

vormals Pflanzenschutzamt Suhl

## Beitrag zur Bekämpfung des Stumpfblättrigen Ampfers *Rumex obtusifolius* L.

Contribution to the control of Broad-Leaved Dock *Rumex obtusifolius* L.

Werner A. H. Müller

### Zusammenfassung

Im Abstreichverfahren kann der Ampfer mit dem Herbizid Harmony (12 g in 10 l Wasser) bekämpft werden. Unter unseren Bedingungen ist der Ampferblattkäfer nicht in der Lage, die Ampferbestände merklich zu reduzieren. Die Larven des Rüsselkäfers *Rhinoncus pericarpus* haben nur vorübergehend in dem Trockenjahr 2003 zu einem Rückgang des Ampferbestandes geführt. Starker Befall mit Larven der Trauermücke *Bradysia scabricornis* bringt die Pfahlwurzeln des Ampfers zum Absterben. Die Voraussetzungen zur biologischen Bekämpfung des Stumpfblättrigen Ampfers werden erörtert.

**Stichwörter:** *Rumex obtusifolius*, Herbizid Harmony, biologische Bekämpfung, Ampferblattkäfer, *Gastrophysa viridula*, Rüsselkäfer, *Rhinoncus pericarpus*, Trauermücke, *Bradysia scabricornis*

### Abstract

Broad-leaved dock can be controlled using the herbicide Harmony (12 g per 10 l of water) by slip off. The leaf beetle is not able to contain dock noticeably in our region. The larva of the weevil *Rhinoncus pericarpus* could reduce the amount of dock only temporarily in the dry year of 2003. Being infested strongly with larva of the sciarid *Bradysia scabricornis* leads to the dieing of the tap roots of the dock plants. The conditions of the biological control of broad-leaved dock are discussed.

**Key words:** *Rumex obtusifolius*, Herbicide Harmony, biological control, leaf beetle, *Gastrophysa viridula*, weevil, *Rhinoncus pericarpus*, sciarid, *Bradysia scabricornis*

### 1 Unerfüllte Bekämpfungshoffnungen

Nachdem man den geringen Futterwert des Stumpfblättrigen Ampfers festgestellt hatte, suchte man bald nach Möglichkeiten, ihn im Bestand der Grünlandpflanzen zurückzudrängen oder gar zu bekämpfen. Doch dabei hat man wohl die Vitalität und Regenerationsfähigkeit des Ampfers unterschätzt. So schrieb WEHSARG (1935): „Rechtzeitiges Abmähen der Blütenstengel, noch besser Ausziehen der Stöcke mit dem Wurzelheber, ... überhaupt richtige allgemeine Wiesenpflege rotten ihn (= den Ampfer) mehr und mehr auf unseren Wiesen und Weiden aus.“ Dagegen musste NIGGLI (1985) feststellen, dass

etablierte Ampferpflanzen durch Bewirtschaftungsmaßnahmen (Schnitthäufigkeit, unterschiedlich hohe N-Düngung) nicht bekämpft werden können. Auch die optimistische Einschätzung von DIERCKS et al. (1960), dass schon in wenigen Jahren mit Herbiziden eine völlige Sanierung aller ampferverseuchten Grünland-Gebiete Bayerns möglich sei, hat sich durch die weitere Entwicklung nicht bestätigt. So sind wir auch heute noch gezwungen, uns mit der Ampferbekämpfung zu beschäftigen.

### 2 Physikalische Bekämpfungsmethoden

Das einfachste und wohl auch ursprünglichste Verfahren zur Ampferbekämpfung ist das Ausstechen der Ampferpflanzen mit einem möglichst großen Teil ihrer Pfahlwurzel mit Hilfe eines Ampferstechers. Diese Methode wird gegenwärtig bei uns aber nur noch in Ausnahmefällen genutzt. Die Möglichkeiten zur physikalischen Bekämpfung des Ampfers hat PÖTSCH (2001) zusammengestellt. Über mechanische Maßnahmen zur Ampferbekämpfung im ökologischen Landbau berichten PEKRUN et al. (2002).

### 3 Chemische Bekämpfungsmethoden

Mit den dafür zugelassenen Herbiziden ist eine zuverlässige und gute Bekämpfung des Ampfers möglich. Darüber wird in einer großen Anzahl von Abhandlungen sowohl in bäuerlichen Wochenblättern als auch in wissenschaftlichen Zeitschriften berichtet. Im Vordergrund steht dabei die Ganzflächenbehandlung. Weniger berücksichtigt wird die Behandlung von Einzelpflanzen sowohl mit Spritz- als auch mit Abstreifgeräten. Aus diesem Grund habe ich mit dem Abstreifverfahren einige Versuche durchgeführt.

Die Versuche sind in den Jahren 1990 bis 1995 angelegt worden. Die Auswahl der verwendeten Herbizide und Aufwandmengen geschah nach damals vorliegenden Angaben. Je Herbizid und Aufwandmenge sind an neun Standorten drei Ampferpflanzen behandelt worden. Das Abstreifen erfolgte mit einem in die jeweilige Konzentration des Herbizids getauchten Wattebausch beiderseits der Mittelrippe von drei Blättern eines Ampfertriebs.

Bei den Versuchen kamen die Herbizide Asulox, Roundup, Starane und Harmony zum Einsatz. Für Roundup ist zur Einzelpflanzenbekämpfung eine Konzentration von 33% festgelegt. Bei Starane waren 20% für den versuchsweisen Einsatz zur Einzelpflanzenbehandlung empfohlen. Für Asulox lagen keine Angaben zur Einzelpflanzenbehandlung vor. Auf der

Grundlage dieser Angaben habe ich Asulox, Roundup und Starane in der Konzentration von 20% im Streichverfahren zur Bekämpfung des Ampfers eingesetzt. Zusätzlich kamen noch Asulox mit 40% und Roundup mit 33% zur Anwendung.

Die Anfangswirkung setzte bei Roundup am schnellsten und stärksten ein, gefolgt von Starane und schließlich auch von Asulox. Mit allen drei Mitteln konnte der Ampfer in den angegebenen Konzentrationen sicher bekämpft werden, sogar wenn abgeblühte aber noch grüne Triebe behandelt wurden. Nach HOFMANN (1992) reicht zur wirkungsvollen Bekämpfung des Ampfers im Abstreichverfahren die Konzentration von 10% bei Asulox, Roundup und Starane völlig aus. HAHMANN (1990) konnte den Ampfer im Streichverfahren noch gut bekämpfen, wenn Roundup mit der Konzentration 1:25 im Rosettenstadium angewendet wurde, bei Ampferpflanzen mit Blütentrieb und Blüten war dagegen die Konzentration 1:10 erforderlich.

Zur Einzelpflanzenbehandlung mit Harmony werden 0,6 g in 10 l Wasser empfohlen, das entspricht der Aufwandmenge von 30 g/ha zur Flächenspritzung, wenn man eine Brühemenge von 500 l zu Grunde legt. Da Anfang der 90er Jahre noch keine Erfahrungen zur Einzelpflanzenbehandlung mit Harmony vorlagen und Roundup und Starane beim Behandeln von Einzelpflanzen in wesentlich höheren Konzentrationen zum Einsatz kommen als bei der Flächenbehandlung, war die Prüfung von Harmony in verschiedenen Konzentrationen erforderlich. Die geprüften Aufwandmengen und die damit erzielten Ergebnisse sind in der Tab. 1 zusammengestellt.

Es sollen zunächst die Ergebnisse der Behandlung des ersten Aufwuchses des Ampfers mit verschiedenen Konzentrationen von Harmony betrachtet werden. Beim Einsatz von 0,6 g Harmony in 10 l Wasser und der halben und viertel Konzentration (0,5 n und 0,25 n) traten an den behandelten Pflanzen Aufhellungen der Blattfarbe, Nekrosen und einzelne abgestorbene Blätter auf, es kam aber nicht zum Absterben der ganzen Ampfertriebe. Bei den Konzentrationen 2 n bis 15 n verstärkten sich diese Symptome und teilweise starben auch einzelne Ampfertriebe ab, aber für eine ausreichende Bekämpfung des Ampfers sind diese Konzentrationen nicht geeignet. Erst von einer Konzentration von 20 n aufwärts ist eine sichere Bekämpfung des Ampfers im Abstreichverfahren möglich. Bei diesen hohen Konzentrationen erfolgt auch im Folgejahr kein neuer Austrieb.

