

«Landschaftsreparatur» im Bünztal

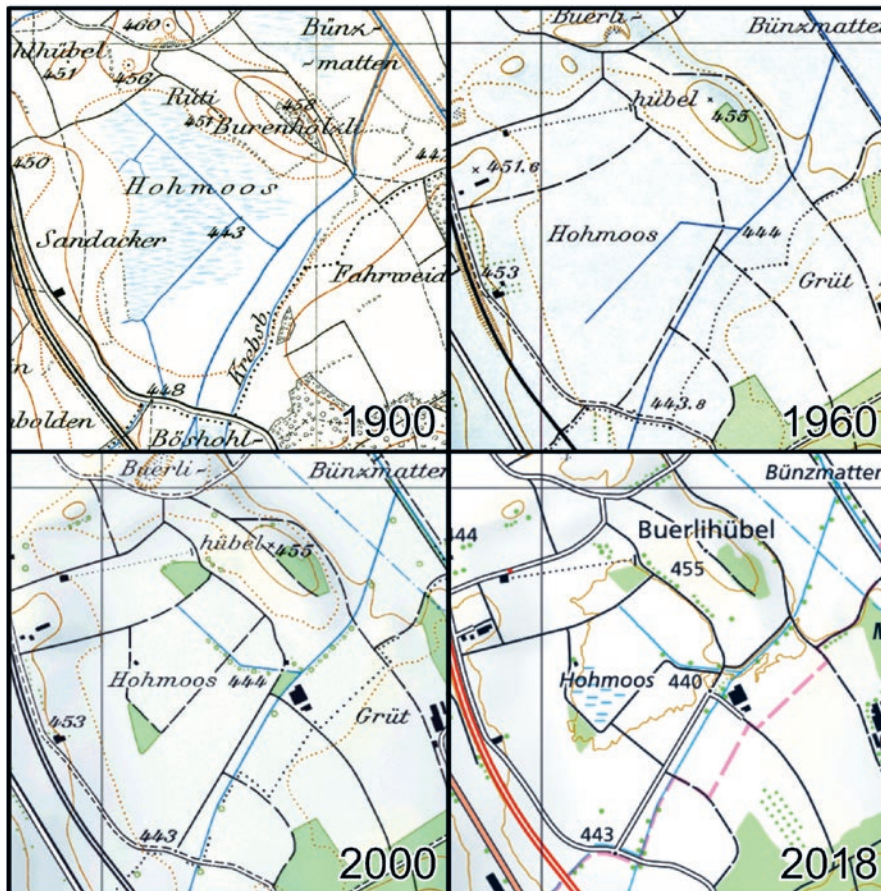
Martin Zürner und Olivier Heller | myx GmbH | Sarah Wettstein | Stiftung Reusstal
Thomas Egloff | Abteilung Landschaft und Gewässer | 062 835 34 50

In der Bünzebene von Boswil – diese war im vorletzten Jahrhundert noch von einem grossen Moor bedeckt – konnten 2010 auf einer kleinen Fläche die Voraussetzungen für ein neues Moor geschaffen werden. Im Jahr 2019 wurde mit einer Beurteilung der Vegetation und mit Bodenanalysen eine Erfolgskontrolle durchgeführt. Das Regenerieren von Mooren wird in den nächsten Jahrzehnten zunehmend zu einem Thema werden – als Beitrag zur Artenvielfalt, aber auch zum Klimaschutz. Denn mit keiner anderen Massnahme kann derart viel CO₂ gebunden werden.

Von 1999 bis 2013 wurde in der Gemeinde Boswil eine moderne landwirtschaftliche Melioration durchgeführt. Bei solchen Vorhaben muss, quasi als Gegenleistung für die hohen Beiträge von Bund und Kanton,

sogenannter ökologischer Ausgleich geleistet werden. Dazu gehört unter anderem das Offenlegen von Bächen und das Pflanzen von Hecken. Solche Massnahmen sind fast überall möglich, aber nur an wenigen Orten las-

sen sich Moore wiederherstellen, die in der Vergangenheit durch Entwässerungen verschwanden. Einer dieser seltenen Orte befindet sich in der Bünzebene der Gemeinden Besenbüren, Boswil, Bünzen, Muri und Aristau. Hier existierte vor zweihundert Jahren noch ein grossflächiges Moor; es bedeckte eine Fläche von beinahe zwei Quadratkilometern. Heute sind nur drei kleine Reste von wenigen Aren übrig. Im Rahmen der Melioration stellte die Ortsbürgergemeinde Boswil eine Hektare Ackerland für eine Flachmoorregeneration zur Verfügung. Die ausgewählte Fläche im Gebiet Hohmoos eignete sich aufgrund des relativ hohen Grundwasserstands gut für eine Wiedervernässung.



Das Hohmoos im Wandel der Zeit und der Landschaft:
Die Entwässerung der Ebene zerstörte das Moor und ermöglichte eine intensive landwirtschaftliche Nutzung.

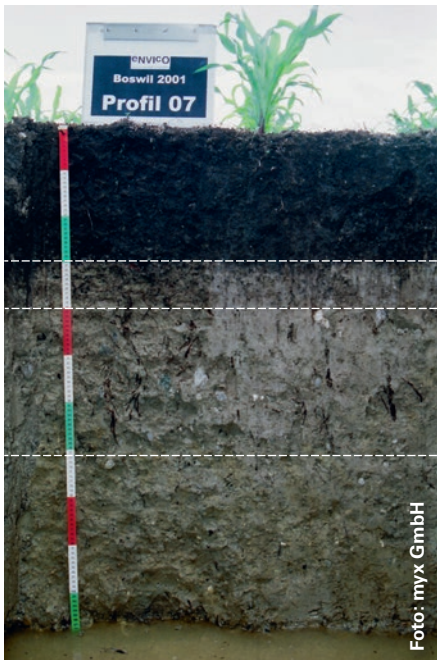
Quelle: ALG

Drainage des Hohmoos

Das Hohmoos liegt in einer durch Moränenreste gebildeten Mulde. Die Mulde neigt aufgrund der Undurchlässigkeit des Moränenmaterials zur Vernässung. An diesem Standort hat sich seit dem Rückzug der eiszeitlichen Gletscher das namensgebende Moor entwickelt. Zur Gewinnung von ackerfähigem Land wurde dieses Flachmoor in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts drainiert: Mittels Tieferlegen der Bünz und dem Einziehen von Entwässerungsgräben wurde der Grundwasserstand abgesenkt. Die Entwässerung der Ebene führte zur Zerstörung des Moors und ermöglichte eine ackerbauliche Nutzung.

Im Rahmen der Bodenkartierung für die Moderne Melioration Boswil wurde die Fläche im Jahr 2001 detailliert untersucht. Das ausgehobene Bodenprofil zeigte Folgendes:

- Vom ehemaligen Moor blieb nur eine humus- und nährstoffreiche Schicht von etwa 30 Zentimeter Mächtigkeit übrig.



Boden-Horizonte

Ahp: Humusreicher Oberboden

C(st)gg: Seit der Entwässerung schwach entwickelter Unterboden, der oft nass ist

AC(g): Übergangshorizont mit schwachen Rostflecken

Cgg: Untergrundmaterial, das meistens wassergesättigt ist

Foto: myx GmbH

Bodenprofil des Hohmoos von 2001: Vom ehemaligen Moor blieb nur eine humus- und nährstoffreiche Schicht von rund 30 Zentimetern übrig (Horizont Ahp).

- Der Grundwasserspiegel lag im Moment der Aufnahme auf 110 Zentimeter unter der Geländeoberfläche.
- Die Grundwasserabsenkung führte dazu, dass der Boden bis zirka 70 Zentimeter unter der Geländeoberfläche als Wurzelraum für Pflanzen zur Verfügung stand.

Bodenabtrag und Aufhebung Drainage

Zur Aushagerung (Nährstoffverarmung) und ökologischen Aufwertung des Standorts wurden im Jahr 2010 der

humusreiche Oberboden abgetragen und damit auch die darin enthaltenen Nährstoffe entfernt. Der Abtrag betraf den gesamten Oberboden auf einer Fläche von 90 Aren; das entspricht in etwa einem Fussballfeld. Der abgetragene Boden wurde auf einer benachbarten Ackerfläche zur Bodenverbesserung verwendet. Zeitgleich mit dem Bodenabtrag wurde auf der Regenerationsfläche das bestehende Drainagesystem entfernt. Dadurch wird das Abfließen des Wassers verhindert; der Grundwasserstand liegt heute,

auch infolge des Bodenabtrags, näher an der Geländeoberfläche. Der Verlauf der ehemaligen Drainagen ist durch das strichförmige, dichte Vorkommen der Blaugrünen Binse (*Juncus inflexus*) gut erkennbar. Mit dem Schacht am Rand der regenerierten Moorfläche, der den maximalen Wasserstand definiert, wird die Fläche auch heute noch leicht entwässert – insbesondere um zu vermeiden, dass bei grossen Niederschlagsereignissen angrenzendes Ackerland beeinträchtigt wird.

Schnittgutübertragung und Bewirtschaftung

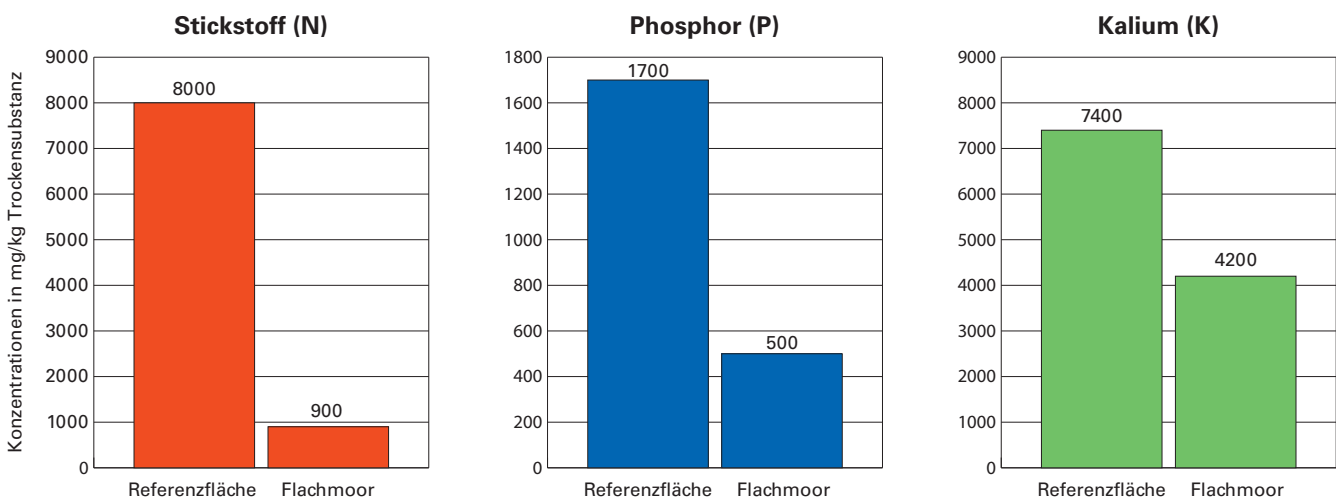
Damit sich neue Moorvegetation etablieren konnte, wurde nach dem Abtrag des Oberbodens die Fläche mit Samen «geimpft». Dazu wurde Schnittgut aus einer artenreichen Riedwiese im Rottenschwiler Moos geholt und im Hohmoos verteilt.

Um die Verbuschung und Verwaldung des Hohmoos zu verhindern, wird die Fläche jährlich im Spätsommer gemäht. Das anfallende Schnittgut wird von einem «Bosmeler» Landwirt als Stalleinstreu genutzt. Diese traditionelle Bewirtschaftungsweise wird mit ökologischen Direktzahlungen abgegolten.

Weniger Nährstoffe im Oberboden

Zur Kontrolle der Wirkung der Massnahmen wurden Bodenproben aus dem regenerierten Flachmoor untersucht. Diese wurden mit der Probe aus der unmittelbar angrenzenden Re-

Vergleich der Hauptnährstoffe zwischen dem Flachmoor und der Referenzfläche

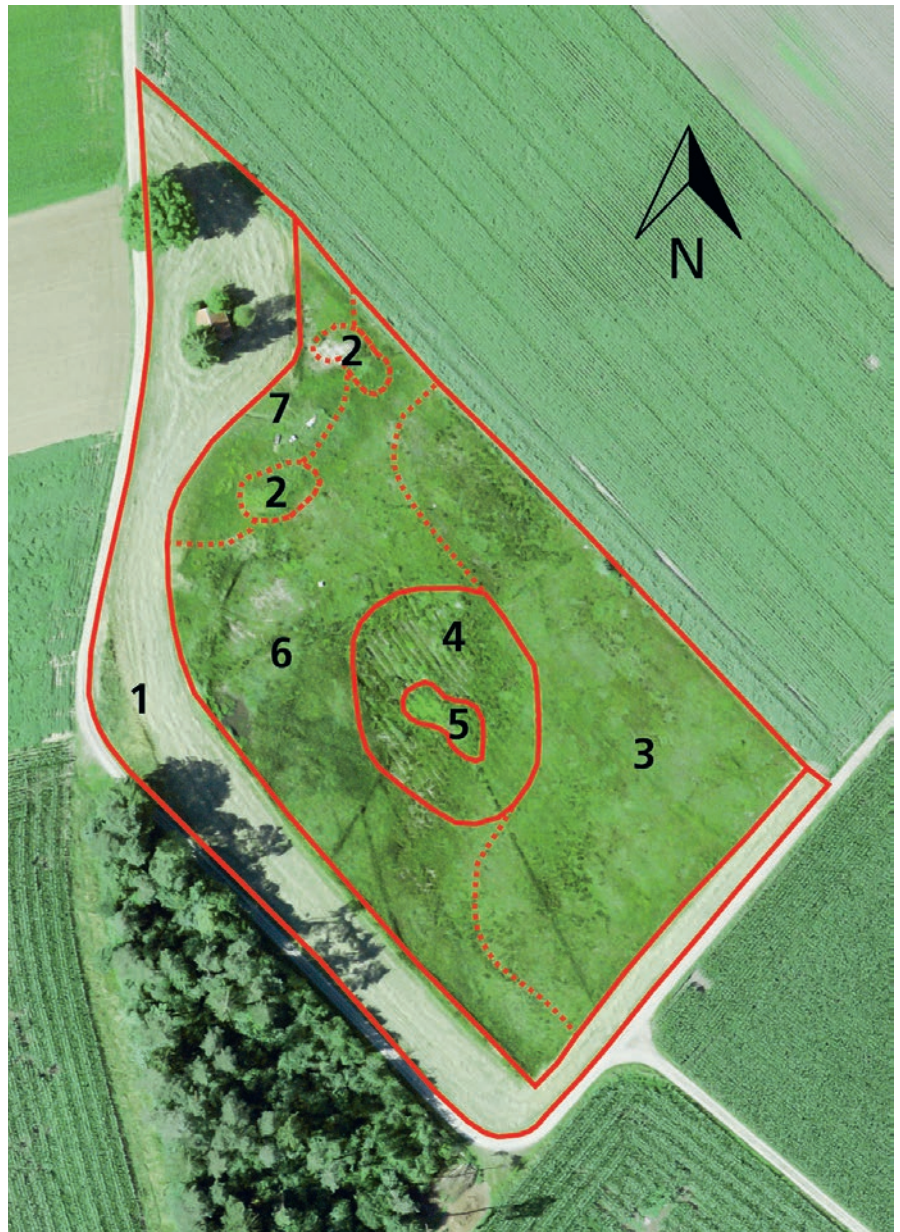


Mit dem Bodenabtrag wurde der Gehalt von Stickstoff, Phosphor und Kalium im Flachmoor stark gesenkt.

ferenzfläche verglichen, auf der 2010 kein Bodenabtrag erfolgte, die aber seither nicht mehr gedüngt wurde. Der Bodenabtrag führte zu einer markanten Abnahme von Stickstoff, Phosphor und Kalium. Diese drei Stoffe gelten für die Pflanzen als Hauptnährstoffe. Der Stickstoffgehalt auf der Abtragsfläche entspricht lediglich 11 Prozent des Werts auf der Referenzfläche. Für die Nährstoffe Phosphor und Kalium zeigt sich ebenfalls eine starke Reduktion, wenn auch in geringerem Ausmass. Der Bodenabtrag führte somit zur angestrebten starken Verminderung des Nährstoffangebots. Die Resultate aus der Referenzfläche dokumentieren, dass die Nährstoffverarmung des Oberbodens trotz Aufgabe der Düngung und durch Bewirtschaftung als Mähwiese (mit jährlich mehrmaliger Mahd) nach 10 Jahren keinen vergleichbaren Effekt zeigt. Die Auslagerung mit dieser Methode auf ein ähnliches Niveau wie bei der Fläche mit Oberbodenabtrag dauert mehrere Jahrzehnte.

Neue Moorvegetation etabliert sich

Im Sommer 2019 wurden auf dem regenerierten Flachmoor und der Referenzfläche floristische Aufnahmen durchgeführt. Gemäss den Kriterien des Handbuchs «Moorschutz in der Schweiz» kam es nach dem Bodenabtrag zur erfolgreichen Etablierung von Flachmoor-Vegetation. Es sind die für Flachmoore typischen Vegetationsgesellschaften wie Röhricht, Klein- und Grossseggenried und Pfeifengraswiese vertreten. Die Deckung der Flachmoorarten ist grösser als diejenige der übrigen Arten. Zu den charakteristischen Flachmoorarten, die im Hochmoos vorkommen, zählen unter anderem Schilf (*Phragmites australis*), Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*), Gemeiner Froschlöffel (*Alisma plantago-aquatica*), Steife Segge (*Carex elata*), Saum-Segge (*Carex hostiana*), Hirsens-Segge (*Carex panicea*), Blasen-Segge (*Carex vesicaria*), Weiden-Alant (*Inula salicina*), Wasser-Minze (*Mentha aquatica*), Sumpfkreuzblume (*Polygala amarella*) und Echte Betonie (*Stachys officinalis*). Die Übergänge zwischen den Vegetationsgesellschaften sind oft fliessend.



- 1 Referenzfläche (Mähwiese/Futterwiese)
- 2 Kleinseggenried
- 3 Pfeifengraswiese
- 4 Binsenried
- 5 Röhricht
- 6 Grossseggenried
- 7 Übergangsvegetation: Kleinseggenried/Hochstaudenried

Vegetationsgesellschaften auf der regenerierten Moorfläche und der Referenzfläche im Juni 2019: Nach dem Bodenabtrag hat sich auf der Moorfläche eine typische Flachmoorvegetation etabliert. Fliessende Übergänge zwischen den Vegetationsgesellschaften sind mit gepunkteten Linien dargestellt.

Quelle: ALG

Zum Zeitpunkt der floristischen Erhebungen im Sommer 2019 herrschten trockene Verhältnisse. Auf der ganzen Fläche befand sich kein stehendes Wasser. Erst infolge der feuchten Witterung im Oktober waren die Be-

reiche mit Röhricht und Binsenried vernässt und der Charakter der Pfeifengraswiese mit den Horsten des Pfeifengrases kam deutlich zum Vorschein.



Charakteristisch für die Pfeifengraswiese sind die hohen und ab dem Spätsommer golden leuchtenden Horste des Pfeifengrases (Oktober 2019).

Rote-Liste-Arten im neuen Flachmoor

Im Gegensatz zur Referenzfläche beherbergt das regenerierte Flachmoor gemäss der Roten Liste einige seltene und gefährdete Arten mit dem Gefährdungsstatus «potenziell gefährdet», «verletzlich» oder «stark gefährdet». Das stark gefährdete Moor-Veilchen (*Viola persicifolia*) wurde 2017 im Rahmen eines interkantonalen Förderprojekts angepflanzt, alle übrigen Arten haben sich aufgrund der Schnittgutübertragung etabliert.

Schlussfolgerungen und Ausblick

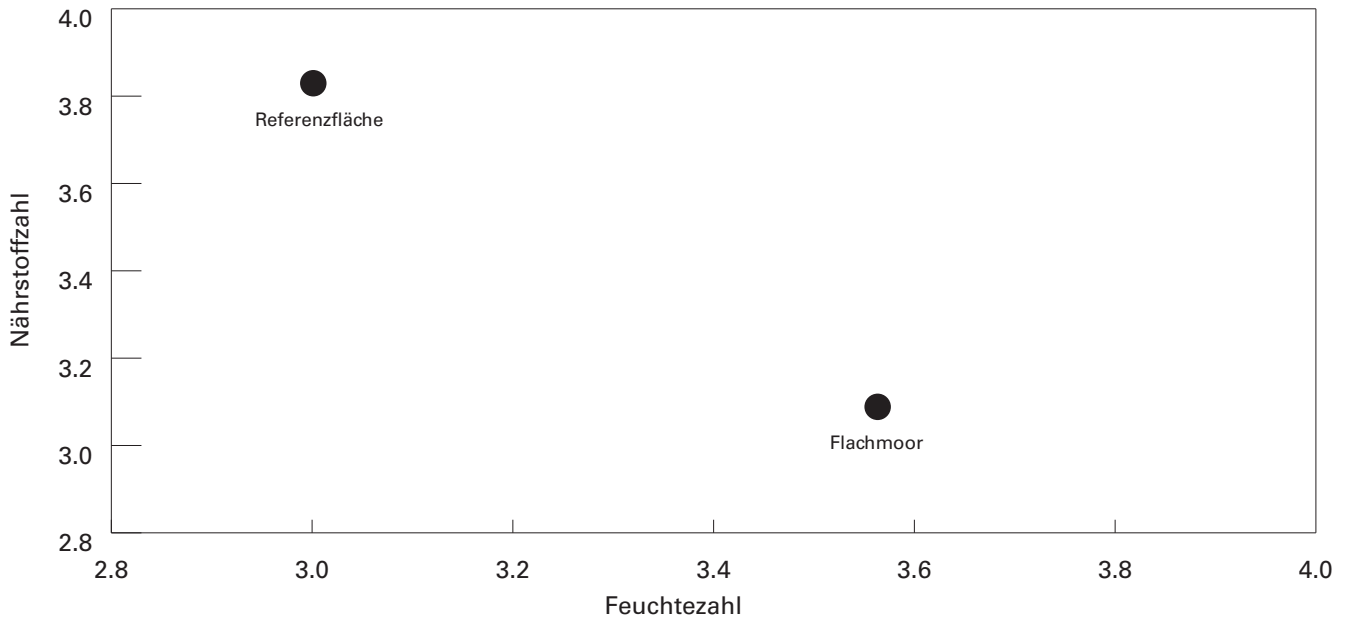
Der Vergleich der Fläche mit Oberbodenabtrag mit der Referenzfläche

zeigt den Erfolg der Flachmoor-Regeneration deutlich. Die Schaffung nährstoffarmer Verhältnisse durch den Oberbodenabtrag schuf ideale Wachstumsbedingungen für mehrere Pflanzenarten, die schlechte Nährstoffverwerter und damit konkurrenzschwach sind. In der Folge hat sich ein Flachmoor mit Vegetationsgesellschaften entwickelt, die auf nährstoffarme und feuchte Verhältnisse angewiesen sind. Die Vielfalt an gefährdeten und geschützten Pflanzenarten verdeutlicht den ökologischen Wert, den die Fläche erlangt hat.

Das Hohmoos ist umgeben von landwirtschaftlichen Nutzflächen; die heute vorhandenen Nährstoff-Pufferzonen

sind knapp bemessen. Um unter diesen Umständen bessere Voraussetzungen zum Erreichen des Regenerations- und Schutzziels zu schaffen, sind bauliche Massnahmen wünschbar, die zu einem höheren Grundwasserstand während der Vegetationsperiode führen und ausserdem dessen gezieltes Absenken zur Mahd im Spätsommer/Herbst erlauben. Zudem wäre entlang der nordöstlichen Grenze des Flachmoors die Verbreiterung des heute nur drei Meter breiten Pufferstreifens – eventuell verbunden mit der Pflanzung einer Hecke als klare Abgrenzung gegenüber dem Intensivkulturland – der langfristigen Erhaltung des Flachmoors förderlich.

Nährstoffzahl-Feuchtezahl-Diagramm



Im Nährstoffzahl-Feuchtezahl-Diagramm wird das Verhältnis von Feuchtigkeit und Nährstoffgehalt des Flachmoors mit demjenigen der angrenzenden Referenzfläche verglichen, auf der kein Oberbodenabtrag stattgefunden hatte. Dabei wird der Erfolg der Aushagerung und der Absenkung der Geländeoberfläche sehr deutlich: Das regenerierte Flachmoor weist deutlich nährstoffärmere und feuchtere Bedingungen auf als die Referenzfläche.

Die gefährdeten Arten im Flachmoor Hohmoos gemäss der «Roten Liste Gefässpflanzen»

Gefährdungsstatus	Lateinischer Name	Deutscher Name
Potenziell gefährdet	<i>Carex tomentosa</i> L.	Filz-Segge
	<i>Centaurea jacea</i> subsp. <i>angustifolia</i> Gremli	Schmalblättrige Wiesen-Flockenblume
	<i>Dactylorhiza incarnata</i> (L.) Soó	Fleischrote Fingerwurz
	<i>Eleocharis austriaca</i> Hayek	Österreicher Sumpfbirse
	<i>Epipactis palustris</i> (L.) Crantz	Sumpf-Stendelwurz
	<i>Inula salicina</i> L.	Weiden-Alant
	<i>Juncus subnodulosus</i> Schrank	Knötchen-Birse
	<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh.	Grosses Flohkraut
	<i>Ranunculus flammula</i> L.	Kleiner Sumpf-Hahnenfuss, Brennender Hahnenfuss
Verletzlich	<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i> (C. C. Gmel.) Palla	Tabernaemontanus' Teichbinse, Tabernaemontanus' Flechtbinse, Tabernaemontanus' Seeried, Tabernaemontanus' Seebirse
	<i>Eleocharis uniglumis</i> (Link) Schult.	Einspelzige Sumpfbirse
	<i>Gentiana pneumonanthe</i> L.	Lungen-Enzian
Stark gefährdet	<i>Iris sibirica</i> L.	Sibirische Schwertlilie
	<i>Viola persicifolia</i> auct.	Moor-Veilchen, Graben-Veilchen

Ausser dem Moor-Veilchen (*Viola persicifolia*) – dieses wurde angepflanzt – haben sich alle Arten aufgrund der Schnittgutübertragung etabliert.

Diese Arten im Flachmoor Hohmoos werden gemäss der Roten Liste als verletzlich eingestuft:



Lungen-Enzian



Einspelzige Sumpfbirse



Sibirische Schwertlilie

Wiedervernässung von Mooren als Klimaschutzmassnahme

Der Kohlenstoff in den abgestorbenen Pflanzen wird im nassen, wassergesättigten und damit sauerstoffarmen Moorboden nur sehr eingeschränkt abgebaut. Statt als Kohlendioxid (CO₂) in die Luft zu entweichen, bleibt der pflanzliche Kohlenstoff damit langfristig gebunden. Der stark gehemmte Abbau der toten Pflanzenteile führt zur Bildung von Torf und zum – langsamen – Wachstum des Moors. Im besten Fall wächst die Torfschicht pro Jahr einen Millimeter.

Wird nun der Boden entwässert und die Nutzung intensiviert, wird der Kohlenstoff im Torf als CO₂ freigesetzt. In der Schweiz emittieren die entwässerten, als Ackerland genutzten ehemaligen Moorflächen, beispielsweise das Grosse Moos im Berner Seeland, grosse Mengen an CO₂ und tragen dadurch zur Klimaerwärmung bei.

Die Wiedervernässung drainierter Böden stoppt den Abbau des Torfs, wodurch sich die Treibhausgasemissionen vermindern. Wenn erreicht werden kann, dass die Torfschicht zu wachsen beginnt, können sogar wesentliche Mengen an CO₂ im Torf gebunden werden. Die Moorregeneration ist somit sowohl als Naturschutz- wie auch als Klimaschutzmassnahme anzusehen.

Quelle: Faktenblatt Moorböden, www.kbnl.ch > N+L Praxis > Landwirtschaft