

Versuche zur Erhaltung von vegetationsarmen Schlammflächen für Limikolen an Flachteichen

Von MARTIN MEIER

1. Einleitung

Im Wauwilermos westlich Sursee, Kt. Luzern, steht der Schweizerischen Vogelwarte ein Reservat von 16 ha Staatsland für Versuche zur Verfügung. Es handelt sich um ein Flachmoor, das sich im Zentrum eines ehemaligen Sees halten konnte, während der übrige flache Seegrund von ca. 6 km² heute melioriert und intensiv landwirtschaftlich genutzt ist.

In diesem Reservat wurden Flachteiche ausgehoben, u. a. mit der Absicht, vegetationsarme Schlammufer als Nahrungsplatz für Limikolen bereitzustellen. Solche künstliche Biotope können aber ohne intensive Pflegemassnahmen nicht erhalten werden, da sie ideale Standortbedingungen für das Schilfröhricht und das Grosseggenried bieten. Es muss also versucht werden, diese Verlandungspioniere einzudämmen. Neben der künstlichen Wasserstandsregulierung, welche hier aus topographischen Gründen nicht möglich ist, würde die Anwendung von spezifischen Herbiziden am leichtesten zum Erfolg führen. Dies ist aber in schweizerischen Reservaten gesetzlich verboten. Deshalb unternahmen wir es, zu diesem Zweck die Wirkung schwarzer Plastikfolien zu erproben. Unter solcher Folie sterben die Pflanzen nach einiger Zeit ab (Mangel an Licht, Luft, Wasser; Hitze). Die Versuche sollten namentlich zeigen, wie mit einer möglichst kurzen Bedeckungszeit (d. h. möglichst lange Öffnung während des Limikolendurchzugs) eine möglichst wirkungsvolle Niederhaltung der Vegetation zu erreichen ist.

In den Anleitungen zum Management von Feuchtgebieten (FOG 1973, Manual of Wetland Management 1972 ff., SANDERSON et al., 1969) wird keine solche Methode erwähnt. Für Sevenoaks (England) werden einige Methoden mit ähnlichen Zielen beschrieben, nicht aber Abdeckfolien (HARRISON, 1974). Einzig am Fanel (Schweiz) wurde die Methode in kleinem Massstab versucht, aber unter den dortigen Bedingungen (Kiesinsel) als ungeeignet bezeichnet (HEGG, 1976).

2. Methode

2.1 Versuchsanlage

Der Teich, der als Versuchsobjekt diente, entstand durch Baggerung im Januar 1974. Er ist hufeisenförmig angelegt und umfasst ca. 9000 m² (Abb.1). Als Versuchsflächen wurden möglichst flache Uferabschnitte gewählt, sowohl im Schilfröhricht (Phragmitetum, Abb.1 Zone I) wie im Grossseggenried (Caricetum elatae, Abb.1 Zone II). Drei Vorversuche befanden sich in Mischzonen dieser beiden Gesellschaften (Abb.1 Zone III).

Jedes Versuchsfeld war 12,5 m lang und 4 m breit. Mit einer Längsseite reichte die Folie ca. 1 m ins Wasser hinaus (Ausnahmen Nr.6 und 12). Es wurde eine handelsübliche schwarze Polyäthylenfolie – aus Kostengründen nicht UV-stabilisiert – von 0,1 mm Stärke verwendet (Rollen à 50 × 4 mm, Plastic-Haus AG, Basel) und mit alten Backsteinen beschwert. An den vier Ecken wurden die Felder mit Markierungspfählen gekennzeichnet.

Die Vorversuche (A–F) sollten zeigen, ob mit dieser Methode überhaupt eine genügende Wirkung erzielt werden kann und mit welchen technischen Schwierigkeiten zu rechnen ist.

Zwei der Hauptversuche (Nrn.6 und 12) befinden sich nicht am Wasser, sondern einige Meter vom Ufer entfernt und ca. 50 cm über dem Wasserspiegel. Deshalb treten Schilf bzw. Seggen zugunsten von Gräsern und niedrigen sowie hochwüchsigen Dikotyledonen etwas zurück. Hier wollten wir die Möglichkeit prüfen, ob mit dieser Methode auch Flächen mit niedriger Vegetation für bodenbrütende Vögel bereitgestellt werden können.

