquaticus* gefördert haben. Bei einer Extensivierung ist das Auftreten von Lücken sehr wahrscheinlich, und *S. aquaticus* mit seiner grossen Anzahl flugfähiger Samen konnte sich in diesen Nischen ausbreiten.

Die Neigung war ein weiterer signifikanter Faktor. Steile Parzellen hatten ein fast dreimal so hohes Risiko für das Auftreten von *S. aquaticus* als ebene Parzellen (Relatives Risiko für eine Neigung von 20% = 2,70; Tab. 1). Werden stark geneigte Flächen bewirtschaftet, sind Grasnarbenverletzungen i.d.R. nicht zu vermeiden, sei es durch Tritt bei Beweidung oder durch Fahrspuren bei Mahd. Die entstehenden Lücken weisen gute Bedingungen für die Keimung und Etablierung von Pflanzen auf (SILVERTOWN UND SMITH, 1989). Dass solche Lücken für *S. aquaticus* wichtig sind, wurde auch für die untersuchten Flächen gezeigt: Parzellen mit hoher Lückigkeit von 5 bis 25% hatten ein ca. fünfmal höheres Risiko für das Auftreten von *S. aquaticus* als Parzellen mit geringer Lückigkeit (Relatives Risiko = 4,91; Tab. 1).

Der Zeigerwert für Feuchtigkeit war für die Parzellen mit *S. aquaticus* mit einem Durchschnitt von 3,3 signifikant höher als für Parzellen ohne *S. aquaticus* mit einem Durchschnitt von 3,1 (Tab. 2). In Übereinstimmung fanden sich in der Gruppe mit *S. aquaticus* Indikatorarten, die feuchte Bedingungen anzeigen, so zum Beispiel die Flatter-Binse (*Juncus effusus*), die Moor-Spierstaude (*Filipendula ulmaria*) und die Kohldistel (*Cirsium oleraceum*) (SUTER UND LÜSCHER, 2008). Gemäss einer Kennartenanalyse traten diese Arten häufig mit *S. aquaticus* auf und unterstreichen die Bedeutung von feuchten Habitaten für das Vorkommen der Art.

Tab. 2: Durchschnittliche Zeigerwerte nach LANDOLT (1977) (1 = tief, 5 = hoch) für die Gruppen mit und ohne *Senecio aquaticus* (*Sa*).

Zeigerwert	mit <i>Sa</i>	ohne <i>Sa</i>	<i>p</i> -Wert der Differenz [†]
Feuchtezahl	3,3	3,1	0,006
Reaktionszahl	2,9	3,0	0,079
Nährstoffzahl	3,5	3,7	0,001

[†] Wilcoxon-Rangsummentest

In dieser Untersuchung stellten wir fest, dass sich *S. aquaticus* auch auf Flächen mit mittlerer bis hoher Düngungs- und Nutzungsintensität (drei bis fünf Nutzungen) halten kann. Durch eine Erhöhung der Nutzungsintensität kann *S. aquaticus* deshalb nicht angegangen werden, zumal eine intensivere Nutzung auf vielen Flächen nicht möglich ist, sei es infolge ungünstiger Topografie (starke Neigung) oder schwieriger Bodenbedingungen (schwere, feuchte Böden). Wo immer möglich sollte *S. aquaticus* in der Frühphase der Etablierung angegangen werden, wenn auf einer Parzelle erst wenige Individuen auftreten, die durch Ausreissen oder Einzelstockbehandlung mit Herbiziden noch einfach zu bekämpfen sind.

Schlussfolgerungen

Diese Studie zeigte, dass Lückigkeit und damit verbundene Faktoren wie Nutzungsänderungen und Neigung einen grossen Einfluss auf das Vorkommen von *S. aquaticus* haben. Der Förderung einer dichten Grasnarbe kommt deshalb zentrale Bedeutung zu. Auch die Pflege der Parzellen, zum Beispiel das Mähen von Problempflanzen, sollte keinesfalls vernachlässigt werden.

Diese "On-Farm" Untersuchung folgte dem Design einer Case-Control Studie. Wir zeigten, dass dieser Ansatz sehr effektiv ist, da er verlässliche Aussagen in relativ kurzer Zeit erlaubt. Das Vorkommen einer Art kann mit der Bewirtschaftung und den Standortfaktoren, die schon über lange Zeit bestehen, verbunden werden. Solche Daten können durch Kurzzeit-Experimente nicht erhalten werden.

Literatur

- AGRESTI, A. (2002): Categorical data analysis, 2nd edn. Wiley, New York, US.
- AGROSCOPE FAL RECKENHOLZ (1999): Referenzmethoden der Eidgenössischen landwirtschaftlichen Forschungsanstalten, Band 1: Bodenuntersuchung zur Düngberatung. Eidg. Forschungsanstalten FAL-RAC-FAW, Zürich, Schweiz.
- CARLEN, C., KÖLLIKER, R., REIDY, B., LÜSCHER, A. & NÖSBERGER, J. (2002): Effect of season and cutting frequency on root and shoot competition between *Festuca pratensis* and *Dactylis glomerata*. *Grass and Forage Science* 57, 247-254.
- DIERSCHKE, H. und BRIEMLE, G. (2002): Kulturgrasland: Wiesen, Weiden und verwandte Staudenfluren. Ulmer, Stuttgart, Deutschland.
- ELCOCK, L. und OEHME, F. W. (1982): *Senecio* poisoning in horses: a summary. *Veterinary and Human Toxicology* 24, 122-123.
- KOUTROUBAS, S. D., VERESOGLOU, D. S. & ZOUNOS, A. (2000): Nutrient use efficiency as a factor determining the structure of herbaceous plant communities in low-nutrient environments. *Journal of Agronomy and Crop Science* 184, 261-266.
- LANDOLT, E. (1977): Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. *Veröffentlichungen Geobotanisches Institut ETH* 64, 1-208.
- SILVERTOWN, J. und SMITH, B. (1989): Mapping the microenvironment for seed germination in the field. *Annals of Botany* 63, 163-168.
- SUTER, M. und LÜSCHER, A. (2008): Occurrence of *Senecio aquaticus* in relation to grassland management. *Applied Vegetation Science* 11, 317-324.