

Biologische Ampferregulierung - neue Forschungsergebnisse

M. SOBOTIK und G. PLAKOLM

1. Einleitung

Im Jahr 1998 wurde mit dem Forschungsprojekt "Untersuchungen zur Ampferbekämpfung in biologisch bewirtschafteten Betrieben unter besonderer Beachtung der Wurzelökologie" begonnen. Das Problem Ampfer ist sehr aktuell.

Mit dem Beitritt zur Europäischen Union ist die Zahl der Biobauern in Österreich sprunghaft gestiegen, insbesondere im Grünlandbereich. (Das damals neue ÖPUL-Programm bot erstmals eine effektive Förderung auch für das Grünland. Die Maßnahme "Biologische Landwirtschaft" wies für Grünland die höchsten Fördersätze auf.) Man könnte den Eindruck gewinnen, daß mit diesem schnellen Zuwachs an Biobauern auch das Ampferproblem sprunghaft gestiegen sei. Eine Umfrage bei Biobauern zu Beginn des Projektes weist auf eine geringe Zunahme des Problems mit dem Beitritt zur EU seit 1995 hin (834 Rückmeldungen = 11 % Rückmeldequote). Vermutlich handelt es sich aber um ein altes Problem, das bei neu umgestellten Betrieben durch den im Biolandbau vorgeschriebenen Herbizidverzicht an Bedeutung gewann.

Ab einem bestimmten Besatz mit Ampfer sind die bisher im Biolandbau üblichen vorbeugenden und direkten Maßnahmen nicht mehr ausreichend. Der Ruf nach wirksamen Alternativen ist stark; es gibt eine Reihe von Ideen, aber wenig wirklich griffige Bekämpfungsmöglichkeiten. Idealerweise sollten sie folgenden Kriterien gerecht werden:

- leichte Handhabbarkeit,
- geringer Zeitaufwand,
- vertretbare Kosten,
- effektive Wirkung,
- VO 2092/91 entsprechend.

Solche alternative Bekämpfungsmöglichkeiten sollten in Versuchen ermittelt werden. Vorweg aber einige grundsätzliche Bemerkungen:

Prinzipien zur Unkrautregulierung im Biolandbau

Unkräuter sind auch im Biolandbau nicht erwünscht. Von Natur aus gibt es keine "Unkräuter", vielmehr können manche Arten zu Unkräutern werden, wenn sie den Bestand ungünstig beeinflussen. Es gibt allerdings Arten, die sehr häufig zu Unkräutern werden und dazu zählt der Stumpfblatt-Ampfer, *Rumex obtusifolius*. Als erstes Stadium der Verunkrautung kann die Inselbildung einzelner Arten angesehen werden. Die intensive gegenseitige Durchdringung der verschiedenen Arten geht in inselmäßiges Auftreten einzelner Arten über. Man könnte auch von einer Entmischung sprechen. Dies trifft häufig für den Stumpfblatt-Ampfer, den Kriechenden Hahnenfuß, *Ranunculus repens*, die Weiße Taubnessel, *Lamium album*, die Wiesen Quecke, *Elymus repens* und andere Arten zu. Mögliche positive Eigenschaften dieser Arten kennen wir oft (noch) nicht; ökologisch – im Gesamtzusammenhang – haben sie jedenfalls eine Bedeutung und auch eine Ursache. Diese Ursache für ein verstärktes Auftreten zu finden und dann möglichst auszuschalten oder zu mindern ist das Bestreben der vorbeugenden Unkrautregulierung. Nachdem die Ausschaltung der Ursachen meist ein längerfristiger Prozess ist, die Verunkrautung jedoch rasch behoben werden soll, greifen wir fürs erste unter bestimmten Voraussetzungen auch zur Symptombekämpfung. Unser Bemühen im Biolandbau ist es nicht die Symptome auszuschalten, sondern daraus zu lernen, die Ursachen dafür zu ergründen und diese aus der Welt zu schaffen.

Bei der bereits erwähnten Umfrage wurden folgende Hauptursachen für die Verunkrautung mit Ampfer angegeben:

- Bestandeslücken (53 %)
- Düngungsfehler (33 %)
- Saatgutverunreinigungen (12 %).

Unseren Erfahrungen nach können Bestandeslücken meist durch eine gute Bestandeslenkung geschlossen werden (PÖTSCH und KRAUTZER, 2000), hingegen sind Fehler im Düngungsmanagement schwieriger zu beheben. Sie haben oft langfristige Auswirkungen vor allem wenn es sich um Nährstoffanreicherungen handelt. Eine eindeutige Zuordnung von Umfrageergebnissen zu einem Düngungssystem war nicht möglich. Für jedes System (Festmist; Gülle) gab es Beispiele mit verunkrauteten und nicht verunkrauteten Beständen. Eine wesentliche Ursache dürfte die Düngermenge sein. Von Betrieben mit fehlendem oder geringem Auftreten von Stumpfblatt-Ampfer wurde ein geringerer Tierbesatz/ha genannt. Durch Verringerung der Düngung konnten üppige Ampferverunkrautungen stark zurückgedrängt werden.