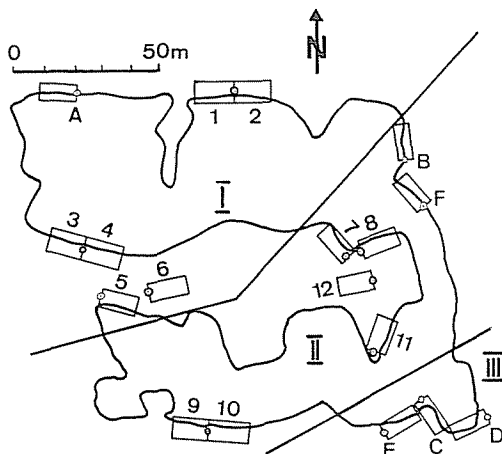


Abb. 1 Anordnung der Versuchsflächen (je 12,5 × 4 m) am Teichufer: Kreis mit Punkt = Standort für photographische Aufnahmen. I = Schilfröhricht (Phragmitetum), II = Grossseggenried (Caricetum elatae, nicht bültig), III = Mischzone mit Schilf und Grossseggen.

Zu Beginn der Vorversuche – kurz nach der Baggerung – waren die Teichufer noch nahezu vegetationslos, und das Auslegen der Folien bot keine Probleme. Dagegen mussten – eineinhalb Jahre später – die Hauptversuchsflächen gemäht werden, um die Folie einwandfrei auslegen und fixieren zu können. Gleichzeitig wurde ein Gürtel von ca. 4 m Breite um die Versuchsfläche als Vergleichsfläche (im folgenden «Umgebung» genannt) gemäht. Das Mähgut wurde abgeführt.

2.2 Zeitlicher Ablauf

Die Vorversuche wurden gemäss Tabelle 1 durchgeführt.

Tabelle 1 Plan für die Vorversuche

Versuchsfläche	Vegetation	Dauer der Bedeckung	
		Monate	Datum
A	Schilf	5	1.5.74– 1.10.74
B	Seggen	5	1.5.74– 1.10.74
C	Schilf und Seggen	5	1.5.74– 1.10.74
D	Schilf und Seggen	12½	1.5.74–15.5.75
E	Schilf und Seggen	15½	1.5.74–15.8.75
F	Seggen	15½	1.5.74–15.8.75

Die Hauptversuche wurden gemäss Abbildung 2 nach folgendem Konzept durchgeführt:

- 1 + 7 Öffnung während der Frühjahrszugzeit: 1. März bis 31. Mai.
- 2 + 8 Öffnung während der Herbstzugzeit: 20. Juli bis 20. Oktober.
- 3 + 9 Öffnung während der ersten Hälfte der Frühlings- und Herbstzugzeit: 1. März bis 15. April und 20. Juli bis 1. September.
- 4 + 10 Öffnung während der zweiten Hälfte der Frühlings- und Herbstzugzeit: 15. April bis 31. Mai und 1. September bis 20. Oktober.
- 5 + 11 Öffnung während der ganzen Frühlings- und Herbstzugzeit: 1. März bis 31. Mai und 20. Juli bis 20. Oktober.
- 6 + 12 Öffnung während der Brutzeit: 1. März bis 20. Juli.

Die Hauptversuche begannen am 1. März 1976 und endeten im wesentlichen am 20. Oktober 1976. Um den Start genau zu definieren und allenfalls am 1. März bereits für Limikolen günstige Schlammflächen zu haben, wurden alle Versuchsflächen am 15. Oktober des Vorjahres zugedeckt. Auch interessierte ein eventueller Einfluss der Winterbedeckung auf die Vegetationsentwicklung. Als sich aber im Frühjahr 1976 in dieser Hinsicht keine klaren Resultate ergaben, wurde ein Anschlussprogramm durchgeführt: Am 20. Oktober 1976 wurden alle Hauptversuchsflächen zur Hälfte zugedeckt (6,25 m). Am 15. April 1977 wurden dann alle Folien definitiv abgeräumt.

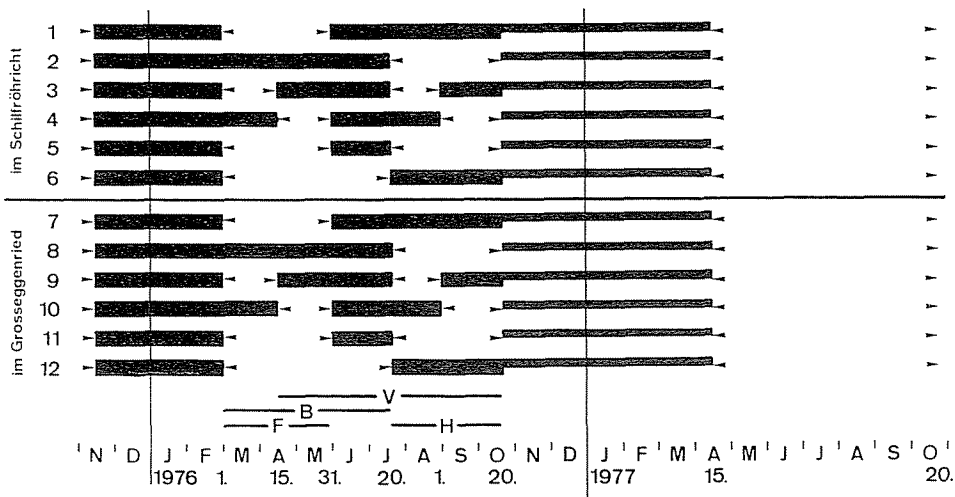


Abb. 2 Übersicht über die Behandlung der 12 Hauptversuchsflächen. Dicker Balken = Fläche mit Folie bedeckt, dünner Balken = halbe Fläche bedeckt, Pfeil = Fotoaufnahme, F = Frühjahrszugperiode, H = Herbstzugperiode, B = Brutperiode, V = Vegetationsperiode.