Neben der Konzentration wird die Wirkung von Harmony auch noch davon beeinflusst, welcher Aufwuchs des Ampfers

behandelt wird. Entgegen zum ersten Aufwuchs konnte beim zweiten Aufwuchs schon mit der Konzentration 2 n (und höher) eine ausreichende Wirkung erzielt werden. Und im dritten Aufwuchs starben die Ampfertriebe schon nach der Behandlung mit der normalen Aufwandmenge von 0,6 g Harmony in 10 l Wasser völlig ab. Dasselbe trifft zu, wenn alle Blätter eines Triebes mit dieser Konzentration abgestrichen werden. Dass die höheren Konzentrationen dieselben Erfolge brachten, sei hier nur noch der Vollständigkeit halber erwähnt. Ein weiteres Ergebnis aus diesen Versuchen ist, dass für einen sicheren Erfolg alle Triebe einer Ampferpflanze beim Abstreichverfahren behandelt werden müssen. Ähnlich wie Harmony aber etwas schwächer wirkt Hoestar (Versuchs-Nr. Hoe 0-32-03 H/A 107).

Im Jahr nach den letzten Bekämpfungsversuchen, als die oberirdischen Teile der behandelten Ampferpflanzen abgestorben waren, wurden die Wurzelstöcke ausgegraben und untersucht. Von den 45 Pfahlwurzeln war nur eine nicht abgestorben, dreiviertel der Pfahlwurzeln waren völlig abgestorben und braun und acht Pfahlwurzeln waren größtenteils abgestorben (Tab. 2). Im Gegensatz dazu waren die Pleiokorme der Pfahlwurzeln bis auf eine völlig abgestorben. Aus der Tabelle geht weiterhin hervor, dass die Pfahlwurzeln erst im Jahr nach der Behandlung allmählich völlig absterben.

#### 4 Möglichkeiten zur biologischen Bekämpfung des Stumpfbältrigen Ampfers

Der Stumpfbältrige Ampfer ist die Wirtspflanze für zahlreiche Insekten (BUHR, 1964; CAVERS et al., 1964; MIYAZAKI, 1979; SALT et al., 1998; GROSSRIEDER et al., 2004) und Pilze (CAVERS et al., 1964; SEDLAR et al., 1983). In unserem Gebiet beeindruckt die häufig starken Fraßschäden der Larven des Ampferblattkäfers, der starke Befall mit Pilzen der Gattungen *Ramularia* und *Ovularia*<sup>1</sup> sowie die zeitweise und örtlich auftretenden Minen von Fliegenmaden. Obwohl eine Anzahl heimischer Insekten und Pilze den Ampfer befällt, kommt BOND et al. (2004) zu dem Schluss, dass keiner dieser Schaderreger die Ampfer-Population ernsthaft gefährden kann. Das trifft sicher in den meisten Fällen zu. Bei den weiteren Untersuchungen zur biolo-

<sup>1</sup>Frau Diplom-Chemiker Christiane SCHINKE danke ich für das Bestimmen der Pilze.

Tab. 1. Die Wirkung unterschiedlicher Harmony-Konzentrationen auf den Ampfer (Zeichenerklärung: + = Ampferpflanze abgestorben, - = Ampferpflanze nicht abgestorben)

Herbizid-Konzentration		Wirkung auf den Ampfer			Alle Blätter einer Pflanze behandelt
g in 10 l Wasser	relativ	Behandelter Aufwuchs des Ampfers			
	zu 0,6 g in 19 l Wasser = n	1	2	3	
0,15	0,25 n	-			
0,3	0,5 n	-			
0,6	0 n	-	-	+	+
1,2	2 n	-+	+	+	+
3,0	5 n	-+	+	+	+
4,8	8 n	-+	+		+
6,0	10 n	-+		+	
9,0	15 n	-	+		+
12,0	20 n	+		+	
18,0	30 n	+			+
24,0	40 n	+	+	+	

Tab. 2. Das fortschreitende Absterben der Pfahlwurzeln nach dem Anwenden von Herbiziden (Zeichenerklärung: + = Pfahlwurzel/Pleioform völlig abgestorben, (+) = Pfahlwurzel/Pleioform teilweise abgestorben, - = Pfahlwurzel/Pleioform gesund)

	Anzahl Pleioforme			Anzahl Pfahlwurzeln		
	+	(+)	-	+	(+)	-
22.05.1996	7		1	4	3	1
15.06.1996	20			15	5	
03.07.1996	17			17		

gischen Bekämpfung des Ampfers sollte man aber die Erfahrungen von KOHOUT et al. (1994) nutzen, die er bei seinen Arbeiten mit *Apion miniatum* sammelte. Danach sind bei der biologischen Bekämpfung von breitblättrigen Ampfern diejenigen Tiere am effektivsten, die die Pflanzenteile mit den Hauptfunktionen des Pflanzenlebens (Reproduktionsorgane, Wurzeln) schädigen. Ich würde das noch einschränken auf die Pfahlwurzel. Wenn diese zerfressen wird oder verfault, sterben die Ampferpflanzen ab oder treiben nicht wieder aus.

4.1 Der Ampferblattkäfer *Gastrophysa viridula* Degeer

Der Ampferblattkäfer ist das am meisten untersuchte Insekt, das auf dem Ampfer und vom Ampfer lebt. BÖNING et al. (1959) berichten, dass der Ampferblattkäfer seit den 1950er Jahren in ganz Bayern in stärkerem Ausmaß an Ampferarten auftritt. Die beiden Autoren kommen zu dem Schluss, dass sei-

ne natürlichen Feinde den Ampfer weder austilgen noch in seiner weiteren Ausbreitung aufhalten können. In Baden-Württemberg hat sich BENZ (1982) mit dem Ampferblattkäfer beschäftigt. In diesem Bundesland treten in Abhängigkeit von der Höhenlage zwei bis vier Käfergenerationen im Jahr auf. Ein Vergrößern der Käferpopulation ist nur möglich, wenn die Nutzung des Grünlands zur Zeit der Puppenruhe von *Gastrophysa* erfolgt. Die Eignung verschiedener Wirtspflanzen für die Entwicklung des Ampferblattkäfers hat HUBER (1988) untersucht. In Österreich prüften HANN et al. (2001) den Einfluss unterschiedlicher Mahdtermine auf die Entwicklung der Population des Ampferblattkäfers und des Ampfers. Dabei konnte auf den ungemähten Wiesenflächen ein stärkerer Rückgang der Anzahl der Ampferpflanzen festgestellt werden als auf den normal gemähten Flächen.

Starke Fraßschäden der Larven des Ampferblattkäfers beeindruckt besonders dann, wenn in sattgrünen Wiesenflächen große Ampferbestände nach dem Larvenfraß braun werden und absterben. Dieses auffällige Schadbild fordert geradezu dazu heraus, sich mit dem Lebenszyklus des Ampferblattkäfers und seinem Schaden am Ampfer zu beschäftigen. So habe ich über vier Jahre im wöchentlichen Abstand auf fünf verschiedenen Standorten die Entwicklung der Population des Ampferblattkäfers verfolgt. In den Abb. 1 und 2 wird für zwei Standorte die Populationsentwicklung des Ampferblattkäfers während der klimatisch sehr unterschiedlichen Jahre 2002 bis 2004 dargestellt. Das Jahr 2002 war von der Temperatur her normal mit allerdings überdurchschnittlich hohen Niederschlägen im Juli und August. 2003 war ein warmes, trockenes Jahr und 2004 brachte hohe Niederschläge bei relativ niedrigen Temperaturen im Mai und Juni. Dementsprechend unterschiedlich war in den einzelnen Jahren auch die Entwicklung des Ampfer-

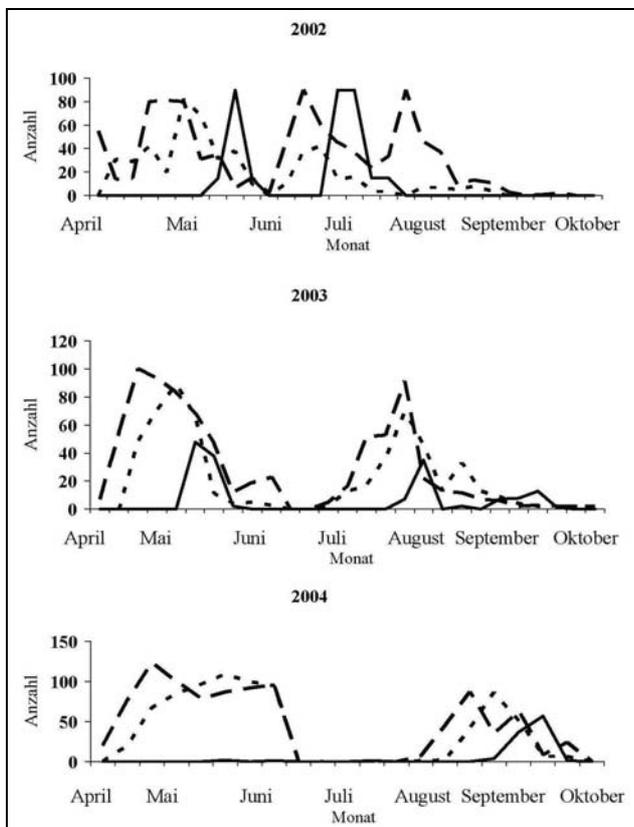


Abb. 1. Das Auftreten der Entwicklungsstadien des Ampferblattkäfers im Eichelbach während der Jahre 2002 bis 2004. Zeichenerklärung: Gestrichelte Linie = Käfer, gepunktete Linie = Eigelege, ausgezogene Linie = Larven-Kolonie (aus einem Eigelege geschlüpft).

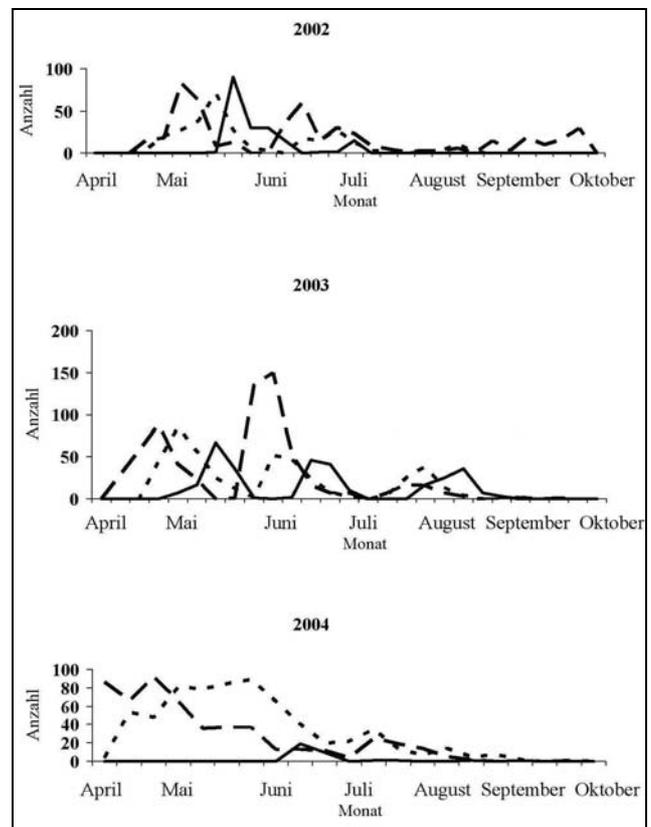


Abb. 2. Das Auftreten der Entwicklungsstadien des Ampferblattkäfers auf dem Wolfsberg während der Jahre 2002 bis 2004. Zeichenerklärung: Gestrichelte Linie = Käfer, gepunktete Linie = Eigelege, ausgezogene Linie = Larven-Kolonie (aus einem Eigelege geschlüpft).

blattkäfers. 2002 traten zwei volle Generationen auf, eine dritte Käfergeneration legte aber nur teilweise noch Eier ab und Larven der dritten Generation konnten nicht gefunden werden. Im Jahr 2003 entwickelten sich auf allen fünf Standorten drei volle Generationen mit Käfern, Eigelegen und Larven. Dagegen konnte sich 2004 bei zwei Käfergenerationen mit Eiablage nur eine Larvengeneration voll ausbilden. Nach diesen Erfahrungen kann man annehmen, dass sich in unserem Gebiet in normalen Jahren zwei vollständige Generationen des Ampferblattkäfers entwickeln können. In warmen, trockenen Jahren ist eine vollständige dritte Generation möglich, während in kühlen, feuchten Jahren nur eine der für die Hauptschäden am Ampfer verantwortlichen Larvengeneration auftreten kann. In Abhängigkeit vom Umfang des Larvenauftritts sind natürlich auch in den einzelnen Jahren die Fraßschäden am Ampfer sehr unterschiedlich stark ausgeprägt. Hinzu kommt noch, dass während der warmen, trockenen Zeit 2003 die Larven zwar aus den Eiern schlüpften, anschließend aber auf der Blattunterseite nur einen wenig auffälligen Schabefraß vorgenommen haben und bei der nächsten Kontrolle bereits nicht mehr vorhanden waren. Nachteilig wirkte sich auf die Käferpopulation auch aus, dass auf drei der fünf Untersuchungsflächen gerade zur Zeit der Hauptentwicklung der ersten Larvengeneration Anfang Juni die Wiesen das erste Mal gemäht wurden.

Im Jahre 2007 habe ich noch einmal überprüft, wie sich die Käferpopulationen an sieben Standorten entwickelt haben. Dabei konnte festgestellt werden, dass an allen sieben Stellen die Populationen des Ampferblattkäfers stark zurückgegangen sind. An drei Standorten sind die Populationen des Ampferblattkäfers erloschen. Dabei ist ein Fundort - ein unbewirtschafteter Randstreifen - besonders bemerkenswert. Dort war am 24.05.2001 eine größere Anzahl völlig skelettierter Ampferpflanzen mit Larven des Ampferblattkäfers vorhanden. Am 30.05.2007 fand ich an dieser Stelle nur gesunde Ampferpflanzen ohne jegliche Fraßschäden. Auch durch intensives Suchen konnte an diesen Pflanzen weder ein Käfer, ein Eigelege noch eine Larve des Ampferblattkäfers gefunden werden. An zwei weiteren Standorten fand ich nur einzelne Entwicklungsstadien des Ampferblattkäfers. Dagegen waren auf den restlichen beiden Standorten die Entwicklungsstadien des Ampferblattkäfers noch in annehmbarer Anzahl vorhanden, in dem einen Fall 13 Käfer, 17 Eigelege und 9 Larven und auf dem anderen Standort 47 Käfer und 32 Eigelege. Auch diese Zahlen liegen weit unter denen aus den Jahren 2002 bis 2004.

Zwei weitere Beobachtungen an stark fraßgeschädigten Ampferpflanzen sollen noch Erwähnung finden. Bei einer hohen Anzahl Larven an den Einzelpflanzen wurden nicht nur die Blätter völlig skelettieren, sondern auch die Blüten - und jungen Fruchtstände abgefressen. Die so stark geschädigten Ampferpflanzen treiben aber nach dem Schadfraß nicht wie abgemähte Pflanzen aus dem Wurzelstock neue Triebe. Die neuen Triebe erscheinen bei diesen Pflanzen ähnlich wie bei den sich natürlich entwickelnden Ampferpflanzen auf unbewirtschafteten Flächen erst Anfang August.

Wenn Larven des Ampferblattkäfers an jüngeren Ampfertrieben deren Blätter skelettieren und dann zur Verpuppung abwandern, können diese Pflanzen danach weitere Blätter und sogar Blütenstängel bilden. Aus dieser Beobachtung kann man den Schluss ziehen, dass die Larven durch ihren Blattfraß die Ampferpflanzen nur mechanisch schädigen ohne dass weitere stoffliche Beeinflussungen erfolgen.

Unterstellt man diese Annahme, dann ist es interessant zu wissen, wie sich die Schnitthäufigkeit der Wiesen auf die Ampferpopulation auswirkt. Nach NIGGLI (1985) reagieren etablierte Pflanzen von *Rumex obtusifolius* nur wenig auf unterschiedliche Bewirtschaftungsverfahren. Durch sechs Schnitte im Jahr - alle vier Wochen ein Schnitt - konnte der Anteil von *Rumex obtusifolius* auf den Wiesen nicht vermindert werden. Zu demselben Ergebnis kommt HOPKINS et al. (2002). In zweijährigen

Versuchen konnten sie feststellen, dass durch fünf Schnitte im Jahr die Bestandsdichte von *Rumex obtusifolius* nicht verringert werden kann.

Diese Versuchsergebnisse sollte man berücksichtigen, wenn die Absicht besteht, den Ampferblattkäfer zur biologischen Bekämpfung des Ampfers einzusetzen. Da in unserem Gebiet der Ampferblattkäfer normalerweise mit zwei Generationen im Jahr auftritt, kann er demzufolge auch nur zwei Ampferaufwüchse schädigen. Die Wirksamkeit des Ampferblattkäfers kann durch den Rückgang seiner Populationsdichte sowohl durch Witterungseinflüsse als auch den Zeitpunkt der Mahd der Wiesen weiter vermindert werden. Deshalb kann man unter unseren Bedingungen kaum erwarten, dass der Ampferblattkäfer mit ausreichender Aussicht auf Erfolg zur biologischen Bekämpfung des Stumpfbältrigen Ampfers eingesetzt werden kann. Diese Feststellung wird durch meine Erfahrungen während der letzten sieben Jahre bestätigt. Auf sieben verschiedenen Standorten mit unterschiedlicher Bewirtschaftung und anfangs meist starken Populationen des Ampferblattkäfers ist der Ampferbestand bis heute erhalten geblieben. Die Anzahl der Ampferpflanzen hat sich auf einer nach den Richtlinien des KULAP bewirtschafteten Wiese sogar deutlich erhöht, obwohl sich gerade auf dieser Fläche die Population des Ampferblattkäfers während der ganzen Jahre am besten erhalten hat.

#### 4.2 Der Rüsselkäfer *Rhinoncus pericarpus* L.

Eine stark mit Ampferpflanzen besetzte Wiese ist am 09.07.2003 gemäht worden. Nach der Mahd trieben auf einem 40 m x 65 m großen Teilstück dieser Wiese die Wurzelstöcke des Ampfers nicht wieder aus. Anfang Oktober hatten auf dieser Fläche einige Wurzelstöcke wenige bis 20 cm lange Blätter gebildet. Die meisten Wurzelstöcke waren im Gegensatz zur übrigen Wiesenfläche auch bis dahin nicht wieder ausgetrieben.

Um die Ursache für den fehlenden Austrieb zu ermitteln, wurden am 03.10.2003 sowohl Wurzelstöcke, die nicht ausgetrieben waren, als auch solche, die nur Blätter oder Blätter und Fruchtstängel gebildet hatten, ausgegraben und untersucht. An den nicht wieder ausgetriebenen Wurzelstöcken war das Pleiokorm und der obere Teil der Pfahlwurzel völlig abgestorben oder die Pfahlwurzel durch Fraßgänge stark geschädigt. An den Wurzelstöcken mit kleinen Jungtrieben war das Pleiokorm ganz oder größtenteils abgestorben und der darunter liegende Teil der Pfahlwurzel in unterschiedlichem Umfang durch Fraßgänge und Höhlungen geschädigt. Die kleinen Triebe waren in 6 bis 9 cm Tiefe aus der Pfahlwurzel herausgewachsen. Ihr Ursprung sind kleine gesunde Gewebepartien, die mit nur wenigen Millimeter dicken Strängen gesunden Gewebes mit dem intakten Teil der Pfahlwurzel in Verbindung stehen. Die Pfahlwurzel des Wurzelstockes mit Blättern und Fruchtstängeln hatte einen Durchmesser von 12 cm. Die Mitte dieser Pfahlwurzel war vertieft und mit Erde angefüllt. Darunter lag bis 3 cm tief abgestorbenes Gewebe. Das übrige Gewebe war gesund und von gelber Farbe. Darin waren jedoch mehrfach Fraßgänge und Höhlungen, angefüllt mit einer braunen krümeligen Masse.

Beim Aufschneiden der Pfahlwurzeln wurden außer zwei Puppen keine tierischen Schaderreger gefunden. Dagegen endeten mehrfach die Fraßgänge mit einem kleinen runden Loch sowohl an der Außenseite der Pfahlwurzel als auch an der Basis von Fruchtstängeln. Das deutet darauf hin, dass die Verursacher der Fraßgänge durch diese kleinen Löcher die Pflanze verlassen haben. Aus diesem Grunde wurde die an den Wurzelstöcken haftende Erde auf Schaderreger untersucht. Dabei sind acht dunkelgraue Rüsselkäfer gefunden worden. Dieselbe Käferart schlüpfte bei späteren Versuchen aus befallenen Wurzelstöcken des Ampfers, so dass angenommen werden muss, dass die Larven dieses Käfers die Fraßgänge in den Pfahlwurzeln verursacht haben. Zum Bestimmen des Käfers habe ich mich

Tab. 3. Schlüpfversuche

Versuch Nr.	Beginn	Datum	Anzahl Tage	Schlüpfen der Käfer	
				Anzahl Käfer	Anzahl Tage von Versuchsbeginn bis zum Schlüpfen des ersten Käfers
1	02.6.2004	15.07. / 09.08.	25	2	43
2	19.6.2004	22.08. - 03.09.	12	18	64
3	10.8.2005	22.08. - 30.10.	69	17	12

an das Deutsche Entomologische Institut in Eberswalde gewandt. Dort wurde der Käfer der Art *Rhinoncus pericarpus* zugeordnet.<sup>2</sup>

Als Wirtspflanze von *Rhinoncus pericarpus* ist *Rumex obtusifolius* bekannt (CAVERS et al., 1964; STRESEMANN, 1967; SALT et al., 1998). Neben *Rumex obtusifolius* werden weitere Rumex-Arten, aber auch *Rheum rhabarbarum* (Gemeiner Rhabarber – DIECKMANN, 1972) und nach Schleicher (zitiert nach URBAN, 1927) *Artemisia vulgaris* (Gemeiner Beifuß) befallen. Nach SCHERF (1964) und DIECKMANN (1972) tritt *Rhinoncus pericarpus* jährlich in einer Generation auf. Käfer sind von April bis Oktober vorhanden, die Larven von Juli bis Anfang September und die Puppen im August und September mit einer Ruhezeit von 8 bis 12 Tagen.

Um unter unseren Bedingungen weitere Erfahrungen mit dem Käfer zu sammeln, wurden auf der Befallsfläche Fallen aufgestellt und Schlüpfversuche durchgeführt. Im Jahr 2004 habe ich vom 09.05. bis 12.06. drei Bodenfallen und eine Gelbschale aufgestellt. Während dieser Zeit sind in den Bodenfallen 32 und in der Gelbschale zwei *Rhinoncus pericarpus* gefangen worden. 2005 kamen nochmals vom 02. bis 26.08. drei Bodenfallen zum Einsatz. In den Fallen waren diesmal nur vier *Rhinoncus pericarpus*.

Beim Untersuchen geschädigter Wurzelstöcke fand ich in den Fraßgängen öfter Larven. Das Zuordnen dieser Larven zu *Rhinoncus pericarpus* sollte in Schlüpfversuchen geklärt werden. Insgesamt habe ich drei Schlüpfversuche mit jeweils drei Wurzelstöcken angesetzt. Die dafür vorgesehenen Ampferpflanzen wurden auf der Schadfläche von 2003 entnommen und dabei im Wuchs zurückgebliebene Pflanzen ausgewählt. Nach dem Ausgraben der Pflanzen sind die grünen Pflanzenteile bis auf 5 cm lange Stängelreste entfernt worden. Danach sind die Wurzelstöcke von der anhaftenden Erde gesäubert worden. In dieser Erde wurden im Versuch 1 zwei, im Versuch 2 ein und im Versuch 3 zwei *Rhinoncus*-Käfer gefunden. Jeweils drei Wurzelstöcke sind in ein Glas gelegt, dieses abgedeckt und bei Temperaturen von 15 bis 20°C, später bei 17 bis 22°C aufgestellt worden. Die Gläser habe ich täglich auf geschlüpfte Käfer kontrolliert.

Aus den Wurzelstöcken trieben in den folgenden Wochen kleine Blätter aus. Daran fand ich mehrfach *Rhinoncus*-Käfer, die kleine Löcher in die Blätter gefressen hatten. Bei der geringsten Berührung ließen sich die Käfer von den Blättern fallen.

Die Ergebnisse der Schlüpfversuche sind in der Tab. 3 und der Abb. 3 dargestellt. Im unteren Teil der Abb. 3 sind alle im Freiland (in Bodenfallen, beim Säubern der Wurzelstöcke sowie beim Untersuchen von Bodenproben) gefundenen *Rhinoncus*-Käfer eingetragen. Da die Untersuchungen nicht gleichmäßig über die Vegetationsperiode verteilt waren, kann aus der Abb. 3 nicht das Auftreten des Käfers während der einzelnen Monate abgeleitet werden.

Zusammenfassend ergibt sich aus den Untersuchungen über das Auftreten von *Rhinoncus pericarpus* das folgende Bild. Beim Untersuchen einer 3-l-Bodenprobe aus der unmittelba-

ren Umgebung von im Vorjahr abgestorbenen Ampfer-Wurzelstöcken fand ich am 01.05.2004 keinen Käfer. Am 11.05.2004 waren vier Käfer in Bodenfallen. Bis zum Abbau der Fallen am 12.06.2004 waren die Fänge zwar unterschiedlich hoch, aber ohne eine Tendenz zur Abnahme. Dagegen konnten 2005 in ebenfalls drei Bodenfallen nur an vier Tagen jeweils ein Käfer gefangen werden. Am 07.10.2003 fand ich in der Wurzelstöcken anhaftenden Erde jedoch nochmals acht Käfer.

In den Schlüpfversuchen schlüpfte aus den am 02.06.2004 entnommenen Wurzelstöcken am 15.07. und am 09.08. jeweils nur ein Käfer. Bei den beiden anderen, am 19.06.2004 und am 10.08.2005 angesetzten Schlüpfversuchen ist bemerkenswert, dass in beiden Fällen die ersten Käfer am 22.08. geschlüpft sind, also 64 bzw. 12 Tage nach dem Einlegen der Wurzelstöcke. Dabei war 2004 mit einem Höhepunkt in der dritten Augustdekade der Schlupf bereits nach zwölf Tagen beendet. Dagegen schlüpfen 2005 verteilt über 69 Tage jeweils nur einzelne Käfer bis zum 30.10.

Im Versuch schlüpfen die Käfer im Oktober bei Temperaturen zwischen 18 und 22°C. Dagegen herrschten im Freiland um diese Zeit durchschnittliche Temperaturen zwischen 7 und 14°C bei gelegentlich schon auftretenden Nachtfrost. Ob unter diesen Bedingungen im Oktober im Freiland noch Käfer schlüpfen, ist nicht untersucht worden. Deshalb kann auch die Frage, ob neben den Anfang Oktober im Freiland gefundenen Käfern auch frühere Entwicklungsstadien überwintern können, nicht beantwortet werden.

In allen Schlüpfversuchen sind außer drei *Apion minutum* nur Käfer der Art *Rhinoncus pericarpus* geschlüpft. Daraus ergibt sich die Schlussfolgerung, dass *Rhinoncus pericarpus* im Sommer 2003 dafür verantwortlich war, dass auf einem Teil einer Wiese die Ampferpflanzen nach der Mahd nicht wieder austrieben.

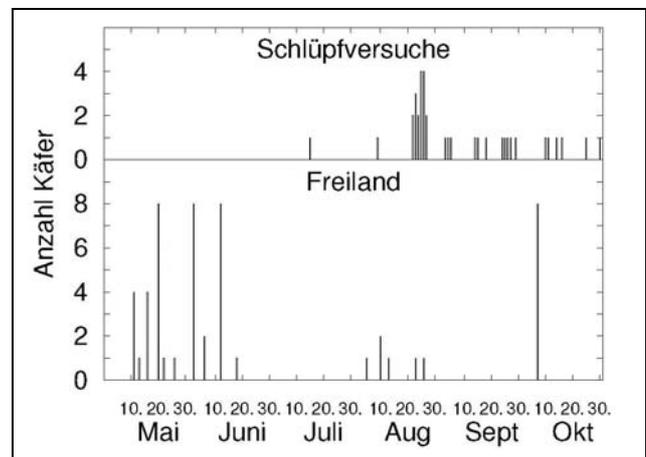


Abb. 3. Das Auftreten von Käfern in Schlüpfversuchen und Käfer-Funde im Freiland (Bodenfallen, Erde an Wurzelstöcken und Bodenproben).

<sup>2</sup>Dafür und für das Überlassen von Literatur danke ich Herrn Lutz BEHNE.

Tab. 4. Entwicklung des Ampferbestandes

Kontrollfläche	Anzahl Ampferpflanzen			
	Ausgangsbestand		Schadfläche	
	2004	2005	2004	2005
1	20	11	6	5
2	40	12	2	5
3	33	22	1	7
Σ	93	45	9	17
%	100	100	10	38

Aus den beiden ersten Schlüpfversuchen kann man ableiten, dass die Eiablage in der zweiten Junidekade beginnt und sich über einen längeren Zeitraum bis etwa Mitte August hinzieht, wenn man eine etwa gleichlange Entwicklungsdauer der Larven annimmt. Für die gesamte Entwicklung von der Eiablage über das Larven- und Puppenstadium bis zum Schlüpfen der Jungkäfer werden etwa zwei Monate benötigt. Da aber in dem warmen Sommer 2003 nach der Mahd am 09.07. die Wurzelstöcke des Ampfers nicht wieder austrieben, müssen die Larven bis zu diesem Termin die Schäden bereits größtenteils verursacht haben. Das würde aber bedeuten, dass bei 4°C höherer Temperatur gegenüber 2004 die Entwicklung beschleunigt wird.

Nach Abschluss der Schlüpfversuche fanden sich sowohl in der Stängelbasis, im Pleiokorm als auch in Wurzeln die Fraßgänge der Larven. Schlüpflöcher fielen besonders an der Stängelbasis und an Wurzeln auf. Unmittelbar hinter dem Schlüpfloch war eine Höhlung, wahrscheinlich die Puppenwiege.

Eine 4 mm dicke Wurzel war völlig zerfressen. In einer 10 mm dicken Wurzel war eine Mine von 27 mm Länge und 5 mm Breite. Der Wurzelrand neben der Mine und das Gewebe ober- und unterhalb der Mine waren gesund. Das fiel auch am Pleiokorm auf. Das nicht zerfressene Gewebe, das unmittelbar neben den Fraßgängen lag, war gelb und gesund. Diese gesunden Gewebepartien können die Ausgangspunkte für das Entwickeln von neuen Trieben sein.

In den Schlüpfversuchen 2 und 3 schlüpften aus jeweils drei mittelgroßen Wurzelstöcken 17 bzw. 18 Käfer, im Durchschnitt sechs Käfer je Wurzelstock. Das heißt, der Fraß von

sechs Larven reicht nicht aus, um das Austreiben eines mittelgroßen Wurzelstocks zu verhindern.

