

Biologische Merkmale von Wasser-Kreuzkraut und Konsequenzen für das Management



oder

Warum ist die Bekämpfung von Wasser-Kreuzkraut so kompliziert?



Gabriele Bassler, Gerhard Karrer & Monika Kriechbaum
Department für Integrative Biologie und Biodiversitätsforschung
Universität für Bodenkultur, Wien

Einleitung

- Ziel des **Wasser-Kreuzkraut**-Projektes in Österreich: Entwicklung von Regulierungsmaßnahmen in Übereinstimmung mit Naturschutzzielen

Forschungsfragen

- Einfluss von Schnittregimen auf Diasporenbank und Populationen von *S. aquaticus*

Nebenprodukt:

- Genauere Kenntnis von **Wasser-Kreuzkraut** hinsichtlich biologischer Merkmale wie Lebensgeschichte, Populationsbiologie, die wiederum Rückschlüsse für das Management liefern.

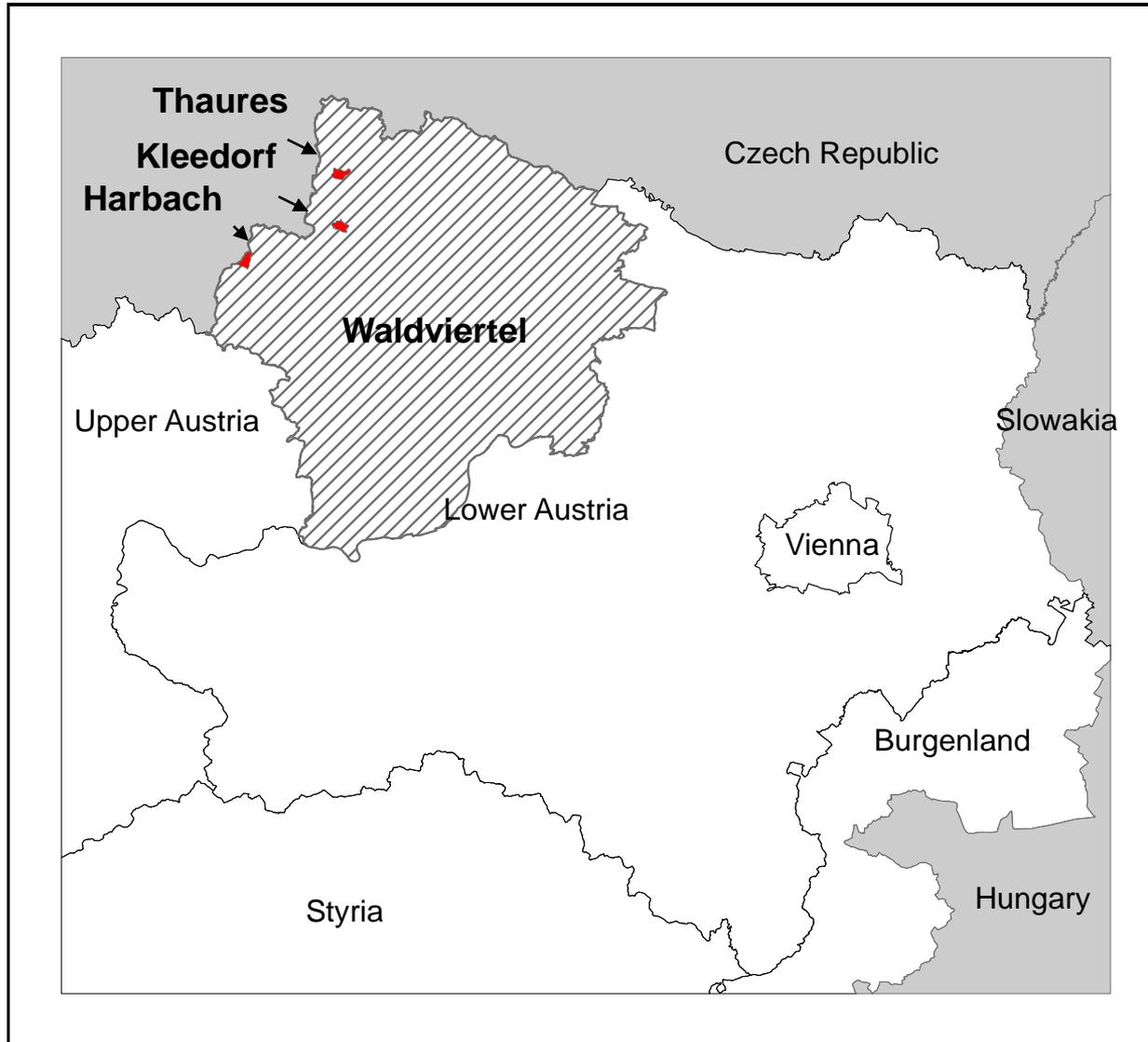
Namen

Wasser-Kreuzkraut = Syn. Wasser-Greiskraut

Senecio aquaticus = Syn. *Jacobaea aquatica*



Untersuchungsgebiet



Waldviertel

Geologie:

Granit

Seehöhe:

470 - 800 m

Mittlere

Jahrestemperatur:

6.8 °C

Mittlere jährliche

Niederschlags-

summe:

