



Abschlussbericht zum Forschungs- und Kooperationsvorhaben

## *Kurzfassung*

# Effektives Management von Wasser-Kreuzkraut in bayerischem Grünland

Nr. A/17/05

Fördernde Institution: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten  
Ludwigstraße 2  
80539 München

Projektleitung: Klaus Gehring<sup>1</sup>

Projektpartner: PD Dr. Harald Albrecht<sup>2</sup>, Prof. Dr. Johannes Kollmann<sup>2</sup> & Dr. Gisbert Kuhn<sup>3</sup>

Projektbearbeitung: Julia Ditton<sup>2</sup>, Dr. Leonardo Teixeira<sup>2</sup>, Luise Linderl<sup>2</sup>, Michael Laumer<sup>3</sup>,  
Dr. Franziska Mayer<sup>3</sup>, Dr. Thomas Wagner<sup>2</sup> & Dr. Christoph Gottschalk<sup>4</sup>

Institutionen:

- (1) Institut für Pflanzenschutz (LfL)
- (2) Lehrstuhl für Renaturierungsökologie (TUM)
- (3) Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz (LfL)
- (4) Lehrstuhl für Lebensmittelsicherheit (LMU)

Laufzeit: 01.03.2017–28.02.2021

Datum: 30.04.2021

## Inhalt

1. Problem und Zielsetzung .....	1
2. Untersuchungen, Versuche, Erhebungen und Modellierung.....	2
2.1 Teilprojekt A: Pflanze.....	2
2.1.1 Keimversuche .....	2
2.1.2 Gewächshausversuch Beschattung .....	3
2.1.3 Gewächshausversuch Schnitffrequenz, Schnitttechnik und Düngung.....	4
2.2. Teilprojekt B: Bestand .....	5
2.2.1 Managementmaßnahmen im Ökolandbau .....	5
2.2.2 Managementmaßnahmen in der konventionellen Grünlandbewirtschaftung.....	7
2.3. Teilprojekt C: Region .....	8
3. Schlussfolgerungen und Empfehlungen .....	9

# 1. Problem und Zielsetzung

Anlass des Projektes war die starke Zunahme des Wasser-Greiskrauts (Synonym.: Wasser-Kreuzkraut, lateinisch: *Jacobaea aquatica*) im Wirtschaftsgrünland Bayerns während der letzten Jahre. Diese Zunahme betrifft nicht nur extensiv bewirtschaftete Feuchtwiesen und Naturschutz-Grünland, sondern in zunehmenden Umfang auch intensiv genutztes Wirtschaftsgrünland. Dies ist sowohl für die landwirtschaftliche Nutzung als auch für die Umwelt kritisch zu sehen, da Greiskraut-Arten in allen Pflanzenteilen giftige Pyrrolizidinalkaloide (PA) enthalten, die zu Gesundheitsschäden von Nutztieren und Menschen führen können. Eine zunehmende Ausbreitung von Wasser-Greiskraut gefährdet somit die Grünlandnutzung und die Wirtschaftlichkeit der betroffenen Betriebe im Alpenvorland in erheblichem Maße. Auf der anderen Seite reichten der ökologische Wissenstand und die praktischen Erfahrungen aus den bisherigen Untersuchungen nicht aus, um das lokale Risiko einer Kontamination zu beurteilen und effiziente, faktenbasierte Managementstrategien zu empfehlen.

Ziel des Forschungsvorhabens *Effektives Management von Wasser-Kreuzkraut in bayerischem Grünland* war deshalb für konventionell oder ökologisch bewirtschaftete Flächen geeignete Methoden und Strategien zu entwickeln, um die Greiskraut-Populationen nachhaltig zu reduzieren. Betriebsbefragungen in Verbindung mit Verbreitungsanalysen sollten zudem die regional unterschiedliche Kontaminationsgefahr aufzeigen und Risiken bestimmter Bewirtschaftungsmaßnahmen identifizieren.

Das Projekt war in drei Teilprojekte auf drei verschiedenen Skalenebenen unterteilt:

**Teilprojekt A – Pflanze:** Untersuchungen zur Biologie unter standardisierten Bedingungen im Gewächshaus;

**Teilprojekt B – Bestand:** Freilandversuche zur Regulierung auf Praxisflächen im Allgäu und im südwestlichen Oberbayern;

**Teilprojekt C – Region:** Erhebungen zu Vegetation, Boden, Topographie und zur aktuellen Landnutzung im bayerischen Alpenvorland und in den ostbayerischen Mittelgebirgen, sowie Befragungen zur Bewirtschaftung und Bestandsentwicklung der Problemart auf landwirtschaftlichen Betrieben.

In Anlehnung an die genannten Ziele war das Projekt in drei verschiedene Komplexitätsstufen (Abb. 1) strukturiert: Die Wirkung von Regulierungsmaßnahmen wurde in *Teilprojekt A* untersucht; die Effizienz unterschiedlicher Regulierungsmethoden im Grünland in *Teilprojekt B*; und die Analyse und Modellierung des Kontaminationsrisikos aufgrund abiotischer Standortfaktoren und aufgrund der aktuellen und historischen Flächenbewirtschaftung in *Teilprojekt C*.