Rechtliche Grundlage ist die VO 2092/91 (EWG)

Bei allen Maßnahmen im Biolandbau darf nicht vergessen werden, daß es einen rechtlichen Rahmen gibt, der nicht überschritten werden darf – die Verordnung 2092/91 (EWG) über den biologischen Landbau. Die wesentlichen Aussagen dieser Verordnung finden sich in Art. 6 und 7 sowie in den Anhängen I und II; wer an einer Förderungsmaßnahme des ÖPUL teilnimmt, hat selbstverständlich auch diesen Rahmen zu beachten. Wesentlich ist die Forderung, den gesamten Betrieb biologisch zu bewirtschaften.

An Produktionsmitteln dürfen nur solche eingesetzt werden, die in Anhang II genannt sind (Positivlisten). Nach Anhang I müssen Unkräuter durch den Einsatz ganzheitlicher Maßnahmen bekämpft werden, z. B. durch mechanische Maßnahmen, Aussetzung natürlicher Gegenspieler oder Abflammen. Verschärfend heißt es, daß die Mittel des Anhang II nur dann verwendet werden dürfen, wenn eine unmittelbare Bedrohung für die Kulturen besteht.

Autoren: Dr. Monika SOBOTIK, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein, A-8952 IRDNING; Dr. Gerhard PLAKOLM, Bundesamt für Agrarbiologie, Wieningerstr. 8, A-4020 LINZ

Tabelle 1: Alternative Verfahren zur Zurückdrängung von Ampfer, deren Beurteilung nach Kriterien für den praxisgerechten Einsatz im Biolandbau und Angaben über den Erfolg der Umfrageergebnisse

Maßnahme	VO 2092/91	Effektivität	Kosten	zeitlicher Aufwand	Erfolg (Umfrageergebnisse)		
					+	+/-	-
Ausstechen von Hand	++			hoch	303	39	91
Bearbeitung mit WUTZI	++	++	hoch	++			
Infrarotbehandlung	++		?	hoch			
häufiges Mähen	++	?	keine	hoch	27		48
Entfernen der Samenträger	++	?	keine	mittel	20		
frühes, kurzes Beweiden	++	+	keine	gering			
Beweiden: Ziegen	++	+	?	mittel	3		
Schafe	++		?	mittel	2	1	
Damtiere	++		?	mittel	1		
Hochlandrinder	++		?	mittel	1		
Grünlanderneuerung (Umbruch, Einsaat)	++				5	2	17
Nachsaat: Raygras	++	+-	mittel	mittel	1		
Wiesenfuchsschwanz	++	+-	hoch	mittel	2		3
Nachsaatmischungen	++	+-	mittel	mittel	9		3
Rohrschwengel	++	-		mittel			
Umbruchlose Einsaat	++	+-	mittel	mittel	1		
Kompost	++	?		hoch	6		
Einsatz von Steinmehl	++	?	mittel	gering	2		
Ampferblattkäfer	++	+-	keine	?	3		
Essigsäure	x	?					

Legende: ++ entspricht; x entspricht nicht; + gegeben; +- mehr oder weniger; - negativ; ? unbekannt

Tabelle 2: Zusammenfassung der Versuchsergebnisse mit Rohrschwengel

Ort	Größe d. Versuchsfäche m ²	Art der Ansaat	Anzahl der Wiederholungen	Jungpflanzenentwicklung	Stand nach 2 Jahren
Ramsau	200	Übersaat Frühling 98		sehr vereinzelt	keine Wirkung
Losenstein	200	Übersaat Frühling 98		sehr vereinzelt	keine Wirkung
Pruggern	1	Ansaat Aug. 98	10	gut	keine Wirkung
Irnding	1	Ansaat Aug. 98	10	gut	keine Wirkung
Garsten	1	Ansaat Aug. 98	10	gut	keine Wirkung
Pruggern	1	Ansaat Jiffy-Pots	3	gut	keine Wirkung
Tirol	1	Ansaat Jiffy-Pots	10		
Waydhofen	1	Ansaat Jiffy-Pots	10		
Kastenversuch	0,25	Ansaat nahe Pfl.	2	schwach	wenig gehemmt
Gumpenstein	0,25	Ansaat Umkreis	2	gut	deutlich gehemmt

