

# Praxisorientierte Empfehlungen für die Erhaltung der Insekten- und Pflanzenvielfalt mit Ried-Rotationsbrachen

März 2010

## Autorinnen und Autoren

Andreas Gigon und Sabine Rocker,  
Pflanzenökologie und Naturschutz-  
biologie, Institut für Integrative  
Biologie ETH, Zürich  
andreas.gigon@env.ethz.ch  
sabine.rocker@env.ethz.ch

Thomas Walter, ART  
thomas.walter@art.admin.ch

## Impressum

Herausgeber:  
Forschungsanstalt Agroscope  
Reckenholz-Tänikon ART  
Tänikon, CH-8356 Ettenhausen,  
Redaktion: Etel Keller, ART

Die ART-Berichte/Rapports ART  
erscheinen in rund 20 Nummern  
pro Jahr. Jahresabonnement  
Fr. 60.–. Bestellung von Abonne-  
ments und Einzelnummern:  
ART, Bibliothek, 8356 Ettenhausen  
T +41 (0)52 368 31 31  
F +41 (0)52 365 11 90  
doku@art.admin.ch  
Downloads: www.agroscope.ch

ISSN 1661-7568



Abb. 1: Skabiosen-Scheckenfalter (Foto: Albert Krebs, Agasul).

Seit den 1970er Jahren werden Streue-  
riede nicht mehr wie früher üblich klein-  
flächig und zu verschiedenen Zeitpunkten  
im Herbst gemäht, sondern aus ökonomi-  
schen Gründen grossflächig und oft inner-  
halb weniger Tage mit grossen Maschinen.  
Viele Kleintiere, wie Käfer, Wanzen,  
Heuschrecken, Schmetterlingsraupen oder  
Spinnen, können so nicht mehr in un-  
gemähte Refugien entweichen und über-  
leben deshalb den Ernteprozess kaum.  
Durch das Fehlen von Überwinterungs-  
möglichkeiten in älteren Pflanzenhorsten,  
Stängeln und im Mulch entfallen für den  
Lebenszyklus zahlreicher Kleintierarten  
überlebenswichtige Strukturen. Solche  
Arten sind deshalb aus vielen Riedgebie-  
ten verschwunden oder sehr selten gewor-  
den. Dieser negativen Entwicklung kann  
mit Ried-Rotationsbrachen erfolgreich  
entgegengewirkt werden.  
Eine Ried-Rotationsbrache, kurz RiRoBra,

ist ein einige 100 Quadratmeter grosser,  
ungemähter beziehungsweise brach ge-  
legter Riedstreifen (Altgrasstreifen, Mahd-  
insel). Dieser wird jährlich seitwärts ver-  
schoben und nach jeweils drei bis fünf  
Jahren wieder auf die Ausgangsposition  
zurückversetzt (Rotation). Nach dem Bra-  
chejahr wird der betreffende Streifen, wie  
das übrige Ried, im Spätsommer oder  
Herbst gemäht, samt Abtransport des  
Mähguts, der Streue. Ein RiRoBra-Set um-  
fasst die gesamte Fläche, über die sich der  
Brachestreifen im Laufe einer vollständi-  
gen Rotation bewegt, also je nach deren  
Dauer eine Fläche von drei bis fünf neben-  
einander liegenden Streifen.  
Der vorliegende ART-Bericht beschreibt  
detailliert 15 organisatorische und öko-  
logische Empfehlungen für das Einrichten  
und die Bewirtschaftung von Ried-Rota-  
tionsbrachen sowie sieben häufige Fehler,  
die dabei entstehen können.

RiRoBra werden dann empfohlen, wenn für die gesamte Riedfläche, die aus mehreren Parzellen bestehen kann, Folgendes zutrifft: Erstens, wenn die gesamte Fläche innerhalb von weniger als zwei Wochen geschnitten wird. Zweitens, wenn Bereiche der Riedwiese von grösseren Refugien, wie beispielsweise Gebüsch- oder Waldändern, weiter als 50 Meter entfernt sind; denn diese Bereiche sind dann für wenig mobile, jedoch Brache bevorzugende Tierarten nicht erreichbar. In mehr oder weniger kompakten und von Refugien umgebenen Riedinseln werden deshalb RiRoBra ab einer Hektare Riedfläche empfohlen. Bei kleineren Riedflächen ist das jährlich alternierende Belassen von ungemähten Teilbereichen sinnvoll. Als Breite für den Brachestreifen werden 10 Meter empfohlen, als Länge mindestens 35 bis 50 Meter.

Die positive und negative Wirkung von RiRoBra auf Kleintiere, insbesondere Insekten und Spinnen, sowie Pflanzen sind anhand von Beispielen belegt. Negative Wirkungen treten nur in seltenen Fällen auf, denn RiRoBra und andere kurzzeitige Brachen nehmen nur kleine Flächen im sonst regelmässig gemähten Ried ein.

## Hintergrund und Problemstellung

Früher waren Streueriede in der Schweiz weit verbreitet. Der seit Mitte des 20. Jahrhunderts einsetzende Rückgang der Einstreu- und Mistwirtschaft und die zunehmende Betriebsspezialisierung liessen das Interesse an der Bewirtschaftung dieser artenreichen Lebensräume stark schwinden (Mühlethaler 1994). Heute sind als Folge der Gewinnung von produktiverem Kulturland, aber auch infolge

von Verbuschung und Wiederbewaldung nur wenige, zumeist isolierte Riedflächen verblieben. An Feuchtgebieten bestehen heute in der Schweiz nur noch etwa 10 Prozent jener Fläche, die noch vor 50 bis 100 Jahren vorhanden war (Grünig 1994). Am dramatischsten verlief dieser Wandel im Mittelland.

Gegenwärtig sind Beeinträchtigungen der verbliebenen Streueriede auf die folgenden Faktoren zurückzuführen: veränderter Wasserhaushalt, unangepasste Bewirtschaftung (Verbrachung oder schleichende Nutzungsintensivierung), veränderte Nutzungsweise (Mähzeitpunkte, Einsatz schwerer Mähgeräte, schlagkräftigere und schnellere Mäh- und Erntetechnik), Nährstoffeinschwemmung und Nährstoffeintrag aus der Luft, Flächenzersplitterung, Isolation kleiner Restflächen sowie Erholungsnutzung.

Aufgrund ihrer grossen Bedeutung für die Erhaltung von Arten und Lebensgemeinschaften sowie ihrer landschafts-ökologischen Funktionen sind die meisten Streueriede heute rechtlich geschützt. Jährlich werden erhebliche Bewirtschaftungsbeiträge durch die öffentliche Hand ausgerichtet, um das Mähen der Streueriede weiterzuführen (Ökologischer Ausgleich 2004). Ziele sind die Erhaltung und Erhöhung der Artenvielfalt sowie der Schutz seltener oder bedrohter Arten und Gemeinschaften (Egloff 1994, Bressoud et al. 1997).

Traditionell wurden Streueriede relativ kleinflächig zu verschiedenen Zeitpunkten im Spätsommer bis Herbst gemäht, wobei in einzelnen Jahren auch kleinere Flächen ungemäht blieben (Abb. 2, links). Seit den 1970er Jahren werden Riedwiesen aus ökonomischen und arbeitstechnischen Gründen mehrheitlich gleichzeitig und grossflächig gemäht (Abb. 2 Mitte). Ausserdem wurde der Mähzeitpunkt meist nach vorne verschoben. Die Streuemahd

### Was sind Ried-Rotationsbrachen (RiRoBra) – was sind RiRoBra-Sets?

Unter einer Ried-Rotationsbrache (RiRoBra) wird hier ein ungemähter oder auch brache gelegter Streifen von einigen 100m<sup>2</sup> in einem Ried verstanden (Abb. 3, 5 und 7). Dieser Streifen wird jährlich seitwärts verschoben und nach jeweils drei bis fünf Jahren auf die Ausgangsposition zurückversetzt (Abb. 2, rechts). Nach dem Brachejahr wird der betreffende Streifen jeweils wie das übrige Ried im Spätsommer oder Herbst gemäht, samt Abtransport des Mähguts, also der Streue.

Dusej (2004) und andere Autoren sprechen auch von Wanderbrache; da der Brachestreifen aber in den hier vorgestellten Empfehlungen nicht nur «wandert», sondern nach drei bis fünf Jahren wieder auf die Ausgangsposition zurückkehrt, erachten die Autoren den Begriff Rotationsbrache als zutreffender. Wird der Brachestreifen von Jahr zu Jahr nur seitwärts hin und her verschoben, spricht man von Pendelbrache. Brachestreifen werden auch als Altgrasstreifen oder Mahdinseln bezeichnet.

Ein RiRoBra-Set umfasst die gesamte Fläche, über die sich der Brachestreifen im Laufe einer vollständigen Rotation bewegt, also je nach deren Dauer eine Fläche von drei bis eventuell fünf nebeneinander liegenden Streifen.