660 mm

Schnittversuch I - 2005-2012

- Zehn 0,5 x 0,5 Aufnahmeflächen
- Untersuchungstermine mind. 4 x jährlich
- Variablen: Anzahl der Keimlinge, Rosetten, Blühenden Individuen pro Fläche, Blütenkörbchen pro Individuum
Anzahl der Blätter/Ind. (neu, vital, vergilbt) monatlich von 2005 bis 2007



Schnittversuch II – 2007-2012

Übersicht über 5 Mahdvarianten auf 1 Standort (Kleedorf):

Varianten	date of cutting					
	VI-Anfang	VII-Anfang	VII-Ende	VIII-Anfang	IX-Anfang	X-Anfang
1						abgest. ✂
2	Rosetten ✂				Samen ✂	
3	Rosetten ✂		Blüten ✂			Samen/ abgest. ✂
4		Blüten ✂				Rosetten/ abgest. ✂
5		Blüten ✂		Blüten ✂		Rosetten/ abgest. ✂

Block Design

1	3	4	5	2
3	1	5	2	4
5	2	4	3	1
1	3	4	5	2
2	3	5	4	1

1 m
↔
↑ 1 m

Legend:

- Reife Samen
- ✂ Schnittzeitpunkt
- Entwicklungsstadien

Variablen:

- Anzahl der Rosetten
- Anzahl der Blühenden ind.
- Körbchen pro blühenden Ind.

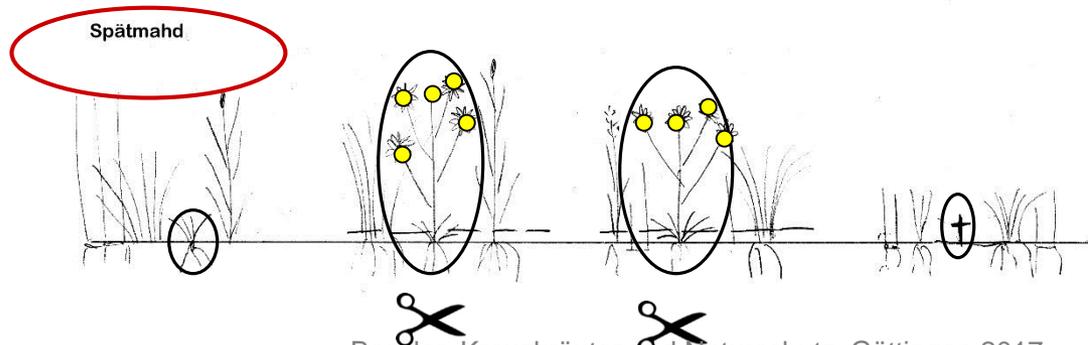
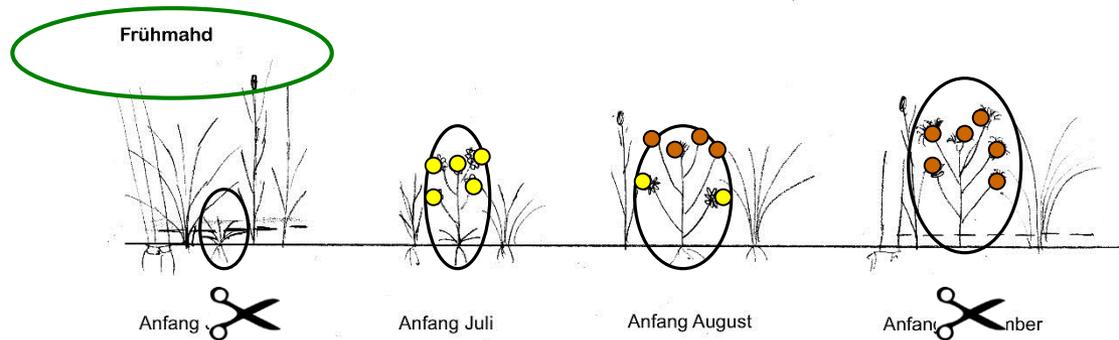


Schnittversuch III – 2008-2012

2 Varianten auf 3 Standorten (Harbach, Kleedorf, Thaures)

„**Frühmahd**“: schlechte Unterdrückung der Samenbildung
(Hohe Samenbildung, weil ungestörte Entwicklung der Blüten von Juli bis zur Samenreife im Herbst.)

„**Spätmahd**“: beste Unterdrückung der Samenbildung,
(Kaum Samenbildung, weil 2 x Mahd vor der Samenreife.)



- Körbchen mit Blüten
- Körbchen mit Samen



Aufnahme



Untersuchungsdesign:

- 3 Standorte
- Spätmahdvariante: 5 x 1 m²
- Frühmahdvariante: 5 x 1 m²

Parameter:

- Anz. Keimlinge/m²
- Anz. Rosetten/m²
- Anz. Blühende Pfl./m²
- Anz. Reife Samen/Pfl.

Rückverfolgung des Schicksals der Individuen möglich.