Damit ist der Einsatz von Herbiziden ausgeschlossen. Auch der (von manchen vorgeschlagene) vorübergehende Ausstieg aus "bio" zur "Ampfersanierung" mit Herbiziden ist nicht vorgesehen. Der Glaube, es wäre "schlecht verhandelt" worden, man müßte nur die Verordnung ändern und bestimmte Herbizide erlauben, ist nicht richtig. Dazu besteht kein innerösterreichischer Konsens, schon gar nicht auf EU-Ebene. Eine solche Forderung kann nur in völliger Unkenntnis der Prinzipien des Biolandbaues, der Interessenlage und Kräfteverhältnisse bei Abstimmungen ausgesprochen werden. Derartige Produktionsmittel haben im Biolandbau grundsätzlich nichts zu suchen.

Ansätze für Strategien gegen den Ampfer

Die *Tabelle 1* gibt einen Überblick über einige von der Praxis versuchte Lösungsmöglichkeiten zur biologischen Ampfer-

unterdrückung unter Einbeziehung der Umfrageergebnisse. Die Beurteilung dieser Verfahren kann zumindest vorerst nur unvollständig oder eine Vermutung sein (insbesondere bei den Erfolgsaussichten und der Praxisgerechtigkeit).

Auf die wesentlichen und grundlegenden vorbeugenden Strategien wird in *Tabelle 1* nicht Bezug genommen. Ihre Beachtung sollte im Biolandbau als eine Voraussetzung angesehen werden, etwa die Anpassung (Reduktion) des Viehbesatzes (= Düngungsintensität) an die ökologischen Voraussetzungen (Boden, Klima, Seehöhe, ...) und die Abstimmung mit dem Schnittregime. Insbesondere gilt es solche Maßnahmen weitgehend zu vermeiden, die den Ampfer fördern können (Überdüngung, Narbenverletzungen, Beweidung bei feuchter Witterung usw.)

Von den in *Tabelle 1* angegebenen Direktmaßnahmen liegen zu folgenden Punkten bereits neue Ergebnisse bzw. Erfahrungen vor:

Ausstechen von Hand ist die bisher wirksamste Maßnahme (PÖTSCH, 2001).

Wutzi und Infrarotwärmebehandlung: (PÖTSCH, 2001).

Häufiges Mähen: Der geringe Erfolg dieser Maßnahme ist z. T. darin begründet, daß der übrige Bestand unter der häufigen Mahd stärker leidet als der Ampfer. Gute Erfolge wurden hingegen dort beobachtet, wo z. B. mittels Kurzsense tatsächlich nur die Ampferpflanzen herausgeschnitten wurden. Versuche mit diesem Verfahren wurden nicht angestellt (hoher Zeitaufwand, erwartete Effektivität gering).

Entfernen der Samenträger ist unbedingt durchzuführen, um vor weiterer Ausbreitung zu schützen. Als alleinige Maßnahme ist sie jedoch unzureichend, da vorhandene Pflanzen nicht gestört werden.

Beweidung mit Kleintieren und Hochlandrindern: Die Beweidung mit Ziegen scheint am wirksamsten zu sein. Eine versuchsmäßige Überprüfung steht noch aus.

Kurzes Beweiden im Frühjahr: In jungem Stadium werden Ampferpflanzen auch von Rindern gefressen (billig, mehrfach praktiziert).

Grünlanderneuerung durch Umbruch und Neuansaat erzielt meist in den ersten 2 Jahren Erfolge, vor allem steigen die Erträge, jedoch breiten sich danach die Ampferpflanzen meist wieder aus. Eine erhöhte Verunkrautungsfahr nach Umbruch und Planierarbeiten wurde in der Umfrage häufig erwähnt. Neuere Erfahrungen zu Umbruch, Neuansaat und umbruchlosen Neuansaat liegen von BUCHGRABER und HUMER vor (BUCHGRABER, 1996, 2000; BUCHGRABER und SCHAFFER, 1995; HUMER, 1997).

Nachsaat und Einsaat mit Rohrschwengel: Eine Zusammenfassung vorläufiger Versuchsergebnisse erfolgt in *Tabelle 2*.

Ampferblattkäfer: Untersuchungen wurden in Zusammenarbeit mit der Landwirtschaftsschule Hohenlehen und dem Ludwig-Boltzman-Institut für Biologischen Landbau im Jahr 2000 begonnen. Erste Ergebnisse bringen HANN und KROMP (2001).

Kompostanwendung statt Gülle: Diese Variante wird versuchsmäßig in der Versuchsanlage zum Ampferkäfer mitbearbeitet.