### Ökosystem Streueriede

Streueriede sind extensiv genutzte, auf feuchten bis nassen Böden gedeihende Grünlandökosysteme, deren Schnittgut traditionell als Einstreu für den Stall verwendet wird (Ellenberg 1996). Sie werden in der Regel nicht gedüngt und sind daher nährstoffarm. Als vorwiegend vom Menschen geschaffene Lebensräume benötigen Streueriede langfristige Nutzungs- beziehungsweise Pflegeeingriffe, damit ihre charakteristische Artenzusammensetzung und ökologischen Eigenschaften erhalten bleiben. Hierbei steht die Mahd im Herbst im Vordergrund. Diese stellt das Folgende sicher: Verhindert die Verbuschung, vermeidet die Bildung von Filzdecken aus Streue und hält die Nährstoffvorräte in der Lebensgemeinschaft auf einem niedrigen Niveau.

Unter den Begriff Streueried fallen eine Reihe floristisch und strukturell unterschiedlicher Vegetationstypen wie Pfeifengraswiesen, Kopfbinsen- und Kleinseggenriede. Streueriede sind von grossem naturschützerischem Wert, da sie eine hohe Artenvielfalt (Biodiversität) an Pflanzen und Tieren aufweisen und für viele Kleinlebewesen unverzichtbare Lebensräume darstellen. Zudem leben viele gefährdete, seltene und attraktive Arten, auch jene, die auf Roten Listen sind, in diesen Lebensräumen.



Abb. 2: Schema der Bewirtschaftung eines rund einen Quadratkilometer grossen Feuchtgebiets. Links: Früher kleinflächig bewirtschaftet, zum Teil mit ungemähten Parzellen (dunkelgrün). Mitte: Heute grossflächig und mehr oder weniger gleichzeitig gemäht. Rechts: Heute grossflächig und mehr oder weniger gleichzeitig gemäht, aber mit zwei Ried-Rotationsbrache-Sets.

erfolgt heute oft schon im frühen September, da das Mähgut dann rascher und sicherer trocknet als im (Spät-) Herbst. Starre Mahdterminvorgaben (Mahd ab 1. September) trugen und tragen zur Vereinheitlichung der Nutzungsvielfalt in Streuerieden und damit zu einer Verarmung der Artenvielfalt bei.

Bei der heute üblichen grossflächigen Mahd innerhalb einer kurzen Zeitspanne im Frühherbst treten bei Insekten, insbesondere Heuschrecken, Käfern und Raupen von Schmetterlingen sowie bei Spinnen hohe Individuenverluste auf, sofern keine ungemähten Refugien vorhanden und erreichbar sind, in welche die Tiere beim Ernteprozess ausweichen können. Nicht oder wenig mobile Arten und Entwicklungsstadien werden direkt durch die Mahd getötet oder mit dem Schnittgut weggeführt. Weiterhin verschwinden mit der Mahd für viele Kleintiere wichtige Nahrungs- und Eiablagere Ressourcen, und das Mikroklima innerhalb des Bestandes verändert sich. Viele Kleintierarten sind zudem darauf angewiesen, dass Strukturen wie ungemähte ältere Pflanzenhorste, Stängel und Mulch für die Überwinterung zur Verfügung stehen.

Brachestreifen innerhalb der Mahdbereiche (Abb. 2 rechts) können helfen, die Überlebenschancen für verschiedene, auch geschützte Insekten- und Spinnenarten zu verbessern. Jedoch führt ein mehrjähriger Verzicht auf die Mahd zu Änderungen der Pflanzengemeinschaften und der assoziierten Fauna, was aus Naturschutzsicht unerwünscht ist. Deshalb wird in der gegenwärtigen Wegleitung für die Nutzung von Streuerieden empfohlen, fünf bis zehn Prozent der Fläche als einjährige Nutzungsbrache über den Winter stehen zu lassen (LBL und SRVA 2004). Diese Empfehlung für die Umsetzung einer Turnusmahd in Streuerieden basieren weitgehend auf Einschätzungen von Experten und Rückschlüssen aus Habitatpräferenzen einzelner Tierarten; es besteht ein Mangel an praxisbezogenen Untersuchungen. Ried-Rotationsbrachen sind ein bereits in den 1970er Jahren vorgeschlagenes und erprobtes Bewirtschaftungssystem (Andres 1989–1994, Andres et al. 1987 und 1996, Bossard et al. 1988). Dieses wurde zwischen 2001 und 2009 mit einem Forschungsprojekt, auf dem der vorliegende Bericht beruht, wissenschaftlich untersucht und verfeinert (Cramer und Buri 2003, Gigon und Rocker 2006, Hänni und Walss 2007, Hanafi 2005, Rocker in Vorb., Schmidt et al. 2008, Winteler 2001).

## Ried-Rotationsbrachen schützen Fauna besser

Mit Ried-Rotationsbrachen werden die charakteristischen Kleintiere und Pflanzen des Rieds gleichzeitig und besser erhalten als mit herkömmlichen Brachen. Aus faunistischer Sicht sind (einjährige) Brachestreifen positiv zu beurteilen. Für viele Insekten- und Spinnengruppen wären sogar mehrjährige Nutzungsbrachen (2–3 Jahre) günstig (Bräu und Nunner 2003, Cattin et al. 2003). Andererseits ist in produktiven Streuwiesen in Brachejahren mit erheblicher Streuefilzbildung sowie mittelfristig mit einer Selbstdüngung der Fläche durch das nicht abgemähte, abgestorbene Pflanzenmaterial zu rechnen (Ellenberg 1996). Da Streuwiesen auch zu einer meist unerwünschten Verhochstaudung, Verschilfung oder Verbuschung neigen, sollten sie grundsätzlich alljährlich gemäht werden (Pfadenhauer 1989, Quinger et al. 1995, Quinger 2003). Dies macht eine Verschiebung der aus faunistischer Sicht bedeutsamen Brachefläche notwendig, um beispielsweise geeignete Wachstumsbedingungen für seltene Orchideen und Enziane zu erhalten und auch das Überleben vieler typischer Ried-Kleintiere in den Lebensräumen zu sichern. Auf den RiRoBra-Flächen können sich in den auf das Brachejahr folgenden Mahdjahren jene Pflanzenarten erholen, die durch eine Brachlegung allenfalls beeinträchtigt würden. Andererseits verlieren die von einer Brachlegung begünstigten Pflanzenarten wiederum die Konkurrenzvorteile, die sie während der Brache erlangt haben.

Die Brachestreifen sind im Verlauf der Jahre nebeneinander anzulegen, um den Tieren, welche Bracheflächen bevorzugen, Refugien in unmittelbarer Nähe anzubieten. Denn es ist davon auszugehen, dass es für viele Insekten und Spinnen, die auf Brachestrukturen besonderes stark angewiesen sind, schwierig ist, Distanzen zwischen Bracheflächen von mehr als 50 bis 100m zu überwinden. In den Ried-Rotationsbrache-Sets verringern sich die zu überwindenden Distanzen im Vergleich zu jenen in herkömmlichen Brachen deutlich (siehe Abb. 2, 5 und 7).

Die Ried-Rotationsbrachen zielen darauf ab, auf einer beschränkten Fläche die frühere, kleinflächige und zeitlich abgestufte Bewirtschaftung zu imitieren.





Abb. 3: Ried-Rotationsbrache am Greifensee; vorderer Teil relativ trocken, hinterer Teil auf feuchtem Boden, nahe am See (Foto: Andreina Reutemann-Gerster).

## Anlage und Bewirtschaftung

### 15 Empfehlungen

Die im Folgenden zusammengestellten Empfehlungen richten sich an Bewirtschafterinnen und Bewirtschafter sowie Naturschutzbeauftragte. Neben der Berücksichtigung dieser Empfehlungen sind für die Erhaltung der für Riede typischen Kleintier- und Blütenpflanzen-Arten unbedingt auch die Fehler zu vermeiden (Kapitel: «Häufige Fehler bei Brachestreifen in Rieden»).

#### 1. Miteinander reden

Im Allgemeinen sind die Landwirte gegenüber RiRoBra positiv eingestellt, wie die Umfrage von Zäch und Gigon (2007) zeigt. Wenn die Bewirtschaftenden den Wert des betreffenden Rieds und den Sinn von Rotationsbrachen erkennen, sind sie motiviert, diese erschwerte Bewirtschaftung auf sich zu nehmen. Feldbegehungen sowie Gespräche zwischen Naturschutzfachleuten und Bewirtschaftenden fördern das gegenseitige Verständnis. Die Anlage von RiRoBra-Sets ist von einer Naturschutz-Fachperson im Feld gemeinsam mit den Bewirtschafterinnen und Bewirtschaftern vorzunehmen. Die Anlage sollte ausserhalb der Brut-saison der Vögel erfolgen, und die Flächenwahl muss begründet werden. Es ist auf die Erfahrungen der bewirtschaftenden Person zurückzugreifen. Sie weiss, wo Überschwemmungen, Verbuschung, Verunkrautung und Ähnliches die Bewirtschaftung erschweren.