Es waren keine Wiederholungen vorgesehen. Es wurde mit einer Vegetationszeit vom 15. April bis 20. Oktober gerechnet, wobei das Schilf bis zum 15. April am Wasser bereits Spitzchen von 10 cm Höhe schieben und *Carex elata* 15 bis 20 cm über Wasser reichen kann. Die Versuche wurden nicht von ornithologischen Beobachtungen begleitet, so dass keine Aussagen über die Benützung der Schlammflächen durch Limikolen gemacht werden können.

2.3 Aufnahme- und Auswertemethoden

Das Versuchsprotokoll besteht aus 88 Kodachrom-Dias mit ergänzenden Notizen. Vor Beginn und nach Ende jeder Folienbedeckung wurde auf einer Stirnseite der Versuchsfäche von einer Leiter aus 3 Metern Höhe eine photographische Aufnahme gemacht (Normalobjektiv). Dabei wurde der Grossteil der Versuchsfäche sowie eine angrenzende Zone zum Vergleich erfasst (Kontrollfläche, «Umgebung»).

Nach Abschluss der Behandlung wurden die Vorversuchsfächen teils noch während zwei weiteren Jahren beobachtet und aufgenommen, nämlich am Ende der Vegetationsperioden 1976 und 1977. Die Hauptversuchsfächen wurden gemäss Abbildung 2 am Ende der Vegetationsperiode 1977 (1 bzw. 1/2 Jahr nach Behandlungsschluss) ein letztes Mal aufgenommen.

Zur Auswertung wurden die Dias in der Anordnung wie Abbildung 2 auf einem Leuchttisch mit der Lupe und unter Verwendung der ergänzenden Notizen analysiert.

3. Ergebnisse

3.1 Vorversuche

Entsprechend der Ausgangssituation kurz nach den Baggerarbeiten bot sich bei allen Vorversuchen (A–F) nach der Öffnung dasselbe Bild von braunen vegetationsfreien Flächen mit feinem Schlamm am Ufer, während sich in der Umgebung bereits im ersten Jahr ein dichter Schilf- bzw. Seggenbestand entwickelt hatte.

Die Vorversuchsflächen nahmen nun nach Abschluss der Behandlung folgende Entwicklungen (vgl. Tabelle 1), wobei zu beachten ist, dass die Vegetationsperiode 1976 durch extreme Trockenheit bis zum 20. Juli charakterisiert war:

- Fläche A:* 1974: Keine Pflanzenentwicklung mehr. Eignung gut, jedoch Öffnung für Limikolen zu spät.
 1975: Schilfentwicklung ohne Verzögerung gegenüber der Umgebung. Keine Eignung mehr.
 1976: Kein Unterschied zur Umgebung.
- Fläche B:* 1974: Keine Pflanzenentwicklung mehr. Eignung gut, jedoch Öffnung für Limikolen zu spät.
 1975: Es vermögen nur wenige Seggen aufzukommen. Eignung gut.
 1976: Der Seggenbestand bleibt stationär. Neu hinzu kommen verschiedene meist niedrige Dikotyledonen. Eignung nur noch gering.
 1977: Mischvegetation mit mehr Seggen als im Vorjahr und gleichbleibendem Kräuterbestand. Keine Eignung mehr.
- Fläche C:* 1974: Keine Pflanzenentwicklung mehr. Eignung gut, jedoch Öffnung für Limikolen zu spät.
 1975: Schilf und Seggen fehlen fast vollständig. Dafür bedecken verschiedene Kräuter und Gräser den Boden zu ca. 90%. Eignung mässig.
 1976: Bis zum Ende der Dürreperiode keine Veränderung. Anschließend keine Beobachtung. Eignung wahrscheinlich gering.
 1977: Sehr kräftige Seggenentwicklung. Vollständige Unterdrückung von Schilf und Dikotyledonen. Keine Eignung mehr.
- Fläche D:* 1975: Praktisch keine Vegetation. Eignung gut.
 1976: Volle Entwicklung des Schilfs, Seggen fehlen. Eignung sehr beschränkt.
 1977: Herstellung der gleichen Mischvegetation wie in der Umgebung. Keine Eignung mehr.
- Fläche E:* 1975: Keine Vegetation. Eignung gut.
 1976: Bis zum Ende der Dürreperiode Verzögerung des Schilf- und Seggenwachstums zugunsten von einigen Dikotyledonen. Bodenbedeckung ca. 40%. Eignung ziemlich gut.
 1977: Herstellung der gleichen Mischvegetation wie in der Umgebung. Keine Eignung mehr.
- Fläche F:* 1975: Keine Vegetation. Eignung gut (Abb. 3).

