2019/20

Renaturierung Hochmoor Schollenschopf in Hohenems
Zwischenbericht Monitoring 2019 - 2024
Ergebnisse der Basiserhebungen 2019 und 2020



Mag. Georg Amann, Waldrain 9, A-6824 Schlins

Saskia Amann MSc, Kaiser-Franz-Josef-Straße 4, Umweltreferat Stadt Hohenems

Dipl. Biol. Anne Puchta, Linggstraße 8, D-88131 Lindau

2019/20

Inhaltsverzeichnis

1 Abbildungsverzeichnis 3
2 Kartenverzeichnis 0
3 Tabellenverzeichnis 0
4 Vegetationstabellen 0
5 Einleitung 1
6 Fotodokumentation 1
7 Vegetation 5
7.1 Untersuchungsgebiet 6
7.2 Methode 7
7.2.1 Erfassung des Gehölzbestandes 7
7.2.2 Erfassung der Vegetationszusammensetzung 7
7.2.3 Ermittlung der Höhe der Zwergstrauchschicht 7
7.2.4 Kartierung der Pfeifengrasvorkommen 7
7.3 Ergebnisse 8
7.3.1 Probefläche PF1 8
7.3.2 Probefläche PF2 10
7.3.3 Probefläche PF3 12
7.3.4 Probefläche PF4 14
7.3.5 Probefläche PF5 16
7.3.6 Probefläche PF6 18
7.3.7 Probefläche PF7 20
7.3.8 Probefläche PF8 22
7.3.9 Probefläche PF9 24
7.3.10 Probefläche PF10 26
7.3.11 Probefläche PF11 28
7.3.12 Probefläche PF12 30
7.3.13 Probefläche PF13 32
7.3.14 Probefläche PF14 34
7.3.15 Probefläche PF15 36
7.3.16 Probefläche PF16 38
7.3.17 Probefläche PF17 40
7.3.18 Probefläche PF18 42
7.4 Höhe der Zwergstrauchschicht an allen Probenpunkten 44
7.5 Vorkommen von Pfeifengras 45
8 Altersbestimmung mittels Jahresringanalyse 46
9 Grundwasserflurabstand 49
10 Erfassung von Libellen und Tagfaltern 2020 55
10.1 Methoden 55
10.2 Ergebnisse 55
10.2.1 Libellen 55
10.2.2 Tagfalter 59
10.2.3 Ameisen 63
10.2.4 Wildbienen 65
10.2.5 Reptilien 67

11 Literatur 68
12 Anhang 69

1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Juli 2019 1
Abbildung 2 November 2019 1
Abbildung 3 September 2020 1
Abbildung 4 November 2020 1
Abbildung 5: 1950er 2
Abbildung 6: 1970er 2
Abbildung 7: 1980er 2
Abbildung 8: 1990er 2
Abbildung 9: 2000er 3
Abbildung 10: 2018 3
Abbildung 11 Absterben der Fichten, Foto vom 16. August 2019 (Foto: G. Amann) 3
Abbildung 12 Detailaufnahme des Stammes – Fraßspuren des Borkenkäfers (Foto: G. Amann) 3
Abbildung 13 Spirken mit "Bürstenwuchs" (Foto: G. Amann) 4
Abbildung 14 "Bürstenwuchs" der Spirken im Detail (Foto: A. Puchta) 4
Abbildung 15 Probenfläche PF01 – 2019 8
Abbildung 16 Probenfläche PF01 – 2020 8
Abbildung 17 Probenfläche PF02 – 2019 10
Abbildung 18 Probenfläche PF02 – 2020 10
Abbildung 19 Probenfläche PF03 – 2019 12
Abbildung 20 Probenfläche PF03 – 2020 12
Abbildung 21 Probenfläche PF04 - 2019 14
Abbildung 22 Probenfläche PF04 - 2020 14
Abbildung 23 Probenfläche PF05 - 2019 16
Abbildung 24 Probenfläche PF06 - 2019 18
Abbildung 25 Probenfläche PF07 - 2019 20
Abbildung 26 Probenfläche PF07 - 2020 20
Abbildung 27 Probenfläche PF08 - 2019 22
Abbildung 28 Probenfläche PF08 - 2020 22
Abbildung 29 Probenfläche PF09 - 2019 24
Abbildung 30 Probenfläche PF09 - 2020 24
Abbildung 31 Probenfläche PF10 - 2019 26
Abbildung 32 Probenfläche PF10 - 2020 26
Abbildung 33 Probenfläche PF11 - 2019 28
Abbildung 34 Probenfläche PF11 - 2020 28
Abbildung 35 Probenfläche PF12 - 2019 30
Abbildung 36 Probenfläche PF12 - 2020 30
Abbildung 37 Probenfläche PF13 - 2019 32
Abbildung 38 Probenfläche PF13 - 2020 32
Abbildung 39 Probenfläche PF14 - 2019 34
Abbildung 40 Probenfläche PF14 - 2020 34
Abbildung 41 Probenfläche PF15 - 2019 36
Abbildung 42 Probenfläche PF15 - 2020 36
Abbildung 43 Probenfläche PF16 - 2019 38

Abbildung 44 Probenfläche PF16 - 2020 38
Abbildung 45 Probenfläche PF17 - 2019 40
Abbildung 46 Probenfläche PF17 - 2020 40
Abbildung 47 Probenfläche PF18 - 2019 42
Abbildung 48 Probenfläche PF18 - 2020 42
Abbildung 49: 12,5 cm Durchmesser und 98 Jahresringe 46
Abbildung 50: 17 cm Durchmesser und 138 Jahresringe 46
Abbildung 51: 21,4 cm Durchmesser und 130 Jahresringe 47
Abbildung 52: 24,3 cm Durchmesser und 147 Jahresringe 47
Abbildung 53: 24,7 cm Durchmesser und 109 Jahresringe 47
Abbildung 54: 27,7 cm Durchmesser und 110 Jahresringe 47
Abbildung 55: 30 cm Durchmesser und 99 Jahresringe 48
Abbildung 56 Kurvenverlauf der fünf installierten Wasserpegel 50
Abbildung 57 Darstellung eines gesunden, wachsenden Moorkörpers (Grafik: S. Amann) 51
Abbildung 58 Auswirkung von Entwässerungsgräben auf Hochmoore (Grafik: S. Amann) 51
Abbildung 59 Monatsmittelwert des Grundwasserflurabstands/Moorwasserstands (Wasserstand relativ zur Geländeoberfläche) und der Niederschlagsmenge von Juli 2019 bis Oktober 2020. Grundwasserstände zeigen Speicheränderungen im Moorkörper auf. 53
Abbildung 60 Der mittlere Grundwasserflurabstand der vier vergleichbaren Monate Juli bis Oktober vor (dunkelblau) und nach (hellblau) der Hochmoorrenaturierung 54
Abbildung 61 Sympetrum striolatum ♀ an Graben 8 im Hochmoor; 10.9.20 57
Abbildung 62 Cordulegaster boltonii ♂ an einem Quell¬bach südlich des Hochmoors; 21.7.20 57
Abbildung 63 Cordulegaster bidentata ♂ im Bergmischwald in der näheren Umgebung des Hochmoors; 26.6.19 57
Abbildung 64 Tümpel an Grabenstau 8.5: Fortpflanzungsgewässer von Aeshna cyanea; auch A. juncea; konnte hier regelmäßig beobachtet werden; 3.6.20 58
Abbildung 65 Tümpel an Grabenstau 8.2: potenzielles Fortpflanzungsgewässer von Aeshna cyanea und A. juncea; auch Sympetrum striolatum konnte hier beobachtet werden; 21.8.20 58
Abbildung 66 Kohldistelwiese, Frühsommeraspekt; 3.6.20 62
Abbildung 67 Kohldistelwiese, Spätsommeraspekt; 21.8.20 62
Abbildung 68 Ferienhaus mit gemähtem Rasen am Rand des Hochmoors; Blick zum Moor; 24.6.20 62
Abbildung 69 Ferienhäuser am Rand des Hochmoors; Blick vom Moor nach Osten; 3.6.20 62
Abbildung 70 Rotschwingelweide nach dem ersten Weide-gang, Frühsommeraspekt; 24.6.20 62
Abbildung 71 blütenreiche Rotschwingelweide, Spätsommer-aspekt; 1.8.19 62
Abbildung 72 Hamearis lucina, Kohldistelwiese, 22.5.20 62
Abbildung 73 Melitaea diamina, Hangquellmoor, 26.6.19 62
Abbildung 74 Camponotus ligniperda, 2 Arbeiterinnen auf umgestürzter Spirke; 22.5.20 64
Abbildung 75 Neststandort von Lasius platythorax in einer ab-gestorbenen Fichte; 3.6.20 64
Abbildung 76 Neststandort von Formica sanguinea am Stammfuß einer abgestorbenen Spirke; 3.6.20 64
Abbildung 77 Neststandort von Myrmica ruginodis in dichtem Sphagnum-Polytrichum-Polster; 21.7.20 64
Abbildung 78 Zootoca vivipara bei der Häutung; Spirkenhochmoor, 10.9.20 67

2 Kartenverzeichnis

Karte 1 Lage der Vegetationserhebungsflächen (grün) und den Wasserpegeln (blau) 6
Karte 2 Vorkommen des Pfeifengrases im Hochmoor Schollenschopf im Jahr 2020 (gelbe Flächen und Punkte) 45
Karte 3 Pegelstandorte dargestellt auf einem Höhenschichtmodell 49

3 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 zeigt das Spirkenhochmoor zu unterschiedlichen Jahreszeiten an der immer gleichen Stelle innerhalb eines Jahres- Wasserpegelmessstelle 2, Fotoausrichtung Osten (Fotos: S. Amann) 1
Tabelle 2 Entwicklung des Gehölzbestandes auf Probefläche PF1: Anzahl der Gehölzarten und Summe ihrer BHDs (Brusthöhendurchmesser). 8
Tabelle 3 Höhe der Zwergsträucher PF01 9
Tabelle 4 Entwicklung des Gehölzbestandes auf Probefläche PF2: Anzahl der Gehölzarten und Summe ihrer BHDs (Brusthöhendurchmesser). 10
Tabelle 5 Höhe der Zwergsträucher PF02 11
Tabelle 6 Entwicklung des Gehölzbestandes auf Probefläche PF3: Anzahl der Gehölzarten und Summe ihrer BHDs (Brusthöhendurchmesser). 12
Tabelle 7 Höhe der Zwergsträucher PF03 13
Tabelle 8 Entwicklung des Gehölzbestandes auf Probefläche PF4: Anzahl der Gehölzarten und Summe ihrer BHDs (Brusthöhendurchmesser). 14
Tabelle 9 Höhe der Probenflächen PF04 15
Tabelle 10 Gehölzbestand auf Probefläche PF5 im Jahr 2019: Anzahl der Gehölzarten und Summe ihrer BHDs (Brusthöhendurchmesser). 16
Tabelle 11 Gehölzbestand auf Probefläche PF6 im Jahr 2019: Anzahl der Gehölzarten und Summe ihrer BHDs (Brusthöhendurchmesser). 18
Tabelle 12 Entwicklung des Gehölzbestandes auf Probefläche PF7: Anzahl der Gehölzarten und Summe ihrer BHDs (Brusthöhendurchmesser) 20
Tabelle 13 Höhe der Zwergsträucher PF07 21
Tabelle 14 Entwicklung des Gehölzbestandes auf Probefläche PF8: Anzahl der Gehölzarten und Summe ihrer BHDs (Brusthöhendurchmesser) 22
Tabelle 15 Höhe der Zwergsträucher PF08 23
Tabelle 16 Entwicklung des Gehölzbestandes auf Probefläche PF9: Anzahl der Gehölzarten und Summe ihrer BHDs (Brusthöhendurchmesser) 24
Tabelle 17 Höhe der Zwergsträucher PF09 25
Tabelle 18 Entwicklung des Gehölzbestandes auf Probefläche PF10: Anzahl der Gehölzarten und Summe ihrer BHDs (Brusthöhendurchmesser) 26
Tabelle 19 Höhe der Zwergsträucher PF10 27
Tabelle 20 Entwicklung des Gehölzbestandes auf Probefläche PF11: Anzahl der Gehölzarten und Summe ihrer BHDs (Brusthöhendurchmesser) 28
Tabelle 21 Höhe der Zwergsträucher PF11 29
Tabelle 22 Entwicklung des Gehölzbestandes auf Probefläche PF12: Anzahl der Gehölzarten und Summe ihrer BHDs (Brusthöhendurchmesser) 30
Tabelle 23 Höhe der Zwergsträucher PF12 31

Tabelle 24 Entwicklung des Gehölzbestandes auf Probefläche PF13: Anzahl der Gehölzarten und Summe ihrer BHDs (Brusthöhendurchmesser) 32
Tabelle 25 Höhe der Zwergsträucher PF13 33
Tabelle 26 Entwicklung des Gehölzbestandes auf Probefläche PF14: Anzahl der Gehölzarten und Summe ihrer BHDs (Brusthöhendurchmesser) 34
Tabelle 27 Höhe der Zwergsträucher PF14 35
Tabelle 28 Entwicklung des Gehölzbestandes auf Probefläche PF16: Anzahl der Gehölzarten und Summe ihrer BHDs (Brusthöhendurchmesser) 36
Tabelle 29 Höhe der Zwergsträucher PF15 37
Tabelle 30 Entwicklung des Gehölzbestandes auf Probefläche PF16: Anzahl der Gehölzarten und Summe ihrer BHDs (Brusthöhendurchmesser) 38
Tabelle 31 Höhe der Zwergsträucher PF16 39
Tabelle 32 Entwicklung des Gehölzbestandes auf Probefläche PF17: Anzahl der Gehölzarten und Summe ihrer BHDs (Brusthöhendurchmesser) 40
Tabelle 33 Höhe der Zwergsträucher PF17 41
Tabelle 34 Entwicklung des Gehölzbestandes auf Probefläche PF18: Anzahl der Gehölzarten und Summe ihrer BHDs (Brusthöhendurchmesser) 42
Tabelle 35 Höhe der Zwergsträucher PF18 43
Tabelle 36 Höhe der Zwergstrauchschicht (ZS) an den Probepunkten (in cm). Angegeben sind für jeden Probepunkt der Mittelwert von 5 Messungen der Maximalhöhe (d) sowie der kleinste (Min) und größte (Max) gemessene Wert. 44
Tabelle 37 Mitteltemperaturen [°C] von Jänner 2019 bis Oktober 2020 in Ebnit, 1051m 52
Tabelle 38 Niederschlagsmengen [mm] von Jänner bis Dezember 2019 in Ebnit (1051 m), Meschach (850 m) und Hohenems (422 m) 52
Tabelle 39 2019 und 2020 im Schollenschopf-Hochmoor und Umgebung nachgewiesene Libellenarten in systematischer Reihenfolge; fett gedruckt sind Arten, für die Indizien für Bodenständigkeit vorliegen 56
Tabelle 40 2019 und 2020 im Schollenschopf-Hochmoor und Umgebung nachgewiesene Tagfalterarten mit Angaben zur Gefährdung; Rote Liste (RL) nach HUEMER (2001); EN = stark gefährdet; VU = gefährdet; NT = Gefährdung droht 60
Tabelle 41 2019/20 im Schollenschopf-Hochmoor (HM) und den verschiedenen Lebensräumen der Umgebung nachgewiesene Tagfalterarten mit Angaben zur ökologischen Gilde (nach HUEMER 2001) . 61
Tabelle 42 2020 im Schollenschopf-Hochmoor und Umgebung nachgewiesene Ameisenarten mit Angaben zur Gefährdung (RL = Rote Liste) nach GLASER (2005); NT = Gefährdung droht 63
Tabelle 43 2019 und 2020 im Schollenschopf-Hochmoor (hellgrau hinterlegt) und Umgebung nachgewiesene Wildbienenarten mit Angaben zur Gefährdung in Bad.-Württ. (BW) nach WESTRICH et al. (2000) und in der Schweiz (CH) nach AMIET (1994); V = Vorwarnstufe, D = Daten defizitär, 3 = gefährdet, 2 = stark gefährdet 66
Tabelle 44 Lage der Probenpunkte (Koordinaten) 69

4 Vegetationstabellen

Vegetationstabelle 1: Deckungswerte (in % der Bodenfläche) für die Vegetationsschichten sowie die Pflanzenarten auf Probeflächen PF1 (Flächengröße 4 m^2)....9
Vegetationstabelle 2: Deckungswerte (in % der Bodenfläche) für die Vegetationsschichten sowie die Pflanzenarten auf Probefläche PF2 (Flächengröße 4m^2)....11
Vegetationstabelle 3: Deckungswerte (in % der Bodenfläche) für die Vegetationsschichten sowie die Pflanzenarten auf Probefläche PF3 (Flächengröße 4m^2)....13
Vegetationstabelle 4: Deckungswerte (in % der Bodenfläche) für die Vegetationsschichten sowie die Pflanzenarten auf Probefläche PF4 (Flächengröße 4m^2)....15
Vegetationstabelle 5: Deckungswerte (in % der Bodenfläche) für die Vegetationsschichten sowie die Pflanzenarten auf Probefläche PF5 (Flächengröße 4m^2)....17
Vegetationstabelle 6: Deckungswerte (in % der Bodenfläche) für die Vegetationsschichten sowie die Pflanzenarten auf Probefläche PF6 (Flächengröße 4m^2)....19
Vegetationstabelle 7: Deckungswerte (in % der Bodenfläche) für die Vegetationsschichten sowie die Pflanzenarten auf Probefläche PF7 (Flächengröße 4m^2)....21
Vegetationstabelle 8: Deckungswerte (in % der Bodenfläche) für die Vegetationsschichten sowie die Pflanzenarten auf Probefläche PF8 (Flächengröße 4m^2)....23
Vegetationstabelle 9: Deckungswerte (in % der Bodenfläche) für die Vegetationsschichten sowie die Pflanzenarten auf Probefläche PF9 (Flächengröße 4m^2)....25
Vegetationstabelle 10: Deckungswerte (in % der Bodenfläche) für die Vegetationsschichten sowie die Pflanzenarten auf Probefläche PF10 (Flächengröße 4m^2)....27
Vegetationstabelle 11: Deckungswerte (in % der Bodenfläche) für die Vegetationsschichten sowie die Pflanzenarten auf Probefläche PF11 (Flächengröße 4m^2)....29
Vegetationstabelle 12: Deckungswerte (in % der Bodenfläche) für die Vegetationsschichten sowie die Pflanzenarten auf Probefläche PF12 (Flächengröße 4m^2)....31
Vegetationstabelle 13: Deckungswerte (in % der Bodenfläche) für die Vegetationsschichten sowie die Pflanzenarten auf Probefläche PF13 (Flächengröße 4m^2)....33
Vegetationstabelle 14: Deckungswerte (in % der Bodenfläche) für die Vegetationsschichten sowie die Pflanzenarten auf Probefläche PF14 (Flächengröße 4m^2)....35
Vegetationstabelle 15: Deckungswerte (in % der Bodenfläche) für die Vegetationsschichten sowie die Pflanzenarten auf Probefläche PF15 (Flächengröße 4m^2)....37
Vegetationstabelle 16: Deckungswerte (in % der Bodenfläche) für die Vegetationsschichten sowie die Pflanzenarten auf Probefläche PF16 (Flächengröße 4m^2)....39
Vegetationstabelle 17: Deckungswerte (in % der Bodenfläche) für die Vegetationsschichten sowie die Pflanzenarten auf Probefläche PF17 (Flächengröße 4m^2)....41
Vegetationstabelle 18: Deckungswerte (in % der Bodenfläche) für die Vegetationsschichten sowie die Pflanzenarten auf Probefläche PF18 (Flächengröße 4m^2)....43

5 Einleitung

Ziel des Projektes „Erfolgskontrolle nach Renaturierungsmaßnahmen im Hochmoor Schollenschopf 2020-2024“ ist die wissenschaftliche Dokumentation der Entwicklung des Moores nach der Renaturierung (Errichtung von Holzspundwänden in bestehenden Entwässerungsgräben). Die Renaturierung des Spirkenhochmoores fand vom 11. November bis 28. November 2019, also nach der Vegetationsperiode, statt.

6 Fotodokumentation

(Saskia Amann, Zwischenbericht November 2020)

Eine Fotodokumentation soll Auskunft darüber geben, wie sich das Spirkenhochmoor im Laufe der kommenden Jahre nach der Renaturierung und während des Monitoringzeitraums 2020 – 2024 verändert und entwickelt.