Diasporenbank = Samenbank

Methodik

- Probennahme jeweils im Juni 2008 und 2012, (Tiefe: 0-5 cm, Durchmesser: 5 cm)
- 3 Populationen (Harbach, Kleedorf, Thaures) 30 Proben pro Population und Mahdvariante
- Auswaschen der Bodenproben
- Keimtest in Petrischalen bei Zimmertemperatur



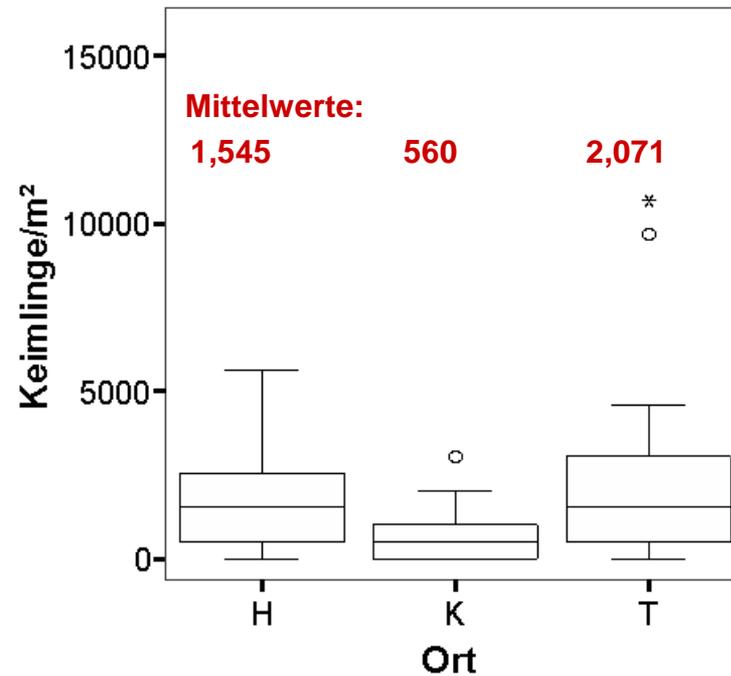
Überleben der Samen im Boden

- Säckchenversuch, Säckchen bis zu 6 Jahre im Boden vergraben

Lebenszyklus



Diasporenbank im Juni 2008



- Hinweis auf eine dauerhafte Diasporenbank an allen 3 Standorten

Diasporenbank im Juni 2012

- Samenbank im Jahr 2012, drei Orte
Vergleich: Spätmahd (kein Sameneintrag) - Frühmahd (Sameneintrag)
- Nach 4 Jahren Spätmahd signifikant
kleinere Diasporenbank in Kleedorf und Thaures als bei Frühmahd
- Samenbank bei Spätmahd (kein Sameneintrag), 3 Orte
Vergleich: 2008 – 2012
- Signifikant kleinere Samenbank nur in Thaures



Ergebnisse der Keimtests

- Generell sehr hohe Keimfähigkeit bei frischen Samen (bis 93 %)
- Bei Dunkelheit nur sehr reduzierte Keimfähigkeit

Nach Vergraben im Boden:

- Kleedorf: nach 6 Jahren noch 40 % Keimfähigkeit
- Harbach: nach 3 Jahren noch 20 % Keimfähigkeit
- Thaures: nach 3 Jahren noch 7 % Keimfähigkeit



Keimung in der Natur

- Keimung findet vor allem im Herbst und Frühjahr statt
- Große jährliche Unterschiede



Vegetative Entwicklung der Rosette

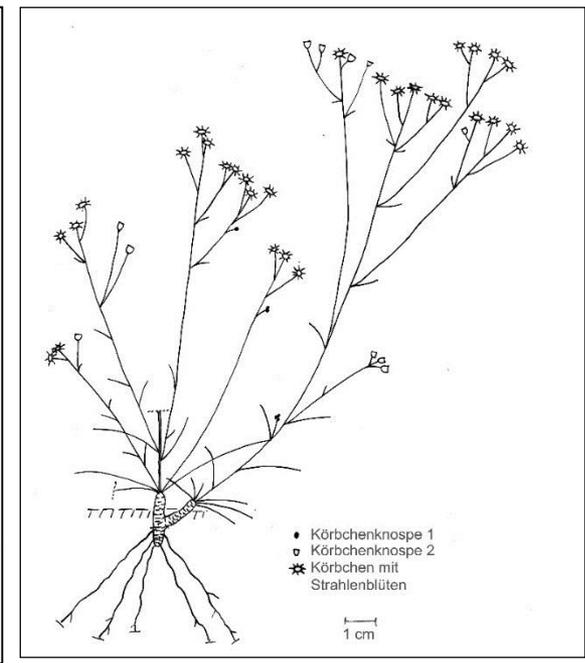
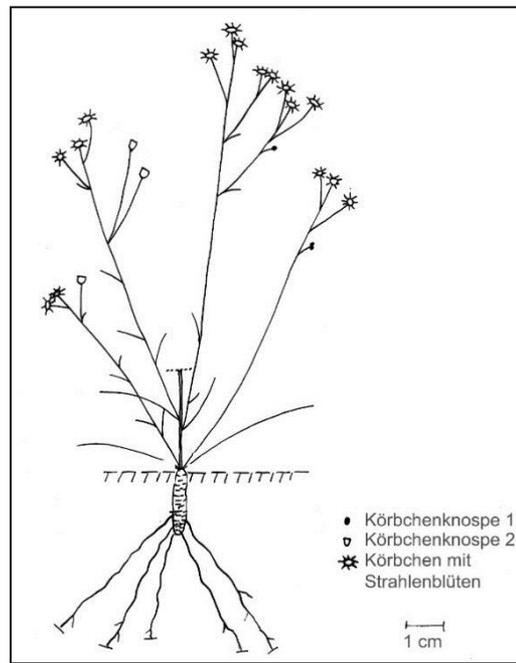
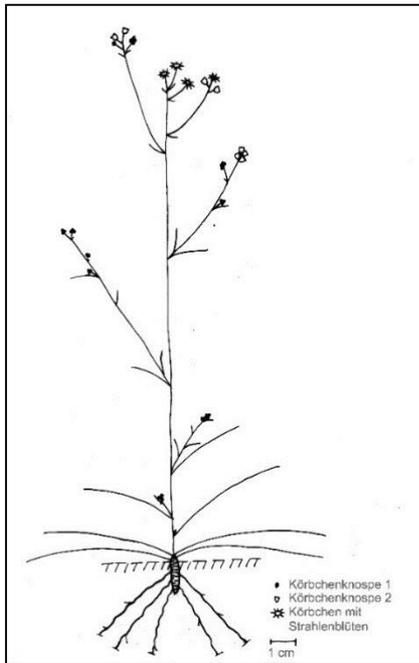


