

# Tast- und Demonstrationsversuch zur Zurückdrängung von Wasserkreuzkraut (*Senecio aquaticus*) im Allgäu

Ergebnisse des Jahres 2014  
und  
Zusammenfassungen über den Zeitraum 2011-2014

Schlussbericht



Vorgelegt von :  
**Heri Bedenik**  
GrünLand  
Keltenring 10,  
87674 Ruderatshofen

## Impressum

Tast- und Demonstrationsversuch zur Zurückdrängung von Wasserkreuzkraut (*Senecio aquaticus*) im Allgäu  
Ergebnisse des Jahres 2014 und Zusammenfassungen über den Zeitraum 2011-2014 (Schlussbericht)

### Herausgeber:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)  
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160  
86179 Augsburg  
Tel.: 0821 9071-0  
Fax: 0821 9071-5556  
E-Mail: [poststelle@lfu.bayern.de](mailto:poststelle@lfu.bayern.de)  
Internet: [www.lfu.bayern.de](http://www.lfu.bayern.de)

### Bearbeitung/Text/Konzept:

Heri Bedenik, GrünLand, Keltenring 10, 87674 Ruderatshofen

### Redaktion:

LfU, 54 Bernd-Ulrich Rudolph  
LfU, 54 Ulrich M. Sorg

### Bildnachweis:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (Abb. 42.1)  
Alle weiteren Bilder: Heri Bedenik, Ruderatshofen

### Druck:

Eigendruck der Druckerei Bayerisches Landesamt für Umwelt  
Gedruckt auf Papier aus 100 % Altpapier.

Stand: Februar .2015

## Inhaltsverzeichnis

<b>0</b>	<b>Vorwort</b>	
<b>1</b>	<b>Aufgabenstellung - Arbeitsgruppe</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Dokumentation der Maßnahmen und Arbeitsschritte zu den jeweiligen Standorten und Parzellen im Jahr 2014</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Erkenntnisse aus dem Versuchsjahr 2014</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Versuchsbedingungen und Ablauf der Arbeiten</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>Verlauf, Darstellung und Bewertung der Ergebnisse: Versuchsfläche am Öschlesee 2014 mit je einer Zusammenfassung über den Gesamtzeitraum</b>	<b>10</b>
5.1	Variante A4 (2014)	10
5.1.1	Abbildungen Variante A4 (nördlichste Versuchsparzelle)	11
5.1.2	Zusammenfassung Variante A4 (2012 – 2014)	12
5.2	Variante A2 (2014)	13
5.2.1	Zusammenfassung Variante A2 (2011 – 2014)	14
5.3	Variante A2A (2014)	15
5.3.1	Abbildungen Variante A2A	15
5.3.2	Zusammenfassung Variante A2A (2012 – 2014)	16
5.4	Variante A2B (2014)	17
5.4.1	Abbildungen Variante A2B	17
5.4.2	Zusammenfassung Variante A2B (2013 – 2014)	18
5.5	Variante A2C (2014)	19
5.5.1	Abbildungen Variante A2C	19
5.5.2	Zusammenfassung Variante A2C (2013 – 2014)	20
5.6	Variante A2D (2014)	21
5.6.1	Abbildungen Variante A2D	21
5.6.2	Zusammenfassung Variante A2D (2013 – 2014)	22
5.7	Variante B3 (2014)	22
5.7.1	Abbildungen Variante B3	23
5.7.2	Zusammenfassung B3 (2011 – 2014)	24
5.8	Variante B2 (2014)	25

5.8.1	Abbildungen Variante B2	25
5.8.2	Zusammenfassung B2 (2011 – 2014)	26
5.9	Variante B1 (2014)	27
5.9.1	Abbildungen Variante B1	27
5.9.2	Zusammenfassung B1 (2011 – 2014)	28
5.10	Variante B0 (2014)	29
5.10.1	Abbildungen Variante B0	29
5.10.2	Zusammenfassung B0 (2011 – 2014)	30
5.11	Variante A0 (2014)	31
5.11.1	Abbildungen Variante A0	31
5.11.2	Zusammenfassung A0 (2011 – 2014)	32
5.12	Variante A1 (2014)	33
5.12.1	Abbildungen Variante A1	33
5.12.2	Zusammenfassung A1 (2011 – 2014)	34
5.13	Variante A3 (2014)	35
5.13.1	Abbildungen Variante A3	35
5.13.2	Zusammenfassung A3 (2011 – 2014)	36
5.14	Martinszell – Tastversuch (2014)	37
5.14.1	Oberdorfer Moos bei Martinszell – Landschaftseindruck	37
5.14.2	Abbildungen Variante Martinszell	38
5.14.3	Zusammenfassung Martinszell (2011- 2014)	39
<b>6</b>	<b>Hinweise zum Cobs–Versuch</b>	<b>40</b>
<b>7</b>	<b>Ergebnis des Senecio-Versuches im Jahr 2014</b>	<b>40</b>
<b>8</b>	<b>Zusammenfassung der Ergebnisse aus dem Tastversuch im Zeitraum 2011 – 2014</b>	<b>41</b>
<b>9</b>	<b>Tabellen</b>	<b>42</b>
<b>10</b>	<b>Literaturhinweise und weitere Informationen</b>	<b>48</b>

## Vorwort

Das Bayerische Landesamt für Umwelt übernahm 2010 den Impuls aus den Naturschutzbehörden im Allgäu, sich den Fragen einer offensichtlichen Vermehrung des Wasserkreuzkrautes (*Senecio aquaticus*), das wegen seiner Pyrrolizidin-Alkaloidgehalte PA bekannt ist, beim Vieh Leberschäden zu bewirken, anzunehmen. Es führte die verschiedenen Institutionen und betroffenen Behörden zu einer interdisziplinären und ressortübergreifenden Arbeitsgruppe zur Beantwortung dieser Fragen zusammen.

Es galt einerseits zu erkunden, wo und ob tatsächlich eine Ausbreitung von Wasserkreuzkraut bestätigt werden kann. Dazu wurde 2010-2011 ein Erfassungsbogen EB (s. Literaturhinweise) erarbeitet und in den Fachbehörden, Verbänden und Institutionen im Allgäu verteilt um zu ergründen, was zu einer Vermehrung dieser Art führt und mit welchen praktischen Maßnahmen einer Ausbreitung entgegengesetzt werden kann bzw. welche naturschutzrelevanten Fragen dabei zu beachten sind. Dieser EB wurde jedoch nur bedingt angenommen. Mit Unterstützung des Landratsamtes Oberallgäu konnten Flächen für einen **Tast- bzw. Demonstrationsversuch** gefunden werden, auf denen mit Unterstützung des LfL-Spitalhofes in (LVFZ) Kempten verschiedene Maßnahmen zur Verdrängung von *Senecio aquaticus* getestet werden können. In regelmäßigen Treffen der *Senecio*-Arbeitsgruppe wurde der Versuch 2010 – maßgeblich durch das LfL-Institut Herbologie-Pflanzenschutz – konzipiert und durch vier Vegetationsperioden (2011-2014) geführt und begleitet.

Das Ziel dieser Arbeitsgruppe war es, konkrete Handlungsanleitungen für die landwirtschaftliche Praxis zu erarbeiten, ein Problem- und Lösungsbewußtsein bei den Landwirten zu erlangen; Dazu fand am 08. April 2014 in Sulzberg ein gemeinsamer Informationstag mit dem LVFZ Kempten statt (s. Literaturhinweise). Es war auch auf die damit verbundenen kommunalpolitischen und verbandstrategischen Äußerungen einzugehen und die im Allgäu typische Verbindung von Grünlandwirtschaft und Naturschutz/Landschaftspflege von aufkommenden gegenseitigen Schuldzuweisungen zu entlasten.

**Der hier vorgelegte Schlussbericht dokumentiert die Ergebnisse aus dem 4. Versuchsjahr (2014) und geben einen zusammenfassenden Überblick über den Gesamtverlauf des Tast- und Demonstrationsversuches (2011-2014) auf den beiden Standorten beim Öschlesee zwischen Durach und Waltenhofen, östlich Kempten und im Oberdorfer Moos bei Martinszell.**

Das die *Senecio*-Arbeitsgruppe leitende Bayerischen Landesamt für Umwelt LfU spricht allen mitgestaltenden und mitwirkenden Personen und ressortübergreifenden Institutionen für das eingebrachte hohe und kreative Engagement zur Lösung dieses Ansinnens einen besonderen Dank aus.

Dies betrifft die Zeit der Vorbereitung und Betreuung des Tastversuches und die Auswertung der Befunde aus den beiden Versuchsstandorten (Öschlesee und Oberdorfer Moos) sowie die Einblendung weiterer Erkenntnisse und Recherchen zur „Giftigkeit von Wasserkreuzkraut“ und die Erarbeitung einer „Landschaftsökologischen Analyse [Hennigs H., 2013]“ von Wasserkreuzkraut.



Senecio-Arbeitsgruppe (ohne Vertreter der LMU) nach dem Gespräch im Spitalhof im Juli 2014

## 1 Aufgabenstellung - Arbeitsgruppe

Die offensichtliche Vermehrung des Wasserkreuzkrautes (*Senecio aquaticus*) im Allgäu und die durch verschiedene Ereignisse und Medienberichte erhöhte Wahrnehmung zu dieser Pflanzenart veranlasste das Bayerische Landesamt für Umwelt (LfU) auf Bitten der Naturschutzbehörden vor Ort, sich dieses Themas anzunehmen (s. Literaturhinweis in Ziffer 10). Da das Wasserkreuzkraut offensichtlich auch auf Feuchtflecken auftritt, die teilweise durch staatliche Umweltprogramme (Kulturlandschaftsprogramm, Vertragsnaturschutzprogramm/Erschwernisausgleich) gefördert bzw. extensiviert werden oder geschützt sein können, entwickelte sich der Gedanke, diese Untersuchungen und die Suche nach praktikablen Verdrängungsmaßnahmen ressortübergreifend und interdisziplinär anzugehen.

Das LfU beauftragte den Grünlandberater Dipl.Ing. Heri Bedenik mit der Organisation, Umsetzung und Dokumentation der in der Arbeitsgruppe entwickelten Tast- und Demonstrationsversuche (siehe Ziffer 5), die seit 2011 am Öschlesee südöstlich von Kempten und im Oberdorfer Moos bei Martinszell praktiziert wurden.

Die Flächen zur Beantwortung der Frage, wie das Wasserkreuzkraut auf den Feuchtwiesen „verdrängt“ werden kann, wurde von der Unteren Naturschutzbehörde Oberallgäu, Sonthofen vorgeschlagen. Auf diesen Flächen konzipierte die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft LfL- Institut Herbolzheim und Pflanzenschutz (Klaus Gehring), das Institut Agrarökologie (Dr. Gisbert Kuhn), der LVFZ-Spitalhof Kempten (Rasso Höck), die Untere Naturschutzbehörde des Landratsamtes Oberallgäu (Gerhard Gehring), das Bayer. Landesamt für Umwelt LfU (Ulrich M.Sorg, Leitung der AG) und die Regierung von Schwaben RvS (Günter Riegel, zuvor Dr. Andreas Zehm) einen sog. Tast-Demonstrationsversuch.

Diese oben genannte *Senecio*-Kerngruppe wurde erweitert aus Vertretern des Amtes für Landwirtschaft und Forsten Kaufbeuren (Grünland, Ökolandbau, Almwirtschaft), der Unteren Naturschutzbehörde LRA Ostallgäu Marktoberdorf (Dieter Frisch), dem Team aus dem Lehr-, Versuchs- und Fachzentrum für Milchviehhaltung, Grünland und Berglandwirtschaft LVFZ Spitalhof Kempten (Martin Mayr), der Allgäuer Streubörse (Uwe Kiesling), dem Tiergesundheitsdienst Schwaben (Dr. Maria Hagg), dem staatlichen Straßenbauamt Kempten (Gregor ten Elsen), dem Wasserwirtschaftsamt Kempten (Armin Rieg), Vertretern der Ökolandbauverbände (Martin Hermle, Bioland), dem Biolandwirt Tobias Ruppen und fallweise einem Vertreter der Diakonie Kempten (Olaf Höck).

Seit 2014 konnte für die Fragen der Analytik und Toxikologie der Lehrstuhl für Veterinärmedizin der Tierärztlichen Fakultät an den LMU (Dr. Christoph Gottschalk und Manfred Gareis) und das LfL-Institut für Tierernährung (Dr. Christoph Gottschalk) in diese Arbeitsgruppe eingebunden werden.

Die zentrale Aufgabe durch den Werkvertragsnehmer Heri Bedenik in den Jahren 2011 bis 2014 bestand darin, die Planung, Umsetzung und Dokumentation der geplanten Verdrängungsmaßnahmen auf den festgelegten Parzellen der beiden Versuchsstandorte nach dem Versuchsplan in jahreszeitlich bedingten, auch witterungsabhängiger Anpassung der Terminvorgaben durchzuführen.

Eine ständige Kommunikation zwischen der AG (LfU) und den Projektpartnern der LfL und den beteiligten Landwirten wurde vorausgesetzt und zu den jeweiligen Sitzungen der *Senecio*-AG gegenseitig berichtet.

Die Arbeitsschritte auf den Versuchspartellen erfolgten durch Landwirte (Mäharbeiten, Schwaden, Zetten, Abfahren, Striegeln, Einsaat) aus der unmittelbaren Umgebung; die praktische Anwendung der verschiedenen Herbizid-Einsätze erfolgte durch das LVFZ Spitalhof (Vorbereitungen, Ausmessen, Abmarken) und durch den AN.