#### 2. Schutzziele aufeinander abstimmen

Wie meist im Naturschutz, ist jede Fläche durch eine Fachperson einzeln zu begutachten; Erfahrungen aus einem Gebiet lassen sich nur beschränkt auf andere Gebiete übertragen. Gibt es für ein Gebiet verschiedene Naturschutzziele (z. B. Schutz früh- oder spätabsamender Pflanzen; Schutz von Kleingewässern für Libellen oder von grossflächigen Rieden für bestimmte Vogelarten), so sind diese Ziele aufeinander abzustimmen beziehungsweise Prioritäten zu setzen.

#### 3. Rasch handeln und Restpopulationen stärken

Mit der Einrichtung von Ried-Rotationsbrachen sollte nicht zugewartet werden, da Restpopulationen insbesondere von Tierarten, die auf Brachen als Refugien angewiesen

sind, möglichst rasch gestärkt werden müssen. In grossflächig und gleichzeitig gemähten Rieden können Brachen bevorzugende Insekten und Spinnen innerhalb von wenigen Jahren lokal aussterben. Dies insbesondere dann, wenn die Riede in der Nähe kaum über Säume, Gebüsche und Ähnliches als Ausweichhabitate für die Kleintiere verfügen. Diesen Schluss legt der Vergleich nahe zwischen den von uns untersuchten, schon seit Jahrzehnten grossflächig und gleichzeitig gemähten Rieden bei Schmerikon (Bolliger et al. 1996) mit den eher kleinflächig bewirtschafteten Rieden am Greifensee und im Aargauer Reusstal. Die «Schmeriker Allmeind» weist markant weniger Kleintiere begünstigende Gebüsche, Wald und Saumstrukturen auf als die Riede im Reusstal. Entsprechend wurden hier (und am Greifensee) auch mehr überwinterte Insekten festgestellt als in der «Schmeriker Allmeind» (Abb. 4). Es muss ergänzt werden, dass für lokal ausgestorbene Kleintiere eine Wiedereinwanderung über grössere Distanzen, das heisst über viele hundert bis tausend Meter, nur sehr schwer möglich ist. Auch bei vielen Pflanzenarten sind eine Wiedereinwanderung über solche Distanzen und der Aufbau einer lebensfähigen Population in vielen Fällen kaum möglich.

#### 4. Die Grösse der Riedfläche bestimmt den Nutzen einer RiRoBra

Ried-Rotationsbrachen sind vor allem dann nötig, wenn das gesamte Ried gleichzeitig, das heisst innerhalb von zwei Wochen, gemäht wird. Die Grösse, ab welcher es sinnvoll ist, eine RiRoBra einzurichten, ist aufgrund der geringen Mobilität vieler Brache bevorzugender, seltener Kleintierarten zu bestimmen. Denn diese gehen beim Ernteprozess wohl zugrunde, weil sie eine Fluchtdistanz von mehr als 50m mit grosser Wahrscheinlichkeit nicht überwinden können. Die Einrichtung einer RiRoBra ist somit besonders wichtig, wenn der Abstand mindestens an einem Punkt im Ried – das auch aus mehreren Parzellen bestehen kann – zu einem grösseren Refugium wie einem Gebüsch oder Wald mehr als 50m beträgt. Ist die Fläche des Riedes kompakt, also mehr oder weniger quadratisch oder kreisförmig, und hat es ringsherum Refugien für die Kleintiere, so ergibt dies eine Fläche von 100x100m. Es ist also sinnvoll, ab der Ried-Grösse von einer Hektare eine RiRoBra einzurichten.

Bei kleineren Riedflächen ist das jährlich alternierende Belassen von ungemähten Teilbereichen sinnvoll. Die Maximaldistanzen zwischen solchen Bracheflächen sollten 50m nicht überschreiten. Bräu und Nunner (2003) empfehlen gerade in kleinflächigen Streuwiesen den Anteil überjährig genutzter Wiesen auf deutlich mehr als 20 Prozent zu erhöhen, damit die Populationen von mahdempfindlichen Arten erhalten bleiben (siehe aber Empfehlung 8).

#### 5. RiRoBra-Sets brauchen minimale Fläche und Form

Damit sich bei Ried-Rotationsbrachen Aufwand und «Biodiversitätsertrag» lohnen, beträgt die empfohlene Mindestfläche von Brachestreifen 500m<sup>2</sup>; dies entspricht einer Breite von 10 bis 15 Meter und einer Länge von 50 beziehungsweise 35 Meter. Ideal ist ein Mehrfaches der Maschinenbreite. Das ergibt eine Fläche des gesamten RiRoBra-Sets von 15 Aren. Grössere Flächen beziehungsweise mehrere RiRoBra-Sets in einem Ried sind erwünscht!

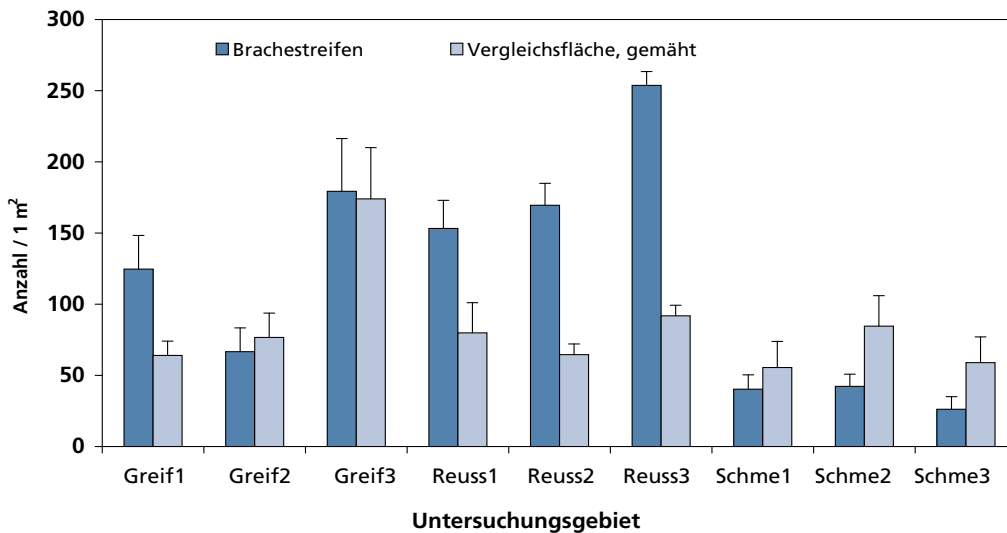


Abb. 4: Gefangene Käferindividuen pro Quadratmeter (Mittelwerte  $\pm$  Standardfehler) in den Untersuchungsgebieten Greifensee (Greif), Reussebene (Reuss) und Schmerikon (Schme) im Jahr 2004.

In vielen Fällen dürfte es günstig sein, das RiRoBra-Set auf der gesamten Länge der betreffenden Parzelle anzulegen, mit Ausnahme eines jährlich gemähten Teils an den beiden Enden des Sets, um eine Durchfahrt für Bewirtschaftungsmaschinen zu gewährleisten. Entsprechend kann natürlich auch die gesamte Breite einer Bewirtschaftungsparzelle in genügend grosse Streifen eines RiRoBra-Sets eingeteilt werden. In Abbildung 5 ist das schematisch dargestellt. Falls eine Parzelle zu klein für die Errichtung eines RiRoBra-Sets ist, sollen benachbarte Parzellen mit einbezogen werden.

Rotationsbrachen mit vier bis fünf Streifen und einem entsprechend langjährigen Zyklus erstrecken sich oft über mehrere Parzellen. Ungünstig dabei ist, dass die Distanz zwischen dem letzten und dem ersten Brachestreifen des Rotationszyklus sehr gross und somit für bestimmte Kleintiere kaum unüberwindbar wird. Ausserdem ist die Markierung der ausgeschiedenen Flächen relativ kompliziert.

#### 6. Erreichbarkeit für die Bewirtschaftung

Das ganze RiRoBra-Set muss mit Maschinen gut zu erreichen und zu bewirtschaften sein. Ist dies nicht der Fall, muss gegebenenfalls mit den Bewirtschafterinnen und Bewirtschaftern der Nachbarparzellen eine Absprache erfolgen. Möglich wäre zum Beispiel eine neue Zufahrt, eine Brücke über einen Wassergraben oder das Entfernen von Gehölz. Es ist darauf zu achten, dass dabei nicht Bestände seltener Pflanzen- und Tierarten beeinträchtigt werden (Abklärung durch Fachperson; in der Regel nur mit Bewilligung der Naturschutzbehörden).

