

Standortangepasste Landnutzungen auf vernässenden landwirtschaftlichen Flächen

Graslandbestände

Autorinnen und Autoren: Markus van der Meer, Valentin H. Klaus, Catherine Hutchings, Serge Buholzer, Yvonne Fabian

Übersicht

In der Schweiz sind die Nutzung des Aufwuchses und die Beweidung von geschützten Feuchtgebieten und Moorobjekten auch ausserhalb der landwirtschaftlichen Nutzfläche in Abstimmung mit den kantonalen Ämtern möglich und werden zum Beispiel häufig im Sömmerungsgebiet sowie auch in geschützten Gebieten wie in der Grande Caricaie (VD, FR) und dem Neeracherried (ZH) praktiziert [1, 2].

Allgemeine Informationen zur Notwendigkeit einer standortangepassten Nutzung vernässender landwirtschaftlicher Flächen, wie auch das Vorgehen für eine Wiedervernässung, sind im Agroscope Transfer Nr. 539: «Standortangepasste Landnutzungen auf vernässenden landwirtschaftlichen Flächen: Hintergrund und allgemeine Informationen» publiziert [3].

Nass- und Feuchtwiesen zeichnen sich durch hohe Wasserstände von 45 cm unter Terrain bis kurz darüber aus. Auf eine Düngung sollte in der Regel verzichtet werden. Wo eine Wiedervernässung nicht oder nur teilweise möglich ist, können wenig intensive Frischwiesen etabliert werden.

Folgende Graslandtypen eignen sich für eine extensive oder wenig intensive Bewirtschaftung auf vernässenden landwirtschaftlichen Böden:

- Streuwiesen und Seggenriede unter wechsel- bis permanent nassen Bedingungen: natürlicherweise nährstoffarme Pfeifengraswiese, Davallseggenried, Braunseggenried, natürlicherweise mässig nährstoffreiches Grossseggenried
- Wenig intensiv genutzte Nasswiesen unter feuchten bis nassen Bedingungen: Dotterblumenwiese (Abb. 1), Binsen-Weide, Kohldistelwiese, Rohr-Glanzgras-Bestand
- Wenig intensive Wiesen unter frischen Bedingungen: Fromentalwiese, Goldhaferwiese, Rotschwingel-Straussgras-Wiese
- Extensive Wiesen unter frischen Bedingungen wie Fromental- und Goldhaferwiesen

Nach den etablierten Nutzungen als Viehfutter und Streue kann das Schnittgut auch als Rohstoff oder Biomasse verwendet werden [4].



Abbildung 1: Dotterblumenwiese. Foto: Valentin H. Klaus, Agroscope

Wirkung auf den vernässten Standort

Biologische Vielfalt

Extensive Wiesen und Weiden tragen bei sorgfältiger Etablierung und Bewirtschaftung deutlich zur Erhaltung und Förderung der einheimischen Flora und Fauna bei [5, 6]. Ein kleinräumiges Mosaik von unterschiedlich bewirtschafteten Beständen ist für den Artenreichtum am wertvollsten [7]. Historische und langjährige Nutzungsarten (Schnitt oder Weide) sollten beibehalten werden, da sonst die angepassten und spezialisierten Pflanzen verschwinden und die Bestände nach Nutzungsaufgabe verbuschen und unterhalb der Waldgrenze bewalden können [8].

Wiedervernässte Standorte können die Vielfalt und den Erhalt einheimischer und seltener Arten sehr positiv beeinflussen. In Rothenturm (SZ) wurden die Wasserstände durch einfache Stautafeln (Wehre) angehoben. Die dadurch entstandenen Wasserflächen bieten neben einer artenreichen Flora auch einer Vielfalt von Insekten und Amphibien einen geeigneten Lebensraum. Eine Entbuschung stark zugewachsener Flächen fördert wiesenbrütende Vogelarten [9]. Dank der Beweidung brütet der Kiebitz wieder im Neeracherried, und auch die Bekassine ist dort oft anzutreffen [2].

Wie die Streue- und Nasswiesen waren traditionell bewirtschaftete Fromental- und Goldhaferwiesen vor der Intensivierung des Futterbaus in der Schweiz weit verbreitet [10]. Die floristische Vielfalt dieser wenig intensiv bewirtschafteten Bestände kann ebenfalls ausgeprägt sein, abhängig von Standort und Nutzungsgeschichte.

Wasserqualität

Eine extensive Graslandnutzung bringt zahlreiche Vorteile für die Wasserqualität. Der Verzicht auf jegliche Anwendung von Pestiziden und Düngung rund um sensible Biotope wie Moore wirkt sich sehr positiv auf die Wasserqualität aus.

Treibhausgasemissionen

Aus Klimaschutzsicht sind Wasserstände nahe oder leicht über Terrain anzustreben, da nur sie eine effiziente Senkung der Treibhausgasemissionen aus den organischen Böden bewirken. Für die Schweiz sind keine Information und Erfahrung diesbezüglich vorhanden, die Werte in Tabelle 1 basieren auf Angaben von Norddeutschland (das effektive Reduktionspotenzial ist sehr stark abhängig unter anderem vom aktuellen Zustand des Bodens, von dessen Kohlenstoff- und Nährstoffgehalt, dem aktuellen Wasserstand, dem lokalen Klima sowie der aktuellen und historischen Landnutzung des Standorts, z.B. Torfabbau [11, 12]).

Nasswiesen mit Wasserständen von 0 bis 20 cm unter Terrain sind im Hinblick auf minimale Treibhausgasemissionen und bei Einhaltung dauerhaft hoher Wasserstände nach momentanem Wissensstand die beste Wahl bei den Graslandbeständen auf landwirtschaftlich genutzten Standorten. Das Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea* L.) bildet jedoch keinen Torf und führt, als Feuchtwiese, zu deutlich höheren Emissionen als z.B. das Grosseggenried. Seggen sind gute Torfbildner und Grosseggen eignen sich auch für Wasserstände über Terrain (Tab. 2). Die Emissionen aus solchen Beständen werden hauptsächlich durch Methan verursacht, einem starken, aber kurzlebigen Treibhausgas. Das Einsparungspotenzial der Treibhausgasemissionen bei Wasserständen, die teils über Terrain liegen, ist mit bis zu 90 % am höchsten [13, 14].

Bei **Feuchtwiesen auf organischen Böden** mit permanenten Grundwasserständen zwischen 45 und 15 cm unter Terrain wird der Oberboden dauerhaft durchlüftet, wodurch sauerstoffabhängige Zersetzungsprozesse, Bodensackung und Schrumpfung gefördert werden. Eine Reduzierung der hieraus resultierenden starken Treibhausgasemissionen durch die Verminderung der fortschreitenden Degradation sind nur durch die Anhebung des Wasserstandes zu erzielen.

Bei **Frischwiesen auf organischen Böden** mit mittleren Wasserständen von mehr als 45 cm unter Terrain werden zudem durch Zersetzungsprozesse (Mineralisierung und Humifizierung) die einstmals bei der Torfbildung gespeicherten Kohlenstoffe und Nährstoffe nach und nach freigesetzt. Dies führt zu einer starken Sackung der Böden. Im Zuge von Entwässerung und Bewirtschaftung entstehen durch die sich einstellende Bodenhorizontierung unter anderem Verdichtungshorizonte, die zu einer abnehmenden Infiltration und Wassernachlieferung sowie zu Staunässe führen können. Diese Prozesse führen im Laufe der Zeit zu einer zunehmenden Verschlechterung der Standorteigenschaften unter landwirtschaftlicher Nutzung [14].

Tabelle 1: Langfristiges Einsparungspotenzial der Treibhausgasemissionen nach Angaben aus Birr et al. [14]

Grosseggenried	65–90 %
Rohr-Glanzgras-Bestand	75 %
Feuchtwiese	35–45 %
Frischwiese	Reduzierung der Treibhausgasemissionen nur durch die Anhebung des Wasserstandes zu erzielen

Geeignete Graslandtypen für vernässende landwirtschaftliche Böden

Dieses Kapitel stellt die in der Schweiz verbreiteten und extensiv oder wenig intensiv bewirtschafteten Graslandtypen und ihre wichtigsten Merkmale vor (Tab. 2). Hierzu gehören die mässig nährstoffreichen und nährstoffarmen Nasswiesen sowie Bestände, die als Feuchtwiese respektive Nass- oder Frischwiese geführt werden können. Einige Graslandtypen sind nur zur Mahd, andere eher zur Weide geeignet. Mehrere können als Mähweide genutzt werden. In sensiblen Biotopen wie in und um Moore sind leichte Rassen von Rindern, Wasserbüffeln, Pferden, Schafen, Hirschen, und generell auch Gänsen, zur Beweidung geeignet, diese werden im Agroscope Merkblatt Nr. 170: «Beweidung: Arten und Rassen» thematisiert [15]. Je nach Nutzungsintensität sind die Vorgaben der Direktzahlungsverordnung [16] oder einer spezifischen Naturschutzvereinbarung mit der Gemeinde oder dem Kanton zu Düngung und Nutzungsterminen zu beachten.

Tabelle 2: Übersicht der geeigneten Wiesentypen und ihre wichtigsten Merkmale

Merkmale Graslandtyp	Lage	Feuchtver- hältnisse	Wasserstand unter Terrain	Boden: Nährstoff- verfügbarkeit	Boden: pH	Ertrag dt/TS
Grosseggenried	Tal (Berg)	feucht bis überschwe- mmt	So: 10 - 20 cm Wi: 5 - 15 cm So: 10 - 0 cm Wi: 5 - +15 cm	arm	neutral (sauer)	80 - 120
Davallseggenried	Tal Berg	feucht bis nass	So: 20 - 45 cm Wi: 15 - 35 cm	arm	basisch	---
Braunseggenried	Tal Berg			arm	sauer	---
Pfeifengraswiese	Tal Berg	wechselfeu- cht		arm	neutral (bis basisch)	---
Kohldistelwiese	Tal	feucht		mittel	neutral	40 - 60
Dotterblumenwiese Binsen-Weide	Tal Berg	feucht bis nass	So: 20 - 45 Wi: 15 - 35 cm höher möglich	mittel	neutral	20
Rohr-Glanzgras- Bestand	Tal	feucht bis nass	So: 10 - 20 cm Wi: 5 - 15 cm, auch höher möglich	mittel	neutral	30 - 100 (naturnah), bis 130 (Anbau)
Fromentalwiese	Tal	frisch	im Mittel > 45 cm	mittel	neutral	50 - 70
Goldhaferwiese	Berg	frisch	im Mittel > 45 cm	mittel	neutral	20 - 50
Rotschwingel- Strauss-gras-Wiese	Tal Berg	frisch (bis trocken)	im Mittel > 45 cm	mittel	neutral (sauer)	20

Nährstoffarme Nasswiesen und Seggenriede

Grosseggenriede werden von wüchsigen Seggenarten dominiert und von einer Vielzahl nässeverträglicher Arten ergänzt. Dazu gehören auch Arten, die höckerartige «Bulten» bilden wie die Sonderbare Segge (*Carex appropinquata* Schumach.), die Steife Segge (*Carex elata* All.) und die Rispen-Segge (*Carex paniculata* L.). Wenn sich eine feste Grasnarbe bildet, sind die Bestände sogar befahrbar. Seggen erweisen sich als besonders tolerant gegenüber Überstau und Wechsellässe. Sie können als einschürige Streu genutzt werden. Grosseggenarten wie die Sumpf-Segge (*Carex acutiformis* Ehrh.), die Ufer-Segge (*Carex riparia* Curtis) oder die Schlank-Segge (*Carex acuta* L.) sind aufgrund des hohen zu erwartenden Ertrags für die produktive Nutzung unter nassen Bedingungen geeignet [14, 17, 18]. Allerdings ist der Futterwert gering. Im Anbau ist über den Sommer ein stabiler Wasserstand knapp unter Terrain zu halten. Bei niedrigem sommerlichen Überstau werden die höchsten Erträge erzielt. Im Winter ist ein Überstau von 0 bis 30 cm tolerabel [14, 19]. Die Nährstoffversorgung erfolgt in den ersten Jahren über die Mobilisierung der Nährstoffe der degradierten, wiedervernässten Böden. Zusätzlich kann Wasser nährstoffbelasteter Vorfluter über die Fläche geleitet werden, wenn dies nicht gegen andere Schutzziele verstösst. Ohne Nährstoffnachlieferung kann es mittelfristig zu Aushagerungseffekten und damit verbundenen Ertragsrückgängen kommen [14, 19].

Die Ernte der meisten Seggenarten kann bei abgesenkten Wasserständen ein- bis zweimal zwischen Sommer und Spätherbst erfolgen. Abhängig vom Grundwasserstand kann eine Feldtrocknung (Seggenheu) erfolgen. Bei hohen Wasserständen in oder über Terrain kommen einstufige Ernteverfahren mit direkter Aufnahme des Ernteguts zum Einsatz, wofür Spezialtechnik notwendig ist [14, 18, 20]. Abhängig von der etablierten Seggenart sind Erträge von 80 bis 120 dt TS ha⁻¹ a⁻¹ möglich. Auch nach Aushagerung und den damit verbundenen Ertragsrückgängen sind immer noch Erträge über 20 dt TS ha⁻¹ a⁻¹ zu erwarten [14, 19]. Wenn das Seggenheu thermisch verwertet werden soll, empfehlen sich späte Erntetermine bis in den Herbst, da sich so die

Eigenschaften der Biomasse für die Verbrennung verbessern. Für die Nutzung in Biogasanlagen wird im Frühsommer geerntet, was sich allerdings ungünstig auf die Artenvielfalt auswirkt und in Schutzgebieten nur nach Absprache zulässig ist [14, 18]. Die Silierung von Nasswiesenaufwüchsen lohnt nur bei einem frühen Schnitt, was ebenso der Förderung der Artenvielfalt widerspricht. Wiesen, die aus der Schlank-Segge (*Carex acuta* L.) aufgebaut werden, liefern wegen des hohen Kieselsäuregehaltes ein gutes Pferdefutter. Bei ausreichender Triftfestigkeit des Bodens kann eine frühe, zeitlich begrenzte Beweidung erfolgen. Eine späte Nachbeweidung ist wegen des schnell absinkenden Futterwerts nur bedingt zu empfehlen [14].

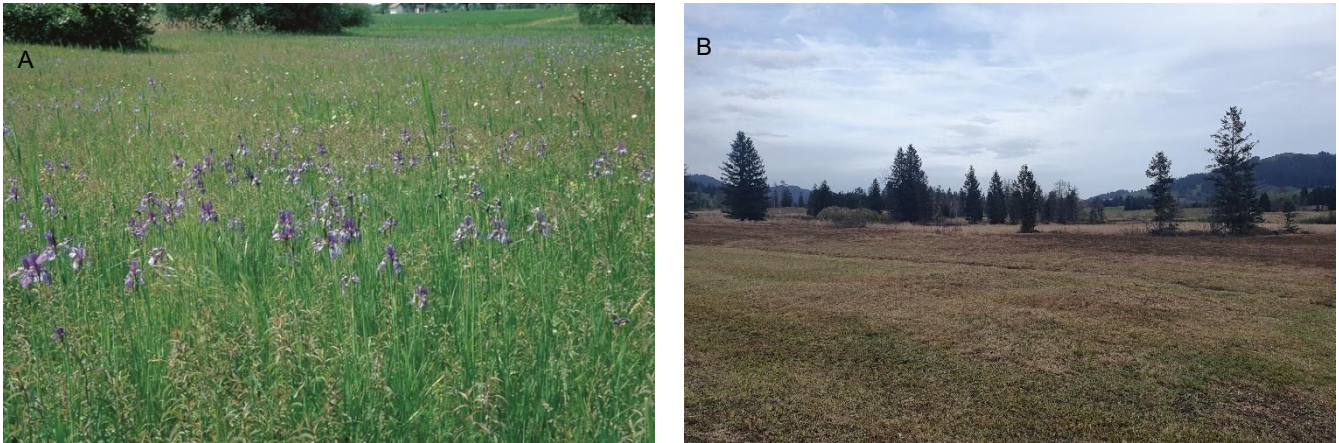


Abbildung 2: Traditionelle Streuwiesen: A) Pfeifengraswiese mit Sibirischer Schwertlilie, Foto: Agroscope; B) Gemähte Streue-Wiese, Rothenthurm, Foto: Valentin Klaus

Die traditionellen Streue-Wiesen (Abb. 2) – **Pfeifengraswiese, Davallseggenried und Braunseggenried** – gehören zu den sehr extensiv bewirtschafteten Beständen. Sie kommen an dauerhaft nassen oder wechsellassen Standorten verschiedener Höhenlagen vor. Sie werden nie gedüngt und ein Nährstoffeintrag aus angrenzenden Flächen muss für ihre langfristige Erhaltung vermieden werden. Ohne Nutzung verbuschen diese Flächen langfristig. Sie benötigen daher eine Mindestnutzung, für die spätestens jedes dritte Jahr Ende September geschnitten wird. Sie haben eine herausragende Bedeutung zur Erhaltung einer einzigartigen Artenvielfalt, weil sie vielen seltenen Pflanzen und Tieren exklusiv als Lebensraum dienen. Sie sind in nationalen oder kantonalen Flachmoor-Inventaren verzeichnet [8]. Erfolgt ein Nährstoffeintrag oder ein zu früher Schnitt, führt dies zur Abnahme seltener Arten und zur Zunahme von Hochstauden. Das Schnittgut weist eine so tiefe Futterqualität auf, dass es generell nur als Streue genutzt wird. Im Alpengebiet werden Flachmoore auch beweidet [8]. In Deutschland haben Streue-Wiesen in den letzten Jahren eine Renaissance als Beifutter für Pferde und Jungtiere in der Milchviehhaltung erlebt [21].

Mässig nährstoffreiche Feucht- und Nasswiesen

Die **Dotterblumenwiese** (Abb. 1) und die **Binsen-Weide** (Abb. 3) sind eng verwandt, werden jedoch unterschiedlich genutzt [22]. So entsteht aus einer Streue-Fläche durch Nährstoffeintrag und Mahd erst eine Dotterblumen-Wiese oder durch regelmässige Beweidung eine Binsen-Weide.

Die Futterqualität beider Typen ist je nach botanischer Zusammensetzung gering bis mässig. Beide Wiesentypen werden, so dies nicht gegen die lokalen Ziele des Moorschutzes verstösst, leicht mit Stallmist gedüngt. Die **Dotterblumenwiese** kommt vom Tal- bis ins untere Alpengebiet vor, je nach Höhenlage mit etwas anderer botanischer Zusammensetzung. Der Anteil an Gräsern im Pflanzenbestand ist gering, die Tragfähigkeit der Pflanzendecke somit schlecht. Dotterblumenwiesen werden mehrheitlich geschnitten, diejenigen mit Eisenhutblättrigem Hahnenfuss werden bei passenden Bodenverhältnissen auch geweidet. Die **Binsen-Weide** kommt hauptsächlich auf feuchten bis nassen Standorten und auf schweren Böden im Berggebiet vor. Sie wird ausschliesslich geweidet, meist mit Jungvieh [8].



Abbildung 3: Binsen-Weide, mit Flatterbinse Foto: Agroscope

Die **Kohldistelwiese** (Abb. 4C) ist mit der Dotterblumenwiese verwandt und eine relativ ertragreiche Feuchtwiese. Sie wird meist ein- bis zweimal jährlich gemäht [23]. Die Charakterart dieses Graslandtyps ist die Kohldistel (*Cirsium oleraceum* L.), die zur typischen Flora der feuchten Fromental- und Goldhaferwiesen gehört. Sie ist eine wichtige Nektar- und Pollenpflanze für Bienen, Hummeln, Schwebfliegen und Falterarten. Käferlarven ernähren sich gerne von den Samen [8].

Das **Rohr-Glanzgras** (*Phalaris arundinacea* L.) ist in den tieferen Lagen der ganzen Schweiz verbreitet. Es ist Bestandteil mehrerer Lebensräume [22, 27, 28], wird als Dominanzbestand in der Schweiz bislang aber kaum genutzt und, anders als etwa in Deutschland, nicht als eigener Wiesentyp eingestuft (siehe Box). Für Beweidung ist es eher nicht geeignet, kann aber durch Silage oder Heubereitung als Futter verwendet werden [29].

Rohr-Glanzgras-Bestände sind empfindlich gegen langanhaltenden Überstau, aber auch längere Trockenphasen mit mittleren Wasserständen von tiefer als ca. 60 cm unter Terrain. Sie bevorzugen leicht wechselfeuchte bis -nasse, sauerstoffreiche Standorte mit einer winterlichen Überflutungsdauer von maximal zwei bis drei Monaten. Auf nährstoffreichen Standorten sind sie produktiv und konkurrenzstark [13, 14, 30, 31]. Bei regelmässiger kurzzeitiger Überflutung oder sauerstoffreicher Grundwasserversorgung wird die höchste Produktivität erreicht. Länger anhaltender Überstau und unregelmässiger, später Schnitt führen zur Verdrängung des Rohr-Glanzgrases durch Schilf, Seggen oder Wasser-Schwaden. Es ist also ein gezieltes Wassermanagement unter Vermeidung von Überstau erforderlich [14, 13, 32].

Bei der Ernte sollte auf eine Schnitthöhe von mindestens 10 cm geachtet werden. Zu früher und zu häufiger Schnitt, d. h. regelmässig mehr als zwei Schnitte pro Jahr, können zur Schädigung der Bestände führen [14, 32-34].

Der Erntezeitpunkt richtet sich nach Wasserstand und angestrebter Verwertungsart des Aufwuchses:

- Bei einem Schnitt noch vor Rispenaustritt ist Rohr-Glanzgras ein recht gutes und ertragreiches Futtergras.
- Für eine Verwertung in der Biogasanlage ist ein Erntetermin im Juni/Juli sinnvoll, um eine hohe Gasausbeute zu erzielen.
- Wird die Ernte mit dem Ziel einer energetischen Verwertung als Festbrennstoff vollzogen, sollte sie so spät wie möglich, im November oder Dezember, durchgeführt werden. Allerdings können dann Probleme der Konservierung (Trocknung) auftreten. Gegebenenfalls ist aufgrund der winterlich höheren Wasserstände Spezialtechnik erforderlich [13, 14, 26].

Mässig nährstoffreiche Frischwiesen

Die **Fromentalwiese** im Tal- und die **Goldhaferwiese** (Abb. 4) im Berggebiet sind traditionelle, artenreiche Fettwiesen und mit der Kohldistelwiese verwandt [23]. Agridea hat ein umfassendes Merkblatt zur Erhaltung und Förderung dieser Wiesentypen publiziert [10]. Fromental verträgt keine dauerhafte Beweidung, weshalb Bestände primär als Mähwiese geführt werden sollten. Allerdings kann unter Umständen eine Frühlings-Vorweide (Etzen) und/oder eine Nachbeweidung im Herbst durchgeführt werden. Die **Fromental-Wiese** der tiefen Lagen eignet sich für zwei bis drei Schnitte. Ihr Bestand bleibt dauerhaft stabil, wenn jedes Jahr ein später Heuschnitt (oder Herbstweide) erfolgt und wenn nur zurückhaltend gedüngt wird, wenn möglich mit gut verrottetem Mist. Das Heu der Fromental-Wiese weist bei spätem Schnitt nur mässig gute Energie- und Proteingehalte auf, eignet sich allerdings gut für Pferde und Jungvieh und zur Beimischung. Der Futterwert der Emd-Schnitte ist deutlich höher. Die Goldhaferwiese tritt in höheren Lagen auf und ist ebenfalls eine traditionelle, artenreiche Fettwiese mit spätem Heuschnitt und mässiger Düngung. Sie liefert schmackhaftes Futter, das sich gut als Dürrfutter eignet und hat das Potential für eine grosse Artenvielfalt [8]. Goldhafer ist frisch jedoch leicht giftig [35, 36], weshalb von einer Beweidung eher abgesehen werden sollte.

Box: Stand der Umsetzung der Rohr-Glanzgras-Nutzung

Als Futter- und Nutzpflanze in der Tierhaltung (Heu, Silage, Einstreu) gilt Rohr-Glanzgras in Europa als etabliert. Der Anbau unter torferhaltenden Bedingungen ist noch in Untersuchung [24, 25]. In Nordeuropa wird Rohr-Glanzgras auf geschätzten 20 000 ha als Energiepflanze angebaut. Im Bereich der thermischen Verwertung wird es u. a. in Deutschland zur Wärmeversorgung verfeuert [14, 20, 26].

Für die Schweiz ist noch keine Nutzung oder Forschung bekannt.

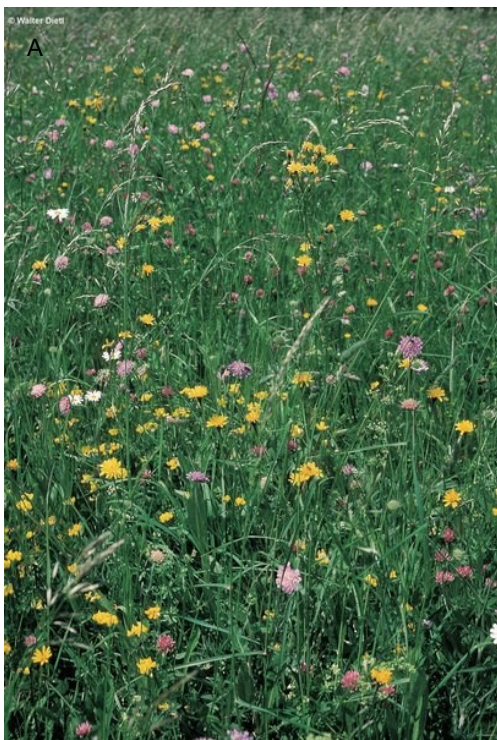


Abbildung 4: Die drei Ausprägungen der artenreichen Fettwiesen:

A) Goldhaferwiese der höheren Lagen, Foto: Agroscope

B) Fromentalwiese: typische, frische Ausbildung in tieferen Lagen, Foto: W. Dietl

C) Kohldistelwiese an feuchten Standorten der tieferen, seltener auch höheren Lagen, Foto: W. Dietl

Die **Rotschwengel-Straussgras-Wiese** (Abb. 5) wird, je nach Standort und Situation, als Wiese, Mähweide oder Weide genutzt. Oft wird dieser Wiesentyp leicht mit Stallmist gedüngt. Die Futterqualität ist mässig [8]. Sie wird wenige Wochen im Jahr beweidet oder gelegentlich gemäht. Sie kommt auf mehr oder weniger frischen bis feuchten, mässig nährstoffreichen und wenig gedüngten Böden, meist im Bergland, vor [23].



Abbildung 5: Gräserreiche Rotschwengel-Straussgras-Wiese. Foto: Agroscope

Etablierung von Beständen auf nassen und wiedervernässten Standorten

Geeignete Standorte für die verschiedenen Graslandtypen

Für die Etablierung von natürlicherweise mässig nährstoffreichen, nassen **Grosseggenrieden** sind, bei entsprechender Wasserhaltung in Terrainhöhe, zuvor intensiv bewirtschaftetes Grün- und Ackerland sowie nährstoffreiche Brachen geeignet [14]. Die Etablierung von nährstoffarmen Streuwiesen ist nach Vornutzung mit intensiver Düngung nicht möglich. Hierzu müsste zuerst eine Aushagerung der Standorte stattfinden.

Für die Etablierung von nährstoffarmen **Feucht- und Nasswiesen** kommt insbesondere trockengelegtes, ehemaliges Moorland in Frage, welches vor der Wiedervernässung als Grasland, Brache oder Acker genutzt wurde. Degradierete, wiedervernässte, basenreiche Standorte mit guter Nährstoff- und Sauerstoffversorgung sind optimale Standorte für die Etablierung von Rohrglanzgras-Beständen. Anzustreben ist eine konstante Bodenfeuchtigkeit auch über den Sommer [14].

Für die Etablierung von mässig nährstoffreichen **Frischwiesen** eignen sich nicht-vernässbare Flächen, mässig intensiv bewirtschaftetes Grün- und Ackerland sowie nährstoffreiche Brachen [14]. Wahrscheinlich ist eine Aushagerung nötig, um

artenreiche Graslandbestände zu etablieren. Zur Reduktion der Nährstoffverfügbarkeit können anfangs zahlreiche Schnitte (ohne Düngung) dienlich sein. Technisch kann auch eine Entfernung des nährstoffangereicherten Oberbodens in Betracht gezogen werden, um nährstoffarme Bestände erfolgreich etablieren zu können [37].

Natürliche Etablierung

Bei Wiedervernässung von zuvor entwässerten Moorflächen sind **Grosseggen** an genau diese Lebensräume [22] mit Sauerstoffarmut im Wurzelbereich und gleichzeitig hoher Nährstoffversorgung der degradierten Torfe angepasst und können daher eine enorme Expansionskraft und hohe Produktivität entfalten. Begünstigt wird die Wiederbesiedlung durch das Vorkommen von Grosseggen in der unmittelbaren Umgebung der Fläche. Um positive Ausbreitungswirkungen des Wassers voll auszunutzen, sollte das Wassermanagement entsprechend darauf ausgerichtet sein: Durch Grabenüberstau und eine Vernetzung der Gräben im Einzugsgebiet können schwimmende Samen und Pflanzenteile die Zielfläche am besten erreichen. Ein hoher und langanhaltender Wasserüberstau in der ersten Wachstumsphase wirkt sich allerdings negativ auf die Etablierung der Pflanzen aus. Als zeitlicher Horizont für die Spontanbesiedlung mit häufigen Seggenarten sind etwa drei Jahre zu kalkulieren [14, 20].

Zahlreiche **Feucht- und Nasswiesenarten** besitzen ebenfalls schwimmfähige Samen, die bei Überflutungen aus der Umgebung auf die Flächen eingetragen werden können. Generell gilt, dass je mehr Bodenbearbeitung und je aktiver das Bodenleben, desto schneller werden Samenbanken im Boden abgebaut [38, 39]. Erfahrungen in Deutschland haben jedoch gezeigt, dass unter bestimmten Umständen auch nach 15 bis 20 Jahren intensiver Nutzung Samen der ehemaligen Flachmoorvegetation im Boden überdauern können. Durch wühlende Tiere oder ein Vertikutieren des Bodens können sie ans Licht gelangen und keimen. Durch regelmässiges Walzen, Striegeln und Mähen lassen sich auch auf diesen Flächen produktive Feucht- bzw. Nasswiesen etablieren [14, 33, 40]. Jedoch sollte bei nassem Boden auf Walzen verzichtet werden, da dann die Gefahr der Bodenverdichtung gross ist.

Im Zuge der Sukzession nach einer Wiedervernässung kann sich ein **Rohr-Glanzgras-Bestand** entwickeln. Rohr-Glanzgras-Bestände werden, anders als andere Feuchtwiesen, durch Walzen geschädigt, weil die steil aufrechten Triebe des Rohr-Glanzgrases (*Phalaris arundinacea* L.) geknickt werden. Vor allem im Frühjahr sollte dies unterlassen werden, da Rohr-Glanzgras zeitig mit dem Austrieb beginnt. Auch nach einem Schnitt sollte Walzen unterlassen werden [14].

Auch mässig nährstoffreiche **Frischwiesen** können sich natürlich etablieren. Dies führt jedoch nur dann zu wirklich artenreichen Beständen, wenn in der Nähe die entsprechenden Zielarten vorkommen, und deren Samen auch tatsächlich die Fläche erreichen. Da dieser Wiesentyp in der Regel nicht überstaut wird, ist eine Ausbreitung über Wasser hier nicht effektiv.

Ansaat

In der Regel ist eine Ansaat oder Anpflanzung von **Seggen** aufgrund ihrer Expansionskraft nicht erforderlich. Eine künstliche Ansiedlung kann bei Bedarf vorgenommen werden, was jedoch mit einem erheblichen finanziellen Aufwand einhergeht. Dies bietet sich an, wenn die Vernässungsflächen von initialen Seggenbeständen isoliert liegen oder die künftigen Riede schnell produktiv genutzt werden sollen. Auch durch Pflanzung von vorgezogenen Setzlingen (aus Samen oder durch Rhizomteilung) kann gezielt ein Bestand aufgebaut werden [14, 18, 41].

Die Ansaat von **Rohr-Glanzgras-Beständen** kann eine Option sein, wenn schnell Biomasse produziert werden soll. Nach Ansaat dauert es bis zu drei Jahren, bis die Bestände einen guten Ertrag liefern. Dies gilt für Wasserstände von 15 bis 45 cm unter Terrain. Bei höheren Wasserständen ist der Anbau noch nicht in der Praxis erprobt. Bei wiedervernässten Standorten oder dauerhaft hohen Wasserständen müssten diese zur Bestandsbegründung temporär abgesenkt werden. Als Saatverfahren käme nur die Schlitzsaat zum Einsatz, da ein Narbenumbruch die Befahrbarkeit stark einschränken würde [14, 18, 32, 42].

Saatgutmischungen sind für **Fromental-, Kohldistel- und Goldhaferwiesen** kommerziell erhältlich. Bei einer Ansaat sollte, wo möglich, Saat- oder Pflanzgut von einheimischen Arten aus der gleichen Region verwendet werden [6, 42]. Für grössere Vorhaben geben die kantonalen Naturschutzfachstellen Auskunft. Nach neuesten Erkenntnissen scheinen Direktbegrünungsverfahren, wie die Heusaat, Wiesendrusch oder Ausbürsten eines Spenderbestands [6], erfolgreicher als Standard-Saatgutmischungen zu sein [43]. Zudem ist Direktbegrünung aus naturschutzfachlicher Sicht zu bevorzugen, da auf diesem Weg ein ganzer Bestand lokal angepasster Genotypen geschaffen werden kann. Heusaat, Wiesendrusch oder Ausbürsten eignen sich auch für die Etablierung von Feucht- und Nasswiesen. Vertiefende Informationen finden sich bei InfoFlora [44] und RegioFlora [45], die auch eine Datenbank für mögliche Spenderflächen anbietet.

Langfristige Pflege und Nutzung der Bestände

Pflanzenschutzmittel und Düngung

Für die Erhaltung blumenreicher, wenig intensiver Wiesen sollte die Gabe von Nährstoffen reduziert und auf Pflanzenschutzmittel verzichtet werden. Jedoch kann eine Mistgabe alle paar Jahre sinnvoll sein.

Weiterhin gilt prinzipiell, wo in Grasland Wasser dauerhaft an die Oberfläche tritt, ist der Einsatz von PSM und Düngern untersagt (siehe Abschnitt «Formales»). Um oberirdische Gewässer herum muss ein Pufferstreifen von mindestens 3 Metern eingehalten

werden. Frischwiesen und -weiden mit mittleren Wasserständen von mehr als 45 cm unter Terrain unterliegen in dieser Hinsicht keinen weiteren Einschränkungen. Für Feuchtwiesen und -weiden mit Wasserständen von weniger als 45 cm unter bis über Terrain ist die Gesetzesgrundlage (noch) nicht klar geregelt, insbesondere nicht für wiedervernässte Wiesen und Weiden bei denen die Stauhöhe in Wassergräben reguliert werden kann. **Die folgenden Empfehlungen unterliegen daher der Regelung durch die Gesetzgeber. Im Grundsatz gilt: je höher der Wasserstand, desto grösser die Gefahr des Aus- bzw. Eintrags von PSM bzw. Nährstoffen in die nahe Umgebung.**

Maschinelle Bewirtschaftung

Das Grasland ist unter Beachtung der aktuellen Boden- und Feuchteverhältnisse und mit entsprechend angepasster Technik zu bewirtschaften [46, 47]. Die Maschinen können dazu mit unterschiedlichen Fahrwerken wie Doppel-/Zwillingsbereifung oder Breitreifen mit Druckluftregelung an die Bodenverhältnisse angepasst werden [14]. Es kann in Abhängigkeit von der saisonalen Witterung auch notwendig sein, z.B. zwecks Ernte oder Unterhaltsarbeiten die Wasserstände kurzfristig abzusenken, um Boden und Grasnarbe während der Befahrung zu schonen [48]. Ohne Einrichtungen zur Regulierung der Wasserstände ist das Befahren von gefluteten **Nasswiesen** nur mit Spezialtechnik möglich.

Zusätzlich ist für den **Rohr-Glanzgras-Bestand** bei terrainnahen Wasserständen die Narbenpflege mit bodenschonender Spezialtechnik [48] entscheidend. Der Wasserstand sollte dafür im Frühjahr zur Wasserbevorratung nicht abgesenkt werden. Die Befahrbarkeit ist umso höher, je dichter die Grasnarbe ist [14]. Da insbesondere im Winter die Wasserstände auf wiedervernässten Flächen hoch sind, ist generell mit einer späten Ernte aller Bestände zu rechnen. Genauere Informationen siehe Agroscope Merkblatt Nr. 177 «Technik für Feuchtfächen» [49].

Schonende Mahd

Die Mahd stellt immer einen schwerwiegenden Eingriff für in der Wiese lebende Insekten, Amphibien, Reptilien, Säugetiere und bodenbrütenden Vögel dar [50]. Nebst der direkten Tötung durch den Maschineneinsatz verändert die Mahd auch die Lebensbedingungen durch starke Veränderung des Lebensraumes, verbunden mit Einschränkungen des Nahrungsangebotes und fehlender Deckung. Um möglichst viele Tiere zu erhalten, bieten sich Lösungen bei der räumlichen und zeitlichen Verteilung der Schnitte sowie bei der Auswahl möglichst wenig schädigender Maschinen an.

Ein besonderes Augenmerk ist daher auf geeignete Mähgeräte zu richten. Vom Einsatz von Aufbereitern wird dringend abgeraten, da sie Insekten sehr stark schädigen. Eine Voraussetzung für Direktzahlungen der Qualitätsstufe II ist deshalb auch ein Verzicht auf Mähauflbereiter [16]. Die schonendste Technik ist der Hand-Motorbalkenmäher.

Auch die weiteren Arbeitsschritte bergen Gefahren für die Fauna: das Zetten, das Schwaden und das Ballen. Da der Traktor einen grossen Teil der Schäden durch die Befahrung der Fläche verursacht, sollte die Zahl der Arbeitsgänge auf ein Minimum reduziert werden [51].

Ein im Jahresverlauf später Schnitt ermöglicht nicht nur das Aussamen der Pflanzen, sondern schont auch Schmetterlinge und Vögel. An Schönwettertagen schont ein sehr früher, morgendlicher oder später Schnitt am Abend blütenbesuchende Insekten wie Bienen. Speziell zu deren Schutz sind für die Mahd deshalb bewölkte oder kühlere Tage zu bevorzugen [52]. Ein der Mahd vorausgehendes Absuchen und Vergrämen verscheucht junge Säugetiere. Ein von innen nach aussen erfolgreicher Schnitt erlaubt mobilen Tieren, in Refugien zu flüchten. Mit einer Schnitthöhe grösser 10 cm werden Amphibien und Reptilien geschont [51]. Das Belassen von Refugien in Form von ungemähten Streifen in und/oder am Rande der Parzellen, sowie durch gestaffelte Mahd, stellt einen wesentlichen Schutzfaktor dar, indem Ausweichräume belassen werden. Empfohlen wird, 5–10 % der Parzelle als Refugien in Form von Altgrasstreifen auch über den Winter stehen zu lassen, die Streifen aber regelmässig zu wechseln, um einer Verbuschung vorzubeugen [53]. Zum Schutz der Insektenfauna sollte die Distanz zwischen zwei Refugien höchstens 30 Meter betragen.

Giftpflanzen

Bei der Verfütterung von Futter aus feuchten Standorten ist besonders auf das Vorkommen von Giftpflanzen (Tab. 3) [36, 54] zu achten. Vorsicht ist besonders vor dem giftigen Sumpfschachtelhalm (*Equisetum palustre* L.) geboten. Obgleich einige Giftpflanzen beim Konservierungsvorgang (Heu, Silage) ihre Giftigkeit verlieren, bleiben vor allem Herbstzeitlose (*Colchicum autumnale* L.), Wasserkreuzkraut (*Senecio aquaticus* Hill) und auf trockeneren Standorten Jakobs-Kreuzkraut (*Senecio jacobaea* L.) und Graukresse (*Berteroa incana* (L.) DC.) auch in Heu bzw. Silage weiterhin giftig. Wenn die Tiere im Heu bei ausreichendem Futterangebot selektieren können, ist die Wahrscheinlichkeit der Vergiftung leicht verringert [14, 55-58]. Je nach Futersystem und Tierart ist selektiver Frass in der Stallfütterung allerdings nur eingeschränkt möglich.

Tabelle 3: Die wichtigsten Giftpflanzen von Nass- und Feuchtwiesen und ihre Relevanz für verschiedene Nutztierarten (X = toxisch; ? = ungeklärt). Nach Angaben aus Birr et al. [14].

	Rind	Wasserbüffel	Pferd	Schaf	Hirsch	Gans
Bittersüßer Nachtschatten	X	?		X		?
Grau-Kresse		?	X			
Herbstzeitlose	X	?	X	X	X	?
Jakobs- und Wasserkreuzkraut	X	?	X	X	X	X
Scharfer Hahnenfuss	X	?	X	X	X	?
Gift-Hahnenfuss	X	?				
Sumpfschachtelhalm	X	X	X	X	X	?
Wasserschierling	X	X		X		

Beispiel einer erhaltenden Nutzung eines geschützten Moorobjektes in der Schweiz

Die progressive Verlandung moortypischer Lebensräume [22] stellt eine Herausforderung in Naturschutzgebieten dar. In der Grande Cariçaie [1] erwies sich die alleinige Mahd als nicht ausreichend, um der Austrocknung und der Dominanz von Schilfröhricht in Grossseggenrieden und Weihern vorzubeugen. Stattdessen wird nun ein oberflächlicher Humus-Abtrag (20–30 cm) praktiziert, um seichte, offene Wasserflächen wiederherzustellen, in denen sich innert 20–30 Jahren neue Lebensräume entwickeln können.



Abbildung 6: Riedbestand in der Grande Cariçaie (Winter), Foto: Markus van der Meer, Agroscope

In der Grande Cariçaie kommen verschiedene Nass- und Feuchtwiesentypen vor, darunter auch unregelmässig gemähtes Schilfröhricht und Grossseggenried (Abb. 6). Auf nassen Wiesen werden jeden Winter mehr als 70 ha Röhricht und Ried mit angepasster (Ketten-)Spezialtechnik bewirtschaftet [48]. 50 ha weniger durchnässte Standorte werden im Herbst mit angepassten landwirtschaftlichen Geräten, z. B. Bereifung mit Druckluftregelung, durch Landwirte der angrenzenden Gemeinden bewirtschaftet. Weitere 5–10 ha werden jährlich manuell oder mit Spezialtechnik mit angepassten Walzen und Kleinbaggern entbuscht.

Schliesslich werden im Sommer in der Grande Cariçaie seit mehr als 20 Jahren 24 ha im geschützten Moor beweidet. Die Beweidung hat der Verbuschung Einhalt geboten und erlaubt, sechs der Haupt-Lebensräume der Grande Cariçaie dauerhaft zu erhalten: das Davallseggenried, das Schneidbinsenried, das Grossseggenried, die Pfeifengraswiese, das Flusssufer- und Landröhricht sowie das Stillwasserröhricht.

Das Schnittgut und andere organische Rückstände werden weiterverwertet und über verschiedene Absatzkanäle vermarktet:

- Strohballen: grobes Mulchmaterial für Kulturen, Einstreu für Vieh, Pellets als Einstreu für Pferde, gehäckselt als Mulch für Rabatten und Gärten oder zur Kompostierung
- Material aus Oberflächenabtrag: organischer Dünger, Erzeugung von Blumen-, Garten- oder Komposterde
- Holz: gehäckselt als Brennstoff in Heizkraftwerken
- Büsche: gehäckselt zur Kompostierung

Alternative Verwertungsmöglichkeiten für den Aufwuchs von Grasland

Die unterschiedlichen Graslandbestände können stofflich wie energetisch genutzt werden. Bei einer Ernte im Winter können aus der Biomasse aller Graslandbestände Pellets hergestellt werden. Bei der Ernte im Sommer ist die Verwertung in Biogasanlagen (teils als Co-Substrat), Nassvergärungsanlagen (gut zerkleinert und in geringen Mengen) sowie bei alleiniger Verwertung zur Feststofffermentation möglich. Mehr Information zu rechtlichen und technischen Aspekten sowie möglichen Labels sind separat im Agroscope Transfer Nr. 539 «Standortangepasste Nutzungen für vernässende landwirtschaftliche Flächen -Hintergrund und allgemeine Informationen» publiziert [3].

Verwertung als Dünger, Mulch und Einstreu

Wie bei der Strohdüngung können Feuchtwiesenaufwüchse ebenfalls als organischer Dünger auf Ackerflächen aufgebracht und eingearbeitet werden. Insbesondere strohartige Streuwiesenaufwüchse lassen sich vielfältig als Mulch, beispielsweise im Obstanbau, im Landschaftsbau und an Strassenböschungen, einsetzen [14, 58].

Mit einer Dichte von 600–700 kg/m³ brauchen Pellets bei gleicher Materialmenge drei- bis fünfmal weniger Platz als würfelförmige Heuballen. Dadurch reduzieren sich die Lagerhaltungs- und Transportkosten erheblich [59]. Eventuell eignen sich Graspellets von extensiven Wiesen [60] ähnlich wie Strohpellets [61] zur Einstreu.

Einstreumaterial von Streuwiesen hat den Vorteil, dass es preisgünstig und frei von Pestizidrückständen ist, was diese Streu für ökologisch wirtschaftende Betriebe besonders interessant macht. Ein weiterer Vorzug liegt darin, dass sich die Transportwege meist kurz gestalten, wodurch ein regionaler Wirtschaftskreislauf erhalten bleibt [62].

Verwendung von Gras und Grasfasern als Rohstoff und zur energetischen Verwertung

In der Schweiz werden jährlich 1,2 Millionen Tonnen Papier hergestellt. 90 % der benötigten Faserstoffe stammen aus Altpapier- und Kartonrecycling [63]. Graspapier und -karton sind im Vergleich zu Papier aus Holzzellstoff nachhaltige und klimafreundliche Produkte [64], für die etablierte Vertriebskanäle bestehen.

Organische Dämmstoffe [65] sind auf dem Markt etabliert. Nebst den gängigen Ressourcen wie Holz, Hanf und Schafwolle werden auch Schilf und Wiesengras genutzt. Sie sind für die Dach- und Bodendämmung [66] geeignet. Solche nachhaltigen Baumaterialien sind nötig [67], um die Energieziele zu erreichen. Führende Fachvereine konzentrieren sich für die Entwicklung moderner Bauweisen und -stoffe auf traditionelle Bauformen der Vergangenheit. Hierbei kommt vor allem dem Lehm eine grosse Bedeutung zu, der sich hervorragend mit anderen Werkstoffen vermischen lässt, wie etwa Stroh und Gras. Leider ist zurzeit unklar, ob es in der Schweiz in der Papier- und Bauindustrie Abnehmer für Grasfasern gibt.

Auf dem Weg zur klimaneutralen Energieproduktion ist die energetische Verwertung von Biomasse in der Schweiz im Aufschwung und sollte z.B. für aus Gras bestehende Pellets und andere Produkte weiter ausgebaut werden. Weitere Informationen zur energetischen Nutzung finden sich im Agroscope Transfer Nr. 539 «Hintergrund und allgemeine Informationen» [3].

Proteinherstellung aus Grünland-Schnitt

Neu angelaufen sind Forschungen zur Extraktion von Proteinen aus Gräsern. Diese können als Alternative zu Soja zur Fütterung von z.B. Geflügel, aber auch für die menschliche Ernährung dienen [68, 69]. Hierbei ist allerdings zu beachten, dass durch den späten Schnitt extensiver Bestände der Proteingehalt im Schnittgut sehr niedrig ist. Deshalb eignet sich diese Form der Verwertung eher für mittel-intensive und intensive Bestände.

Direktzahlungen und Fruchtfolgeflächen

Extensiv und wenig intensiv genutzte Grasland-Bestände unterliegen der bestehenden Direktzahlungsverordnung. Bei Nutzung als Energieträger oder Rohstoff ist die Situation zurzeit noch nicht klar geregelt; Einflussfaktor für die Beurteilung sind unter anderem die Wasserstände. Demensprechend können Beiträge bezogen werden (Tab. 4). Für Grossseggenriede und Rohr-Glanzgras-Bestände sollte dies vor einer Umstellung mit dem kantonalen Landwirtschaftsamt geklärt werden. Im Kanton Luzern beispielsweise konnte auch ein Rohrkolbenfeld Direktzahlungen als Streufläche erhalten. Die Fruchtfolgeflächen (FFF)-Qualität einer Fläche wird durch alle Nutzungen nicht beeinträchtigt, und die Fläche kann weiterhin als FFF anerkannt werden.

Formales

Wird regional gewonnenes Mahd- und Saatgut eingesetzt, sind kantonale Regelungen zu beachten. Die genauen Anforderungen und das Vorgehen werden von den kantonalen Vollzugsstellen für Landwirtschaft und Naturschutz festgelegt [6, 70]. Agrofutura bietet hierzu einen Beratungsdienst an [71]. In vielen Kantonen sind für solche naturnahen Begrünungsverfahren Fördergelder erhältlich.

In oberirdischen Gewässern der Grundwasserschutzzone S1 von Moorbiotopen und Riedgebieten ist die Anwendung von PSM und Düngern verboten [72-74]. Weiter ist ein Pufferstreifen von mindestens 3 m Breite entlang oberirdischer Gewässer vorgeschrieben. Auf diesem dürfen weder Dünger noch PSM eingesetzt werden. Im ökologischen Leistungsnachweis (ÖLN) gilt das Verbot von PSM auf einer Mindestbreite von 6 m. Bei Bachläufen und Entwässerungsgräben mit weniger als 180 Tagen Wasserführung pro Jahr braucht der Pufferstreifen auch im ÖLN wiederum nur 3 m breit zu sein; jedoch müssen bei PSM die Vorschriften der Bedienungsanleitung eingehalten werden. Kantone und Gemeinden können weitergehende Auflagen machen [16, 75].

Weitere Informationen

- *Deutsch*: Birr et al. (2021): Steckbriefe. In: F. Närmann, F. Birr, M. Kaiser, M. Neger, V. Luthardt, J. Zeitz, B.J. Tanneberger F., (Hrsg) (2021): Klimaschonende, biodiversitätsfördernde Bewirtschaftung von Niedermoorböden. BfN-Skripten 616. Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg.
- *Französisch*: Le Blévec et al. (2018): Guide technique d'aménagement et de gestion des zones humides du Finistère; Conseil départemental du Finistère, Service des espaces naturels et des paysages.

Tabelle 4: Beitragsberechtigung der Wiesenflächen

Art	LN: Kulturencode	Biodiversitätsbeiträge	Sonstige mögliche Direktzahlungen
Extensive oder wenig intensiv Frisch- oder Feuchtwiese	LN: 611 oder 612 (613 ohne BFF)	BFF extensiv oder wenig intensiv genutzte Wiese mit QI, QII, Vernetzung	Reduzierte Versorgungssicherheit Kulturlandschaft PSB GMF PSB Biobeitrag Landschaftsqualität
Streuefläche	Falls Anforderungen gemäss Art. 21 LBV eingehalten sind: LN: 851 oder 936, ansonsten keine LN: 902 oder 998	BFF Streuefläche mit QI, QII, Vernetzung	Für 851: Kulturlandschaft PSB Bio Landschaftsqualität
Rohr-Glanzgras-Bestand	LN Falls Ertrag verfüttert wird, kann die Fläche als Dauergrünfläche gelten (z.B. Code 613, 612 wenn Anforderungen erfüllt sind) Bei Nutzung als Streue müssen Anforderungen gemäss Art. 21 LBV eingehalten sein: Code 851 Nutzung als Biomasse oder Festbrennstoff: 902 oder 998 oder in Absprache mit dem Kanton.	keine BFF	keine
Grossseggenried	Wenn vorher LN und als Streue genutzt, müssen Anforderungen gemäss Art. 21 LBV eingehalten sein: Code 851 Falls Ertrag verfüttert wird, kann die Fläche als Dauergrünfläche gelten (z.B. Code 613, 612 wenn Anforderungen erfüllt sind) Nutzung als Biomasse oder Festbrennstoff: 902 oder 998 oder in Absprache mit Kanton.	keine BFF	keine
<p>Kulturencode: 611: extensiv genutzte Wiesen (ohne Weiden) 612: wenig intensiv genutzte Wiesen (ohne Weiden) 613: übrige Dauerwiesen (ohne Weiden) 851: Streueflächen innerhalb der LN 902: übrige unproduktive Flächen 936: Streueflächen im Sömmerungsgebiet 998: übrige Flächen ausserhalb der LN</p> <p>PSB: Produktionssystembeiträge GMF: Beitrag für graslandbasierte Milch und Fleischproduktion BFF: Biodiversitätsförderflächen</p>			

Dank

Alle Faktenblätter der Reihe «Standortangepasste Landnutzungen auf vernässenden landwirtschaftlichen Flächen» wurden im Auftrag und mit Unterstützung des Bundesamts für Umwelt erstellt.

In Absprache mit Herrn Birr und seinen Co-Autorinnen und Co-Autoren wurden Teile der Faktenblätter, insbesondere zu Rohrglanzgras-Beständen, dem Grosseggenried, den Treibhausgasemissionen übernommen, da es in der Schweiz kaum Erfahrungswerte hierzu gibt. Diese Abschnitte sind entsprechend zitiert.

Besonderer Dank gebührt Manuel Schneider und Patricia Gerber-Steinmann, für die Qualitätsprüfung des Textes und der eAGFF für die zur Verfügung gestellten Fotos.

Quellen

1. La Grande Caricaie (2023): Une palette d'outils pour les marais - Pacage; URL: <https://grande-caricaie.ch/fr/travaux-dentretien/travaux-dans-les-marais/#fauchage-elbotel>; last visited 02/2023
2. BirdLife Schweiz (2023): Beweidung durch Schottische Hochlandrinder; URL: <https://www.birdlife.ch/de/ab/beweidung>; last visited 02/2023
3. Fabian Y., Hutchings C., Wüst-Galley C., Jacot K., Walder F., Holzkämper A., Klaus, V.H., van der Meer M., Kay S., (2024): «Standortangepasste Nutzungen für vernässende landwirtschaftliche Flächen - Hintergrund und allgemeine Informationen»; Agroscope Transfer | Nr. 539
4. BFE (2020): Energie aus Biomasse; URL: <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/versorgung/erneuerbare-energien/energie-aus-biomasse.html#kw-101726>; last visited 02/2023
5. Amor E. (Hrsg) (2017): Les prairies humides de fauche; Les cahiers techniques d'Auvergne-Rhône-Alpes
6. AGRIDEA (Hrsg) (2015): Direktbegrünung artenreicher Wiesen in der Landwirtschaft - Leitfaden für die Praxis zum Einsatz von regionalem Saatgut in Biodiversitätsförderflächen; AGRIDEA, Ausgabe 2015
7. AGRIDEA (Hrsg) (2010): Extensive Weiden - Attraktiver Lebensraum für Pflanzen und Kleintiere; Agridea Merkblatt
8. AGFF (2023): Arbeitsgemeinschaft zur Förderung des Futterbaues AGFF, Zürich; <https://www.eagff.ch/wiesenpflanzen-kennen/wiesentypen/einleitung-uebersicht>; URL: ; last visited 02/2023
9. Ducry A. and Schuck M. (2020): Im Einsatz für die Wiesenbrüter - Aufwertungen in Rothenthurm; ornis 5/20
10. AGRIDEA (Hrsg) (2015): Erhaltung und Förderung von Fromental- und Goldhaferwiesen; Agridea Merkblatt 2752,
11. Middleton B. A., Holsten B., van Diggelen R. (2006): Biodiversity management of fens and fen meadows by grazing, cutting and burning. Applied Vegetation Science 9(2): 307–316.
12. Hochberg H., Hochberg E., Zart S. (2017): Nachhaltige Bewirtschaftung der Rohrglanzgraswiesen auf Niedermoor. Tagungsband der 61. Jahrestagung der AGGF in Berlin/Paulinenaue (2017): 69-72.
13. Oehmke C. and Abel S. (2016): Ausgewählte Paludikulturen. In: Paludikultur – Bewirtschaftung nasser Moore: Klimaschutz, Biodiversität, regionale Wertschöpfung (hrsg. von W. Wichtmann, C. Schröder & H. Joosten), S. 22-38. Stuttgart: Schweizerbart.
14. Birr F., Kaiser M., Luthardt V., Närmann F., Oppermann R., Pfister S., Zeit J. (2021): Steckbriefe. In: Närmann, F. et al. - Klimaschonende, biodiversitätsfördernde Bewirtschaftung von Niedermoorböden. BfN-Skripten 616. Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg. URL: <https://dss-torbos.de/bewirtschaftungsoptionen.html>; last visited: 02/2023
15. van der Meer M., Hutchings C., Fabian Y., Buholzer S. (2023): Serie «Standortangepasste Landnutzungen auf Vernässenden landwirtschaftlichen Flächen»; Beweidung: Arten und Rassen; Agroscope Merkblatt | Nr. 170 / 2024
16. Bundeskanzlei (Hrsg) (2013): Verordnung über die Direktzahlungen an die Landwirtschaft (Stand am 1. Januar 2021); URL: <https://fedlex.data.admin.ch/filestore/fedlex.data.admin.ch/eli/cc/2013/765/20210101/de/pdf-a/fedlex-data-admin-ch-eli-cc-2013-765-20210101-de-pdf-a.pdf>; last visited 02/2023
17. Prochnow A. and Kraschinski S. (2001): Angepasstes Befahren von Niedermoorgrünland. DLG-Merkblatt 323. 16 S. Frankfurt a.M.: Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft.
18. Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern (Hrsg.) (2017): Umsetzung von Paludikultur auf landwirtschaftlich genutzten Flächen in Mecklenburg-Vorpommern. Fachstrategie zur Umsetzung der nutzungsbezogenen Vorschläge des Moorschutzkonzeptes. 98 S. Schwerin: Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern
19. Greifswald Moor Centrum (2016): Nasswiesen (Carex ssp.) - Landwirtschaft auf nassen Mooren. https://www.moorwissen.de/doc/paludikultur/imdetail/steckbriefe_pflanzenarten/Flyer%20Nasswiese.pdf. Zuletzt geprüft: 01/2020
20. Dahms T., Oehmke C., Kowatsch A., Abel S., Wichmann S., Wichtmann W., Schröder C. (2017): Paludi-Pellets-Broschüre: Halmgutartige Festbrennstoffe aus nassen Mooren. 63 S. Greifswald: Universität Greifswald.
21. DVL - Deutscher Verband für Landschaftspflege e.V. (Hrsg.) (2014): Vom Landschaftspflegematerial zum Biogas – ein Beratungsordner. DVL-Schriftenreihe „Landschaft als Lebensraum“, Nr. 22. 94 S. Ansbach: DVL e.V.
22. Delarze R., Gonseth Y., Eggenberg S., Vust M. (2015): Lebensräume der Schweiz - Ökologie - Gefährdung - Kennarten; 3. Auflage; ISBN 978-3-7225-0149-9
23. ARGE Heumilch Österreich (2023): Wiesenarten, Weiden und Almen bestimmen; <https://www.heumilch.com/urgut-zur-natur/wiesen-weiden-almen/>; last visited 03/2023

24. HSWT (Hrsg) (2016): Paludikulturen für Niedermoorböden in Bayern - Etablierung, Klimarelevanz & Umwelteffekte, Verwertungsmöglichkeiten und Wirtschaftlichkeit (MOORuse); URL: <https://forschung.hswt.de/forschungsprojekt/958-mooruse>; last visited 02/2023
25. Zwack B., Weiß D., Schmidt E., Kraut M., Diepolder M., Hartmann S., Gosch L., Brehier C., Drösler M., Freibauer A. (2023): Etablierung von Nassgrünland auf wiedervernässten Niedermoorstandorten zur Raufutterproduktion; <https://www.lfl.bayern.de/iab/kulturlandschaft/262620/index.php>; last visited 02/2023
26. Greifswald Moor Centrum (2016): Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*) - Landwirtschaft auf nassen Mooren. https://www.moorwissen.de/doc/paludikultur/imdetail/steckbriefe_pflanzenarten/Flyer%20Rohrglanzgras.pdf. Zuletzt geprüft: 01/2020.
27. Info Flora (2023): Vollständige Auflistung TypoCH; URL: <https://www.infoflora.ch/de/lebensraeume/suche.html>; last visited 03/2023
28. ZHAW (2013): Lebensräume der Schweiz - Ufer und Feuchtgebiete; URL: https://www.lebensraeume.unr.ch/lebensraumbereiche/ufer_und_feuchtgebiete/; last visited 02/2023
29. Hartmann S., Lunenberg T. (2013): Rohrglanzgras – *Phalaris arundinacea* L.; Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (StMELF); URL: <https://www.lfl.bayern.de/ipz/gruenland/027730/>; last visited 02/2023
30. Wichmann S., Wichtmann W. (Hrsg.) (2009): Bericht zum Forschungs- und Entwicklungsprojekt Energiebiomasse aus Niedermooren (ENIM). 190 S. Greifswald: Ernst-Moritz-Arndt Universität Greifswald und DUENE e. V.
31. Petersen A. (1953): Die Gräser: als Kulturpflanzen und Unkräuter auf Wiese, Weide und Acker. Berlin: Akademie-Verlag.
32. Klapp E. und Opitz von Boberfeld W. (2006): Taschenbuch der Gräser. Erkennung und Bestimmung, Standort und Vergesellschaftung, Bewertung und Verwendung. 264 S. Stuttgart: Eugen Ulmer KG.
33. Kreil W., Simon W., Wojahn E. (1982): Futterpflanzenanbau: Empfehlungen, Richtwerte, Normative. Bd. 1 Grasland. 152 S. Berlin: VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag.
34. Geber U. (2002): Cutting frequency and stubble height of reed canary grass (*Phalaris arundinacea* L.): Influence on quality and quantity of biomass for biogas production. *Grass and Forage Science* 57: 389-394.
35. Löffler M. (2021): Giftpflanzen auf Futterwiesen; Ikonline; URL: <https://noe.lko.at/giftpflanzen-auf-futterwiesen+2400+3384617/>; last visited 03/2023
36. CliniPharm CliniTox (2023): Institut für Veterinärpharmakologie und -toxikologie; Stichwortsuche; <https://www.vetpharm.uzh.ch/cpthome.htm>; last visited 03/2023
37. Zak D., Meyer N., Cabezas A., Gelbrecht J., Mauersberger R., Tiemeyer B., Wagner C., McInnes R. (2017): Topsoil removal to minimize internal eutrophication in rewetted peatlands and to protect downstream systems against phosphorus pollution: A case study from NE Germany; *Ecological Engineering*, 103, pp. 488-496.
38. Klaus V. H., Hoefer C. J., Fischer M., Hamer U., Kleinebecker T., Mertens D., Schäfer D., Prati D., Hölzel N. (2018): Contribution of the soil seed bank to the restoration of temperate grasslands by mechanical sward disturbance. *Restoration Ecology* 26: 114-122 doi: external page10.1111/rec.12626call_made
39. Klaus V. H., Schäfer D., Prati D., Busch V., Hamer U., Hoefer C. J., Kleinebecker T., Mertens D., Fischer M., Hölzel N. (2018): Effects of mowing, grazing and fertilization on soil seed banks in temperate grasslands in Central Europe. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 256: 211-217 doi: external page10.1016/j.agee.2017.11.008call_made
40. Kratz R. and Pfadenhauer J. (Hrsg.) (2001): Ökosystemmanagement für Niedermoore. Strategien und Verfahren zur Renaturierung. 317 S. Stuttgart: Ulmer.
41. Roth S., Seeger T., Poschlod P., Pfadenhauer J., Succow M. (2001): Etablierung von Röhrichten und Seggen. In: *Ökosystemmanagement für Niedermoore. Strategien und Verfahren zur Renaturierung* (hrsg. von R. Kratz & J. Pfadenhauer), S. 125-134. Stuttgart: Ulmer.
42. SKEW (2009): Empfehlungen für den Anbau und die Verwendung von Pflanz- und Saatgut einheimischer Wildpflanzen; Schweizerische Kommission für die Erhaltung von Wildpflanzen, Domaine de Changins, Nyon
43. Bischoff W. (2022): Blumenwiesenansaatn mit dem Mahdgutübertragungsverfahren, Standardsaatgut und Speziaisaatgut: ein Vergleich; Ergebnisse der Erfolgskontrolle von Mahdgutübertragungen im Rahmen des Projekts Regio Flora im Auftrag von Pro Natura
44. Info Flora (2023): Wildpflanzensaatgut; URL: <https://www.infoflora.ch/de/artenschutz/wildpflanzensaatgut.html#empfehlungen>; last visited 02/2023
45. Regio Flora (2023): Förderung der regionalen Vielfalt im Grünland; URL: <https://www.regioflora.ch/de/startseite-de/>; last visited 02/2023
46. Le Blévec M., Dallemagne H., Porcher-Déchar C. (2018): Guide technique d'aménagement et de gestion des zones humides du Finistère; Conseil départemental du Finistère, Service des espaces naturels et des paysages: 78-96
47. Pôle relais Tourbières (2016): La gestion par fauche des milieux humides de la Réserve naturelle nationale du lac de Remoray; Retour d'expérience
48. Eltel SA (2023): Expérience et innovations au service de la nature; <https://eltel-sa.ch/nos-equipements/>; last visited 03/2023
49. Hutchings C., Fabian Y. (2024): «Standortangepasste Landnutzungen auf vernässenden landwirtschaftlichen Flächen»; Technik für Feuchtflächen; *Agroscope Merkblatt* | Nr. 178 / 2024
50. Schiess-Bühler C., Frick R., Stäheli B., Furi R. (2011): Erntetechnik und Artenvielfalt in Wiesen; *AGRIDEA*, 2. Auflage, November 2011
51. Humbert JY., Richner N., Sauter J., Walter T. (2010): Wiesen-Ernteprozesse und ihre Wirkung auf die Fauna; *ART-Bericht* 724
52. Fluri P., Frick R., Jaun A. (2000): Bienenverluste beim Mähen mit Rotationsmäherwerken; Schweizerisches Zentrum für Bienenforschung; Mitteilung Nr. 39
53. Chevillat V. (2023): Wiesenbewohner bei der Mahd schonen; <https://www.bioaktuell.ch/grundlagen/nachhaltigkeit/biodiversitaet/oekowiesen/allgemein/wiesenbewohner-bei-der-mahd-schonen>; last visited 03/2023

54. Gämperle R. and Stäheli B. (2019): Herbstzeitlosen (*Colchicum autumnale* L.) - Lebenszyklus, Giftigkeit, Bekämpfungsmöglichkeiten; Strickhof
55. Hutter C.-P. (Hrsg.) (1993): Wiesen, Weiden und anderes Grünland: Biotope erkennen, bestimmen, schützen. 152 S. Stuttgart, Wien: Weitzbrecht Verlag in K. Thienemanns Verlag.
56. Klapp E. (1954): Wiesen und Weiden. Behandlung, Verbesserung und Nutzung von Grünland. 519 S. Berlin: Parey.
57. Briemle G. (2000): Giftpflanzen des Grünlandes. Wirkung auf Nutztier und Mensch, sowie Bekämpfungsmaßnahmen. Wissenstand: 2000. 24 S. Aulendorf: Bildungs- und Wissenszentrum Aulendorf (LVVG).
58. Briemle G., Eickhoff D., Wolf R. (1991): Mindestpflege und Mindestnutzung unterschiedlicher Grünlandtypen aus landschaftsökologischer und landeskultureller Sicht: Praktische Anleitung zur Erkennung, Nutzung und Pflege von Grünlandgesellschaften. 160 S. Karlsruhe: Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 60.
59. Wurst A.-X. (2020): Futter- oder Einstreupellets im Feld gepresst; UFA-Revue; URL: <https://www.ufarevue.ch/landtechnik/pellets>; last visited 03/2023
60. Energie-experten (2013): Graspellets: Heizenergie von der grünen Wiese; URL: <https://www.energie-experten.org/news/graspellets-heizenergie-von-der-gruenen-wiese>; last visited 02/2023
61. Hagenbuch S. (2020): Strohpellets: Herstellung und Einsatz; In: diegrüne, Schweizer Agrarmedien AG, Münchenbuchsee
62. Bayerisches Landesamt für Umwelt (2021): Streuwiesen ; URL: <https://www.lfu.bayern.de/natur/streuwiesen/index.htm>; last visited 03/2023
63. BAFU (2023): Papier und Karton; URL: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/abfall/abfallwegweiser-a-z/papier-und-karton.html>; last visited 02/2023
64. Wikipedia (2023): Graspapier; URL: <https://de.wikipedia.org/wiki/Graspapier>; last visited 02/2023
65. Energieheld Schweiz (2023): Die wichtigsten Dämmstoff-Arten im Vergleich; URL: <https://www.energieheld.ch/daemmung/daemmstoffe#daemmstoff-art-vergleich>; last visited 02/2023
66. Bawos (2019): Naturdämmstoffe; Bauen und Wohnen in der Schweiz; URL: <https://bawos.ch/naturdaemmstoffe/>; last visited 02/2023
67. NNBS (2018): Netzwerk Nachhaltiges Bauen Schweiz; URL: <https://www.nnbs.ch/-/fachtagung-eco-bau-und-nnbs-2018-innovative-bauweisen>; last visited 02/2023
68. Stuhlemmer (2022): Proteine aus Grünland-Schnitt; URL: <https://www.innovations-report.de/fachgebiete/oekologie-umwelt-naturschutz/proteine-aus-gruenland-schnitt/>; last visited 02/2023
69. Stuhlemmer and Elsner (2022): Proteine aus Grünland-Schnitt: Erste Fütterungsversuche verlaufen erfolgreich; URL: https://agrar.uni-hohenheim.de/detailansicht-extern?tx_ttnews%5Btt_news%5D=57092&cHash=7e391b5d43c927538bda8327de095a16; last visited 02/2023
70. Küng S. (2023): Schnittgutübertragung zur Aufwertung von extensiven Wiesen; Strickhof; <https://www.strickhof.ch/>; last visited 02/2023
71. Vydrel H. (2021): Direktbegrünungen ZH, 2021 - 2023; <https://www.agrofutura.ch/projektereferenzen/diektbegruenungen-zh-2021-2023>; last visited 02/2023
72. Bundeskanzlei (Hrsg) (1998): Gewässerschutzverordnung (GSchV) (Stand am 1. April 2020); URL: https://fedlex.data.admin.ch/filestore/fedlex.data.admin.ch/eli/cc/1998/2863_2863_2863/20200401/de/pdf-a/fedlex-data-admin-ch-eli-cc-1998-2863_2863_2863-20200401-de-pdf-a.pdf; last visited 02/2023
73. Bundeskanzlei (Hrsg) (2005): Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung, ChemRRV (Stand am 1. Dezember 2022); URL: <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2005/478/de>; last visited 02/2023
74. BAFU (Hrsg) (2016): Wasser: Gesetze und Verordnungen; URL: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/wasser/recht/gesetze-verordnungen.html>; last visited 02/2023
75. KIP/PIOCH und AGRIDEA (Hrsg) (2017): Pufferstreifen richtig messen und bewirtschaften; URL: www.agridea.ch; last visited 02/2023

Impressum

Herausgeber	Agroscope Reckenholzstrasse 191 8046 Zürich www.agroscope.ch
Auskünfte	Yvonne Fabian, yvonne.fabian@agroscope.admin.ch
Auftraggeber	Bundesamt für Umwelt (BAFU), Abteilung Biodiversität und Landschaft , CH-3003 Bern Das BAFU ist ein Amt des Eidg. Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK).
Lektorat	Erika Meili
Download	www.feuchtacker.ch
Copyright	© Agroscope 2024

Hinweis

Diese Studie/dieser Bericht wurde im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) verfasst. Für den Inhalt ist allein der Auftragnehmer verantwortlich.

Haftungsausschluss

Agroscope schliesst jede Haftung im Zusammenhang mit der Umsetzung der hier aufgeführten Informationen aus. Die aktuelle Schweizer Rechtsprechung ist anwendbar.