Anwendung von Gesteinsmehl: wird ebenfalls in der Versuchsanlage zum Ampferkäfer als eigene Variante bearbeitet.

2. Bisher durchgeführte Untersuchungen im Rahmen des Forschungsprojektes

Ausgangspunkt für die Untersuchungen ist die Betrachtung der ganzen Pflanze, also auch der Wurzel, insbesondere beim Ampfer aber auch des gesamten Artenbestandes. Aus der genauen Untersuchung dieser wechselseitigen Beziehungen sollten neue Erkenntnisse gewonnen werden, die für neue Bekämpfungsstrategien genutzt werden können.

2.1. Übersaat mit Rohrschwingel, *Festuca arundinacea*

Die Idee: Die bekannte Wirkung einer Einsaat von Luzerne als Wurzelkonkurrent gegenüber der Acker-Kratzdistel (derzeit in einem Forschungsprojekt behandelt) gab die Anregung, dieses Prinzip auch beim Ampfer im Grünland zu versuchen. In Kenntnis der Wurzelökologie verschiedener Arten war es naheliegend, mit dem Rohrschwingel zu beginnen. Er zeichnet sich durch folgende Merkmale aus:

- Tiefe Wurzelentwicklung,
- hohe Durchwurzelungsdichte,
- Verdichtung ertragend,
- Luftarmut ertragend.

Diese Pflanzenart hat daher ähnliche Eigenschaften wie der Ampfer. Auch wenn der Rohrschwingel eine schlechte



Abbildung 1: Rohrschwingelansaat im Umkreis von Ampferpflanzen



Abbildung 2: Jungpflanzenentwicklung der Ansaat

Futterqualität aufweist, sollte wissenschaftlich geklärt werden, ob er ein wirkungsvoller Konkurrent zum Ampfer sein kann.

Am Grünland herrschen jedoch andere Bedingungen als am Acker. So kann sich eine Einsaat (z. B. Luzerne) auf einem saarfertig hergerichteten Boden besser entwickeln als eine Einsaat in eine mehr oder weniger dichte Grasnarbe.

Überprüfte Verfahren zur Etablierung von Rohrschwingel:

❶ Übersaat auf mit Ampfer verunkrauteten Mähweiden: Diese Maßnahme wurde in einer Weißklee-Gemeinen Rispengras-Gesellschaft in Ramsau (Dachstein, Stmk) und in Losenstein (OÖ) durchgeführt. Die Einsaat erfolgte auf etwa 500 m² mit etwa 10 g/m². Zur Saattvorbereitung wurde die Fläche geeegt. Die Aussaat erfolgte mit der Hand; mit einer Walze wurden die Samen fest an den Boden gedrückt. Der Zeitpunkt der Aussaat war in Ramsau Ende Mai (nach der ersten Nutzung) und in Losenstein im August (nach der zweiten Nutzung). Beide Aussaaten brachten keine Erfolge.

❷ Einsaat auf einzelnen Flächen von 1 m² rund um Ampferpflanzen nach oberflächlicher Ausschaltung der Vegetation (mit einer Haue): Diese Untersuchungen sollten klären, ob sich der Rohrschwingel unter Verringerung der Konkurrenz besser entwickelt. Im August 1998 (nach der 2. Nutzung) wurden in einer Fuchsschwanz-Gemeiner Rispengras-reichen Wiese in Irdning (Talboden; steirisches Ennstal, s. *Abbildung 1*), in

einer Weißklee-Gemeinen Rispengras-Gesellschaft in Pruggern (Talboden, steirisches Ennstal) und in einer Weidelgrasweide in Garsten (O-Hang, 15° Neigung; öö. Ennstal) 10 g Rohrschwingel/m² ausgesät. Die Keimung war gut und die Jungpflanzenentwicklung ebenso (*Abbildung 2*). Bis zum Spätherbst schlossen sich die offenen Stellen, allerdings nicht nur mit Rohrschwingel, sondern auch mit dem ursprünglichen Bestand. Im Frühjahr des Folgejahres waren nur noch wenige Pflanzen des Rohrschwingels übrig. Der Bestand war wieder vollkommen geschlossen, besonders durch das Wachstum von Weißklee und Gemeiner Rispe.

❸ Versenken von Jiffy-pots und nachfolgende Einsaat von Rohrschwingel (Schutz vor zu früher Konkurrenz durch den Wiesenbestand): Die Keimung und die Jungpflanzenentwicklung waren gut, doch im Frühjahr war weder vom Rohrschwingel, noch von den Jiffy-pots etwas zu sehen.