Der starke Rückgang des Ampferbestandes im zweiten Aufwuchs auf der Teilfläche einer Wiese im Sommer 2003 weckte den Wunsch, *Rhinoncus pericarpus* auch auf anderen Wiesenflächen zur Bekämpfung des Ampfers einzusetzen. So wurden am 09.10.2003 in der unmittelbaren Umgebung nicht wieder ausgetriebener Wurzelstöcke etwa sechs Liter Erde entnommen. Durch Untersuchen einer Teilprobe dieser Erde konnte ermittelt werden, dass in der Gesamtprobe etwa hundert Käfer vorhanden waren. Je eine Hälfte der Bodenprobe wurde auf einer Ampferbefallsfläche von zwei Wiesen verteilt. Während der folgenden beiden Jahre besuchte ich mehrmals diese Wiesenstellen. Bis zum Herbst 2005 konnten an beiden Stellen keine sichtbaren Schäden an den Ampferpflanzen festgestellt werden.

Auf der *Rhinoncus*-Befallsfläche wurde eine weitere Vermehrung und Ausbreitung des Käfers und infolgedessen ein Rückgang des Ampferbestandes erwartet. In den beiden nächsten Jahren war aber das Gegenteil der Fall: die Ampferfreie Fläche vergrößerte sich nicht, sondern es traten auf ihr wieder zunehmend mehr Ampferpflanzen auf. Zum genauen Feststellen der vorhandenen Ampferpflanzen wurden 2004 und 2005 auf der Schadfläche und der umliegenden Wiese auf je drei Kontrollflächen mit der Größe von 10 m<sup>2</sup> die Ampferpflanzen ausgezählt (Tab. 4). Aus der Tab. 4 geht hervor, dass der Ampfer auf der ursprünglich nahezu befallsfreien Schadfläche innerhalb von zwei Jahren über 10% (2004) wieder eine Bestandsdichte von 38% (2005) der umliegenden Wiese erreicht hat, obwohl *Rhinoncus*-Käfer (Bodenfallen) und -Larven (Schlüpfversuche) noch vorhanden waren.

Interessant ist in diesem Zusammenhang, dass der Ampfer auf der Schadfläche verzögert austrieb. Im Jahr 2005 erfolgte der erste Schnitt am 11.07. Am 19.07. war ein Teil der Wurzelstöcke noch nicht ausgetrieben, aber am 25.07. konnten keine Wurzelstöcke ohne Austrieb mehr gefunden werden. Auf der übrigen Wiese waren am 19.07. schon alle Wurzelstöcke wieder ausgetrieben.

Es stellt sich nun natürlich die Frage, warum 2003 auf einem Teil der Wiese die Ampferpflanzen nach der Mahd nicht ausgetrieben sind und der Ampferbestand sich in den Folgejahren wieder erholte. Diese Entwicklung ist im Zusammenhang mit der Fraßtätigkeit der Larven von *Rhinoncus pericarpus* zu sehen. Der Austrieb der Ampferpflanzen nach der Mahd ist abhängig vom Umfang der Zerstörung seiner Pfahlwurzeln und dies wieder von der Anzahl der Larven in den Pfahlwurzeln.

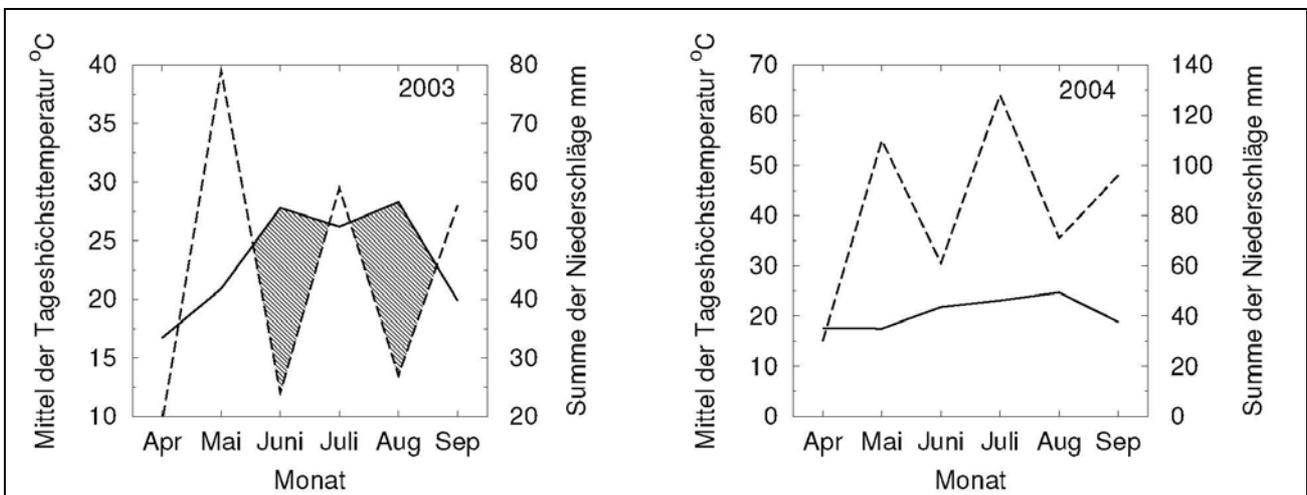


Abb. 4. Klimadiagramm vom Sommer 2003 und 2004. Ausgezogene Linie = Mittel der Tageshöchsttemperatur, gestrichelte Linie = Summe der Monatsniederschläge.

Da aber bekannt ist, dass die Vermehrung von Insekten durch trocken-warme Witterung gefördert wird, ist im Endeffekt die Witterung indirekt für den Rückgang des Ampferbestandes auf einem Teilstück der Wiese verantwortlich. Weil die Vermehrung der Insekten vom Umfang der Eiablage und des Larvenschlupfs abhängt, ist die Witterung während dieser Entwicklungsphasen für den Aufbau der Population entscheidend. Mit der Eiablage von *Rhinoncus pericarpus* ist nach den Schlüpfversuchen von 2004 ab der zweiten Junidekade zu rechnen. Dieser Termin kann in warmen Jahren etwas früher liegen. Beim Vergleich der Jahre von 2001 bis 2006 zeigt sich, dass nach den Klimadiagrammen (MÜLLER, 1979) nur im Juni 2003 aride Witterungsbedingungen geherrscht haben mit durchschnittlichen Tageshöchsttemperaturen von 27,8°C (Abb. 4).

Daher dürften 2003 Eiablage und Larvenschlupf von *Rhinoncus pericarpus* begünstigt worden sein. Daraus resultieren die hohen Fraßschäden an den Pfahlwurzeln des Ampfers und der fehlende Austrieb nach dem ersten Schnitt. Die ungünstige Witterungskonstellation im Juni der Folgejahre führte zu nur geringen Fraßschäden der Larven, die das Austreiben des Ampfers nicht völlig verhindern konnten. Aride Bedingungen in der zweiten Junidekade 2006 reichten nicht aus, um über verstärkten Larvenfraß den Austrieb des Ampfers nach der Mahd zu beeinträchtigen. In diesem Zusammenhang ist noch zu beachten, dass bei uns im Durchschnitt nur jedes siebente Jahr ein Trockenjahr ist.

Als Ergebnis der vorliegenden Untersuchungen kann unter unseren Bedingungen *Rhinoncus pericarpus* nicht zur biologischen Bekämpfung des Ampfers mit Aussicht auf ausreichenden Erfolg empfohlen werden. Während der nächsten Jahre ist aber zu überprüfen, ob ein „subletaler Befall“ mit *Rhinoncus*-Larven im Laufe der Jahre zu einer Verringerung des Ampferbestandes führt. Weiterhin halte ich es für angebracht, in wärmeren und trockeneren Gebieten den Einfluss der *Rhinoncus*-Larven auf die Entwicklung von Ampferbeständen zu untersuchen.

#### 4.3 Die Trauermücke *Bradysia scabricornis* Tuomikoski 1960

Der Fundort dieser Trauermücke ist eine Wiese auf dem Wolfsberg bei Schmalkalden. Die Wiese wurde am 27.07.2005 gemäht. Am 17.08. fand ich auf dieser Wiese mehrere Wurzelstöcke des Ampfers, die nicht wieder ausgetrieben waren. Da bei einer weiteren Kontrolle am 24.08. noch immer kein oder nur schwacher Austrieb erfolgt war, entnahm ich einige Wurzelstöcke zur Untersuchung.

An einer großen Pfahlwurzel war das Pleiokorm verfault. In drei kleineren Pfahlwurzeln fand ich Fraßgänge mit Larven und eine Puppe. Um Imagines zum Bestimmen der Art zu bekommen, legte ich einen weiteren großen Wurzelstock in ein Glas ein und stellte dies zunächst in einem ungeheizten und ab Ende September in einem geheizten Zimmer bei 18 bis 22°C auf. Anfang Oktober begannen die Imagines zu schlüpfen. Vom 12.10. bis 14.11. habe ich dann 49 geschlüpfte Dipteren eingesammelt. Der Schlüpfhöhepunkt war am 18. und 19.10. mit acht beziehungsweise sieben geschlüpfte Tieren. Nachdem zwölf Tage kein Insekt mehr geschlüpft ist, wurde der Schlüpfversuch am 26.11. beendet.

Nach Abschluss des Schlüpfversuchs war die Pfahlwurzel abgestorben. In ihrem braunen Gewebe und der Basis der Triebstümpfe waren in großer Anzahl Fraßgänge und vereinzelt auch Höhlungen vorhanden. Diese Befunde legen die Annahme nahe, dass die Larven die Ursache für das Absterben der Pfahlwurzeln sind.

Das Bestimmen der geschlüpfte Dipteren hat freundlicherweise Herr Dr. F. Menzel vom Deutschen Entomologischen Institut in Müncheberg übernommen<sup>3</sup>. Alle untersuchten Tiere gehören zu der Trauermückenart *Bradysia scabricornis* Tuomikoski 1960.

Über die Biologie (Lebenszyklus, Entwicklungszeiten) von *Bradysia scabricornis* ist so gut wie nichts bekannt. Bisher fand man die Art vor allem in Laubwäldern, auf Wiesen, Feldern oder renaturierten Abraumhalden (persönliche Mitteilung von Herrn Dr. Menzel). In der mir bekannten Ampfer-Literatur wird *Bradysia scabricornis* nicht genannt.

Im Herbst 2006 war auf der mittelstark mit Ampfer befallenen Wiese um die Fundstelle der Trauermücken eine Fläche von 110 m<sup>2</sup> frei von Ampfer. Im Frühjahr 2007 trieben auf dieser Fläche wieder vier schwache Ampferpflanzen aus. Am Rande der Trauermücken-Befallsfläche waren die Ampferpflanzen kleiner und entwickelten sich langsamer als auf der übrigen Wiesenfläche. In den nächsten Jahren soll überprüft werden, ob sich die ampferfreie Fläche vergrößert.

#### 4.4 Zu den Aussichten der biologischen Bekämpfung des Stumpflättrigen Ampfers

Die Erfolgsaussichten für die biologische Bekämpfung des Stumpflättrigen Ampfers werden überwiegend kritisch oder gar negativ eingeschätzt. Das ist wegen der zunehmenden Ausbreitung des Ampfers während der letzten Jahrzehnte nicht verwunderlich. Die wenigen gegenteiligen Mitteilungen über einen Rückgang des Ampferbesatzes beziehen sich zumeist auf Ampferbestände, die für Versuchszwecke durch Aussaat oder Auspflanzen junger Ampferpflanzen in Wiesen oder etablierte Grasbestände angelegt worden sind (COURTNEY, 1985; HONGO, 1989; HUGHES et al., 1993). Über den Rückgang der Anzahl Ampferpflanzen in natürlichen Beständen berichten lediglich KOHOUT et al. (1994). Danach sind an einigen Standorten in der Tschechischen Republik durch die Verbreitung des Rüsselkäfers *Apion miniatum* die Ampferbestände rückläufig.

Ähnliche Beobachtungen waren auch in Schmalkalden möglich. Auf einer kleinen Wiesenfläche in einem Hausgarten mit mittelstarkem natürlichem Ampferbesatz konnte ich im Laufe mehrerer Jahre den Rückgang der Anzahl Ampferpflanzen und schließlich das Erlöschen dieser Ampferpopulation verfolgen. Im Jahre 1989 fiel auf, dass nach der Mahd am 23.06. die Wurzelstöcke erst drei Wochen später begannen, spärlich auszutreiben. Erst danach verstärkte sich der neue Austrieb. In den darauf folgenden beiden Jahren überragten die Ampferpflanzen den übrigen Wiesenbestand nur wenig. Im Jahre 1992 waren weniger Ampferpflanzen vorhanden, die meist auch nur die Höhe des übrigen Bestandes erreichten. Am Ende des Jahres 1993 standen auf der Fläche noch zehn Ampferpflanzen, die im Bestand aber wenig auffielen. 1994 wuchsen noch vier Ampferpflanzen auf der Wiesenfläche und 1996 konnten auf dieser Fläche keine Ampferpflanzen mehr gefunden werden. Bis zum Sommer 2007 blieb diese Wiesenfläche frei von Ampfer. Die beschriebenen Veränderungen im Erscheinungsbild der Ampferpflanzen zeigen, dass Ampferpopulationen - wenn auch nur eine kleine - unter natürlichen Bedingungen erlöschen können.

Leider ist damals die Ursache für das Erlöschen dieser Ampferpopulation nicht ermittelt worden. Aber einige Hinweise deuten auf einen fortschreitenden Schädlingbefall der Pfahlwurzel der Ampferpflanzen hin. Beim Durchsehen der Protokolle dieser Jahre ist in fünf weiteren Fällen vermerkt, dass einzelne Wurzelstöcke erst zwei bis vier Wochen nach dem Abschneiden der Triebe begannen wieder auszutreiben. Damals ist dieser Erscheinung nicht die gebührende Beachtung geschenkt worden, weil die Versuche unter anderen Gesichtspunkten angelegt worden waren.

Dagegen konnte in den letzten Jahren nachgewiesen werden, dass das Minieren von Insektenlarven in den Pfahlwurzeln des Stumpflättrigen Ampfers das Austreiben neuer Triebe nach

<sup>3</sup>Ich danke Herrn Dr. MENZEL für das Bestimmen der Tiere und das Überlassen von Literatur.

der Mahd verhindern kann. Einzelheiten dazu werden in den Abschnitten 4.2 und 4.3 mitgeteilt.

In der Literatur gibt es weitere Angaben über Insektenlarven, die in und an den Wurzeln von Ampferarten leben (BUHR, 1964; STRESEMANN, 1967; STRESEMANN, 1986; SCHROEDER, 1984; SALT et al., 1998; GROSSRIEDER et al., 2004). Die genannten Arten gehören zu drei Insektenfamilien: Rüsselkäfer (Curculionidae) und die beiden Schmetterlingsfamilien Glasflügler (Sesiidae) und Wurzelbohrer (Hepiolidae). Bei den Rüsselkäfern sind dies neben *Apion miniatum* und *Rhinoncus pericarpus* noch weitere *Apion*-Arten (BUHR, 1964; SALT et al., 1998) sowie die Gattungen *Otiorrhynchus* und *Plinthus* (STRESEMANN, 1967) sowie *Lixomorphus ocularis* (SCHROEDER, 1984). Von den Glasflüglern, deren Raupen in Ampferwurzeln fressen, nennen GROSSRIEDER et al. (2004) und SCHROEDER (1984) die Gattungen *Pyropteron* und *Synansphecica*, die nach GROSSRIEDER et al. (2004) vorwiegend in mediterranen Gebieten vorkommen. STRESEMANN (1986) gibt für Deutschland die Art *Bembecia chrysidiformis* (syn. *Pyropteron chrysidiformis*) an. Von den Wurzelbohrern sind nach STRESEMANN (1986) an Ampferwurzeln zu finden: *Hepialus humuli*, *Triodia sylvina*, *Phymatopus hecta* und *Korscheltellus lupulinus*. Diese Angaben aus der Literatur können ergänzt werden mit der Trauermücke *Bradysia scabricornis* aus der Insektenordnung der Diptera.