1976: Keine Seggen, dafür aber niedere Gräser und Moos. Eignung mässig.

1977: Keine Beobachtung mehr.

Bei den Vorversuchen machten wir folgende technische Erfahrungen:

- Löcher in den Folien durch Schilfstoppeln u. a. sind zu vermeiden, da durch diese – besonders wenn durch Wettereinfluss vergrössert – Licht eindringt, was raschen Pflanzenwuchs zur Folge hat. Durch wachsende Schilfhalmke kann dann die Folie vollends zerstört werden.
- Die Zerstörung der Folie durch das Sonnenlicht (UV) ist unterschiedlich. Gewisse Bahnen waren nach einem Jahr stark rissig und brüchig geworden, andere gar nicht. Unter Wasser hält sich die Folie gut.
- Demzufolge muss mit dem Ersatz von einzelnen Folien gerechnet werden. Entsprechende Reserven sind bereitzuhalten.
- Die Folien müssen am Rand ca. jeden Meter und gelegentlich auch auf der Fläche mit Steinen beschwert werden. Starke Winde können auch bei kleiner Ansatzfläche die Folie aufblasen und wegweissen. Die Folien sollten monatlich kontrolliert werden.



Abb. 3 Vorversuchsfläche F (im *Caricetum elatae*, mit wenig Schilf) am 15. 8. 75. Beste Eignung als Limikolenrastplatz. Im Hintergrund das *Phragmitetum* (Abb. 1, Zone I).



Abb. 4 Versuchsfläche 4 (im *Phragmitetum*) am 1. 9. 76. Nicht verrottetes Material beeinträchtigt die Eignung als Limikolenrastplatz.

- Die Markierungspfähle an den vier Ecken der Testfelder müssen mindestens 50 cm aus dem Boden bzw. aus dem Wasser ragen, um bei vollentwickelter Vegetation wiedergefunden zu werden.
- Werden am Wasser nicht alle Seggenstöcke und Schilfriebe sorgfältig überdeckt, so wachsen diese rasch und können die Folie abheben und deren Wirkung beeinträchtigen.

3.2 Hauptversuche

3.2.1 Schilfflächen

Fläche 1 (Öffnung während der Frühjahrszugperiode): Gegenüber der Umgebung kein Unterschied in der Entwicklung. Am 31. Mai stand das Schilf am Ufer ca. 90 cm hoch, einige Meter landeinwärts 70 cm. Ausserdem stand das Schilf hier weniger dicht als am Ufer. Eine Besonderheit wird später als «Effekt der Bedeckung im Winter» beschrieben. Ab Mitte April (Vegetationsbeginn) keine Eignung mehr.

Fläche 2 (Öffnung während der Herbstzugperiode): Dieser Versuch missglückte weitgehend dadurch, dass die Folie vom Wasser her – wohl primär durch Wind und dann durch das wachsende Schilf – zurückgeschlagen wurde. Es blieb nur ein schmaler Streifen landseits bedeckt. Hier entstand bis zum 20. Oktober eine ca. 50% ige Bodenbedeckung mit niedrigen Dikotyledonen, jedoch ohne Schilf. Eignung gut.

Fläche 3 (Öffnung während der ersten Hälften der Frühjahrs- und Herbstzugperioden): Bis zum 15. April hatte das Schilf erst wenige, bis 10 cm hohe Spitzchen geschoben. Die beigemischte Segge *Cartex elata* erreichte dagegen am Wasser bereits eine Höhe von 15–20 cm. Kein Unterschied zur Umgebung. Eignung gut. Jedoch ist dies kein Versuchsergebnis, da für die Umgebung dasselbe gilt.

Während der zweiten Öffnungszeit vom 20. Juli bis zum 1. September wuchs praktisch kein Schilf nach, wohl aber einige Gräser und niedrige Dikotyledonen. Das abgestorbene, nur wenig niedergedrückte Material vom April war unter der Folie nur wenig verrottet und blieb bis zum 1. September teils erhalten. Eignung mässig.

Fläche 4 (Öffnung während der zweiten Hälften der Frühjahrs- und Herbstzugperioden): Im Gegensatz zur bisher aufgelaufenen, bei Fläche 3 beschriebenen Vegetation der Umgebung bestand hier bei der Öffnung am 15. April eine braune Schlamm- und Erdfläche. Die Verzögerung wurde aber bis zum 31. Mai weitgehend wettgemacht: Schilhöhe am Wasser ca. 70 statt 80 cm. Nur zu Beginn günstig.