#### 7. Lage im Gelände berücksichtigt Feuchtigkeit

Die RiRoBra-Sets sollen immer entlang des Feuchtigkeitsgradienten angelegt werden, also vom Trockenen zum Nassen. Sie sollen sich also nicht nur in einer nassen Mulde, entlang eines Seeufers oder andererseits auf einer trockenen Kuppe befinden. Der Grund für diese empfohlene Ausrichtung der Brachefläche ist, dass Tiere und Pflanzen aller Feuchtigkeitsstufen des Riedes erhalten werden sollen. Hat es in einem Riedgebiet Platz für mehrere RiRoBra-Sets, so sollen diese in verschiedenen Pflanzengesellschaften platziert werden (Abb. 5).

#### 8. Pflanzenbestand soll berücksichtigt werden

Für die Beurteilung des Pflanzenbestandes und des Standorts ist der Beizug von Fachpersonen erforderlich. Im gesamten RiRoBra-Set sollen keine unerwünschten Arten wie die Kanadische und die Spätblühende Goldrute (*Solidago canadensis* und *S. gigantea*) und Bestände an verholzenden Arten wie Schwarzerle, Gewöhnlicher Kreuzdorn und Faulbaum vorkommen (vereinzelt Büsche sind tragbar, nicht zuletzt, da sie in der RiRoBra ja in zwei von drei Jahren gemäht werden). Ist die Anlage an solcher Stelle unumgänglich, so sind Goldruten und verholzende Arten vorher auszureissen beziehungsweise Letztere mit der Stockfräse oder in Extremfällen gezielt mit Herbiziden beziehungsweise Arboriziden zu entfernen (durch Fachperson). Kommen auf kahlen Stellen unerwünschte Arten auf, so sind diese zu entfernen und erwünschte Arten einzubringen. Am besten geeignet ist im Ried selbst gewonnenes Saatgut. Übermässige Verschilfung ist speziell zu behandeln (siehe Gusewell 2003, Valkama et al. 2008, Weber 2008).

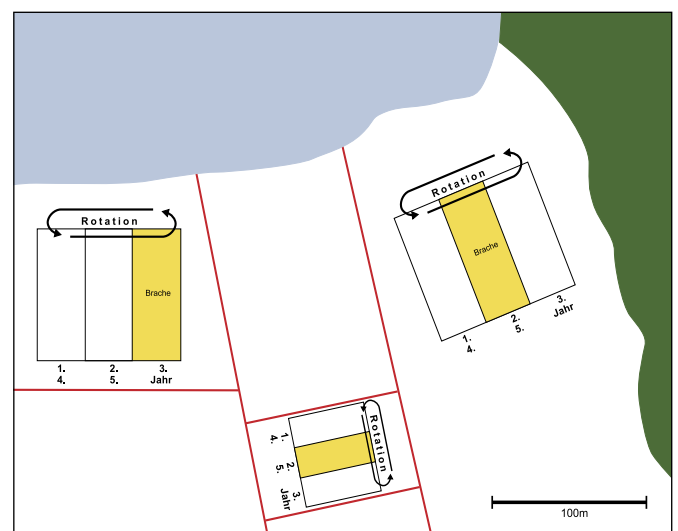


Abb. 5: Schema eines Rieds mit drei Ried-Rotationsbrache-Sets; oben ein See und rechts ein Wald. Gelb = Einjahresbrache. Rot = Parzellengrenzen. Alle weissen Flächen werden gemäht. Siehe auch Abbildungen 2 und 3.



Abb. 6: Wespenspinne (Foto: Mario Waldburger, ART).

Im gesamten RiRoBra-Set sollen keine grossen Bestände (jeweils mehr als 50 blühende Exemplare) von Orchideen, aber auch keine kleineren Bestände von anderen durch Brache negativ beeinflussten, besonders gefährdeten Pflanzenarten vorkommen.

### 9. Markierung im Feld mit Pfählen

Die Ecken des ganzen RiRoBra-Sets sind am einfachsten mit dicken hohen Pfählen dauerhaft zu markieren (10 Jahre und mehr). Diese bleiben auch zum Mähzeitpunkt in der oft gegen zwei Meter hohen Vegetation sichtbar. Im Boden vergrabene Metallstifte bieten eine zusätzliche Markiersicherheit. Sie lassen sich mit einem Metalldetektor wieder auffinden. Der jährlich vor der Mahd brach zu legende Streifen ist in den Ecken (und allenfalls alle 20 bis 25 m entlang der Längsseiten) mit zusätzlichen (hohen) Stäben zu markieren. Zwischen den Stäben auf den beiden Stirnseiten und allenfalls zwischen den Stäben in der Mitte der Längsseiten ist Vogelschreckband fest anzubinden. Nach der Mahd sind die Stäbe und das Vogelschreckband möglichst rasch zu entfernen, nicht zuletzt weil dieses leicht (ab)reisst und sich im Winter auch zersetzt. Die beschriebene Methode hat sich über mehrere Jahre hinweg bewährt.

### 10. Bewirtschaftung von RiRoBra

Der Brachestreifen ist im Folgejahr gemäss den getroffenen Naturschutzvereinbarungen wie die Mähstreifen und das «normale», das RiRoBra-Set umgebende Ried mit den üblichen Maschinen zu mähen. Dieses Mähen des Brachestreifens geht im Allgemeinen «strenger», da es sich um zweijähriges Material handelt. Nach Möglichkeit sollte von aussen her gegen den neuen Brachestreifen hin gemäht werden. Mobile Organismen werden so besser in Richtung Brache getrieben, die ihnen als Refugium dient. Je höher die Mähhöhe, desto günstiger für die Kleintiere. Mähauflbereiter, also Maschinen, welche die Streue knicken oder quetschen, damit das Trocknen schneller vonstatten geht, sind absolut zu vermeiden. Sie vernichten sehr viele Kleintiere. Das Mähgut – auch jenes des vorjährigen Brachestreifens – ist wenn möglich zwei bis drei Tage an Ort und Stelle anzutrocknen, damit die Kleintiere in die neuen Brachestreifen wandern und die Pflanzen versamen können. Danach ist die Streue möglichst bald abzutransportieren und nicht über den Winter im Ried zu belassen. Denn liegen gelassene Streue zersetzt sich, und ihre Abbauprodukte, vor allem Stickstoffverbindungen, gelangen in

den Boden. Dort begünstigen sie das Wachstum vielerorts unerwünschter, konkurrenzstarker Hochstauden (z. B. Spierstaude *Filipendula ulmaria*).

In wenig wüchsigen Streueflächen, zum Beispiel in mageren Kopfbinsenrieden, ist zu prüfen, ob es sinnvoll ist, die Brachephase zwei Jahre andauern zu lassen. Davon könnten gemäss den Untersuchungen von Bräu und Nunner (2003) sowie Cattin et al. (2003) Kleintiere besonders stark profitieren, und die Bewirtschaftung würde vereinfacht.

Untersuchungen zeigen, dass der von den Naturschutzstellen für Streueflächen in tiefen Lagen gestattete Mähzeitpunkt ab 1. September für viele Pflanzen- und Tierarten zu früh ist (Bräu und Nunner 2003).

### 11. Ergänzende Brachestreifen entlang den Riedgräben und -strässlein

Trotz des in Punkt 7 Gesagten kann es sinnvoll sein, entlang den Riedgräben und -strässlein als Ergänzung zu den unerlässlichen Ried-Rotationsbrachen weitere Brachestreifen anzulegen.

Die Streifen sollten mindestens 3 m (besser 5 m) breit sein und von Jahr zu Jahr alternierend auf der einen oder der anderen Seite des Grabens bzw. Strässleins angelegt werden. Dies ermöglicht den Kleintieren (Insekten und Spinnen), der Beeinträchtigung durch das Mähen einigermaßen auszuweichen. Im Betriebsablauf sollten solche Brachestreifen machbar sein, auch wenn die Gräben gereinigt werden.

Als Mehrwert entlang den Strässlein können Spaziergänger auch nach dem Mähen des übrigen Riedes bis in den Spätherbst Blüten von Flockenblume, Labkraut, Abbisskraut und anderen Pflanzen samt den blütenbesuchenden Schmetterlingen und anderen Insekten beobachten.

### 12. Bewirtschaftungsbeiträge

Selbstverständlich soll für die Bewirtschaftung von RiRoBra-Sets mindestens der gleiche Betrag bezahlt werden wie für Riede ohne RiRoBra (Ökologischer Ausgleich 2004 und Öko-Qualitätsverordnung, kantonale Beiträge). Da die Mahd und die Verwertung der zweijährigen Streue der Bracheflächen aufwändiger ist als jene der einjährigen (Zäch und Gigon 2007), sollten für die Bewirtschaftung von Bracheflächen möglichst höhere Beiträge ausbezahlt werden.