Tabelle 1 zeigt das Spirkenhochmoor zu unterschiedlichen Jahreszeiten an der immer gleichen Stelle innerhalb eines Jahres-Wasserpegelmessstelle 2, Fotoausrichtung Osten (Fotos: S. Amann)

2019	
	
Abbildung 1 Juli 2019	*Abbildung 2 November 2019*
2020	
	
Abbildung 3 September 2020	*Abbildung 4 November 2020*

Abbildung 1 dokumentiert die Vegetation des Spirkenhochmoores vor dem Ausholzen und das Anlegen einer Trasse, die für das Befahren und den Einbau der Spundwände mit dem Moorbagger vorgesehen war. Auch wurden große alte Fichtenbestände (im Hintergrund von Abbildung 1 zu sehen) auf einer Ferienhausliegenschaft im Zuge der Ausholzung entfernt.
Der Unterwuchs wird von einer bis kniehohen Zwergstrauchschicht (Heidelbeere, Rauschbeere) dominiert, in der auch Moosbeere und Rosmarinheide in relativ großer Zahl auftreten. Das Moor ist durchwegs mit Spirken besiedelt, die einen lückigen, aber dennoch tendenziell über die Jahre hinweg einen dichteren Bestand formieren, wie der Vergleich verschiedener Luftbilder (Abbildung 5 – Abbildung 10) zeigt. Fichten sind hauptsächlich vereinzelt im Unterwuchs oder als dichter Bestand am Moorrand (Abbildung 1) anzutreffen. Die rasche Verdichtung der Kronen ist in den letzten Jahren auffallend (Abbildung 10), was auf einen gestörten Wasserhaushalt hindeutet.

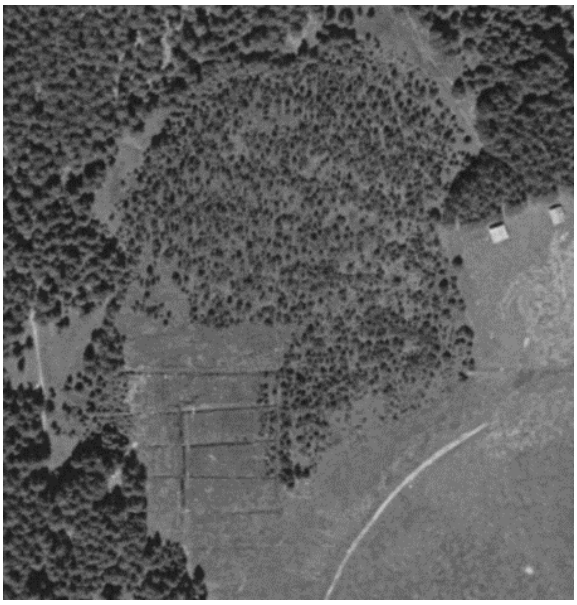


Abbildung 5: 1950er



Abbildung 6: 1970er



Abbildung 7: 1980er



Abbildung 8: 1990er



Abbildung 9: 2000er



Abbildung 10: 2018

Abbildung 2 zeigt die selbe Stelle wie Abbildung 1 des Spirkenhochmoores direkt nach der Renaturierung. Ein Großteil des Baumbestandes wurde vor den Renaturierungsarbeiten flächendeckend entlang der Trasse entfernt, aber auch alte große Fichtenbestände am Moorrand (Abbildung 1) wurden aus dem Moor entnommen. Der Unterwuchs, also die Zwergstrauchschicht, sieht unmittelbar nach der Vegetation etwas mitgenommen aus, hat sich aber schon innerhalb eines Jahres sehr gut erholt. Die Abbildung 3 und 4 dokumentieren das Moor im Folgejahr. Auch nach kurzer Erholungsphase ist schon ein gutes Aufkommen der Zwergstrauchschicht zu beobachten.



Abbildung 11 Absterben der Fichten, Foto vom 16. August 2019 (Foto: G. Amann)



Abbildung 12 Detailaufnahme des Stammes – Fraßspuren des Borkenkäfers (Foto: G. Amann)

Im Hintergrund der Abbildung 4 sind einige abgestorbene Spirken zu erkennen. Das Absterben der Spirken hat bereits vor den Renaturierungsarbeiten eingesetzt, wie die Abbildung 11 bis 14 zeigen, diese Aufnahmen stammen alle vom August 2019. Für das Absterben kann es mehrere Ursachen geben: eine davon kann ein typischer Käferbefall sein, die andere Ursache könnte aber auch auf einen von Amerika eingeschleppten Pilz (*Lecanosticta acicola)* zurückzuführen sein.



Abbildung 13 Spirken mit "Bürstenwuchs" (Foto: G. Amann)



Abbildung 14 "Bürstenwuchs" der Spirken im Detail (Foto: A. Puchta)

Wenn das Absterben durch einen Käferbefall erfolgte, ist ein Entfernen der Spirken nicht unbedingt nötig, diese wäre nur eine „forsthygienische Maßnahme".
Naturschutzfachlich bedeutend wäre es allerdings, wenn ein Pilz dafür verantwortlich ist. Dieser ist verantwortlich für die Lecanosticta-Nadelbräune (Braunfleckenkrankheit), bei dieser Krankheit färben sich die Nadeln braun und sterben ab (STRAßER 2016). In Abbildung 13 sieht man die für den Lecanosticta-Befall typische Bildung von „Bürsten" an den Trieb-Enden der Nadelbäume und die verlorenen alten Nadeljahrgänge – der Befall beginnt meisten in Bodennähe und wandert langsam zur Spitze. Am Ende stirbt der ganze Baum ab. Besonders bei der Spirke am linken Bildrand (Abbildung 13) und denen im Hintergrund sind die „Bürsten" gut zu erkennen.
Um eine definitive Aussage zu treffen und die tatsächliche Ursache für das Absterben einzelner Spirken aufzuzeigen, werden die abgestorbenen Bäume noch genauer untersucht.

7 Vegetation

(Georg Amann, Zwischenbericht Oktober 2020)

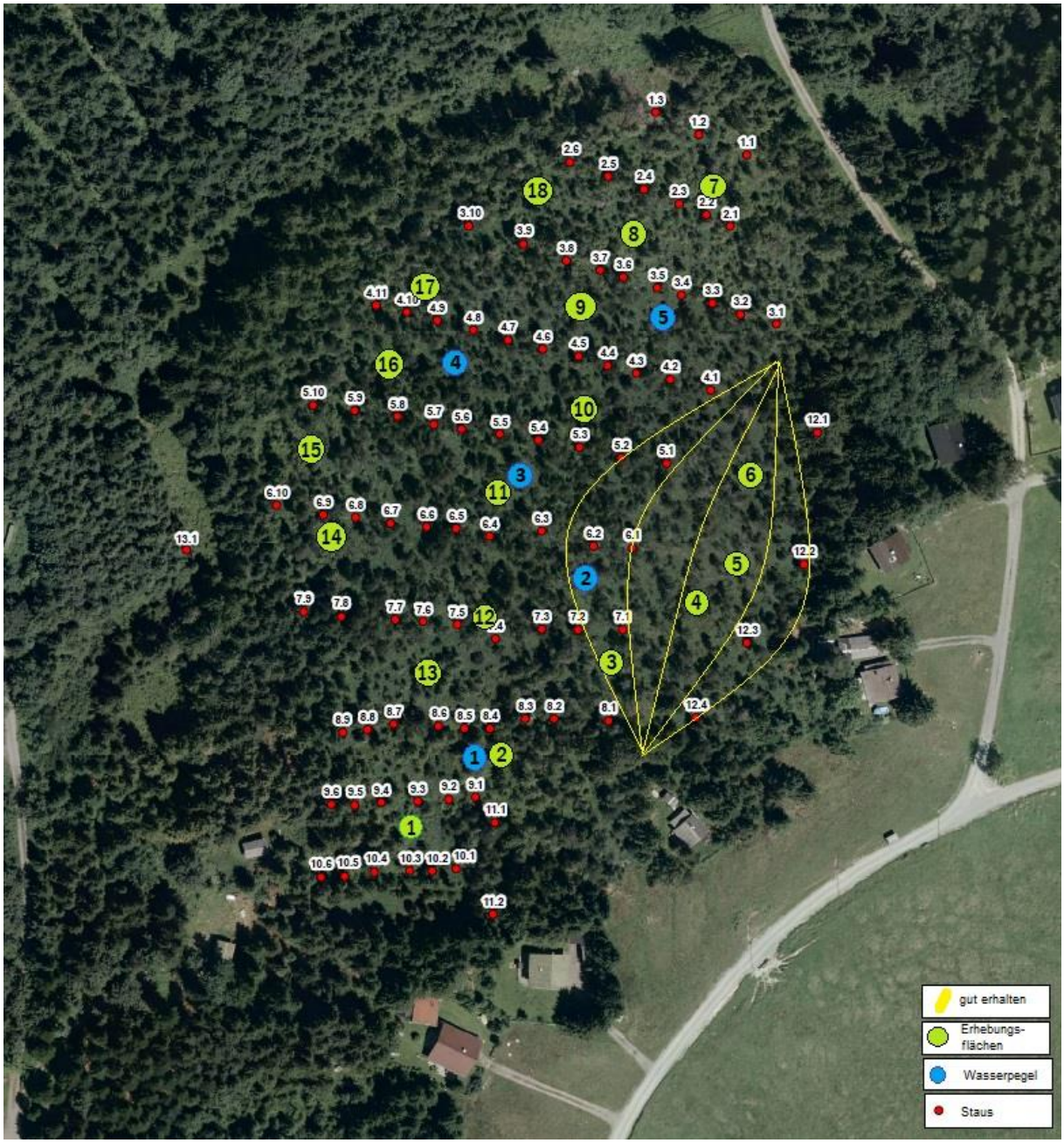




7.1 Untersuchungsgebiet

Untersuchungsgebiet ist das Hochmoor Schollenschopf in Hohenems, wo im Spätherbst 2019 die Renaturierungsmaßnahmen durchgeführt wurden (Errichtung von Holzspundwänden in bestehenden Entwässerungsgräben).

In diesem Gebiet wurden 18 Probepunkte jeweils mit einem Holzpfahl und mittels GPS verortet (Karte 1). Die Erhebungsflächen 5 und 6 sind 2020 verschollen.



Karte 1 Lage der Vegetationserhebungsflächen (grün) und den Wasserpegeln (blau)

7.2 Methode

7.2.1 Erfassung des Gehölzbestandes

Der Gehölzbestand wurde erstmals im Jahr 2019, vor den Renaturierungsmaßnahmen, an den Probepunkten (n=18, PF1-18) erhoben. Im Umkreis von 4m um den Markierungspfosten wurden sämtliche Gehölze mit mindestens 30cm Wuchshöhe erfasst. Gehölze zwischen 0,3m und 1,8m wurden lediglich gezählt. Für alle Gehölze mit Wuchshöhen ab etwa 1,8m wurde auch der Stammdurchmesser in Brusthöhe (Brusthöhendurchmesser, =BHD) gemessen. Im Jahr 2020, nach den Renaturierungsmaßnahmen und somit auch nach Gehölzentnahmen, wurde nach selber Methode verfahren. Da die Probepunkte PF 5 und PF6 nicht mehr auffindbar waren, standen nun entsprechend weniger Probepunkte zur Verfügung (n=16).

7.2.2 Erfassung der Vegetationszusammensetzung

Die Artenzusammensetzung der Bodenvegetation wurde an den Erhebungspunkten sowohl vor den Maßnahmen im Jahr 2019 (n=18, PF1-18) als auch nach der Renaturierung im Jahr 2020 (n=16) erhoben. Die Probepunkte PF5 und PF6 standen im Jahr 2020 wegen verloren gegangener Markierungspfosten für einen Vergleich nicht mehr zur Verfügung.

Die Probeflächen von jeweils 4 m^2 sind mit einem Holzpfosten im Zentrum markiert. Dabei ergeben sich 4 Teilflächen von 1 m^2, deren Längsseiten in Nord-Süd-Richtung bzw. Ost-West-Richtung mit dem Kompass ausgerichtet werden. Damit soll ein passabler Vergleich der Ergebnisse von Jahr zu Jahr erreicht werden.

In jeder Probefläche wurden für jede Vegetationsschicht (Zwergstrauchschicht, Krautschicht, Moosschicht, Gehölze bis Augenhöhe) sowie alle Arten (Moose, Krautige, Grasartige, Gehölzarten bis Augenhöhe) die Deckungswerte in % der Bodenbedeckung (=Deckung) ermittelt. Die Deckungswerte ergeben sich jeweils durch Mittelung der 4 Einzelwerte, die in den 4 Teilflächen von 1 m^2 erhoben wurden (Ermittlung/Schätzung der Deckungsprozente).

7.2.3 Ermittlung der Höhe der Zwergstrauchschicht

In einem Abstand von ½ bis 1 ½ Metern um jeden Probepunkt (n=16) wurde im Jahr 2020 an jeweils 5 Stellen die maximale Höhe der Zwergsträucher gemessen. Daraus ergaben sich für jeden Probepunkt Kennwerte für die Zwergstrauchschicht: ein Mittelwert der maximalen Höhe der Zwergsträucher (d Höhe ZS) sowie ein minimaler (min Höhe ZS) und maximaler Wert (max. Höhe ZS).

Für die Probepunkte PF5 und PF6 fehlen die Werte, da die Markierungspfosten bis 2020 verloren gingen.

7.2.4 Kartierung der Pfeifengrasvorkommen

Das Pfeifengras (*Molinia caerulea*) als Störungszeiger eines intakten Hochmoores wurde am 21. August 2020 erstmals im Bereich des renaturierten Hochmoors erhoben. Es wurden dazu Einzelvorkommen (als Punkte) und mehr oder weniger ausgedehnte Bestände (als Flächen) auf die Karte mit den eingetragenen Staus im Höhenmodell eingetragen.

7.3 Ergebnisse

7.3.1 Probefläche PF1

7.3.1.1 Gehölze

Zwischen 2019 und 2020 wurde der Gehölzbestand nur in sehr geringem Ausmaß verändert. Eine schwachwüchsige Birke (BHD 2cm) war 2020 nicht mehr vorhanden.

Tabelle 2 Entwicklung des Gehölzbestandes auf Probefläche PF1: Anzahl der Gehölzarten und Summe ihrer BHDs (Brusthöhendurchmesser).

			2019	2020	2019	2020
Vitalität	Höhenklasse	Gehölzart	n	n	BHDs [cm]	BHDs [cm]
lebend	0,3 - 1,8m	*Pinus uncinata*	6	4		
lebend	0,3 - 1,8m	*Picea abies*	22	20		
lebend	0,3 - 1,8m	*Abies alba*	-	-		
lebend	0,3 - 1,8m	*Betula pendula*	-	-		
lebend	>1,8m	*Pinus uncinata*	2	2	*15*	*15*
lebend	>1,8m	*Picea abies*	1	1	*9*	*10*
lebend	>1,8m	*Abies alba*	-	-	-	-
lebend	>1,8m	*Betula pendula*	1	-	*2*	-
tot stehend	>1,8m	*Pinus uncinata*	-	-	-	-
tot liegend	>1,8m	*Pinus uncinata*	-	-	-	-
tot stehend	>1,8m	*Picea abies*	-	-	-	-
tot liegend	>1,8m	*Picea abies*	-	-	-	-



Abbildung 15 Probenfläche PF01 – 2019



Abbildung 16 Probenfläche PF01 – 2020

7.3.1.2 Höhe der Zwergsträucher

Tabelle 3 Höhe der Zwergsträucher PF01

	d Höhe ZS	Min Höhe ZS	Max Höhe ZS
PF01	**46**	30	55

Die Höhe lag 2020 unter dem Durchschnitt aller Probepunkte (53cm, n=16).

7.3.1.3 Vegetationszusammensetzung

Auf etwa ¼ der Fläche Probefläche PF1 kam es zur Beeinträchtigung der Bodenvegetation, auch durch Torfentnahme.

- etwa 25% der Fläche wurde direkt beeinträchtigt

Es kam zu einem erkennbaren Rückgang der Deckung bei der Zwergstrauchschicht (von 80% auf 71%) und bei der Moosschicht (von 93% auf 85%). Sonst gibt es keine wesentlichen Vegetationsveränderungen.

Vegetationstabelle 1: Deckungswerte (in % der Bodenfläche) für die Vegetationsschichten sowie die Pflanzenarten auf Probeflächen PF1 (Flächengröße 4 m²).

		2019	2020
1	Zwergstrauchschicht	*80,00*	*71,25*
2	Kraut- und Grasschicht	*1,75*	*1,26*
3	Moosschicht	*92,50*	*85,00*
4	Gehölze bis Augenhöhe	*3,50*	*5,00*
Zwergsträucher:	*Vaccinium uliginosum*	76,25	67,50
	Vaccinium myrtillus	-	1,50
	Calluna vulgaris	5,25	6,00
	Vaccinium oxycoccus	0,13	0,15
	Andromeda polifolia	0,40	0,07
Grasartige Pflanzen:	*Eriophorum vaginatum*	1,75	1,26
Moose:	*Sphagnum capillifolium*	87,50	76,75
	Sphagnum magellanicum	0,01	0,03
	Sphagnum russowii	-	0,003
	Aulacomnium palustre	0,76	0,04
	Pleurozium schreberi	1,28	0,50
	Polytrichum formosum	0,53	0,88
	Polytrichum strictum	0,78	1,75
Gehölze:	*Picea abies juv.*	1,00	5,00
	Pinus uncinata	2,50	-
	Betula pendula juv.	0,25	-

7.3.2 Probefläche PF2

7.3.2.1 Gehölze

Der Gehölzbestand wurde in geringem Ausmaß verändert. So konnten im Jahr 2020 2 abgesägte Stümpfe von Fichten (Basisdurchmesser jeweils etwa 20cm) in der Probefläche festgestellt werden. Entsprechend ist die Summe der BHDs bei Fichte deutlich reduziert (Rückgang von 73cm auf 44cm).

Tabelle 4 Entwicklung des Gehölzbestandes auf Probefläche PF2: Anzahl der Gehölzarten und Summe ihrer BHDs (Brusthöhendurchmesser).

			2019	2020	2019	2020
Vitalität	Höhenklasse	Gehölzart	n	n	BHDs [cm]	BHDs [cm]
lebend	0,3 - 1,8m	*Pinus uncinata*	2	2		
lebend	0,3 - 1,8m	*Picea abies*	9	11		
lebend	0,3 - 1,8m	*Abies alba*	16	7		
lebend	0,3 - 1,8m	*Betula pendula*	5	4		
lebend	>1,8m	*Pinus uncinata*	1	1	18	18
lebend	>1,8m	*Picea abies*	6	5	73	44
lebend	>1,8m	*Abies alba*	2	5	10	17
lebend	>1,8m	*Betula pendula*	-	-	-	-
tot stehend	>1,8m	*Pinus uncinata*	-	-	-	-
tot liegend	>1,8m	*Pinus uncinata*	-	-	-	-
tot stehend	>1,8m	*Picea abies*	-	1	-	3
tot liegend	>1,8m	*Picea abies*	-	-	-	-



Abbildung 17 Probenfläche PF02 – 2019



Abbildung 18 Probenfläche PF02 – 2020

Höhe der Zwergsträucher

Tabelle 5 Höhe der Zwergsträucher PF02

	d Höhe ZS	Min Höhe ZS	Max Höhe ZS
PF02	**50**	42	65

Sie lag 2020 etwa im Durchschnitt aller Probepunkte (53cm, n=16).

Vegetationszusammensetzung

Probefläche PF2 wurde durch eine Torfentnahme nur ganz randlich berührt.

- unter 25% der Probefläche wurde direkt beeinträchtigt

Die Vegetationsveränderungen scheinen gering, berücksichtigt man nur die Deckung der Zwergstrauchschicht (43% vs. 48%) und der Moosschicht (91% vs. 90%). Allerdings hat *Sphagnum magellanicum* seinen Bestand mehr als verdoppelt (von 18 auf 51%), *Sphagnum capillifolium* ist umgekehrt stark zurückgegangen (von 60 auf 36%).

Vegetationstabelle 2: Deckungswerte (in % der Bodenfläche) für die Vegetationsschichten sowie die Pflanzenarten auf Probefläche PF2 (Flächengröße 4m²).