Alter der Pflanzen

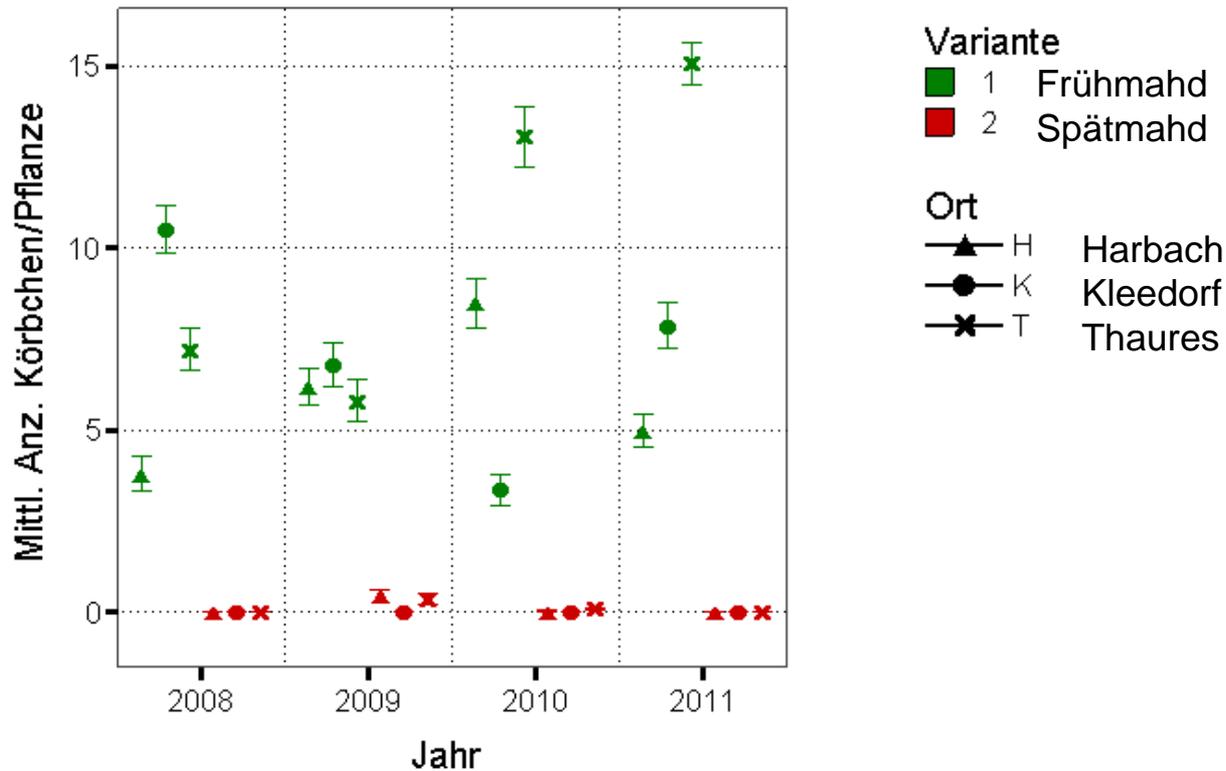
- Einige Individuen wurden mind. acht Jahre alt
- Die Altersverteilung in den Populationen ist vom Sameneintrag des Vorjahres, von den Keimbedingungen des jeweiligen Jahres und vom Schnittregime (Anzahl der produzierten Samen) abhängig.
- Beim Blühen sind die Pflanzen 2 bis über 4 Jahre (>8) alt, wobei die Verteilung auf die einzelnen Altersklassen je Population unterschiedlich ist. Das Schnittregime beeinflusst ebenfalls die Altersklassen der blühenden Pflanzen.



Was passiert bei der Mahd?