### 13. Infotafel fördert das Verständnis

Brachestreifen sehen bis zum darauf folgenden Frühling oft «unordentlich» aus, was einzelne Spaziergängerinnen und Spaziergänger stören kann. Landschaftsästhetische Untersuchungen (Schüpbach et al. 2009) zeigten andererseits, dass Brachen im Winter der Schweizer Bevölkerung besser gefallen als geschnittene Streuwiesen. Führt in der Nähe der RiRoBra ein Weg vorbei, ist es in jedem Fall sinnvoll, eine Informationstafel aufzustellen. Diese soll über die Bedeutung der RiRoBra informieren, die Adresse und Telefonnummer einer Kontaktperson enthalten und auch die Bitte, die Fläche nicht zu betreten (Beispiel siehe Anhang 1).

#### 14. Wiederkehrende Begutachtung und Anpassung

Das RiRoBra-Set ist alle drei bis fünf Jahre von einer Fachperson zu begutachten; wenn nötig sind Anpassungen vorzunehmen.

#### 15. Weitere wissenschaftliche Untersuchungen sind erforderlich

Das hier Dargelegte beruht auf Untersuchungen von nur ein bis zwei Zyklen von Ried-Rotationsbrachen. Um deren Wirkung genauer zu erfassen, sind längerfristige Untersuchungen unerlässlich. Diese sollten auch die Wirkungen von RiRoBra auf Heuschrecken, Kleinsäuger und Vögel erfassen.

### Häufige Fehler bei Brachestreifen in Rieden

In vielen Riedgebieten gibt es Bracheflächen, in denen die soeben dargelegten Empfehlungen nicht eingehalten werden. Im Folgenden sind einige häufige Fehler zusammengestellt. Lösungen ergeben sich aus den Empfehlungen im vorangegangenen Kapitel.

#### 1. Fehlende oder ungenügende Information

Besteht die Absicht, eine RiRoBra einzurichten, so sind die Bewirtschafterin oder der Bewirtschafter, die Eigentümerin oder Eigentümer sowie die Naturschutzbehörde darüber in Kenntnis zu setzen. Damit können Missverständnisse vermieden werden, und auch eine allfällige Rechtsverletzung fällt weg.

#### 2. Zu kleine Bracheflächen nützen kaum

Um das Überleben von Bracheflächen bevorzugenden Insekten und Spinnen, die selten und gefährdet sind, zu sichern, bedarf es zwingend minimaler Flächen von mindestens 500m<sup>2</sup>. Flächen, die kleiner als 200m<sup>2</sup> sind, schützen diese Tiere kaum.

#### 3. Weit über das Ried verstreute Bracheflächen nützen wenig

Bracheflächen, die im Laufe der Jahre zufällig und über grössere Distanzen (> 50m) über das Ried «wandern», sind für bestimmte gefährdete, Bracheflächen bevorzugende Kleintiere weniger nützlich als die vorgeschlagene Bewirtschaftung mit RiRoBra. Denn diese Organismen können die zwischen den Bracheflächen liegenden gemähten grossen Flächen nicht oder kaum überwinden.

#### 4. Bracheflächen nicht nur in feuchten Mulden oder nur auf trockenen Kuppen

Solche Brachen sind nur für feuchtigkeits- oder nur für trockenheitsliebende, auf Bracheflächen angewiesene Kleintiere nützlich.

#### 5. Dauerbrachen sind meist ungünstig

Dauerbrachen beispielsweise in bewirtschaftungsmässig ungeeigneten Parzellenecken können zu einer aus Sicht des Naturschutzes negativen Veränderung der Vegetation führen (z. B. Verhochstaudung), mit negativen Folgen auch für Kleintiere.

Ganz lokal kann jedoch eine Verhochstaudung auch sinnvoll sein. So stärkt zum Beispiel die Förderung von Spier-

stauden (*Filipendula ulmaria*), die über den Winter stehen bleiben, die Populationen des sehr seltenen Violetten Silberfalters (*Brenthis ino*). Solche gezielte Dauerbrachen bedürfen jedoch einer gründlichen Abklärung.

#### 6. Bracheflächen nicht an Wuchsorten seltener Pflanzenarten

Seltene Pflanzenarten mit spezifischen Standortbedürfnissen können infolge von Brache innerhalb weniger Jahre lokal aussterben oder reduziert werden. Dies nicht zuletzt mit negativen Konsequenzen auch für bestimmte Kleintiere, die auf die betreffenden Pflanzenarten angewiesen sind. So sind beispielsweise an Stellen mit vielen Orchideen keine RiRoBra einzurichten.

#### 7. Bracheflächen nicht an Stellen mit Hochstauden, Sträuchern oder Schilf

Bracheflächen, die viel Hochstauden, Sträucher oder Schilf aufweisen und insbesondere invasive Neophyten wie die Kanadische und die Spätblühende Goldrute oder den Riesenbärenklau (*Heracleum mantegazzianum*), können oft stark negative Auswirkungen auf die Riedvegetation und somit auch auf gefährdete Kleintiere haben. Die Beurteilung von Schilf im Ried muss differenziert erfolgen (durch Fachperson).

### Die verwendeten Untersuchungsflächen und Methoden

Die Untersuchungen, auf welchen die obigen Empfehlungen beruhen, erfolgten hauptsächlich in neun im Herbst 2002 angelegten Rotationsbrache-Sets und den dazugehörenden, jährlich nach dem 1. September gemähten Vergleichsflächen in Streuwiesen am Südufer des Greifensees (ZH), in der Reussebene (AG) und bei Schmerikon (SG). Die Brachestreifen der RiRoBra waren 10m breit und 30 bis 50m lang, der Rotationszyklus betrug drei Jahre (Abb. 7). Weitere Untersuchungen wurden auf bereits seit 1987 laufenden Ried-Rotationsbrachen bei Schwerzenbach am Ostufer des Greifensees (ZH) durchgeführt. Die Brache-

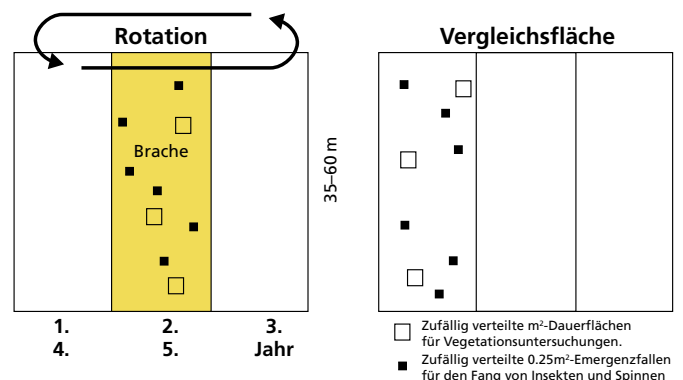


Abb. 7. Schema eines Ried-Rotationsbrache-Sets mit 3-jährigem Zyklus (links) und einer regelmässig gemähten Vergleichsfläche (rechts). Gelb = Brachefläche. Eingezeichnet sind auch die mit Zufallszahlen verteilten Dauerbeobachtungsflächen für Vegetationsaufnahmen und die Position der aufgestellten Emergenzfallen.





Abb. 8. Emergenzfalle à 50x50 cm; in der Kopfdose wurden Kleintiere gefangen (Foto: Sabine Rocker, ETH).

streifen waren hier 10m breit und 60m lang, der Rotationszyklus betrug fünf Jahre (siehe Bosshard et al. 1988). Als Zeigerorganismen für den Überwinterungserfolg wurden aufgrund ihrer spezifischen Lebensraumsprüche, ihrer Empfindlichkeit gegenüber strukturellen Veränderungen des Pflanzenbestandes und ihrer kleinen Raumnutzung Wanzen, Zikaden, bestimmte Käfergruppen und Spinnen ausgewählt. Bei der Erfassung dieser Tiergruppen wurden mehrere (halb)quantitative Fangmethoden kombiniert (Emergenzfallen in Abb. 8, Bodenfallen, Kescherfänge, gezielte Nachsuche).

Die Ergebnisse basieren auf der Auswertung von rund 65000 Einzeldaten über Insekten und Spinnen. Die Vegetation und ihre Veränderungen wurden durch Aufnahmen aller Blüten- und Farnpflanzenarten in drei zufällig verteilten vier Quadratmeter grossen Dauerbeobachtungs-

flächen erfasst, die jeweils in den zukünftigen Brachen sowie in den jährlich gemähten Vergleichsflächen der neun RiRoBra-Sets eingerichtet wurden (Abb. 7). Ausserdem wurden populationsbiologische, morphologische und phänologische Merkmale für einzelne Pflanzenarten erhoben. Die Namen der Pflanzenarten sind nach Lauber und Wagner (2007) angegeben.