Vom 31. Mai bis zum 1. September wurde die Fläche erneut zugedeckt. Während der anschliessenden Öffnungszeit bis zum 20. Oktober vermochten sich nur noch wenige niedrige Gräser und etwas Moos zu entwickeln. Die Streueschicht (Abb. 4) war stärker als auf Fläche 3, verrottete aber bis zum 20. Oktober recht gut. Eignung zu Beginn gering, später ziemlich gut.

Fläche 5 (Öffnung während der ganzen Frühjahrs- und Herbstzugperioden): Die Entwicklung während der Frühjahrsöffnung verlief – wie bei den Flächen 1 und 3 –

kaum anders als in der Umgebung. Ab Mitte April (Vegetationsbeginn) keine Eignung mehr.

Die folgende Bedeckung vom 1. Juni bis 20. Juli zeigte eine nachhaltige Wirkung: Schilf, Seggen sowie verschiedene Dikotyledonen, die sich während der Frühjahrsöffnung entwickelt hatten, starben wieder ab, und dieser Zustand blieb bis in den Winter erhalten. Leider aber recht starke, wenig verrottende Streueauflage von unter der Folie abgestorbenem Material. Eignung gering.

Fläche 6 (Öffnung während der Brutzeit): Da diese Versuchsfläche während der Hauptvegetationszeit offen war, war kein Einfluss auf die Pflanzenentwicklung zu erwarten. Die Fläche war von ihrer Umgebung kaum zu unterscheiden. Keine Eignung.

Effekt der Bedeckung im Winter (Flächen 1–6): Ein Einfluss der die Versuche vorbereitenden Bedeckung vom 15. November 1975 bis 1. März 1976 auf die folgende Vegetationsentwicklung konnte einzig auf der Versuchsfläche Nr. 1 festgestellt werden: Am 31. Mai war das Schilf am Ufer – wie bereits erwähnt – ca. 90 cm hoch und nahm auf der unbehandelten Vergleichsfläche auf dem leicht ansteigenden Gelände kontinuierlich an Höhe und Dichte ab. Die Versuchsfläche zeigte nun landseitig einen ca. 1 m breiten Streifen, der praktisch frei von Schilf und nur mit wenigen niedrigen Dikotyledonen bewachsen war.

Nach der Bedeckung der halben Versuchsflächen vom 20. Oktober 1976 bis 15. April 1977 machten wir folgende Beobachtungen: Im Vergleich zur nicht behandelten Hälfte der Versuchsfläche ergab sich auf feuchten Böden eine gute Verrottung von Streumaterial. Auf trockenen Böden und im Wasser verrottete das Material dagegen wesentlich schlechter als auf der unbehandelten Hälfte. Nach der folgenden Vegetationsperiode (20. Oktober 1977) stellten wir bei der Fläche Nr. 4 weniger und niedrigeres Schilf fest als auf der im Winter nicht behandelten Hälfte. An dessen Stelle traten vermehrt Gräser und Dikotyledonen. Alle übrigen Behandlungsflächen liessen sich im Herbst nicht mehr von der anderen Hälfte der Versuchsflächen unterscheiden.

Effekt nach einem weiteren Jahr (Flächen 1–6): Am 20. Oktober 1977, also eine volle Vegetationsperiode nach Beendigung der Versuche, fiel erwartungsgemäss auf, dass nur eine Schilfgeneration stand. Damit war das Röhricht hier lichter als im zweijährigen Bestand (Umgebung). Dieses Schilf ist windempfindlich und lag teils darnieder. Es wurde auch von Staren als Schlafplatz bevorzugt, wodurch die Halme ebenfalls niedergedrückt (und stark mit Kot verspritzt) wurden. Durch den lichten Schilfbestand und die fehlende Bodenschicht von alten, abgestorbenen Halmen entwickelten sich auf den Versuchsflächen eine Anzahl niedriger Kräuter sowie Moose und Lebermoose. Ausserdem war aber zwischen den Schilfhalmen auch noch nackter Boden vorhanden, was Vorteile für einige Limikolen bieten kann.

3.2.2 Seggenflächen

Fläche 7 (Öffnung während der Frühjahrszugperiode): Wassernahe Zonen der Versuchsfläche zeigten bei der Öffnung am 1. März eine bessere Verrottung der

Seggenstoppeln als in der Umgebung. Im übrigen kein Unterschied. Noch kein Grün. Am 31. Mai war kein Wachstumsrückstand gegenüber der Umgebung festzustellen. Die Seggen standen ca. 45 cm hoch. Ab Mitte April (Vegetationsbeginn) keine Eignung mehr.

Fläche 8 (Öffnung während der Herbstzugperiode): Durch die Bedeckung bis zum 20. Juli wurde *Carex elata* vollständig und bis zum Ende der Vegetationszeit unterdrückt. Nach dem Öffnen entwickelten sich einige niedrige Gräser, Disteln und andere Kräuter zu einem lockeren Bestand. Besonders in ufernahen Zonen bestanden vegetationslose Boden- und Schlammflächen. Eignung gut.

Fläche 9 (Öffnung während der ersten Hälften der Frühjahrs- und Herbstzugperioden): Am 1. März keine Unterschiede zur Umgebung. Gleicher Befund am 15. April. Viele im Wasser stehende Seggenbüten hatten bereits eine Höhe von gegen 30 cm erreicht. Beurteilung wie Fläche 3.

Während der folgenden Bedeckungszeit (15. April bis 20. Juli) verrottete das zuvor aufgelaufene Material zum Teil schlecht, was allerdings in den folgenden $1\frac{1}{3}$ Monaten (bis 1. September) weitgehend nachgeholt wurde. In dieser Zeit entwickelten sich niedrige Gräser und Dikotyledonen, nicht aber Seggen. Eignung mässig.

Auf dieser Fläche war eine technische Panne eingetreten, indem die Folie an der Uferlinie dem Wachstumsdruck der Seggen nicht standhielt und umgeschlagen wurde, so dass sich eine Reihe von Seggenbüten voll entwickeln konnten.

Fläche 10 (Öffnung während der zweiten Hälften der Frühjahrs- und Herbstzugperioden): Wartet man mit dem Entfernen der Folie bis zum 15. April, so hat man anfänglich eine vegetationslose Fläche mit gut verrotteten Seggenstoppeln. Am 31. Mai war aber bereits ein starker Bewuchs vorhanden. Die Seggen standen allerdings weniger dicht und niedriger als in der Umgebung. Dafür hatten sich vermehrt kriechende Dikotyledonen entwickelt. Nur zu Beginn günstig (wie Fläche 4).

Dieses Material verrottete während der folgenden Schliessung bis zum 1. September nur zum Teil und bildete eine lockere Streuschicht. Diese verschwand aber bis zum 20. Oktober weitgehend, und es wuchs nur noch spärliches niedriges Gras nach. Eignung ziemlich gut.

Fläche 11 (Öffnung während der ganzen Frühjahrs- und Herbstzugperioden): Wie bei Fläche 7 zeigte sich bei der Öffnung am 1. März eine bessere Verrottung des vorjährigen Materials als in der Umgebung. Dies hatte aber keine Konsequenzen für die nun anfallende Vegetation: Nach drei Monaten (31. Mai) war kein Unterschied zur Umgebung mehr festzustellen. Beurteilung wie Fläche 7.

Die folgende Wiederbedeckung während knapp zweier Monate führte zwar zum Absterben, nicht aber zum Verrotten der Seggen unter der Folie. Dies geschah aber ab 20. Juli (Öffnung) zusehends. Einige Disteln und andere Dikotyledonen entwickelten sich noch. Es blieben aber, besonders in Wassernähe, 20–30% der Fläche vegetationslos. Eignung gut.

Fläche 12 (Öffnung während der Brutzeit): Bei der Öffnung am 1. März wies die Fläche etwas mehr nackte Erde auf als die Umgebung (bessere Verrottung der Dikotyledonen); wie bei den Flächen 7 und 11 bedeutete dies aber keine Verzögerung des jetzt einsetzenden Pflanzenwachstums. Am 20. Juli kein Unterschied zur Umge-

bung. *Carex elata* stand mit eingestreuten Kräutern recht dicht und gut 50 cm hoch. Für Bodenbrüter keine Vorteile.

Effekt der Bedeckung im Winter (Flächen 7–12): Die teils günstige Situation nach der vorbereitenden Bedeckung vom 15. November 1975 bis 1. März 1976 wurde bei den einzelnen Flächen erwähnt. Für die folgende Vegetationsperiode konnte aber nirgends eine Wirkung festgestellt werden.

Die Bedeckung der halben Versuchsflächen während der Vegetationsruhe 1976/77 zeigte erneut, dass Seggen unter der Folie gegenüber Gräsern und Kräutern schlecht verrotten. Ausserdem wurde klar, dass wirklich günstige Bedingungen nur in sehr flachen, das heisst wassernahen Uferzonen entstehen (Abb. 5).

Effekt nach einem weiteren Jahr (Flächen 7–12): Am 20. Oktober 1977 (6 Monate nach Entfernung aller Folien) zeigten die meisten Seggen-Versuchsflächen kaum mehr ein anderes Bild als ihre Umgebung. Die Seggen sind zum Teil etwas weniger dicht; dafür konnten sich aber Gräser und Dikotyledonen entwickeln. Besonders gilt dies für Fläche 10, wo auf der im Winter bedeckten Hälfte Seggen fast ganz fehlen.



Abb. 5 Versuchsfläche 10 (im *Caricetum elatae*) am 15. 4. 77. Günstige Bedingungen für Limikolen sowohl mit (Hintergrund) als auch ohne Winterbedeckung (Vordergrund). Diese Situation wird jedoch nicht lange andauern (beginnende Vegetationsperiode).

4. Diskussion

Vergleicht man die Eignung aller Versuche im Hinblick auf die Limikolen-Zugzeiten und auf die Vegetationsperiode, so kann folgende Empfehlung daraus abgeleitet werden: Bedecken der Fläche von Ende April bis zum 20. Juli. Dabei ist unter Umständen vorheriges Mähen oder Niedertreten des Materials nötig. Dieses Programm eignet sich für das Schilfröhricht ebenso wie für das Grosseggennied. Es kommt dem Ziel der Versuche, nämlich der Bereitstellung von Schlammflächen und vegetationsarmen Uferzonen als Rastplatz für Limikolen, am nächsten.

Der Ablauf wird dabei der folgende sein: Ende April läuft noch nicht viel Pflanzenmaterial auf (vergleiche Versuchsflächen 3 und 9). Während der nun folgenden Bedeckung für die Dauer von knapp 3 Monaten kann mit einer genügenden Verrottung dieses Materials gerechnet werden. Die Fläche stand während gut der Hälfte der Frühjahrszugzeit für die Limikolen offen. Die zweite Hälfte muss nun zugunsten der Herbstzugzeit geopfert werden. Bei der Wiedereröffnung der Fläche (20. Juli) stehen wir in der Halbzeit der Vegetationsperiode und am Beginn der Herbstzugzeit. Der Höhepunkt des Wachstums wurde bereits im Juni überschritten, so dass nur noch ein beschränktes Nachwachsen der Vegetation zu erwarten ist.

Das beschriebene Vorgehen ist jedes Jahr zu wiederholen, wobei es denkbar ist – hier wurde dies nicht untersucht –, dass mit der Zeit eine Dauerwirkung entsteht, die sich über zwei Vegetationsperioden erstreckt. Vor allem beim Schilf muss aber mit der Erhaltung von triebfähigen Rhizomen unter der Folie gerechnet werden, da diese 30–50 cm unter der Erdoberfläche liegen und bei einer Folienbreite von nur 4 m aus der Umgebung alimentiert werden können.

Mit zunehmender vertikaler und horizontaler Distanz vom Wasser nehmen Wuchshöhe und Dichte von Schilf und Seggen ab. Gleichzeitig nimmt die Empfindlichkeit gegen eine Flächenbedeckung zu. In der Uferzone (ca. 1 m breit) ist die Wachstumspotenz am stärksten. Dieser letztere Umstand gab uns am meisten zu schaffen, da ja unsere Bemühungen gerade dieser Zone galten.

Therophyten (besonders Sommereinjährige) vermögen nach der Öffnung einer Fläche rasch eine Begrünung herbeizuführen. (Eine solche wird bei der obigen Empfehlung in Kauf genommen.) Sie vermögen unter Umständen den Schilf- und Seggenwuchs auch im nächsten Jahr noch zu beeinträchtigen (Vorversuch E).

Besteht die Möglichkeit, die Methode direkt nach dem Aushub eines künstlichen Teiches anzuwenden, so erreicht man damit bessere Resultate (Vorversuche), als wenn die Folienbedeckung erst bei vollentwickelter Vegetation erfolgt (Hauptversuche). Das Rezept bleibt aber dasselbe wie oben beschrieben.

Kaum zu empfehlen ist eine Bedeckung im Winter. Dadurch erreichten wir zwar sowohl im Schilfröhricht als auch im Grosseggennied zum Teil eine bessere Ausgangssituation als in der Umgebung. Eine weiter reichende Wirkung war aber kaum festzustellen (Ausnahme: Fläche 10). Der Aufwand dürfte sich kaum lohnen. Ebenso wenig kann eine langfristige Bedeckung (z.B. über 12 Monate) empfohlen werden. Dabei erreicht man zwar eine gewisse Wirkung bis in die zweite folgende

Vegetationsperiode (Vorversuche D, E, F). Es gehen aber die Rastmöglichkeiten während zweier Zugperioden verloren.

Ein besonderes Problem stellte bei allen Hauptversuchen die Verrottung (mikrobieller Abbau) von angefallenem Pflanzenmaterial dar (Abb.4). Allgemein verrotten Dikotyledonen rasch, Seggen weniger rasch und Schilf sehr langsam. Im übrigen spielen eine wichtige Rolle die Feuchtigkeit, das Sauerstoffangebot und die Temperatur. Feuchtigkeit fördert die Verrottung. Unter der Folie war dies aber nur bei Flächen der Fall, die sehr nahe dem Wasserspiegel lagen. Bei höhergelegenen Flächen verrottete das Material meist erst nach Entfernen der Folie mit Hilfe der Niederschlagsfeuchtigkeit. Ausserdem muss das Material direkt auf dem feuchten Boden aufliegen. Fortgeschrittene Vegetation sollte man deshalb vor dem Zudecken niedertreten oder mähen und bei nicht optimalen Verrottungsbedingungen abführen (vergleiche Fläche 5). Sauerstoffmangel unter der Folie kann bei gut geschlossenen Flächen sowie im Wasser auftreten. Dadurch wird die Verrottung verzögert. Bei genügender Feuchtigkeit dürfte eine erhöhte Temperatur, wie sie unter der Folie bei Sonnenbestrahlung herrscht, die Verrottung begünstigen. Dies erklärt wahrscheinlich die relativ schlechte Verrottung während der Winterbedeckung.

Der Grad der Verrottung trägt zwar zur Qualität einer Fläche als Limikolenrastplatz bei. Uns interessiert aber primär die Wirkung der Folien auf das Pflanzenwachstum, welches wir zu unterdrücken trachteten. Die Resultate zeigen, dass diese Wirkung nur beschränkt erreicht werden kann. Trotz dieser Beschränkung und trotz erheblichem technischem Aufwand glauben wir, dass diese Methode in manchen Fällen sinnvoll angewendet werden kann, sofern nicht ästhetische Gesichtspunkte zu stark ins Gewicht fallen. Sie beeinträchtigt bei der empfohlenen Anwendungszeit das Vogelleben nur wenig. Die Methode übertrifft das ebenfalls mit grossem Aufwand verbundene Mähen (und Abführen) an Wirkung.

Dabei ist allerdings zu bedenken, dass das Mähen von Riedgebieten und Schilfröhricht bzw. Pseudoröhricht (Schilf, welches mit den «Füssen» nicht mehr im Wasser steht) meist mit einer anderen Absicht geschieht, nämlich um eine sukzessionale Veränderung der Flora zu verhindern.

5. Zusammenfassung

Durch Auslegen von schwarzen Plastikfolien an flachen Teichufern im Schilfröhricht und im Grosseggennied wurde versucht, vegetationsarme Flächen und Schlamm als Rastplatz für Limikolen herzustellen. Das Ziel war es, den Zeitpunkt und die Dauer der Bedeckung so zu wählen, dass einerseits ein genügendes Resultat erreicht und andererseits möglichst wenig Störung für rastende Watvögel verursacht wurde. Es zeigte sich, dass durch die Bedeckung die bestehende Pflanzendecke innert weniger als zweier Monate zum Absterben gebracht werden kann. Das nun aufliegende tote Pflanzenmaterial beeinträchtigt aber oft den Wert einer solchen Fläche für Limikolen. Die Verrottung geht unter der Folie meist langsamer vor sich

als auf offener Fläche. Im folgenden sorgen annuelle Pflanzen (Therophyten) rasch für eine Wiederbegrünung, welche in Kauf genommen werden kann. Aus den Versuchen geht folgende Empfehlung hervor: Bedecken der Flächen von Ende April bis zum 20. Juli. Vorgängig muss unter Umständen gemäht werden. Die Bedeckung muss – vor allem an der Wasserlinie – sehr sorgfältig durchgeführt werden. Beste Voraussetzungen bieten Flächen, die unmittelbar auf Wasserspiegellhöhe liegen.

Literatur

- FOG, J. (1973): Management of wetlands for breeding, moulting, resting and wintering waterfowl. Internat. Coll. Hunting and Game-management in Europe, April 1973. Vervielfältigung, 15 pp.
- HARRISON, J. (1974): The Sevenoaks gravel pit reserve. A WAGBI publication, 116 pp.
- HEGG, O. (1976): Versuche zur Biotoppflege auf der bernischen Vogelbrutinsel Fanel. Vervielfältigung Bot. Inst. Univ. Bern, 19 pp.
- Manual of Wetland Management (1972 ff.) **IWRB** (Hrsg. J. Fog), versch. Beiträge.
- SANDERSON, G.C. und BELLROSE, F.C. (1969): Wildlife habitat management of wetlands. An. Acad. brasil. Ciênc. 41 (Suppl.), 153–204.

Ich danke Herrn Dr. A. GRÜNIG, Geobot. Inst. ETH Zürich, für die kritische Durchsicht des Manuskripts.

Anschrift des Verfassers:

MARTIN MEIER, Finkenhübelweg 14, 3012 Bern.