Erfolgskontrolle
Hochmoorrenaturierung Götzner Moos

Zwischenbericht zum Projektjahr 2015

Spirkenhochmoor und Pfeifengraswiese (Bildautor: Anne Puchta)

Dornbirn, Jänner 2016

Erfolgskontrolle
Hochmoorrenaturierung Götzner Moos

Zwischenbericht zum Projektjahr 2015

Erarbeitet im Auftrag der inatura, Dornbirn

Mag. Georg Amann: Vegetationsuntersuchungen, Pegelmessungen, Bericht

Dipl. Biol. Anne Puchta: Erhebungen der Tagfalter und Libellen, Pegelmessungen, Bericht

Mag. Bianca Burtscher: Redaktion, Bericht

Dornbirn, Jänner 2016

Inhaltsverzeichnis

1. Ausgangslage 4
1.1. Gebietsbeschreibung 4
1.1.1. Hochmoor 4
1.1.2. Flachmoore - an das Hochmoor anschließend 6
1.2. Hochmoorrenaturierung und weitere Maßnahmen im Rahmen des Interreg-Projektes „Nachhaltiges Moormanagement“ (2011 bis März 2014) 7
1.3. Maßnahmen ab April 2014 8
2. Projektbeschreibung 9
2.1. Aufgabenstellung und Ziele 9
2.2. Untersuchungsgebiet 9
2.3. Methodik 10
2.3.1. Pegelmessungen 10
2.3.2. Vegetation 10
2.3.3. Libellen und Tagfalter 11
3. Witterung 12
3.1. Witterung 2014 12
3.2. Witterung 2015 13
4. Projektergebnisse 15
4.1. Pegelmessungen 15
4.2. Vegetation 17
4.2.1. Dauerbeobachtungsflächen 17
4.2.2. Transekte 20
4.2.3. Charakterisierung der Staubereiche 21
4.2.4. Neophyten 25
4.2.5. Störzeiger 25
4.2.6. Zählung Lungen-Enzian 25
4.3. Libellen 26
4.4. Tagfalter 30
ANHANG 37
Lage der Pegelrohre 37
Lage der Dauerbeobachtungsflächen 39
Lage der Transekte 40
Fotodokumentation: Kleingewässer im Mai 2014 und im Mai 2015 im Vergleich 41
Literatur 42

1. Ausgangslage

1.1. Gebietsbeschreibung

Das Götzner Moos, auch Orsanka Moos genannt, liegt auf einer Geländeterrasse in 1.100 Meter Höhe und umfasst rund 26 Hektar. Wie das Mösle gehört es zu den drei Kostbarkeiten im Biotopinventar der Marktgemeinde Götzis. Nach dem Österreichischen Moorschutzkatalog kommt diesem Gebiet internationale Bedeutung zu.

Kernstück dieses faszinierenden Moorkomplexes ist ein Spirkenhochmoor. Zum reich strukturierten Götzner Moos gehören auch ein offenes Hochmoor, Flachmoore, Feuchtwiesen unterschiedlicher Ausprägung, Grauerlen-Hangwälder und Waldbereiche.

1.1.1. Hochmoor

Das Hochmoor ist laut Biotopinventar zentrales Schutzgut im reichhaltigen Feuchtbiotopkomplex des Götzner bzw. Orsanka Mooses. Dabei handelt es sich um ein Spirkenhochmoor (Pinetum rotundatae) und offene Hochmoorflächen (Sphagnetum medii) sowie offenes degradiertes Hochmoor und verbuschte Hochmoorflächen.

Nach der heutigen Vegetation zu schließen, dürfte die ursprüngliche Ausdehnung des ehemaligen Hochmoorschildes ca. 1,4 ha betragen haben. Die höchsten Geländestellen sind (gemäß VOGIS) im Nordosten nordöstlich des zentralen Grabens (ca. 1099 m). Der Höhenunterschied beträgt zum Hochmoorrand maximal 2-3 m. Die Torfmächtigkeit beträgt in den Kernbereichen des Hochmoores zwischen 1,2 und 2 m, zum Rand hin nimmt die Torfmächtigkeit ab.

Vor den Maßnahmen im Interreg-Projekt „Nachhaltiges Moormanagement“ war das Hochmoor durch alte Entwässerungsgräben stark ausgetrocknet. Dadurch konnten sich Fichten und andere Gehölze etablieren. Teilweise bildeten sie bereits dichte Bestände, die lichtliebende Moorvegetation drohte zu verschwinden. Im Folgenden ist der Zustand der einzelnen Hochmoorbereiche vor den Maßnahmen im Interreg-Projekt „Nachhaltiges Moormanagement“ beschrieben.

- **Spirken-Hochmoor** (Pinetum rotundatae)

Das Spirkenhochmoor im Götzner Moos gehört zur Pflanzengesellschaft Bergkiefern-Hochmoorgesellschaft (Pinetum rotundatae Kästner et Flößner 1933 corr. Mucina 1993), zur Pinus uncinata-Fazies. Nach STEINER (1992) ist die Fazies mit Pinus uncinata innerhalb Österreichs nur in Vorarlberg anzutreffen. Deren Standorte seien alle durch Drainagen verschiedener Intensität gestört. Nur die Subassoziationen von Pleurozium schreberi und von Cladonia arbuscula kämen vor.

Im Götzner Moos befinden sich zwei Bereiche mit Spirkenhochmoor, die von einem alten SO-NO verlaufender Entwässerungsgraben in einen nordöstlichen und einen südwestlichen Hochmoorbereich getrennt werden.

Die beiden über 10 m hohen Spirkenbestände bilden heute ein fast geschlossenes Kronen-

dach (70-80% Deckung) und vermitteln dadurch den Eindruck eines Moorwaldes. Auch eine bis kniehohe Zwergstrauchschicht ist ausgebildet (50 -70% Deckung), wobei Rauschbeere und Heidelbeere ähnliche Deckungswerte erreichen. Die hochmoortypischen Zwergsträucher Rosmarinheide und Moosbeere fehlen oder sind stellenweise nur in geringer Menge vorhanden, das gilt auch für weitere Hochmoorarten (z.B. Scheidiges Wollgras). Störzeiger und Mineralbodenwasserzeiger sind jedoch ebenfalls höchstens in sehr geringer Menge vorhanden (Pfeifengras, Schnabelsegge). Die Moosschicht ist noch meist flächendeckend ausgebildet (70-80 % Deckung), wobei das für Hochmoore bezeichnende Magellan-Torfmoos immerhin 40-60 % Deckung erreicht.

Während die Spirke nur im Altbestand anzutreffen ist, zeichnet sich eine Unterwanderung mit Fichte ab. Selbst Tanne kommt vereinzelt vor. Die individuenreiche Fichtenverjüngung erreicht bereits 10 – 20 % Deckung und dürfte vor etwa 20/25 Jahren massiv eingesetzt haben (geschätztes Alter einiger Jungfichten).

Entlang des Entwässerungsgrabens, der die beiden Spirkenbestände trennt, dominieren heute Fichten, als Folge der Drainagewirkung. Es ist daher ein stark degradierter Bereich.

Umgebung: Der nordöstliche Bestand geht allmählich in einen Fichten-Moorrandwald über (Übergangsbereich mit Fichte und Spirke), dieser in einen Fichten-Tannen-Wald (Bazzanio-Abietetum). In der Umgebung herrschen bodensaure Fichten-Tannen-Buchenwälder (vgl. Waldkarte VOGIS).

- **offene Hochmoorbereiche** (Sphagnetum medii)

Die offenen Hochmoorbereiche im Götzner Moos gehören zur Pflanzengesellschaft Bunte Torfmoosgesellschaft (Sphagnetum medii Kästner et Flößner 1933 =Sphagnetum magellanici). Die Hochmooroberfläche ist wenig strukturiert, d.h. es gibt kein Bult–Schlenken–Mosaik. Vielmehr ist die Hochmooroberfläche großflächig als Bultfuß- bzw. Bulfläche (0 - 10 cm bzw. 10 - 30 cm über dem Moorwasserspiegel) ausgebildet (strukturarm). Nur wenige Quadratmeter nehmen hingegen Torfmoosschlenken und Torfschlammschlenken ein, die unter dem Moorwasserspiegel liegen.

Die offenen Hochmoorbereiche im Götzner Moos befinden sich im Kontakt zum Spirkenhochmoor und zeigen unterschiedliche Ausprägungen, wie die folgenden Beschreibungen zeigen.

<u>Lichtung im nordöstlichen Spirkenbestand</u>

Nordöstlich des Entwässerungsgrabens handelt es sich um eine Lichtung im Spirkenbestand mit üppiger Zwergstrauchschicht (90% Deckung) und einem individuenreichen Spirken-Jungwuchs, der bis etwa 1,5 m hoch ist. Typische Hochmoorpflanzen kommen vor (Scheidiges Wollgras, Moosbeere, Rosmarinheide), das Magellan-Torfmoos erreicht einen hohen Deckungswert (60% Deckung). Pfeifengras (als Störungszeiger) und Schnabelsegge (als Mineralbodenwasserzeiger) sind nur in geringer Menge vorhanden. Die Fläche befindet sich in Sukzession zu einem Spirken-Moorwald. Eine davon abweichende besondere Kleinstruktur in dieser Lichtung sind wenige m² große Schlenken mit einem kleinen Vorkommen des typischen Schlenkenmooses Sphagnum cuspidatum.

Offene Hochmoorbereiche südwestlich des Grabens

Westlich des Entwässerungsgrabens gibt es mehr oder weniger von Fichten, Birken und Weiden durchsetzte Flächen, selten sind sie völlig gehölzfrei. Die Zwergstrauchschicht-Deckung beträgt auf einzelnen Teilflächen zwischen 60% und 90 %, wobei Heidelbeere und Rauschbeere dominant auftreten. Die Moosbeere kann hier auf Teilflächen bis zu 10 % Deckung erreichen, das Magellan-Torfmoos meist nur mehr bis zu 10 % Deckung.

Es gibt hier einerseits einigermaßen intakte Flächen. Mineralbodenwasserzeiger treten aber auf, in erster Linie Schnabelsegge (Carex rostrata). Das Pfeifengras (als Störungszeiger) erreicht nicht über 5 % Deckung.

Andere Teilflächen (westlicher Rand) sind deutlich degradiert bzw. verheidet. Sie zeigen gehäuftes Vorkommen von Besenheide und Pfeifengras, Sphagnum magellanicum fehlt teilweise. In einigen dieser Flächen sind schon eindeutige Zeichen von Sukzession festzustellen, was zur baldigen Verbuschung der Flächen führen wird (z.B. individuenreicher Jungwuchs von Fichten).

- **verbuschte Hochmoorbereiche**

Westlich des Hauptentwässerungsgrabens, am nördlichen und am westlichen Rand des Hochmoors sind einige Bereiche des ursprünglichen Hochmoors bereits deutlich verbuscht, wobei besonders Fichten, Weiden und Birken auftreten. Hochmoor-Elemente können noch auftreten wie Sphagnum magellanicum und Vaccinium uliginosum, die Zwergstrauchschicht und Moosschicht erreicht geringere Deckungswerte als im intakten Hochmoor.

Weitere Ansätze zur Hochmoorbildung (Torfmoosbulte mit Hochmoorarten) finden sich kleinflächig in einer sehr nassen Geländemulde östlich des Stichwegs, welcher den im Osten an das Spirkenmoor angrenzenden Moorrandfichtenwald (Bazzanio-Abietetum) durchschneidet.

1.1.2. Flachmoore - an das Hochmoor anschließend

Im Folgenden ist der Zustand der beiden Flachmoore vor den Maßnahmen im Interreg-Projekt „Nachhaltiges Moormanagement“ beschrieben.

- **Flachmoor – südlich an das Hochmoor angrenzend**

Südlich an das Spirkenhochmoor schließt ein artenreiches Flachmoor an. Im nördlichen Teil dieses Flachmoores ist die Gesellschaft des Zurückgekrümmten Sichelmooses und der Rasen-Haarsimse (Amblystegio intermedii-Scirpetum austriaci - Carex davalliana -Rasse) ausgebildet. Die Grenze zum Hochmoor ist fließend. In der Rasen-Haarsimsengesellschaft finden sich auch mehrere Torfmoosbulte, auf denen auch Elemente des Hochmoors (Sphagnum magellanicum, Vaccinium oxycoccus, Drosera rotundifolia) in geringer Menge vorhanden sind. An einer Stelle wächst auch der Fieberklee.