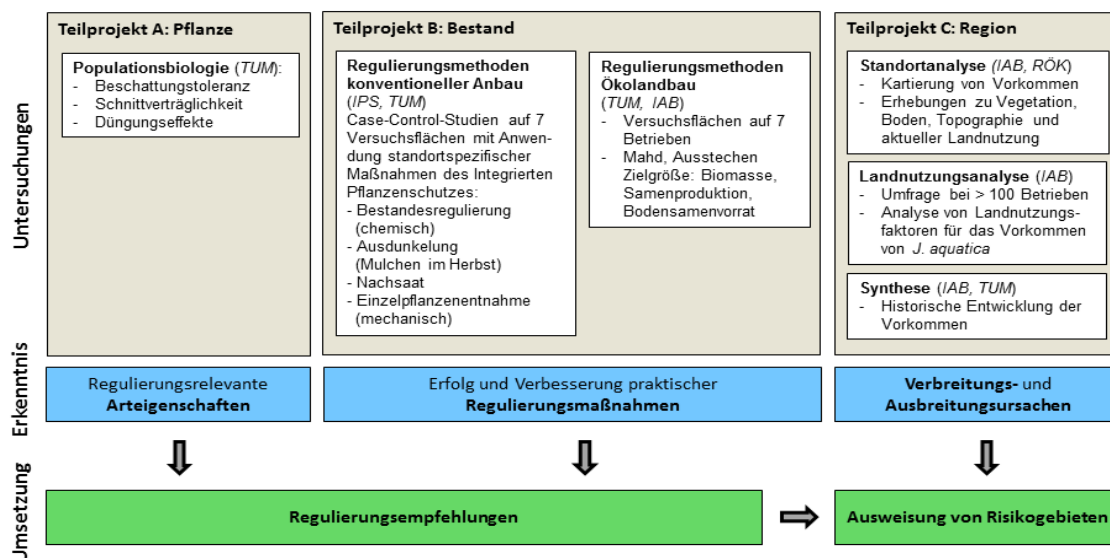


Abb. 1: Organisationsstruktur des Forschungsprojektes auf drei verschiedenen Skalenebenen, den dort durchgeführten Untersuchungen, daraus gewonnenen Erkenntnissen, Schlussfolgerungen und Empfehlungen für die praktische Umsetzung.

## 2. Untersuchungen, Versuche, Erhebungen und Modellierung

### 2.1 Teilprojekt A: Pflanze

Während zur direkten Bekämpfung von Wasser-Greiskraut schon einige Freilanduntersuchungen vorliegen, sind Kenntnisse über die regulierungsrelevanten Arteigenschaften lückenhaft. Unter standardisierten Bedingungen durchgeführte Studien sind wesentliche Voraussetzung dafür, die Wirkung verschiedener Regulierungsmaßnahmen besser zu verstehen und daraus effiziente und nachhaltige Bekämpfungsstrategien abzuleiten. Die Effekte einzelner Behandlungsfaktoren lassen sich im Gewächshaus präziser untersuchen als im Freiland, da Umwelteinflüsse hier weitgehend standardisiert sind. Im Teilprojekt A wurden Untersuchungen im Gewächshaus durchgeführt, die die Auswirkungen von Beschattung, Schnitt und Düngung auf die Keimung und die Entwicklung von vegetativen und generativen Pflanzen von Wasser-Greiskraut überprüfen.

#### 2.1.1 Keimversuche

Um den Einfluss von Beschattung und Kältestratifikation zu untersuchen, wurden frisch geerntete Samen genutzt. Sie stammten von Pflanzen, die Anfang April 2018 als Rosetten auf einer Feuchtwiese bei Waltenhofen entnommen und im Gewächshaus bis zur Samenreife Mitte Juni angezogen wurden.



Abb. 2: Keimversuch mit Beschattung in Petri-Schalen

Die eine Hälfte der 1.200 Samen wurde durch eine dreiwöchige Kältestratifikation in einem Klimaschrank bei 5 °C und Dunkelheit vorbehandelt, während bei der zweiten Hälfte direkt ein sechswöchiger Keimtest begann. Der standardisierte Keimtest wurde mit fünf Beschattungsintensitäten in den Stufen 0, 40, 60, 85 und 100 % durchgeführt (Abb. 2).

#### Ergebnisse

Die Beschattungsintensitäten in den Stufen 0, 40, 60, 85 und 100 % führte zu signifikanten Unterschieden in der Keimung. Ab 85 % Beschattung kam es zu einem starken Rückgang der Keimung, allerdings wurde auch bei einer vollständigen Beschattung noch eine Keimung von 33 % beobachtet (Abb. 3).

Auch Kältestratifikation beeinflusste die Keimrate signifikant. Mit vorausgehender Stratifikation zeigte sich eine signifikant geringere Keimrate (50 %) als ohne Stratifikation (65 %).

Die Ergebnisse bestätigen die hohe Bedeutung des Lichtangebotes für die Keimung von Wasser-Greiskraut und erklärt die Fähigkeit zur schnellen Besiedelung von Bestandeslücken im Grünland. Die beobachtete höhere Keimrate ohne Kältestratifikation zeigt, dass Kältestimulation für eine erfolgreiche Keimung nicht unbedingt notwendig ist. Die Population von Wasser-Greiskraut kann sich somit offensichtlich direkt aus der Samenproduktion der aktuellen Vegetationsperiode regenerieren.

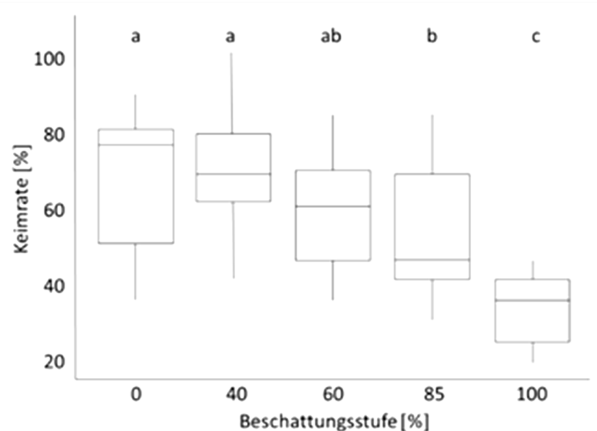


Abb. 3: Keimfähigkeit von Wasser-Greiskraut nimmt durch Beschattung ab.