❹ Einsaat in einem Versuchskasten aus Holz (50 x 50 cm und 150 cm Tiefe) mit einzelnen bereits fest eingewachsenen kräftigen Ampferpflanzen, die bereits im April eingepflanzt wurden. Die Einsaat erfolgte in den saarfertig hergerichteten Boden (ohne Konkurrenz durch andere Arten). Mit diesem Versuch sollte vor allem auch die Tiefenentwicklung des Stumpfblatt-Ampfers und des Rohrschwingels untersucht werden.

Die Erde war ein Oberboden einer Braunerde, die beim Straßenbau anfiel. Die Ampferpflanzen wurden Ende April



Abbildung 3: Ampfer-Kastenversuch im Herbst des 1. Versuchsjahres

1998 verpflanzt und der Rohrschwengel wurde am 5.6.1998 eingesät. Die Saatstärke war 10 g/m^2 . 4 Ampferpflanzen entwickelten sich ohne Rohrschwengel-Einsaat und 4 Pflanzen mit Rohrschwengel-Einsaat. Bei 2 Kästen wurde der Rohrschwengel-Samen sehr nahe der Ampferpflanze ausgesät und bei 2 Pflanzen vor allem im äußeren Teil. Die Samenkeimung war gut und die Jungpflanzenentwicklung ebenfalls. Bis zum Herbst erreichten die Rohrschwengelpflanzen eine durchschnittliche Höhe von 17 cm, wobei die größte Pflanze eine Wuchshöhe von 27 cm erreichte (Abbildung 3). Die Wurzeln entwickelten sich bis in eine Tiefe von 75 cm. Blütenprosse wurden noch keine gebildet. Die Ampferpflanzen entwickelten überall Samenstände. Eine Beeinträchtigung der Ampferpflanzen war zu diesem Zeitpunkt (noch) nicht sichtbar. Bis zum September des Folgejahres wurde deutlich, daß sich die Rohrschwengelpflanzen nahe der Ampferpflanze nur schlecht entwickelten und jene im weiteren Umkreis sehr gut. Dies weist deutlich auf die hohe Lichtbedürftigkeit der Art hin (Lichtzahl 8 nach ELLENBERG, 1974). Unmittelbar unter den großen Ampferblättern war die Entwicklung sichtbar erschwert. Bei guter Entwicklung des Rohrschwengels wiesen hingegen die Ampferpflanzen eine deutliche Schwächung auf. Die Freilegung der Wurzeln zeigt den engen Zusammenhang von ober- und unterirdischer Entwicklung auf (Abbildungen 4 und 5). Diese Ergebnisse sind aber auch ein Zeichen dafür, daß der Rohrschwengel unter bestimmten Bedingungen ein

Gegenspieler zum Ampfer sein kann. Bis zum Herbst 1999 entwickelten sich bei allen Pflanzen Blütenprosse. Üppig entwickelte Pflanzen erreichten mit 1,5 m Tiefe die größtmögliche Wurzeltiefe. Das Wurzelbild zeigt eine starke Verzweigung bei starkem Tiefenstreben. Im Vergleich zu einer Rohrschwengel-pflanze die sich in einer Weidelgras-Wiesenrispengras-Weide im Klagenfurter Becken entwickelte, zeigen sich große Ähnlichkeiten (KUTSCHERA und LICHTENEGGER, 1982). Das starke Tiefenstreben des Rohrschwengels zeigt sich auch in einem Vergleichsversuch von Rohrschwengel mit Gemeiner Rispe (siehe Tabelle 3).

Die bisherigen Untersuchungen mit Rohrschwengel erfolgten mit der Sorte Villageoise. In der Zwischenzeit stehen Herkünfte aus U.S.A. und Ungarn zur Verfügung. Vor neuerlichen Versuchen zur Verbesserung der Jugendentwicklung im geschlossenen Wiesenbestand sollen Ergebnisse von Untersuchungen der Futterqualität abgewartet werden. Möglicherweise weist eine dieser Herkünfte bessere Futterqualitäten auf als die bereits untersuchte Sorte. Im Anbauvergleich der Grünlandabteilung (BAL Gumpenstein), ist die Sorte der ungarischen Herkunft außerordentlich hochwüchsig und die Herkunft aus U.S.A. ausgesprochen niedrigwüchsig. Die Sorte Villageoise, mit der die bisherigen Untersuchungen durchgeführt wurden, liegt hinsichtlich der Wuchshöhe dazwischen (Abbildung 6). In Keimprüfungen der Abteilung Vegetationstechnik (BAL Gumpenstein) wies die ungarische Sor-

te eine niedrigere Keimfähigkeit auf als diejenige aus den U.S.A. Eine Vorkühlung bewirkte bei beiden Herkünften eine Hebung der Keimfähigkeit.