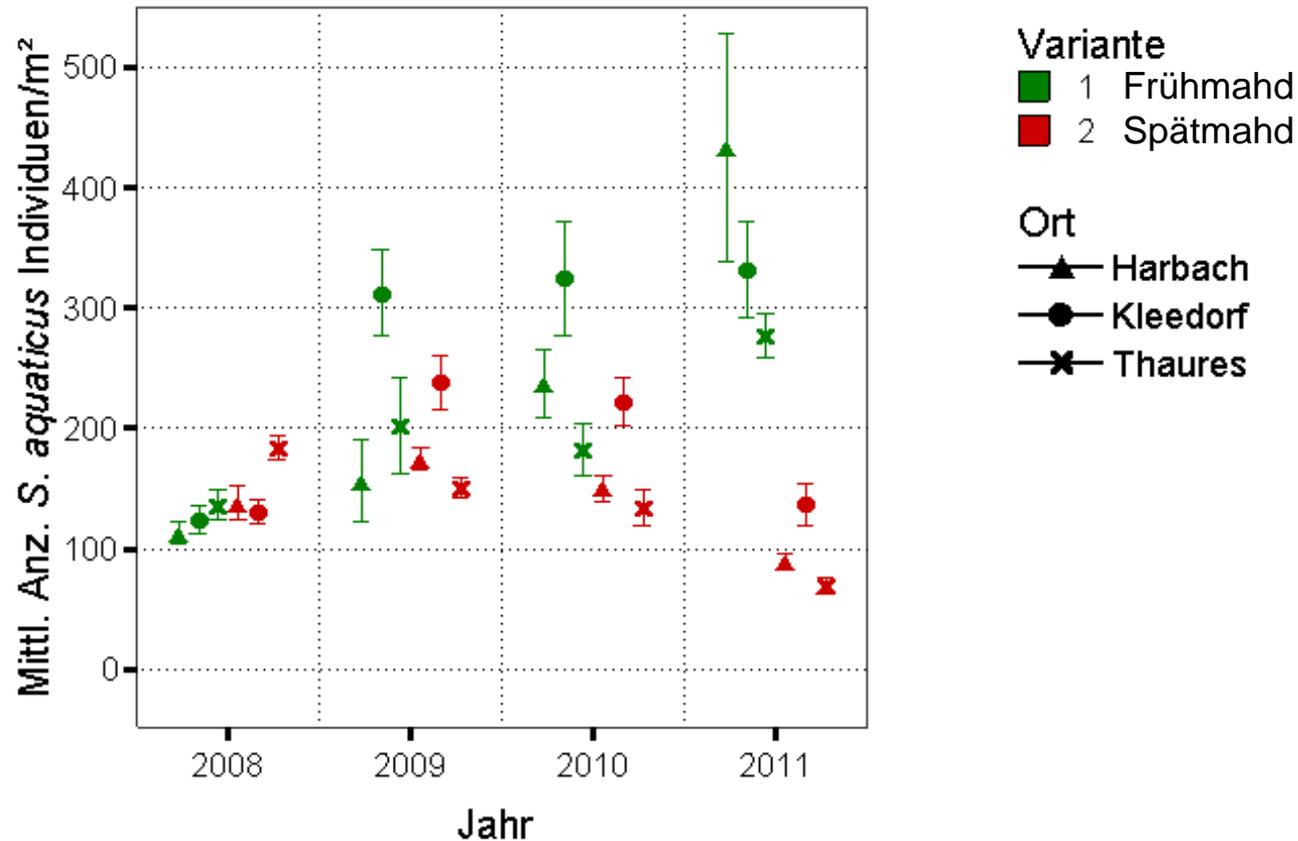


Schnittregime: Gibt es Unterschiede in der Samenproduktion?



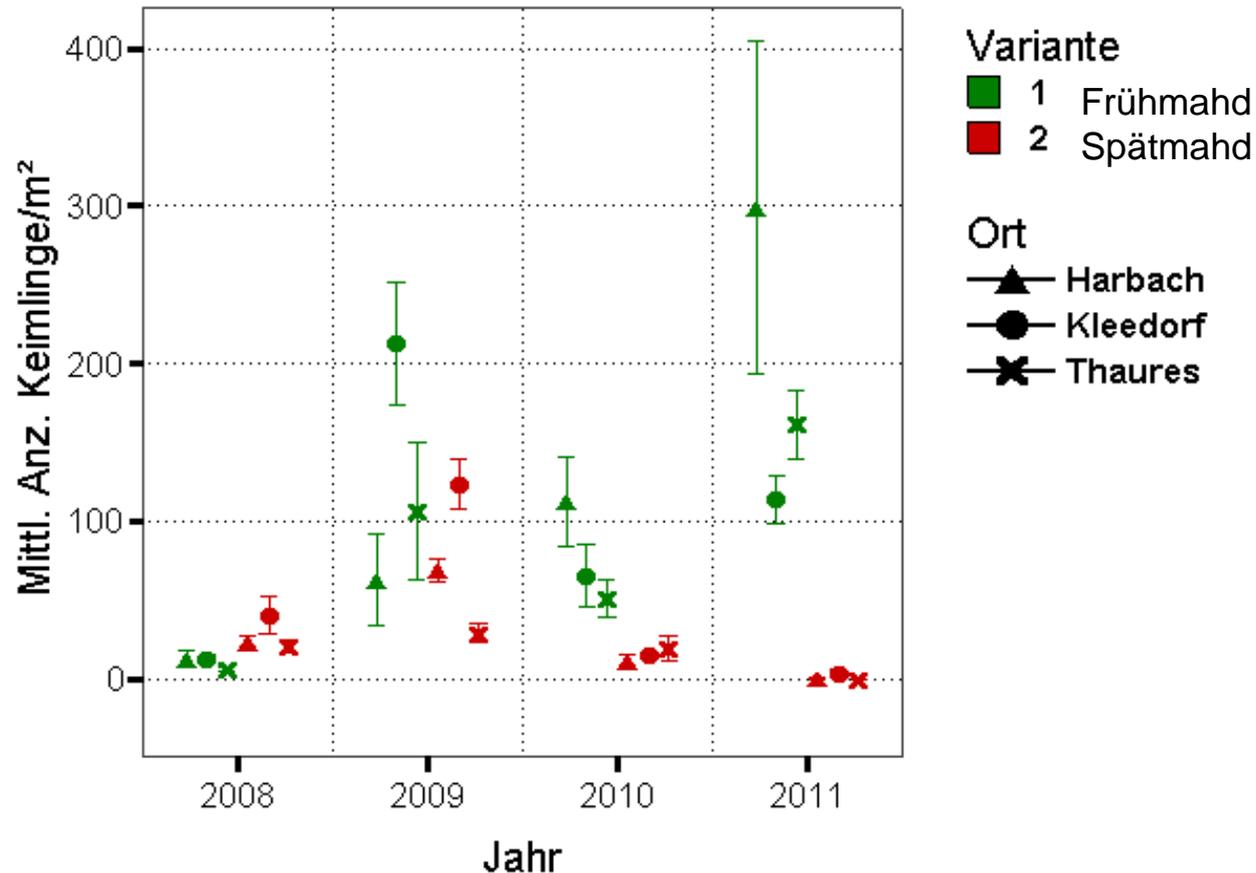
- **Signifikanter Unterschied zwischen Schnittregimen (ANOVA)**
- **Sehr geringe Samenproduktion in der Spätmahdvariante**