		2019	2020
1	Zwergstrauchschicht	*42,50*	*47,50*
2	Kraut- und Grasschicht	-	-
3	Moosschicht	*91,25*	*90,00*
4	Gehölze bis Augenhöhe	*25,00*	*35,00*
Zwergsträucher:	*Vaccinium myrtillus*	27,50	30,00
	Vaccinium uliginosum	4,50	7,50
	Calluna vulgaris	11,25	11,25
	Vaccinium oxycoccus	0,03	0,25
Moose:	*Sphagnum capillifolium*	60,00	36,25
	Sphagnum magellanicum	17,50	51,25
	Sphagnum russowii	5,25	0,64
	Polytrichum strictum	9,00	12,00
	Polytrichum formosum	1,28	0,77
	Aulacomnium palustre	-	0,01
	Hylocomium splendens	0,28	0,75
	Pleurozium schreberi	1,03	0,50
	Dicranodontium denudatum	0,13	-
Gehölze:	*Abies alba*	21,25	23,75
	Picea abies juv.	2,50	7,50
	Betula pendula juv.	0,13	1,50

7.3.3 Probefläche PF3

7.3.3.1 Gehölze

Die Probefläche PF3 liegt direkt in einer Schneise. Vom Dürrling von *Pinus uncinata* aus dem Jahr 2019 (BHD 15cm) war 2020 nur noch der Stumpf übrig (Basisdurchmesser ca. 17cm). Da bereits 2019 der Gehölzbestand relativ schwach ausgebildet war, sind sonst keine besonderen Veränderungen bis 2020 beobachtet worden.

Tabelle 6 Entwicklung des Gehölzbestandes auf Probefläche PF3: Anzahl der Gehölzarten und Summe ihrer BHDs (Brusthöhendurchmesser).

			2019	2020	2019	2020
Vitalität	Höhenklasse	Gehölzart	n	n	BHDs [cm]	BHDs [cm]
lebend	0,3 - 1,8m	*Pinus uncinata*	4	6		
lebend	0,3 - 1,8m	*Picea abies*	3	0		
lebend	0,3 - 1,8m	*Abies alba*	1	1		
lebend	0,3 - 1,8m	*Betula pendula*	-	-		
lebend	>1,8m	*Pinus uncinata*	3	3	*47*	*48*
lebend	>1,8m	*Picea abies*	1	1	*4*	*6*
lebend	>1,8m	*Abies alba*	-	-	-	-
lebend	>1,8m	*Betula pendula*	-	-	-	-
tot stehend	>1,8m	*Pinus uncinata*	1	-	*15*	-
tot liegend	>1,8m	*Pinus uncinata*	-	-	-	-
tot stehend	>1,8m	*Picea abies*	-	1	-	*2*
tot liegend	>1,8m	*Picea abies*	-	0	-	-



Abbildung 19 Probenfläche PF03 – 2019



Abbildung 20 Probenfläche PF03 – 2020

7.3.3.2 Höhe der Zwergsträucher

Tabelle 7 Höhe der Zwergsträucher PF03

	d Höhe ZS	Min Höhe ZS	Max Höhe ZS
PF03	**33**	26	41

Sie lag 2020 deutlich unter dem Durchschnitt aller Probepunkte (53cm, n=16).

7.3.3.3 Vegetationszusammensetzung

Probefläche PF3 liegt in einer Schneise, entsprechend kam es zur Beeinträchtigungen der Vegetation und zur Entnahme von Gehölzen.

- 100% der Probefläche wurden direkt beeinträchtigt

Es kam zu einem starken Rückgang der Deckung der Zwergstrauchschicht zwischen 2019 und 2020 von 75% auf 50%. Dies betrifft sowohl hohe Heidekrautgewächse (Rauschbeere) als auch niederwüchsige (Moosbeere). Auf den ersten Blick scheint die Auswirkung auf die Moosschicht geringer gewesen zu sein. Es ist allerdings nicht nur ein schwacher Rückgang der Moosdeckung von 99% auf 83% zu verzeichnen, sondern auch eine teils starke Schädigung der Moospflanzen. Etwa ¼ der Moosdecke zeigte u.a. starke Ausbleichung. Geschädigte aber noch lebende Moospflanzen scheinen in den Deckungsprozenten auf. Bei *Sphagnum magellanicum* wurde ein Rückgang von 83% auf 63% Deckung festgestellt.

Vegetationstabelle 3: Deckungswerte (in % der Bodenfläche) für die Vegetationsschichten sowie die Pflanzenarten auf Probefläche PF3 (Flächengröße 4m²).

		2019	2020
1	Zwergstrauchschicht	*75,00*	*50,00*
2	Kraut- und Grasschicht	*1,88*	*1,38*
3	Moosschicht	*98,75*	*82,50*
4	Gehölze bis Augenhöhe	-	-
Zwergsträucher	*Vaccinium uliginosum*	38,75	30,00
	Vaccinium myrtillus	15,50	15,00
	Calluna vulgaris	0,88	2,00
	Vaccinium oxycoccus	13,25	4,50
	Andromeda polifolia	1,38	0,89
Grasartige Pflanzen:	*Eriophorum vaginatum*	1,38	1,38
Krautige Pflanzen:	*Drosera rotundifolia*	0,01	-
Moose:	*Sphagnum magellanicum*	82,50	62,50
	*Sphagnum capillifolium**	11,63	16,25
	Sphagnum angustifolium	2,25	2,63
	Polytrichum strictum	2,50	0,64
	Aulacomnium palustre	0,05	0,03
	Pleurozium schreberi	0,03	0,13

* eventuell mit *Sphagnum russowii*

7.3.4 Probefläche PF4

7.3.4.1 Gehölze

Die Probefläche PF4 ist keine Eingriffsfläche. Entsprechend blieb der Gehölzbestand bis 2020 unverändert.

Tabelle 8 Entwicklung des Gehölzbestandes auf Probefläche PF4: Anzahl der Gehölzarten und Summe ihrer BHDs (Brusthöhendurchmesser).

			2019	2020	2019	2020
Vitalität	Höhenklasse	Gehölzart	n	n	BHDs [cm]	BHDs [cm]
lebend	0,3 - 1,8m	*Pinus uncinata*	18	19		
lebend	0,3 - 1,8m	*Picea abies*	-	-		
lebend	0,3 - 1,8m	*Abies alba*	1	1		
lebend	0,3 - 1,8m	*Betula pendula*	-	-		
lebend	>1,8m	*Pinus uncinata*	12	14	110	126
lebend	>1,8m	*Picea abies*	-	-	-	-
lebend	>1,8m	*Abies alba*	-	-	-	-
lebend	>1,8m	*Betula pendula*	-	-	-	-
tot stehend	>1,8m	*Pinus uncinata*	-	-	-	-
tot liegend	>1,8m	*Pinus uncinata*	1	1	7	5
tot stehend	>1,8m	*Picea abies*	0	0	0	0
tot liegend	>1,8m	*Picea abies*	0	0	0	0



Abbildung 21 Probenfläche PF04 - 2019



Abbildung 22 Probenfläche PF04 - 2020

7.3.4.2 Höhe der Zwergsträucher

Tabelle 9 Höhe der Probenflächen PF04

	d Höhe ZS	Min Höhe ZS	Max Höhe ZS
PF04	**46**	30	57

Sie lag 2020 unter dem Durchschnitt aller Probepunkte (53cm, n=16).

7.3.4.3 Vegetationszusammensetzung

Probefläche PF4 ist bei den Renaturierungsmaßnahmen vollständig unberührt geblieben.

- 0% der Probefläche wurde verändert

Es wurden keine auffälligen Veränderungen der Vegetationszusammensetzung zwischen 2019 und 2020 festgestellt. Die Aufnahmen sind beinahe ident.

Vegetationstabelle 4: Deckungswerte (in % der Bodenfläche) für die Vegetationsschichten sowie die Pflanzenarten auf Probefläche PF4 (Flächengröße 4m²).

		2019	2020
1	Zwergstrauchschicht	*77,50*	*81,25*
2	Kraut- und Grasschicht	-	-
3	Moosschicht	*77,50*	*82,50*
4	Gehölze bis Augenhöhe	*2,50*	*1,25*
Zwergsträucher:	*Vaccinium myrtillus*	45,00	50,00
	Vaccinium uliginosum	16,00	14,00
	Calluna vulgaris	15,25	18,50
	Vaccinium oxycoccus	7,50	6,75
	Vaccinium vitis-idaea	-	0,03
Moose:	*Sphagnum magellanicum*	42,50	36,25
	Sphagnum capillifolium	25,25	28,78
	Sphagnum quinquefarium	0,25	-
	Sphagnum angustifolium	-	0,03
	Polytrichum strictum	4,50	3,75
	Aulacomnium palustre	0,03	-
	Pleurozium schreberi	6,50	11,50
	Hylocomium splendens	0,13	0,03
	Polytrichum formosum	0,75	0,03
	Rhytidiadelphus triquetrus	0,13	0,38
Gehölze:	*Pinus uncinata*	2,50	0,75
	Picea abies juv.	-	0,75

7.3.5 Probefläche PF5

7.3.5.1 Gehölze

Der Markierungspfosten der Probefläche PF5 war 2020 nicht mehr auffindbar.

Tabelle 10 Gehölzbestand auf Probefläche PF5 im Jahr 2019: Anzahl der Gehölzarten und Summe ihrer BHDs (Brusthöhen-durchmesser).

			2019	2019	2020	2020
Vitalität	Höhenklasse	Gehölzart	n	BHDs [cm]	n	BHDs [cm]
lebend	0,3 - 1,8m	*Pinus uncinata*	4		-	-
lebend	0,3 - 1,8m	*Picea abies*	-		-	-
lebend	0,3 - 1,8m	*Abies alba*	-		-	-
lebend	0,3 - 1,8m	*Betula pendula*	-		-	-
lebend	>1,8m	*Pinus uncinata*	4	*43*	-	-
lebend	>1,8m	*Picea abies*	-	-	-	-
lebend	>1,8m	*Abies alba*	-	-	-	-
lebend	>1,8m	*Betula pendula*	-	-	-	-
tot stehend	>1,8m	*Pinus uncinata*	-	-	-	-
tot liegend	>1,8m	*Pinus uncinata*	-	-	-	-
tot stehend	>1,8m	*Picea abies*	-	-	-	-
tot liegend	>1,8m	*Picea abies*	-	-	-	-



-

Abbildung 23 Probenfläche PF05 - 2019

7.3.5.2 Höhe der Zwergsträucher

Es war 2020 keine Erhebung möglich!

7.3.5.3 Vegetationszusammensetzung

Der Markierungspfosten von Probefläche PF5 ist bis 2020 verloren gegangen. Daher gibt es keine Vergleiche. Diese Probefläche wies die am besten ausgebildete Hochmoor-Vegetation aller Probepunkte auf. Die Zwergstrauchschicht wurde von niedrigwüchsiger Moosbeere dominiert, in der Moosschicht dominierten *Sphagnum magellanicum* und *Sphagnum angustifolium*.

Vegetationstabelle 5: Deckungswerte (in % der Bodenfläche) für die Vegetationsschichten sowie die Pflanzenarten auf Probefläche PF5 (Flächengröße 4m²).

		2019	2020
1	Zwergstrauchschicht	*78,75*	-
2	Kraut- und Grasschicht	*4,50*	-
3	Moosschicht	*93,75*	-
4	Gehölze bis Augenhöhe	-	-
Zwergsträucher:	*Vaccinium oxycoccus*	67,50	-
	Andromeda polifolia	4,75	-
	Calluna vulgaris	0,75	-
	Vaccinium uliginosum	3,50	-
	Vaccinium myrtillus	1,25	-
Grasartige Pflanzen:	*Eriophorum vaginatum*	4,50	-
Moose:	*Sphagnum magellanicum*	57,50	-
	Sphagnum angustifolium	32,50	-
	Sphagnum capillifolium	0,08	-
	Sphagnum russowii	0,05	-
	Polytrichum strictum	1,13	-

7.3.6 Probefläche PF6

7.3.6.1 Gehölze

Der Markierungspfosten der Probefläche PF5 war 2020 nicht mehr auffindbar.

Tabelle 11 Gehölzbestand auf Probefläche PF6 im Jahr 2019: Anzahl der Gehölzarten und Summe ihrer BHDs (Brusthöhen-durchmesser).

			2019	2019	2020	2020
Vitalität	Höhenklasse	Gehölzart	n	BHDs [cm]	n	BHDs [cm]
lebend	0,3 - 1,8m	*Pinus uncinata*	14		-	-
lebend	0,3 - 1,8m	*Picea abies*	8		-	-
lebend	0,3 - 1,8m	*Abies alba*	1		-	-
lebend	0,3 - 1,8m	*Betula pendula*	-		-	-
lebend	>1,8m	*Pinus uncinata*	5	*58*	-	-
lebend	>1,8m	*Picea abies*	3	*14*	-	-
lebend	>1,8m	*Abies alba*	-	-	-	-
lebend	>1,8m	*Betula pendula*	-	-	-	-
tot stehend	>1,8m	*Pinus uncinata*	-	-	-	-
tot liegend	>1,8m	*Pinus uncinata*	-	-	-	-
tot stehend	>1,8m	*Picea abies*	-	-	-	-
tot liegend	>1,8m	*Picea abies*	-	-	-	-

-



Abbildung 24 Probenfläche PF06 - 2019

7.3.6.2 Höhe der Zwergsträucher

Es war 2020 keine Erhebung möglich!

7.3.6.3 Vegetationszusammensetzung

Der Markierungspfosten von Probefläche PF6 ist bis 2020 verloren gegangen. Daher gibt es keine Vergleiche.

Vegetationstabelle 6: Deckungswerte (in % der Bodenfläche) für die Vegetationsschichten sowie die Pflanzenarten auf Probefläche PF6 (Flächengröße 4m²).

		2019	2020
1	Zwergstrauchschicht	*88,75*	-
2	Kraut- und Grasschicht	*0,25*	-
3	Moosschicht	*67,50*	-
4	Gehölze bis Augenhöhe	*2,50*	-
Zwergsträucher:	*Vaccinium uliginosum*	42,50	-
	Vaccinium myrtillus	42,50	-
	Vaccinium vitis-idaea	6,00	-
	Vaccinium oxycoccus	1,50	-
Grasartige Pflanzen	*Eriophorum vaginatum*	0,25	-
Moose	*Sphagnum angustifolium*	22,50	-
	Sphagnum russowii	11,75	-
	Sphagnum girgensohnii	11,25	-
	Sphagnum capillifolium	1,75	-
	Sphagnum magellanicum	0,01	-
	Polytrichum strictum	0,16	-
	Aulacomnium palustre	0,05	-
	Pleurozium schreberi	17,50	-
	Polytrichum formosum	0,13	-
	Dicranum scoparium	0,50	-
Gehölze	*Pinus uncinata*	2,00	-
	Picea abies juv.	0,50	-

7.3.7 Probefläche PF7

7.3.7.1 Gehölze

In der Probefläche kam es in geringem Umfang zur Entnahme von Gehölzen. Zwei Dürrlinge aus dem Jahr 2019 wurden umgesägt (Spirke und Fichte, Stammbasis 13cm bzw. 20cm).

Tabelle 12 Entwicklung des Gehölzbestandes auf Probefläche PF7: Anzahl der Gehölzarten und Summe ihrer BHDs (Brusthöhendurchmesser).

			2019	2020	2019	2020
Vitalität	Höhenklasse	Gehölzart	n	n	BHDs [cm]	BHDs [cm]
lebend	0,3 - 1,8m	*Pinus uncinata*	19	22		
lebend	0,3 - 1,8m	*Picea abies*	17	16		
lebend	0,3 - 1,8m	*Abies alba*	5	4		
lebend	0,3 - 1,8m	*Betula pendula*	-	-		
lebend	>1,8m	*Pinus uncinata*	10	10	*57*	*58*
lebend	>1,8m	*Picea abies*	7	5	*31*	*23*
lebend	>1,8m	*Abies alba*	-	-	-	-
lebend	>1,8m	*Betula pendula*	-	-	-	-
tot stehend	>1,8m	*Pinus uncinata*	1	-	*7*	-
tot liegend	>1,8m	*Pinus uncinata*	-	-	-	-
tot stehend	>1,8m	*Picea abies*	2	1	*17*	*4*
tot liegend	>1,8m	*Picea abies*	-	-	-	-

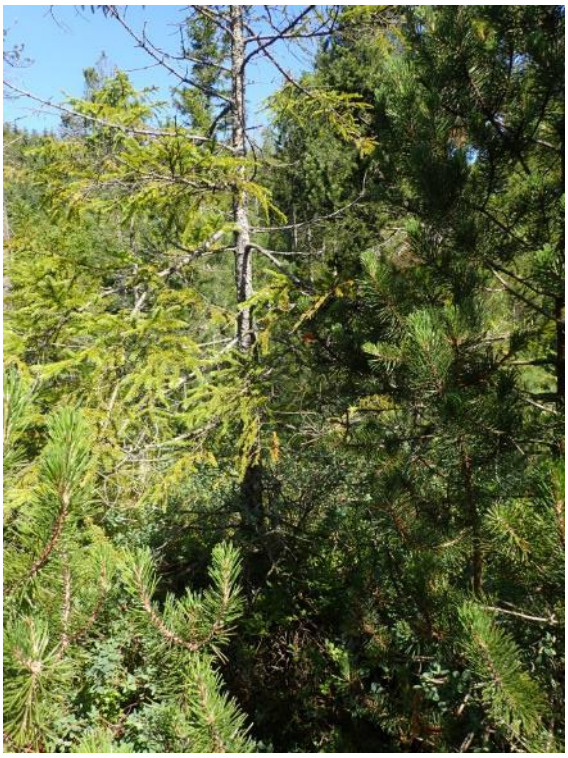


Abbildung 25 Probenfläche PF07 - 2019



Abbildung 26 Probenfläche PF07 - 2020

7.3.7.2 Höhe der Zwergsträucher

Tabelle 13 Höhe der Zwergsträucher PF07

	d Höhe ZS	Min Höhe ZS	Max Höhe ZS
PF07	**47**	32	73

Sie lag 2020 unter dem Durchschnitt aller Probepunkte (53cm, n=16).

7.3.7.3 Vegetationszusammensetzung

Etwa ¼ der Probefläche PF7 wurde durch die Lage an einer Schneise beeinträchtigt.

- etwa 25% der Fläche wurde direkt beeinträchtigt

Es waren nur in geringem Ausmaß Vegetationsveränderungen zwischen 2019 und 2020 festzustellen. Sowohl die Deckung der Zwergstrauchschicht (75%/78%) als auch der Moosschicht (85%/87%) blieb zwischen 2019 und 2020 etwa gleich. In der Moosschicht fällt aber auf, dass die Deckung der Torfmoose von 58% auf 48% abnahm, der Verheidungszeiger *Pleurozium schreberi* hingegen von 14% auf 28% zunahm, somit den Bestand verdoppeln konnte.

Vegetationstabelle 7: Deckungswerte (in % der Bodenfläche) für die Vegetationsschichten sowie die Pflanzenarten auf Probefläche PF7 (Flächengröße 4m²).

		2019	2020
1	Zwergstrauchschicht	*75,00*	*77,50*
2	Kraut- und Grasschicht	*0,13*	*0,38*
3	Moosschicht	*85,00*	*87,50*
4	Gehölze bis Augenhöhe	*3,75*	*0,50*
Zwergsträucher:	*Vaccinium uliginosum*	43,75	40,00
	Vaccinium myrtillus	26,25	32,50
	Calluna vulgaris	5,50	14,25
	Vaccinium oxycoccus	0,53	1,30
	Andromeda polifolia	0,03	0,01
Grasartige Pflanzen:	*Eriophorum vaginatum*	0,13	0,38
Moose:	*Sphagnum magellanicum*	47,50	37,50
	Sphagnum capillifolium	7,75	10,30
	Sphagnum russowii	2,50	-
	Sphagnum angustifolium	-	0,28
	Aulacomnium palustre	1,00	2,28
	Pleurozium schreberi	14,00	28,00
	Hylocomium splendens	10,03	8,00
	Polytrichum strictum	1,00	2,53
Gehölz:	*Pinus uncinata*	3,75	-
	Picea abies juv.	-	0,25
	Abies alba	-	0,25

7.3.8 Probefläche PF8

7.3.8.1 Gehölze

Die Probefläche PF8 ist keine Eingriffsfläche. Entsprechend blieb der Gehölzbestand bis 2020 unverändert.

Tabelle 14 Entwicklung des Gehölzbestandes auf Probefläche PF8: Anzahl der Gehölzarten und Summe ihrer BHDs (Brusthöhendurchmesser).