Eine Zusammenfassung der Ergebnisse mit Rohrschwengel gibt Tabelle 2. Die fehlende regulierende Wirkung des Rohrschwengels auf den Stumpfblatt-Ampfer in den Feldversuchen muß auf



Abbildung 4: Ampferpflanze mit Rohrschwengelansaat nahe der Versuchspflanze im Herbst des 2. Versuchsjahres



Abbildung 5: Ampferpflanze mit Rohrschwengelansaat im weiteren Umkreis der Versuchspflanze im Herbst des 2. Versuchsjahres

Tabelle 3: Grundachsen-, Sproß- und Wurzelmasse in g von *Festuca arundinacea* und *Poa trivialis*, Versuch angelegt am 29.9.1995, freigelegt am 20.9.1996

	Sproß- masse g	Boden- tiefe cm	Grund- achsen g	Wurzelmasse g	%
<i>Festuca arundinacea</i>	14,35	0- 5	4,8947	6,8559	32,12
		5-10		1,6139	7,56
		10-15		1,1959	5,60
		15-20		0,7881	3,69
		20-25		0,6221	2,92
		25-30		0,7773	3,57
		30-35		0,4540	2,13
		35-40		0,6382	2,99
		40-45		0,5002	2,34
		45-50		7,8970	37,01
		0-50	21,3426		
<i>Poa trivialis</i>	18,54	0- 5	1,1959	9,1327	75,27
		5-10		1,1989	9,35
		10-15		0,6788	5,29
		15-20		0,5037	3,93
		20-25		0,4617	3,60
		25-30		0,3414	2,66
		30-35		0,1807	1,40
		35-40		0,1159	0,90
		40-45		0,1144	0,89
		45-50		0,0939	0,73
					0-50

die starke Konkurrenz der Bestände zurückgeführt werden. Die Erfolge im Versuchskasten gehen auf die fehlende Konkurrenz von anderen Gräsern und Kräutern sowie auf das gute Konkurrenzverhalten gegenüber dem Stumpfblatt-Ampfer zurück.

Derzeitiger Schluß: Mit den angewandten Verfahren gelang es nicht, den Rohrschwengel als wirkungsvollen Konkurrenten zum Ampfer in einem Wiesenbestand zu etablieren. Auch wenn Übersaaten allgemein keine all zu große Lebensdauer aufweisen, bei Rohrschwengel ist es nicht gelungen, ihn über die Jugendentwicklung zu bringen. Aufgrund der vorliegenden Versuchsergebnisse dürfte es sich vor allem um eine schwache Konkurrenzskraft in der Jugendentwicklung handeln. Eine Auswinterung kann ausgeschlossen werden, da die Jungpflanzen im Kastenversuch den Winter gut überstanden haben.

Aus diesen Erfahrungen heraus wurde die Übersaat von Rohrschwengel vorerst zurückgestellt. Die Beachtung der unterirdischen Entwicklung der Arten in ihrer Tiefenentwicklung soll aber weiter auf ihren Einfluß auf das Auftreten von Ampfer untersucht werden:

Förderung von Arten, die sich bereits im Bestand befinden. Tiefer wurzelnde Arten sind (im Gegensatz zur sehr flach

wurzelnden und sehr oft gemeinsam mit *Rumex sp.* vorkommenden Gemeinen Rispe) z. B. Wiesenschwingel, *Festuca pratensis*, Wiesenrispengras, *Poa pratensis* oder auch Knaulgras, *Dactylis glomerata*. Es stellt sich die Frage, mit welchen praktischen Maßnahmen diese Arten im Bestand gefördert werden können. Ein Hinweis ergibt sich aus den Wurzelmasseuntersuchungen im Rahmen eines Kompostversuches. Sie zeigen für die Variante mit Kompost (aus Anbindehaltung im Vergleich zu Gülle, Tretmistkompost, Rottmist und PK-Düngung mineralisch) die gleichmäßigste Wurzeltiefenentwicklung bei niedrigstem Wurzelmassenanteil in den obersten 10 cm (SOBOTIK, 2000). Weiters führt eine Unterlassung der Nutzung zu einer gleichmäßigen in die Tiefe verlaufende Wurzelmassenverteilung (SOBOTIK und POPPELBAUM, 1995; BOHNER, 1998).

2.2. Weitere Maßnahmen, die sich aufgrund der Umfrage ergaben

An dieser Stelle sei allen Bauern herzlichst gedankt, die sich an der Beantwortung der Fragebögen beteiligten. Viele teilten uns ihre Erfahrungen mit, obwohl sie keine Probleme mit dem Ampfer hatten (ca. 10 % der Rückmeldungen). Im folgenden wollen wir einige Beispiele



Abbildung 6: Ausbildung der verschiedenen Herkünfte des Rohrschwengels, links Herkunft Ungarn, Mitte Herkunft U.S.A., rechts Sorte Villageoise

hervorheben, deren geringes Ampferaufkommen durch Betriebsbegehungen bestätigt werden konnte.