Einfluss auf die Populationsdichte?



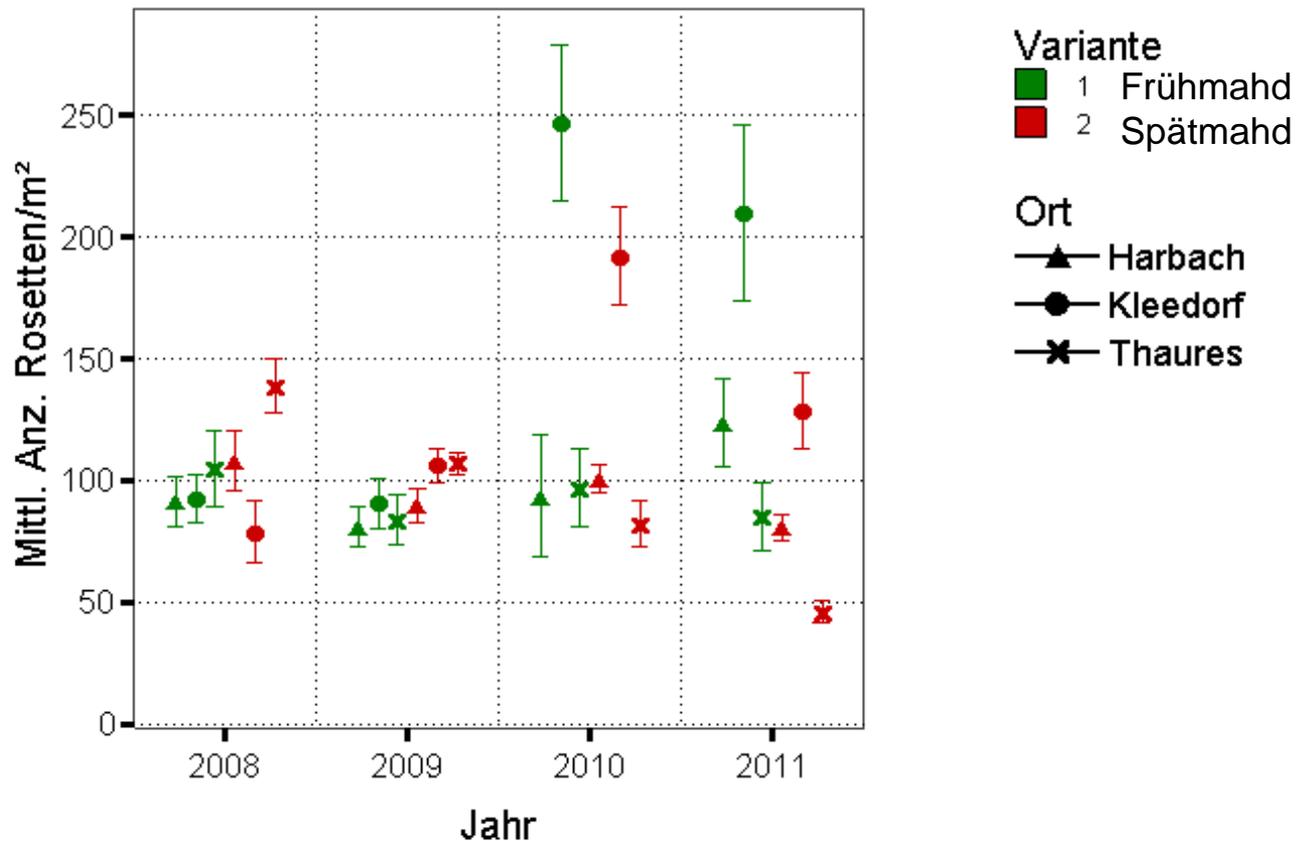
- **Signifikanter Einfluss des Schnittregimes**
- **Frühmahdvariante: Populationswachstum**
- **Spätmahdvariante: Sign. Rückgang der Populationsdichte von 2008 bis 2012 um 61 % in Thaures und um 35% in Harbach**

Einfluss auf die Keimung?