## Wirkungen von Brachen und insbesondere Ried-Rotationsbrachen auf Kleintiere und Pflanzen

Die folgenden Ausführungen basieren auf Erkenntnissen aus den Untersuchungen an Pflanzen, Insekten und Spinnen im Reusstal, am Greifensee und in der «Schmeriker Allmeind» (die entsprechenden Publikationen wurden bereits im Kapitel «Hintergrund und Problemstellung» zitiert) sowie aus der Literaturrecherche.

### Brachestreifen sind wichtige Überwinterungshabitate für Insekten und Spinnen

In den Brachestreifen bestehen für zahlreiche Insekten- und Spinnenarten, insbesondere für naturschutzfachlich bedeutende Arten, günstigere Überwinterungsbedingungen als in den gemähten Riedwiesen. Es überwintern deutlich mehr Arten der Roten Liste als in den gemähten Flächen. Bei den Wanzen und Zikaden trifft dies auch für die typischen Arten der Feuchtgebiete zu (Abb. 9). Als Rote Listen wurden für Wanzen und Zikaden jene für Bayern (Achtziger et al. 2004, Nickel 2004), für Spinnen jene für Deutschland (Platen et al. 1998) berücksichtigt. Die Bezeichnung der typischen Arten der Feuchtgebiete erfolgte nach Maurer und Hänggi (1990). Zum einen wer-

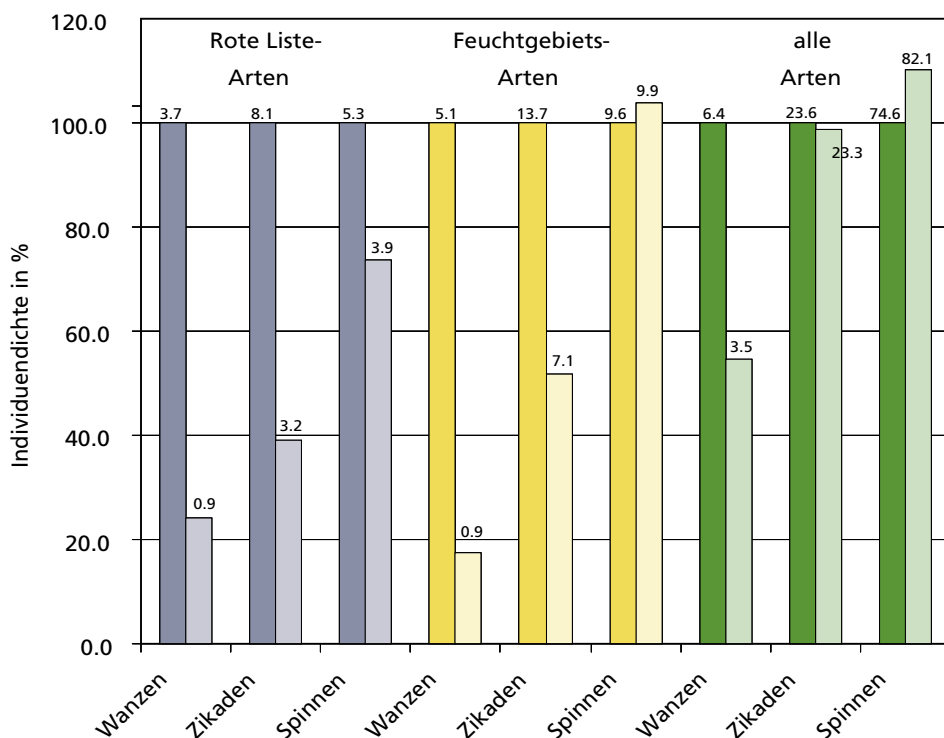


Abb. 9: Überwinternde Anzahl Wanzen, Zikaden und Spinnen in Ried-Rotationsbrachen (Säule links jeweils 100%) im Verhältnis zur überwinternden Anzahl in gemähten Riedflächen im Aargauer Reusstal, am Greifensee und in der Schmeriker Allmeind. Zahlen über Säulen = effektive Anzahl/m<sup>2</sup> x 100 Fangtage (total 9 Wiederholungen).



den Brachestreifen von mobilen Arten und Entwicklungsstadien im Herbst gezielt aufgesucht. So wurden ausgewachsene Individuen (Imagines) von Wanzenarten, die im Herbst für die Überwinterung in geeignete Habitatstrukturen wechseln, im Frühjahr und Frühsommer in den Brachestreifen in signifikant höheren Dichten erfasst als in gemähten Flächen. Dasselbe traf für Kurzflügelkäfer zu, die überwiegend als Imagines überwintern und dazu vorzugsweise Streuefilz, Gras- und Seggenhorste aufsuchen. Weiterhin finden auch im Larvenstadium oder als Imagines überwinternde Zikadenarten und Blattkäfer in den Brachen günstigere Bedingungen für die Überwinterung als in gemähten Riedflächen (für Einzelheiten zu diesen Daten siehe Rocker in Vorb.).

**Brachestreifen bieten bereits im Frühjahr Pflanzenstängel** Feldwespen (meist *Polistes bischoffi*) nutzen die abgestorbenen Pflanzenstängel in Brachestreifen gezielt (Abb. 10). So wurden bei den Beprobungen im Frühjahr zwischen zwei und sieben Waben pro 100m<sup>2</sup> in den Brachestreifen festgestellt; in den gemähten Flächen hatte es zu diesem Zeitpunkt keine Waben (Crameri und Buri 2003, Erhebung von A. Gigon 2008).

#### Brachestreifen dienen als Refugien während und nach der Mahd

Brachestreifen dienen zahlreichen Insekten- und Spinnenarten als Rückzugs- und Schonraum während und nach der Mahd. Mahd in der ersten Septemberhälfte trifft zahlreiche Kleintierarten, bevor sie ihre Eiablagephase / Entwicklung abgeschlossen haben. Mobile Tierarten wie Heuschrecken und Tagfalter können in erreichbare, ungemähte Riedflächen ausweichen, reproduzieren sich hier und nutzen vorhandene Nahrungsressourcen (pers. Beobachtungen). So weisen Brachestreifen nach der Mahd der umge-



Abb. 10: Feldwespe (Foto: Mario Waldburger, ART).

benden Flächen noch ein Blütenangebot auf (z.B. des Abbisskrauts *Succisa pratensis* und der Schmalblättrigen Flockenblume *Centaurea angustifolia*), was für bestimmte Bestäuber, insbesondere auch Schmetterlinge, von Bedeutung ist.

Ungemähte Riedbereiche stellen darüber hinaus Schonräume dar, in denen Entwicklungsstadien und Eiablage-substrate nicht mit der Streue abgeführt werden. Beispielsweise bleiben Überwinterungskokons der Zebra spinne (*Argiope bruennichi*) und anderer Radnetzspinnen nur in ungemähten Flächen erhalten (Andres et al. 1996, Crameri und Buri 2003). Zählungen in Brachestreifen am Greifensee ergaben mittlere Dichten von 16 Kokons der Zebra spinne auf 100m<sup>2</sup>. Aus diesen Kokons entwickeln sich dann die Jungtiere der nächsten Generation. Hautflügler (Wespen, Bienen) wurden bei unseren Beprobungen im Frühjahr in Brachestreifen in signifikant höheren Dichten