Auf 5 Betrieben konnten wir sehen, daß der Ampfer durch konsequentes Stechen im Frühling bei nassem Boden erfolgreich zurückgedrängt wird.

Bei genauerer Betrachtung der Zusammenhänge war festzustellen, daß ein Erfolg meist auf ein Zusammenwirken mehrerer Faktoren bzw. Maßnahmen zurückzuführen ist.

St. Georgen am Inn: Kompostierung der Wirtschaftsdünger, Einsatz von "effektiven Mikroorganismen" und Steinmehl, Reduzierung des Tierbesatzes.

Kufstein: Verringerung der Intensität, Einsatz von Steinmehl direkt auf die Wiesen und als Zusatz zur Gülle.

Garsten: Güllebehandlung mit informiertem Steinmehl (Lekra); bei einer Besichtigung im August fiel besonders auf, daß die Ampferpflanzen auf den behandel-

ten (im Gegensatz zu unbehandelten) Flächen zwar (noch) ebenso dicht standen, doch keine Samenstände entwickelten.

Es wurden weitere Versuche durchgeführt, erste Ergebnisse können jedoch erst nach der kommenden Vegetationsperiode erwartet werden:

1 Versuche mit Steinmehl

Dieser Zusatz war allen Betrieben gemeinsam. Auf zwei Betrieben wurde die Anwendung von Steinmehl (Biolit) direkt auf das Feld ausgebracht. Diese Anwendung erlaubt einen leichteren Vergleich mit und ohne Steinmehlausbringung als beim Zusatz direkt zur Gülle. Im Umkreis von 1 m rund um 10 einzelne stärkere Ampferpflanzen wurde im Herbst 1999 das Steinmehl entsprechend einer Aufwandmenge von 3000 kg/ha gestreut. Ein Jahr nach dieser Anwendung zeigte sich an beiden Standorten (noch) keine Reaktion.

Bei der Bonitierung von Einzelpflanzen im Rahmen dieses Gesamtprojektes konnte jedoch beobachtet werden, daß – insbesondere im trockenen Sommer 2000 – einzelne Ampferpflanzen auch ohne jegliche Behandlung verschwanden (aber auch neue auftauchten).

2 Düngeversuch in Hohenlehen

In Zusammenarbeit mit der Landwirtschaftsschule Hohenlehen (NÖ) und dem Ludwig-Boltzmann-Institut für biologischen Landbau in Wien (HANN und KROMP) wurden in die Versuchsanlage, welche der Beobachtung des Ampferblattkäfers dient, auch weitere Varianten aufgenommen. Zum Vergleich mit der bisher durchgeführten Güllendüngung wurde je eine Düngevariante mit Kompost und Gülle (wie bisher, jedoch zusätzlichem Zusatz von Steinmehl) sowie eine Variante mit zusätzlicher Übersaat von Wiesenrispe angelegt. Bei allen Varianten erfolgten im August des Vorjahres Vegetationsaufnahmen.

Bei Untersuchungen von Einzelpflanzen hinsichtlich ihrer Wurzelentwicklung im Zusammenhang mit dem Ampferkäferbefraß zeigte sich bei den stark befressenen Pflanzen im August 2000 kaum eine Wurzelneubildung. Außerdem wurden mehrere abgestorbene gebräunte Wurzeln gefunden. Die Unterschiede zwischen befressenen und unbefressenen

Pflanzen bei der Reservestoffeinlagerung von Stärke und Zucker waren gering. Unterschiede bei der Reservestoffeinlagerung dürften in dünneren Wurzeln deutlicher zutage treten als in dicken. Die hohe Regenerationsfähigkeit des Ampfers wurde durch Sproßanteile an total abgefressenen Pflanzen ebenfalls deutlich.

3 Mineralstoffuntersuchungen an Stumpfblatt-Ampfer

Grundlegende Untersuchungen wurden zum Mineralstoffgehalt des Stumpfblatt-Ampfers (ober- und unterirdisch) auf einem Teil der Versuchsbetriebe durchgeführt. Ergebnisse sind in SOBOTIK und BOHNER, 2000 und von BOHNER in diesem Tagungsband dargelegt. Weiters wurden Gefäßversuche in Erde und Quarzsand zur Erfassung der Reaktion auf unterschiedliche Mineralstoffgaben durchgeführt. Eine Zusammenfassung dieser Ergebnisse ist in Arbeit.