- **Jährlich Unterschiede in der Keimung**
- **Spätmahdvariante: Reduktion der Keimung ab dem 2. Jahr der Anwendung**

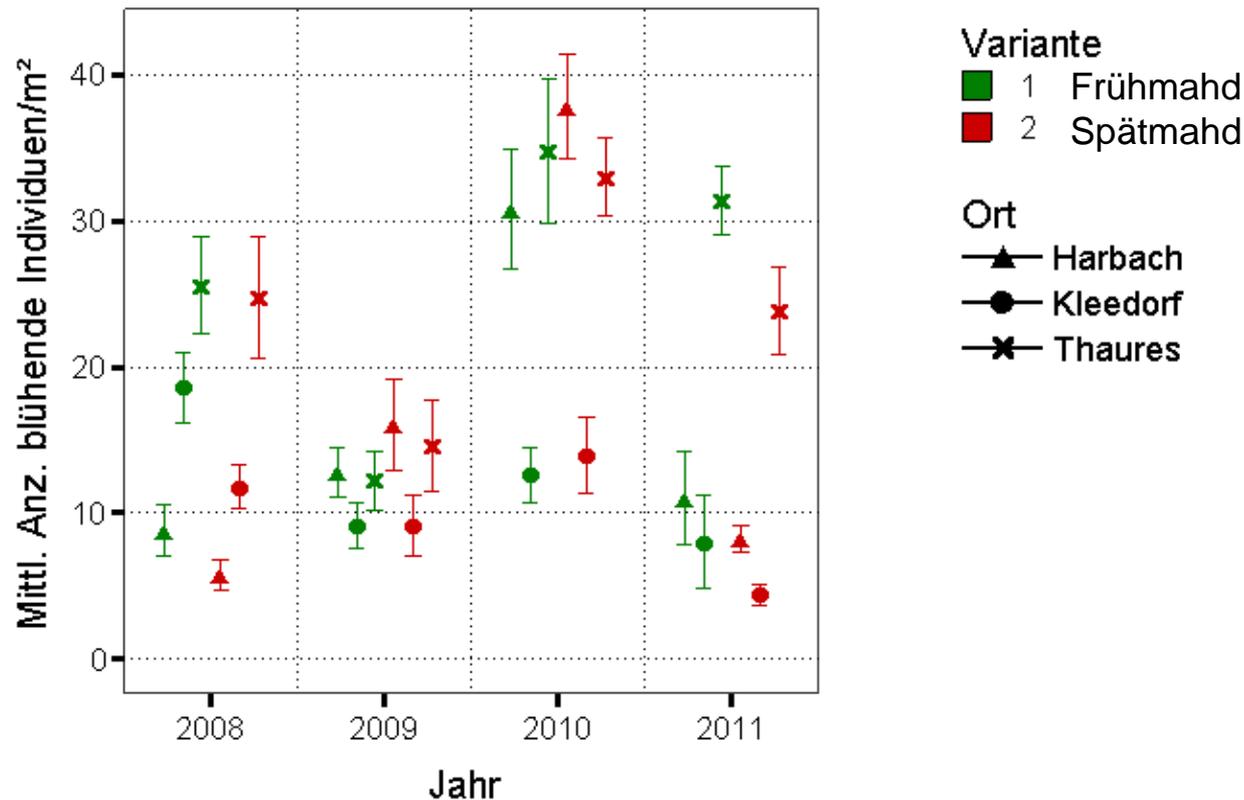
Einfluss auf die Anzahl der vegetativen Pflanzen (= Rosetten)?



- **Unterschiede zwischen Früh- und Spätmahdvariante ab dem 3. Jahr an allen Standorten**
- **Absoluter Rückgang der Rosetten nur in Thaures**



Einfluss auf die Anzahl der blühenden Pflanzen?



- **Blühdynamik ist weitestgehend vom Ort und Jahr abhängig**
- **Nach 3 Jahren Anwendung verschiedener Schnittregimes keine Auswirkungen auf die Anzahl der blühenden Individuen**

Verdunkelung

Ergebnisse Versuch Kleedorf II: Variante 1x Mahd Anfang Oktober

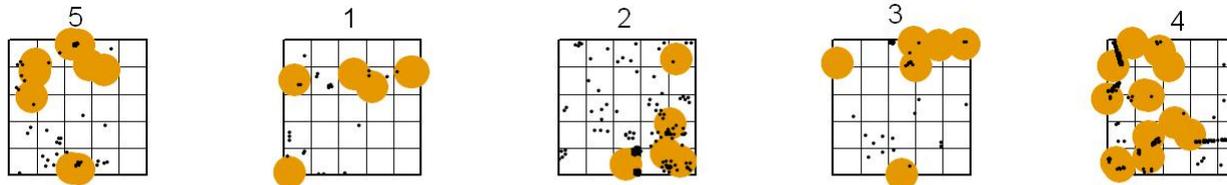
Fläche	Jahr						
	Nr.	2007	2008	2009	2010	2011	
5	22	19	21	10	3	0	hochwüchsige Vegetation mit Waldsimse
15	55	55	33	51	7	0	hochwüchsige Vegetation
17	78	57	81	78	26	0	hochwüchsige Vegetation
6	101	99	73	151	113	74	niedrigwüchsige Vegetation mit Bürstling
21	46	47	65	25	23	15	niedrigwüchsige Vegetation mit Bürstling