#### Erfassung des Kleinen Knabenkrautes (*Orchis morio*), Greifensee (Badi Egg)

Raster: 3,3 x 4 m

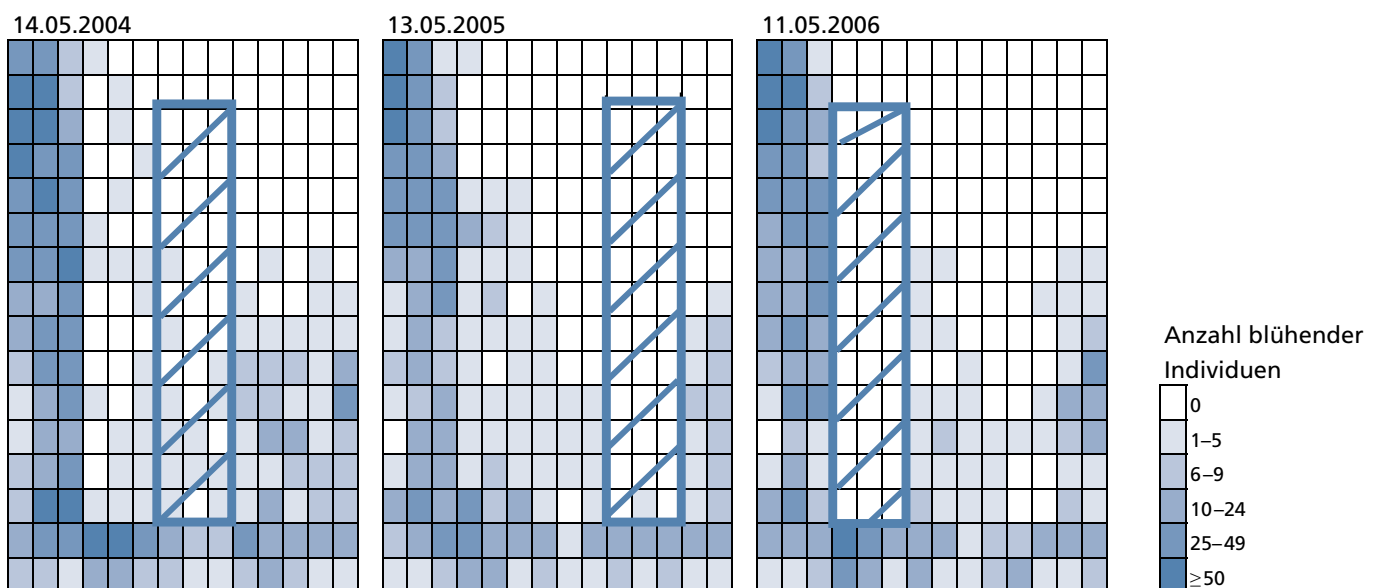


Abb. 11. Anzahl blühende Individuen des Kleinen Knabenkrautes (*Orchis morio*) im jährlich gemähten Vergleichsstreifen und in den umrandeten Streifen, die im Frühjahr 2003, 2004 oder im 2005 brach waren (pro 13,2m<sup>2</sup>). Vor der Brache wurden in den betreffenden Streifen jeweils wesentlich mehr blühende Orchis gezählt. Probeflächen bei der Badanstalt Egg am Greifensee. Aufnahmen im Mai 2003, 2004 und 2005.



Abb. 12 (links): Kleines Knabenkraut (Fotos: Hans Sigg †).

Abb. 13 (rechts): Sibirische Schwertlilie.

erfasst als in gemähten Riedflächen. Viele Arten dieser Tiergruppe entwickeln sich in oberirdischen Pflanzenteilen und wurden daher durch die Mahd im Herbst des Vorjahres generell negativ betroffen.

#### Brachestreifen generell positiv für Tagfalter

Dusej (2004) legte aufgrund seiner Untersuchungen von 1999 bis 2002 im Aargauer Reusstal dar, dass in Rieden mit (verschieden grossen) Wanderbrachen – was weitgehend den RiRoBra entspricht – die Anzahl Arten und Individuen an Tagfaltern grösser ist als in Rieden ohne Wanderbrachen. Bei den fast ausschliesslich in Riedwiesen anzutreffenden Arten Kleiner Moorbäuling (*Maculinea alcon*), Skabiosenscheckenfalter (*Euphydryas aurinia*; Abb. 1) und Violetter Silberfalter (*Brenthis ino*) war durchschnittlich eine Zunahme von über 200 Prozent festzustellen.

#### Generelle Auswirkungen auf die Vegetation

In den insgesamt 400 Vegetationsaufnahmen wurden während der Brachephase zwei bis zehn Pflanzenarten weniger festgestellt als in den jährlich gemähten Kontrollstreifen mit ihren 25 bis 40 Arten pro 12 m<sup>2</sup>. Wurden die Brachestreifen in den folgenden Jahren rotationsgemäss erneut gemäht, so konnten in ihnen wieder die gleichen Anzahlen von Pflanzenarten und -individuen festgestellt werden wie in den jährlich gemähten Kontrollstreifen. Die Arten «verschwanden» während der Brachephase also nicht, sondern entwickelten sich nicht oder nur so wenig, dass sie nicht festgestellt werden konnten. Positiv an den Brachestreifen ist, dass es in ihnen auch nach der Mahd der umgebenden Flächen oft noch viele Blüten hat, zum Beispiel die Schmalblättrige Flockenblume *Centaurea angustifolia* und das Abbisskraut *Succisa pratensis*,

was für bestimmte Bestäuber, insbesondere auch Schmetterlinge, von Bedeutung ist.

#### Brachen fördern vorübergehend Sträucher und nährstoffzeigende Pflanzenarten zu Ungunsten von Orchideen

Unsere Untersuchungen belegen, dass Sträucher, Schilf und nährstoffzeigende Hochstauden in den Brachestreifen leicht zunahmten. In den darauf folgenden zwei Mahdjahren nahmen sie jedoch wieder ab. Diese stark beschattenden und naturschützerisch unerwünschten Arten stellen also in der RiRoBra wohl kein schwerwiegendes Problem dar. Dies ist aber durch weitergehende Untersuchungen zu prüfen.

Brachestreifen bringen bestimmte Orchideen-Arten zum Verschwinden. Das Kleine Knabenkraut (*Orchis morio*, Abb. 12) zeigte in den Brachestreifen der Ried-Rotationsbrache jeweils eine starke Verminderung des Blühens, die auch in den nachfolgenden «normalen» Mahdjahren weiterbestand (Abb. 11). Die Beeinträchtigung durch die Brachephase kann *O. morio* also auch während der folgenden zwei Mahdjahre nicht wieder ausgleichen. Dies bedeutet, dass Bracheflächen nicht an Stellen angelegt werden sollen, an denen Bestände des relativ seltenen (und geschützten) Kleinen Knabenkrautes vorhanden sind (siehe auch Fischer 2003). Analoges gilt wohl auch für die weiteren in Rieden vorkommenden Orchideen-Arten wie das Sumpfknebelkraut (*Orchis palustris*; siehe Marti 1992), die Langspornige Handwurz (*Gynmadenia conopsea*) und die Sommer-Wendelähre (*Spiranthes aestivalis*). Die einheimische Sibirische Schwertlilie (*Iris sibirica*; Abb. 13) zeigte hingegen in Wachstum und Blühen keine wesentlichen Unterschiede zwischen den RiRoBra-Flächen und den jährlich gemähten Kontrollflächen.