## 2.1.2 Gewächshausversuch Beschattung



Abb. 4: Beschattungsversuch im Gewächshaus.

Im Frühjahr 2018 wurden 30 Einzelpflanzen vom Standort Waltenhofen in Pflanztöpfen herangezogen und einen Beschattungsversuch im Gewächshaus unterzogen. In Anlehnung an den Keimversuch wurden wieder die fünf Beschattungsstufen 0, 40, 60, 85 und 100 % verwendet (Abb. 4).

### Ergebnisse

Die vegetative Entwicklung von Wasser-Greiskraut wird negativ von abnehmender Lichtintensität beeinflusst.

Ab einer Reduktion des Lichtes um 60 % wurden signifikant kleinere Rosetten ausgebildet, bei einer Reduktion des Lichtes um 85 % betrug der Unterschied zwischen den Rosetten durchschnittlich sogar 10 cm. Eine Beschattung von 100 % führte bereits nach zwei Versuchswochen zum Absterben der Pflanzen.

Die Versuchsergebnisse belegen eine hohe Abhängigkeit von Wasser-Greiskraut während der vegetativen Phase von einer ausreichenden Lichtverfügbarkeit (Abb. 5) im Grünlandbestand. Hierdurch bestätigt sich die grundsätzliche Wirksamkeit des Managementverfahrens ‚Ausdunkeln‘ zur Regulierung von Wasser-Greiskraut.

In der generativen Entwicklungsphase hatte die verfügbare Lichtintensität einen signifikanten Einfluss auf die Wuchshöhe, die Zahl der Blütenköpfchen pro Pflanze und die Anzahl gut entwickelter Samen pro Blütenkopf (Abb. 6). Kombiniert man diese Messungen mit den Zählungen der Blütenköpfe, ergibt sich ohne Beschattung eine Samenproduktion von ca. 27.000, bei 40 % Beschattung ca. 11.000 und bei 60 % Beschattung ca. 2.000 Samen pro Pflanze. Auch die Lebensdauer nahm mit zunehmender Beschattung ab. Bei 85%iger Beschattung starben die meisten Individuen spätestens nach sechs Wochen ab und ohne Licht konnte keine Versuchspflanze länger als zwei Wochen überleben (Abb. 5).

Ab einer Reduktion des Lichtes um 60 % wurden signifikant kleinere Rosetten ausgebildet, bei einer Reduktion des Lichtes um 85 % betrug der Unterschied zwischen den Rosetten durchschnittlich sogar 10 cm. Eine Beschattung von 100 % führte bereits nach zwei Versuchswochen zum Absterben der Pflanzen.

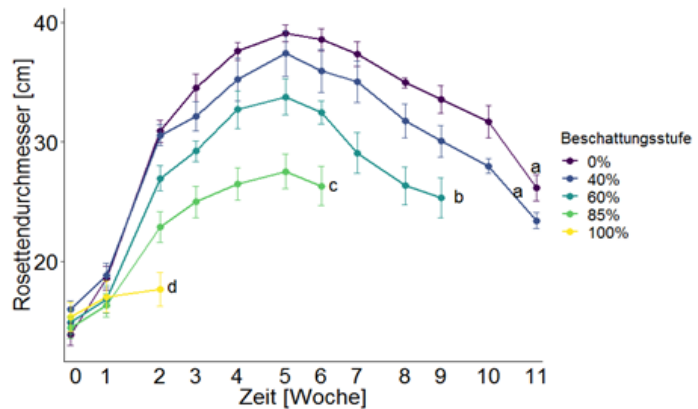


Abb. 5: Negative Entwicklung von Wasser-Greiskraut bei zunehmender Beschattung im Gewächshaus.

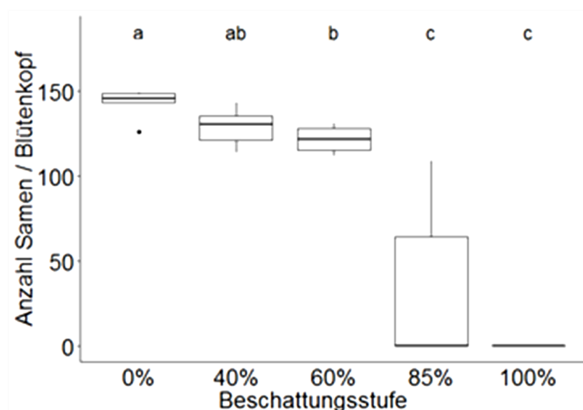


Abb. 6: Reduktion der Samenbildung von Wasser-Greiskraut bei zunehmender Beschattung im Gewächshaus.

### 2.1.3 Gewächshausversuch Schnitthäufigkeit, Schnitttechnik und Düngung



Abb. 7: Erfassung von Wachstum und Blüte im Gewächshaus.

Die im Schnitt- und Düngungsversuch untersuchten Rosettenpflanzen stammten, wie bereits bei den vorherigen Versuchen vom Standort Waltenhofen. Die Prüffaktoren für diesen Gewächshausversuch in der Vegetationsperiode 2018 waren:

- Schnitthäufigkeit (1, 2 oder 4 Schnitte)
- Schnitttechnik (Brache, Ernte-Schnitt oder Mulch-Schnitt)
- Düngungsintensität (keine, niedrige oder hohe Düngergabe).

Folgende Fitnessparameter wurden in wöchentlichem Abstand erhoben: Rosettendurchmesser, Wuchshöhe, Anzahl an Knospen und Blüten, Anzahl der Samen pro Blüte und Lebensdauer der Individuen (Abb. 7).

#### Ergebnisse

Düngemenge und Schnitthäufigkeit oder -technik hatten keinen signifikanten Einfluss auf die maximale Größe der unter Gewächshausbedingungen kultivierten Rosettenpflanzen. Der Einfluss dieser drei Faktoren auf generative Merkmale von Wasser-Greiskraut war dagegen ausgeprägt. Eine höhere Schnitthäufigkeit führte zu einer Verringerung der Anzahl Blütenköpfe, der Köpfe mit Samen („Samenträger“; Abb. 8) und der Lebensdauer. Ohne Schnitt erreichten die Pflanzen nahezu die doppelte Wuchshöhe gegenüber geschnittenen Pflanzen. Die höchste Biomasse wurde bei zwei Schnitten im Vergleich zu vier oder keinen Schnitt gebildet.

Brache führte im Vergleich zum Schnitt zu höheren Pflanzen mit mehr Blütenköpfen und Samenträgern (Abb. 9) sowie einer längeren Lebensdauer. Beim Vergleich von Entfernen des Mähgutes und Mulchschnitt traten keine signifikanten Unterschiede auf.

Beim Düngungsversuch im Gewächshaus zeigte nur die höchste Intensität eine längere Reifezeit mit mehr Blütenköpfen, allerdings nicht mit mehr Samenträgern. Die in der höchsten Düngungsstufe festgestellte Reduzierung der Biomasse von Wasser-Greiskraut kann auf die Konkurrenzeffekte mit den in den Pflanztopfen vorhandenen Gräsern zurückgeführt werden.

Nach den vorliegenden Ergebnissen wäre daher eine Beeinträchtigung der generativen Entwicklung von Wasser-Greiskraut durch intensivere Schnittnutzung zu erwarten. Eine ebenfalls begünstigte vegetative Entwicklung könnte diesen Effekt allerdings kompensieren. Bei reduzierter Schnitthäufigkeit hat die Abfuhr des Mähgutes vor der Samenreife eine hohe Bedeutung.

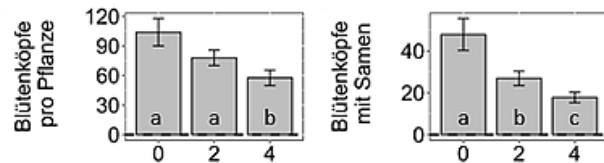


Abb. 8: Negative Effekte häufiger Mahd (0-4) auf die generative Entwicklung von Wasser-Greiskraut im Gewächshaus.

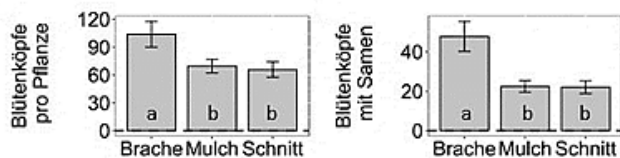


Abb. 9: Reduktion der generativen Entwicklung von Wasser-Greiskraut durch Mahd im Gewächshaus.

## 2.2. Teilprojekt B: Bestand

Ein Schwerpunkt des Projektes war die Entwicklung und Prüfung von geeigneten Managementmaßnahmen zur Regulierung von Wasser-Greiskraut in Feldversuchen. Um ein repräsentatives Bild über die Wirkung solcher Strategien zu bekommen, wurden verschiedene Behandlungsvarianten in Parzellenversuchen auf insgesamt 14 Praxisflächen im Allgäu und im südwestlichen Oberbayern (Pfaffenwinkel) über vier Jahre hinweg untersucht. Neben der Regulierungsleistung von Wasser-Greiskraut wurden in den Versuchen auch die Auswirkungen auf Futterqualität, die Kontamination mit Pyrrolizidinalkaloiden (PA) und auf die pflanzliche Artenvielfalt untersucht. Außerdem erfolgten eine Samenbankanalyse und morphologische Erhebungen.

### 2.2.1 Managementmaßnahmen im Ökolandbau

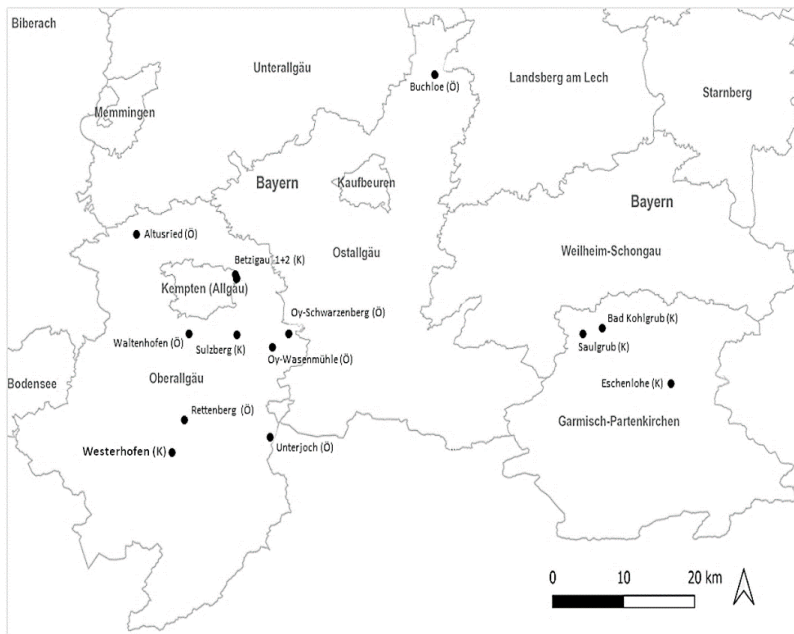


Abb. 10: Lage der konventionellen (K) und ökologischen (Ö) Versuchsorte zur Unterdrückung von Wasser-Greiskraut im Allgäu und Pfaffenwinkel.

Im Frühjahr 2017 wurden aus elf an der Projektteilnahme interessierten Betrieben sieben ausgewählt, deren Besatz an Wasser-Greiskraut über eine für den Versuch ausreichend große Fläche verteilt war und 3–10 Pfl./m<sup>2</sup> aufwies. Alle Versuchsorte lagen in der Region Allgäu, waren <50 km voneinander entfernt und für Naturraum repräsentativ (Abb. 10). In Abstimmung mit Beratern der Öko-Anbauverbände wurde sechs Managementkonzepte (Tab. 1) entwickelt und an jedem Versuchsort einheitlich in einer Parzellenversuchsanlage (Parzelle: 3,7 x 6,0 m) mit einfacher Wiederholung in den Jahren 2017–2020 durchgeführt.

Tab. 1: Managementvarianten von Wasser-Greiskraut unter ökologischer Grünlandbewirtschaftung.

Variante	1	2	3	4	5	6
Charakteristik	intensiv	intensiv	Allgäu-Standard	Ausstechen	extensiv	extensiv
Schnittfrequenz	4	4	4	4	3	2
Schnitttermin	Mai/Juli/ Aug./Okt.	Mai/Juli/ Aug./Okt.	Mai/Juli/ Aug./Okt.	Mai/Juli/ Aug./Okt.	Juli/Aug./Okt.	Juli/Okt.
Schnitttechnik	Grüngutabfuhr und Mulchen im Wechsel	Grüngutabfuhr und Mulchen im Wechsel	Grüngutabfuhr	Grüngutabfuhr	Grüngutabfuhr	Grüngutabfuhr
Gülldüngung, [m <sup>3</sup> /ha]	60 (20/15/15/10)	40 (10/10/10/10)	40 (10/10/10/10)	40 (10/10/10/10)	40 (20/10/10)	20 (10/10)
Ausstechen	nein	nein	nein	nach Schnitt	nein	nein

## Ergebnisse

Die Besatzdichte von Wasser-Greiskraut konnte in dem Parzellenversuch im Mittel über alle Managementmaßnahmen von 2017 bis 2020 um 73 % verringert werden (Abb. 11). Im Vergleich der Maßnahmen erzielten die extensiveren Varianten mit zwei bzw. drei Schnitten und die 4-Schnittvariante mit Ausstechen eine stärkere Reduktion der Besatzdichte als die intensiven 4-Schnittvarianten. Bei den morphologischen Erhebungen traten in einzelnen Jahren Differenzierungen zwischen den Maßnahmen auf; diese Effekte waren aber über den Versuchszeitraum nicht konsistent. Die Samenbankanalyse zeigt im Vergleich vom Beginn gegenüber dem Ende der Versuchslaufzeit, mit Ausnahme der sehr extensiven 2-Schnittvariante, eine erhebliche Reduktion innerhalb der einzelnen Managementmaßnahmen.

Die Futtermittelanalyse zeigte bei den Parametern Rohfaser, Rohprotein und Energiegehalt (MJ NEL) keine Differenzierung innerhalb der Maßnahmen und dem Vergleich von 2017 zu 2020; wiederum mit Ausnahme der extensiven Variante 6, bei der es zu einem signifikanten Anstieg des Rohfasergehalts und zu einer Reduktion des Energiegehalts im Vergleich zu den anderen Managementvarianten kam. Im Trockenmasseertrag lagen in der Vegetationsperiode 2020 die Varianten 3, 4 und 5 (80–87 dt/ha) auf einem höheren Niveau als die Variante 6 (61 dt/ha). Aufgrund der nicht ertragsrelevanten Mulchschnitte konnten die Varianten 1 und 2 nur einen TM-

Ertrag von 45 bzw. 48 dt/ha erzielen. Im Mittel über alle Varianten lag der TM-Anteil von Wasser-Greiskraut bei 2–3 %. Zu Versuchsende hatte die extensive Variante 6 einen signifikant geringeren Anteil als die weiteren Varianten, mit Ausnahme der Ausstech-Variante 4, bei der bei der Probenahme keine Wasser-Greiskraut vorhanden war. Der Gehalt an toxischen Pyrrolizidinalkaloiden (PA) wurde im Versuchsverlauf von 7,3 im Mittel der Varianten auf 4,5 mg/kg TM PA/PANO gesenkt (Abb. 12). Eine signifikante Veränderung der pflanzlichen Artenvielfalt wurde in der Versuchsperiode bei keiner Managementvariante festgestellt. Tendenziell nahm im Verlauf des Versuches der Gräseranteil zu, was bei der extensiven Variante 6 besonders deutlich war.

In der Gesamtbewertung waren alle Managementkonzepte in der Form erfolgreich, dass sie den Besatz mit Wasser-Greiskraut im Laufe des Versuchs reduzieren konnten. Im Vergleich waren hierbei die extensiven Varianten 5 und 6 sowie die Variante 4 mit regelmäßigem Ausstechen der Giftpflanzen besonders erfolgreich. Eine eher extensive Bewirtschaftung von Befallsflächen mit einer gezielten Terminierung der Schnittnutzung zur Blüte von Wasser-Greiskraut ist offensichtlich eine nachhaltig effiziente Strategie. Bei Bedarf kann die direkte mechanische Bekämpfung durch Ausstechen der

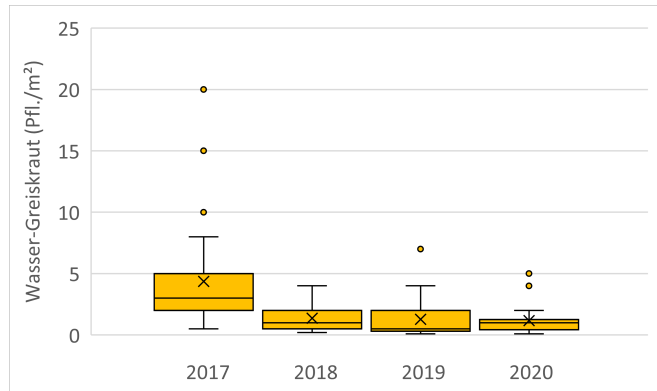


Abb. 11: Entwicklung der Besatzdichte von Wasser-Greiskraut im Mittel der Managementmaßnahmen in der ökologischen Bewirtschaftung.

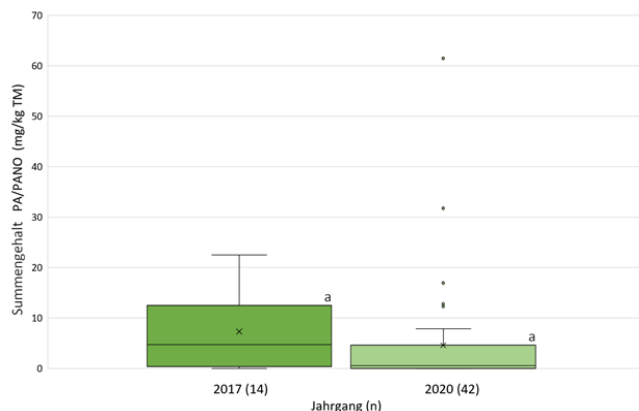


Abb. 12: Entwicklung der PA-Toxingehalte in Schnittgut von Beginn bis zum Ende der Versuchsperiode.

In der Gesamtbewertung waren alle Managementkonzepte in der Form erfolgreich, dass sie den Besatz mit Wasser-Greiskraut im Laufe des Versuchs reduzieren konnten. Im Vergleich waren hierbei die extensiven Varianten 5 und 6 sowie die Variante 4 mit regelmäßigem Ausstechen der Giftpflanzen besonders erfolgreich. Eine eher extensive Bewirtschaftung von Befallsflächen mit einer gezielten Terminierung der Schnittnutzung zur Blüte von Wasser-Greiskraut ist offensichtlich eine nachhaltig effiziente Strategie. Bei Bedarf kann die direkte mechanische Bekämpfung durch Ausstechen der



vegetativen Pflanzen dieses Konzept bei der ökologischen Grünlandbewirtschaftung erfolgreich unterstützen.

### 2.2.2 Managementmaßnahmen in der konventionellen Grünlandbewirtschaftung

Die Entwicklung und Prüfung von Maßnahmen zur Regulierung von Wasser-Greiskraut in der konventionellen Grünlandbewirtschaftung wurde als *On-Farm-Research* auf sieben Praxisflächen im Allgäu und Pfaffenwinkel durchgeführt (Abb. 10). Für die *Case-Control*-Studien wurde an jeden Standort ein angepasstes Regulierungskonzept entwickelt und im Verlauf des Versuches mit einer Kontrollfläche ohne Anwendung von Maßnahmen verglichen. An einzelnen Standorten wurden verschiedene Maßnahmen parallel geprüft. Die durchgeführten Kernmaßnahmen waren:

- Chemische Regulierung (Herbizide: Simplex® und Lontrel® bzw. Vivendi®)
- Ausdunkeln
- Ausstechen

Diese Kernmaßnahmen wurde durch flankierende Maßnahmen in Form von Nachsaat, Düngung und mechanische Einzelpflanzenbekämpfung je nach standortspezifischem Bedarf ergänzt.

Der Besatz mit Wasser-Greiskraut lag auf den Kontrollflächen im Vergleich der Standorte bei 0,2–4,0 Pfl./m<sup>2</sup>. Im Versuchsverlauf ging der mittlere Besatz über alle Versuchsorte von 1,5–1,9 Pfl./m<sup>2</sup> im Jahr 2017–2019 auf 0,7 Pfl./m<sup>2</sup> im Jahr 2020 zurück. Bei den Managementmaßnahmen erzielte die chemische Regulierung eine Verminderung der Besatzdichte um 88 % zum Versuchsende im Vergleich zum Ausgangsbesatz (Abb. 13). Ein Leistungsunterschied zwischen den eingesetzten Herbiziden wurde nicht festgestellt. Eine nach der Behandlung im Herbst 2017 in der Vegetationsperiode 2019 festgestellte Regeneration von Wasser-Greiskraut wurde durch die Anwendung einer mechanischen Einzelpflanzenbehandlung wieder herunterreguliert.

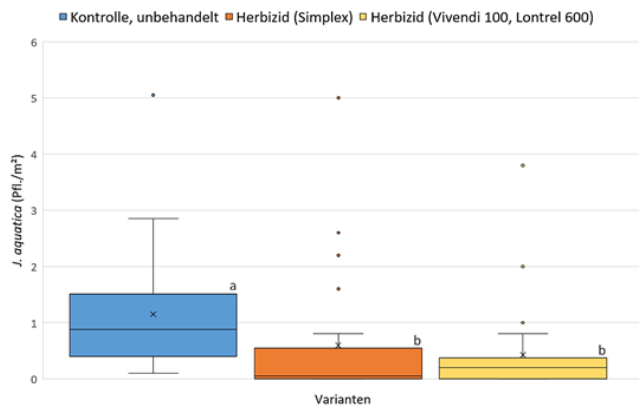


Abb. 13: Effektivität der chemischen Regulierung von Wasser-Greiskraut im Feldversuch.

Die Effizienz der Kernmaßnahme ‚Ausdunkeln‘ durch Nutzungsverzicht in der Periode 2017–2019 war standortspezifisch. Die Durchführung auf vier Standorten zeigte jeweils eine hoch effiziente Verringerung der Besatzdichte von Wasser-Greiskraut, einen tendenziellen Rückgang, keinerlei Effekt und an einen Versuchsort sogar eine Erhöhung im Vergleich zum Ausgangsbesatz. Die Maßnahme ‚Ausstechen‘ war mit einer Reduktionsleistung von 70 % besonders effizient.

Die durchgeführte Futterwertanalyse zu Beginn und am Ende des Versuches zeigte einen teilweise signifikanten Rückgang der Qualitätsparameter Rohprotein und des Energiegehaltes (MJ NEL) in Verbindung mit einer Zunahme der Rohfasergehalte. Es

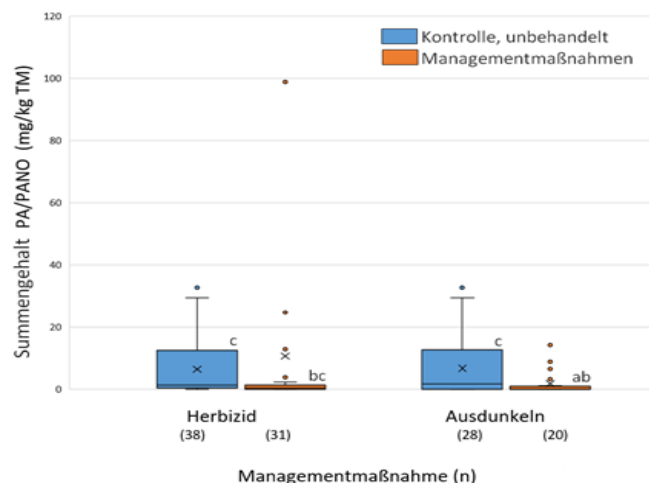


Abb. 14: Entwicklung der Toxingehalte von Schnittgut nach Ausdunkeln oder Herbizideinsatz.

handelte sich um einen generellen Trend. Eine Differenzierung der Futterqualität in den Managementmaßnahmen im Vergleich zu den Kontrollen war nicht feststellbar. Durch die Maßnahmen ‚Chemische Regulierung‘ und ‚Ausdunkeln‘ wurde der PA-Toxingehalt stark reduziert (Abb. 14). Aufgrund des generell niedrigen PA-Gehaltes konnte in der Ausstech-Variante kein Effekt festgestellt werden.

Die Anzahl an verschiedenen Pflanzenarten wurde durch den Herbizideinsatz im Herbst 2017 in der Vegetationsperiode 2018 stark reduziert. Abgesehen von dieser temporären Nebenwirkung traten keine Unterschiede in der Artenzahl zwischen den Maßnahmen und im Vergleich zu den Kontrollen auf. Der Deckungsgrad von Kräutern wurde durch ‚Chemische Regulierung‘ und ‚Ausdunkeln‘ im Versuchszeitraum verringert. Zusätzlich trat bei der chemischen Regulierung von Wasser-Greiskraut eine Erhöhung des Deckungsgrades von Gräsern aus.

In der Gesamtbewertung war die Regulierung von Wasser-Greiskraut durch Herbizideinsatz und durch Ausstechen grundsätzlich effektiv. Die Effizienz der Regulierung durch Ausdunkeln ist dagegen stark von den standortspezifischen Verhältnissen abhängig.

### 2.3. Teilprojekt C: Region

Die Datengrundlage für die Analysen auf regionaler Ebene bestand im Wesentlichen aus Geländeerhebungen auf 238 Untersuchungsflächen mit Schwerpunkt in der Region Allgäu und im südwestlichen Oberbayern sowie einer Befragung von 103 Betrieben mit Wasser-Greiskraut-Problemen. Auf den Untersuchungsflächen wurden neben der Befallsstärke mit Wasser-Greiskraut die Parameter Vegetationstyp, Indikatorarten, Lückigkeit des Grünlandbestandes und Topographie erhoben. Bei der Betriebsbefragung wurde neben ökonomischen Kenngrößen eine Vielzahl produktionstechnischer Parameter erhoben. Um die Datengrundlage zu erweitern, wurden 6.000 Datensätze aus dem Grünlandmonitoring in die Untersuchungen einbezogen. Durch Georeferenzierung wurden die Datensätze mit zusätzlichen Kenngrößen (z.B. Geologie) erweitert.

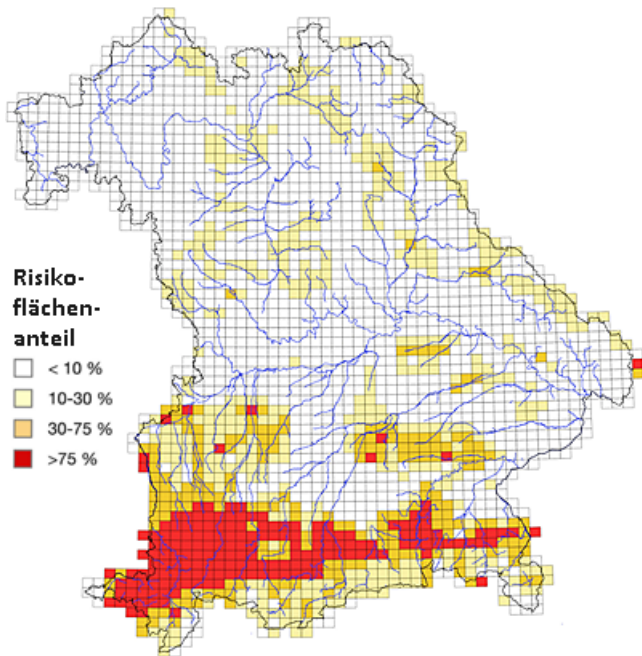


Abb. 15: Besonders hohes Risiko für das Vorkommen von Wasser-Greiskraut im südwestlichen Bayern (Messischblatt-Quadranten).

Die statistische Analyse ergab verschiedenen Indikatoren für das Auftreten von Wasser-Greiskraut:

- Vorhandene Zeigerarten (Flutterbinsen, Seggen, Sumpfdotterblume, Kriechender Hahnenfuß)
- Ebene und wegen Nässe bedingt befahrbare Flächen
- Hohe Lückigkeit und Nutzungsfrequenz
- Nähe zu Mooren

Als nicht relevant haben sich die Faktoren Nutzungsart, -intensität und -änderung herausgestellt.

Neben der Bestimmung der Risikofaktoren war die Modellierung des Befallsrisikos mit Wasser-Greiskraut ein wichtiges Projektziel. Hierzu wurden Klima- und Bodenmerkmale mit dem Auftreten von Wasser-Greiskraut in einer Auflösung von 50 x 50 m verschnitten und in einer Risikokarte (Abb. 15) abgebildet. Das

Risikomodell verfügt über eine hohe Aussagesicherheit (95 %) und identifiziert das Vorhandensein von staunassen Böden und gleichzeitig hohen Sommerniederschlägen (>380 mm) als wesentliche Risikofaktoren. Als potenzielle Hoch-Risikoregionen konnten das Allgäu und das Moränengebiet des oberbayerischen Alpenvorlandes bestimmt werden.

### 3. Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Die Situation, in der sich die bayerische Landwirtschaft in Bezug auf Wasser-Greiskraut befindet, ist komplex. Einflussfaktoren sind die umgebende Landschaft des Betriebs (z.B. Niederschlagsmengen, vorherrschende Bodentypen), die spezielle Ausrichtung des Betriebes (z.B. Milchwirtschaft, Nutzung von Feucht- oder Streuwiesen), seine Verpflichtungen (Ökolandbau, KULAP, VNP) sowie der Grad, zu dem in eigenen oder benachbarten Grünlandflächen die giftige Art schon vorhanden ist. Dementsprechend gibt es auch nicht ein einziges Rezept, wie man diese unerwünschte Pflanzenart aus dem Grünland verdrängen oder wenigstens die Besatzdichte vermindern kann. Vielmehr müssen die Rahmenbedingungen beachtet werden; daraus ergeben sich eine Reihe von Möglichkeiten, die dem Landwirt zur Verfügung stehen. So sollten betriebs- und flächenspezifisch diejenigen Maßnahmen ausgewählt werden, die am besten machbar und zielführend sind. Die Vorgehensweise, die wir Landwirten und Beratern empfehlen, ist angelehnt an die ärztliche Vorgehensweise bei der Behandlung von Krankheiten (Abb. 16).



Abb. 16: Handlungsempfehlung bei Befall oder Befallsrisiko mit Wasser-Greiskraut im Produktionsgrünland.

Bei der Entwicklung von Maßnahmen zur Kontrolle von Wasser-Greiskraut empfiehlt es sich also, schrittweise das Befallsrisiko und den tatsächlichen Befall der Flächen zu analysieren, um dann entsprechende an Bewirtschaftung, Standort und Befall angepasste Vermeidungs- bzw. Bekämpfungsstrategien zu entwickeln und konsequent umzusetzen.

Nur bei einem entsprechenden Kompromiss zwischen der Erwirtschaftung guter Erträge und der Bekämpfung des Greiskrauts, die in Einzelfällen mit starken Abstrichen bei der Produktion verbunden sein kann, lässt sich in Zukunft eine Vermeidung bzw. eine Verringerung der Befallsprobleme erreichen. Die Ausgestaltung solcher Regulierungsverfahren hängt neben den Standort- und Bewirtschaftungsfaktoren und der Befallssituation auch wesentlich vom naturschutzrechtlichen Status der jeweiligen Grünlandfläche ab. Unabhängig davon, welche Maßnahmen zur Regulierung ergriffen werden, kann es mehrere Jahre bis zu einem deutlichen Rückgang in der Art dauern und bis die Bodensamenbank erschöpft ist. Daher sollte ein einmal entwickeltes Managementkonzept nicht kurzfristig aufgegeben oder ausgesetzt werden. Eine regelmäßige Kontrolle der ehemals befallenen oder immer noch mit einem Restbesatz befallenen Flächen ist ebenfalls unverzichtbar.

Forschungsteam *Wasser-Greiskraut*  
der LfL und TUM

Freising-Weihenstephan, 30.04.2021