- **Nach 5 Jahren Herbstmahd keine Pflanzen in Flächen mit hochwüchsiger Vegetation**

Verdunkelung

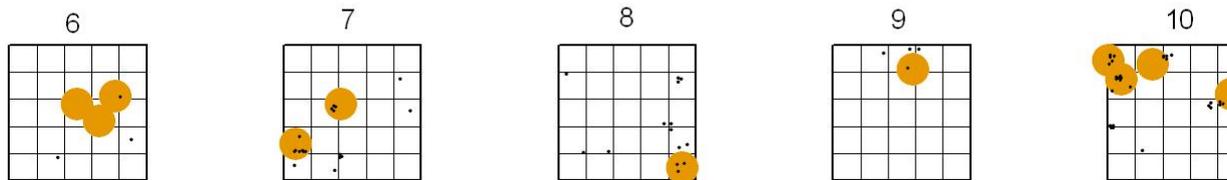
Ergebnisse Versuch Kleedorf I: Variante mit Herbstmahd, Variante ohne Herbstmahd

Ohne Herbstmahd

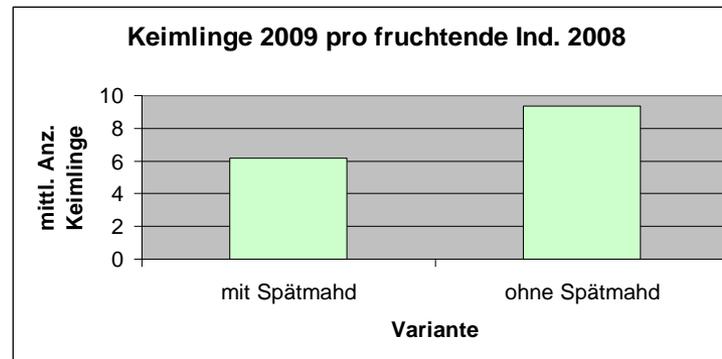


Schwarze
Punkte:
Keimlinge
2009

Mit Herbstmahd



Braune
Punkte:
Fruchtende
Ind. 2008



- In der Variante ohne Herbstmahd haben sich Mäuse angesiedelt.
- Safe-sites für die Keimung entstanden auf Mausgängen

Ableitungen für das Management

- *S. aquaticus* hat eine persistierende Samenbank
- Samenbank darf nicht aktiviert werden
 - geschlossene Grasnarbe, wenig ausstechen..., nicht umbrechen
- Die Samenbank ist (standortsabhängig) über Bewirtschaftungsmaßnahmen beeinflussbar.
- Vermeidung von Entstehung von Samen
 - Mahd zur Zeit der Blüte
- Die Pflanzen werden bis zu acht Jahre alt.
- Maßnahmen (Ausdunkeln) gegen oberirdische Pflanzen müssen mind. 5 Jahre konsequent angewendet werden.
- Keimlingsaufkommen ist jährlich unterschiedlich und bedingt Blühwellen, die aber nichts über die Dynamik der Gesamtpopulation aussagen.
- Eine Blühwelle bedingt nicht unbedingt den Anstieg der Gesamtpopulation - keine Panik



Ableitungen für das Management

- Das Schnittregime beeinflusst die Dichte der Pflanzen

Mahdregime	Effekt	Populationsdynamik
Juni - September	Hohe Samenproduktion	Rasches Populationswachstum
Juli - August	Kaum Samenproduktion	Langsame Verringerung der Populationsdichte
Oktober	Hohe Samenproduktion, keine Keimlingsetablierung	Aussterben nach fünf Jahren bei dichter Begleitvegetation

Was kann man konkret zur Regulierung tun?

- **Keine oder nur 1x jährliche Mahd – Ausdunkeln (bei hohen dichten Beständen)**
 - **Nachteil:** keine Futtermittelverwertung, Abnahme der Artenvielfalt
 - **aber für Ausgleichsflächen evt. geeignet**

- **Mahd zur Blütezeit, am besten 2x jährlich**
 - **Vorteil:** Vermeidung von Samen, langsame Abnahme der Populationsdichte
 - **Nachteil:** Futter nicht verfütterbar, weil voll von frischen Kreuzkraut-Pflanzen

- **Kombination von Maßnahmen, je nach Fläche und Betriebsstruktur:**
 - Mahd im Juni: als Futter verwenden
 - Mahd im Juli, August (Hauptblüte): Samenreduktion
 - Im Herbst mähen und Mähgut liegen lassen



Danke an alle Mitarbeiter!



... und für Ihre Aufmerksamkeit!

Publikationen:

Ergebnisse Versuch III:

Bassler, G., Karrer, G., Kriechbaum, M., 2013. Mechanical control of marsh ragwort (*Senecio aquaticus* Hill) by cutting Grassland Science in Europe 18, 496-498.

Ergebnisse Versuch II:

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.

Inhaltsstoffe, Anteil von *Senecio aquaticus* im Heu zu verschiedenen Schnittterminen:

Chizzola, R., Bassler, G., Kriechbaum, M., Karrer, G., 2015. Pyrrolizidine alkaloid production of *Jacobaea aquatica* under different cutting regimes. Journal of Agricultural and Food Chemistry 63, 1293-1299.