## Literatur

- Achtziger R., Bräu M. u. Schuster G., 2004. Rote Liste gefährdeter Landwanzen (Heteroptera Geocorisae) Bayerns. Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, München, 166: 69–78.
- Andres F., 1989. Vegetationskundliche Untersuchung der Rotationsbrache am Greifensee. 1. Zwischenbericht. Fachstelle Naturschutz, Amt für Raumplanung, Kanton Zürich. Unveröffentlichter Bericht.
- Andres F., 1991. Vegetationskundliche Untersuchung der Rotationsbrache am Greifensee. 3. Zwischenbericht. Fachstelle Naturschutz, Amt für Raumplanung, Kanton Zürich. Unveröffentlichter Bericht.
- Andres F., 1994. Vegetationskundliche Untersuchung der Rotationsbrache am Greifensee. 4. Zwischenbericht. Fachstelle Naturschutz, Amt für Raumplanung, Kanton Zürich. Unveröffentlichter Bericht.
- Andres F., Bosshard A. u. Wirz J., 1996. Einfluss der Rotationsbrache auf die Kleintierwelt einer Streuwiese. Folgerungen für ganzheitliche Naturschutz-Pflegekonzepte. Fachstelle Naturschutz, Amt für Raumplanung, Kanton Zürich. Unveröffentlichter Bericht.
- Andres F., Bosshard A., Stromeyer S. u. Wohlgemuth T., 1987. Der Einfluss einer kurzzeitigen Brache in einem anthropogenen Kleinseggenried auf Aspekte von Boden, Mikroflora, Vegetation und Fauna. Gedanken über den naturschützerisch optimalen Zustand. POST-Diplomarbeit, Geobotanisches Institut, Stiftung Rübel, ETH Zürich. Unveröffentlicht.
- Bolliger P., Burnand J., Stieger R. u. Scherrer Ingenieurbüro AG, 1996. Vegetationskartierung der Flachmoore von nationaler Bedeutung der Linthebene: Schmerikonener Riet. Moore: Kantone St. Gallen und beide Appenzell. (Hrsg. St. Gallische Naturwissenschaftliche Gesellschaft), St. Gallen.
- Bosshard A., Andres F., Stromeyer S. u. Wohlgemuth T., 1988. Wirkung einer kurzfristigen Brache auf das Ökosystem eines anthropogenen Kleinseggenriedes – Folgerungen für den Naturschutz. Ber. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich, 54, 181–220.
- Bräu M. u. Nunner A., 2003. Tierökologische Anforderungen an das Streuwiesenmanagement. Laufener Seminarbeitr., Vol. 1/03, 203–222. Bayer. Akademie f. Naturschutz u. Landschaftspflege, Laufen/Salzach.
- Bressoud B., Charlier P. u. Egloff T. B., 1997. Bewirtschaftung und Pflege verschiedener Pflanzengesellschaften der Flachmoore. In: Handbuch Moorschutz in der Schweiz, Band 2, Kap. 2.1.3. BUWAL, Bern.
- Cattin M.-F., Blandenier G., Banasek-Richter C. u. Bersier L.-F., 2003. The impact of mowing as a strategy for wet meadows on spider (Araneae) communities. Biological Conservation 113(2), 179–88.
- Crameri S. u. Buri E., 2003. Riedrotationsbrache zur Erhaltung der Artenvielfalt in Streuwiesen: Faunistische und floristische Untersuchungen im nördlichen Schweizer Mittelland. Diplomarbeit, Geobotanisches Institut ETH Zürich. 52 S. Unveröffentlicht.
- Dusej G., 2004. Kontrollprogramm Natur und Landschaft. Tagfalter in Riedwiesen mit und ohne Wanderbrache. Zwischenbericht für die Jahre 1999–2002 z.Hd. Baudepartement Kanton Aargau. Aarau, 41 S. (unveröffentlicht). Siehe auch <http://www.stiftungreusstal.ch/aktiv.html>
- Egloff T., 1994. Grundsätze zur Bewirtschaftung und Pflege von Flachmooren der Tieflagen. In: Handbuch Moorschutz in der Schweiz, Band 2, Kap. 2.1.1 (1–5). BUWAL, Bern.
- Ellenberg H., 1996. Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. (5. Aufl.) Ulmer, Stuttgart.
- Fischer J., 2003. Das Kleine Knabenkraut (*Orchis morio*) in der aargauischen Reussebene 2003. Bericht z.Hd. Stiftung Reusstal. 5 S. Stiftung Reusstal, Rottenschwil Aargau. (unveröffentlicht). Siehe auch [http://www.stiftungreusstal.ch/Orchis\\_morio.pdf](http://www.stiftungreusstal.ch/Orchis_morio.pdf).
- Gigon A. u. Rocker S. 2006. Vorläufige Ergebnisse des Projektes Ried-Rotationsbrachen zur Erhaltung der Biodiversität an Kleintieren und Pflanzen in grossflächig bewirtschafteten Feuchtgebieten. Unveröffentlichter Bericht z.H. Naturschutzfachstellen der Kantone Aargau, St. Gallen und Zürich. 6 S.
- Grünig A. (Hrsg.), 1994. Mires and man. WSL Birmensdorf, Zürich.
- Güsewell S., 2003. Management of *Phragmites australis* in Swiss fen meadows by mowing in early summer. Wetlands Ecology and Management 11, 433–445.
- Hanafi J., 2005. Einfluss von Ried-Rotationsbrachen auf die Spinnenfauna in neun Feuchtgebieten der Nordschweiz. Diplomarbeit, Geobotanisches Institut, ETH Zürich. 38 S. Unveröffentlicht.
- Hänni P. u. Walss P., 2007. Einfluss der Ried-Rotationsbrache auf 16 naturschützerisch wichtige Pflanzenarten in neun Streuwiesen der Kantone Aargau, St. Gallen und Zürich. Diplomarbeit, Institut für Integrative Biologie, ETH Zürich, 127 S. + 3 Anhänge. Unveröffentlicht.
- Lauber K. u. Wagner G., 2007: Flora Helvetica (4. Aufl.). Haupt, Bern, Stuttgart, Wien. 1631 S.
- LBL u. SRVA, 2004. Wegleitung für den ökologischen Ausgleich auf dem Landwirtschaftsbetrieb. Herausgegeben von LBL Lindau ZH und SRVA Lausanne. 12 S.
- Marti R., 1992. Einfluss der Rotationsbrache auf *Orchis morio*. Kopfbinsensried «Böschen». Gemeinde Greifensee. Bericht für das Jahr 1992. Fachstelle Naturschutz, Amt für Raumplanung Kanton Zürich. Unveröffentlichter Bericht.
- Maurer R. u. Hänggi A., 1990. Katalog der schweizerischen Spinnen. Documenta Faunistica Helveticae 12: 1–30.
- Mühlethaler E., 1994. Nutzungsgeschichte der Flachmoore in der Schweiz. In: Handbuch Moorschutz in der Schweiz, Band 1, Kap 3.2.3. BUWAL, Bern.
- Nickel H., 2004. Rote Liste gefährdeter Zikaden (Hemiptera, Auchenorrhyncha) Bayerns. Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, München, 166: 59–67.
- Pfadenhauer J., 1989. Gedanken zur Pflege und Bewirtschaftung voralpiner Streuwiesen aus vegetationskundlicher Sicht. Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, München, 95, 25–42.
- Platen R., Blick T., Sacher P. u. Malten A., 1998. Rote Liste der Webspinnen. In: Binot M., Bless R., Boye P., Gruttke H. u. Pretscher P. 1998. Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55, 268–277.



- Quinger B., Schwab U., Ringler A., Bräu M., Strohwasser R. u. Weber J., 1995. Lebensraumtyp Streuwiesen, – Landschaftspflegekonzept Bayern, Band II.9. Hrsg: Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen und Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, München.
- Quinger B., 2003. Empfehlungen zur Anwendung verschiedener Mahdmanagements zur Pflege der Streuwiesen im bayerischen Alpenvorland. Laufener Seminarbeitr., Vol. 1/03, 203–222. Bayerische Akademie für Naturschutz u. Landschaftspflege, Laufen/Salzach.
- Rocker S. (in Vorb.). Rotational fallows for maintaining diversity of plants and arthropods in fen meadows. Dissertation ETH Zürich.
- Schmidt M. H., Rocker S., Hanafi J. u. Gigon A., 2008. Rotational fallows as overwintering habitat for grassland arthropods: the case of spiders in fen meadows. *Biodiversity and Conservation* 17, 3003–3012.
- Schüpbach B., Junge X., Briegel R., Lindemann-Matthies P. u. Walter T. 2009: Ästhetische Wertschätzung landwirtschaftlicher Kulturen durch die Bevölkerung. ART-Schriftenreihe 10, 122 S.
- Valkama E., Lyytinen S. u. Koricheva J., 2008: The impact of reed management on wildlife: A metaanalytical review of European studies. *Biological Conservation* 141, 364–374.
- Weber U., 2008. Zehn Jahre Mähversuche gegen die Verschilfung. *Berichte der St.Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft* 91, 213–228.
- Winteler M., 2001. Riedrotationsbrache am Greifensee: botanische und naturschützerische Bewertung nach 14 Jahren Bewirtschaftung. Diplomarbeit, Geobotanisches Institut, ETH Zürich. Unveröffentlicht.
- Zäch R. u. Gigon A., 2007 Streuwiesenbewirtschaftung mit Brachestreifen – Beurteilung durch Landwirte und Naturschutzfachleute der Kantone Aargau, St.Gallen und Zürich. Unveröffentlichter Bericht zu Handen der Naturschutzämter der Kantone Aargau, St.Gallen und Zürich.

### Dank

Die vorliegende Arbeit konnte nur dank namhafter finanzieller und weiterer Unterstützung seitens der Naturschutzfachstellen der Kantone Aargau, St.Gallen und Zürich durchgeführt werden. Wesentlich am Projekt mitgearbeitet haben Dr. M. di Giulio und T. Scheiwiler. Das Manuskript durchgesehen haben Prof. Dr. Jörg Pfadenhauer und Ursina Wiedmer. Ihnen allen sowie den Landwirten, auf deren Flächen die Untersuchungen durchgeführt worden sind, sei hier herzlich gedankt.





Links: Heilziest / rechts: Sumpf-Herzblatt (Fotos H. Sigg)  
Mitte: Sumpfschrecke (Foto K. Schneider)

## Warum steht hier noch altes, hohes Gras?

In dieser Riedwiese kommen viele schöne und geschützte Tier- und Pflanzenarten vor: seltene Brutvögel, Schmetterlinge, Käfer, Heuschrecken, Spinnen sowie Ziest, Orchideen, Sumpf-Herzblatt und andere Feuchtgebietsarten.

Diese ungedüngte Wiese wird jährlich im Herbst zur Produktion von Einstreue für den Stall gemäht. In den letzten Jahren wurden dank effizienterer Maschinen gleichzeitig immer grössere Flächen «sauber» und innerhalb weniger Tage abgeerntet.

Es blieben keine ungemähten Stellen als Refugien und Überwinterungsplätze für Kleintiere mehr übrig. Deshalb werden die Landwirtinnen und Landwirte ermuntert, ungemähte Streifen stehen zu lassen.

### Viel Schutz in Brachestreifen

Die stehen gelassenen Altgrasstreifen, sogenannte Brachestreifen, bieten vielen Kleintieren Schutz vor der Mahd und vor dem Abtransport mit der Streue. Hier vorhandene Horste und Stängel dienen als Überwinterungsplätze. Von den Streifen aus können sich viele Kleintiere im Frühling und Sommer wieder in das umgebende Ried ausbreiten. Und spät blühende Pflanzenarten können in den Altgrasstreifen Samen bilden.

**Bitte nicht betreten, sondern vom Rand her bewundern!**  
**Hunde nicht darin herumspringen lassen.**  
**Sie schrecken Vögel beim Brüten und bei der Nahrungssuche auf!**

**Auskunft:** Bewirtschaftende und kantonale Fachstelle für Naturschutz.  
Adresse: