Zeitschrift: Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft
Herausgeber: Thurgauische Naturforschende Gesellschaft
Band: 64 (2010)

Artikel: Versuche zur Renaturierung von Flachmooren um die Seebachtalseen
Autor: Ramseier, Dieter / Suter, Matthias
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-593912

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Versuche zur Renaturierung von Flachmooren um die Seebachtalseen

Dieter Ramseier und Matthias Suter

Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft, Band 64
13 Seiten • 1 Abbildung, 2 Tabellen • Frauenfeld 2010

1 Einleitung

1996 erhielt das ehemalige Geobotanische Institut der ETH Zürich[1] von der Stiftung Seebachtal den Auftrag, Methoden zu entwickeln, um die Flachmoore rund um die drei Seen wieder in einen naturnahen Zustand zu versetzen. Es sollten wieder Habitate ähnlich der Flachmoorlandschaft vor der Entwässerung in den 40er-Jahren des zwanzigsten Jahrhunderts entstehen. Dabei wurde bewusst darauf verzichtet, die exakt gleichen Pflanzengesellschaften anzustreben, die an einem gegebenen Ort früher zu finden waren. Die Standorteigenschaften hatten sich in den vergangenen 50 Jahren derart verändert, dass dies ein aussichtsloses Unterfangen dargestellt hätte. Die Renaturierung sollte in einem vernünftigen zeitlichen und finanziellen Rahmen realisierbar sein.

Diese Herausforderung wurde durch gezielte, praxisnahe Versuche angegangen. Im Weiteren wurden Versuchsflächen innerhalb von rund einem Dutzend Semesterarbeiten, vier Diplomarbeiten und drei Doktorarbeiten auf dem Stiftungsland angelegt, deren Schwerpunkt teilweise bei der Grundlagenforschung anzusiedeln ist, deren Ergebnisse jedoch wertvolle Informationen für die Renaturierung lieferten *(Bollens 2000, Edelkraut 2003, Suter 2004)*. Eine dieser Arbeiten, inklusive einer Folgearbeit, wird in einem separaten Kapitel vorgestellt *(Suter & Ramseier 2010,* in diesem Band).

2 Anlage der Versuche

Im Winter 1996/1997 legten wir *In Kurzen Teilen* eine Versuchsfläche an, bei welcher auf einer Fläche von 10 m x 15 m der Oberboden um durchschnittlich 30 cm abgetragen wurde. Eine angrenzende Fläche wurde gepflügt und auf beiden Flächen wurden dieselben Methoden zur Etablierung von Flachmoorvegetation getestet. Als Erstes wurden Samen in Reihen gesät und zwischen den Reihen gejätet, um zu beobachten, ob sich die getesteten Arten grundsätzlich etablieren können, wenn die Konkurrenz ausgeschaltet ist. Gleichzeitig wurden dieselben Arten in Reinkultur mit 1'000 Samen pro m^2 angesät, um zu testen, wie gut sie sich gegen Arten aus dem Samenvorrat im Boden behaupten können. Schliesslich wurden auch Mischungen zusammengestellt und zu verschiedenen Zeitpunkten ausgebracht. Im Weiteren wurden Schnittgutübertragungen vorgenommen sowie 25 cm x 25 cm x 25 cm grosse Torfziegel vom Flachmoor beim Barchetsee fächerförmig eingesetzt. Mit einem ähnlichen Ansatz wurden 1997 eine weitere Versuchsfläche im *Bürgerriet* und 1998 je eine Versuchsfläche im *Bruggiriet* und *In Langen Teilen* angelegt.

3 Ergebnisse und Diskussion

3.1 Reihensaat und Fleckensaat

Bei Reihensaat konnten sich beim Versuch In *Kurzen Teilen* auf dem abgeschürften Teil 65% der Arten etablieren, auf dem nicht abgeschürften Teil 53% *(Gabriel*

[1] *aktuell: Institut für Integrative Biologie der ETH Zürich*

& Ramseier 2003). Viel deutlicher war der Unterschied bei den Fleckensaaten, wo sich im abgeschürften Teil 89% der Arten etablieren konnten, im nicht abgeschürften Teil jedoch nur gerade 7%. Dies ist ein klarer Hinweis, dass die Konkurrenz im nicht abgeschürften Teil eine entscheidende Rolle gespielt hat (vgl. Abschnitt 3.7).

3.2 Saatgutmischungen

Zu Beginn der Versuche 1996 existierten keine Saatgutmischungen, diese mussten erst entwickelt werden. Wesentliche Informationen lieferten die Reihen- und Fleckensaaten. Danach wurden die Mischungen aufgrund der Erfahrungen jährlich angepasst. Die schliesslich ab 2005 für die grossflächigen Ansaaten verwendete Mischung ist in *Tabelle 1* aufgeführt. Sie deckt einen weiten Bereich von Umweltfaktoren (Bodenfeuchte, pH, Nährstoffe etc.) ab und kann sich, je nach Standortverhältnissen und Bedingungen zur Zeit der Ansaat, recht unterschiedlich entwickeln. Ein Beispiel ist in *Abbildung 1* ersichtlich. Die Mischung ist auch abhängig von der Verfügbarkeit der Samen. Arten, von welchen wir kein Wildsaatgut sammeln konnten oder die sich nicht vermehren liessen, sind nicht vertreten. Das Basissaatgut wurde vor allem beim Barchetsee und im Etzwiler Riet gesammelt und von Johannes Burri von der Firma UFA Samen (Winterthur)

Abbildung 1: Iris sibirica *kann sich meist gut aus Samenmischungen etablieren.*

in Lenggenwil vermehrt, indem es im Treibhaus angesät, pikiert und später ins Freiland ausgepflanzt wurde. In den Folgejahren wurden von diesen Pflanzen Samen gewonnen.

Bei der Ansaat von Samenmischungen ist vor allem ein schneller Vegetationsschluss wichtig, um die Etablierung von *Solidago sp.* (Goldruten), *Salix sp.* (Weiden) und *Epilobium ciliatum* (Drüsiges Weidenröschen) möglichst zu verhindern. Dabei hat es sich bewährt, *Silene flos-cuculi* (Kuckuckslichtnelke) in einem sehr hohen Anteil einzusetzen. Die Art keimt schnell und zuverlässig und deckt den Boden gut ab, reduziert aber ihren Anteil nach zwei bis drei Jahren von selbst. In der Landwirtschaft übliche einjährige Gründüngungsarten wie *Phacelia tanacetifolia* (Phacelia), *Raphanus sativus ssp. oleiformes* (Ölrettich) oder *Secale cereale* (Grünschnittroggen), die wir zum selben Zweck angesät haben und die dann ganz verschwunden wären, haben sich unter den nassen Verhältnissen der Versuchsflächen nicht bewährt. Die entwickelte Mischung kann mit wesentlich geringerer Ansaatdichte als bei landwirtschaftlichen Saaten verwendet werden. Bei geringem Konkurrenzdruck reichen 0,5–1 g pro m^2, bei stärkerem Konkurrenzdruck kann die Dichte etwas erhöht werden.

Als **Ansaatzeitpunkt** sind Herbst und Frühling möglich. Wenn eine Herbstsaat gelingt, ist das Resultat besser als nach einer Frühlingssaat. Allerdings kann eine Herbstsaat deutlicher misslingen als eine Frühlingssaat, dann nämlich, wenn der Winter sehr kalt ist und die kleinen Keimlinge nicht durch Schnee geschützt sind. Entscheidend dürfte dann die Frosthebung sein, welche die Wurzeln zerreisst. Eine Staffelung der Ansaaten kann von Vorteil sein, um das Risiko eines Totalverlusts zu senken. Der Erfolg einer Renaturierung hängt wesentlich von der Witterung im ersten Jahr nach der Aussaat ab.

Seit 2005 haben wir die Samenmischung jeweils einen Tag vor der Aussaat mit Vermiculit, einem Tonmineral mit hoher Wasserspeicherkapazität, vermischt, welches mit 150 mg Gibberelinsäure pro Liter Wasser versetzt wurde. Für die Aussaat haben wir trockenes Vermiculit zugegeben bis die Mischung wieder saatfähig war. In *Tabelle 2* ist aufgeführt, wann und wo rund um die Seebachtalseen welche Arten eingesetzt wurden. Eine **Abdeckung mit Stroh** kann bei trockenen Verhältnissen wie 1998 von Vorteil sein. Bei nassen Verhältnissen (z.B. 1999) war die Wirkung der Strohbedeckung neutral oder hatte einen leicht negativen Einfluss, vor allem auf *Angelica sylvestris* (wilde Brustwurz). Durch eine Strohauflage kann auch die unerwünschte Etablierung von Weiden reduziert werden *(Suter et al. 2006)*. Bei geringem Anflug von Weidensamen reichen 0,5 kg Stroh pro m^2, welches auf die Ansaat gelegt wird und auf der Fläche bleibt. Bei starkem Anflug von Weidensamen dagegen haben sich 2 kg Stroh pro m^2 bewährt. In diesem Fall wird das Stroh während des Samenflugs der Weiden auf die Fläche gelegt und erst kurz vor der späten Ansaat entfernt.

3.3 Schnittgutübertragung

Die Schnittgutübertragung erwies sich für die Flachmoore als weniger geeignet als für die Trockenwiesen an der Seehalde (vgl. *Leutert & Schläfli 2010,*

in diesem Band). Der Grund dürfte darin liegen, dass sich die Samenreifung bei Flachmooren über einen wesentlich längeren Zeitraum erstreckt als bei Trockenwiesen. Erfolgt bei letzteren der Schnitt Anfang Juni, haben die meisten Arten Samen entwickelt. Ganz anders bei Flachmooren, bei denen sich die Samenreife von Mai bis Oktober hinzieht. Um das ganze Artenspektrum abzudecken, müsste also Schnittgut von mehreren Zeitpunkten ausgebracht werden. Dies ist aber mit Problemen verbunden, da dadurch junge Keimlinge aus einer vorhergehenden Schnittgutübertragung zerstört werden können, oder später eintreffende Arten einen Nachteil gegenüber den bereits etablierten haben. Ausserdem weisen viele typische Flachmoorarten eine sehr tiefe Keimrate auf, allen voran die Seggen *(Carex sp.)*.

3.4 Versetzen von Torfziegeln aus einem intakten Flachmoor

Hierbei wurde getestet, ob sich mit Torfziegeln Arten ausbringen lassen, die durch Samen kaum etabliert werden können, sich aber klonal ausbreiten. Die ersten vier Jahre nach der Übertragung machte es den Anschein, dass zumindest eine Art, *Eriophorum latifolium* (breitblättriges Wollgras), gut auf diese Methode anspricht. Danach verschwand jedoch auch diese Art von den Ziegeln und den Zwischenflächen. Versetzen von Torfziegeln ist also nicht geeignet; es käme ohnehin nur für kleine Flächen in Frage.

3.5 Anpflanzen von Keimlingen

Das Anpflanzen von Keimlingen und kloniertem Material war sehr erfolgreich. Es wurde ein Abstand von rund 10 cm zwischen den Individuen eingehalten, dazwischen wurde anfänglich gejätet. Diese Methode ist aufwändig und kommt daher nur für kleine Flächen in Frage.

3.6 Spontane Begrünung

Eine spontane Begrünung aus dem Samenvorrat im Boden und durch Ausbreitungseinheiten (hauptsächlich Samen) von Pflanzen aus der näheren Umgebung wäre an sich erstrebenswert, da sich dadurch genetisch optimal an die lokalen Bedingungen angepasste Ökotypen der angestrebten Pflanzenarten etablieren würden und ausserdem der Aufwand gering wäre. Dieser Ansatz erfordert jedoch sehr viel Zeit, je nachdem ob auf der Fläche selbst oder in der Nähe Ausbreitungseinheiten vorhanden sind. Die jährlichen Ausbreitungsdistanzen vieler Flachmoorarten liegen im Bereich weniger Meter. Auf Versuchsflächen ohne Einsaaten lief die spontane Vegetationsentwicklung äusserst langsam ab und es kamen hauptsächlich Fettwiesen- und Ruderalarten auf. Bei unseren Untersuchungen des Samenvorrats fanden wir an Flachmoorarten nur *Carex flava* (gelbe Segge), verschiedene *Juncus-Arten* (Binsen), *Lythrum salicaria* (Blut-Weiderich) und *Hypericum tetrapterum* (vierflügliges Johanniskraut). Als Art anderer feuchter Standorte war *Rorippa sylvestris* (wilde Sumpfkresse) vertreten. Ansonsten wurden in der Samenbank viele Fettwiesenarten und Ackerunkräuter festgestellt, namentlich *Capsella bursa-pastoris* (gemeines Hirtentäschel), *Cerastium holosteoides* (gewöhnliches Hornkraut), *Chenopodium album* (weisser Gänsefuss), *Dactylis glomerata* (Wiesen-Knäuelgras), *Echinochloa crus-galli* (Hühnerhirse), *Lolium perenne* (englisches Raygras), *Poa pratensis* (Wiesen-

Rispengras), *Ranunculus repens* (kriechender Hahnenfuss), *Stellaria media* (Vogelmiere) und *Veronica arvensis* (Feld-Ehrenpreis). Auf den Versuchsflächen sind nebst den oben erwähnten Arten spontan erschienen: *Agrostis stolonifera* (kriechendes Straussgras), *Alopecurus geniculatus* (geknieter Fuchsschwanz), *Carex acutiformis* (scharfkantige Segge), *Epilobium hirsutum* (zottiges Weidenröschen), *Epilobium parviflorum* (kleinblütiges Weidenröschen), *Equisetum palustre* (Sumpf-Schachtelhalm) und *Lycopus europaeus* (europäischer Wolfsfuss). Werden Massnahmen ergriffen, die offenen Boden erzeugen, wie z.B. das Abschürfen des Oberbodens oder das Pflügen, ist eine Methode notwendig, die zu einer schnellen Bodenbedeckung führt, z.B. die Ansaat einer Samenmischung. Ansonsten können sich unerwünschte Arten wie *Solidago sp.* (Goldruten) und *Epilobium ciliatum* (Drüsenstengliges Weidenröschen) schnell etablieren.

3.7 Abschürfen des Oberbodens

Das Abschürfen des Oberbodens hatte in Kombination mit allen oben erwähnten Ansätzen einen deutlich positiven Effekt auf die Etablierung der Flachmoorarten. Der Unterschied zu nicht abgeschürften Flächen wurde im Laufe der Jahre geringer, insofern als sich auch im nicht abgeschürften Teil einige Flachmoorarten wie *Iris sibirica* (sibirische Schwertlilie) und *Carex flava* (gelbe Segge) etablieren konnten. Die Artenvielfalt typischer Flachmoorarten blieb aber im nicht abgeschürften Teil auch nach über zehn Jahren deutlich unter derjenigen des abgeschürften Teils.

Mit dem Abschürfen des Oberbodens werden die hydrologischen Verhältnisse verändert, Nährstoffe (vor allem Phosphor) werden abgeführt und Samen aus dem Samenvorrat des Bodens entfernt. In einem der Versuche stellten wir fest, dass die aus dem Samenvorrat des Bodens erwachsene Konkurrenz der Hauptfaktor ist, weshalb die Etablierung der angesäten Arten bei abgeschürftem Boden zumindest kurzfristig wesentlich erfolgreicher ist als bei nicht abgeschürftem *(Ramseier 2000)*. Nicht sinnvoll ist das Abschürfen des Oberbodens wo die Seekreide nahe an die Bodenoberfläche kommt. Ein sorgfältiges Arbeiten ist beim Abschürfen wichtig, denn Erdmaterial, das aus der obersten Bodenschicht auf die bereits abgeschürfte Fläche fällt, kann viele Samen enthalten, die als Konkurrenten die Etablierung der Flachmoorarten verhindern können.

4 Dank

Für Unterstützung verschiedener Art und tatkräftige Mithilfe bedanken wir uns bei Alex Gabriel, Frank Klötzli, Humbert Entress, Joggi Rieder und Hannes Burri.

5 Zusammenfassung

Seit 1996 werden an den Seebachtalseen Versuche durchgeführt, um die Renaturierung von Flachmooren in einem vernünftigen zeitlichen und finanziellen Rahmen umsetzen zu können. Es wurde eine Samenmischung entwickelt, welche

	g für 100 m²
Anthoxanthum odoratum L.	2.0
Briza media L.	4.0
Carex davalliana SM.	3.0
Carex flava L.	4.0
Eriophorum latifolium HOPPE	5.0
Molinia coerulea (L.) MOENCH	10.0
Schoenus nigricans L.	3.0
Allium schoenoprasum L.	1.2
Angelica silvestris L.	2.0
Centaurea angustifolia Schrank	1.0
Cirsium palustre (L.) SCOP.	1.0
Crepis paludosa (L.) MOENCH	3.0
Galium boreale L.	2.0
Galium palustre L.	1.2
Galium verum L.	1.2
Hypericum tetrapterum FRIES	2.0
Inula salicina L.	1.2
Iris sibirica L.	6.0
Lychnis flos-cuculi L.	3.0
Lycopus europaeus L.	1.5
Lysimachia vulgaris L.	1.5
Lythrum salicaria L.	1.0
Mentha aquatica L.	1.0
Myosotis nemorosa BESSER	2.0
Parnassia palustris L.	1.0
Potentilla erecta (L.) RÄUSCHEL	0.8
Primula farinosa L.	1.0
Ranunculus flammula L.	1.0
Sanguisorba officinalis L.	2.0
Scabiosa columbaria L.	2.0
Selinum carvifolia L.	2.0
Senecio paludosus L.	2.0
Serratula tinctoria L.	3.0
Stachys palustris L.	2.0
Succisa pratensis MOENCH	3.0
Tofieldia calyculata (L.) WAHLENB.	1.0
Valeriana dioeca L.	2.0
Total	85.6

Tabelle 1: Die seit 1996 entwickelte und ab 2005 für die Renaturierungen von Flachmooren verwendete Samenmischung.

	In Kurzen Teilen	In Langen Teilen	Vierezwanzgerriet	Puurenriet	Im Riet	Moorwald Lätte	Bruggiriet	Söllsee	Bürgerriet süd	Bürgerriet Amphibienweiher	Bürgerriet Mitte	Bürgerriet nord	Sömme, Flachmoor	Huebbach, ruderal
	1997	1999/2004/2005	2004/2005	2003	2004	2004	1999/2005/2006	2004	2008	2003	1997	2004	2008	2008
Achillea millefolium L.		x					x				x			
Agrimonia eupatoria L.		x					x				x			
Agrostis canina L.		x					x		x		x		x	
Alisma plantago-aquatica L.				x	x		x							
Alliaria officinalis ANDRZ.			x											
Allium schoenoprasum L.		x					x		x			x	x	
Anchusa officinalis L.														x
Angelica silvestris L.	x	x		x	x		x			x	x	x	x	
Anthericum ramosum L.		x					x				x			
Anthoxanthum odoratum L.		x		x			x		x		x		x	
Arrhenatherum elatius (L.) J.et C. PRESL				x						x				
Briza media L.	x	x					x		x		x	x	x	
Bromus erectus HUDS.				x						x				
Bromus secalinus L.(Deckfrucht)		x					x					x	x	
Buphthalmum salicifolium L.		x					x				x		x	
Calamagrostis epigeios (L.) ROTH		x		x			x							
Caltha palustris L.		x		x	x		x							
Campanula rapunculoides L.														x
Campanula rapunculus L.														x
Carduus crispus L.														x
Carex nutans HOST.														x
Carex acutiformis EHRH.		x					x							
Carex appropinquata SCHUMACHER	x	x		x	x		x							
Carex buxbaumii WAHLENB.	x	x		x			x							
Carex davalliana SM.	x	x		x			x		x		x	x	x	
Carex dioeca L.		x					x							
Carex elata ALL.	x	x		x	x		x		x				x	
Carex flacca SCHREBER	x	x		x			x				x			
Carex flava L.	x	x		x	x		x		x		x	x	x	
Carex fusca ALL.	x	x		x	x		x				x			
Carex gracilis CURTIS	x	x		x			x				x			

	In Kurzen Teilen	In Langen Teilen	Vierezwanzgerriet	Puurenriet	Im Riet	Moorwald Lätte	Bruggiriet	Söllsee	Bürgerriet süd	Bürgerriet Amphibienweiher	Bürgerriet Mitte	Bürgerriet nord	Sömme, Flachmoor	Huebbach, ruderal
	1997	1999/2004/2005	2004/2005	2003	2004	2004	1999/2005/2006	2004	2008	2003	1997	2004	2008	2008
Carex hostiana DC.	x	x		x			x				x			
Carex nigra ALL.									x				x	
Carex pallescens L.	x	x		x			x							
Carex panicea L.	x	x		x			x				x	x		
Carex rostrata STOKES		x		x	x				x				x	
Carex vesicaria L.	x	x					x		x		x		x	
Carlina vulgaris L.														x
Centaurea angustifolia Schrank	x	x		x	x		x			x	x	x	x	
Centaurea jacea L.			x											
Centaurium erythraea RAFN				x	x									
Chelidonium majus L.			x											
Chrysanthemum leucanthemum L.	x	x	x	x	x		x			x	x		x	
Cichorium intybus L.		x					x				x			x
Cirsium oleraceum (L.) SCOP.		x	x	x	x		x			x	x			
Cirsium palustre (L.) Scop.	x	x		x	x		x		x	x	x	x	x	
Cirsium vulgare (Savi) TENORE		x												
Cladium mariscus (L.) POHL		x					x							
Colchicum autumnale L.	x	x					x				x			
Crepis biennis L.		x					x				x			
Crepis paludosa (L.) MOENCH	x	x		x			x		x		x	x	x	
Cynoglossum officinale L.														x
Dactylorrhiza majalis (Rchb.) HUNT ET SUMMERHAYES		x					x							
Daucus carota L.		x					x				x			
Dianthus armeria L.														x
Dianthus carthusianorum L.														x
Dipsacus fullonum L.p.p.														x
Echium vulgare L.														x
Epipactis palustris (L.) CRANTZ		x					x				x			
Eriophorum latifolium HOPPE		x		x	x		x		x		x	x	x	
Eupatorium cannabinum L.	x	x					x				x			

	In Kurzen Teilen	In Langen Teilen	Vierezwanzgerriet	Puurenriet	Im Riet	Moorwald Lätte	Bruggiriet	Söllsee	Bürgerriet süd	Bürgerriet Amphibienweiher	Bürgerriet Mitte	Bürgerriet nord	Sömme, Flachmoor	Huebbach, ruderal
	1997	1999/2004/2005	2004/2005	2003	2004	2004	1999/2005/2006	2004	2008	2003	1997	2004	2008	2008
Festuca arundinacea SCHREBER		x	x				x				x			
Festuca pratensis HUDS.			x											
Festuca rubra L.			x									x	x	
Filipendula ulmaria (L.) MAXIM.	x	x					x				x			
Filipendula vulgaris MOENCH		x										x	x	
Galium boreale L.		x					x		x		x	x	x	
Galium palustre L.		x	x	x	x		x		x		x	x	x	
Galium uliginosum L.		x					x				x			
Galium verum L.		x	x	x	x		x				x	x	x	
Gentiana pneumonanthe L.		x					x							
Geum rivale L.	x	x	x	x	x		x			x	x			
Glyceria plicata FRIES		x					x				x			
Holcus lanatus L.		x					x				x			
Hypericum perforatum L.	x	x		x			x			x	x			x
Hypericum tetrapterum FRIES		x	x	x	x		x		x		x	x	x	
Inula salicina L.		x		x	x		x		x	x	x	x	x	
Iris sibirica L.	x	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x	
Isatis tinctoria L.														x
Juncus articulatus L.		x					x				x			
Juncus effusus L.		x					x				x			
Juncus subnodulosus Schrank		x					x				x			
Lathyrus pratensis L.		x	x				x				x			
Linaria vulgaris MILLER														x
Linum catharticum L.	x	x					x				x			
Lotus corniculatus L.			x											
Lotus uliginosus SCHKUHR.		x					x				x			
Lychnis flos-cuculi L.	x	x		x	x		x		x	x	x	x	x	
Lycopus europaeus L.	x	x	x	x	x		x		x	x	x	x	x	
Lysimachia vulgaris L.	x	x	x	x	x		x		x	x	x	x	x	
Lythrum salicaria L.	x	x	x	x	x		x		x	x	x	x	x	
Mentha aquatica L.	x	x		x	x		x		x		x	x	x	

	In Kurzen Teilen	In Langen Teilen	Vierezwanzgerriet	Puurenriet	Im Riet	Moorwald Lätte	Bruggiriet	Söllsee	Bürgerriet süd	Bürgerriet Amphibienweiher	Bürgerriet Mitte	Bürgerriet nord	Sömme, Flachmoor	Huebbach, ruderal
	1997	1999/2004/2005	2004/2005	2003	2004	2004	1999/2005/2006	2004	2008	2003	1997	2004	2008	2008
Mentha longifolia (L.) HUDSON			x											
Menyanthes trifoliata L.	x	x		x			x							
Molinia coerulea (L.) MOENCH	x	x		x	x		x		x	x	x	x	x	
Myosotis nemorosa BESSER		x					x		x		x	x	x	
Myosotis scorpioides L.	x	x		x	x		x			x	x			
Ononis repens L.		x					x				x			
Ononis spinosa L.		x					x				x			
Origanum vulgare L.														x
Parnassia palustris L.	x	x		x	x		x					x	x	
Pastinaca sativa L.		x					x				x			
Peucedanum cervaria (L.) LAPEYR.		x		x	x					x			x	
Phalaris arundinacea L.		x												
Picris hieracioides L.			x											
Pimpinella major (L.) HUDSON			x											
Polygala amara L.		x												
Potentilla erecta (L.) RÄUSCHEL	x	x		x			x		x		x	x	x	
Potentilla palustris (L.) SCOP.		x												
Primula farinosa L.	x	x		x	x		x				x		x	
Pulicaria dysenterica (L.) BERNH.		x	x				x				x		x	
Ranunculus flammula L.	x	x		x			x						x	
Ranunculus nemorosus DC.	x	x					x				x			
Reseda lutea L.														x
Reseda luteola L.														x
Rhinanthus alectorolophus (SCOP.) POLLICH	x	x		x	x		x			x	x			
Rumex acetosa L.	x	x					x				x			
Sanguisorba officinalis L.	x	x		x	x		x		x		x	x	x	
Saponaria officinalis L.			x											x
Scabiosa columbaria L.		x		x	x		x		x	x	x	x	x	
Schoenus ferrugineus L.		x		x	x								x	
Schoenus nigricans L.		x		x	x		x				x	x	x	

	In Kurzen Teilen	In Langen Teilen	Vierezwanzgerriet	Puurenriet	Im Riet	Moorwald Lätte	Bruggiriet	Söllsee	Bürgerriet süd	Bürgerriet Amphibienweiher	Bürgerriet Mitte	Bürgerriet nord	Sömme, Flachmoor	Huebbach, ruderal
	1997	1999/2004/2005	2004/2005	2003	2004	2004	1999/2005/2006	2004	2008	2003	1997	2004	2008	2008
Scrophularia nodosa L.			x											
Scutellaria galericulata L.		x					x				x			
Selinum carvifolia L.		x		x	x		x			x	x	x	x	
Senecio erucifolius L.		x					x				x			
Senecio paludosus L.		x		x	x		x		x	x	x	x	x	
Serratula tinctoria L.		x		x	x		x		x		x	x	x	
Silene alba (MILLER) KRAUS		x					x							x
Stachys officinalis (L.) TREVISAN			x											
Stachys palustris L.		x					x		x		x	x	x	
Succisa pratensis MOENCH	x	x		x	x		x		x	x	x	x	x	
Symphytum officinale L.		x					x				x			
Tanacetum vulgare L.		x					x				x			
Thalictrum aquilegiifolium L.	x	x		x			x				x		x	
Tofieldia calyculata (L.) WAHLENB.	x	x		x	x		x				x			
Tragopogon orientalis L.		x					x				x			
Turritis glabra L.														x
Valeriana dioeca L.	x	x		x			x				x	x	x	
Valeriana officinalis L.		x	x				x				x			
Verbascum nigrum L.			x											
Vicia sepium L.			x											
UFA Wildblumenwiese Original CH				x										
UFA Buntbrache Vollversion		x												
UFA-Fromentalwiese Spezialmischung		x				x								
UFA-Hochstaudenflur entlang der Gräben		x	x											

Tabelle 2: Zusammenstellung aller Arten und Saatgutmischungen, welche innerhalb der Versuche und Renaturierungsmassnahmen um die Seebachtalseen eingepflanzt oder angesät wurden.

sich anschliessend bei den Renaturierungsmassnahmen an den meistens Orten bewährt hat. Andere Massnahmen wie die Schnittgutübertragung oder das Versetzen von Torfziegeln waren vom botanischen Standpunkt her nicht überzeugend. Das Abschürfen von rund 30 cm Oberboden hat sich sehr gut bewährt.

6 Literatur

- *Bollens U., 2000:* Effects of nutrient inputs and water regime on wetland vegetation and the performance of wetland species. – PhD thesis ETH Zürich, No. 13560, 145 pp.
- *Edelkraut K. A., 2003:* Interacting effects of resources and competition on the growth of wetland plants. – PhD thesis ETH Zürich, No. 15250, 126 pp.
- *Gabriel A. & Ramseier D., 2003:* Renaturierung von Flachmooren: Ergebnisse von Feldversuchen im Seebachtal 1996–2002. Geobotanisches Institut ETH Zürich, Bericht z.Hd. Stiftung Seebachtal. 84 Seiten und Tabellen (pdf auf der Website der Stiftung Seebachtal).
- *Leutert F. & Schläfli A., 2010:* Flora-, Vegetations- und Landschaftsveränderungen 1743 bis 2008 an den Seebachtalseen (TG). – Rieder J. & Geisser H. (Hrsg.): Das Seebachtal im Kanton Thurgau: Fallbeispiel einer erfolgreichen Renaturierung. Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft, Band 64.
- *Ramseier D., 2000:* Why remove the topsoil for fen restoration? – Influence of water table, nutrients and competitors on the establishment of four selected plant species. – Bulletin of the Geobotanical Institute ETH, Band 66, 25–35.
- *Suter M., 2004:* Influence of abiotic conditions and competition on relative abundance in designed plant communities. – PhD thesis ETH Zürich, No. 15559, 113 pp.
- *Suter M., Prohaska C. & Ramseier D., 2006:* Covering bare ground suppresses unwanted willows and aids a fen meadow restoration in Switzerland. – Ecological Restoration, Band 24, 250–255.
- *Suter M. & Ramseier D., 2010:* Konvergieren Pflanzengemeinschaften in langen Zeiträumen? – Rieder J. & Geisser H. (Hrsg.): Das Seebachtal im Kanton Thurgau: Fallbeispiel einer erfolgreichen Renaturierung. Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft, Band 64.

Adresse der Autoren:

Dr. Dieter Ramseier
ETH Zürich, Institut für Integrative Biologie
Universitätstrasse 16, 8092 Zürich
E-Mail-Adresse: dieter.ramseier@env.ethz.ch

Dr. Matthias Suter
ETH Zürich, Institut für Integrative Biologie
Universitätstrasse 16, 8092 Zürich
E-Mail-Adresse: matthias.suter@env.ethz.ch