Abb. 1: Lageplan Öschlesee – Standort (Pfeil) (Aus FIN-VIEW)

## 2 Dokumentation der Maßnahmen und Arbeitsschritte zu den jeweiligen Standorten und Parzellen im Jahr 2014

Für das sog. nachgeschaltete vierte Jahr 2014 wurde aus den Erkenntnissen der vorausgegangenen Jahren vereinbart, dass nur noch die Mäharbeiten mit Abräumen der Biomasse und kleineren Bioherbizid-Anwendungen durchgeführt werden.

Am 02.07.2014 fand zum aktuellen Projektjahr am LVFZ Spitalhof Kempten ein Treffen mit allen Beteiligten statt. Die bisherigen Versuchsergebnisse der einzelnen Varianten wurden von Heri Bedenik und Gerhard Gehring vorgetragen, woraufhin mit Blick auf die bisherigen Ergebnisse aus der Sicht des Naturschutzes, der Agrarökologie, des Pflanzenschutzes und der landwirtschaftlichen Fachberatung die Maßnahmen für das Jahr 2014 festgelegt (Tabellen 1a-b in Ziffer 8) wurden.

Am 13.11.2014 erfolgte ein abschließendes Arbeitstreffen zwischen dem LfU als AG (Ulrich M. Sorg) und Heri Bedenik, bei dem die Darstellung/Bewertung der erzielten Ergebnisse aus dem Jahr 2014 und ein Überblick zu den Tastversuchsjahren 2011 – 2014 für den Schlussbericht besprochen wurden.

Die Koordination und die fachliche Abstimmung während des gesamten Versuchsablaufs innerhalb der AG (LfL, LRA-OA, LfU, Reg.von Schwaben und LVFZ-Spitalhof) und mit den beteiligten Landwirten erfolgte reibungslos, zeitnah und sehr kooperativ und trug so in den Ergebnissen (mit den Zwischenberichten) zu einem guten Ergebnis bei.

### 3 Erkenntnisse aus dem Versuchsjahr 2014

Das Jahr 2014 ist als letztes Versuchsjahr festgelegt worden und ist quasi nur ein Beobachtungsjahr.

Die Maßnahmen (Mähregime) auf den verschiedenen Teilflächen der beiden Versuchsorte (siehe Seite 10 und Seite 42) verliefen 2014 nach Plan (einschließlich der Bonituren<sup>1</sup>); es sollte heuer keine Düngung oder großflächige Pflanzenschutzmitteleinsätze durchgeführt werden. Der milde und nahezu schneelose Winter 2013/2014 und die geringen Niederschläge zeigten einen besonderen Versuchverlauf, der die hohe Anpassungsfähigkeit und Vitalität von *Senecio aquaticus* erneut belegt.

Die Frühjahrsbonitur zeigt tendenziell eine etwas höhere Flächendeckung verschiedener Moose und einen etwas geringeren WKK-Anteil. Im Vergleich zur Frühjahrsaufnahme nahm der WKK-Anteil im Herbst allgemein zu. Die Fotos im Sommer zeigen oftmals ein deutlicheres Befallsbild von WKK, das aber durch Rückbildung der Pflanzen im zweiten Jahr nach der Blüte in der Herbstbonitur weniger aufscheint.

Die Bioherbizid-Ausstechvarianten (Öschlesee) wurden im letzten Versuchsjahr jeweils zweimal durchgeführt. Die Nachsaat erfolgte mit einer D2N Saatgutmischung und mit „Heublumen“.

Wie bereits in den Jahren 2012 und 2013 wurde für das Mähen ein Vordermäher (Motormäher) und zum Schwaden ein an der Fronthydraulik eines Grünlandschleppers (sehr geringes Gewicht) angebautes Bandrechen benutzt. Ziel war es, den Bodendruck zu minimieren und eine Bearbeitung der Flächen möglichst ohne Belastungs- oder Narbenschäden zu ermöglichen.

Die Versuchsfelder wurden im Jahr 2014 zweimal (20.03.2014 und 11.11.2014) bonitiert, mit dem Ziel, die einzelnen Maßnahmen der letzten Jahre in ihrer Wirksamkeit vergleichend bewerten zu können.

---

<sup>1</sup> Bonitur (Bonitierung) ist die fachgerechte, qualitative Beurteilung landwirtschaftlicher Betrachtungsobjekte. Die Tätigkeit wird als „bonitieren“ bezeichnet. Die Bonitur von Pflanzen umfasst alle Beobachtungen und Arbeiten am Phänotyp (Erscheinungsbild) einer Pflanze. (Quelle: Bundesministerium für Bildung und Forschung)

## 4 Versuchsbedingungen und Ablauf der Arbeiten

Wie bereits in den zurückliegenden Tastversuchsjahren ist auch in diesem Jahr 2014 die konstruktive und lösungsorientierte Zusammenarbeit mit allen Beteiligten hervorzuheben.

Die Arbeiten (Mähen-Abräumen und Bonitur) konnten, wie im Versuchsplan beschrieben, zeitnah und ohne Verzögerung bzw. mehrmaliges Anfahren ausgeführt werden, obwohl die Monate Mai, Juli und August die regenreichsten waren (siehe nachfolgende Tabelle: Wetterstation Spitalhof - LfL).

Das Mähgut wurde, wie in den vergangenen Jahren, thermisch (ZAK)<sup>2</sup> verwertet. Die Arbeiten auf den Versuchspartellen wie Mähen, Schwaden, Laden und anschließendes Abfahren wurden immer sehr präzise ausgeführt.

Der Maschineneinsatz sowie die verschiedenen Handarbeiten auf den Tastversuchsflächen wurden aus Landschaftspflegemitteln der Regierung von Schwaben getragen und über die Untere Natur-schutzbehörde des Landratsamt Oberallgäu abgewickelt.

### Wetterstation Spitalhof (LfL)

[Aktuell](#) [Vorhersage](#) [Stundenmittel](#) [Tagesmittel](#) [Monatsmittel](#) [Jahresmittel](#) [Statistik](#) [Station](#) [Download](#)

[Überblick](#) [Details](#) [Vergleich zum lqj. Mittel](#)

#### Monatsmittelwerte des Jahres

Station: Spitalhof (720 m) Jahr:   Ersatzwerte markieren

[Aktualisieren](#)

#### Monatsmittelwerte Spitalhof (720 m) : 2014

Monat	Temp. (2 m)	Wind	Niederschlag	Wasserbilanz	Luftfeuchte	Strahlung	Sonnenstunden	Vegetationstage	Monat
	Ø [°C]	Ø [m/s]	Σ [mm]	Σ [mm]	Ø [%]	Σ [kWh/m²]	Σ [h]	Σ (T Ø >= 5 °C)	
Jan	1.8	1.3	69.0	55.0	86	31	71	3	Jan
Feb	2.9	1.5	26.2	-3.2	76	56	121	1	Feb
Mrz	5.5	1.4	48.4	-6.0	70	108	203	18	Mrz
Apr	8.9	1.4	64.8	-0.1	73	113	155	25	Apr
Mai	11.0	1.5	129.9	43.0	74	143	178	29	Mai
Jun	16.1	1.1	69.5	-52.2	66	191	272	30	Jun
Jul	16.7	1.2	267.9	171.1	77	141	182	31	Jul
Aug	15.1	1.2	131.8	50.6	77	126	165	31	Aug
Sep	13.5	0.8	68.6	12.5	83	99	158	30	Sep
Okt	10.9	1.1	67.5	31.2	84	71	147	27	Okt
Nov	6.9	0.8	16.9	7.7	86	21	56	13	Nov
Ø	9.9	1.2	87.3	-	77	-	155	-	Ø
Min.	1.8	-	16.9	-	-	-	56	-	Min.
Max.	16.7	-	267.9	-	-	-	272	-	Max.
Σ	-	-	960.5	309.6	-	1105	1708	238	Σ

Quelle: Agrarmeteorologie Bayern, alle Angaben ohne Gewähr!  
Zuletzt geändert: 16.11.2014 - 06:25 Uhr

Abb. 2: Wetterdaten vom Spitalhof bei Kempten im Jahr 2014, der etwa 5,7 km vom Standort Öschlesee entfernt liegt.

<sup>2</sup> Zweckverband für Abfallwirtschaft Kempten, Dieselstraße 9, 87437 Kempten (Allgäu)

## 5 Verlauf, Darstellung und Bewertung der Ergebnisse: Versuchsfläche am Öschlesee 2014 mit je einer Zusammenfassung über den Gesamtzeitraum

### Anlage des Tast- und Demonstrationsversuchs am Öschlesee

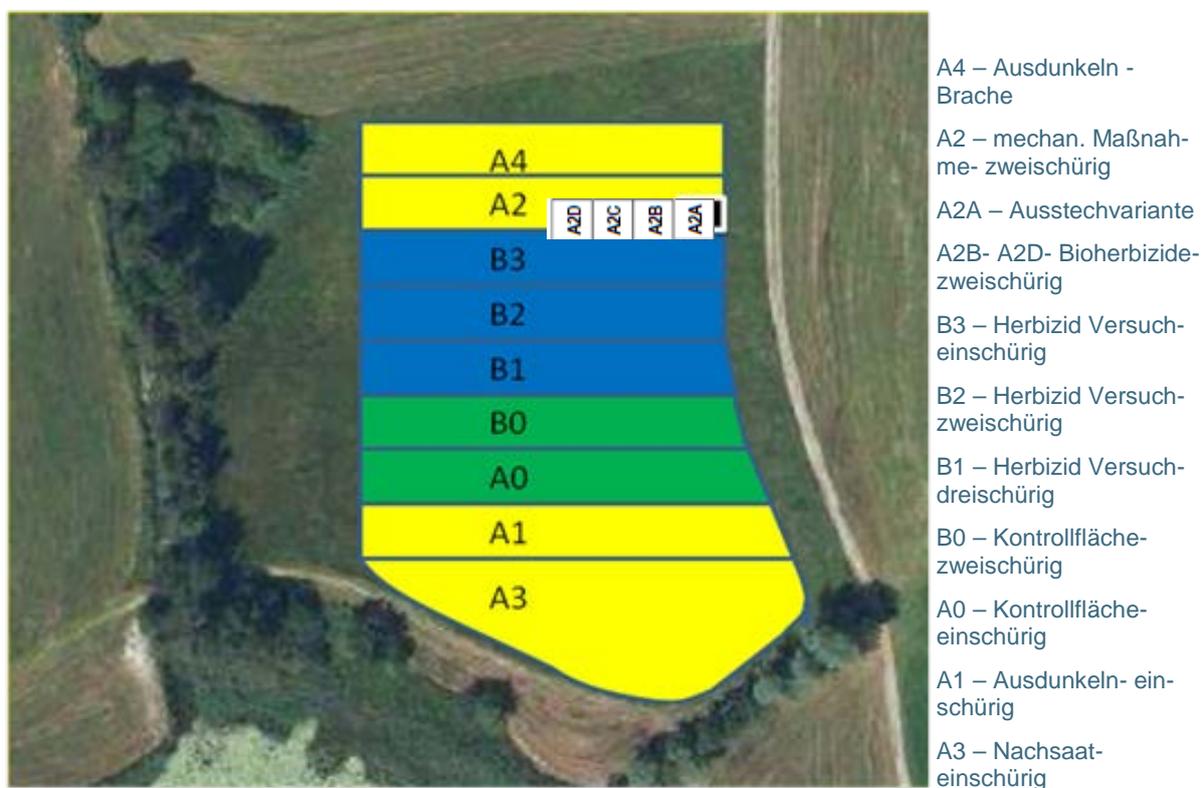


Abb. 3:

#### Versuchsplan am Öschlesee in den Tastversuchsjahren 2011 – 2014.

Die Bioherbizid-Varianten:(A2B-A2C sind im Maßstab vergrößert; die einzelnen Maßnahmen auf den Parzellen wurden in den vorausgegangenen Berichten ausführlich beschrieben.

Das Luftbild ist genordet und zeigt am unteren Rand den Uferbereich des Öschlesee / Sulzberg).

Der Feuchtegrad der Versuchsfläche nimmt von Norden nach Süden bzw. Südwesten zu.

### 5.1 Variante A4 (2014)

#### Brache, Variante Ausdunkeln auf einem trockenen Standort.

Keine Mahd.

Bei dieser Variante erfolgte in diesem Jahr keine Maßnahme oder Nutzung. Ziel ist es, die Senecio-Pflanzen über das Verfahren „Ausdunkeln“, d.h., durch die Konkurrenz der restlichen Pflanzengesellschaft zu unterdrücken. Dieser Versuchsstreifen wurde 2012 neu hinzugenommen.

Die nachfolgenden Bilder zeigen den sog. Brache Status dieser Parzelle im April, Juli und November 2014.

### 5.1.1 Abbildungen Variante A4 (nördlichste Versuchsparzelle)



Abb. 4: A4 – Bestand am 05.04.2014, dichte Abdeckung des Bodens mit Moos (seit 2012 als Brache aufgenommen)



A4 – Sommeraspekt am 12.07.2014, Bestandshöhe ca. 40 cm, linker Bildrand: Variante A2, im rechten Bildrand wird das Intensivgrünland des Nachbarsgrundstücks sichtbar



Abb. 65: A4 – Bestand am 15.11.2014, an sechs verschiedenen Stellen Gräser auf die Seite gezogen: keine WKK Rosetten sichtbar!

### 5.1.2 Zusammenfassung Variante A4 (2012 – 2014)

Bei der Variante „Ausdunkeln“ (A4) zeigt sich tendenziell eine Abnahme des WKK. Im Versuchszeitraum nahm der Grasanteil zu und die Lücken wurden geschlossen, obwohl im Jahr 2011 die Parzelle vor ihrer Installierung als Versuchsfläche zusammen mit der Variante A2 intensiv gestriegelt wurde. Es muss berücksichtigt werden, dass das Moos erst ab Frühjahr 2013 in der Bonitur berücksichtigt worden ist. Vergleicht man die übrigen Versuchspartzen, hat sich der Moosanteil bis zum Frühjahr tendenziell erhöht. Ob sich dies durch den milden Winter 2013 / 2014 und einem regenreichen Jahr 2014 erklären lässt, muss noch offen bleiben.

#### Bonitur – A4 – Ergebnisse - Mittelwerte, Anteil Deckung in %:

	Gräser	WKK	Dikotyle	offener Boden	Moos
02.04.2012:	60	30	5	5	--
23.10.2012:	71	5	24	0	--
18.04.2013:	73	4	14	5	5
14.10.2013:	38	15	9	29	10
<b>20.03.2014:</b>	<b>34</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>41</b>
<b>11.11.2014*:</b>	<b>91</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

\*Bemerkung: Dichter, verfilzter Grasbestand (Höhe bis 40 cm), auch unterständig kein WKK zu finden, Spitzwegerich, Labkraut, Scharfer Hahnenfuß, Sauergräser, vereinzelt bereits Hartriegel-Sämlinge.  
LfL Stefan Thyssen

## 5.2 Variante A2 (2014)

### Zweimaliges Mähen und Abräumen (Juni, August).

Der erste Mähzeitpunkt war am 03.06.2014. Die Fläche wurde am selben Tag abgeräumt und das Mähgut, wie bereits beschrieben (ZAK), entsorgt.

Die zweite Mahd erfolgte am 04.08.2014 und das Abräumen zwei Tage später. Die Mähgutentsorgung erfolgte wie beim ersten Schnitt.

Gemäht wurde mit einem Hand-Vordermäher, das Schwaden erfolgte mit einem Bandrechen.

Es wurden keine weiteren Maßnahmen außer der Mahd durchgeführt.



Abb. 6: A2 – Bestand am 05.04.2014, relativ hoher WKK-Besatz



Abb. 7: A2 – am 12.07.2014, rechts Variante A4, sehr hoher WKK-Anteil in der Blüte; links im Bild sind die kleineren Bioherbizid –Parzellen sichtbar



Abb. 8: A2 – Bestand am 15.11.2014, lückiger Bestand, hoher WKK-Besatz

### 5.2.1 Zusammenfassung Variante A2 (2011 – 2014)

Bei der Variante A2 „mechanische Maßnahme“ (gestriegelt wurde nur in den Jahren 2011 und 2012) zeigt die Bonitur im Zeitraum 2011 – 2014 eine abnehmende Anzahl beim WKK, obwohl nach dem Striegeln ihr Anteil anfangs sehr hoch war. Auch auf dieser Parzelle hat sich der Moosanteil über den Winter 2013/2014 vervierfacht (milder Winter, hohe Niederschläge?), nahm aber zum Jahresende von 2014 wieder ab.

Im Verlauf des Versuches hat sich der Grasanteil erhöht. Das WKK ist noch deutlich vorhanden, der Lücken- und Moosanteil zeigt einen Abwärtstrend.

Es wird ersichtlich, dass die im Sommer blühenden zweijährigen Pflanzen (im Foto) in der Bonitur von 11.11.2014 weniger geworden sind.

#### Bonitur – A2 – Ergebnisse - Mittelwerte, Anteil Deckung in %:

	Gräser	WKK	Dikotyle	offener Boden	Moos
10.05.2011:	36	35	29	--	--
04.11.2011:	51	31	6	--	--
02.04.2012:	63	13	7	18	--
23.10.2012:	45	36	11	8	--
18.04.2013:	24	49	4	16	8
14.10.2013:	53	23	20	1	4
<b>20.03.2014:</b>	<b>58</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>15</b>
<b>11.11.2014*:</b>	<b>66</b>	<b>21</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>3</b>

\* Bemerkung: Starker WKK-Besatz, Gras hoch, WKK z.T. unterständig, lückige Grasnarbe, rel. viel Hahnenfuß.  
LfL Stefan Thyssen

### 5.3 Variante A2A (2014)

**Ausstechvariante (ursprüngliche Planung): zweimaliges Mähen und Abräumen (Juni, August), jedoch keine Bioherbizid-Anwendungen; ab 2013 Bioherbizid wie in A2B-A2C,**

Bei der Arbeitsbesprechung vom 02.07.2014 wurde beschlossen, die kleinflächige Ausstechvariante A2A nicht nur zu mähen (Biomasseentzug), sondern auch die entstandenen bzw. vorhandenen Lücken in der Grasnarbe mit regional gesammelten „Heublumen“ ergänzt mit der bekannten Grassamenmischung D2N händisch nachzusäen (22.08.2014). Ausgestochen wurde am 03.06.2014 und am 04.08.2014 mit dem Fiskars® Unkrautstecher.

Die Kleinparzelle wurde 2014 zusätzlich ein drittes Mal gemäht (03.06.2014, 04.08.2014, 07.10.2014) und jeweils abgeräumt.

Entsorgung des ersten und zweiten Schnittes wie bereits beschrieben (ZAK).

#### 5.3.1 Abbildungen Variante A2A



Abb. 9: Bestand am 05.04.2014, links vom Meterstab die Variante A2A mit einem sehr lückigen Bestand, rechts vom Meterstab die Variante A2 mit einem sehr hohen WKK-Anteil.



Abb. 10: Im Vordergrund A2A die reine Ausstechparzelle, in der doch einige WKK-Pflanzen sichtbar sind, im Hintergrund die Bioherbizid Varianten A2B – A2C – A2D, rechts A2 aufgenommen am 12.07.2014



Abb. 11: A2A am 15.11.2014, zeitnah an der 2.Bonitur; lückig, relativ viel Gräser, nur vereinzelt noch WKK

### 5.3.2 Zusammenfassung Variante A2A (2012 – 2014)

Der WKK-Anteil konnte trotz der anfangs die Grasnarbe stärker verletzenden Ausstechtechnik mit dem Ampferstecher und im späteren Verlauf mit der feinfühligere Fiskars-Technik zurückgedrängt, der Gräseranteil gesteigert und die Lücken reduziert werden.

#### Bonitur – A2A – Ergebnisse - Mittelwerte, Anteil Deckung in %:

	Gräser	WKK	Dikotyle	offener Boden	Moos
02.04.2012:	59	13	11	18	--
23.10.2012:	54	3	16	28	--
18.04.2013:	36	6	13	40	6
14.10.2013:	64	2	23	9	3
<b>20.03.2014:</b>	<b>71</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>15</b>	<b>6</b>
<b>11.11.2014:</b>	<b>79</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>2</b>

LfL Stefan Thyssen

## 5.4 Variante A2B (2014)

### **Bioherbizidmaßnahme (22,9%iges Citronella-Öl), dreimaliges Mähen und Abräumen (Juni, August, Oktober).**

Einmalige händische Nachsaat mit D2N und regionalen „Heublumen“.

Der Bioherbizidversuch wurde am 17.07.2014 und am 07.10.2014 durchgeführt. Das Herbizid Citronella-Öl wurde mit einer Handpumpenflasche in Bodennähe ausgebracht.

Zum Zeitpunkt der ersten Ausbringung herrschten eine hohe Sonneneinstrahlung und Temperaturen von ca. 30°C (Idealbedingung für den Bioherbizideinsatz).

Bei der zweiten Herbizidanwendung herrschte eine mittelintensive Sonneneinstrahlung und die Temperaturen lagen bei ca. 23°C.

Gemäht und abgeräumt wurde am 03.06.2014, 04.08.2014 und 07.10.2014 mit anschließender Entsorgung (ZAK).

### 5.4.1 Abbildungen Variante A2B



Abb. 12: A2B – Ergebnis nach der ersten Bioherbizidbehandlung vom 17.07.2014, aufgenommen am 26.07., zehn Tage nach der Anwendung



Abb. 13: A2B nach der dritten Mahd am 07.10.2014 und der zweiten Bioherbizidbehandlung am selben Tag



Abb. 14: A2B - Bestand am 15.11.2014, zeitnah an der 2.Bonitur: etwas lückige Grasnarbe, WKK vorhanden

#### 5.4.2 Zusammenfassung Variante A2B (2013 – 2014)

Die Boniturergebnisse zeigen im Versuchszeitraum einen Abwärtstrend beim WKK. Der Gräseranteil ist in diesem Jahr wieder gestiegen. Diese Parzelle, wie auch Parzelle A2C und A2D, ursprünglich aus der Variante aus A2, wurde im Jahr 2011 und 2012 gestriegelt, die zu keiner Reduktion der WKK führten.

**Zum Bioherbizideinsatz muss festgehalten werden, dass bei jeder Anwendung die gesamte Pflanzendecke in Mitleidenschaft gezogen wurde.**

Zu klären wäre, inwieweit die Sonneneinstrahlung zum Anwendungszeitpunkt ausschlaggebend war.

#### Bonitur – A2B – Ergebnisse - Mittelwerte, Anteil Deckung in %:

	Gräser	WKK	Dikotyle	offener Boden	Moos
18.04.2013:	35	43	13	40	6
14.10.2013:	68	18	9	4	3
<b>20.03.2014:</b>	<b>75</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>6</b>
<b>11.11.2014*:</b>	<b>70</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>3</b>

\*Bemerkung: Mittlerer WKK-Besatz, lückige Grasnarbe.

LfL Stefan Thyssen

## 5.5 Variante A2C (2014)

### **Bioherbizidmaßnahme (3,1%ige Perlagonsäure), dreimaliges Mähen und Abräumen (Juni, August, Oktober).**

Das Herbizid Pelargonsäure wurde am 17.07. und am 07.10.2014 mit einer Handpumpenflasche in Bodennähe ausgebracht. Zum Zeitpunkt der ersten Ausbringung herrschten eine hohe Sonneneinstrahlung und Temperaturen von ca. 30°C.

Bei der zweiten Herbizidanwendung herrschte eine mittelintensive Sonneneinstrahlung und die Temperaturen lagen bei ca. 23°C (siehe auch Variante A2B). Gemäht und abgeräumt wurde am 03.06.2014, 04.08.2014 und am 07.10.2014. Es erfolgte eine einmalige händische Nachsaat mit D2N und „Heublumen“ (wie auf der Nachbarparzelle A2B).

### 5.5.1 Abbildungen Variante A2C



Abb. 15: A2C – Ergebnis nach der ersten Bioherbizidbehandlung vom 17.07.2014, aufgenommen am 26.07.2014



Abb. 16: A2C – Bestand nach der dritten Mahd am 07.10.2014 und der zweiten Bioherbizidbehandlung am selben Tag



Abb. 17: A2C – Bestand am 15.11.2014, hoher WKK-Besatz, leicht lückiger Bestand

### 5.5.2 Zusammenfassung Variante A2C (2013 – 2014)

Die Bonitur zeigt im Versuchszeitraum Schwankungen beim WKK. Der Gräseranteil ist im Anwendungszeitraum im Vergleich zur Variante A2B nicht so stark gestiegen. Der Anteil an offenem Boden ist rückläufig.

Zum Bioherbizideinsatz muss festgehalten werden, dass bei jeder Anwendung die gesamte Pflanzendecke in Mitleidenschaft gezogen wurde.

Zu klären wäre, inwieweit die Sonneneinstrahlung zum Anwendungszeitpunkt ausschlaggebend war.

#### Bonitur – A2C – Ergebnisse - Mittelwerte, Anteil Deckung in %:

	Gräser	WKK	Dikotyle	offener Boden	Moos
18.04.2013:	34	39	13	40	6
14.10.2013:	59	15	16	6	4
<b>20.03.2014:</b>	<b>57</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>18</b>	<b>10</b>
<b>11.11.2014*:</b>	<b>54</b>	<b>30</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>3</b>

\*Bemerkung: Starker WKK-Besatz, lückige Grasnarbe.

LfL Stefan Thyssen

## 5.6 Variante A2D (2014)

### Bioherbizidmaßnahme (10,0%ige Essigsäure), dreimaliges Mähen und Abräumen (Juni, August, Oktober).

Einmalige händische Nachsaat mit D2N und „Heublumen“.

Das Bioherbizid „Essigsäure“ wurde mit einer Handpumpenflasche am 17.07.2014 und 07.10.2014 in Bodennähe ausgebracht. Zum Zeitpunkt der ersten Ausbringung herrschte eine hohe Sonneneinstrahlung und Temperaturen um ca. 30°C.

Bei der zweiten Herbizidanwendung herrschte eine mittelintensive Sonneneinstrahlung und die Temperaturen lagen bei ca. 23°C. (siehe auch Variante A2B und A2C) Gemäht und abgeräumt wurde am 03.06.2014, 04.08.2014 und am 07.10.2014.

#### 5.6.1 Abbildungen Variante A2D



Abb. 18: A2D - Bioherbizidbehandlung am 17.07.2014; das Bild wurde am 26.07.2014 aufgenommen, vereinzelt abgestorbene und neu aufblühende Pflanzen; lückiger Bestand



Abb. 19: A2D – Bild nach der dritten Mahd und der zweiten Bioherbizidbehandlung am 07.10.2014



Abb. 20: A2D - Bestand am 15.11.2014, zeitnah an der 2.Bonitur: viele Lücken, deutlicher WKK - Besatz

### 5.6.2 Zusammenfassung Variante A2D (2013 – 2014)

Die Boniturergebnisse zeigen im Versuchszeitraum einen deutlichen Rückgang beim WKK. Der Gräseranteil ist im Anwendungszeitraum angestiegen und der Anteil an offenem Boden gesunken. Bei dem Bioherbizideinsatz muss festgehalten werden, dass bei jeder Anwendung die gesamte Pflanzendecke in Mitleidenschaft gezogen wurde. Zu klären wäre, inwieweit die Sonneneinstrahlung zum Anwendungszeitpunkt ausschlaggebend war.

#### Bonitur – A2D – Ergebnisse - Mittelwerte, Anteil Deckung in %:

	Gräser	WKK	Dikotyle	offener Boden	Moos
18.04.2013:	36	45	13	40	6
14.10.2013:	64	5	20	6	5
<b>20.03.2014:</b>	<b>59</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>18</b>	<b>11</b>
<b>11.11.2014*:</b>	<b>63</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>13</b>	<b>6</b>

\*Bemerkung: WKK-Besatz wie A2b, mehr Lücken, mehr Moos.

LfL Stefan Thyssen

### 5.7 Variante B3 (2014)

**Einmaliges Mähen (Spätmahd im Oktober) und Abräumen.  
bis 2013 mit Herbizidanwendung mit Glyphosat (4,0L/ha) und Simplex (2,0L/ha).**

Entsorgung des Mähgutes in der Müllverbrennung (ZAK).

Die Fläche wurde am 07.10.2014 gemäht und einen Tag später abgeräumt. Weitere Maßnahmen fanden nicht statt; wie im Juli 2014 einvernehmlich festgelegt wurde, fanden im Jahr 2014 keine Herbizid-Anwendungen mehr statt.

### 5.7.1 Abbildungen Variante B3



Abb. 21: B3– Bestand zum 05.04.2014, Lücken und Moose



Abb. 22: B3-Bestand zum 12.07.2014, vereinzelt auftkommende WKK Pflanzen, rechts Bioherbizidvarianten, links Versuchsstreifen B2



Abb. 23: B3-Bestand zum 15.11.2014, lückenhafter und vermooster Bestand, geringer WKK Anteil

### 5.7.2 Zusammenfassung B3 (2011 – 2014)

Der Pflanzenbestand wurde im August 2011 mit Glyphosat (4,0L/ha) abgetötet. Der WKK-Anteil hatte bis zum Herbst 2011 (siehe Bonitur) stark zugenommen. Wegen Nässe konnte ein geplanter Herbizideinsatz mit Simplex im Jahr 2012 nicht durchgeführt werden. Im Mai 2013 wurde eine Simplexbehandlung (2,0L/ha) durchgeführt. Auffällig ist der gestiegene Moosanteil (milder Winter 2013/2014, nasser Sommer 2014 ?). Über die Gesamtprojektlaufzeit lassen sich anhand der Bonituren und der Bildnachweise (18, 19, 20) eine Abnahme des WKK und eine Zunahme der Gräser ableiten.

#### Bonitur – B3 – Ergebnisse - Mittelwerte, Anteil Deckung in %:

	Gräser	WKK	Dikotyle	offener Boden	Moos
10.05.2011:	43	35	23	--	--
04.11.2011:	2	6	1	--	--
02.04.2012:	7	6	2	86	--
23.10.2012:	33	31	12	25	--
18.04.2013:	29	23	13	35	24
14.10.2013:	60	4	1	21	14
<b>20.03.2014:</b>	<b>50</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>40</b>
<b>11.11.2014*:</b>	<b>53</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>31</b>

\*Bemerkung: Stark vermoost, Fahrspuren mit wenigen WKK-Keimpflanzen, WKK verstreut in schwankender Besatzdichte vorhanden, wenig Dikotyle.

LfL Stefan Thyssen

## 5.8 Variante B2 (2014)

**Zweimaliges Mähen und Abräumen (Juni, August).**

**kein Pflanzenschutz mit Wuchsstoffmittel (2,0L/ha), Glyphosate (0,5L/ha) u. Simplex (2,0L/ha).** Die erste und zweite Mahd konnten nach Plan am 03.06.2014 bzw. am 04.08.2014 vollzogen werden.

Entsorgung des ersten und zweiten Schnittes in der Müllverbrennung (ZAK). Keine weiteren Herbizid-anwendungen wie bis zum Jahr 2012; **dennoch ein (sehr) niedriger Besatz von Wasserkreuzkraut in diesem Jahr, ähnlich wie im Jahr 2013.**

### 5.8.1 Abbildungen Variante B2



Abb. 24: B2– Bestandsbild der Grasnarbe am 05.04.2014: eher verfilzter , aber geschlossener Bestand, wenig Lücken, wenig WKK!



Abb. 25: Versuchsstreifen B2, rechts im Bild die Parzelle B3, links B1; Aufnahme vom 12.07.2014



Abb. 26: B2– Bestand zum 15.11.2014, vereinzelt noch blühende WKK-Pflanzen, kaum Lücken, deutliche Rosetten

### 5.8.2 Zusammenfassung B2 (2011 – 2014)

Der Pflanzenbestand wurde im Mai 2011 mit U46M (2,0L/ha) und U46D (2,0L/ha), im August 2011 mit Glyphosat (0,5L/ha) und im August 2012 mit Simplex (2,0L/ha) behandelt. Der WKK-Anteil hatte bis zum Frühjahr 2012 (siehe Bonitur) wieder zugenommen. Auffällig ist der gestiegene Moosanteil (milder Winter 2013/2014, nasser Sommer 2014?).

Über die Gesamtprojektlaufzeit lassen sich anhand der Bonituren und der Bildnachweise (21, 22, 23) eine Abnahme des WKK und eine Zunahme der Gräser belegen.

Die Herbizidmaßnahme mit Simplex im August 2012 hat den Anteil des WKK reduziert. Wie auf der Abbildung 26 zu sehen ist, kommen vereinzelt wieder WKK-Pflanzen auf. Der Moosanteil ist im Winter 2013/2014 (milder Winter, nasser Sommer?) angestiegen.

**Über die Projektlaufzeit lassen sich anhand der Bonituren eine deutliche Abnahme des WKK und eine deutliche Zunahme der Gräser ableiten.**

#### Bonitur – B2 – Ergebnisse - Mittelwerte, Anteil Deckung in %:

	Gräser	WKK	Dikotyle	offener Boden	Moos
10.05.2011:	36	43	21	--	--
04.11.2011:	70	15	10	--	--
02.04.2012:	68	21	4	8	--
23.10.2012:	93	1	4	3	--
18.04.2013:	84	1	2	5	9
14.10.2013:	86	3	5	2	5
<b>20.03.2014:</b>	<b>84</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>11</b>
<b>11.11.2014*:</b>	<b>87</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>1</b>

\* Bemerkung: Gras sehr hoch, WKK überall unterständig vorhanden, kaum Moos, kaum Dikotyle, z.T. Schäden in der Grasnarbe.

LfL Stefan Thyssen

## 5.9 Variante B1 (2014)

**Dreimaliges Mähen und Abräumen (Juni, August, Oktober) des Versuchsstreifen;**  
**keine Herbizidanwendung mit Wuchsstoffmittel U46M (2,0L/ha) und U46D (2,0L/ha) und Simplex (2,0L/ha)-** Behandlungsplan ab 2011

Gemäht wurde am 03.06.2014, 04.08.2014 und am 07.10.2014.

Das Mähgut wurde der Müllverbrennung (ZAK) zugeführt. Keine weiteren Herbizidanwendungen wie bis zum Jahr 2013.

**Auch auf dieser Parzelle zeigt sich nach den vorausgegangenen Herbizidanwendungen ein bleibender Rückgang des Wasserkreuzkrauts.**

### 5.9.1 Abbildungen Variante B1



Abb. 27: B1– Bestand zum 05.04.2014, lückiger Bestand, vereinzelt WKK zu sehen



Abb. 28: B1, rechts B2, links B0– Bestand zum 12.07.2014, vereinzelt blühende WKK-Pflanzen



Abb. 29: B1– Bestand zum 15.11.2014, blühende WKK Pflanze, lückenhafter Bestand

### 5.9.2 Zusammenfassung B1 (2011 – 2014)

Der Pflanzenbestand wurde im Mai 2011 mit U46M (2,0L/ha) und U46D (2,0L/ha) und im August 2011 mit Simplex (2,0L) behandelt. Der WKK-Anteil hatte sich bis zum Frühjahr 2012 (siehe Bonitur) deutlich abgenommen. Die Simplex Behandlung (2,0L/ha) wurde im Mai 2013 wiederholt, obwohl der WKK-Bestand rückläufig war (Plan bis 2013).

Auffällig ist der gestiegene Moosanteil (milder Winter 2013/2014, nasser Sommer 2014). Über die Gesamtprojektlaufzeit (insbes. bis 2013) lassen sich anhand der Bonituren und der Bildnachweise (24, 25, 26) eine Abnahme des WKK und eine Zunahme der Gräser ableiten.

#### Bonitur – B1 – Ergebnisse - Mittelwerte, Anteil Deckung in %:

	Gräser	WKK	Dikotyle	offener Boden	Moos
10.05.2011:	34	50	16	--	--
04.11.2011:	91	1	2	--	--
02.04.2012:	95	1	0	4	--
23.10.2012:	75	10	2	14	--
18.04.2013:	67	6	2	8	18
14.10.2013:	83	2	2	5	9
<b>20.03.2014:</b>	<b>71</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>23</b>
<b>11.11.2014*:</b>	<b>73</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>15</b>	<b>5</b>

\*Bemerkung: Schäden durch Fahrspuren (kaum WKK-Keimpflanzen), Grasnarbe nicht dicht, WKK verstreut, aber nirgendwo häufig, z.T. violett verfärbt. LfL Stefan Thyssen

## 5.10 Variante B0 (2014)

**Bei der Variante B0 handelt es sich um eine zweischürige Kontrollfläche, eine sog. Null-Variante**

Die Fläche nimmt im Feuchtegradient nach Westen zum Öschlesee deutlich zu und weist dahin eine artenreichere Streuwiesen-Pflanzengesellschaft auf. Die beiden Mähzeitpunkte waren am 03.06 und am 04.08. dieses Jahr. Weitere Maßnahmen fanden nicht statt.

### 5.10.1 Abbildungen Variante B0



Abb. 30: Parzelle B0– Bestand am 05.04.2014: bereits zu Beginn des Vegetationsjahres wird im eher trockeneren Areal dieser Parzelle ein relativ hoher Bestand des Wasserkreuzkrautes festgestellt; auch der Moosanteil ist hoch.



Abb. 31: B0– Bestand am 12.07.2014: der westliche, See nahe, feuchtere Bereich ist stärker vermoost mit sehr niedrigem bis gar keinem Anteil an WKK im Vergleich zum Ostteil im Bildvordergrund, der sich in der Bonitur vom 11.11.2014 nicht abbildet, links A0, rechts B1



Abb. 32: B0– Bestand zum 15.11.2014, hoher WKK-Anteil

### 5.10.2 Zusammenfassung B0 (2011 – 2014)

Außer der zweischürigen Mahd mit Abräumen finden auf dieser Versuchsvariante B0 keine weiteren Maßnahmen statt. Die Kontrollfläche zeigt die ursprüngliche, zum See hin streuwiesenähnliche und artenreiche Pflanzengesellschaft, tendenziell mit abnehmendem Anteil an WKK.

Auffallend sind der hohe Anteil an Moos und ein wieder angestiegener Deckungsgrad der Gräser. In der Abbildung 31 vom Sommer 12.07.2014 zeigt sich jedoch eine hohe Dichte an blühenden WKK. Die im Sommer blühenden zweijährigen WKK-Pflanzen in der Bonitur von 11.11.2014 nicht mehr nachweisbar.

#### Bonitur – B0 – Ergebnisse - Mittelwerte, Anteil Deckung in %:

	Gräser	WKK	Dikotyle	offener Boden	Moos
10.05.2011:	34	50	16	--	--
04.11.2011:	59	30	11	--	--
02.04.2012:	66	30	2	3	--
23.10.2012:	73	21	5	1	--
18.04.2013:	64	20	3	3	11
14.10.2013:	66	13	15	1	6
<b>20.03.2014:</b>	<b>57</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>36</b>
<b>11.11.2014*:</b>	<b>75</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>13</b>

\*Bemerkung: Geschlossene Pflanzendecke, WKK überall vorhanden, aber z.T. nur Einzelpflanzen, hinterer Bereich zum See hin stark vermoost mit zeitweise stehender Wasserfläche.

LfL Stefan Thyssen

## 5.11 Variante A0 (2014)

Bei der Variante A0 handelt es sich um eine einschürige Kontrollfläche, die auch vor dem Tastversuch eher spät gemäht wurde. Mähzeitpunkt im Versuch ab 2011 im August.

Die Mahd und das Abräumen erfolgte am 04.08.2014. Das Mähgut wurde der Müllverbrennung (ZAK) zugeführt.

### 5.11.1 Abbildungen Variante A0



Abb. 33: A0 – Bestand zum 05.04.2014 mit hohem WKK-Anteil, zwei Wochen nach der ersten Bonitur



Abb. 34: A0, rechts B0, links A1 – Bestand am 12.07.2014 mit relativ hohem WKK-Bestand: im hinteren See nahen, feuchteren Bereich hoher Moosanteil und dort keine Lücken und kein WKK



Abb. 35: A0 – Bestand am 15.11.2014, hoher WKK-Besatz, kurz nach der zweiten Bonitur

### 5.11.2 Zusammenfassung A0 (2011 – 2014)

Außer der jährlich einmaligen Sommermahd Anfang August und dem anschließenden Abräumen fanden auf dieser Versuchsvariante keine weiteren Maßnahmen statt. Die Kontrollfläche zeigt die ursprüngliche Pflanzengesellschaft, mit schwankendem Anteil an WKK ohne klaren Trend. Auffallend ist die sehr hohe Zunahme an Moos im Winter 2013/2014.

#### Bonitur – A0 – Ergebnisse - Mittelwerte, Anteil Deckung in %:

	Gräser	WKK	Dikotyle	offener Boden	Moos
10.05.2011:	56	28	16	--	--
04.11.2011:	63	28	8	--	--
02.04.2012:	79	15	2	5	--
23.10.2012:	68	25	4	4	--
18.04.2013:	46	33	4	4	14
14.10.2013:	40	41	11	3	4
<b>20.03.2014:</b>	<b>40</b>	<b>13</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>44</b>
<b>11.11.2014*:</b>	<b>50</b>	<b>33</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>14</b>

\*Bemerkung (Thyssen): Ähnlich A3, geschlossene Pflanzendecke, starker WKK-Besatz.

LfL Stefan Thyssen

## 5.12 Variante A1 (2014)

Bei der Variante A1 soll über das Ausdunkeln und durch einen späten Schnitt (Oktober) das WKK unterdrückt werden.

Das Mähen und das Abräumen erfolgten am 07.10.2014. Das Mähgut wurde der Müllverbrennung zugeführt.

### 5.12.1 Abbildungen Variante A1



Abb. 36: A1– Bestand am 05.04.2014, Moose und hoher WKK Besatz



Abb. 37: A1, links A3, rechts A0 – Bestand am 12.07.2014, hoher WKK-Besatz im Vordergrund, hinten Westlicher bzw. see-naher Bereich hoher Moosanteil, kein WKK



Abb. 38: A1– Bestand am 15.11.2014, viele neue WKK-Keimlinge auf der Fläche sichtbar

### 5.12.2 Zusammenfassung A1 (2011 – 2014)

Außer einer einschürigen Mahd am 07.10.2014 fanden auf dieser Versuchsvariante keine weiteren Maßnahmen statt. Die Kontrollfläche zeigt die ursprüngliche Pflanzengesellschaft, mit Abnahme des WKK. Wie bereits auf den vorgehenden Varianten schwankt der Moosanteil im Jahresverlauf, während der Grasanteil von Herbst 2013 bis zur Bonitur im Herbst 2014 etwas zurückging und der Anteil „offener Boden“ ebenso schwankt.

#### Bonitur – A1 – Ergebnisse - Mittelwerte, Anteil Deckung in %:

	Gräser	WKK	Dikotyle	offener Boden	Moos
10.05.2011:	40	36	24	--	--
04.11.2011:	51	33	15	--	--
02.04.2012:	62	28	3	8	--
23.10.2012:	56	21	3	20	--
18.04.2013:	42	16	3	21	18
14.10.2013:	76	11	4	2	7
<b>20.03.2014:</b>	<b>57</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>31</b>
<b>11.11.2014*:</b>	<b>54</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>19</b>	<b>10</b>

\*Bemerkung (Thyssen): Narbenschäden durch Fahrspuren, hier viel WKK-Keimpflanzen, sonst nur mäßiger ungleich verteilter WKK-Besatz, rel. viel Spitzwegerich.  
LfL Stefan Thyssen

### 5.13 Variante A3 (2014)

Bei der Variante A3 handelt es sich um eine einschürige Fläche, anfänglich mit einer Hochstauden Nachsaat und einem Mähzeitpunkt im August (Planung).

Die Fläche (insbes. in See Nähe) stand im Jahr 2014 wiederholt unter Wasser. Das Mähen konnte in einer trockenen Phase am 04.08.2014 und das Abräumen am 06.08.2014 durchgeführt werden.

#### 5.13.1 Abbildungen Variante A3



Abb. 39: A3– Bestand am 05.04.2014, sehr hoher WKK-Besatz, ähnlich wie in der trockeneren Lage von A1



Abb. 40: A3– Bestand am 12.07.2014, rechts Variante A1, links im Hintergrund der Öschlesee



Abb. 41: A3- Bestand am 15.11.2014: im eher trockeneren Bereich ist ein sehr hoher WKK-Anteil

### 5.13.2 Zusammenfassung A3 (2011 – 2014)

Am 31.08.2011 wurde in dieser Fläche eine Einsaat mit einer für diese Standorte typischen Hochstauden-Saatgutmischung (50 kg/ha) im Striegelverfahren ausgebracht. Wegen des darauffolgenden sehr nassen Herbst/Winters wurde die Nachsaat (im Bericht 2011 beschreiben) am 05.04.2012 im sog. Schlitzverfahren (Saatverfahren wurden auch dort beschrieben) wiederholt. Eine pflanzensoziologische (Wiederholungs-)Aufnahme war dort leider nicht mehr möglich.

Außer einer einschürigen Mahd am 04.08.2014 haben auf dieser Fläche A3 keine weiteren Maßnahmen stattgefunden.

Während der Grasanteil stabil und der WKK- Anteil schwankt, hat sich die Moosschicht im Winter 2013/2014 ausgebreitet.

#### Bonitur – A3 – Ergebnisse - Mittelwerte, Anteil Deckung in %:

	Gräser	WKK	Dikotyle	offener Boden	Moos
10.05.2011:	38	38	25	--	--
04.11.2011:	44	45	9	--	--
02.04.2012:	51	34	5	10	--
23.10.2012:	37	50	9	4	--
18.04.2013:	26	31	5	21	16
14.10.2013:	39	39	16	3	4
<b>20.03.2014:</b>	<b>38</b>	<b>23</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>25</b>
<b>11.11.2014*:</b>	<b>36</b>	<b>44</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>14</b>

\*Bemerkung (Thyssen): Geschlossene Pflanzendecke, z.T. extremer WKK-Besatz, viel Moos, Spitzwegerich, Scharfer Hahnenfuß, Sauergräser.  
LfL Stefan Thyssen

## 5.14 Martinszell – Tastversuch (2014)

Die Tastversuchsfläche zur Erkundung der Ausbreitungsdichte und geplanten Verdrängungsmaßnahmen durch Ausstechen liegt im Oberdorfer Moos bei Martinszell auf Moorboden. Es handelt sich um ein artenreiches Dauergrünland mit naturschutzfachlich wertvollem Pflanzenbestand. Die Bewirtschaftung der Flächen wird seit einigen Jahren nach den Vorgaben des Bioland-Anbauverbandes vorgenommen. Der Landwirt versuchte auch vor dem Tastversuch den WKK-Bestand durch ausreißen u.ä. möglichst niedrig zu halten. Die Festlegung des dort durchzuführenden Tastversuches ist eine **zweischürige Variante mit mehrfachem Ausstechen der WKK Pflanzen.**

Der erste Schnitt erfolgte am 18.07.2014, der zweite Schnitt konnte auf den Versuchspartellen wegen Nässe nicht ausgeführt werden. Die Fläche wurde am 14.03.2014, 18.07.2014 und am 18.08.2014 per Hand mit dem „Fiskars“ Stechgerät bearbeitet. Nachgesät wurde auch dieses Jahr händisch am 22.08.2014 mit einer D2N Mischung.

### 5.14.1 Oberdorfer Moos bei Martinszell – Landschaftseindruck



Abb 42

Maßnahmenvarianten der Untersuchungsfläche Martinszell:

Im nördlichen Teil der Fl. 610/5 erfolgt die Senecio-Zurückdrängung durch Ausstechen.

Südlich anschließend liegt eine gemähte Nullfläche.



Abb.42.2:  
Lage der Untersuchungsflächen im Oberdorfer Moos:

OA-Waltenhofen-  
Martinszell,

GKK: 4369256/  
5276897.

### 5.14.2 Abbildungen Variante Martinszell



Abb. 43: Martinszell, Bestand am 06.05.2013 Im vorderen Bereich die unbehandelte Fläche, im hinteren die Ausstechfläche mit der Arbeitsunterteilung.



Abb. 44: Zur übersichtlichen Einteilung des Ausstechens wurde die Tastversuchsfläche in Streifen unterteilt; hier waren u.a. auch die Menschen der Diakonie Kempten im Einsatz; Martinszell, am 06.05.2013,.



Abb. 45: Martinszell, Bestand am 15.11.2014 in der Ausstechvariante: Es sind wenig WKK festzustellen, Moose deutlich sichtbar

### 5.14.3 Zusammenfassung Martinszell (2011- 2014)

Nach mehrjährigem Ausstechen des Wasserkreuzkrautes ist Abnahme von WKK deutlich sichtbar. Der Einsatz der neuen Stechgeräte (Fiskars) im Jahr 2013 und 2014 hat die Effektivität deutlich erhöht. Die Geräte arbeiten bodenschonender und die Arbeitsgeschwindigkeit im Team ist wesentlich höher. Ein hoher Personalaufwand ist allerdings erforderlich. Die Bonitur in den Jahren 2011 bis 2013 wurde mit Schwerpunkt auf das WKK ausgerichtet.

#### Bonitur 2011 – 2013 – Ergebnisse – Ausstechvariante – Mittelwerte, Anteil Deckung in %:

	WKK	Dikotyle	offener Boden (S.Pscherer/G.Gehring LRA – OA)
07.07.2011:	13	--	--
01.09.2011:	11	--	--
02.04.2012:	11	--	--
17.10.2012:	. 1	--	--
26.04.2013:	2	3	2
17.09.2013:	. 8	5	1

#### Bonitur 2014 – Ergebnisse – Ausstechvariante – Mittelwerte, Anteil Deckung in %:

	Gräser	WKK	Dikotyle	offener Boden	Moos
<b>03.11.2014:</b>	<b>91</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>

Bonitur: Stefan Pscherer / Gerhard Gehring, LRA – OA Stefan

Die Frühjahrsbonitur 2014 konnte nicht durchgeführt werden, da das erste Ausstechen bereits zuvor am 14.03.2014 stattfand.

Die Abschlussbonitur am 03.11.2014 wurde an das Schema der LfL angepasst und um den Teil "Moos-Deckungsgrad" erweitert. Die Lücken wurden überwiegend durch das Moos geschlossen (milder Winter, hohe Niederschläge).

## 6 Hinweise zum Cobs-Versuch

In Ergänzung zu dem Tast- und Demonstrationsversuch in der Fläche sollte auch geklärt werden, ob das Mähgut einer mit Wasserkreuzkraut „belasteten“ Fläche durch die thermische Behandlung zur Herstellung von Cobs (gepresstem frischen Grünschnitt), die im Allgäu eine verbreitete Methode zur Aufbereitung und Komprimierung von Gras darstellt, seine Toxizität und Keimfähigkeit verliert und somit diese Biomasse der Tierfütterung zugeführt werden kann.

Die Entnahme und Gewinnung des biologischen Materials für die Herstellung von Cobs für die Durchführung der Versuche durch die Universität Bonn wurde im Zwischenbericht 2013 ausführlich beschrieben.

Ein erneutes Beprobieren zur Herstellung von Cobs fand im Jahr 2014 nicht statt, da für die weiteren Analysen, die nunmehr seitens der LMU-München durchgeführt wurden, auf bereits vorhandene Proben zurückgegriffen werden kann.

Im weiteren wird auf die gewonnenen Erkenntnisse aus den Cobs-Versuchen auf die hierfür zuständigen Fachstellen verwiesen – seit Anfang 2014 hat sich hierzu dankenswerterweise die Technische Universität München (LMU, LfL) übernommen.

## 7 Ergebnis des Senecio-Versuches im Jahr 2014

Das letzte Tastversuchsjahr war nur mehr ein sog. „Beobachtungsjahr. Außer der für jede Tastversuchsparzelle vorgegebene Mahd wurden keine zusätzlich flächig wirkenden Maßnahmen wie Pflanzenschutz oder Düngung durchgeführt, mit Ausnahme der Bioherbizid-Anwendungen mit kleinflächiger Nachsaat und dem Ausstechen der Wasserkreuzkrautpflanzen auf den Kleinparzellen. Da diese Bioherbizid-Anwendungen A2B / A2C / A2D erst im Jahr 2013 etabliert wurden, sollte zumindest 2014 noch ein Jahr mit diesen Mitteln (Citronella-Öl, Pelargonsäure und Essigsäure) „getestet“ werden.

Wenngleich bei diesen Bioherbizid-Maßnahmen auch die anderen breitblättrigen Pflanzen „leiden“ und die Behandlung keine Wirkung zeigte, können zu diesem erst vor kurzem etablierten Versuchs noch keine endgültigen Aussagen gemacht werden.

Bei den Ausstech-Varianten zeigen sich sichtbare Fortschritte. Durch den Einsatz moderner und effizienter handhabbarer Geräte wie z.B. den Fiskars®) einerseits und einer konsequenten Vorgehensweise andererseits wurde eine höhere Flächenleistung und somit eine deutliche Zurückdrängung des WKK erreicht.

In den Parzelle A0, wo das sog. Ausdunkeln (Brache) zur Verdrängung von WKK näher betrachtet wurde, verdeutlicht sich die Tendenz der WKK-Abnahme, wenngleich diese Erkenntnis weniger für die in Nutzung befindlichen Standorte, sondern eher für sog. Ausgleichsflächen praktikabel ist. Allerdings zeigt die Aufnahme im Herbst noch die Farbe „gelb“. Im Gegensatz zum Vorjahr (2013) waren die Wetterbedingungen und die Befahrbarkeit der Versuchsfelder zufriedenstellend. Es konnten alle Arbeiten wie geplant ausgeführt werden.

Es ist nochmals zu erwähnen, dass der geplante und tatsächlich durchgeführte reibungslose Ablauf im Jahr 2014 nur durch die hohe Flexibilität und das Engagement aller Beteiligten möglich war.

## 8 Zusammenfassung der Ergebnisse aus dem Tastversuch im Zeitraum 2011 – 2014

Wenngleich das Gesamtergebnis aus dem 4-jährigen Tast- und Demonstrationsversuch auf den beiden Standorten keine einfachen oder einmaligen Rezepte zur Verdrängung des Wasserkreuzkrautes im Allgäu ergaben, haben sich doch verschiedene Vermutungen bestätigt.

**Weder führt die gelegentlich propagierte Herbizid-Anwendung mit Erhöhung der Düngung zum raschen Erfolg, noch kann pauschal das handwerkliche Ausstechen empfohlen werden, da dies bei bereits etabliertem Besatz von Wasserkreuzkraut schnell an Arbeits- und Kostenkapazitätsgrenzen stößt.**

Bei der **Ausdunklungs-Variante** (A4, bedingt auch in A0) ist festzustellen, dass keine neuen WKK-Rosetten am Boden sichtbar sind. Diese Methode kann für sog. Ausgleichsgrundstücke ein Weg sein, da dies für Flächen in landwirtschaftlicher Nutzung weniger empfohlen werden kann.. Ob durch den sehr dichten Pflanzenbewuchs keine weiteren Samen auf den Boden gelangen und durch die „Abdunkelung“ auch längerfristig keine im Boden befindlichen Samen aufkeimen, muss geklärt werden.

Bei den **mechanischen Varianten** (A2 und A2A) kann festgehalten werden, dass **durch konsequents Ausstechen** (A2A) WKK zurückgedrängt werden konnte. Die Grenzen werden dann deutlich, wenn es sich um große Flächen handelt. Bei der wie am Öschlesee auftretenden Masse an WKK wäre eine Bekämpfung nur mit einer sehr großen Anzahl an Menschen zu bewältigen.

Die **Striegelvariante** wurde bei massivem Auftreten von Kreuzkräutern getestet und erschien als ungeeignet. Die Tatsache, dass aus der Vergangenheit (vor der Etablierung des Tastversuches auf dieser Fläche) die WKK-Pflanzen sehr viele Samen produziert haben, diese sich in großer Anzahl im Boden angesammelt haben und über sehr viele Jahre keimfähig bleiben, führt die Anwendung eines Striegels zu einer erheblichen Verletzung der Grasnarbe, was die Lichtkeimer der Gattung Senecio sofort als Chance begreifen. Das erwartete mechanische Herausstriegeln der WKK-Rosetten führte somit nicht zu dem erwarteten Erfolg.

Bei den **chemischen Versuchsvarianten** zeigt sich, dass das Herbizid Simplex das WKK sehr deutlich zurückdrängen kann, es aber bei einer einmaligen Anwendung nicht den erwarteten Erfolg zeitigt. Die Anwendung sog. Bioherbizide blieben bisher auch hinter den Erwartungen zurück, werden aber an anderer Stelle nochmals, auch längerfristig untersucht.

**Bei allen Maßnahmen müssen die Lücken in der Grasnarbe immer unmittelbar nach einer „bodenöffnenden“ Maßnahme (das betrifft auch das Ausstechen von Hand) durch Übersaat mit dem für den Standort passendem Saatgut geschlossen werden.**

**Es muss festgehalten werden, dass mit einer einmaligen Maßnahme, unabhängig von der Methode/Mittel, der Bestand des Wasserkreuzkrautes allein nicht zu verdrängen ist.**

**Vielmehr handelt es sich um eine über einen längeren Zeitraum für jeden Einzelfall auszuarbeitende strategische Vorgehensweise.**

Um die jeweils erfolgreiche Verdrängungsmethode anzuwenden, bedarf es einer umfassenden Beurteilung der jeweiligen Fläche und der Einsicht, dass neben dem die Wasserkreuzkrautbestände beeinflussenden, aber nicht näher betrachtenden Klimawandel auch die hohe Nutzungsintensität des Grünlandes und die dabei einhergehende Verarmung der Grünlandes auch Gründe für die Ausbreitung des Wasserkreuzkrautes sind.

**Biolandwirt Tobias Ruppaner: „Jede Wiese reagiert mit ihrem Bewuchs so darauf, wie man mit ihr umgeht.“**

## 9 Tabellen

Tab. 1a: Management-Übersicht Öschlesee, 2013 und 2014 – Teil I;  
 Dokumentation der Arbeitsabläufe und Schritte (Bewirtschaftungsplan, schematisch dargestellt),  
 Erstellt durch Heri Bedenik, Tabelle kann auf Wunsch vergrößert bereit gestellt werden

Pflege - Bewirtschaftungskonzept 2013									
A3	A1	A0	B0	B1	B2	B3	A2	A4	
6m	6m	6m	8m	10m	10m	10m	10m	10m	
Feldweg									
Maßnahmen 2013					Maßnahmen 2014				
<p><b>A4</b> Brache, Ausdünnen, trockener Standort                  Keine Nutzung                  - Märgut in Verbrennung erledigt 08.10.2013 10.00 Uhr, bewölkt, 14 °C</p>									
<p><b>A2</b> Mechanische Maßnahme Striegeln und Nachsaat                  Zweiseitige Nutzung, erste Mahd ca. Mai/Juni, zweite Mahd Juli/August                  Verwertung Märgut:                  Erste Mahd in Verbrennung erledigt 20.06.2013 09.30 Uhr, sonnig, 34 °C, Windstill                  Zweite Mahd in Verbrennung erledigt 02.08.2013 10.00 Uhr, sonnig, 36 °C, Windstill                  BEI BEDENIK: Mechanische Maßnahme, Striegel/Schwaben/Ähren und Nachsaat, August                  M-HALLER: vorausgehenden mech. Bekämpfung Nachsaat mit Vredo, DGN - 25 kg/ha, August                  erledigt 06.05.2013 12.15 Uhr, Sonnig, 18 °C, Windstill, 30 kg/ha mit Vredo, D2 N, 18.00 Uhr Regen, rückspähe mit K.Gehring</p>									
<p><b>A2A</b> Ausstechvariante<sup>a</sup>                  Zweiseitige Nutzung, erste Mahd ca. Mai/Juni, zweite Mahd Juli/August                  1. Ausstechen, nach Vegetationsbeginn Juli/August                  2. Ausstechen, nach dem 1. Schnitt 20.06.2013                  3. Ausstechen, nach dem 2. Schnitt 02.08.2013                  nach jeder Stichmaßnahme und Bioherbizid-Behandlung                  händische Übersaat mit DGN-Mischung (ca. 30-40 kg/ha)                  Verwertung Märgut:                  Erste Mahd in Verbrennung erledigt 20.06.2013 09.30 Uhr, sonnig, 34 °C, Windstill                  Zweite Mahd in Verbrennung erledigt 02.08.2013 10.00 Uhr, sonnig, 36 °C, Windstill, am 03.08. Regen</p>									
<p><b>A2B-D</b> Bioherbizide<sup>a</sup>                  Einzelpflanzbehandlung                  A2D - Citronella Öl 06.05.2013 12.45 Uhr, Sonnig, 18 °C, Dösig, 2,0 Stk, Sonnig, 18.00 Uhr Regen                  A2C - Pelargonssäure 20.06.2013 09.45 Uhr, sonnig, 34 °C, Windstill, 16.30 Uhr Regen                  A2D - Essigsäure 02.08.2013 10.00 Uhr, sonnig, 36 °C, Windstill, kein Regen                  jeweils Termin 1-3</p>									
<p><b>A2A</b> Ausstechvariante<sup>a</sup>                  Zweiseitige Nutzung, erste Mahd ca. Mai/Juni, zweite Mahd Juli/August                  Ausgedünnt 03.06.2014 04.08.2014                  A2B - Citronella Öl erledigt 17.07.2014, 30 °C, hohe Sonneneinstrahlung 07.10.2014, 23 °C, mittelintensive Sonne                  A2C - Pelargonssäure erledigt 17.07.2014, 30 °C, hohe Sonneneinstrahlung 07.10.2014, 23 °C, mittelintensive Sonne                  A2D - Essigsäure erledigt 17.07.2014, 30 °C, hohe Sonneneinstrahlung 07.10.2014, 23 °C, mittelintensive Sonne                  Verwertung Märgut:                  Erste Mahd in Verbrennung erledigt 03.06.2014 Abgeräumt 03.06.2014                  Zweite Mahd in Verbrennung erledigt 04.08.2014 Abgeräumt 06.08.2014                  erledigt 07.10.2014 Abgeräumt 08.10.2014                  Ansaat DGN und Heublumen 22.08.2014</p>									
<p><b>B3</b> Übersaat - Düngung - Nutzung - Herbst PS - Maßnahmen mit Simplex                  Einschiebung Nutzung, Spätmahd im Herbst ca. September/Oktober                  Verwertung Märgut:                  - Märgut in Verbrennung erledigt 08.10.2013 10.00 Uhr, bewölkt, 14 °C                  Schilfe: Nachsaat zu Vegetationsbeginn mit DGN-Mischung, 50 kg/ha                  Mineralische Düngung, von Hand, 1 dflha KAS zu Vegetationsbeginn erledigt 22.04.2013 Bewölkt, 15 °C                  Behandlung mit 2,0 l/ha Simplex + 1,0 l/ha Mero nach Vegetationsbeginn erledigt 02.05.2013 11.45 Uhr, Bewölkt, 17 °C, Windstill, 300 l/ha, kein Regen im Anschluss                  Nachsaat, Vredo Technik, mit DGN, 30 kg/ha, nach Vegetationsbeginn erledigt 06.05.2013 12.15 Uhr, Sonnig, 18 °C, Windstill, 30 kg/ha mit Vredo, D2 N, 18.00 Uhr Regen</p>									
<p><b>B2</b> Übersaat - Düngung - Nutzung - Herbst PS - Maßnahmen mit Simplex                  Zweiseitige Nutzung, erste Mahd ca. Mai/Juni, zweite Mahd Juli/August                  Verwertung Märgut:                  - Erste Mahd in Verbrennung erledigt 20.06.2013 10.00 Uhr, sonnig, 34 °C, Windstill                  - Zweite Mahd in Verbrennung erledigt 02.08.2013 10.00 Uhr, sonnig, 36 °C, Windstill                  Schilfe: Nachsaat zu Vegetationsbeginn mit D2-Mischung, 30 kg/ha</p>									
<p><b>B3</b> Übersaat - Düngung - Nutzung - Herbst PS - Maßnahmen mit Simplex                  Zweiseitige Nutzung, erste Mahd ca. Mai/Juni, zweite Mahd Juli/August                  Verwertung Märgut:                  Erste Mahd in Verbrennung erledigt 03.06.2014 Abgeräumt 03.06.2014                  Zweite Mahd in Verbrennung erledigt 04.08.2014 Abgeräumt 06.08.2014</p>									

Tab. 1b: Management-Übersicht Öschlesee2013 - I 2014 – Teil II

Mineralische Düngung, von Hand, 1 dt/ha KAS zu Vegetationsbeginn	erledigt	22.04.2013	Bewölkt, 15° C.						
Mineralische Düngung, von Hand, 1 dt/ha KAS zum zweiten Aufwuchs	erledigt	20.06.2013	Sonnig, 34 °C, Windstill, 16.30 Uhr Regen						
<b>BEI BEDARF: Behandlung mit Simplex, 2,0t/ha + 1,0 t/ha Mero, August, einschl. Nachsaat (Vredo) mit D2N Mischung, 30 kg/ha</b>									
<b>B1 Übersaat - Düngung - Nutzung</b>									
<b>Dreischürige Nutzung, erste Mahd Mai-Juni, zweite Mahd Juli-August, dritte Mahd September-Oktober</b>					<b>B1 Übersaat - Düngung - Nutzung</b>				
<b>Dreischürige Nutzung, erste Mahd Mai-Juni, zweite Mahd Juli-August, dritte Mahd September-Oktober</b>					<b>Dreischürige Nutzung, erste Mahd Mai-Juni, zweite Mahd Juli-August, dritte Mahd September-Oktober</b>				
Verwertung Mähgut:					Verwertung Mähgut:				
- Erste Mahd in Verbrennung	erledigt	20.06.2013	10.15 Uhr, sonnig, 34 °C, Windstill		Erste Mahd in Verbrennung	erledigt	03.06.2014	Abgeräumt	03.06.2014
- Zweite Mahd in Verbrennung	erledigt	02.08.2013	10.00 Uhr, sonnig, 36 °C, Windstill		Zweite Mahd in Verbrennung	erledigt	04.08.2014	Abgeräumt	06.08.2014
- Dritte Mahd in Verbrennung	erledigt	08.10.2013	10.00 Uhr, bewölkt, 14 °C		Dritte Mahd in Verbrennung	erledigt	07.10.2014	Abgeräumt	08.10.2014
Behandlung mit 2,0 t/ha Simplex + 1,0 t/ha Mero nach Vegetationsbeginn	erledigt	02.05.2013	11.45 Uhr, Bewölkt, 17 °C, Windstill, 300 L/ha, kein Regen im Anschluss						
Nachsaat, Vredo Technik, mit D2N, 30 kg/ha, nach Vegetationsbeginn	erledigt	06.05.2013	12.15 Uhr, Sonnig, 18 °C, Windstill, 30 kg/ha mit Vredo, D2 N, 18.00 Uhr Regen						
Mineralische Düngung, von Hand, 1 dt/ha KAS zu Vegetationsbeginn	erledigt	22.04.2013	Bewölkt, 15° C.						
Mineralische Düngung, von Hand, 1 dt/ha KAS zum zweiten Aufwuchs	erledigt	20.06.2013	Sonnig, 34 °C, Windstill, 16.30 Uhr Regen						
Mineralische Düngung, von Hand, 1 dt/ha KAS zum dritten Aufwuchs	erledigt	02.08.2013	10.00 Uhr, sonnig, 36 °C, Windstill, am 03.08. Regen						
<b>Pflanzenschutzmaßnahme mit Simplex, 1,0t/ha + 1,0 t/ha Mero</b>									
<b>Schütz-Nachsaat, September mit WN Mischung, 20 kg/ha</b>									
<b>B0 Kontrollfläche</b>									
<b>Zweischürige Nutzung, erste Mahd ca. Mai-Juni, zweite Mahd Juli-August</b>					<b>B0 Kontrollfläche</b>				
<b>Zweischürige Nutzung, erste Mahd ca. Mai-Juni, zweite Mahd Juli-August</b>					<b>Zweischürige Nutzung, erste Mahd ca. Mai-Juni, zweite Mahd Juli-August</b>				
Verwertung Mähgut:					Verwertung Mähgut:				
- Erste Mahd in Verbrennung	erledigt	20.06.2013	10.30 Uhr, Sonnig, 34 °C, Windstill		Erste Mahd in Verbrennung	erledigt	03.06.2014	Abgeräumt	03.06.2014
- Zweite Mahd in Verbrennung	erledigt	02.08.2013	10.00 Uhr, sonnig, 36 °C, Windstill		Zweite Mahd in Verbrennung	erledigt	04.08.2014	Abgeräumt	06.08.2014
<b>A0 Kontrollfläche</b>									
<b>Einschürige Nutzung, Juli-August</b>					<b>A0 Kontrollfläche</b>				
<b>Einschürige Nutzung, Juli-August</b>					<b>Einschürige Nutzung, Juli-August</b>				
Verwertung Mähgut:					Verwertung Mähgut:				
- Mahd zum Cobs	erledigt	11.07.2013	Mahd zur TG Kompost, Cobs Herstellung		Erste Mahd in Verbrennung	erledigt	04.08.2014	Abgeräumt	06.08.2014
<b>A1 Ausdünnen und Spätschnitt, nasser Standort</b>									
<b>Einschürige Nutzung, September-Oktober</b>					<b>A1 Ausdünnen und Spätschnitt, nasser Standort</b>				
<b>Einschürige Nutzung, September-Oktober</b>					<b>Einschürige Nutzung, September-Oktober</b>				
Verwertung Mähgut:					Verwertung Mähgut:				
- Mulchen	erledigt	08.10.2013	10.00 Uhr, bewölkt, 14 °C		Erste Mahd in Verbrennung	erledigt	07.10.2014	Abgeräumt	08.10.2014
<b>A3 Nachsaat mit Hochstaudenflurmischung</b>									
<b>Einschürige Nutzung, Juli-August</b>					<b>A3 Nachsaat mit Hochstaudenflurmischung</b>				
<b>Einschürige Nutzung, Juli-August</b>					<b>Einschürige Nutzung, Juli-August</b>				
Verwertung Mähgut:					Verwertung Mähgut:				
- Mahd zum Cobs	erledigt	11.07.2013	Mahd zur TG Kompost, Cobs Herstellung		Erste Mahd in Verbrennung	erledigt	04.08.2014	Abgeräumt	06.08.2014
<b>Schütz-Nachsaat zu Vegetationsbeginn mit Hochstaudenflur - Mischung, 50 kg/ha</b>									
<b>Martinszell Ausstechvariante</b>									
<b>Zweischürige Nutzung, erste Mahd ca. Mai-Juni, zweite Mahd Juli-August</b>					<b>Martinszell Ausstechvariante</b>				
<b>Zweischürige Nutzung, erste Mahd ca. Mai-Juni, zweite Mahd Juli-August</b>					<b>Zweischürige Nutzung, erste Mahd ca. Mai-Juni, zweite Mahd Juli-August</b>				
Verwertung Mähgut:					Verwertung Mähgut:				
- Mahd in Verbrennung	1. erledigt	10.07.2013			- Mahd in Verbrennung	erledigt	18.07.2014		
- Mahd in Verbrennung	2. erledigt	04.09.2013			- Mahd in Verbrennung				Zweiter Schritt wegen Nässe nicht möglich
Ausstechen - T1 = nach Vegetationsbeginn und T2 = nach der zweiten Mahd	erledigt	02.05.2013			ausgestochen		14.03.2014		
Nachsaat von Hand mit D2N	Nachsaat	06.05.2013	40kg/ha		ausgestochen		18.07.2014		
	erledigt	05.08.2013	= 24.09.2013		ausgestochen		18.08.2014		
	Nachsaat	08.08.2013	26.09.2013	40kg/ha	Ansatz D2N		22.08.2014		
Grünstreifen am Weg immer mitmähen	<b>Dreischürige Nutzung</b>	erledigt	20.06.2012	02.08.2012 letzte nicht ausgeführt - zu Nass/2012	Grünstreifen am Weg immer mitmähen	<b>Dreischürige Nutzung</b>	03.06./ 04.08/ 07.10.2014		
Grünstreifen zwischen A4 und Nachbar immer mitmähen	<b>Dreischürige Nutzung</b>	erledigt	20.06.2012	02.08.2012 letzte nicht ausgeführt - zu Nass/2012	Grünstreifen zwischen A4 und Nachbar immer mitmähen	<b>Dreischürige Nutzung</b>	03.06./ 04.08/ 07.10.2014		
Grünstreifen hinter der Versuchsanlage (Spätmahd, September, Oktober)	<b>Einschürige Nutzung</b>			letzte nicht ausgeführt - zu Nass/2012	Grünstreifen hinter der Versuchsanlage (Spätmahd, September, Oktober)	<b>Einschürige Nutzung</b>	07.10.2014		
					Abgeräumt		03.06.2014		
					Abgeräumt		06.08.2014		
					Abgeräumt		08.10.2014		

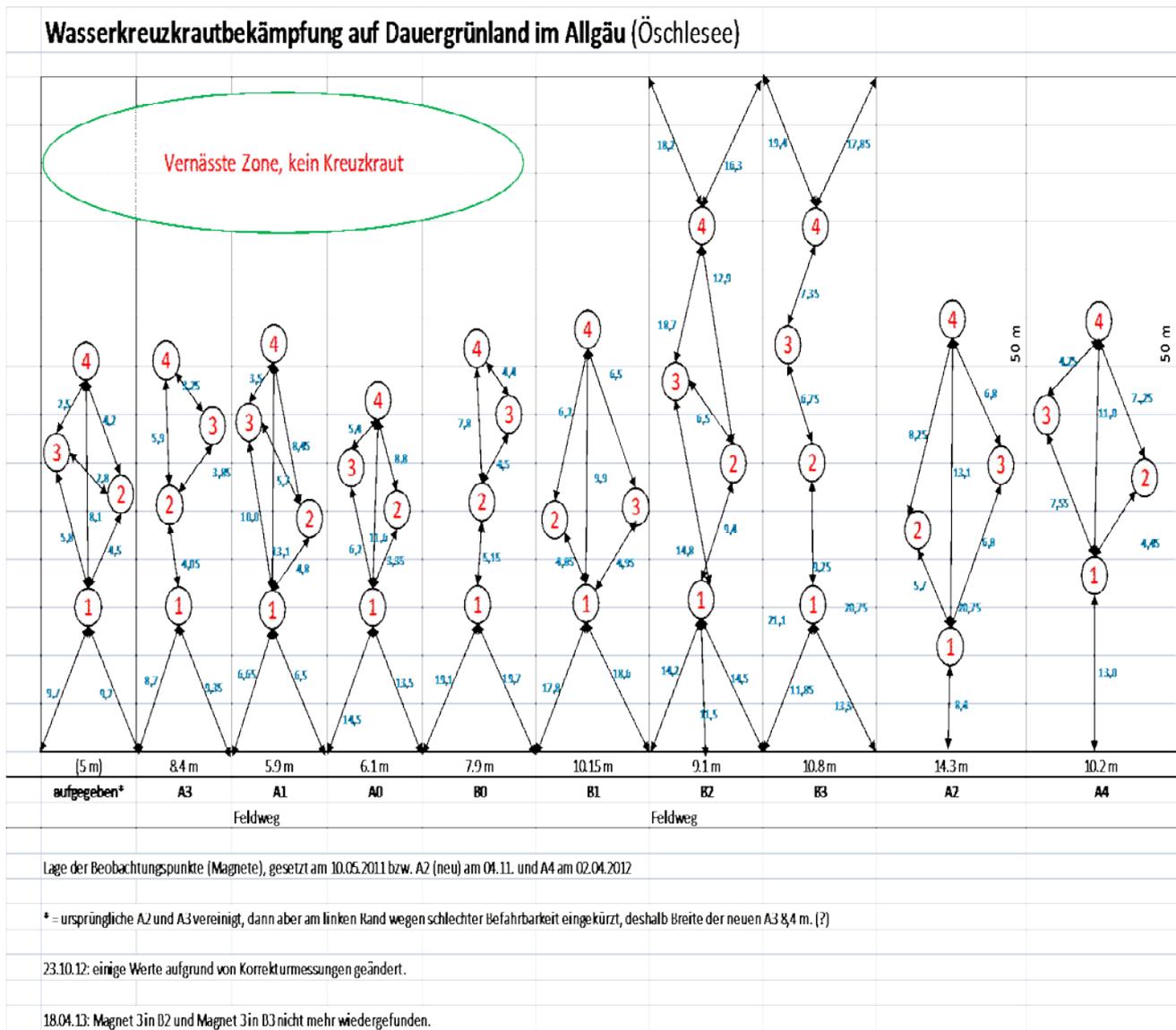
Tab. 2: Bonitur WKK, Öschlesee am 20.03.2014 (I.), Übersicht erstellt von Stefan Thyssen, LfL

Wasserkreuzkrautbekämpfung auf Dauergrünland im Allgäu (Öschlesee)							
Bonitur am 20.03.2014							
Anteil am Deckungsgrad in %* (Kreuzkraut/Dikotyle/Gräser)							
Behandlung / Wdh.	Wdh.	WKK	Gräser	sonstige Dikotyle*	offener Boden	Moos	Bemerkung
A3	1	30	38	2	10	20	viel Moos, z.T. offene Stellen, viel abgestorbenes Grasmaterial, WKK treibt aus im Winter z.T. abgestorbenen Blattrosetten wieder aus, keine WKK-Keimpflanzen, wenig sonstige Dikotyle (Spitzwegerich, Scharfer Hahnenfuß).
	2	25	40	5	10	20	
	3	15	35	5	15	30	
	4	20	40	5	5	30	
			23	38	4	10	
A1	1	10	66	2	2	20	kaum offener Boden, z.T. teppichartiger Moos-Bewuchs, rel. wenig WKK, kaum Dikotyle.
	2	5	74	3	3	15	
	3	5	50	2	3	40	
	4	5	38	2	5	50	
			6	57	2	3	
A0	1	15	43	5	2	35	ähnlich A1, noch mehr Moos.
	2	15	42	1	2	40	
	3	15	42	1	2	40	
	4	5	32	1	2	60	
			13	40	2	2	
B0	1	8	71	5	1	15	vor allem Moos und abgestorbenes Grasmaterial, WKK nur stellenweise vorhanden.
	2	5	52	2	1	40	
	3	3	50	1	1	45	
	4	0	54	1	0	45	
			4	57	2	1	
B1	1	1	68	1	5	25	noch geringe Schäden durch Fahrspuren sichtbar, wenig WKK, fast keine Dikots, WKK z.T. auffällig violett verfärbt, Gras wächst bereits wieder deutlich.
	2	1	79	0	5	15	
	3	5	62	0	3	30	
	4	3	74	0	3	20	
			3	71	0	4	
B2	1	2	84	2	2	10	dichte Grasnarbe mit viel abgestorbenem Grasmaterial, aber auch neuem Austrieb, kaum Dikots, WKK-Einzelpflanzen überall verteilt.
	2	3	74	0	3	20	
	3	3	91	0	1	5	
	4	0	88	1	1	10	
			2	84	1	2	
B3	1	3	47	5	5	40	sehr viel Moos, kaum WKK + Dikotyle, keine geschlossene Grasnarbe.
	2	1	48	1	10	40	
	3	1	53	1	5	40	
	4	0	50	0	10	40	
			1	50	2	8	
A2	1	15	63	2	5	15	deutlicher, z.T. flächiger WKK-Besatz, offener Boden durch abgestorbene WKK-Rosettenblätter, weniger Moos, mehr Dikots.
	2	15	57	3	10	15	
	3	15	55	5	5	20	
	4	20	55	5	10	10	
			16	58	4	8	
A2a-Ausstechfläche	1	2	68	5	20	5	nur vereinzelt WKK-Pflanzen, aber viel offener Boden, (Sauergräser).
	2	1	69	5	15	10	
	3	1	74	10	10	5	
	4	1	74	5	15	5	
			1	71	6	15	
A2b-Behandlungsfläche 1	1	8	80	2	5	5	Grasnarbe mit wenigen offenen Stellen, deutlicher WKK-Bestand, wenig Moos.
	2	5	77	3	5	10	
	3	10	75	5	5	5	
	4	10	68	2	15	5	
			8	75	3	8	
A2c-Behandlungsfläche 2	1	10	57	3	20	10	viel offener Boden, kräftiger WKK-Bestand,
	2	10	65	5	10	10	
	3	15	42	3	30	10	
	4	10	65	5	10	10	
			11	57	4	18	
A2d-Behandlungsfläche 3	1	5	65	3	20	15	viel offener Boden, WKK zerstreut vorhanden.
	2	5	55	5	10	10	
	3	3	62	3	30	10	
	4	5	52	5	10	10	
			5	59	4	18	
A4	1	10	45	5	15	25	deutlicher WKK-Besatz, viel sonstige Dikotyle, extremer Moosteppich, keine geschlossene Narbe.
	2	10	35	5	10	40	
	3	10	25	10	5	50	
	4	5	30	10	5	50	
			9	34	8	9	
Entwicklungsstadium: Wachstumsbeginn (sehr viel Moos, Boden trotz Trockenphase rel. feucht, viel abgestorbenes Grasmaterial, WKK treibt aus über dem Winter teilweise abgestorbener Blattrosette wieder aus, keine WKK-Keimpflanzen).							

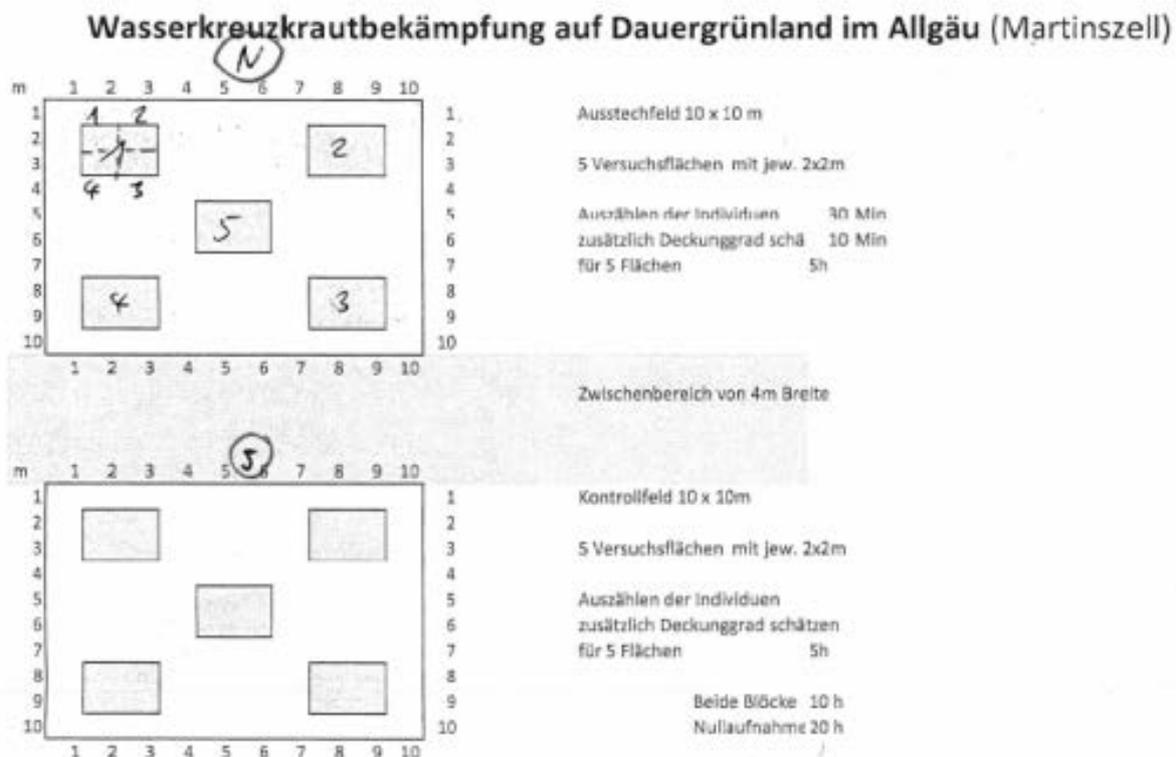
Tab. 3: Bonitur WKK, Öschlesee am 11.11.2014 (II.) Übersicht erstellt von Stefan Thyssen, LfL

Wasserkreuzkrautbekämpfung auf Dauergrünland im Allgäu (Öschlesee)							
Bonitur am 11.11.14							
Behandlung / Wdh.	Wdh.	Anteil am Deckungsgrad in %					Bemerkung
		WKK	Gräser	sonstige Dikotyle*	offener Boden	Moos	
A3	1	45	30	5	0	20	Geschlossene Pflanzendecke, z.T. extremer WKK-Besatz, viel Moos, Spitzwegerich, Scharfer Hahnenfuß, Sauergräser.
	2	50	40	5	0	5	
	3	35	40	10	0	15	
	4	45	35	5	0	15	
		<b>44</b>	<b>36</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	
A1	1	10	65	5	10	10	Narbenschäden durch Fahrspuren, hier viel WKK-Keimpflanzen, sonst nur mäßige, r ungleich verteilter WKK-Besatz, rel. viel Spitzwegerich.
	2	3	57	10	20	10	
	3	10	65	10	5	10	
	4	15	30	5	40	10	
		<b>10</b>	<b>54</b>	<b>8</b>	<b>19</b>	<b>10</b>	
A0	1	40	45	5	0	10	Ähnlich A3, geschlossene Pflanzendecke, starker WKK-Besatz.
	2	35	50	2	3	10	
	3	35	48	2	0	15	
	4	20	57	3	0	20	
		<b>33</b>	<b>50</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>14</b>	
B0	1	15	70	8	2	5	Geschlossene Pflanzendecke, WKK überall vorhanden, aber z.T. nur Einzelpflanzen, hinterer Bereich zum See hin stark vermoost mit stehender Wasserfläche.
	2	5	80	5	0	10	
	3	5	75	5	0	15	
	4	1	74	5	0	20	
		<b>7</b>	<b>75</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>13</b>	
B1	1	5	67	3	20	5	Schäden durch Fahrspuren (kaum WKK-Keimpflanzen), Grasnarbe nicht dicht, WKK verstreut, aber nirgendwo häufig, z.T. violett verfärbt.
	2	2	82	1	10	5	
	3	5	68	2	20	5	
	4	10	74	1	10	5	
		<b>6</b>	<b>73</b>	<b>2</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	
B2	1	5	83	5	5	2	Gras sehr hoch, WKK überall unterständig vorhanden, kaum Moos, kaum Dikotyle, z.T. Schäden in der Grasnarbe.
	2	10	78	5	5	2	
	3	5	90	2	3	0	
	4	1	95	2	2	0	
		<b>5</b>	<b>87</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	
B3	1	7	50	3	10	30	Stark vermoost, Fahrspuren mit wenigen WKK-Keimpflanzen, WKK verstreut in schwankender Besatzdichte vorhanden, wenig Dikotyle.
	2	10	59	1	5	25	
	3	5	43	2	10	40	
	4	1	58	1	10	30	
		<b>6</b>	<b>53</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>31</b>	
A2	1	15	73	5	5	2	Starker WKK-Besatz, Gras hoch, WKK z.T. unterständig, lückige Grasnarbe, rel. viel Hahnenfuß.
	2	25	55	10	5	5	
	3	30	55	5	5	5	
	4	15	80	5	0	0	
		<b>21</b>	<b>66</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	
A2a-Ausstechfläche	1	2	83	10	5	0	Überall WKK-Einzelpflanzen, lückige Grasnarbe, rel. viel Dikotyle.
	2	3	72	10	10	5	
	3	3	80	10	5	2	
	4	1	79	10	10	0	
		<b>2</b>	<b>79</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	
A2b-Behandlungsfläche 1	1	10	80	5	3	2	Mittlerer WKK-Besatz, lückige Grasnarbe.
	2	10	72	5	10	3	
	3	20	62	5	10	3	
	4	15	67	5	10	3	
		<b>14</b>	<b>70</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	
A2c-Behandlungsfläche 2	1	30	53	5	10	2	Starker WKK-Besatz, lückige Grasnarbe.
	2	30	53	5	10	2	
	3	25	55	5	10	5	
	4	35	53	5	5	2	
		<b>30</b>	<b>54</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	
A2d-Behandlungsfläche 3	1	15	67	5	10	3	WKK-Besatz wie A2b, mehr Lücken, mehr Moos.
	2	10	65	5	10	10	
	3	15	55	10	15	5	
	4	10	65	5	15	5	
		<b>13</b>	<b>63</b>	<b>6</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	
A4	1	0	90	10	0	0	Dichter, verfilzter Grasbestand (Höhe bis 40 cm), auch unterständig kein WKK zu finden, Spitzwegerich, Labkraut, Scharfer Hahnenfuß, Sauergräser, vereinzelt bereits Hartriegel-Sämlinge.
	2	0	95	5	0	0	
	3	0	85	15	0	0	
	4	0	95	5	0	0	
		<b>0</b>	<b>91</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
Allgemeiner Zustand: Sehr nass, zum See hin schwer begehbar, extrem lange Vegetationszeit im Herbst 2014.							

Tab. 4: Lage der Beobachtungspunkte (Magnete) am Öschlesee; schematische Darstellung von LfL Stefan Thyssen



Tab. 5: Lage der Beobachtungspunkte in Martinszell;  
 erstellt und bearbeitet: Stefan Pscherer / Gerhard Gehring, Landratsamt Oberallgäu



## 10 Literaturhinweise und weitere Informationen

Bayerisches Landesamt für Umwelt & Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (2014): **Erste Ergebnisse aus dem Demonstrations- und Tastversuch zur Verdrängung des Wasserkreuzkrautes - Erkenntnisse aus dem Allgäu**; Gem. Handreichung zum Grünlandtag der LfL – bzw. LVFZ Spitalhof, in Sulzberg am 08.04.2014

Bayerisches Landesamt für Umwelt (2009): **Erfassungsbogen-Kreuzkrautvorkommen im Allgäu** [www.lfu.bayern.de/natur/streuwiesen/kreuzkraeuter/doc/erfassungsbogen\\_senecio.pdf](http://www.lfu.bayern.de/natur/streuwiesen/kreuzkraeuter/doc/erfassungsbogen_senecio.pdf)

Conradi, T. und A. Zehm (2011): **Zusammenstellung zur Kreuzkraut-Situation (Gattung Senecio)-aktueller Kenntnisstand zum Management** -[www.lfu.bayern.de/natur/streuwiesen/kreuzkrauter/pdf](http://www.lfu.bayern.de/natur/streuwiesen/kreuzkrauter/pdf)

Zwei wertvolle Arbeiten, die auf Anregung von Ulrich M. Sorg und Prof. Johannes Kollmann TUM Herr Holger Hennings zu diesem Kontext vorlegte:

Hennings, Holger (2013): **Landschaftsökologische Analyse des Vorkommens von Senecio aquaticus (Wasserkreuzkraut) in voralpinen Feuchtwiesen**; Masterarbeit an der TU-München, Lehrstuhl für Renaturierungsökologie.

Hennings, Holger (2013) **Wirksamkeit und Naturschutzeffekte von Management-Verfahren zur Bekämpfung unerwünschter Pflanzenarten im Wirtschaftsgrünland – Untersuchungen an Senecio aquaticus im Oberallgäu** – Masterprojekt an der TU-München Lehrstuhl für Renaturierungsökologie.

**Auszug aus der Zusammenfassung der Arbeit von H. Hennigs (Masterprojekt):**

*Eine Behandlung mit dem Herbizid Simplex sowie eine mineralische Düngung kann zwar die Pflanze Senecio aquaticus wirkungsvoll bekämpfen, sie ist aber nicht für Flächen geeignet, auf denen Auflagen des Vertragsnaturschutzprogramms (VNP), des Kulturlandschaftsprogramms (KULAP) oder des ökologischen Landbaus gelten. Das Ausstechen der Pflanze scheint wirksam zu sein, ist aber sehr aufwändig. Gute Erfahrungen wurden (in einer österreichischen Studie) mit einer dreimaligen Mahd (Anfang Juli, Anfang August, Anfang Oktober) gemacht. Die Ausdunkelungsmethode (Spätmahd) kann weiterverfolgt werden; der Erfolg in Bezug auf die Zurückdrängung von Senecio aquaticus jedoch scheint eher gering zu sein. Eine Nachsaat mit Hochstaudenflurmischung kann weiterverfolgt werden (ggf. mit geänderter Saatgutmischung). Diese Methode ist allerdings nach den bisherigen Erfahrungen nicht vielversprechend.*

*Darüber hinaus sollten insbesondere die folgenden Methoden weiterverfolgt werden:*

*Biologische Bekämpfungsmöglichkeiten mit phytophagen Insekten (z.B. Platyptilia isodactyla), Anwendung von Bioherbiziden (z.B. Citronella-Öl), Pflügen gefolgt von Samenbett-Präparation, Suche nach Herbiziden, die spezifischer als Simplex wirken.*