Den Großteil der Fläche nimmt eine präalpine Pfeifengraswiese (Gentiano asclepiadeae-Molinietum) ein, die gegen den nordwestexponierten Hang nährstoffreicher wird und in eine Feuchtwiesenbrache übergeht.

Nach Auskunft der Agrargemeinschaft Götzis wurde die Fläche vor 30 Jahren das letzte Mal als Pflegemaßnahme gemäht. Dennoch ist die Fläche gehölzarm, nur einzelne junge Grau- und Schwarzerlen kommen vor. Eine Ausnahme bilden Bereiche im Einflussbereich von zwei alten Entwässerungsgräben. Entlang eines alten Entwässerungsgrabens, der am südwestlichen Rand verläuft, konnten sich Gehölze ansiedeln (Verbuschung). Ein weiterer alter Entwässerungsgraben mit Verbuschung verläuft parallel dazu im Südosten.

Trotz der seit Jahrzehnten fehlenden Streuenutzung ist das Flachmoor in einem erstaunlich guten Zustand und reich an Pflanzenarten, darunter sind auch einige seltene Arten wie z.B. die in Vorarlberg stark gefährdete Floh-Segge. Besonders hervorzuheben ist ein guter Bestand des in Vorarlberg stark gefährdet Lungen-Enzians. Auch ein kleiner Bestand der Sibirischen Schwertlilie, der bereits bei den Kartierungen 1997 gefunden wurde, konnte im Rahmen der aktuellen Erhebungen wieder gefunden werden.

- **Flachmoor – westlich an das Hochmoor angrenzend**

Auch westlich des Hochmoores befindet sich ein Flachmoor, das im Süden von einem Forstweg begrenzt wird. Auch dieses ehemals als Streuwiese genutzte Flachmoor wird seit vielen Jahren nicht mehr gemäht. In der Fläche befinden sich reichlich junge Gehölze, insbesondere Fichte, Schwarz- und Grünerlen. Die Vegetation zeigt aber noch die Artenzusammensetzung einer präalpinen Pfeifengraswiese (Gentiano asclepiadeae-Molinietum). Auch in dieser Fläche konnte sogar noch der Lungenenzian gefunden werden.

1.2. Hochmoorrenaturierung und weitere Maßnahmen im Rahmen des Interreg-Projektes „Nachhaltiges Moormanagement“ (2011 bis März 2014)

Holzer der Agrargemeinschaft Götzis fällten im Jänner/ Februar 2013 einen Großteil der standortfremden Gehölze im Hochmoor und auch im südlich angrenzenden Flachmoor. Als die meterdicke Schneedecke nach dem sehr langen Winter weitgehend abgetaut war, trat der Pflegetrupp des Naturschutzbundes unter Leitung von Alwin Schönenberger in Aktion. Dieser entfernte kleine Fichten und Sträucher sowie verbliebene Reste der großen Holzarbeiten.

- rund 0,38 ha dicht bestockte, degenerierte ehemals offene Hochmoorbereiche und Bereiche im südlich angrenzenden Flachmoor entlang von Gräben wurden von Gehölzen befreit

- rund 0,65 ha Spirken-Hochmoor wurde durchforstet, d.h. nicht standortgerechte Bäume und Sträucher, v.a. der dichte Fichten-Jungwuchs entfernt

- aus rund 0,35 ha locker bestocktem Hochmoor wurden - mit Ausnahme moortypischer Arten wie z.B. Spirke und Moorbirke - alle Gehölze entfernt

Insgesamt wurden somit rund 1,38 ha Hochmoor durch Gehölzentnahmen aufgewertet.

Von 4. bis 8. November 2013 wurden 15 Stauwehre mit Spundwänden und 4 Stauwehre aus Lehm in den Hauptgraben und die drei Seitengräben im Hochmoor und einen weiteren

Graben in der Pfeifengraswiese eingebaut. Die Arbeiten wurden von der Firma Lässer aus Hittisau mit einem bodenschonenden Moorbagger durchgeführt. Die Spundbretter aus Weißtanne spendierte dankenswerterweise die Agrargemeinschaft Götzis.

1.3. Maßnahmen ab April 2014

Sehr kleine Fichten waren im Rahmen der Hochmoorrenaturierung nicht systematisch entfernt worden. Bei den Begehungen im Rahmen dieses Projektes entfernte das Projektteam mehrere sehr kleine Fichten aus dem Hochmoor durch Herausziehen.

Bei einer Begehung am 9.September 2014 wurde ein Exemplar des Drüsigen Springkrauts (Impatiens glandulifera) auf einem Stauwehr entdeckt und ausgerissen. Auch junge Himbeerpflanzen, die im Sommer 2014 in größerer Zahl auf den Renaturierungsflächen im Hochmoor anzutreffen waren, wurden großteils händisch entfernt.

2. Projektbeschreibung

2.1. Aufgabenstellung und Ziele

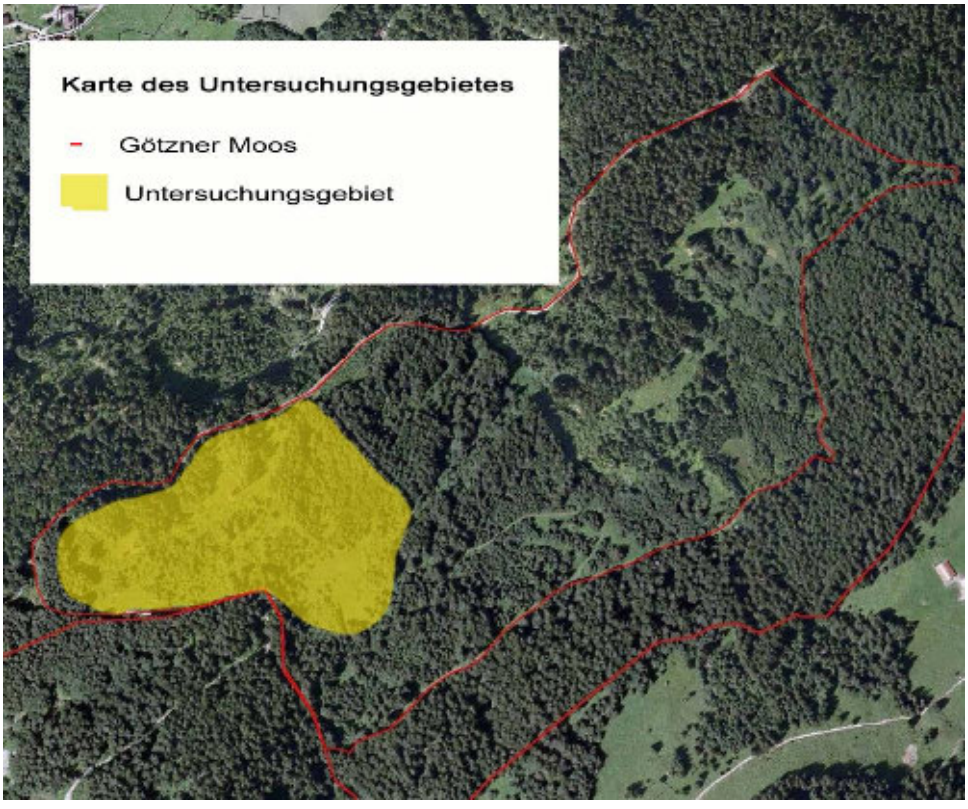
Im Rahmen des Interreg-Projekts "Nachhaltiges Moormanagement" konnte der Naturschutzbund Vorarlberg das Hochmoor im Götzner Moos durch umfangreiche Gehölzentnahmen und den Einbau von 19 Stauwehren in alte Entwässerungsgräben aufwerten und somit die Voraussetzungen für eine Regenerierung des Torfkörpers schaffen. Es ist zu erwarten, dass von der Auflichtung der Hochmoorflächen und den Verbesserungen des Wasserhaushaltes zahlreiche typische Arten der Zwischen- und Hochmoore profitieren werden.

Ziel des beantragten Projektes „Erfolgskontrolle Hochmoorrenaturierung Götzner Moos“ ist die wissenschaftliche Dokumentation des Artenwandels in der Anfangs¬phase nach erfolgter Renaturierung. Da es sich um die erste Hochmoorrenaturierung in Vorarlberg handelt, erhoffen wir uns von der Erfolgskontrolle auch Hinweise für Verbesserungen bei zukünftigen Renaturierungsprojekten ähnlicher Art.

2.2. Untersuchungsgebiet

Genaue Erhebungen und Bestandserfassungen finden im Zentrum des Götzner Mooses (Spirken-Hochmoor, offene Hochmoorbereiche und angrenzender Bereich mit Flachmoor, Pfeifengraswiese und Kohldistelwiese =Kerngebiet) statt, im Randgebiet nur sporadische Erhebungen. Die Lage des Untersuchungsgebietes ist der Abb. 1 zu entnehmen.

Abb. 1: Untersuchungsgebiet



2.3. Methodik

2.3.1. Pegelmessungen

Zur Erfolgskontrolle des Grabenstaus wurden im Sommer 2013 7 Pegelrohre installiert und mit den Messungen des Wasserstands (in cm unter Flur) mit Hilfe eines Lichtlots begonnen. Diese Messungen werden in diesem Projekt fortgesetzt. Mit Ausnahme des Pegels Nr. 2 in einer Pfeifengraswiese, liegen alle Pegel im Hochmoor. Die Lage der Pegel ist der Beschreibung und den Karten im Anhang zu entnehmen.

2.3.2. Vegetation

2.3.2.1. Dauerbeobachtungsflächen

Einrichtung der Probeflächen

- Vor den Renaturierungsmaßnahmen im Herbst 2013 wurden noch im Sommer im Hochmoorbereich 6 Probeflächen außerhalb geplanter Eingriffsflächen ausgewählt, um in den Folgejahren Vegetationsveränderungen feststellen zu können.

- Nach den Renaturierungsmaßnahmen im Herbst 2013 wurden im darauf folgenden Sommer 2014 noch zusätzlich 2 Probeflächen auf Eingriffsflächen ausgewählt, um die Vegetationsentwicklung auf Störflächen dokumentieren zu können.

Aufnahme-Methode

- Frequenzanalyse (Präsenz-Absenz) aller Gefäßpflanzen- und Moos-Arten (25 Felder / Frequenzrahmen)*
  Größe der Aufnahmefläche: 1 m²
- Ergänzend Schätzung der Gesamtdeckung der Gefäßpflanzen, der Moose, des abgestorbenen Materials am Boden (Streu) und des offenen Bodens in %.
- Mittlere Oberhöhen der Zwergstrauchschicht (bzw. Kraut- oder Grasschicht bei Fehlen derselben), gemessen an 5 Stellen des Frequenzrahmens.

* 2013 wurden 100 Felder (1dm²) ausgezählt. Da wir 25 Felder für ausreichend erachten, wurden, um den enormen Zeitaufwand zu verringern, in den Jahren 2014 und 2015 nur mehr 25 Felder (4 dm²) ausgezählt.

2.3.2.2. Transekte

Einrichtung der Transekte

- Nach den Renaturierungsmaßnahmen im Herbst 2013 wurden im darauf folgenden Sommer 2014 zusätzlich zu den 8 Probeflächen (Frequenzanalyse) 2 Transekte auf Eingriffsflächen ausgewählt, um die Vegetationsentwicklung auf Störflächen dokumentieren zu können.

Aufnahme-Methode

- Häufigkeitsschätzung aller Gefäßpflanzen- und Moos-Arten entlang einer kurzen Strecke (6 Meter in T1 bzw. 4 Meter in T2).
  Auf jedem Meter-Abschnitt (Teilfläche: 1 m²) wird die Häufigkeit durch Angabe der Bedeckung (in dm² bzw. Bedeckungsprozenten) ermittelt.

2.3.2.3. Charakterisierung der Staubereiche, Neophyten, Störzeiger, Lungenenzian

Zudem werden die Entwicklung der Staubereiche und das Aufkommen von Neophyten und Störzeigern dokumentiert sowie blühende Exemplare des Lungenenzians gezählt.

2.3.3. Libellen und Tagfalter

Auf fünf Begehungen zwischen Ende Mai und Anfang September 2014 sowie sechs Begehungen zwischen Ende Mai und Mitte September 2015 wurden sämtliche im Gebiet anzutreffende Libellen- und Tagfalterarten mittels Sichtbeobachtung (Fernglas 10x42) erfasst und ihre Anzahl geschätzt. Vorkommen seltener Arten wurden, soweit möglich, fotografisch dokumentiert. Im Sommer 2015 wurden die Gewässerränder außerdem gezielt nach Exuvien von Großlibellen abgesucht. Vereinzelt fand darüber hinaus eine Nachsuche nach Raupen und Eiern von Tagfaltern statt.

Die Begehungen erfolgten 2014 am 21.05., 26.06., 17.07., 18.08. und 08.09. Darüber hinaus liegen Beobachtungen vom 31.05., 14.07. und 29.09.14 vor. 2015 fielen die Begehungen auf den 28.05., 25.06., 09.07., 31.07., 26.08. sowie 16.09. An den Geländetagen herrschte zumeist sonniges und warmes Wetter, lediglich am 09.07.15 war es bedeckt und nur mäßig warm. Am 16.09.15 war es bei starkem Föhn trotz hoher Schichtbewölkung ziemlich warm, aber auch sehr windig.

3. Witterung

3.1. Witterung 2014

(nach Daten des Wasserwirtschaftsamtes der Vorarlberger Landesregierung)

Das Untersuchungsjahr war geprägt von einem außergewöhnlich milden und schneearmen Winter, einem trocken-warmen Frühjahr (März/April) bzw. Frühsommer (Juni) und einem eher kühlen und niederschlagsreichen Sommer (Juli/August).

An der rund 4 km nordöstlich des Untersuchungsgebietes auf 1100 m gelegenen Messstation in Ebnit lagen die Monatsmitteltemperaturen im **Jänner und Februar** mit +2,0° C deutlich über den Werten, die im langjährigen Mittel in tiefen Lagen gemessen werden (Bregenz: 0,1° C im Jänner und 1,4° C im Februar). Die tiefsten Temperaturen wurden in der letzten Jännerwoche mit Tagesmittelwerten von nicht weniger als -2,8° C am 24.01. bzw. -2,7° C am 25.01. gemessen. Der 24.01. war der einzige Tag, an dem die Temperaturen ganztags unter dem Gefrierpunkt blieben (sog. Eistag). Nachts sank das Thermometer Ende Jänner wiederholt auf Werte von -3 bis -6° C, die niedrigste Temperatur wurde am 29.01. morgens gemessen (-6,8° C). Weitere kalte Nächte gab es lediglich Anfang Februar (-4,2° C am 03.02.) sowie Ende März (-4,7° C am 25.03. und -3,7° C am 26.03.). Alle anderen Nächte waren (teilweise deutlich) milder. Tagsüber herrschten bereits im Jänner an einzelnen Tagen frühlingshafte Temperaturen; so lag die Mitteltemperatur am 09.01. bei 9,6° C(!), maximal wurden 12,6° C gemessen.

Mitte **März** lagen die Tagesmitteltemperaturen in Ebnit bereits im zweistelligen Bereich (max. 12,1° C am 20.03.). Die frühlingshafte Witterung wurde durch einen späten Wintereinbruch Ende März mit nennenswerten Schneefällen zwischen 22.03. und 24.03. und ein paar Frosttagen unterbrochen, bevor der Frühling auch in (hoch)montanen Lagen endgültig Einzug hielt. Während **März und April** verhältnismäßig trocken waren, brachte der **Mai** bei gemäßigten Temperaturen erste stärkere Niederschläge mit Tagessummen von bis zu 44,6 mm in Ebnit am 13.05. Zwischen 19. und 22. Mai sorgte starker Föhn für Tageshöchstwerte, die durchwegs über 18° C lagen, am 21. Mai kletterte das Thermometer sogar auf 24,0° C.

Tab. 1: Mitteltemperaturen [° C] Jänner bis Oktober 2014 in Ebnit, 1100 m

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt
2,0	2,0	4,5	7,3	8,9	14,2	14,5	12,8	12,1	10,4

Tab. 2: Niederschlagssummen [mm] Jänner bis Oktober 2014 in Ebnit (1100 m) und Meschach (850 m)

	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt
Ebnit	132,1	69,2	77,1	122,9	216,5	138,4	535,6	271,0	136,6	116,5
Meschach	57,2	37,3	66,7	105,1	154,7	94,6	358,3	206,3	98,7	110,0

Es folgte ein warmer und recht niederschlagsarmer **Juni** mit Tagesmitteltemperaturen von max. 24,1° C am 09.06. An diesem Tag kletterte das Thermometer selbst in 1100 m Höhe bis auf 29,9° C! Der **Juli** dagegen brachte bei gemäßigten Temperaturen außerordentlich hohe Niederschläge von 535,6 mm in Ebnit bzw. 358,3 mm in Meschach (vgl. Tab. 2). Die stärksten Regenfälle gab es zwischen 08.07 und 12.07. (266 mm), am 21./22.07. (109 mm) sowie Ende des Monats (88,8 mm am 26.07. und 90,4 mm am 30.07., alle Werte für Ebnit). Der **August** war ungewöhnlich kühl, aber bei weitem nicht mehr so niederschlagsreich wie der Juli. Die stärksten Niederschläge gab es am Monatsende (75,0 mm am 31.08. in Ebnit, 69, 4 mm in Meschach).

Mit Föhnunterstützung war der Herbstmonat **September** nur geringfügig kühler (12,1° C) als der Sommermonat August (12,8° C, vgl. Tab. 1). Selbst der **Oktober** wartete auf 1100 m Höhe mit einer Monatsmitteltemperatur im zweistelligen Bereich auf (zum Vergleich langjährige mittlere Oktobertemperatur in Bregenz: 9,9° C). Der erste Schnee fiel am 21./22.10 bis in Höhenlagen von 1100-1200 m. Er dürfte unser Untersuchungsgebiet knapp erreicht haben, blieb dort aber mit Sicherheit nicht lange liegen. Das Gleiche gilt für ergiebigen Schneefall Anfang **November** bis auf etwa 700 m hinab.

3.2. Witterung 2015

(nach Daten des Wasserwirtschaftsamtes der Vorarlberger Landesregierung)

Die Untersuchungsperiode 2015 folgte auf einen schneereichen, aber mit Ausnahme des Februars nicht sonderlich kalten Winter. Sie zeichnete sich insbesondere durch einen regenreichen Mai und einen extrem trockenen und heißen Hochsommer (Juli/ August) aus. Der September war dagegen verhältnismäßig kühl und nass.

Ergiebige Schneefälle Ende Dezember 2014 hatten im Voralpenraum für tiefwinterliche Verhältnisse mit 1-2 m hoher Neuschneedecke gesorgt. Mit dem Jahreswechsel wandelte sich das Wetter schlagartig und das Thermometer stieg rasch auf Werte deutlich über dem Gefrierpunkt. An der auf 1100 m gelegenen Messstation in Ebnit wurde im **Jänner** eine Monatsmitteltemperatur von 0,2° C gemessen, was in etwa dem langjährigen Monatsmittel in Bregenz entspricht (0,1° C). Der wärmste Wintertag war der 10.01., an dem starker Föhn die Temperaturen selbst in dieser Höhenlage bis auf 13,8° C trieb. Die überaus milde Witterung mit Tagesmitteltemperaturen deutlich über dem Gefrierpunkt hielt bis 16.01. an, in der Nacht auf 17.01. setzte starkes Schneetreiben ein. Ab 24.01. folgten bis Anfang **Februar** weitere, teilweise ergiebige Schneefälle, sodass die Schneedecke erneut auf weit mehr als einen Meter angewachsen sein dürfte. Gleichzeitig wurde es immer kälter, von 23.01. bis 27.01. sowie von 01.02. bis 09.02. blieben die Temperaturen durchwegs unter 0° C. Mit Tagesmittelwerten von nur 6,9-7,3° C wurde in der Zeit von 04.02. bis 07.02. der Höhepunkt der Kältewelle erreicht. Die tiefsten Temperaturen wurden in den Nächten 07./08.02. und 08./09.02. mit -10,0° bzw. -9,9° C gemessen. Danach wurde es zusehends milder und zum Monatsende auch wechselhafter.

Der **März** brachte zunächst nochmals Schneefall und Frost, bevor sich von 08.03. bis 10.03. sehr milde Frühjahrswitterung mit Tageshöchsttemperaturen im zweistelligen Bereich einstellte. Sehr mild wurde es auch in der Monatsmitte (17.-20.03.), Niederschläge Ende des Monats fielen überwiegend als Regen, der Neuschneezuwachs blieb gering. Im Gefolge von Orkan Niklas, der zum Monatswechsel mit Spitzengeschwindigkeiten bis zu

192 km/h über den Voralpenraum fegte, kam es Anfang **April** zu einem letzten Wintervorstoß mit geringem Neuschneezuwachs.

Tab. 3: Mitteltemperaturen [° C] Jänner bis September 2015 in Ebnit, 1100 m

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep
0,2	-1,7	2,9	6,1	10,2	14,2	17,8	16,5	9,4

Tab. 4: Niederschlagssummen [mm] Jänner bis September 2015 in Ebnit (1100 m) und Meschach (850 m)

	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep
Ebnit 2015	190,9	77,2	85,5	190,2	322,5	193,2	134,2	110,9	237,3
Meschach 2015	113,6	44,3	78,1	134.3	281,3	148,4	96,5	117,0	168,5

Danach setzte bei milden Temperaturen schon rasch die Schneeschmelze ein, forciert durch starke Niederschläge um die Monatsmitte (42,8 mm am 16./17.04.). Eine neuerliche Schönwetterperiode vom 18. bis 27.04. wurde durch einen Kaltlufteinbruch mit Gewitterregen (64,5 mm) in der Nacht von 27.4.auf 28.4. abrupt beendet. Es folgte ein milder, aber ausgesprochen durchwachsener und regenreicher **Mai**, an 17 Tagen fielen an der Messstelle in Ebnit Niederschläge von insgesamt 322,5 mm, davon allein am 1. Mai 51,2 mm. Zu Beginn der Untersuchungen am 28.05. war der Torfkörper des Götzner Moors bei Temperaturen zwischen 15 und 17° C somit wassergesättigt und sämtliche Tümpel waren randvoll mit Wasser gefüllt – im Gegensatz zur Situation im Jahr zuvor, als sie nach einem schneearmen Winter und anhaltender Trockenheit im März/April teilweise nur wenig Wasser führten.

Die ersten zwei Wochen im **Juni** waren hochsommerlich warm und bescherten selbst Höhenlagen von 1100 m Tagesmitteltemperaturen, die wiederholt zwischen 18 und 22° C lagen. Fast jeden Tag kletterte das Thermometer auf über 20° C mit Spitzenwerten von 24,6-26,8° C zwischen 04.06. und 07.06. sowie am 12.06. Danach folgten zwei wechselhafte Wochen mit häufigen und teilweise auch ergiebigen Niederschlägen. Erst zum Ende des Monats stellte sich wieder eine stabile Schönwetterphase ein, die den Auftakt zu einem extrem warmen und ungewöhnlich trockenen **Juli** bildete. Mit einer Monatsmitteltemperatur von 17,8° C und einer Niederschlagssumme von lediglich 134,2 mm in Ebnit war der Juli 2015 um mehr als 3 Grad wärmer als der Juli 2014 und wies gerade einmal ein Viertel der Niederschlagsmenge des Vorjahresmonats auf. Die höchsten Temperaturen wurden am 04.07. und 07.07. mit 30,0 bzw. 30,8° C in Ebnit gemessen! Auch der **August** war heiß, insbesondere zum Monatsanfang (05.08.-09.08.) und -ende (28.08.-31.08.). Mit einer Niederschlagssumme von 110,9 mm in Ebnit war er überdies noch trockener als der Juli, sodass ein Teil der Tümpel im Götzner Moor bei der Begehung am 26.08. vollständig ausgetrocknet war.

Zum Monatswechsel änderte sich die Witterung schlagartig, es wurde windig und wechsel-

haft, regnete häufig und kühlte deutlich ab. Der **September** war mit einer Monatsmitteltemperatur von 9,4° C im Schnitt um mehr als 7 Grad kühler als der August und mit einer Niederschlagsmenge von 237,3 mm ungewöhnlich nass. Die letzte Begehung am 16.09. fiel auf den wärmsten Tag im September (Mittelwert 19,7° C), als das Thermometer in Ebnit bei stürmischem Föhnwind nochmals bis auf 23,9° C kletterte. Der erste Schnee erreichte das Gebiet am 13. **Oktober**, blieb aber nur sehr kurz liegen. Nach drei sehr milden **November**wochen, kam es in der Nacht von 20. auf 21.11. zu einem markanten Wetterwechsel und Wintereinbruch mit etwa 20 cm Neuschnee bis 23.11.

4. Projektergebnisse

4.1. Pegelmessungen

Die erste Pegelmessung am 17.8.2013 erfolgte direkt nach dem Einbau der Pegelrohre und lieferte deshalb noch keine verwertbaren Ergebnisse. Die Pegelmessungen am 5.9.2013, 29.10.2013 und am 7.11.2013 waren vor bzw. während des Staueinbaus, alle weiteren Messungen erfolgten nach dem Staueinbau.

Tab. 5: Ergebnisse der Pegelmessungen

(in cm unter Flur)

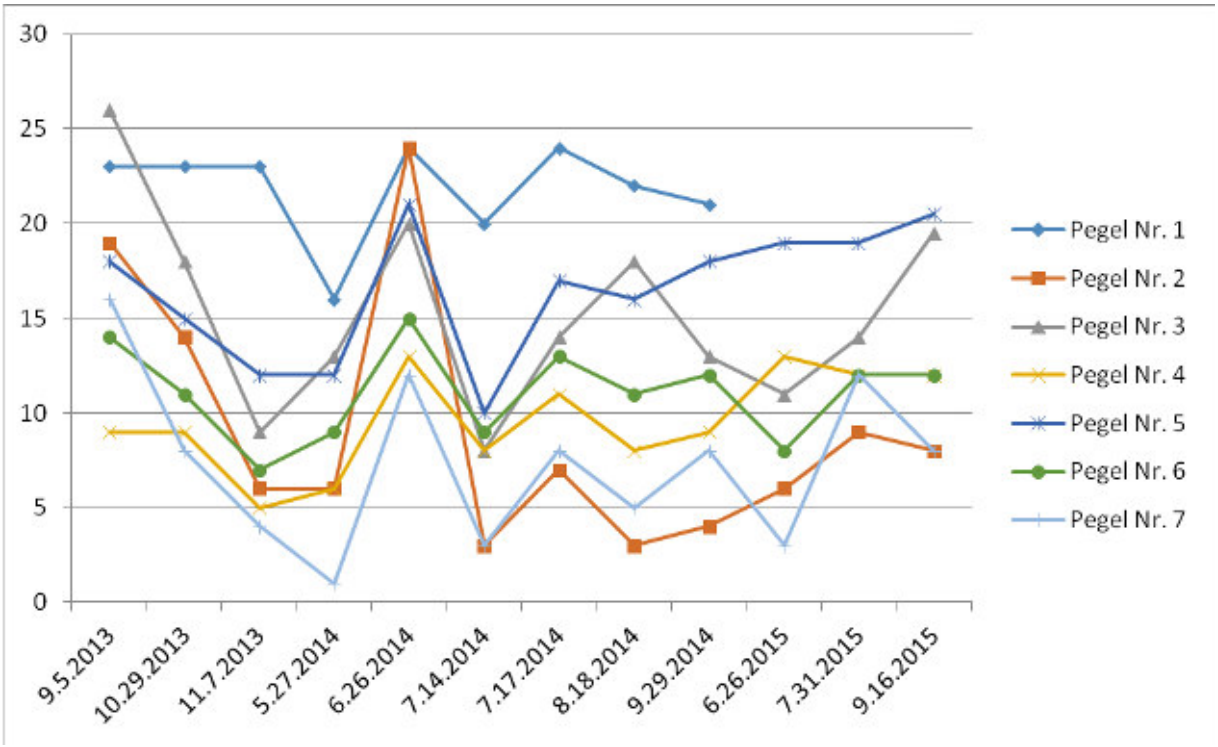
Pegelrohr	17.08.2013 [1]	05.09.2013	29.10.2013	07.11.2013	27.05.2014	26.06.2014	14.07.2014	17.07.2014	18.08.2014	29.09.2014	26.06.2015 [2]	31.07.2015 [2]	16.09.2015 [2]
Nr. 1	*74*	23	23	23	16	24	20	24	22	21	-	-	-
Nr. 2	*102*	19	14	6	6	24	3	7	3	4	6	9	8
Nr. 3	*105*	26	18	9	13	20	8	14	18	13	11	14	19,5
Nr. 4	*mind. 95*	9	9	5	6	13	8	11	8	9	13	12	12
Nr. 5	*108*	18	15	12	12	21	10	17	16	18	19	19	20,5
Nr. 6	*93*	14	11	7	9	15	9	13	11	12	8	12	12
Nr. 7	*89*	16	8	4	1	12	3	8	5	8	3	12	8

Die Pegelmessungen vor und während des Staueinbaus sind grau hinterlegt.
[1] Die erste Pegelmessung am 17.8.2013 erfolgte direkt nach dem Einbau der Pegelrohre und lieferte deshalb noch keine verwertbaren Ergebnisse. [2] Das Pegelrohr Nr. 1 ist im Jahr 2015 ausgefallen.

Die Ergebnisse der Pegelmessungen zeigen, dass der Wasserstand im Hochmoor auch nach der Hochmoorrenaturierung deutlichen Schwankungen in Abhängigkeit von den Witterungsbedingungen unterliegt. So befand sich der Wasserstand am 27. Mai an den sieben Pegelmessstellen infolge von starken Niederschlägen an diesem Tag (23,7 mm Niederschlag in Ebnit) nur knapp unter Flur (1-16 cm, vgl. Tab. 5 und Diagramm 1). Nach einem ausgesprochen niederschlagsarmen und warmen Juni lagen die Messwerte am 26. Juni 2014 an allen Pegeln deutlich tiefer (12-24 cm, vgl. Tab. 5) und unterschieden sich nicht wesentlich von Werten, die Anfang September 2013 – noch *vor* Durchführung der Renaturierungsmaßnahmen – gemessen worden waren. Auch der Sommer 2015 war von außergewöhnlich warmen und trockenen Perioden geprägt, was sich in den Pegelmesswer-

ten widerspiegelt. Dennoch liegen alle Pegelmesswerte innerhalb des Schwankungsbereichs von 15 bis 40 cm unter Flur, den Dierssen (2001) für die mittleren Wasserstände von nicht entwässerten torfmoosreichen offenen Moorweiten während der Vegetationsperiode angibt. In zwergstrauchdominierten Stadien schwanken die Wasserstände während der Vegetationsperiode nach Dierssen (2001) zwischen 20 und 70 cm und in Randwäldern zwischen 35 und 70 cm.

Diagramm. 1: Ergebnisse der Pegelmessungen



4.2. Vegetation

4.2.1. Dauerbeobachtungsflächen

Datum der Vegetationsaufnahmen

- 21. August 2013 (PF1-5)
- 5. September 2013 (PF6)
- 14. Juli 2014 (PF 1-2 und 4-8)
- 26. Juni 2015 (PF 1-2 und 4-8)

Probeflächen außerhalb der Eingriffsflächen

Ursprünglich standen 6 Probeflächen (PF) für eine Auswertung zur Verfügung. Allerdings ist eine der Probeflächen (Nr.3), die sich in der dem Spirken – Moor angrenzenden Pfeifengraswiese befand, bereits im Jahr 2014 verloren gegangen. Die Markierungspfosten dieser PF sind aus ungeklärter Ursache verschwunden. Somit standen 5 Probeflächen für einen Vergleich zur Verfügung. Alle befanden sich im Spirken – Moor (vgl. Tab. 6)

Tab. 6: Kurze Standortscharakterisierung der 5 Probeflächen im Spirken – Moor außerhalb der Eingriffsflächen

PF	Standort
Nr.1	Spirken-Bestand, Rand, aufgelichtet, nahe Eingriffsfläche
Nr.2	Spirken-Bestand, Innen, aufgelichtet, Jungwuchs entfernt
Nr.4	Ericaceen-Moor, umgebende Gehölze entfernt bzw. aufgelichtet, nahe Eingriffsfläche
Nr.5	Ericaceen-Moor, umgebende Gehölze entfernt bzw. aufgelichtet
Nr.6	Ericaceen-Moor unweit Schlenke, umgebender Gehölzbewuchs entfernt bzw. aufgelichtet

Anmerkung: Die Ergebnisse von 2013 sind nur mit Vorbehalt mit jenen aus den Jahren 2014 und 2015 vergleichbar (vgl. Kapitel Methode).

Aus den Ergebnissen lassen sich aufgrund der kurzen Zeitspanne (3 Jahre) noch keine Trends ablesen. Es kam jedenfalls zu keinen auffälligen Veränderungen in der Artenzusammensetzung und in den Häufigkeiten der einzelnen Arten.

Ob einzelne geringfügige Veränderungen bereits Effekte der Maßnahmen sind kann hier noch nicht entschieden werden (vgl. Vegetationstabelle). So scheint die typische Hochmoorart *Vaccinium oxycoccus* leicht zugenommen zu haben, möglicherweise eine Folge der Auflichtung, auf die die Art mit ihrem vegetativen Wachstum schnell reagieren kann. Auch *Andromeda polifolia* konnte in der einzigen PF (mit einem Vorkommen PF6) etwas zulegen. Hingegen hat das für ein Hochmoorwachstum wichtige und in allen Probeflächen vorkommende Torfmoos *Sphagnum magellanicum* gesamthaft leicht an Häufigkeit eingebüßt. Ähnliches gilt für die begleitenden Arten *Sphagnum capillifolium* (in PF1-2 und 4-5) und *Sphagnum angustifolium* (in PF6). Mineralbodenwasser-Zeiger wie das auf Hochmoo-

ren als unbeliebter Störungszeiger geltende Pfeifengras *Molinia caerulea* hat sich nicht weiter ausgebreitet und dürfte lediglich im Spirken-Bestand, wo in der PF 2 der (konkurrierende) Jungwuchs (v.a. junge Fichten) bei den Pflegemaßnahmen im Jahr 2013 entfernt worden war, leicht zugenommen haben.

Probeflächen auf Eingriffsflächen

Es standen 2 Probeflächen auf Eingriffsflächen für einen Vergleich zur Verfügung. Dabei wurden jeweils 2014 sowohl im Sommer (14.7.) als auch im Herbst (29.9.) Aufnahmen durchgeführt. Die korrekte Ansprache der als Pioniere auftretenden Arten war aufgrund des Entwicklungszustandes beim ersten Termin oft nur schwer oder nicht möglich. Im Jahr 2015 wurde nur einmal erhoben (26.6.). Die beiden Probeflächen befinden sich am Rand des Spirken-Moores.

Tab. 7: Kurze Standortscharakterisierung der 2 Probeflächen im Spirken – Moor auf Eingriffsflächen

PF	Standort
Nr.7	Eingriffsfläche, offener Torfboden, Fahrspuren Raupe
Nr.8	Eingriffsfläche, offener Torfboden, Tümpelrand

Bereits im ersten Jahr nach den Renaturierungsmaßnahmen kam es auf beiden Versuchsflächen zu einer rasanten Entwicklung der Vegetation auf den weitgehend offenen Torfböden (Störflächen). Eindrücklich ist der starke Zuwachs der Gesamtdeckung der Gefäßpflanzen: Ende des Jahres 2014 lag diese schon bei 36% bzw.40% und im Sommer 2015 bereits bei 70% bzw. 80%. Moose siedeln sich zwar an, sind jedoch nur in geringer Menge vorhanden und erreichen bis 2015 lediglich 5% Gesamtdeckung. Mit der schnellen Besiedlung durch Pflanzen verschwindet zusehends der offene Torfschlammboden. Vgl. Diagramme 2 und 3.

Diagramm 2: Vegetationsentwicklung auf Probefläche 7.

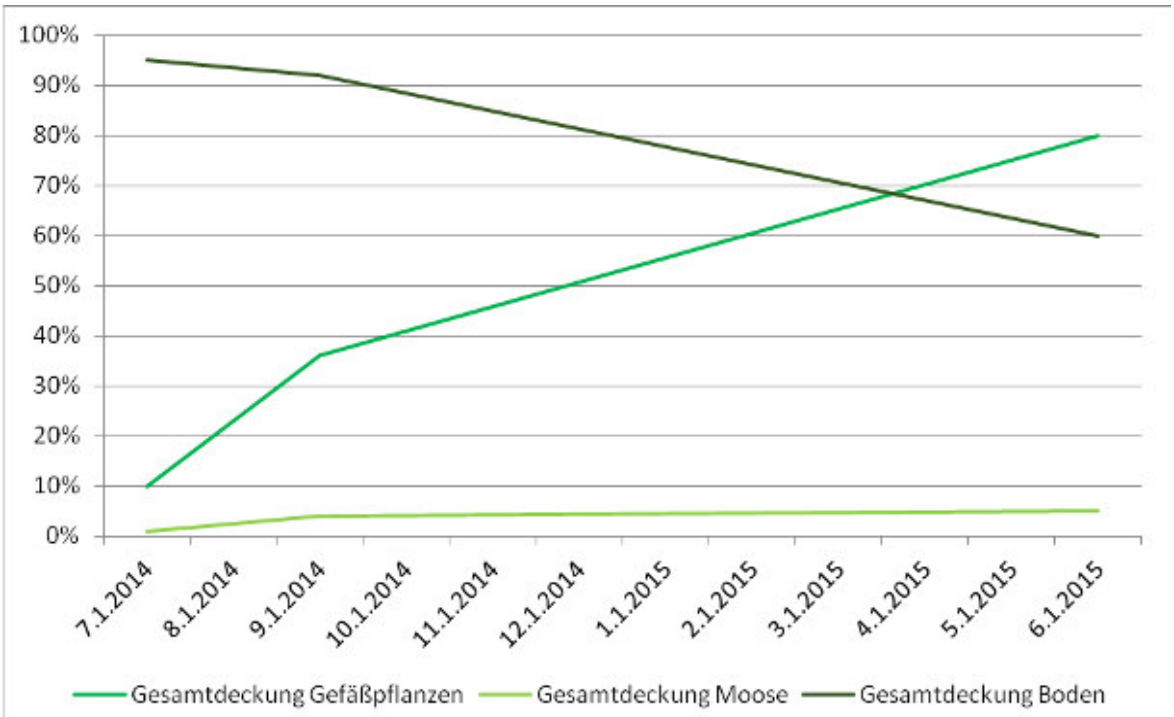
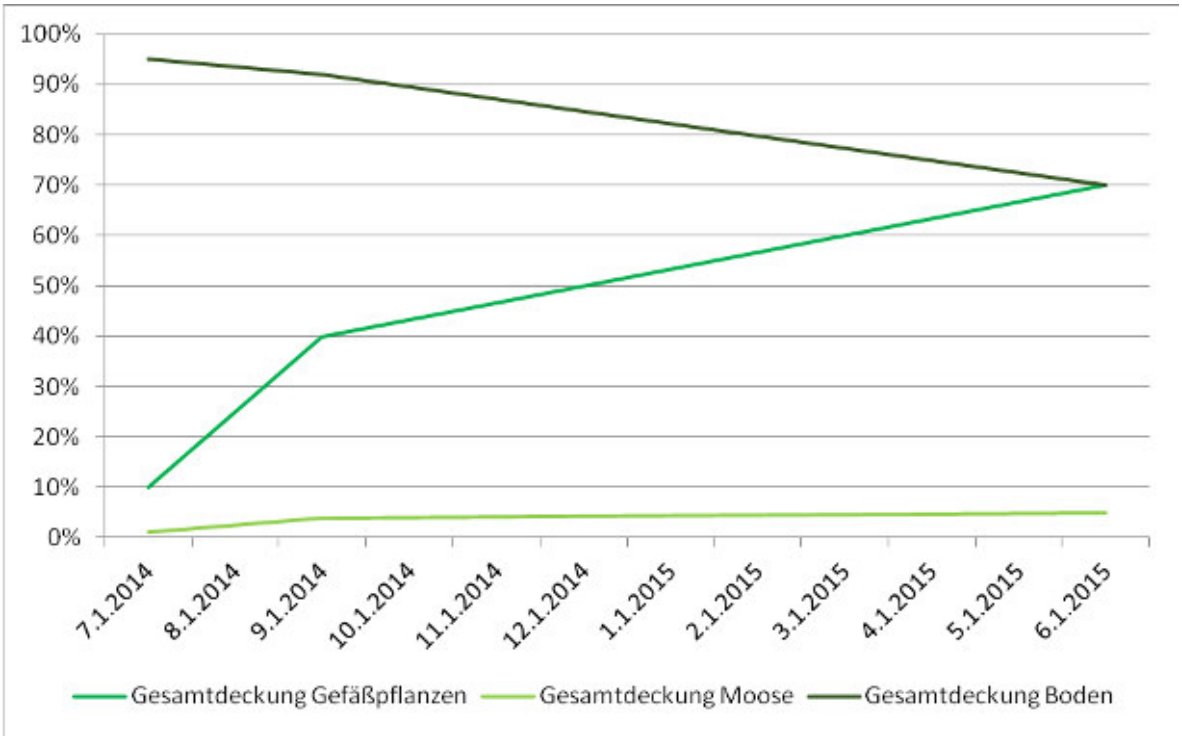


Diagramm 3: Vegetationsentwicklung auf Probefläche 8.



Als sehr effektiver Erstbesiedler erwies sich die Flatter-Binse (*Juncus effusus*), die bereits im ersten Jahr eine Rasterfrequenz von 68% (PF7) bzw. 84% (PF8) erreichte. Im Jahr 2015 konnte keine deutliche Zunahme mehr festgestellt werden. Sie hat sich aber neben der selteneren Verwandten (*Juncus alpino-articulatus*) voll etabliert. Auch verschiedene Seggenarten zeigen eine ähnlich rasante Entwicklung. In beiden Flächen ist die Schnabel-Segge (*Carex rostrata*) im Jahre 2015 bereits stark vertreten und erreicht in der nassen Fläche der PF 7 eine Rasterfrequenz von 76% und in der PF 8 am Tümpelrand 60%. Darüber hinaus spielen die Schwarz-Segge (*Carex nigra*) sowie teilweise die Igel-Segge (*Carex echinata*) und Gelb-Segge (*Carex flava* s.str.) eine bedeutende Rolle bei der Besiedlung mit Rasterfrequenzen von jeweils etwa 10 – 50%. Das Pfeifengras (*Molinia coerulea*) siedelt sich zwar an, erreicht aber lediglich etwa 10% Rasterfrequenz und spielt somit eine untergeordnete Rolle. Von den Moosen konnten in erster Linie das Magellan-Torfmoos (*Sphagnum magellanicum*) und das Sumpf-Streifensternmoos (*Aulacomnium palustre*) Fuß fassen und erreichten Im Jahr 2015 Rasterfrequenzen von jeweils etwa 10-30%. Ihre Gesamtdeckung bleibt aber sehr gering. Vgl. Vegetationstabelle.

4.2.2. Transekte

Datum der Vegetationsaufnahmen

- 17. Juli 2014 (T1-2)
- 26. Juni 2015 (T1-2)

Auf beiden Transekten kommt es zu einer raschen Besiedlung durch Gefäßpflanzen und Moose. Die beiden Transekte zeigen aber in der Artenzusammensetzung bzw. der Häufigkeit der einzelnen Arten eine recht unterschiedliche Vegetationsentwicklung. So ist im Jahr 2015 die Flatter-Binse (*Juncus effusus*) die häufigste Pionierart auf den relativ trockenen offenen Torfböden von T1 (18%), während am Tümpelrand bei T2 die Schnabel-Segge (*Carex rostrata*) am häufigsten Auftritt (43% Deckung).

Neben der Flatterbinse sind in T1 im Jahr 2015 auch noch die Igel-Segge (6%), das Pfeifengras (4%) und die Heidelbeere (2%) in mäßiger Zahl vorhanden. Insgesamt ist die Vegetationsbedeckung noch relativ dürftig. Von den Moosen spielen besonders die beiden *Polytrichum* – Arten *P. commune* (5%) und *P. strictum* (4%) eine größere Rolle, während das die Hochmoore charakterisierende Magellan-Torfmoos (*Sphagnum magellanicum*) nur 2 % Deckung erreicht. Auch vereinzelte Waldbodenmoose wie *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi* und *Dicranum scoparium* unterstreichen den relativ trockenen Charakter des Substrates. In geringer Menge konnten auch die nährstoffliebenden Trittpflanzen *Trifolium repens* und *Poa annua* angetroffen werden. Als ungewünschte Störzeiger traten auch junge Exemplare von Fichte, Tanne, Weide und Himbeeren auf. Vgl. Vegetationstabelle.

Neben der bereits häufigen Schnabel-Segge sind in T2 im Jahr 2015 in geringerer Menge vor allem noch die Flatter-Binse (6%) und die Igel-Segge (5%) vorhanden, darüber hinaus beispielsweise auch noch als typische Moorart das Hunds-Straußgras (2%). Insgesamt ist die Vegetationsbesiedlung recht weit vorangeschritten, die rasante Entwicklung zeigt sich beispielsweise durch den Vergleich der Deckungswerte für *Carex rostrata* zwischen 2014 (1%) und 2015 (42%). Das vegetative Ausbreitungspotential dieser Art kam hier sehr zum Tragen. Von den Moosen spielt die typische Hochmoorart *Sphagnum magellanicum* die größte Rolle (6%), Waldarten sind kaum zu finden.

4.2.3. Charakterisierung der Staubereiche

Datum: 31. Juli 2015

Graben 1:

Staubereich 1.1 (=oben)

Moortümpel, tief

Carex rostrata fehlt
Schlenkenmoose: nur z.T. typische Arten
Sphagnum cuspidatum
Sphagnum angustifolium („Wasserform"), *Sphagnum cf. magellanicum* („Wasserform")

Rand mit viel *Molinia*

Staubereich 1.2 (=unten)

Kleines Moorloch, tief, etwas beschattet (am Waldrand gelegen)

Carex rostrata als Verlander
Schlenkenmoose: nur z.T. typische Arten
Sphagnum cuspidatum
Sphagnum cf. magellanicum („Wasserform")

Rand mit *Juncus effusus* (wenig)

Graben 2:

Staubereich 2.1 (=oben)

Moorloch, schwarzes Wasser, relativ tief

Carex rostrata fehlt fast ganz, nur wenige Individuen als Ansatz vorhanden
Schlenkenmoose: fehlen

Rand mit viel *Molinia* und *Juncus effusus*

Staubereich 2.2 (=Mitte)

Moortümpel, relativ seicht, mit Torfschlammbereichen im Wasserschwankungsbereich

Carex rostrata bildet Verlandung vom Rand her (Gürtel ausgebildet)
Schlenkenmoose: *Sphagnum cuspidatum* bildet dm² große Bestände

Rand mit viel *Juncus effusus*

Staubereich 2.3 (=unten)

Tümpel, relativ tief

Carex rostrata als Verlander
Schlenkenmoose: *Sphagnum cuspidatum* bildet dm²-große Bestände, hauptsächlich am unteren Rand beim Damm

Rand mit dominininierendem *Juncus effusus*

Graben 3

Staubereich 3.1 (=oben)

Moortümpel, mittelgroß, gut wasserhaltend

Carex rostrata bildet fast geschlossenen Verlandungsgürtel
Schlenkenmoose fehlen

Rand mit *Juncus effusus* (nicht auffällig häufig) und *Molinia* (viel)

Staubereich 3.2 (=Mitte oben)

Moortümpel, groß, gut wasserhaltend

Carex rostrata bildet fast geschlossenen Verlandungsgürtel
Schlenkenmoose fehlen

Rand mit *Juncus effusus* (viel) und *Molinia* (viel), artenreich

Staubereich 3.3 (=Mitte unten)

Moortümpel, bei Trockenperioden offenbar austrocknend (Trockenrisse vorhanden, zur Zeit wieder gefüllt)

Carex rostrata als Verlander vorhanden, besonders am unteren Rand beim Damm
Typha: 12 Ind. vorhanden (veg.)
Schlenkenmoose fehlen

Staubereich 3.4 (=unten)

Spundwand offenbar defekt (vgl. Foto)

Moortümpel, bei Trockenperioden offenbar austrocknend (Trockenrisse vorhanden, zur Zeit wieder gefüllt)

*Carex r*ostrata als Verlander vorhanden
Typha: 3 Ind. (veg.)
Schlenkenmoose fehlen

<u>Graben 5</u>

Staubereich 5.1 (oben)

Moortümpel, relativ seicht, klar (nicht moorig-schwarz)

Carex rostrata bildet geschlossenen Gürtel
Schlenkenmoose: fehlen

Rand mit Molinia, Juncus effusus fehlt, aber wenig Juncus articulatus

Staubereich 5.2

Moortümpel, relativ seicht, mehr oder weniger klar

Carex rostrata als Verlander
Typha: 8 Ind. (veg.)
Schlenkenmoose: fehlen

Staubereich 5.3

Moortümpel, schwarzes Wasser (moorig, man sieht nicht bis zum Grund)
Im Schatten von ein paar Spirken

Carex rostrata (nicht viel) als Verlander
Schlenkenmoose: fehlen
Caltha palustris als Nährstoffzeiger (hat sich vom alten Graben offenbar gehalten)

Rand mit etwas Molinia, Juncus effusus fehlt

Staubereich 5.4

Moortümpel, schwärzlichbraunes Wasser (man sieht kaum bis zum Grund)

Carex rostrata als Verlander
Schlenkenmoose: wenig
Sphagnum cuspidatum
Sphagnum cf. magellanicum (Wasserform)

Rand mit viel *Juncus effusus*, auch u.a. ein Busch von *Salix aurita*

Staubereich 5.5

Tümpel, lehmig, seicht (zur Zeit ca. 10 cm tief), Trockenrisse teilweise zu sehen (ca. ¼ der Fläche), zur Zeit nur etwa 1,5 m² Wasserfläche

am Ufer nur etwas *Juncus articulatus*

Rand mit viel *Juncus effusus*

Staubereich 5.6

Tümpel, seicht, lehmig, fast überall Trockenrisse, zur Zeit nur etwa 1,5 m² Wasserfläche

am Ufer relativ viel *Juncus articulatus*
sonst v.a. viel *Juncus effusus*

Staubereich 5.7

Tümpel, groß, hält das Wasser gut

als Verlander (direkt am Ufer) etwas *Juncus articulatus*

Rand mit massenhaft *Juncus effusus*

Staubereich 5.8 (unten)

Minitümpel

Am Rand etwas *Juncus effusus*, *Carex rostrata*, v.a. aber *Molinia*

Vgl. Fotodokumentation: Kleingewässer im Mai 2014 und im Mai 2015 im Vergleich im Anhang

4.2.4. Neophyten

Epilobium adenocaulon: in sehr geringer Menge vor und nach dem Eingriff vorhanden, nach dem Eingriff auch auf Eingriffsflächen, bisher aber keine Hinweise auf eine invasive Ausbreitung
Bei einer Begehung am 9.September 2014 wurde ein Exemplar des Drüsigen Springkrauts (Impatiens glandulifera) auf einem Stauwehr entdeckt und ausgerissen.

4.2.5. Störzeiger

Moortypische Störungszeiger (auf Bodenverwundungen) traten in unterschiedlicher Häufigkeit in Erscheinung:

Juncus effusus (häufig auf Störflächen)
Juncus alpino-articulatus (mehrfach, aber geringere Mengen als J. effusus)
Juncus articulatus (mehrfach, aber geringere Mengen als J. effusus)
Typha latifolia (in wenigen Tümpeln wenige junge Ind.)
Myosotis palustris s.l. (sehr selten)
Ranunculus flammula (sehr selten, Störfläche in der Nähe von T1)

Nicht moortypische Störungszeiger (auf Bodenverwundungen) traten bisher in geringen bis sehr geringen Mengen in Erscheinung:

Agrostis capillaris (Wiesenart)
Agrostis stolonifera (ubiquistischer Pionier)
Ajuga reptans (ubiquistischer Pionier)
Carex sylvatica (Waldart)
Lotus corniculatus (Wiesenart)
Luzula sieberi (Waldart)
Poa annua (ubiquistischer Pionier)
Ranunculus acris (Wiesenart)
Rubus idaeus juv. (Waldart)
Rumex sp. (Nährstoffzeiger)
Sambucus sp. (Waldart)
Picea abies (Waldart)
Abies alba (Waldart)
Trifolium repens(Wiesenart)
Tussilago farfara (ubiquistischer Pionier)

4.2.6. Zählung Lungen-Enzian

Die Zählungen der Lungenenziane (Gentiana pneumonanthe) in der Pfeifengraswiese haben an folgenden Terminen folgende Ergebnisse erbracht:

18. August 2014	31 blühende Ind.
31. Juli 2015	65 blühende Ind.

4.3. Libellen

Artenzahl: Im Gebiet konnten bisher zwölf Libellen-Arten nachgewiesen werden (vgl. Tab. 8). Lediglich drei Arten (*Aeshna juncea, A. grandis* und *Sympetrum striolatum*) waren von uns bereits vor Durchführung der Renaturierungsmaßnahmen festgestellt worden. HOSTETTLER (2001) gibt für das Orsankamoos Ende der 1990er Jahre fünf Libellenarten an: *Aeshna juncea, A. cyanea, A. grandis, A. mixta* und *Somatochlora artica*.

Bodenständigkeit: Vier (fünf?) der zwölf bislang nachgewiesenen Arten sind im Gebiet bereits bodenständig: *Libellula quadrimaculata*, *Aeshna cyanea* und *A. juncea* pflanzten sich bereits im ersten Jahr nach Durchführung der Renaturierungsmaßnahmen fort, *Libellula depressa* konnten wir erstmals im Frühjahr 2015 bei der Eiablage beobachten (vgl. Tab. 9 und 10). Ob auch *Pyrrhosoma nymphula* zu den bodenständigen Arten gezählt werden darf, muss vorerst offen bleiben.

Tab. 8: 2011-2015 im Götzner Moor nachgewiesene Libellenarten in systematischer Reihenfolge

Artname wissenschaftl.	Artname deutsch	max. Anzahl	Bemerkung
Pyrrhosoma nymphula	Frühe Adonislibelle	3	Paarungsrad am 26.6.15
Coenagrion puella	Hufeisen-Azurjungfer	2	2 ♂ am 17.7.14, 1 ♂ am 25.6.15
Coenagrion hastulatum	Speer-Azurjungfer	2	2 ♂ am 17.7.14
Aeshna juncea	Torf-Mosaikjungfer	8-10	max. 8-10 ♂ am 8.9.14 und 4-5 ♂, ≥ 3 ♀ am 31.7.15; bereits 2011 und 2013 im Gebiet nachgewiesen; Eiablage erstmals 2014, aber noch keine Exuvienfunde
Aeshna cyanea	Blaugrüne Mosaikjungfer	≥ 6	max. 5 ♂, 1 ♀ am 16.9.15; Eiablage 2014 und 2015, 2015 eine Exuvie
Aeshna grandis	Braune Mosaikjungfer	~20	max. 20 Ind. am 25.7.13, bislang keine Fortpflanzung nachgewiesen
Anax imperator	Große Königslibelle	1	Einzelnachweise am 25.6. und 9.7.15
Somatochlora spec.	Smaragdlibelle	1	Einzelnachweise am 14.7.14
Libellula quadrimaculata	Vierfleck	13-15	max. 13-15 Ind. am 25.6.15; Eiablage erstmals 2014, 2015 4 Exuvien
Libellula depressa	Plattbauch	8	max. 2-3 ♂ und 5 ♀ am 28.5.15; Eiablage erstmals 2015
Sympetrum striolatum	Große Heidelibelle	1	1 ♀ am 25.7.13 und 31.7.15, 1 ♂ am 16.9.15
Sympetrum vulgatum	Gemeine Heidelibelle	1	1 ♀ am 31.7.15

Tab. 9: Auftreten von Libellen im Götzner Moor im Jahresverlauf 2014
(+ =1-3 Ind.; ++ = 4-10 Ind.; +++ = 11-30 Ind.; fett: Fortpflanzung)

Artname wissenschaftl.	21.05.	26.06.	17.07.	18.08.	08.09.	29.09.	Status/Verhalten	Exuvien
Libellula quadrimaculata		**++**	+[1)]				Fortpflanzung nicht beobachtet, aber Exuvienfunde im darauffolgenden Jahr	
Pyrrhosoma nymphula		+	+				Anwesenheit von ♂	
Libellula depressa			+[1)]					
Aeshna grandis			+	+	+			
Aeshna cyanea			**++**	**+**	+	+	Revierverhalten der ♂, Eiablage am 17.7. und 18.8.	
Aeshna juncea			+	**++**	++	**+**	Revierverhalten der ♂, Paarungsrad am 14.7., Eiablage am 18.8. und 29.9.	

1) am 14.7.14

Tab. 10: Auftreten von Libellen im Götzner Moor im Jahresverlauf 2015
(+ =1-3 Ind.; ++ = 4-10 Ind.; +++ = 11-30 Ind.; fett: Fortpflanzung)

Artname wissenschaftl.	28.05.	25.06.	09.07.	31.07.	26.08.	16.09.	Status/Verhalten	Exuvien
Libellula depressa	**++**	+					2 Paarungsräder und Eiablage (4 ♀) am 28.5.	
Pyrrhosoma nymphula	+	+	+				Paarungsrad am 26.6.	
Libellula quadrimaculata	+	**+++**	**++**	++			Paarungsräder und Eiablage (2 ♀) am 25.6., Eiablage am 9.7. und 31.7. (3 ♀)	4
Aeshna grandis		+		+	+			
Aeshna juncea		++	+	**++**	++	+	Paarungsrad und Eiablage (3 ♀) am 31.7.	
Aeshna cyanea			**+**	**+**	++	++	Exuvie am 9.7., Eiablage am 9.7. und 31.7., Paarungsrad am 16.9.	1

Vorkommen und Bestandsdynamik ausgewählter Arten:
Eine der ersten Libellenarten, die im Frühsommer 2014 an den neu entstandenen Tümpeln an den aufgestauten Seitengräben im Götzner Moor angetroffen werden konnten, war der Vierfleck (*Libellula quadrimaculata*). Die Art muss sich bereits 2014 im Gebiet fortgepflanzt haben, da bereits im darauffolgenden Jahr Exuvien gefunden wurden (4 Ex. an den Tümpeln 3.1-3.3). Im Frühsommer 2015 war der Vierfleck die individuenstärkste Libellenart im Gebiet. Ähnliche Beobachtungen konnten wir im Juni 2012 im Hagspielmoos machen, einem 2008/09 wiedervernässten 22 ha großen Hochmoor bei Scheidegg (Westallgäu, 720 m NN): *L. quadrimaculata* war auf den Renaturierungsflächen die bei weitem häufigste Libellenart. Auch KARLE-FENDT & STADELMANN (2013) berichten von einem starken Anstieg der Populationsgröße dieser Art im Felmer Moos bei Immenstadt (Oberallgäu, 720 m NN) im Zuge der dort seit 1986 durchgeführten Renaturierungsmaßnahmen.
HOSTETTLER (2001) gibt als typische Fortpflanzungsgewässer des Vierflecks in Vorarlberg u. a. Tümpel und Weiher der Flach- und Hochmoore sowie vermoorende Torfstiche an.

Dominante Libellenart im Hochsommer war in beiden Untersuchungsjahren die Torf-Mosaikjungfer (*Aeshna juncea*), die HOSTETTLER (2001) zufolge mit Abstand die häufigste Libelle in Vorarlberg ist. Sie war im Götzner Moor von Mitte Juli bis Anfang September nicht nur am individuenstärksten vertreten, sondern verteidigte die Tümpel an den aufgestauten Seitengräben im Hochmoor auch gegenüber anderen Arten, insbesondere gegenüber *Aeshna cyanea*, und drängte sie an weniger attraktive Tümpel in den Randbereichen (an den Gräben 4 und 5) ab. Die Torf-Mosaikjungfer konnte bereits im ersten Jahr nach Durchführung der Renaturierungsmaßnahmen bei der Eiablage beobachtet werden; allerdings gelangen im Jahr darauf keine Exuvienfunde von dieser Art. 2015 lag der Höhepunkt der Fortpflanzungsaktivität Ende Juli. Zur Eiablage wurden Tümpel im Hochmoor-Randbereich (an Graben 3) bevorzugt.

Die Braune Mosaikjungfer (*Aeshna grandis*) flog im Sommer 2013 nach erfolgter Auflichtung des Spirkenwalds in ungewöhnlich hoher Zahl (ca. 20 Imagines) im Gebiet. 2014 und 2015 konnten von dieser Art maximal drei Imagines im Götzner Moor beobachtet werden, meistens in den Randbereichen des Untersuchungsgebietes. Bislang konnten wir kein Fortpflanzungsverhalten feststellen.

Bemerkenswert ist das Auftreten der Speer-Azurjungfer (*Coenagrion hastulatum*) bereits im ersten Jahr nach Durchführung der Renaturierungsmaßnahmen. Wie bei der ebenfalls im Gebiet nachgewiesenen Hufeisen-Azurjungfer (*Coenagrion puella*) konnten bei dieser Art patrouillierende Männchen, aber (noch) keine Weibchen beobachtet werden. 2015 gelang kein Nachweis dieser seltenen Art.

Im bayerischen Alpenvorland gilt die Speer-Azurjungfer als typische Art der Hoch- und Zwischenmoore. Hier besiedelt sie bevorzugt Schnabelseggenriede, die von Torfmoosrasen durchsetzt sind (KUHN & BURBACH 1998). STERNBERG & BUCHWALD (1999) weisen dagegen ausdrücklich darauf hin, dass in Baden-Württemberg „echte“, ombrotrophe Hochmoore von der Art gar nicht besiedelt werden. Stattdessen kommt sie hier u.a. im minerotrophen Hochmoorrandbereich, in oligotrophen Übergangsmooren sowie in Torfstichen degradierter Hochmoore vor.
HOSTETTLER (2001) nennt moorige Tümpel, Weiher und Torfstiche als typischen Lebensraum der Art in Vorarlberg und stuft sie als stark gefährdet ein. Der Schwerpunkt ihrer Verbreitung

liegt im Bergland in Höhenlagen von 1200-1700 m.

Interessant sind auch die wiederholten Beobachtungen der Großen Heidelibelle (*Sympetrum striolatum*) im Götzner Moor, in einer Höhenlage von 1100 m. HOHSTETTLER (2001) fand die ursprünglich mediterrane Art fast ausschließlich im Rheintal und im Walgau, der höchste Fundort in Vorarlberg lag bislang im Bizauer Moos im Bregenzerwald auf 650 m. Die Nachweise im 450 m höher gelegenen Götzner Moor lassen sich mit den ungewöhnlich warmen Temperaturen im Juli 2013 sowie im Sommer 2015 in Verbindung bringen. In Bayern liegen die höchsten Fundorte der Art bei 1150 m (KUHN & BURBACH 1998).

Abb. 2:
Coenagrion hastulatum ♂,
Götzner Moor, 17.7.14

4.4. Tagfalter

Artenzahl: Im Gebiet wurden bisher 33 Tagfalter-Arten nachgewiesen (21 % aller 154 aktuell für Vorarlberg nachgewiesenen Arten, HUEMER 2001), darunter zwei stark gefährdete Arten (*Boloria dia, Apatura iris*), drei gefährdete Arten (*Aporia crataegi*, *Brenthis ino*, *Nymphalis antiopa*) und sechs Arten mit drohender Gefährdung (*Argynnis aglaja*, *A. adippe*, *Boloria selene, B. thore, Erebia medusa, Melanargia galathea*; vgl. Tab. 11).

Habitatbindung: Im Götzner Moor treffen Tagfalter aus (mindestens) drei verschiedenen Lebensraumtypen aufeinander (vgl. Tab 12): typische Arten der Feuchtwiesen und Sümpfe (*Brenthis ino, Boloria titania, Boloria selene*), Arten aufgelichteter Wälder (*Carterocephalus palaemon, Boloria euphrosyne, Boloria thore, Argynnis paphia, Argynnis adippe, Apatura iris, Pararge aegeria, Nymphalis antiopa, Erebia ligea, E. aethiops*) sowie Arten nährstoffarmer und trockener Standorte wie z.B. Kalkmagerrasen und magere Bergwiesen (*Hesperia comma, Argynnis aglaja, Lasiommata maera, Aphantopus hyperantus, Melanargia galathea*). Typische Hochmoorarten (tyrphobionte bzw. tyrphophile Arten, vgl. HUEMER 2007) fehlen dagegen. Angesichts der kleinflächigen Ausprägung des stark gestörten Hochmoors sowie seiner engen Verzahnung mit den angrenzenden Pfeifengrasstreuwiesen und dem durch Felsbänder aufgelockerten Bergmischwald überrascht dieses Ergebnis nicht.

Die einzige Art, die sich möglicherweise im Spirken-Hochmoor des Götzner Moors fortpflanzt, ist der Graubindige Mohrenfalter (*Erebia aethiops; Abb.3*), eine Art lichter, grasreicher Wälder, z. B. trockener Kiefernwälder, die ihre Eier u. a. an Land-Reitgras (*Calamagrostis epigeijos*) ablegt. Die Auflichtung des Spirkenwalds ist dieser Art vermutlich direkt zugute gekommen.
Das Gleiche dürfte für den Silberfleck-Perlmutterfalter (*Boloria euphrosyne;* Abb. 4) zutreffen, den wir im Mai 2014 wiederholt bei der Nektaraufnahme an blühenden Rauschbeeren (*Vaccinium uliginosum*) beobachten konnten.

Möglicherweise hat auch der Trauermantel (*Nymphalis antiopa*) von der Gehölzentnahme profitiert: Seine Imagines überwintern u. a. in Reisighaufen.

Wesentlich attraktiver für die meisten nachgewiesenen Tagfalterarten sind jedoch die angrenzende blütenreiche Pfeifengrasstreuwiese (mit den Nektarpflanzen *Betonica officinalis, Serratula tinctoria, Succisa pratensis* u.a.) sowie die Kohldistelwiese (mit *Polygonum bistorta, Cirsium oleraceum, Angelica sylvestris*). Neben den charakteristischen Arten dieses Lebensraums (*Brenthis ino, Boloria titania, B. selene*), sind hier auch viele Arten der umgebenden Wälder bei der Nektarsuche anzutreffen. Am häufigsten und regelmäßigsten konnten *Pararge aegeria*, *Erebia ligea*, *Argynnis paphia, A. adippe* sowie *Aporia crataegi* beobachtet werden (vgl. Tab. 11 und 12). Wenigstens ein Teil dieser Arten (z.B. *Pararge aegeria*, *Argynnis adippe*) dürfte sich im Gebiet auch fortpflanzen. Die breiten Blätter von Kohlkratzdistel und Weißem Germer (*Veratrum album*) bieten Tagfaltern darüber hinaus nachts oder bei kühlem und regnerischem Wetter Schutz und Deckung.

Abb. 3: *Erebia aethiops* (Graubindiger Mohrenfalter) im Spirkenhochmoor, 31.7.15

Abb. 4: *Boloria euphrosyne* (Silberfleck-Perlmutterfalter) an Rauschbeere, Spirkenhochmoor; 21.5.14

Abb. 5: *Apatura iris* (Großer Schillerfalter); 17.8.13

Abb. 6: *Aporia crataegi* (Baum-Weißling); 26.6.14

Tab. 11: 2011-2015 im Götzner Moor nachgewiesene Tagfalterarten in systematischer Reihenfolge

Artname wissenschaftl.	Artname deutsch	RL*)	max. Anz.	Fundtage; Bemerkungen
Carterocephalus palaemon	Gelbwürfeliger Dickkopffalter		1-2	25.6.15
Hesperia comma	Komma-Dickkopffalter		3	17.7.14, 31.7.15
Ochlodes sylvanus	Rostfarbiger Dickkopffalter		1	26.6.14; 25.6., 9.7., 31.7., 26.8.15
Gonepteryx rhamni	Zitronenfalter		1	16.9.15
Aporia crataegi	Baum-Weißling	**VU**	2-3	26.6., 17.7.14; 25.6.15
Pieris brassicae	Großer Kohlweißling		1	26.8., 16.9.15; auf Wanderung
Anthocharis cardamines	Aurorafalter		ca. 10	28.5.15
Cupido minimus	Zwerg-Bläuling		1	31.5.14; zugeflogen
Polyommatus semiargus	Rotklee-Bläuling		1	26.6.14; zugeflogen
Argynnis paphia	Kaisermantel		3-5	13.8.11; 21.5., 18.8.14; 9.7., 31.7., 26.8.15
Argynnis aglaja	Großer Perlmutterfalter	**NT**	1	18.8.14, 26.8.15
Argynnis adippe	Feuriger Perlmutterfalter	**NT**	3-4	17.7.14; 9.7., 31.7., 26.8.15
Brenthis ino	Mädesüß-Perlmutterfalter	**VU**	10-20	25.7.13; 26.6., 17.7., 18.8.14; 25.6., 9.7.15
Boloria selene	Braunfleckiger Perlmutterfalter	**NT**	1	31.7.15
Boloria euphrosyne	Silberfleck-Perlmutterfalter		1	21.5., 31.5.14
Boloria thore	Alpen-Perlmutterfalter	**NT**	1-2	25.6.15
Boloria titania	Natterwurz-Perlmutterfalter		4-5	26.6., 17.7.14
Boloria dia	Magerrasen-Perlmutterfalter	**EN**	1	26.8.15; zugeflogen?
Vanessa atalanta	Admiral		1	26.8., 16.9.15; auf Wanderung
Vanessa cardui	Distelfalter		1	31.7.15; auf Wanderung
Nymphalis io	Tagpfauenauge		1	31.7., 26.8.15

Nymphalis antiopa	Trauermantel	**VU**	1	21.5.14
Nymphalis c-album	C-Falter		1-2	5.9.13; 18.8.14; 26.8.15
Aglais urticae	Kleiner Fuchs		1-2	25.6., 31.7.15
Apatura iris	Großer Schillerfalter	**EN**	1	17.8.13, 31.7.15; am Grillplatz
Pararge aegeria	Waldbrettspiel		10-12	18.8.14; 25.6., 26.8., 16.9.15
Lasiommata maera	Braunauge		1	21.5., 26.6.14
Aphantopus hyperantus	Schornsteinfeger		1	31.7.15
Maniola jurtina	Großes Ochsenauge		1-2	13.8.11; 17.7., 18.8.14; 9.7., 26.8.15
Erebia ligea	Weißbindiger Mohrenfalter		10-20	13.8.11; 25.7.13; 17.7, 18.8.14; 9.7.15
Erebia aethiops	Graubindiger M.		1	31.7.15
Erebia cf. medusa	Rundaugen-Mohrenfalter	**NT**	1-2	28.5.15
Melanargia galathea	Schachbrettfalter	**NT**	2	9.7.15

*) HUEMER, P. (2001): Rote Liste gefährdeter Schmetterlinge Vorarlbergs. Vorarlberger Naturschau, Dornbirn.

Tab. 12: 2011-2015 im Götzner Moor nachgewiesene Tagfalterarten: Habitatbindung und Wirtspflanzen

Artname wissenschaftl.	typischer Lebensraum	Ökolog. Gilde[1)]	Raupenwirtspflanzen[2)]
Carterocephalus palaemon	Waldsäume wie Schneisen und Lichtungen, auch Hochmoore	MesOf	*Dactylis glomerata, Molinia coerulea und M. arundinacea, Calamagrostis epigejos* u.a. Süßgräser
Hesperia comma	trocken-mageres Grasland	MesOf	*Nardus stricta, Festuca rubra, Festuca ovina* u.a.
Ochlodes sylvanus	trockene und feuchte Brachen, Waldlichtungen	MesOf	*Dactylis glomerata, Phleum pratense, Calamagrostis epigejos, Agrostis capillaris* u.a. Süßgräser
Gonepteryx rhamni	lichte Wälder, Waldwege, Waldrandbereiche	MesÜb	*Frangula alnus*
Aporia crataegi	Gebüsch- und Saumgesellschaften, Waldlichtungen und -schneisen	MesÜb	verholzte Rosengewächse, z.B. *Crataegus spp., Sorbus aucuparia*

Pieris brassicae	(Offenlandbereiche aller Art)	Ubiq	*Brassicaceae*
Anthocharis cardamines	Gehölzgesellschaften und Lichtungen, Brachen u.a.	MesÜb	*Cardamine spp., Alliaria petiolata*
Cupido minimus	Kalkmagerrasen	Mon	*Anthyllis vulneraria*
Polyommatus semiargus	nicht überdüngte Fettwiesen, Bergwiesen, Waldsäume	MesÜb	*Trifolium pratense, Trifolium medium*
Argynnis paphia	Waldsäume und -lichtungen	MesWa	*Viola spp.*
Argynnis aglaja	blumenreiche Magerrasen und Bergweiden	MesWa	*Viola spp.*
Argynnis adippe	magere Waldwiesen, Waldlichtungen	MesWa	*Viola spp.*
Brenthis ino	feuchte und nasse Brachen, Streuwiesen	HygOf	*Filipendula ulmaria, Sanguisorba officinalis*
Boloria selene	magere Offenlandbiotope, v.a. Moorränder und Streuwiesen	HygOf	*Viola spp.*
Boloria euphrosyne	Waldlichtungen, magere Waldwiesen	MesWa	*Viola spp.*
Boloria thore	montane Art, Lichtungen von Bergwäldern ab 700 m	Mon	*Viola biflora*
Boloria titania	Moor- und Sumpfgebiete, montane Art	Mon	*Polygonum bistorta*
Boloria dia	Magerrasen und trockene Saumgesellschaften	MesOf	*Viola spp.*
Vanessa atalanta	(Offenlandbiotope, auch Waldlichtungen und –schneisen)	Ubiq	*Urtica dioica*
Vanessa cardui	(offene, blumenreiche Biotope)	Ubiq	*Cirsium spp.*
Nymphalis io	Offenland, Waldränder, nährstoffreiche Lichtungen	Ubiq	*Urtica dioica*
Nymphalis antiopa	Waldsäume, Weichholzaue	MesWa	*Salix spp.*
Nymphalis c-album	luftfeuchte Wegränder, Schneisen und Lichtungen im Wald	MesWa	*Salix caprea, Ulmus glabra, Coryllus avellana, Urtica dioica u.a.*
Aglais urticae	Offenlandbiotope, Waldränder und Lichtungen	Ubiq	*Urtica dioica*
Apatura iris	Laub-, Misch- und Nadelwald-	MesWa	*Salix spp.,* v.a. *Salix caprea, Populus*

	gesellschaften		*tremula*
Pararge aegeria	diverse Waldgesellschaften; schattenbedürftige Waldart	MesWa	verschiedene Gräser, u.a. *Carex sylvatica, Molinia arundinacia, Calamagrostis spp.*
Lasiommata maera	trockene Hänge mit freiliegenden Felsen, Schneisen im Hang- und Schluchtwald, luftfeuchte Waldsäume montan geprägter Gebiete	MesÜb	verschiedenen Gräser, u.a. *Festuca rubra*
Aphantopus hyperantus	mäßig trockene bis feuchte Offenlandbiotope, Schneisen und Lichtungen	MesOf	verschiedene Gräser
Maniola jurtina	extensiv genutztes Grünland	MesOf	verschiedene Gräser
Erebia ligea	Lichtungen und Saumbiotope in Mittelgebirgswäldern	MesWa	*Festuca rubra, Molinia coerulea, Calamagrostis spp.*
Erebia aethiops	sonnige, grasige Saumbiotope im Inneren von Wäldern, z.B. trockenen Kiefernwäldern	MesWa	*Calamagrostis epigejos* u.a. Süßgräser
Erebia cf. medusa	magere Feuchtstandorte, Offenlandbiotope, lichte Wälder	MesOf	*Festuca spp.* u.a. Süßgräser
Melanargia galathea	Magerrasen, spät gemähte Blumenwiesen, Waldschneisen	MesOf	verschiedene Süßgräser

1) nach HUEMER (2001): HygOf = hygrophile Art, MesOf = mesophile Offenlandsart, MesÜb = Art mesophiler Übergangsbereiche, MesWa = mesophile Waldart, Mon = montane Art; Ubiq = Ubiquist

2) nach SETTELE *et al.* (2009)

Abb. 7: *Brenthis ino* (Mädesüß-Perlmutterfalter) bei der Paarung; 9.7.15

Abb. 8: *Pararge aegeria* (Waldbrettspiel) an Pfeifengras; 26.8.15

Tab. 13: Auftreten der häufigsten Tagfalter im Götzner Moor im Jahresverlauf 2014
(+ =1-3 Ind.; ++ = 4-10 Ind.; +++ = 11-30 Ind.)

Artname wissenschaftl.	21.05.	26.06.	17.07.	18.08.	08.09.	29.09.	Status/Verhalten
Aporia crataegi		+	+				
Boloria titania		++	++				
Brenthis ino		+	+++	+			
Argynnis adippe			+				
Erebia ligea			++	+			
Pararge aegeria				+			

Tab. 14: Auftreten der häufigsten Tagfalter im Götzner Moor im Jahresverlauf 2015
(+ =1-3 Ind.; ++ = 4-10 Ind.; +++ = 11-30 Ind.)

Artname wissenschaftl.	28.05.	25.06.	09.07.	31.07.	26.08.	16.09.	Status/Verhalten
Anthocaris cardamines	++						
Aporia crataegi		+					
Brenthis ino		++	++				
Erebia ligea			+++	++			
Argynnis adippe			+	++	+		
Argynnis paphia			+	++	+		
Pararge aegeria		+			+++	+	

Abb. 9: *Argynnis adippe* (Feuriger Perlmutterfalter) mit der Schwebfliege *Arctophila bombiformis* an *Cirsium palustre*

ANHANG

Lage der Pegelrohre

7 Pegelrohre wurden am 17. August 2013 installiert.

Nr. 1 am Hauptgraben
westlich davon, bei einer Dauerbeobachtungsfläche
58 cm herausragend
47° 19,877‘ / 09° 41,523‘

Nr. 2 in Pfeifengraswiese
südlich südlicher Seitengraben
25 cm herausragend
47° 19,877‘ / 9° 41,527‘

Nr. 3 im Hochmoor
nördlich mittlerer Seitengraben
35 cm herausragend
47° 19,856‘ / 9°41,509‘

Nr. 4 im Hochmoor
nördlich nördlicher Seitengraben
55 cm herausragend
47° 19,861‘ / 09° 41,485‘

Nr. 5 im Hochmoor im Westen mit Kugelblick
Nähe Trampelpfad und Spirkenjungwuchs, bei einer Dauerbeobachtungsfläche
35 cm herausragend
47° 19,877‘ / 09° 41,492‘

Nr. 6 im Hochmoor bei Schlenke
östlich Hauptgraben, bei einer Dauerbeobachtungsfläche
30 cm herausragend
47° 19,880‘ / 09° 41,541‘

Nr. 7 Spirkenbestand am Hauptgraben
südwestlich vom Hauptgraben oben
31 cm herausragend
47° 19,862‘ / 09° 41,544‘

Karte: Lage Pegelrohre (Luftbild 2012)

Karte: Lage Pegelrohre (Luftbild 1980er Jahre)

Lage der Dauerbeobachtungsflächen

Markierung: Die Dauerbeobachtungsflächen (Probeflächen) wurden jeweils durch 2 Holzpflöcke, die die südöstliche Seite des Quadrates kennzeichnen, markiert.

Dauerbeobachtungsfläche Nr. 1
bei Pegelrohr 1

Dauerbeobachtungsfläche Nr. 2
im Spirkenbestand südwestlich Hauptgraben

Dauerbeobachtungsfläche Nr. 3
ca. 9 Meter südöstlich vom südlichen Seitengraben auf Höhe des oberen Staus in der Pfeifengraswiese, war bereits im Jahr 2014 VERSCHOLLEN !

Dauerbeobachtungsfläche Nr. 4
nördlich von nördlichem Seitengraben, nur etwa 1 Meter von diesem entfernt

Dauerbeobachtungsfläche Nr. 5
bei Pegel 5, in der Nähe bzw. südlich des Fußpfades durchs Moor

Dauerbeobachtungsfläche Nr. 6
bei Pegel 6, in der Nähe einer Schlenke, östlich Hauptgraben

Dauerbeobachtungsfläche Nr. 7
ober dem obersten Stau (Tümpel 3.1) am ehemaligen Graben gegen die Pfeifengraswiese, Fahrspur Raupe (erst nach den Maßnahmen 2014 eingerichtet)

Dauerbeobachtungsfläche Nr. 8
direkt am Rand des nach oben vorletzten Staus (Tümpel 3.2) am ehemaligen Graben gegen Pfeifengraswiese, Eingriffsfläche Tümpelrand (erst nach den Maßnahmen 2014 eingerichtet)

Lage der Transekte

Markierung: Die Dauerbeobachtungsflächen (Probeflächen) wurden an den beiden Endpunkten mit Holzpflöcken markiert.

Transekt Nr. 1 (T1):
TS 1 mit einer Länge von 6 m befindet sich am ehemaligen nordwestlichen Seitengraben nahe bei PF 4; Erhebung der Teilflächen Richtung Stau unten; Eisenstange als südlicher Pfosten (von hier Richtung 300°)

Tansekt Nr. 2 (T2):
TS 2 mit einer Länge von 6 m (nur 4 m wurden 2014 und 2015 bearbeitet) befindet sich beim ehemaligen südlichen Seitengraben, der die Grenze zwischen Spirken-Hochmoor und Pfeifengraswiese markierte; beim drittletzten Stau; Erhebung der Teilflächen Richtung Stau oben; Eisenstange als südlichere Pfosten (Richtung 300°), Holzpfosten als nördlicher Pfosten (Richtung 120°)

Übersichtskarte: Lage der Aufnahmepunkte der Probeflächen PF 1 – PF 8 und der Transekte T1 – T2 in Götznermoos:

Fotodokumentation: Kleingewässer im Mai 2014 und im Mai 2015 im Vergleich

Kleingewässer an Graben 2, 21.5.14

Kleingewässer an Graben 2, 28.5.15

Kleingewässer an Graben 3, 21.5.14

Kleingewässer an Graben 3, 28.5.15

Kleingewässer an Graben 4, 21.5.14

Kleingewässer an Graben 4, 28.5.15

Kleingewässer am Hauptgraben, 21.5.14

Kleingewässer am Hauptgraben, 28.5.15

Literatur

AMANN, G., BURTSCHER, B.& A. PUCHTA (2014): Entwicklungskonzept für das Götzner Moos, unveröffentlichter Bericht im Rahmen des Interreg-Projektes Nachhaltiges Moormanagement.

BURTSCHER, B. (1997): Biotopausstattung im Naturschutzgebiet Hohe Kugel-Hoher Freschen-Mellental (Vorarlberg) Teil 2. Diplomarbeit an der Leopold-Franzens Universität Innsbruck.

DIERSSEN, K.& B. (2001): Moore. Ulmer, Stuttgart.

HOSTETTLER, K. (2001): Libellen (Odonata) in Vorarlberg (Österreich). Vorarlberger Naturschau 9: 9-134.

HUEMER, P. (2001): Rote Liste gefährdeter Schmetterlinge Vorarlbergs. Vorarlberger Naturschau, Dornbirn.

HUEMER, P. (2007): Biodiversität von Schmetterlingen (Lepidoptera) in Hochmooren Vorarlbergs am Beispiel des Natura 2000-Gebietes Fohramoos (Dornbirn – Schwarzenberg, Vorarlberg, Österreich). Vorarlberger Naturschau 20: 9-58.

KARLE-FENDT, A. & H. STADELMANN (2013): Entwicklung der Libellenfauna eines regenerierenden Hochmoores nach Renaturierungsmaßnahmen (Odonata). Libellula 32 (1/2): 1-30.

KUHN, K. & K. BURBACH (1998): Libellen in Bayern. Hrsg. vom Bayer. Landesamt für Umweltschutz und vom Bund Naturschutz in Bayern e.V. Ulmer, Stuttgart.

SETTELE, J., R. STEINER, R. REINHRADT, R, FELDMANN & G. HERMANN (2009): Schmetterlinge. Die Tagfalter Deutschlands. Ulmer, Stuttgart.

STERNBERG, K. & R. BUCHWALD (1999): Die Libellen Baden-Württembergs. Bd. 1. Allgemeiner Teil; Kleinlibellen (Zygoptera). Ulmer, Stuttgart.