3. Zusammenfassung und Ausblick

Der Beitrag gibt einen Überblick über die Möglichkeiten der Ampferregulierung im Biolandbau. Grundsätzlich besteht der Anspruch, die Ursachen für ein verstärktes Aufkommen zu reduzieren bzw. auszuschalten (vor allem Reduktion der Düngungsintensität bzw. des Viehbesatzes). Da dies jedoch nur langsam (im Ansatz) verwirklicht werden kann, bedarf es zur schnellen Problemlösung auch direkter Bekämpfungsverfahren. Zu ausgewählten Maßnahmen wurden Untersuchungen unter besonderer Berücksichtigung der Wurzelökologie angestellt.

Bei Untersuchungen mit der Einsaat von Rohrschwengel gelang es trotz guter Jungpflanzenentwicklung nicht, diese Art mit ihrem tiefen Wurzelsystem dauerhaft in vorhandene Wiesenbestände zu etablieren. In einem Kastenversuch ohne Konkurrenz anderer Pflanzen entwickelte sich der Rohrschwengel normal und war in der Lage, Ampferpflanzen zurückzudrängen.

Bei anderen Versuchen (Gesteinsmehlanwendung, Wurzeluntersuchungen parallel zum Fraß von Ampferkäfern) ist es noch zu früh, um gesicherte Versuchsergebnisse mitteilen zu können. Es wur-

de jedoch deutlich, daß das Ampferproblem nur sehr grundsätzlich und umfassend zu lösen ist. Einerseits bedarf es der genauen Kenntnis der Pflanze in ihrer Morphologie, Physiologie und Anatomie. Andererseits ist es wichtig, die Veränderung von Ampferpflanzen, der Wiesenbestände und des Bodens ganzheitlich zu beobachten und zwar auf Betrieben, insbesondere solchen, die interessante Erfahrungen gemacht haben.

4. Literatur

- BOHNER, A., 1998: Almwirtschaft und Gebirgs-Ökosysteme. Dissertation. Universität für Bodenkultur Wien.
- BOHNER, A., 2001: Physiologie und futterbaulicher Wert des Ampfers. In diesem Band.
- BUCHGRABER, K., 1996: Achtung, Ampfergefahr! Fortschritt. Landwirt (17), 8-9.
- BUCHGRABER, K., 2000: Besseres Futter durch regelmäßige Nachsaat. top agrar Österreich Journal (3), 14-15.
- BUCHGRABER, K. und R. SCHAFFER, 1995: Umbruchlose Grünlanderneuerung für Wiesen und Weiden. Fortschritt. Landwirt (8), SB1-SB6.
- ELLENBERG, H., 1974: Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. Scripta Geobotanica, Bd. 9, Verlag Erich Goltze KG, 97 p.
- HANN, P. und B. KROMP, 2001: Ampferregulierung mittels Ampferblattkäfer. In diesem Band.
- HUMER, J., 1997: Grünlanderneuerung – wann und wie? Informationen der NÖ. LLWK zur Veranstaltung der Bezirksbauernkammer Kirchberg an der Pielach am 16. Januar 1997, 9 S.
- KUTSCHERA, L. und E. LICHTENEGGER, 1982: Wurzelatlas mitteleuropäischer Grünlandpflanzen. Bd. 1, Monocotyledoneae, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 516 p.
- KUTSCHERA, L. und E. LICHTENEGGER, 1997: Bewurzelung von Pflanzen in den verschiedenen Lebensräumen. 5. Bd. der Wurzelatlas-Reihe, Stapfia 49, Druckerei Gutenberg, Linz, 331 p.
- PÖTSCH, E.M. und B. KRAUTZER, 2000: Keimfähigkeit von Ampfersamen sowie Möglichkeiten und Effizienz der Ampferbekämpfung. Österr. Pflanzenschutztag 2000, Tulln, 29.-30.11.2000, 30.
- PÖTSCH, E.M., 2001: Historisches zum Ampfer. In diesem Band.
- PÖTSCH, E.M., 2001: Der Ampfer - das Problemunkraut im Grünland. Wintertagung „EU-Erweiterung: Probleme, Herausforderungen und Chancen“, 15.-16.2.2001, im Druck.
- SOBOTIK, M. und A. BOHNER, 2000: Ernährungs- und pflanzenphysiologische Eigenschaften sowie Wuchsform des Stumpfblättrigen Ampfers. Österr. Pflanzenschutztag 2000, Tulln, 29.-30.11.2000, 99.
- SOBOTIK, M. und Ch. POPPELBAUM, 1995: Vegetationskundliche und wurzelökologische Untersuchungen auf Wald- und Reinweideflächen der Nordtiroler Kalkalpen. SD FBVA-Berichte Nr. 87/1995, 177-200.