Die bisherigen Erfahrungen zeigen einerseits, dass Ampferpopulationen sich auf natürliche Weise verkleinern und erlöschen können und andererseits, dass Insektenlarven die Pfahlwurzel des Ampfers und damit eine Ampferpflanze zum Absterben bringen können. Unter diesen Voraussetzungen bestehen für die biologische Bekämpfung des Ampfers berechnete Aussichten auf Erfolg. Es muss nun geprüft werden, welche der bekannten und eventuell noch neu zu findenden Insektenarten am besten geeignet ist, die Pfahlwurzel des Ampfers zu vernichten. Als nächster Schritt wäre die Anzucht und Vermehrung dieser Art zu klären. Danach kann durch gezielte Freisetzung verfolgt werden, wie Ampferbestände darauf reagieren. Da sich der Rückgang der Anzahl Ampferpflanzen über mehrere Jahre hinziehen kann, ist das fortlaufende Auszählen der vorhandenen Ampferpflanzen auf Kontrollflächen erforderlich. Die Populationsentwicklung des Ampferbestandes wird dann darüber entscheiden, ob der eingeschlagene Weg erfolgreich ist und als Methode zur biologischen Bekämpfung des Ampfers empfohlen werden kann.

## Literatur

- BOND, W., R.J. TURNER, 2004: The biology and non-chemical control of broad-leaved dock (*Rumex obtusifolius* L.) and curled dock (*Rumex crispus* L.). HDRA, Ryton Organic Gardens, Coventry CV8 3LG, UK.
- BÖNING, K., H. BOLLOW, 1959: Massenaufreten des Ampferblattkäfers (*Gastroidea viridula* DEG) und andere Schadenserreger an großblättrigen Ampferarten, zugleich ein Beitrag zur biologischen Unkrautbekämpfung. Pflanzenschutz 11(8), 109-114.
- BUHR, H., 1964: Bestimmungstabellen der Gallen (Zoo- und Phytoecidien) an Pflanzen Mittel- und Nordeuropas, Band II. Jena, VEB G. Fischer Verl.
- CAVERS, P.B., J.L. HARPER, 1964: Biological flora of the British Isles: *Rumex obtusifolius* L. and *Rumex crispus* L. Journal of Ecology 52, 737-766.
- COURTNEY, A.D., 1985: Impact and control of docks in grassland. In J.S. BROCKMAN (Hrsg.): Weeds, Pests and Diseases of Grassland and Herbage Legumes. British Crop Protection Council, Croydon, UK, 120-127.
- DIECKMANN, L., 1972: Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Coleoptera-Curculionidae: Ceutorhynchinae. Beitr. Ent. 22, 3-128.
- DIERCKS, R., H. JUNKER, 1960: Fortschritte in der Technik der Ampferbekämpfung (II. Mitteilung). Praktische Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz 55, 105-117.

- GROSSRIEDER, M., J.P. KEARY, 2004: The potential for the biological control of *Rumex obtusifolius* and *Rumex crispus* using insects in organic farming, with particular reference to Switzerland. Biocontrol News and Information 25(3), 65N-79N.
- HAHMANN, E., 1990: Erste Ergebnisse bei der Einzelpflanzenbekämpfung großblättriger Ampferarten mit Roundup. Feldwirtschaft 31, 70-71.
- HANN, P., B. KROMP, 2001: Ampferregulierung mittels Ampferblattkäfer: Erste Ergebnisse. In: 7. Alpenländisches Expertenforum, Gumpenstein, 22.-23. März 2001, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft (Hrsg.). 63-67.
- HOFMANN, F., 1992: Einzelpflanzenbekämpfung. In: Erfahrungen und Ergebnisse bei der Bekämpfung von Ampfer (*Rumex obtusifolius* L.) auf mehreren Grünlandstandorten unter Praxisbedingungen, Kolloquium des Instituts für Acker- und Pflanzenbau, 13. Februar 1992, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. 1-5.
- HONGO, A., 1989: Transplant survival of *Rumex obtusifolius* L. and *Rumex crispus* L. in three old reseeded grasslands. Weed Research 29, 13-19.
- HOPKINS, A., R.H. JOHNSON, 2002: Effect of different manuring and defoliation patterns on broad-leaved dock (*Rumex obtusifolius*) in grassland. Ann. Appl. Biol. 140, 255-262.
- HUGHES, C.N.G., R.J. FROUD-WILLIAMS, R.T.V. FOX, 1993: The effects of fragmentation and defoliation on *Rumex obtusifolius* and its implication for grassland management. In: Proceedings Brighton Crop Protection Conference, Weeds, Farnham, UK. 767-772.
- HUBER, A., 1988: Untersuchungen zur Biologie, Verbreitung und zum Wirtspflanzenspektrum von *Gastrophysa viridula* (Coleoptera, Chrysomelidae) und *Apion miniatum* (Coleoptera, Curculionidae). Dissertation an der Formal- und Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Wien. 126 S.
- KOHOUT, V., S. KOHOUTOVA, 1994: Possibilities of utilization of species *Apion miniatum* Germar in biological control of genus *Rumex*. Zeitsch. für Pflanzenkr. und Pflanzenschutz, Sonderheft 14, 217-220.
- MIYAZAKI, M., 1979: An annotated list of insects feeding on *Rumex obtusifolius* L. (Polygonaceae) in Japan. Bull. Natl. Grassl. Res. Inst. 14, 124-139.
- MÜLLER, H.-J., 1979: Beziehungen zur Umwelt. In: Libbert, E.: Kompendium der Allgemeinen Biologie. 3. Aufl., Jena, VEB G. Fischer Verl., 474 S.
- NIGGLI, U., 1985: Bekämpfung von *Rumex obtusifolius* L. und Bestandslenkung in intensiv bewirtschafteten Naturwiesen. Doktorarbeit Nr. 7757, ETH Zürich, 1985, 94 S.
- PEKRUN, C., D. JUND, V. HOFRICHTER, S. WAGNER, U. THUMM, W. CLAUPEIN, 2002: Pflanzen- und ackerbauliche Maßnahmen zur Ampferbekämpfung auf Acker- und Grünlandflächen unter den Produktionsbedingungen des ökologischen Landbaus. Zeitschr. f. Pflanzenkr. und Pflanzenschutz, Sonderheft 18, 533-540.
- PÖTSCH, E.M., 2001: Wissenswertes zur mechanischen und chemischen Ampferbekämpfung. In: 7. Alpenländisches Expertenforum, Gumpenstein, 22.-23. März 2001, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft (Hrsg.). 75-81.
- SALT, D.T., J.B. WHITTAKER, 1998: Insects on dock plants. Naturalists' Handbooks 26. Slough, England, The Richmond Publishing Co. Ltd., 56 S.
- SCHERF, H., 1964: Die Entwicklungsstadien der mitteleuropäischen Curculioniden (Morphologie, Bionomie, Ökologie). Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft 506, 1-335.
- SCHROEDER, D., 1984: Problemunkräuter im Grünland und Möglichkeiten ihrer biologischen Bekämpfung. Mitt. f. d. Schweiz. Landw. 32, 18-24.
- SEDLAR, L., R. VONMOOS, G. DÉFAGO, H. KERN, 1983: Fungi Occuring on Selected Weeds. A Compilation from Literature Data. ETH Zürich.
- STRESEMANN, E., 1967: Exkursionsfauna von Deutschland. Wirbellose II/1, Insekten - Erster Halbband, 2. Aufl. Berlin, Volk und Wissen Volkseigener Verlag. 518 S.
- STRESEMANN, E., 1986: Exkursionsfauna für die Gebiete der DDR und der BRD. Wirbellose, Insekten - Zweiter Teil, Band 2/2, 5. Aufl. Berlin, Volk und Wissen Volkseigener Verlag. 424 S.
- URBAN, C., 1927: Über Entwicklung und Larven einiger *Rhinoncus*-Arten. Entomologische Blätter 23(2), 49-58.
- WEHSARG, O., 1935: Wiesenunkräuter. Berlin, Reichsnährstand-Verlag.

Zur Veröffentlichung angenommen: Mai 2008

Kontaktanschrift: Dr. Werner Müller, Siechenrasen 3, 98574 Schmalalden, E-Mail: werner.mueller@dm-pcb.de