			2019	2020	2019	2020
Vitalität	Höhenklasse	Gehölzart	n	n	BHDs [cm]	BHDs [cm]
lebend	0,3 - 1,8m	*Pinus uncinata*	9	8		
lebend	0,3 - 1,8m	*Picea abies*	12	12		
lebend	0,3 - 1,8m	*Abies alba*	2	4		
lebend	0,3 - 1,8m	*Betula pendula*	0	0		
lebend	>1,8m	*Pinus uncinata*	11	10	61	59
lebend	>1,8m	*Picea abies*	4	5	18	23
lebend	>1,8m	*Abies alba*	0	0	0	0
lebend	>1,8m	*Betula pendula*	0	0	0	0
tot stehend	>1,8m	*Pinus uncinata*	1	2	15	15
tot liegend	>1,8m	*Pinus uncinata*	0	0	0	0
tot stehend	>1,8m	*Picea abies*	0	0	0	0
tot liegend	>1,8m	*Picea abies*	1	0	6	0



Abbildung 27 Probenfläche PF08 - 2019

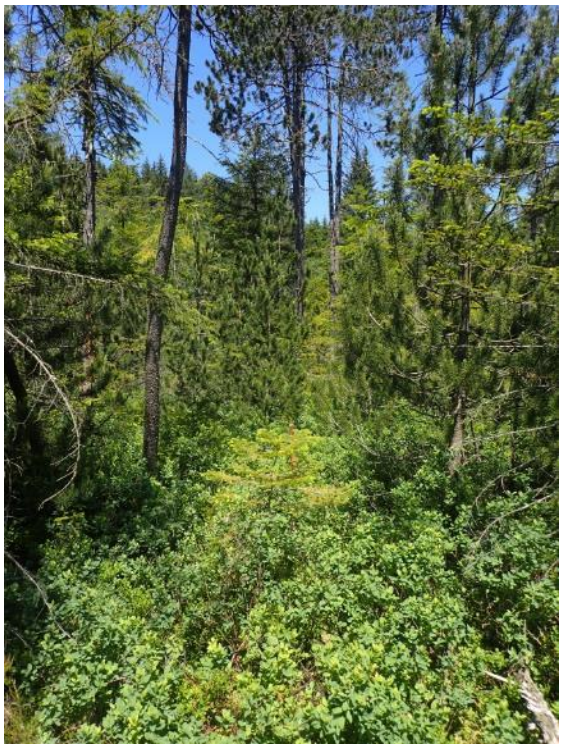


Abbildung 28 Probenfläche PF08 - 2020

7.3.8.2 Höhe der Zwergsträucher

Tabelle 15 Höhe der Zwergsträucher PF08

	d Höhe ZS	Min Höhe ZS	Max Höhe ZS
PF08	**65**	58	72

Sie lag 2020 deutlich über dem Durchschnitt aller Probepunkte (53cm, n=16).

7.3.8.3 Vegetationszusammensetzung

Probefläche PF8 blieb bei den Renaturierungen unberührt. Angrenzend gibt es aber eine Torfentnahmestelle.

- 0% der Probefläche wurde verändert

Die Veränderungen in der Vegetationszusammensetzung waren gering. Während in der Zwergstrauchschicht keine Abweichungen zwischen 2019 und 2020 feststellbar waren, kam es anscheinend zu einer Zunahme der Deckung der Moosschicht (von 45 auf 65%). Diese Zunahme betraf in erster Linie die Torfmoose *Sphagnum angustifolium* (von 18% auf 34%) und auch *Sphagnum magellanicum* (von 7 auf 11%), gleichzeitig nahm aber auch der Verheidungszeiger *Pleurozium schreberi* deutlich zu (von 3 auf 13%).

Vegetationstabelle 8: Deckungswerte (in % der Bodenfläche) für die Vegetationsschichten sowie die Pflanzenarten auf Probefläche PF8 (Flächengröße 4m²).

		2019	2020
1	Zwergstrauchschicht	*93,75*	*92,50*
2	Kraut- und Grasschicht	*2,00*	*0,25*
3	Moosschicht	*45,00*	*65,00*
4	Gehölze bis Augenhöhe	*3,75*	*3,75*
Zwergsträucher:	*Vaccinium uliginosum*	67,50	77,50
	Vaccinium myrtillus	22,50	20,00
	Vaccinium oxycoccus	4,25	6,50
	Calluna vulgaris	1,25	1,50
	Andromeda polifolia	-	0,01
Grasartige Pflanzen:	*Eriophorum vaginatum*	2,00	0,25
Moose:	*Sphagnum angustifolium*	18,00	33,75
	Sphagnum magellanicum	7,25	10,50
	Sphagnum capillifolium	11,25	7,50
	Polytrichum strictum	0,29	0,03
	Aulacomnium palustre	1,00	0,75
	Pleurozium schreberi	3,03	12,50
Gehölze:	*Picea abies juv.*	3,75	3,75

7.3.9 Probefläche PF9

7.3.9.1 Gehölze

Die Probefläche PF9 ist keine Eingriffsfläche sieht man von einer Torfentnahme ganz am Rand ab. Der Gehölzbestand bis 2020 blieb unverändert.

Tabelle 16 Entwicklung des Gehölzbestandes auf Probefläche PF9: Anzahl der Gehölzarten und Summe ihrer BHDs (Brusthöhendurchmesser).

			2019	2020	2019	2020
Vitalität	Höhenklasse	Gehölzart	n	n	BHDs [cm]	BHDs [cm]
lebend	0,3 - 1,8m	*Pinus uncinata*	17	15		
lebend	0,3 - 1,8m	*Picea abies*	3	1		
lebend	0,3 - 1,8m	*Abies alba*	-	-		
lebend	0,3 - 1,8m	*Betula pendula*	-	-		
lebend	>1,8m	*Pinus uncinata*	14	20	131	142
lebend	>1,8m	*Picea abies*	-	-	-	-
lebend	>1,8m	*Abies alba*	-	-	-	-
lebend	>1,8m	*Betula pendula*	-	-	-	-
tot stehend	>1,8m	*Pinus uncinata*	1	1	5	5
tot liegend	>1,8m	*Pinus uncinata*	-	-	-	-
tot stehend	>1,8m	*Picea abies*	-	-	-	-
tot liegend	>1,8m	*Picea abies*	-	-	-	-



Abbildung 29 Probenfläche PF09 - 2019



Abbildung 30 Probenfläche PF09 - 2020

7.3.9.2 Höhe der Zwergsträucher

Tabelle 17 Höhe der Zwergsträucher PF09

	d Höhe ZS	Min Höhe ZS	Max Höhe ZS
PF09	56	43	67

Sie lag 2020 etwa im Durchschnitt aller Probepunkte (53cm, n=16).

7.3.9.3 Vegetationszusammensetzung

Probefläche PF8 blieb bei den Renaturierungen weitgehend unberührt, ganz am Rand gibt es aber eine Torfentnahmestelle.

- unter 25% der Probefläche wurde direkt beeinflusst

Es waren keine auffälligen Veränderungen in der Vegetationszusammensetzung festzustellen. Nur die Zunahme von *Sphagnum capillifolium* von 1% auf 10% Deckung ist hervorzuheben.

Vegetationstabelle 9: Deckungswerte (in % der Bodenfläche) für die Vegetationsschichten sowie die Pflanzenarten auf Probefläche PF9 (Flächengröße 4m²).

		2019	2020
1	Zwergstrauchschicht	*87,50*	*82,50*
2	Kraut- und Grasschicht	*1,63*	*1,50*
3	Moosschicht	*60,00*	*56,25*
4	Gehölze bis Augenhöhe	*4,00*	*0,75*
Zwergsträucher:	*Vaccinium uliginosum*	51,25	55,00
	Vaccinium myrtillus	35,00	30,00
	Calluna vulgaris	1,25	1,00
	Vaccinium oxycoccus	5,38	3,50
Grasartige Pflanzen:	*Eriophorum vaginatum*	1,63	1,75
Moose:	*Sphagnum magellanicum*	35,25	33,75
	Sphagnum capillifolium	1,25	10,00
	Sphagnum angustifolium	0,50	-
	Sphagnum russowii	0,25	-
	Polytrichum strictum	0,54	0,003
	Aulacomnium palustre	1,25	1,76
	Hylocomium splendens	13,00	5,75
	Pleurozium schreberi	1,75	6,75
Gehölz:	*Pinus uncinata*	4,00	0,75

7.3.10 Probefläche PF10

7.3.10.1 Gehölze

Die Probefläche PF10 ist keine Eingriffsfläche, tangiert aber eine Schneise mit Gehölzentnahme. Es ist davon auszugehen, dass der Gehölzbestand unverändert blieb. Die scheinbare Zunahme des Gehölzbestandes ist wohl auf die Schwierigkeit bei der Erfassung von mehrstämmig aufwachsender „Spirken" zurückzuführen.

Tabelle 18 Entwicklung des Gehölzbestandes auf Probefläche PF10: Anzahl der Gehölzarten und Summe ihrer BHDs (Brusthöhendurchmesser).

			2019	2020	2019	2020
Vitalität	Höhenklasse	Gehölzart	n	n	BHDs [cm]	BHDs [cm]
lebend	0,3 - 1,8m	*Pinus uncinata*	25	24		
lebend	0,3 - 1,8m	*Picea abies*	7	7		
lebend	0,3 - 1,8m	*Abies alba*	-	-		
lebend	0,3 - 1,8m	*Betula pendula*	-	-		
lebend	>1,8m	*Pinus uncinata*	10	17	*118*	*149*
lebend	>1,8m	*Picea abies*	1	4	*4*	*11*
lebend	>1,8m	*Abies alba*	-	-	-	-
lebend	>1,8m	*Betula pendula*	-	-	-	-
tot stehend	>1,8m	*Pinus uncinata*	4	3	*34*	*21*
tot liegend	>1,8m	*Pinus uncinata*	-	-	-	-
tot stehend	>1,8m	*Picea abies*	-	-	-	-
tot liegend	>1,8m	*Picea abies*	-	-	-	-



Abbildung 31 Probenfläche PF10 - 2019



Abbildung 32 Probenfläche PF10 - 2020

7.3.10.2 Höhe der Zwergsträucher

Tabelle 19 Höhe der Zwergsträucher PF10

	d Höhe ZS	Min Höhe ZS	Max Höhe ZS
PF10	62	46	86

Sie lag 2020 deutlich über dem Durchschnitt aller Probepunkte (53cm, n=16).

7.3.10.3 Vegetationszusammensetzung

Probefläche PF10 blieb weitgehend unberührt Sie tangiert lediglich eine Schneise.

- unter 25% der Probefläche wurde direkt beeinflusst

Es konnten keine wesentlichen Vegetationsveränderungen festgestellt werden. Bei den dominanten Arten wie Rauschbeere und Heidelbeere in der Zwergstrauchschicht oder *Sphagnum magellanicum* und *Pleurozium schreberi* in der Moosschicht gibt es so gut wie keine Veränderungen. Es kam aber zu einer Zunahme von Moosbeere (von 6% auf 11% Deckung) und Stockwerkmoos *Hylocomium splendens* (von 4% auf 10% Deckung), zwei Arten die sich durch schnelles vegetatives Ausbreitungsvermögen auszeichnen.

Vegetationstabelle 10: Deckungswerte (in % der Bodenfläche) für die Vegetationsschichten sowie die Pflanzenarten auf Probefläche PF10 (Flächengröße 4m²).

		2019	2020
1	Zwergstrauchschicht	*87,50*	*81,25*
2	Kraut- und Grasschicht	*1,25*	*2,00*
3	Moosschicht	*52,50*	*62,50*
4	Gehölze bis Augenhöhe	*3,75*	*5,75*
Zwergsträucher:	*Vaccinium uliginosum*	42,50	42,50
	Vaccinium myrtillus	42,50	40,00
	Calluna vulgaris	0,25	0,25
	Vaccinium oxycoccus	5,51	10,75
Grasartige Pflanzen:	*Eriophorum vaginatum*	1,25	2,00
Moose:	*Sphagnum magellanicum*	31,25	31,50
	Sphagnum angustifolium	-	2,75
	Sphagnum capillifolium	0,50	-
	Polytrichum strictum	1,00	0,50
	Aulacomnium palustre	3,50	6,75
	Hylocomium splendens	4,25	10,25
	Pleurozium schreberi	10,00	9,00
Gehölze:	*Pinus uncinata*	3,75	5,75

7.3.11 Probefläche PF11

7.3.11.1 Gehölze

Die Probefläche PF11 ist keine Eingriffsfläche. Entsprechend blieb der Gehölzbestand bis 2020 unverändert.

Tabelle 20 Entwicklung des Gehölzbestandes auf Probefläche PF11: Anzahl der Gehölzarten und Summe ihrer BHDs (Brusthöhendurchmesser).

			2019	2020	2019	2020
Vitalität	Höhenklasse	Gehölzart	n	n	BHDs [cm]	BHDs [cm]
lebend	0,3 - 1,8m	*Pinus uncinata*	2	5		
lebend	0,3 - 1,8m	*Picea abies*	4	5		
lebend	0,3 - 1,8m	*Abies alba*	1	1		
lebend	0,3 - 1,8m	*Betula pendula*	-	-		
lebend	>1,8m	*Pinus uncinata*	13	13	*146*	*140*
lebend	>1,8m	*Picea abies*	-	-	-	-
lebend	>1,8m	*Abies alba*	-	-	-	-
lebend	>1,8m	*Betula pendula*	-	-	-	-
tot stehend	>1,8m	*Pinus uncinata*	3	2	*16*	*11*
tot liegend	>1,8m	*Pinus uncinata*	-	-	-	-
tot stehend	>1,8m	*Picea abies*	-	-	-	-
tot liegend	>1,8m	*Picea abies*	-	-	-	-



Abbildung 33 Probenfläche PF11 - 2019



Abbildung 34 Probenfläche PF11 - 2020

7.3.11.2 Höhe der Zwergsträucher

Tabelle 21 Höhe der Zwergsträucher PF11

	d Höhe ZS	Min Höhe ZS	Max Höhe ZS
PF11	60	47	73

Sie lag 2020 über dem Durchschnitt aller Probepunkte (53cm, n=16).

7.3.11.3 Vegetationszusammensetzung

Probefläche PF11 blieb bei den Renaturierungsmaßnahmen unberührt.

- 0% der Fläche beeinträchtigt

Es waren keine wesentlichen Vegetationsveränderungen zwischen 2019 und 2020 nachzuweisen. Die leichte Zunahme der Deckung der Moosschicht (von 60% auf 68%) betrifft sowohl die Torfmoose *Sphagnum angustifolium* und *Sphagnum magellanicum* (zusammen von 40% auf 46%) als auch den Verheidungszeiger *Pleurozium schreberi* (von 4% auf 13% Deckung).

Vegetationstabelle 11: Deckungswerte (in % der Bodenfläche) für die Vegetationsschichten sowie die Pflanzenarten auf Probefläche PF11 (Flächengröße 4m²).

		2019	2020
	Zwergstrauchschicht	*92,50*	*93,75*
	Kraut- und Grasschicht	-	-
	Moosschicht	*60,00*	*67,50*
	Gehölze bis Augenhöhe	-	-
Zwergsträucher:	*Vaccinium myrtillus*	55,00	57,50
	Vaccinium uliginosum	36,25	40,00
	Calluna vulgaris	1,00	1,25
	Vaccinium oxycoccus	7,75	6,75
	Andromeda polifolia	-	0,01
Moose:	*Sphagnum angustifolium*	35,00	37,75
	Sphagnum magellanicum	5,25	8,25
	Polytrichum strictum	0,03	0,25
	Aulacomnium palustre	1,78	0,51
	Hylocomium splendens	12,50	10,00
	Pleurozium schreberi	4,00	12,75
Gehölze:	*Picea abies juv.*	-	0,50

7.3.12 Probefläche PF12

7.3.12.1 Gehölze

Bei Probefläche PF12, die zur Gänze in einer Schneise liegt, sind die stärkeren Gehölze sowie ein Dürrling im Zuge der Renaturierungsmaßnahmen entnommen worden. Lediglich die niedrig wüchsige Verjüngung blieb weitgehend erhalten.

Tabelle 22 Entwicklung des Gehölzbestandes auf Probefläche PF12: Anzahl der Gehölzarten und Summe ihrer BHDs (Brusthöhendurchmesser).

			2019	2020	2019	2020
Vitalität	Höhenklasse	Gehölzart	n	n	BHDs [cm]	BHDs [cm]
lebend	0,3 - 1,8m	*Pinus uncinata*	8	9		
lebend	0,3 - 1,8m	*Picea abies*	2	3		
lebend	0,3 - 1,8m	*Abies alba*	8	7		
lebend	0,3 - 1,8m	*Betula pendula*	-	-		
lebend	>1,8m	*Pinus uncinata*	5	1	*60*	*4*
lebend	>1,8m	*Picea abies*	1	-	*4*	-
lebend	>1,8m	*Abies alba*	-	-	-	-
lebend	>1,8m	*Betula pendula*	-	-	-	-
tot stehend	>1,8m	*Pinus uncinata*	1	-	*9*	-
tot liegend	>1,8m	*Pinus uncinata*	-	-	-	-
tot stehend	>1,8m	*Picea abies*	-	-	-	-
tot liegend	>1,8m	*Picea abies*	-	-	-	-



Abbildung 35 Probenfläche PF12 - 2019

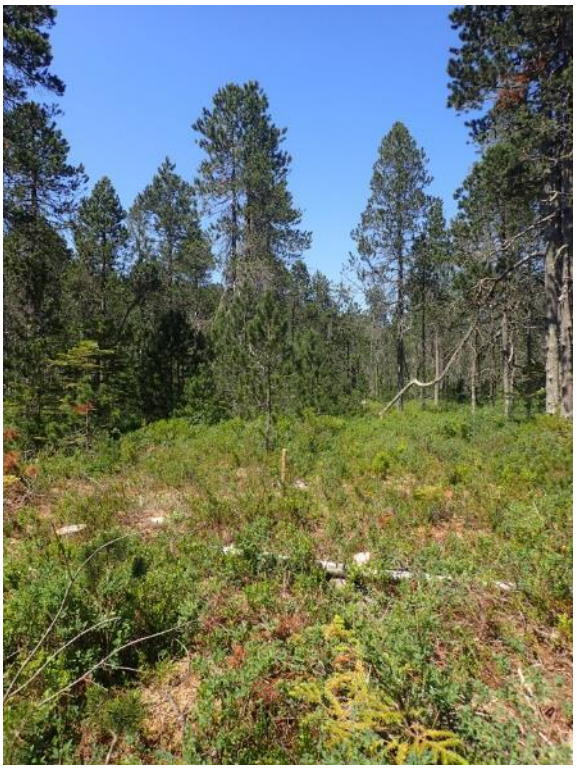


Abbildung 36 Probenfläche PF12 - 2020

7.3.12.2 Höhe der Zwergsträucher

Tabelle 23 Höhe der Zwergsträucher PF12

	d Höhe ZS	Min Höhe ZS	Max Höhe ZS
PF12	38	22	44

Sie lag 2020 deutlich unter dem Durchschnitt aller Probepunkte (53cm, n=16).

7.3.12.3 Vegetationszusammensetzung

Probefläche PF12 liegt zur Gänze in einer Schneise, am Rand ist auch eine Torfentnahmestelle.

- 100% der Probefläche wurde beeinträchtigt

Es kam durch die Renaturierungsmaßnahmen zu einer starken Abnahme der Vegetationsbedeckung der Zwergsträucher (von 80% auf 31%) und der Moose (von 76% auf 38%). Die Moosschicht war stark geschädigt bzw. ausgebleicht, was einerseits auf Schäden durch das Befahren mit dem Moorbagger zurückzuführen war, andererseits auch auf die nun sehr lichten und zur Austrocknung neigenden Verhältnisse.

Vegetationstabelle 12: Deckungswerte (in % der Bodenfläche) für die Vegetationsschichten sowie die Pflanzenarten auf Probefläche PF12 (Flächengröße 4m²).

		2019	2020
1	Zwergstrauchschicht	*80,00*	*31,25*
2	Kraut- und Grasschicht	*5,00*	*6,50*
3	Moosschicht	*76,25*	*37,50*
4	Gehölze bis Augenhöhe	*0,50*	*1,25*
Zwergsträucher:	*Vaccinium myrtillus*	41,25	17,50
	Vaccinium uliginosum	31,25	13,75
	Calluna vulgaris	6,25	0,75
	Vaccinium oxycoccus	3,50	1,01
	Andromeda polifolia	0,14	0,03
Grasartige Pflanzen:	*Eriophorum vaginatum*	5,00	6,50
Krautige Pflanzen:	*Melampyrum pratense*		0,04
Moose:	*Sphagnum magellanicum*	57,50	25,00
	Sphagnum capillifolium	7,78	10,00
	Sphagnum angustifolium	7,50	-
	Sphagnum russowii	2,50	-
	Polytrichum strictum	4,50	0,88
	Aulacomnium palustre	0,65	1,00
	Pleurozium schreberi	3,25	1,00
	Hylocomium splendens	1,50	0,50
Gehölze:	*Picea abies juv.*	0,50	0,50
	Pinus uncinata	-	0,25
	Betula pendula juv.	-	0,50

7.3.13 Probefläche PF13

7.3.13.1 Gehölze

Probefläche PF13 ist keine Eingriffsfläche, allerdings ist knapp außerhalb eine hohe Torfstichkante einer Torfentnahmestelle vorhanden. Bis 2020 konnte auch keine Veränderung im Gehölzbestand nachgewiesen werden.

Tabelle 24 Entwicklung des Gehölzbestandes auf Probefläche PF13: Anzahl der Gehölzarten und Summe ihrer BHDs (Brusthöhendurchmesser).

			2019	2020	2019	2020
Vitalität	Höhenklasse	Gehölzart	n	n	BHDs [cm]	BHDs [cm]
lebend	0,3 - 1,8m	*Pinus uncinata*	-	-		
lebend	0,3 - 1,8m	*Picea abies*	3	7		
lebend	0,3 - 1,8m	*Abies alba*	1	3		
lebend	0,3 - 1,8m	*Betula pendula*	-	-		
lebend	>1,8m	*Pinus uncinata*	11	13	*65*	*60*
lebend	>1,8m	*Picea abies*	7	7	*38*	*46*
lebend	>1,8m	*Abies alba*	-	-	-	-
lebend	>1,8m	*Betula pendula*	-	-	-	-
tot stehend	>1,8m	*Pinus uncinata*	-	-	-	-
tot liegend	>1,8m	*Pinus uncinata*	-	-	-	-
tot stehend	>1,8m	*Picea abies*	-	-	-	-
tot liegend	>1,8m	*Picea abies*	-	-	-	-



Abbildung 37 Probenfläche PF13 - 2019



Abbildung 38 Probenfläche PF13 - 2020

7.3.13.2 Höhe der Zwergsträucher

Tabelle 25 Höhe der Zwergsträucher PF13

	d Höhe ZS	Min Höhe ZS	Max Höhe ZS
PF13	56	47	64

Sie lag 2020 etwa im Durchschnitt aller Probepunkte (53cm, n=16).

7.3.13.3 Vegetationszusammensetzung

Die Probefläche PF13 wurde nicht direkt beeinträchtigt, doch knapp außerhalb befindet sich eine Torfentnahmestelle mit einer auffälligen Torfstichkante.

- 0% der Probefläche wurde verändert

Es waren zwischen 2019 und 2020 geringe Veränderungen in der Vegetation festzustellen. Beim leichten Rückgang der Zwergstrauchschicht war besonders die Rauschbeere betroffen, deren Deckung von 48% auf 35% zurückging. Die Moosschicht hatte bereits 2019 unter 50% Deckung, deren leichtes Anwachsen (von 40 auf 44%) geht besonders auf das Konto des Verheidungszeigers *Pleurozium schreberi* (von 18 auf 24%).

Vegetationstabelle 13: Deckungswerte (in % der Bodenfläche) für die Vegetationsschichten sowie die Pflanzenarten auf Probefläche PF13 (Flächengröße 4m²).

		2019	2020
1	Zwergstrauchschicht	*91,25*	*83,75*
2	Kraut- und Grasschicht	-	-
3	Moosschicht	*40,00*	*43,75*
4	Gehölze bis Augenhöhe	*2,50*	-
Zwergsträucher:	*Vaccinium myrtillus*	40,00	42,50
	Vaccinium uliginosum	47,50	35,00
	Calluna vulgaris	6,25	9,00
	Vaccinium oxycoccus	-	0,01
Moose:	*Sphagnum capillifolium*	17,50	19,75
	Sphagnum magellanicum	-	0,003
	Polytrichum strictum	0,75	0,51
	Aulacomnium palustre	0,25	-
	Pleurozium schreberi	17,50	23,75
Gehölze:	*Pinus uncinata*	2,50	-

7.3.14 Probefläche PF14

7.3.14.1 Gehölze

Der Gehölzbestand von Probefläche PF14 am Rand einer Schneise blieb bis 2020 im Großen und Ganzen bestehen, nur der tote Dürrling (Spirke) wurde im Zuge der Holzerarbeiten umgesägt und entfernt.

Tabelle 26 Entwicklung des Gehölzbestandes auf Probefläche PF14: Anzahl der Gehölzarten und Summe ihrer BHDs (Brusthöhendurchmesser).

			2019	2020	2019	2020
Vitalität	Höhenklasse	Gehölzart	n	n	BHDs [cm]	BHDs [cm]
lebend	0,3 - 1,8m	*Pinus uncinata*	3	4		
lebend	0,3 - 1,8m	*Picea abies*	5	10		
lebend	0,3 - 1,8m	*Abies alba*	8	6		
lebend	0,3 - 1,8m	*Betula pendula*	-	-		
lebend	>1,8m	*Pinus uncinata*	2	3	*20*	*24*
lebend	>1,8m	*Picea abies*	5	4	*35*	*32*
lebend	>1,8m	*Abies alba*	2	2	*4*	*4*
lebend	>1,8m	*Betula pendula*	-	-	-	-
tot stehend	>1,8m	*Pinus uncinata*	1	-	*16*	-
tot liegend	>1,8m	*Pinus uncinata*	-	-	-	-
tot stehend	>1,8m	*Picea abies*	-	-	-	-
tot liegend	>1,8m	*Picea abies*	-	-	-	-



Abbildung 39 Probenfläche PF14 - 2019



Abbildung 40 Probenfläche PF14 - 2020

7.3.14.2 Höhe der Zwergsträucher

Tabelle 27 Höhe der Zwergsträucher PF14

	d Höhe ZS	Min Höhe ZS	Max Höhe ZS
PF14	52	37	64

Sie lag 2020 etwa im Durchschnitt aller Probepunkte (53cm, n=16).

7.3.14.3 Vegetationszusammensetzung

Probefläche PF14 lag nach der Renaturierung am Rand einer Schneise. Weniger als ¼ der Fläche wurden direkt beeinträchtigt.

- unter 25% der Probefläche wurde direkt beeinträchtigt

Zwischen 2019 und 2020 waren sehr geringe Vegetationsveränderungen zu erkennen, lediglich die Zunahme der Moosbeere war sehr deutlich (von 3% auf 12% Deckung).

Vegetationstabelle 14: Deckungswerte (in % der Bodenfläche) für die Vegetationsschichten sowie die Pflanzenarten auf Probefläche PF14 (Flächengröße 4m²).

		2019	2020
	Zwergstrauchschicht	60,00	67,50
	Kraut- und Grasschicht	-	-
	Moosschicht	93,75	96,25
	Gehölze bis Augenhöhe	14,75	12,50
Zwergsträucher:	*Vaccinium uliginosum*	30,00	36,25
	Vaccinium myrtillus	26,25	31,25
	Calluna vulgaris	0,25	0,01
	Vaccinium oxycoccus	3,00	12,00
	Andromeda polifolia	0,06	0,04
Moose:	*Sphagnum magellanicum*	76,25	61,25
	Sphagnum capillifolium	12,88	20,00
	Sphagnum angustifolium	0,50	0,51
	Polytrichum strictum	-	1,00
	Aulacomnium palustre	2,03	4,28
	Pleurozium schreberi	1,50	3,04
Gehölze:	*Pinus uncinata*	8,00	9,75
	Picea abies juv.	1,25	2,75
	Abies alba	4,25	-

7.3.15 Probefläche PF15

7.3.15.1 Gehölze

Etwa zur Hälfte wurde die Probefläche PF15 für eine Schneise (Querverbindung) benötigt. Entsprechend wurde der Gehölzbestand zum Teil entnommen. Dies zeigt sich in der Reduzierung der Zahl der Gehölze über 1,8m Höhe (von 12 auf 9) und der Summe der BHDs (von 79cm auf 51cm).

Tabelle 28 Entwicklung des Gehölzbestandes auf Probefläche PF16: Anzahl der Gehölzarten und Summe ihrer BHDs (Brusthöhendurchmesser).

			2019	2020	2019	2020
Vitalität	Höhenklasse	Gehölzart	n	n	BHDs [cm]	BHDs [cm]
lebend	0,3 - 1,8m	*Pinus uncinata*	4	2		
lebend	0,3 - 1,8m	*Picea abies*	6	4		
lebend	0,3 - 1,8m	*Abies alba*	3	6		
lebend	0,3 - 1,8m	*Betula pendula*	-	-		
lebend	>1,8m	*Pinus uncinata*	2	1	*28*	*15*
lebend	>1,8m	*Picea abies*	6	4	*37*	*22*
lebend	>1,8m	*Abies alba*	4	4	*14*	*14*
lebend	>1,8m	*Betula pendula*	-	-	-	-
tot stehend	>1,8m	*Pinus uncinata*	-	-	-	-
tot liegend	>1,8m	*Pinus uncinata*	-	-	-	-
tot stehend	>1,8m	*Picea abies*	-	-	-	-
tot liegend	>1,8m	*Picea abies*	-	-	-	-



Abbildung 41 Probenfläche PF15 - 2019



Abbildung 42 Probenfläche PF15 - 2020

7.3.15.2 Höhe der Zwergsträucher

Tabelle 29 Höhe der Zwergsträucher PF15

	d Höhe ZS	Min Höhe ZS	Max Höhe ZS
PF15	50	20	97

Sie lag 2020 etwa im Durchschnitt aller Probepunkte (53cm, n=16).

7.3.15.3 Vegetationszusammensetzung

Probefläche PF15 liegt im Bereich einer Schneise (Querverbindung), sodass etwa ½ der Probefläche beeinträchtigt wurden, etwa durch Befahren mit dem Moorbagger.

- etwa 50%% der Probefläche wurden direkt beeinflusst

Zwischen 2019 und 2020 kam es zu einem deutlichen Rückgang der Deckung der Moosschicht (von 94% auf 74%), wobei dieser Rückgang besonders *Sphagnum magellanicum* betraf (von 54% auf 28%), während *Sphagnum capillifolium* sogar leicht zunahm (von 28 auf 35%).

Vegetationstabelle 15: Deckungswerte (in % der Bodenfläche) für die Vegetationsschichten sowie die Pflanzenarten auf Probefläche PF15 (Flächengröße 4m²).

		2019	2020
1	Zwergstrauchschicht	*82,50*	*76,25*
2	Kraut- und Grasschicht	*0,38*	*0,50*
3	Moosschicht	*93,75*	*73,75*
4	Gehölze bis Augenhöhe	*10,50*	*9,25*
Zwergsträucher:	*Vaccinium myrtillus*	*40,00*	*47,50*
	Vaccinium uliginosum	*47,50*	*37,50*
	Calluna vulgaris	*0,13*	-
	Vaccinium oxycoccus	*0,55*	*1,25*
Grasartige Pflanzen:	*Molinia caerulea*	*0,38*	*0,38*
	Eriophorum vaginatum	-	*0,13*
Moose:	*Sphagnum magellanicum*	*53,75*	*27,50*
	Sphagnum capillifolium	*27,50*	*35,00*
	Sphagnum russowii	*3,78*	*0,51*
	Sphagnum angustifolium	*0,80*	*0,27*
	Polytrichum strictum	*2,75*	*3,63*
	Aulacomnium palustre	*1,00*	*0,55*
	Pleurozium schreberi	*5,13*	*5,26*
	Hylocomium splendens	*0,53*	*0,04*
	Polytrichum formosum	-	*0,01*
Gehölze:	*Abies alba*	*10,00*	*8,75*
	Picea abies juv.	*1,00*	-

7.3.16 Probefläche PF16

7.3.16.1 Gehölze

Die Probefläche PF16 ist keine Eingriffsfläche. Es sind aber von 2019 bis 2020 höhere Spirken umgestürzt und nun als Totholz vorhanden. Ein alter liegender Stamm wurde im Zuge der Holzerarbeiten zersägt. 2020 sind mehr Gehölze in der Höhenkategorie 30cm bis 1,8m vorhanden wie 2019 (8 vs. 2).

Tabelle 30 Entwicklung des Gehölzbestandes auf Probefläche PF16: Anzahl der Gehölzarten und Summe ihrer BHDs (Brusthöhendurchmesser).

			2019	2020	2019	2020
Vitalität	Höhenklasse	Gehölzart	n	n	BHDs [cm]	BHDs [cm]
lebend	0,3 - 1,8m	*Pinus uncinata*	2	3		
lebend	0,3 - 1,8m	*Picea abies*	-	4		
lebend	0,3 - 1,8m	*Abies alba*	-	1		
lebend	0,3 - 1,8m	*Betula pendula*	-	-		
lebend	>1,8m	*Pinus uncinata*	7	5	*40*	*35*
lebend	>1,8m	*Picea abies*	-	-	-	-
lebend	>1,8m	*Abies alba*	-	-	-	-
lebend	>1,8m	*Betula pendula*	-	-	-	-
tot stehend	>1,8m	*Pinus uncinata*	-	-	-	-
tot liegend	>1,8m	*Pinus uncinata*	1	3	*7*	*45*
tot stehend	>1,8m	*Picea abies*	-	-	-	-
tot liegend	>1,8m	*Picea abies*	-	-	-	-

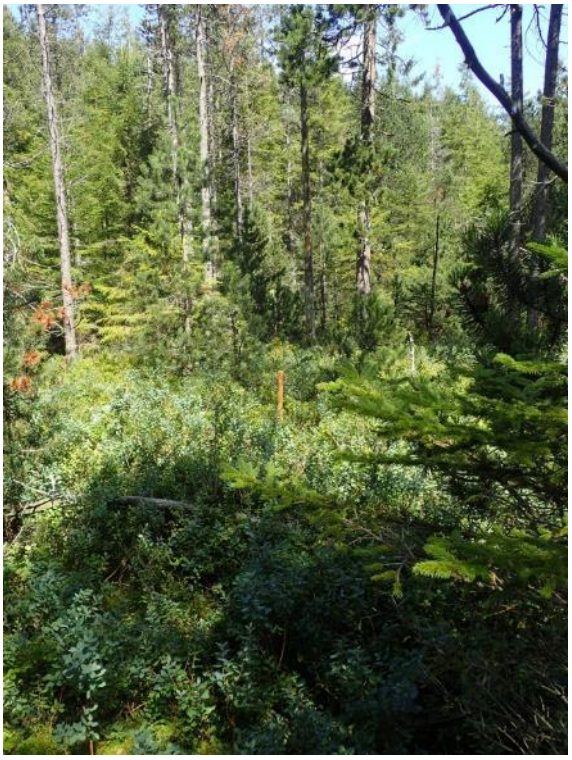


Abbildung 43 Probenfläche PF16 - 2019



Abbildung 44 Probenfläche PF16 - 2020

7.3.16.2 Höhe der Zwergsträucher

Tabelle 31 Höhe der Zwergsträucher PF16

	d Höhe ZS	Min Höhe ZS	Max Höhe ZS
PF16	**65**	47	88

Sie lag 2020 deutlich über dem Durchschnitt aller Probepunkte (53cm, n=16).

7.3.16.3 Vegetationszusammensetzung

Die Probefläche PF16 ist bei der Renaturierung weitgehend unberührt geblieben.

- 0% der Probefläche wurde verändert

Die Vegetation blieb weitgehend unverändert. Es kam höchstens zu leichten Verschiebungen in der Artenzusammensetzung der Moosschicht. So dürfte bei den Torfmoosen *Sphagnum magellanicum* zugenommen haben (von 36 auf 43% Deckung), *Sphagnum angustifolium* hingegen abgenommen (von 51 auf 35% Deckung).

Vegetationstabelle 16: Deckungswerte (in % der Bodenfläche) für die Vegetationsschichten sowie die Pflanzenarten auf Probefläche PF16 (Flächengröße 4m²).

		2019	2020
1	Zwergstrauchschicht	*90,00*	*90,00*
2	Kraut- und Grasschicht	-	-
3	Moosschicht	*97,50*	*91,25*
4	Gehölze bis Augenhöhe	*3,50*	*5,00*
Zwergsträucher:	*Vaccinium myrtillus*	*60,00*	*61,25*
	Vaccinium uliginosum	*32,50*	*31,25*
	Calluna vulgaris	*0,88*	*0,88*
	Vaccinium oxycoccus	*2,25*	*13,53*
	Andromeda polifolia	*0,13*	*0,04*
Moose:	*Sphagnum magellanicum*	*36,25*	*42,50*
	Sphagnum angustifolium	*51,25*	*35,00*
	Sphagnum capillifolium	*0,50*	-
	Aulacomnium palustre	*1,63*	*2,38*
	Polytrichum strictum	*0,53*	*0,53*
	Pleurozium schreberi	*3,25*	*8,00*
	Hylocomium splendens	*0,13*	*0,03*
	Polytrichum formosum	*1,25*	*0,75*
	Dicranum scoparium	*0,50*	*0,03*
Gehölze:	*Pinus uncinata*	*3,50*	*5,00*

7.3.17 Probefläche PF17

7.3.17.1 Gehölze

Zu etwa der Hälfte wurde die Probefläche PF17 für eine Schneise beansprucht. Die Gehölzentnahmen waren deutlich, was sich in der schwachen Reduktion der Gehölze ab 1,8m Höhe (von 19 auf 15 Ind.) und der Reduktion der Summe der BHDs (von 96cm auf 66cm) äußerte.

Tabelle 32 Entwicklung des Gehölzbestandes auf Probefläche PF17: Anzahl der Gehölzarten und Summe ihrer BHDs (Brusthöhendurchmesser).

			2019	2020	2019	2020
Vitalität	Höhenklasse	Gehölzart	n	n	BHDs [cm]	BHDs [cm]
lebend	0,3 - 1,8m	*Pinus uncinata*	3	2		
lebend	0,3 - 1,8m	*Picea abies*	1	1		
lebend	0,3 - 1,8m	*Abies alba*	-	-		
lebend	0,3 - 1,8m	*Betula pendula*	-	-		
lebend	>1,8m	*Pinus uncinata*	16	15	83	66
lebend	>1,8m	*Picea abies*	3	-	13	-
lebend	>1,8m	*Abies alba*	-	-	-	-
lebend	>1,8m	*Betula pendula*	-	-	-	-
tot stehend	>1,8m	*Pinus uncinata*	1	1	3	3
tot liegend	>1,8m	*Pinus uncinata*	-	-	-	-
tot stehend	>1,8m	*Picea abies*	-	-	-	-
tot liegend	>1,8m	*Picea abies*	-	-	-	-



Abbildung 45 Probenfläche PF17 - 2019



Abbildung 46 Probenfläche PF17 - 2020

7.3.17.2 Höhe der Zwergsträucher

Tabelle 33 Höhe der Zwergsträucher PF17

	d Höhe ZS	Min Höhe ZS	Max Höhe ZS
PF17	**57**	37	73

Sie lag 2020 über dem Durchschnitt aller Probepunkte (53cm, n=16).

7.3.17.3 Vegetationszusammensetzung

Die Probefläche PF15 liegt im Bereich einer Schneise, sodass etwa ½ der Fläche direkt beeinträchtigt wurden.

- etwa 50%% der Probefläche wurden direkt beeinträchtigt

Es kam zwischen 2019 und 2020 insbesondere zu einem deutlichen Rückgang der Moosschicht von 53% auf 33% Deckung, wobei dieser Rückgang ganz besonders das Magellan-Torfmoos *Sphagnum magellanicum* betraf (von 24% auf 8% Deckung). Das Pfeifengras konnte hingegen von 24% Deckung auf 30% zulegen. In der Zwergstrauchschicht sind keine deutlichen Änderungen nachzuweisen.

Vegetationstabelle 17: Deckungswerte (in % der Bodenfläche) für die Vegetationsschichten sowie die Pflanzenarten auf Probefläche PF17 (Flächengröße 4m²).

		2019	2020
	Zwergstrauchschicht	*63,75*	*62,50*
	Kraut- und Grasschicht	*24,00*	*30,00*
	Moosschicht	*52,50*	*32,50*
	Gehölze bis Augenhöhe	*8,00*	*10,50*
Zwergsträucher:	*Vaccinium myrtillus*	*40,00*	*41,25*
	Vaccinium uliginosum	*26,25*	*21,25*
Grasartige Pflanzen:	*Molinia caerulea*	*24,00*	*30,00*
Moose:	*Sphagnum magellanicum*	*23,75*	*8,25*
	Sphagnum angustifolium	*0,25*	*0,75*
	Polytrichum strictum	*0,25*	-
	Aulacomnium palustre	*0,50*	*1,25*
	Hylocomium splendens	*12,50*	*13,00*
	Pleurozium schreberi	*14,50*	*10,75*
Gehölze:	*Pinus uncinata*	*8,00*	*10,50*

7.3.18 Probefläche PF18

7.3.18.1 Gehölze

Probefläche PF18 wurde von den Renaturierungsmaßnahmen nicht berührt. Entsprechend gab es auch keine Veränderungen im Gehölzbestand zwischen 2019 und 2020.

Tabelle 34 Entwicklung des Gehölzbestandes auf Probefläche PF18: Anzahl der Gehölzarten und Summe ihrer BHDs (Brusthöhendurchmesser).

			2019	2020	2019	2020
Vitalität	Höhenklasse	Gehölzart	n	n	BHDs [cm]	BHDs [cm]
lebend	0,3 - 1,8m	*Pinus uncinata*	1	1		
lebend	0,3 - 1,8m	*Picea abies*	29	33		
lebend	0,3 - 1,8m	*Abies alba*	7	7		
lebend	0,3 - 1,8m	*Betula pendula*	-	-		
lebend	>1,8m	*Pinus uncinata*	6	4	*51*	*41*
lebend	>1,8m	*Picea abies*	17	19	*106*	*101*
lebend	>1,8m	*Abies alba*	1	1	*6*	*6*
lebend	>1,8m	*Betula pendula*	-	-	-	-
tot stehend	>1,8m	*Pinus uncinata*	-	1	-	*9*
tot liegend	>1,8m	*Pinus uncinata*	4	3	*52*	*46*
tot stehend	>1,8m	*Picea abies*	-	-	-	-
tot liegend	>1,8m	*Picea abies*	-	-	-	-

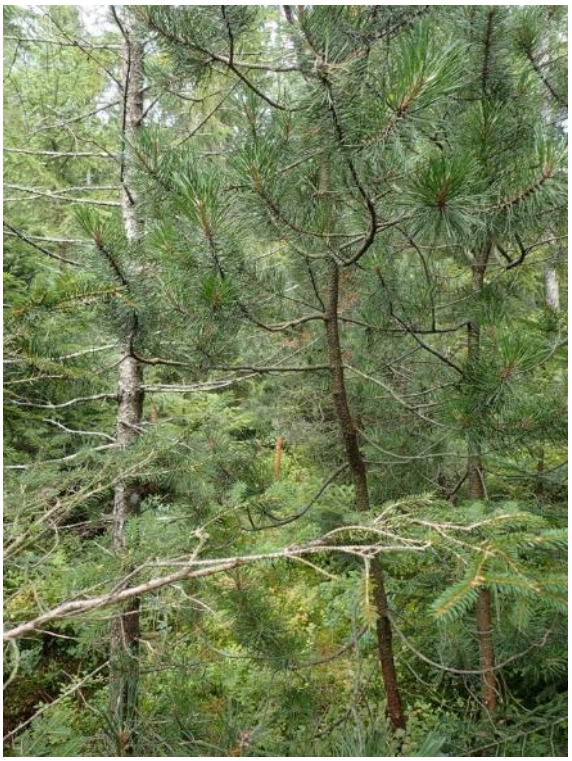


Abbildung 47 Probenfläche PF18 - 2019



Abbildung 48 Probenfläche PF18 - 2020

7.3.18.2 Höhe der Zwergsträucher

Tabelle 35 Höhe der Zwergsträucher PF18

	d Höhe ZS	Min Höhe ZS	Max Höhe ZS
PF18	59	44	82

Sie lag 2020 über dem Durchschnitt aller Probepunkte (53cm, n=16).

7.3.18.3 Vegetationszusammensetzung

Probefläche PF18 ist bei den Renaturierungsmaßnahmen vollständig unberührt geblieben.

- 0% der Probefläche wurde verändert

Es wurden keine wesentlichen Veränderungen der Vegetationszusammensetzung zwischen 2019 und 2020 festgestellt. *Sphagnum magellanicum* scheint aber etwas zugenommen zu haben (von 15 auf 25% Deckung), gleichzeitig mit einem leichten Rückgang der Deckung der Zwergstrauchschicht (von 60 auf 54%).

Vegetationstabelle 18: Deckungswerte (in % der Bodenfläche) für die Vegetationsschichten sowie die Pflanzenarten auf Probefläche PF18 (Flächengröße 4m²).

		2019	2020
1	Zwergstrauchschicht	*60,00*	*53,75*
2	Kraut- und Grasschicht	-	-
3	Moosschicht	*75,00*	*77,50*
4	Gehölze bis Augenhöhe	*17,50*	*10,75*
Zwergsträucher:	*Vaccinium myrtillus*	*53,75*	*50,00*
	Vaccinium uliginosum	*6,50*	*2,75*
	Vaccinium vitis-idaea	*0,50*	*1,53*
Moose:	*Sphagnum magellanicum*	*15,28*	*24,75*
	Sphagnum angustifolium	*15,75*	*15,13*
	Sphagnum russowii	*0,25*	*0,003*
	Sphagnum capillifolium	-	*0,03*
	Polytrichum strictum	*0,06*	*0,28*
	Aulacomnium palustre	-	*0,76*
	Hylocomium splendens	*33,00*	*32,00*
	Pleurozium schreberi	*3,75*	*2,88*
	Polytrichum formosum	*0,25*	-
	Dicranodontium denudatum	*2,50*	*1,00*
	Dicranum scoparium	*0,25*	-
	Rhytidiadelphus loreus		*0,003*
Gehölze:	*Picea abies juv.*	*17,50*	*10,75*

7.4 Höhe der Zwergstrauchschicht an allen Probenpunkten

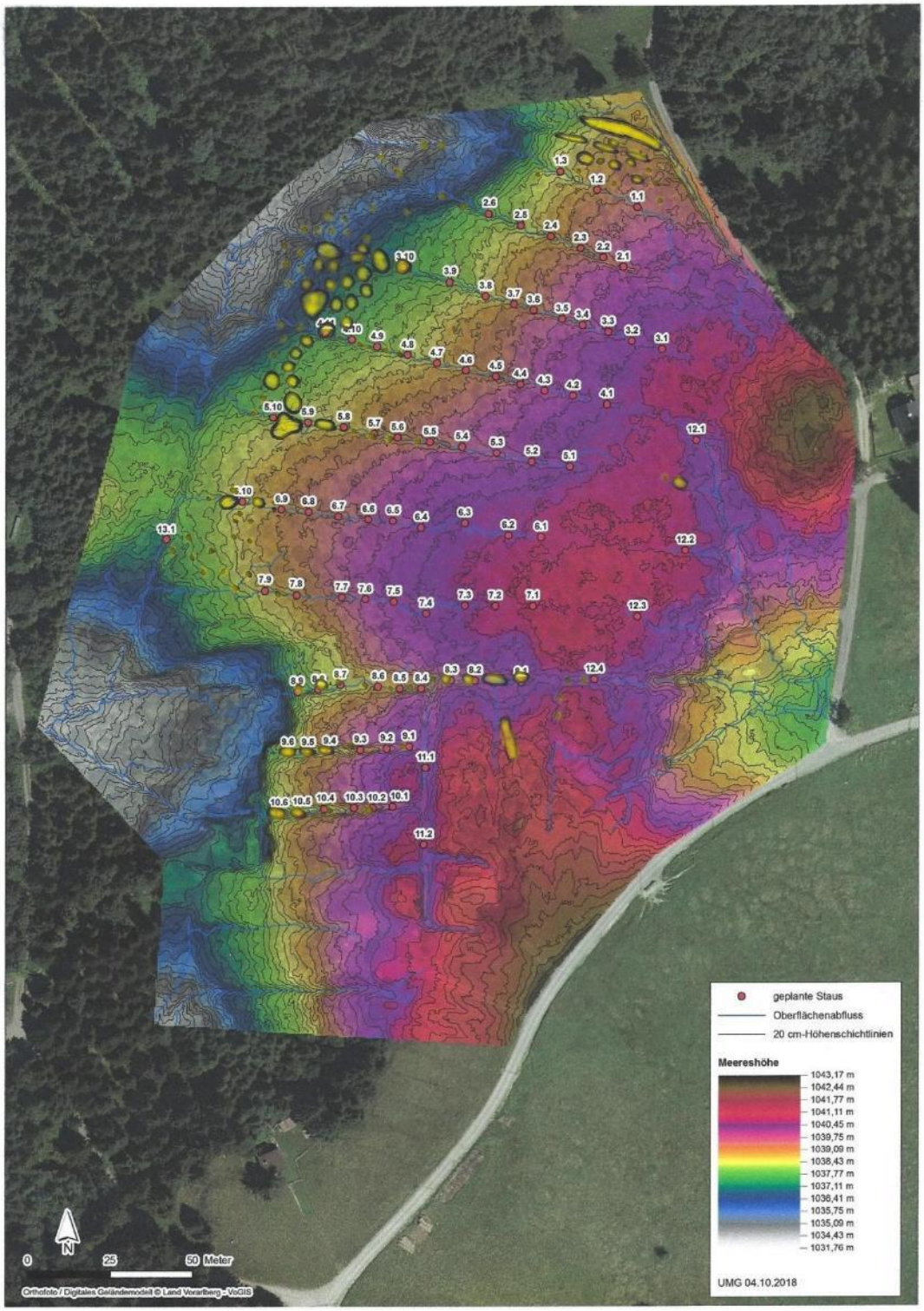
Die Höhe der Zwergstrauchschicht hat im Jahr 2020 an allen Probepunkten im Durchschnitt 53cm betragen (n=16), die Spannbreite lag zwischen 33cm (PF3) und 65cm (PF16). Die Markierungspfosten der Probeflächen PF5 und PF6 waren im Jahr 2020 nicht mehr auffindbar, daher fehlen auch die Werte.

Tabelle 36 Höhe der Zwergstrauchschicht (ZS) an den Probepunkten (in cm). Angegeben sind für jeden Probepunkt der Mittelwert von 5 Messungen der Maximalhöhe (d) sowie der kleinste (Min) und größte (Max) gemessene Wert.

	d Höhe ZS	Min Höhe ZS	Max Höhe ZS
PF01	**46**	30	55
PF02	**50**	42	65
PF03	**33**	26	41
PF04	**46**	30	57
PF07	**47**	32	73
PF08	**65**	58	72
PF09	**56**	43	67
PF10	**62**	46	86
PF11	**60**	47	73
PF12	**38**	22	44
PF13	**56**	47	64
PF14	**52**	37	64
PF15	**50**	20	97
PF16	**65**	47	88
PF17	**57**	37	73
PF18	**59**	44	82

7.5 Vorkommen von Pfeifengras

Pfeifengras befindet sich hauptsächlich (1) entlang der Gräben im am stärksten degenerierten Hochmoorbereich im Süden, dann (2) an den Gräben und teilweise auch zwischen diesen im Randgehänges des intakteren Hochmoorbereichs sowie (3) am Nordrand des Hochmoors.



Karte 2 Vorkommen des Pfeifengrases im Hochmoor Schollenschopf im Jahr 2020 (gelbe Flächen und Punkte)

8 Altersbestimmung mittels Jahresringanalyse

(Saskia Amann, Zwischenbericht Oktober 2020)

Im Zuge der Renaturierungsarbeiten wurden Spirken sowie gebietsfremde Gehölze aus dem Hochmoor entfernt. Aus den entfernten charakteristisch typischen Hochmoor-Spirken wurden Baumscheiben zur weiteren Analyse abgetrennt und mitgenommen. Die in diesem Querschnitt sichtbaren, ringförmigen Maserungen werden als Jahresringe bezeichnet und oft zur Altersbestimmung eines Baumes herangezogen.

Während die Bohrkernanalyse an lebenden Bäumen Verwendung findet, kann die Bestimmung des Alters eines Baumes auch durch die Jahresringanalyse erfolgen – dabei werden die sichtbaren Ringe im Querschnitt gezählt. Ein Jahresring spiegelt die verschiedenen Entwicklungsphasen in einer Vegetationsperiode wider und setzt sich aus einem dunklen und einem hellen Ring zusammen, welche die Ruhephase im Winter (dunkel) und die Wachstumsphase im Sommer (hell) markiert.

Aufgrund der schwierigen Umweltbedingungen (sauer und nährstoffarm), die ein Hochmoor bietet, haben die Bäume trotz ihres hohen Alters nur einen geringen Stammdurchmesser. Zudem ist eine Abschätzung des Baumalters nur anhand des Baumdurchmessers sehr ungenau, da der Zuwachs stark von der Witterung, den Standortbedingungen und der Platzierung im Bestand abhängt, auch können genetische Faktoren eine Rolle spielen.



Abbildung 49: 12,5 cm Durchmesser und 98 Jahresringe



Abbildung 50: 17 cm Durchmesser und 138 Jahresringe



Abbildung 51: 21,4 cm Durchmesser und 130 Jahresringe



Abbildung 52: 24,3 cm Durchmesser und 147 Jahresringe



Abbildung 53: 24,7 cm Durchmesser und 109 Jahresringe



Abbildung 54: 27,7 cm Durchmesser und 110 Jahresringe



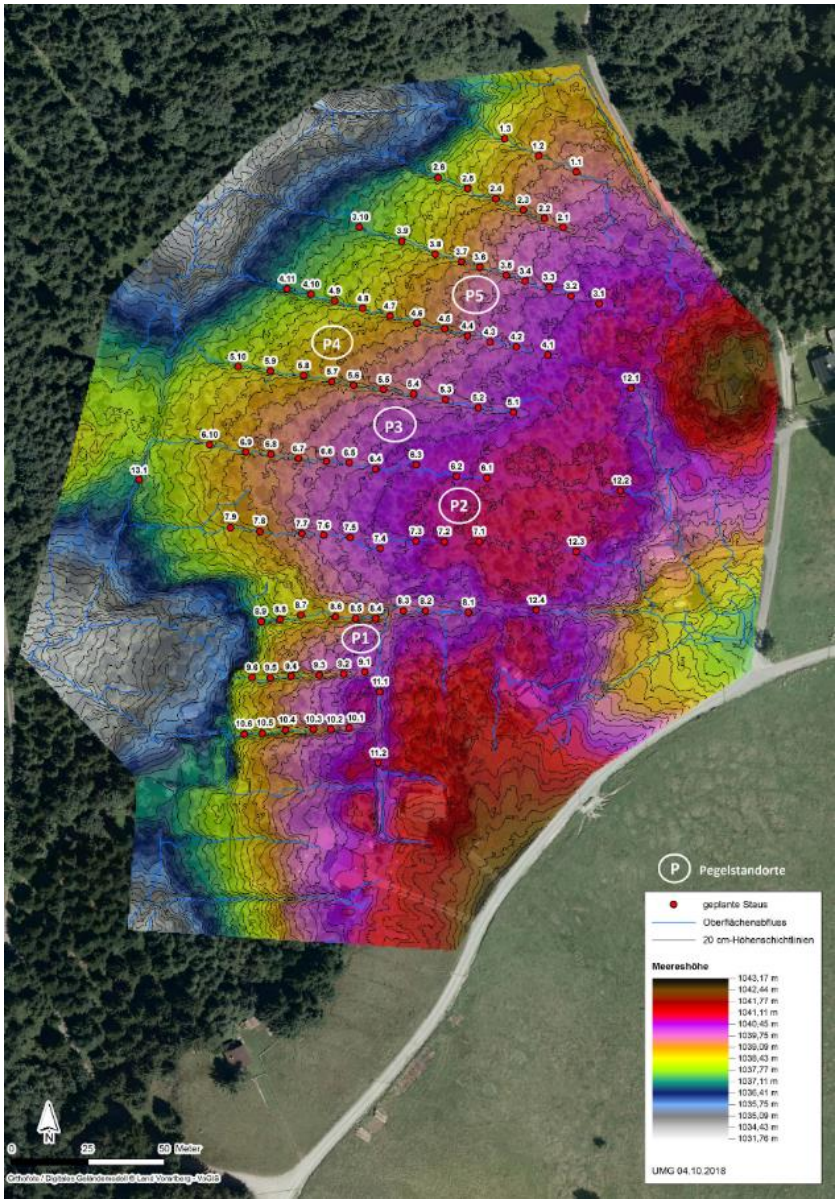
Abbildung 55: 30 cm Durchmesser und 99 Jahresringe

Die Jahrringanalyse lässt darauf schließen, dass die Bäume zwischen 100 und 150 Jahre alt sind, der Durchschnitt liegt bei 119 Jahren. Die Spirken weisen in ihren jungen Jahren eine Wachstumsrate von 1-3 mm/Jahr auf, in den späteren, sprich in den letzten 10-20 Jahren liegt die Wachstumsrate deutlich unter 1 mm/Jahr, was auch einfach am zunehmenden Alter der Bäume liegen kann.
Zu erkennen ist auch eine plötzliche Veränderung der Wachstumsrate vor 40-70 Jahren. Aus der Literatur Emser Almanach geht hervor, dass in den 1940/50er Jahren große Mengen an Torf gestochen wurde und die Randbereiche (heute Standort der Ferienhäuser) und das Hochmoor selbst drainiert wurden, um eine fruchtbare Alpwiese zu schaffen und Brennstoff zu gewinnen. Diese Maßnahmen könnten eine Auswirkung für den plötzlichen Wachstumsschub der Spirken sein.
Ebenfalls geht aus der Literatur Emser Almanach hervor, dass der erste überlieferte Antrag zur Torfgewinnung 1868 gestellt wurde und damals schon leichte Entwässerungsvorgänge und Abtorfungen stattgefunden haben und immer wieder stattfanden. Jedenfalls reichten schon leichte Veränderungen des Torfkörpers aus, um den Spirken die Bahn zu ebnen und ein Wachstum zu begünstigen.

9 Grundwasserflurabstand

(Saskia Amann, Zwischenbericht November 2020)

Die Kenntnis über den Wasserhaushalt/die Hydrologie eines Moores ist ein wichtiger Faktor für die Planung der Renaturierung und das anschließende Monitoring. Damit kann eingeschätzt werden in welchem Zustand sich ein Moor befindet (BAFU 2009). Die Wasserspiegelhöhe im Boden ist der wichtigste Faktor für die Hochmoorvegetation (BAFU 2009). Laut DIERSSEN & DIERSSEN (2001) haben nicht entwässerte torfmoosreiche offene Moorweiten während der Vegetationsperiode einen mittleren Grundwasserflurabstand zwischen 15 bis 40 cm unter Flur und sehr geringe Wasserstandsschwankungen. Der Wasserstand des freien (»phreatischen«) Grundwassers wird als Grundwasserflurabstand (= Grundwasserstand relativ zur Geländeoberfläche) bezeichnet und seit Juli 2019 mittels Pegel-Dauerinstallationen an fünf unterschiedlichen Standorten im Hochmoor gemessen, sowie durch manuelle punktuelle Messungen mittels Lichtlot ergänzt. Die fünf Wasserpegel der Firma Keller (DCX-22 AA, Systemlänge 1,3m) wurden quer durchs Moor installiert, wie Karte 3 veranschaulicht:



Karte 3 Pegelstandorte dargestellt auf einem Höhenschichtmodell

Dabei wurde darauf geachtet, dass der Grundwasserflurabstand sowohl in gut erhaltenen Bereichen, als auch in mäßig bis stark degradierten Bereichen des Moores aufgezeichnet wird. Wichtig ist, dass mit der Wahl der Messstellen Aussagen über die gesamte Moorfläche getroffen werden können.
In Karte 3 sind die Standorte der Pegel 1 - 5 dargestellt. Pegel 2 befindet sich im gut erhaltenen Hochmoorbereich, Pegel 1, 3 und 4 im mäßig degradierten Bereich und der Pegel 5 wurde in einem stark degradierten Bereich des Hochmoores installiert – in diesem Bereich des Moores ist die Austrocknung sehr gut zu erkennen. Die Pegel wurden so eingestellt, dass der Grundwasserflurabstand, die Wasser- und die Lufttemperatur alle zwei Stunden aufgezeichnet wird.

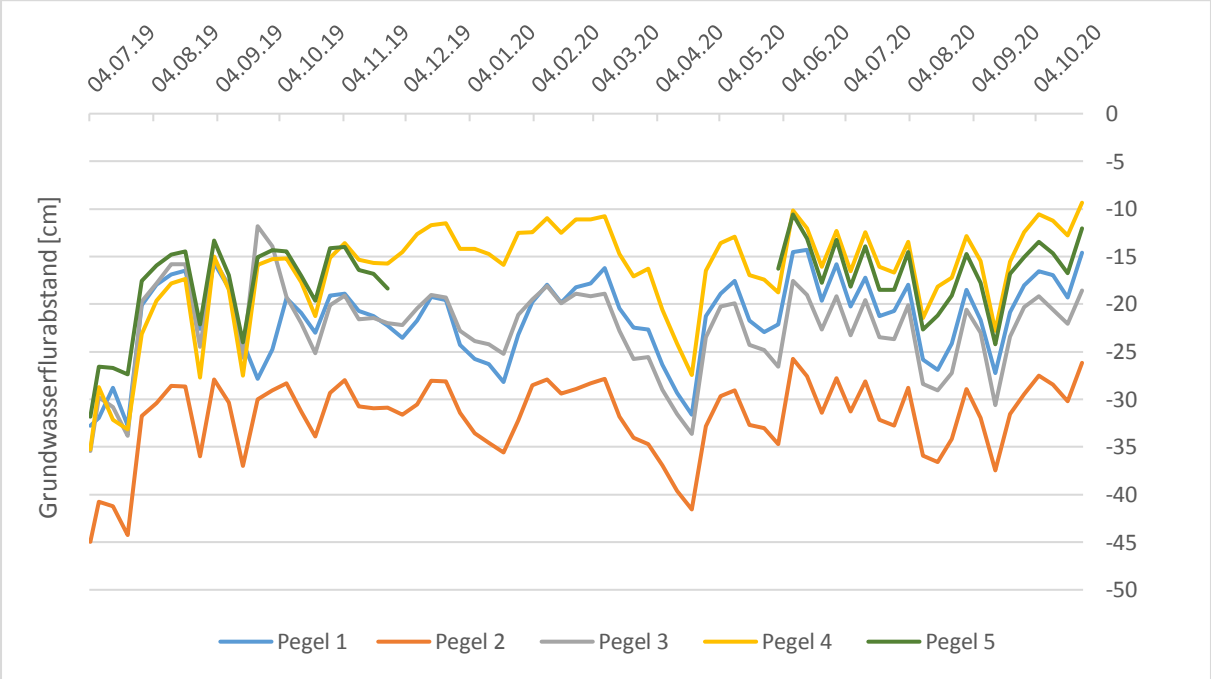


Abbildung 56 Kurvenverlauf der fünf installierten Wasserpegel

Auffallend ist der sehr ähnliche Kurvenverlauf an den einzelnen Pegeln (Abbildung 56). Das dürfte nicht nur eine Folge der automatischen und kontinuierlichen Messung sein, sondern auch ein Hinweis auf einen homogenen Torfkörper (ohne zwischengelagerte mineralische Bodenhorizonte). Interessant ist auch, dass der Pegel 2 immer die schlechtesten Werte liefert, obwohl er zentral platziert wurde und mit Blick auf die Vegetation der am besten erhaltene, aber zugleich der höchste, Hochmoorteil ist. Rund um den Pegel 2 befindet sich ein schönes Akrotelm (Abbildung 57) – an dieser Stelle wächst das Moor noch und hat sich am besten über das Katotelm hinausentwickelt. Man kann daher davon ausgehen, dass das Akrotelm an dieser Stelle noch höher ist und der Pegel somit „weiter weg“ vom wassergesättigten Katotelm ist, im Gegensatz zu den anderen Pegeln.

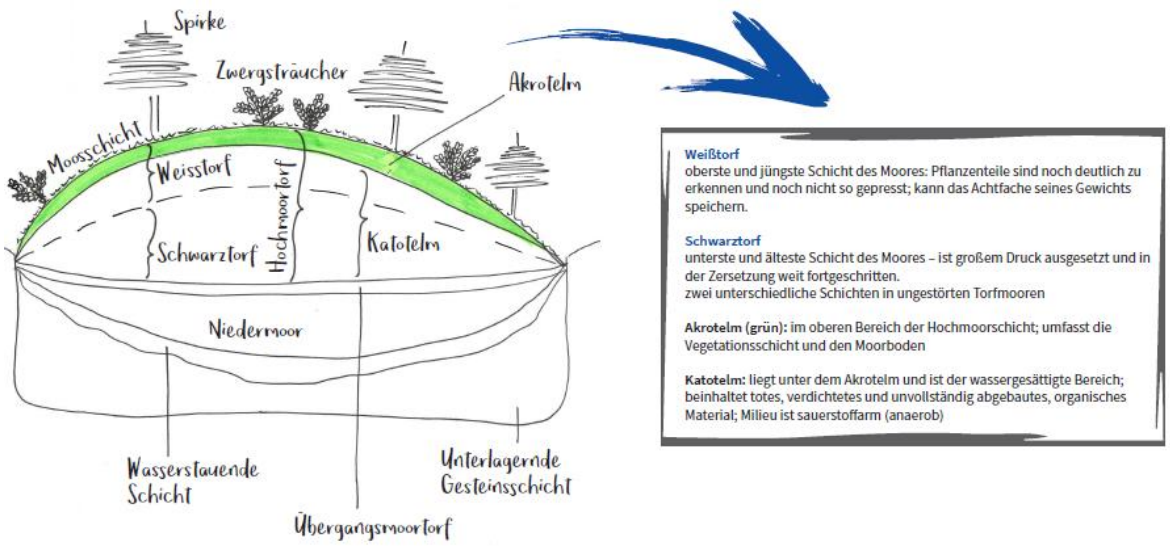
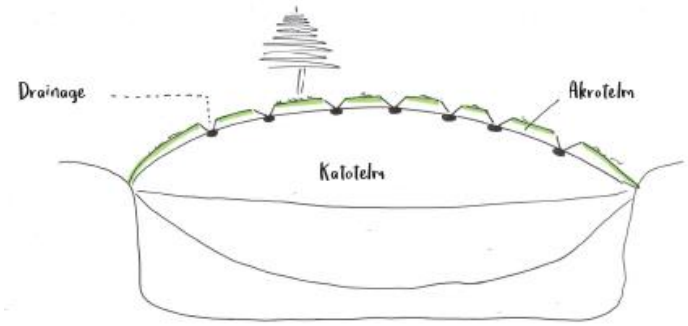


Abbildung 57 Darstellung eines gesunden, wachsenden Moorkörpers (Grafik: S. Amann)

Während die Werte aller anderen Pegel nah beieinanderliegen mit der Tendenz zu den geringsten Grundwasserflurabständen Werten an den Pegelstandorten 4 und 5. Im übrigen, schon verheideten, Hochmoor ist das Akrotelm gestört.



Wird ein Moor durch Entwässerungsgräben gestört, kann das Akrotelm kein Wasser mehr halten, dadurch bildet sich kein neuer Torf und das Moor beginnt sich abzubauen. Bei den Pegelstandorten P1, P4 und P5 (Karte 3) ist ein gestörtes Akrotelm erkennbar.

Abbildung 58 Auswirkung von Entwässerungsgräben auf Hochmoore (Grafik: S. Amann)

Die Witterung (nach Daten des Wasserwirtschaftsamtes der Vorarlberger Landesregierung) spielt in Hochmooren (auch Regenmoore genannt) eine bedeutende Rolle, da diese ausschließlich durch Niederschlag gespeist und nicht durch Grund- oder Oberflächengewässer beeinflusst werden. Aus diesem Grund ist die Kenntnis über die Witterungsverhältnisse bedeutend für die Analyse des Grundwasserflurabstandes eines Moores.

Tabelle 37 Mitteltemperaturen [°C] von Jänner 2019 bis Oktober 2020 in Ebnit, 1051m

	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
2019	-3	3,6	4,2	6,7	7,2	17,7	17,8	16,5	12,4	10,6	3,7	3,6
2020	2,8	3,9	3	10,1	10,7	13,3	16,7	16,9	13,6	5,7	-	-

Tabelle 38 Niederschlagsmengen [mm] von Jänner bis Dezember 2019 in Ebnit (1051 m), Meschach (850 m) und Hohenems (422 m)

2019	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Ebnit	307,8	84,9	123,5	129	441,1	71,6	253,6	304,6	210,4	211,2	121,7	145,3
Meschach	157	74,5	51,6	98,6	280	66,9	152,2	278,8	181,2	168	86,5	100,3
Hohenems	137,5	62,7	51,9	99,1	211,3	62,6	135,2	273	165,4	145,7	73,8	76,8
2020												
Ebnit	84,3	196,8	98,5	76,8	140,3	382,8	272	336,1	153,9	-	-	-
Meschach	49,5	89,2	62,8	55,9	131,6	359	165,3	334,4	98,1	-	-	-
Hohenems	41,3	88,8	60,8	53	124,9	298,6	186,6	287,8	96,1	-	-	-

Das Jahr 2019 startet mit einem extrem kalten und niederschlagsreichen Januar mit Rekordschneemengen. Darauf folgt ein milder Spätwinter und ein recht kühles und niederschlagsreiches Frühjahr mit sehr hohen Niederschlagsmengen im Monat Mai. Die Sommermonate Juni bis August verzeichnen die zweitwärmsten Werte seit Beginn der Aufzeichnungen im Jahr 1767. Der September verlief ebenfalls mild und niederschlagsarm. Dieser warme und niederschlagsarme Sommer spiegelt sich auch in einem niedrigen Grundwasserspiegel des Hochmoores wider. Der Oktober verläuft bei relativen warmen Temperaturen niederschlagsreich, was einen kurzen Anstieg des Grundwassers Mitte Oktober zur Folge hatte, jedoch unmittelbar danach wieder auf ein niedrigeres Niveau fällt und Ende Oktober nochmal stark ansteigt, aber ebenfalls wieder leicht abfällt. Dieser niedrige Grundwasserspiegel (Grundwasserflurabstand) bietet eine optimale Voraussetzung für den Start der geplanten Renaturierungsarbeiten im November 2019 (11.11. – 28.11.2019). Wie Tabelle 38 zeigt verläuft der Renaturierungszeitraum erfreulicherweise trocken und mild. Der Dezember ebenso.

Das Jahr 2020 startet im Gegensatz zu 2019 mild und trocken, wie die Niederschlagswerte in Tabelle 37 und Abbildung 59 zeigen. Der Grundwasserflurstand bleibt trotz des sehr trockenen und milden Wetters von Dezember bis Anfang März stabil und hoch mit vereinzelten leichten Schwankungen. Der Winter 2019/2020 verlief milde mit wenig Schneefall und einer leichten Schneedecke. Das angrenzende Schigebiet Schuttannen konnte aufgrund der ausbleibenden Schneedecke nur vereinzelte Tage in der Schisaison 2019/20 öffnen.
Seit dem Zeitpunkt der Renaturierung im November 2019 bis etwa Mitte März 2020 kann ein nahezu optimaler Grundwasserflurabstand mit leichten Schwankungen verzeichnet werden. Dies kann auf die geringe Verdunstung (Evaporation) und die Vegetationsruhe im Winter zurückgeführt werden. Um zu

bestätigen, dass die Renaturierung zusätzlich Einfluss auf den stabilen Grundwasserflurabstand hat, bräuchte es Grundwasserflurabstand-Messdaten aus früheren Wintersaisonen bzw. einen längeren Beobachtungszeitraum.
Mitte März zeigt sich das Gebiet schon schneefrei und der Wasserstand beginnt kontinuierlich zu sinken. Auch der April verläuft niederschlagsarm und warm, somit ist der Grundwasserflurabstand am Ende des Monates auf einem sehr niedrigen Niveau (Abbildung 59) – ergänzend zur Trockenheit kann auch die einsetzende Evaporation ein zusätzlicher Grund für den niedrigen Flurabstand sein. Betrachtet man die Tagesmittelwerte genauer, sieht man, dass der Grundwasserflurabstand schnell auf einsetzende Niederschläge reagiert. Zum Beispiel verzeichnen die Wetterdaten Ende April 2020 nach einem sehr trockenen April eine große Menge an Niederschlag. Entsprechend schnell steigt der Moorwasserspiegel an und reagiert auf den Niederschlag. Mit Einsetzen stärkerer Niederschläge ab Anfang Mai steigt auch der Wasserstand wieder deutlich an und hält sein hohes Niveau bis August (Abbildung 59). Der August verläuft bis Ende August niederschlagsarm, was sich deutlich aus dem Grundwasserflurabstand herauslesen lässt – Mitten in der Vegetationsperiode benötigen die Pflanzen auch zusätzlich einiges an Wasser. Der Moorwasserspiegelt sinkt daher deutlich und steigt erst wieder mit dem viertägigen Niederschlagsereignis Ende August. Der September verläuft ähnlich, was gut in Abbildung 59 zu erkennen ist. Niederschlagsdaten zum Oktober 2020 gibt es zum Zeitpunkt des Zwischenberichtes noch nicht, allerdings steigt der Grundwasserflurabstand bedeutend. Zudem beginnt die einsetzende Winterruhephase der Vegetation.

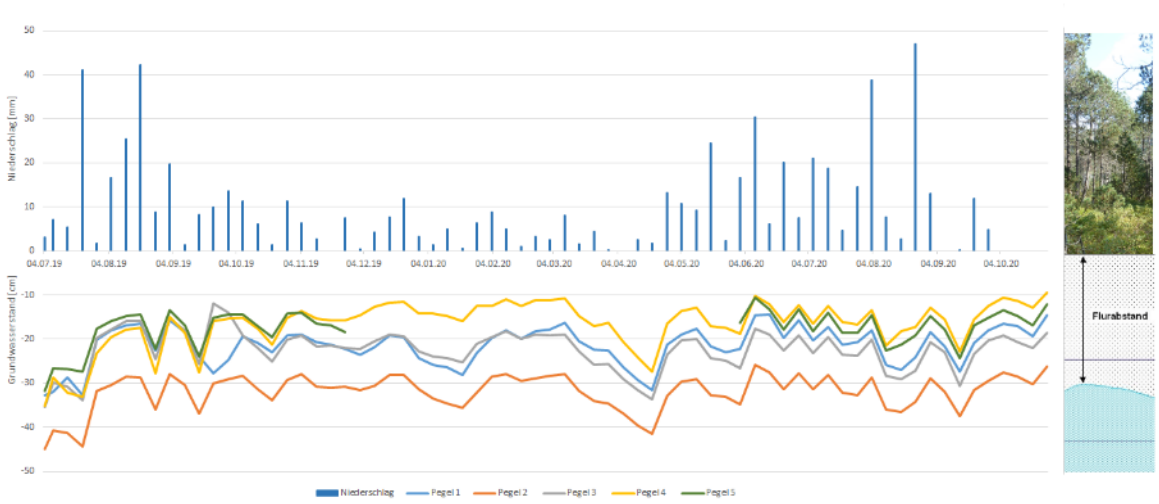


Abbildung 59 Monatsmittelwert des Grundwasserflurabstands/Moorwasserstands (Wasserstand relativ zur Geländeoberfläche) und der Niederschlagsmenge von Juli 2019 bis Oktober 2020. Grundwasserstände zeigen Speicheränderungen im Moorkörper auf.

Der Zusammenhang zwischen Niederschlag und Grundwasserstand wird schon in dieser kurzen Monitoringphase sehr deutlich.

Da die Pegel im Juli 2019 installiert wurden gibt es nur vier Monate an Messdaten des Grundwasserflurabstands vor den Renaturierungsmaßnahmen. Dieser Messzeitraum umfasst die Vegetation während und unmittelbar nach der Vegetationsperiode. Es gibt somit vier Monate an denen ein Jahr verglichen werden kann, wie Abbildung 60 zeigt.

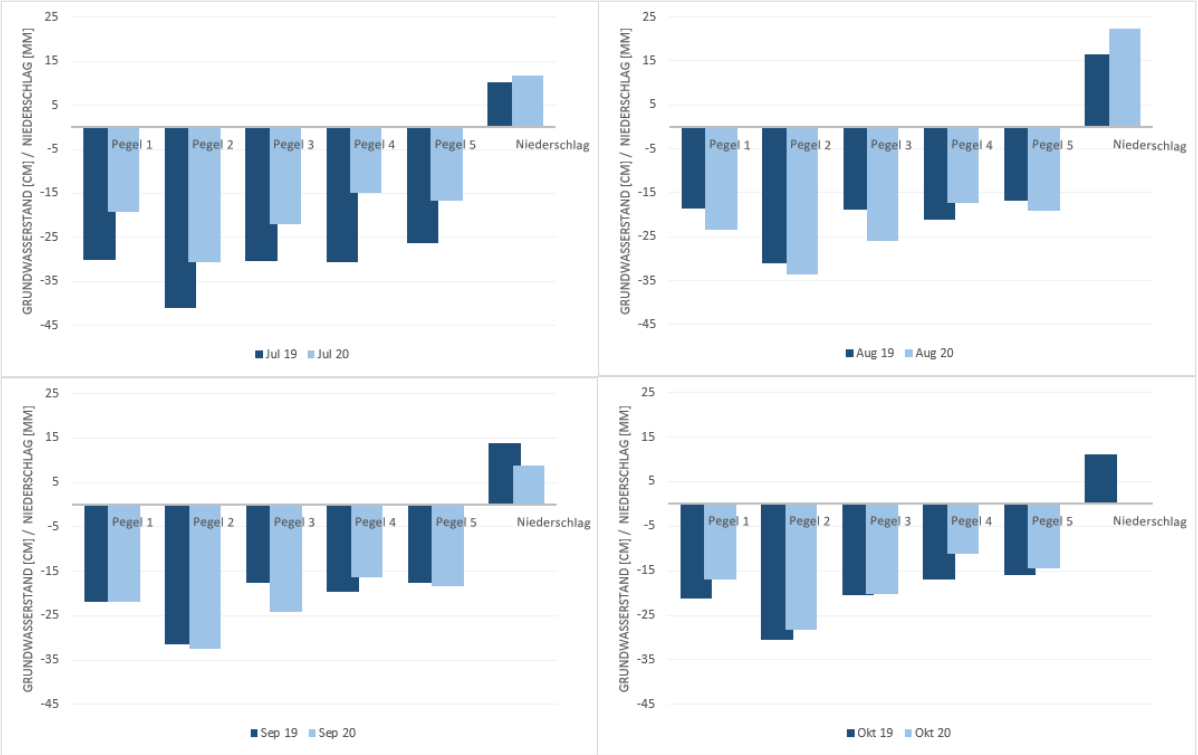


Abbildung 60 Der mittlere Grundwasserflurabstand der vier vergleichbaren Monate Juli bis Oktober vor (dunkelblau) und nach (hellblau) der Hochmoorrenaturierung

Die beiden Julimonate 2019 und 2020 verliefen ähnlich, nur mit dem Unterschied, dass der Juli 2020 etwas mehr Niederschlag hatte und im Durchschnitt um etwa ein Grad kälter war (Tabelle 37 und Tabelle 38), deswegen ein bedeutend höheres Grundwasserflurabstandsniveau hat.
August 2019 und 2020 unterscheiden sich im Temperaturmittelwert kaum und waren beide sehr warm, Niederschlag gab es 2020 mehr. Dennoch ist der Grundwasserflurabstand im August 2019 geringer.
Der Grundwasserflurabstand ist 2020 trotz weniger Niederschlag bis auf den Pegel 3 etwa gleich hoch wie das Jahr zuvor. Für Oktober 2020 fehlen noch die Niederschlagsdaten, was einen Vergleich mit dem Niederschlag 2019 zum jetzigen Zeitpunkt nicht möglich macht. Der Grundwasserflurabstand ist aber im Gegensatz zum Vorjahr höher.

10 Erfassung von Libellen und Tagfaltern 2020

und Zufallsbeobachtungen von Ameisen, Wildbienen und Reptilien

(Anne Puchta, Zwischenbericht Oktober 2020)

10.1 Methoden

Zwischen Mitte Mai und Mitte September erfolgten sechs Begehungen an sonnig-warmen bzw. heißen Tagen (22.05., 03.06., 24.06., 21.07., 21.08. und 10.09.).

Die im Gebiet angetroffenen Libellen- und Tagfalterarten wurden überwiegend mittels Sichtbeobachtung (Fernglas 10x42) erfasst, Einzeltiere zur Artbestimmung aber auch gefangen und wieder freigelassen. Ihre Anzahl wurde geschätzt. Vorkommen seltener Arten wurden, soweit möglich, fotografisch dokumentiert.

Die Erfassung von Ameisen, Wildbienen und Reptilien erfolgte lediglich in Form von Zufallsbeobachtungen ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Sie beschränkten sich auf das Spirkenhochmoor und die unmittelbar angrenzenden Bereiche. Von Timo Kopf liegen darüber hinaus – neben weiteren Wildbienen-Nachweisen aus dem Hochmoor – auch einige Wildbienen-Fänge aus dem angrenzenden Flachmoor und aus dem Fichtenwald vor (alle von 2019).

Die gesammelten Ameisen wurden in 70%-igem Ethanol konserviert. Einige Proben wurden dem Spezialisten Holger Martz, Konstanz, zur Nachbestimmung geschickt. Wildbienen, die nicht im Gelände bestimmt werden konnten, wurden mit Essigsäureethylester („Essigether“) abgetötet. Sämtliche Fänge wurden von Timo Kopf nachbestimmt.

10.2 Ergebnisse

10.2.1 Libellen

Im Sommer 2019, vor der Hochmoor-Renaturierung, konnten im Untersuchungsgebiet lediglich drei Libellen-Arten nachgewiesen werden: *Aeshna grandis*, *Aeshna mixta* und *Cordulegaster bidentata*. Alle Beobachtungen erfolgten im Hochmoorrandbereich, bei keiner der drei Arten gab es Indizien für Bodenständigkeit. Während der stark gefährdeten *Cordulegaster bidentata* (Abbildung 63) Quellbäche in der näheren und weiteren Umgebung als Fortpflanzungsgewässer dienen dürften, kann *Aeshna grandis* als ausdauernde Fliegerin auch während der Fortpflanzungszeit fernab von Gewässern angetroffen werden (KUHN & BURBACH 1998). Auch bei *Aeshna mixta*, deren Hauptverbreitung im Rheintal liegt (HOSTETTLER 2001), handelte es sich vermutlich um ein umherstreifendes Individuum.

Im Sommer 2020, nach der Hochmoor-Renaturierung, konnten acht weitere Arten im Gebiet beobachtet werden: *Aeshna juncea*, *A. cyanea, Anax imperator, Cordulegaster boltonii, Somatochlora arctica, Libellula quadrimaculata* und *Sympetrum striolatum* (vgl. Tabelle 1, Abbildung 61 und Abbildung 62). *Aeshna juncea* und *Aeshna cyanea* waren im Hochsommer (Juli bis September) die dominierenden Arten an den aufgestauten Gräben. Dabei wurden insbesondere die größeren Tümpel an Graben 8 im degradierten Hochmoorbereich (Abbildung 64 und Abbildung 65), aber auch Tümpel an Graben 3 von beiden Arten bevorzugt. Weitere Beobachtungen gelangen an den Tümpeln der Gräben 5, 6 und 10 sowie an einem „Baggerschaufelloch“ neben Graben 4. Die Männchen beider Arten konkurrierten um die besten Fortpflanzungsgewässer und vertrieben sich gegenseitig, wie dies bereits im Götzner Moor beobachtet werden konnte. Fortpflanzungsverhalten als Indiz für Bodenständigkeit konnte lediglich

für *Aeshna cyanea* dokumentiert werden: Am 21. Juli legte ein Weibchen seine Eier am Rand von Grabenstau 3.5 ab, am 10. September wurde ein Weibchen bei der Eiablage an Grabenstau 8.5 beobachtet.
Aeshna grandis, Anax imperator, Somatochlora arctica, Libellula quadrimaculata und *Sympetrum striolatum* (Abbildung 61) traten nur sporadisch in 1-2 Individuen an den neu entstandenen Kleingewässern auf. Der Nachweis der als gefährdet eingestuften Arktischen Smaragdlibelle bereits im ersten Jahr nach erfolgter Hochmoor-Renaturierung ist dabei besonders hervorzuheben, zumal Nachweise im Schollenschopf-Hochmoor aus früheren Jahren gänzlich fehlen.
Cordulegaster boltonii konnte dagegen an einem Quellbach unterhalb des auf den angrenzenden Alpflächen gelegenen Hangquellmoors beobachtet werden (Abbildung 62).

Tabelle 39 2019 und 2020 im Schollenschopf-Hochmoor und Umgebung nachgewiesene Libellenarten in systematischer Reihenfolge; fett gedruckt sind Arten, für die Indizien für Bodenständigkeit vorliegen

Artname wissenschaftl.	Artname deutsch	max. Anz.	Bemerkung
Aeshna juncea	Torf-Mosaikjungfer	5-6	VII-IX 2020, max. 5-6 Ind. am 21.8.20
Aeshna cyanea	**Blaugrüne Mosaikjungfer**	ca. 5	VII-IX 2020, **Eiablage** am 21.7. und 10.9.
Aeshna grandis	Braune Mosaikjungfer	1	2019 und 2020
Aeshna mixta	Herbst-Mosaikjungfer	1	26.8.19
Anax imperator	Große Königslibelle	1-2	24.6.20
Cordulegaster bidentata	Gestreifte Quelljungfer	1	26.6.19
Cordulegaster boltonii	Zweigestreifte Quelljungfer	2	21.7.20 am Bach unterhalb des Hangquellmoors
Somatochlora arctica	Arktische Smaragdlibelle	1	24.6.20
Somatochlora spec.	Smaragdlibelle	1	21.8.20
Libellula quadrimaculata	Vierfleck	2	V/VI 2020; max. 2 Ind. am 24.6.20
Sympetrum striolatum	Große Heidelibelle	2	VII und IX; max. 1 ♂ und 1 ♀ am 10.9.20



Abbildung 61 Sympetrum striolatum ♀ an Graben 8 im Hochmoor; 10.9.20



Abbildung 62 Cordulegaster boltonii ♂ an einem Quell¬bach südlich des Hochmoors; 21.7.20



Abbildung 63 Cordulegaster bidentata ♂ im Bergmischwald in der näheren Umgebung des Hochmoors; 26.6.19



Abbildung 64 Tümpel an Grabenstau 8.5: Fortpflanzungsgewässer von Aeshna cyanea; auch A. juncea; konnte hier regelmäßig beobachtet werden; 3.6.20



Abbildung 65 Tümpel an Grabenstau 8.2: potenzielles Fortpflanzungsgewässer von Aeshna cyanea und A. juncea; auch Sympetrum striolatum konnte hier beobachtet werden; 21.8.20

10.2.2 Tagfalter

2019 und 2020 konnten 28 Tagfalter-Arten im Spirkenhochmoor und seiner näheren Umgebung nachgewiesen werden, die in den Tabelle 40 und Tabelle 41 zusammengestellt sind.
Die Beobachtung von *Boloria aquilonaris* (Hochmoor-Perlmutterfalter) im Sommer 2019 war leider flüchtig, eine hinreichend gute Belegaufnahme gelang nicht. (Der arttypische, sonst nur noch beim Magerrasen-Perlmutterfalter ähnlich ausgeprägte, *fast rechtwinkelige Vorderrand* des Hinterflügels ist auf den Fotos allerdings zu erkennen.) Der Falter konnte im Juli und August sowohl bei der Nektarsuche auf der nördlich ans Hochmoor angrenzenden Kohldistelwiese als auch beim niedrigen Flug über Hochmoor-Bereiche mit Vorkommen der Moosbeere *(Vaccinium oxycoccus)* gesehen werden. Eine Verwechslung ist aber nicht mit letzter Sicherheit auszuschließen. 2020 gelang keine weitere Beobachtung.

Bei allen anderen im Gebiet nachgewiesenen Arten handelt es sich nicht um typische Hochmoorarten (tyrphobionte bzw. tyrphophile Arten, vgl. HUEMER 2007). *Callophrys rubi* und *Celastrina argiolus* sind in Hochmooren zwar häufig anzutreffen, besiedeln aber ein breites Habitatspektrum. Stattdessen überwiegen Arten aufgelichteter Wälder, der Gebüsch- und Saumgesellschaften und der offenen Graslandbiotope (Tabelle 41).

Das Spirkenhochmoor selber bietet Tagfaltern, von den Zwergsträuchern der Ericaceen (v. a. *Vaccinium myrtillus* und *Vaccinium uliginosum*) abgesehen, keinen Nektar. Im Gegensatz zum Götzner Moor, wo blütenreiche Pfeifengraswiesen direkt an das Hochmoor angrenzen und die Attraktivität des Gebietes für Tagfalter begründen (AMANN et al. 2020), fehlt ein entsprechender Lebensraum in der unmittelbaren Umgebung des Schollenschopf-Hochmoors. Eine besondere Bedeutung für Tagfalter kommt hier der < 1000 m^2 großen Kohldistelwiese zu, die nördlich direkt an das Hochmoor angrenzt und von Tagfaltern das ganze Sommerhalbjahr über zur Nektarsuche rege besucht wird (Abbildung 66, Abbildung 67 und Abbildung 72). Die südlich und südöstlich direkt ans Gebiet angrenzenden, aufgrund von Entwässerung und Eutrophierung stark gestörten Flachmoorbereiche sind durch hohe Fichten und eine Reihe von Ferienhäuschen mit regelmäßig gemähten Rasen vom Hochmoor „abgeriegelt“ (Abbildung 68 und Abbildung 69), ein Austausch (Flugbewegungen von Tagfaltern zwischen Hochmoor- und Flachmoorbereichen) konnte hier kaum beobachtet werden. Die südöstlich und südlich des Hochmoors jenseits des Fahrwegs liegenden Rotschwingelweiden der nächsten Alpe Schuttannen sind nach dem ersten Weidegang im Juni blütenarm (Abbildung 70), im Spätsommer aber ausgesprochen bunt und artenreich (Abbildung 71). Dort konnten (bei stichprobenartigen Beobachtungen in den Randbereichen) bislang allerdings nur häufige Arten des Extensivgrünlands (z. B. *Polyommatus icarus, Coenonympha pamphilus*) nachgewiesen werden. Für anspruchsvollere Arten spielt lediglich das auf dem Gelände der Alpe befindliche Hangquellmoor eine Rolle. Hier konnte im Juni 2019 *Melitaea diamina* beobachtet werden (Abbildung 73).

Tabelle 40 2019 und 2020 im Schollenschopf-Hochmoor und Umgebung nachgewiesene Tagfalterarten mit Angaben zur Gefährdung; Rote Liste (RL) nach HUEMER (2001); EN = stark gefährdet; VU = gefährdet; NT = Gefährdung droht

Artname wissenschaftl.	Artname deutsch	RL	Beob. 2019	Beob. 2020
Anthocharis cardamines	Aurorafalter		4.7.	
Callophrys rubri	Grüner Zipfelfalter		22.4.	22.4., 3.6.
Celastrina argiolus	Faulbaum-Bläuling	NT		24.6., 21.7.
Aphantopus hyperantus	Schornsteinfeger		4.7., 1.8.	21.7., 21.8.
Aporia crataegi	Baumweißling	VU	26.6., 4.7.	3.6., 24.6.
Araschnia levana	Landkärtchen		1.8.19	
Hamearis lucina	Schlüsselblumen-Würfelfalter	NT	22.5.20	22.5.
Argynnis paphia	Kaisermantel		4.7., 1.8., 26.8.	21.8.
Argynnis adippe	Feuriger Perlmutterfalter	NT	1.8., 26.8.	24.6., 21.7.
Boloria cf. aquilonaris	Hochmoor-Perlmutterfalter	EN	4.7., 1.8.19	
Boloria euphrosyne	Silberfleck-Perlmutterfalter		26.6.	22.5., 3.6., 24.6.
Boloria titania	Natterwurz-Perlmutterfalter		4.7.19	
Coenonympha pamphilus	Kleines Wiesenvögelchen		1.8., 26.8.	22.5., 3.6., 21.8.
Erebia aethiops	Graubindiger Mohrenfalter			21.7.
Erebia ligea	Weißbindiger Mohrenfalter		1.8.	21.7.
Gonepteryx rhamni	Zitronenfalter		26.8.	21.7.
Leptidea sinapis-Komplex			26.6.	22.5., 3.6., 24.6., 21.7.
Limenitis camilla	Kleiner Eisvogel	NT	4.7., 1.8.	21.7.
Maniola jurtina	Großes Ochsenauge		1.8., 26.8.19	
Melitaea diamina	Baldrian-Scheckenfalter	NT	26.6.19	
Aglais urticae	Kleiner Fuchs		4.7.19	22.5., 3.6., 24.6.
Ochlodes sylvanus	Rostfarbiger Dickkopffalter		1.8., 26.8.19	21.7.
Pararge aegeria	Waldbrettspiel		26.8.19	22.5., 3.6.
Pieris brassicae	Großer Kohl-Weißling		26.6., 4.7., 26.8.	24.6., 21.7., 10.9.
Pieris rapae	Kleiner Kohl-Weißling		26.6., 4.7.19	21.7., 21.8.
Polyommatus icarus	Hauhechel-Bläuling		26.6., 26.8.19	3.6., 21.8.
Vanessa atalanta	Admiral		4.7., 26.8.19	21.8., 10.9.
Vanessa cardui	Distelfalter		26.6., 1.8.19	24.6.

Tabelle 41 2019/20 im Schollenschopf-Hochmoor (HM) und den verschiedenen Lebensräumen der Umgebung nachgewiesene Tagfalterarten mit Angaben zur ökologischen Gilde (nach HUEMER 2001)

Artname wissenschaftl.	Lebensraum					Ökolog. Gilde
	W,WL	HM	FM	QM	BW	
Anthocharis cardamines	+					MesÜb
Araschnia levana	+					MesWa
Argynnis adippe	++					MesWa
Argynnis paphia	++					MesWa
Boloria titania	+					Mon
Erebia aethiops	+					MesWa
Erebia ligea	++					MesWa
Gonepteryx rhamni	+					MesÜb
Hamearis lucina	+					MesÜb
Limenitis camilla	+	+				MesWa
Pararge aegeria	+	+				MesWa
Leptidea sinapis-Komplex	+	+				MesOf
Boloria euphrosyne	++	+	+			MesWa
Aphantopus hyperantus	+	(+)	+			MesOf
Aporia crataegi	+	(+)				MesÜb
Boloria cf. aquilonaris	+	+				Tyrsl
Callophrys rubi		+				MesÜb
Celastrina argiolus		+				MesÜb
Ochlodes sylvanus	+		+			MesOf
Maniola jurtina	+		+		+	MesOf
Coenonympha pamphilus			+	+		MesOf
Melitaea diamina				+		HygOf
Polyommatus icarus				+	+	MesOf
Aglais urticae	+					Ubiq
Pieris brassicae		(+)			+	Ubiq
Pieris rapae	+	(+)	+			Ubiq
Vanessa atalanta	+	(+)			+	Ubiq
Vanessa cardui	+		+		+	Ubiq

*W, WL = Wald, Waldlichtung mit Kohldistelwiese; HM = Hochmoor; FM = Flachmoor, stark gestört;
*QM = Hangquellmoor, gestört; BW = Bergweide (Rotschwingelweide); + = 1-3 Ind., ++ = 4-10 Ind.



Abbildung 66 Kohldistelwiese, Frühsommeraspekt; 3.6.20



Abbildung 67 Kohldistelwiese, Spätsommeraspekt; 21.8.20



Abbildung 68 Ferienhaus mit gemähtem Rasen am Rand des Hochmoors; Blick zum Moor; 24.6.20



Abbildung 69 Ferienhäuser am Rand des Hochmoors; Blick vom Moor nach Osten; 3.6.20



Abbildung 70 Rotschwingelweide nach dem ersten Weidegang, Frühsommeraspekt; 24.6.20



Abbildung 71 blütenreiche Rotschwingelweide, Spätsommer-aspekt; 1.8.19



Abbildung 72 Hamearis lucina, Kohldistelwiese, 22.5.20



Abbildung 73 Melitaea diamina, Hangquellmoor, 26.6.19

10.2.3 Ameisen

Mit *Myrmica ruginodis* und *Lasius platythorax* sind zwei typische Arten der Wälder und Moore im Schollenschopf-Hochmoor gut vertreten. *Myrmica ruginodis* gilt als oligotherm und kommt laut SEIFERT (1996) in Mooren nur in Höhenlagen oberhalb 800 m vor. Mehrere Nester dieser Art konnten in dichten *Sphagnum-Polytrichum*-Polstern gefunden werden. *Lasius platythorax* besiedelt dagegen hauptsächlich Totholzstrukturen, wie z.B. abgestorbene Spirkenstümpfe, doch gelang auch der Nachweis eines Nestes in einem Torfmoospolster. Die Arbeiterinnen dieses Nestes erreichten nur etwa 2/3 der „normalen" Größe der Art. Ein ähnliches Phänomen konnte H. MARTZ bei *Lasius niger*-Arbeiterinnen auf ganz mageren und zum Teil überflutungsgefährdeten Flächen im Wollmatinger Ried feststellen, die auf solchen Standorten ebenfalls sehr klein bleiben (pers. Mitt vom 3.9.20). Im Fohramoos wurde *L. platythorax* am häufigsten in verheideten und gestörten Hochmoorbereichen nachgewiesen (KLARICA & GLASER 2015).

Tabelle 42 2020 im Schollenschopf-Hochmoor und Umgebung nachgewiesene Ameisenarten mit Angaben zur Gefährdung (RL = Rote Liste) nach GLASER (2005); NT = Gefährdung droht

urArtname wissenschaftlich	RL	Bemerkung
Manica rubida		am 21.7. eine flügellose Gyne
Myrmica ruginodis		mehrere Nestfunde in *Sphagnum-Polytrichum*-Polstern
Leptothorax acervorum		mehrere Nachweise im Hochmoor, im Gebiet sicher häufig
Temnothorax cf. tuberum	NT	Nestfund in Gesteinsspalte einer gemauerten Feuerstelle
Camponotus ligniperda		Nestfund in abgestorbener Spirke; ein Nestfund im Wurzelteller einer umgestürzten Fichte ist vermutlich. auch dieser Art zuzurechnen
Formica fusca		nur ein Nachweis am Waldrand, im Gebiet sicher häufiger
Formica sanguinea	NT	im Hochmoor auffällig häufig; baut Nesthügel am Stammfuß von abgestorbenen Spirken
Lasius platythorax		Nester in abgestorbenen Spirken und in Torfmoospolstern; im Gebiet sehr häufig

Auffallend häufig kommt im Gebiet auch *Formica sanguinea* vor, deren Nesthügel sich meist am Stammfuß von abgestorbenen Spirken befinden. Die Art scheint für Hochmoorbereiche mit Störungseinfluss typisch zu sein, da sie im Fohramoos ebenfalls entsprechende Standorte bevorzugt besiedelt (KLARICA & GLASER 2015).

Den Schwerpunktlebensraum von *Camponotus ligniperda* in Vorarlberg bilden Föhrenheide- und Fichtenwälder (GLASER 2005). Die Art gilt als deutlich thermophiler als der im Fohramoos nachgewiesene *Camponotus herculeanus* (SEIFERT 1996, KLARICA & GLASER 2015). Im Schollenschopf-Hochmoor gelang ein Nestfund im Stamm einer Spirke.



Abbildung 74 Camponotus ligniperda, 2 Arbeiterinnen auf umgestürzter Spirke; 22.5.20



Abbildung 75 Neststandort von Lasius platythorax in einer ab-gestorbenen Fichte; 3.6.20



Abbildung 76 Neststandort von Formica sanguinea am Stammfuß einer abgestorbenen Spirke; 3.6.20



Abbildung 77 Neststandort von Myrmica ruginodis in dich-tem Sphagnum-Polytrichum-Polster; 21.7.20

Interessant ist der Nest-Nachweis eines mutmaßlichen *Temnothorax tuberum* in der Gesteinsspalte einer gemauerten Feuerstelle am Rand des Hochmoors. Leider gelang bis jetzt nur der Fang eines ausgesprochen hellen Einzelindividuums, sodass eine sichere Unterscheidung von *Temnothorax unifasciatus* nicht möglich ist. *Temnothorax tuberum* nistet in Vorarlberg gerne in Lesesteinmauern (GLASER 2005).

10.2.4 Wildbienen

Schätzungsweise 95 % der Bienen, die im Sommer 2020 im Hochmoor angetroffen werden konnten, waren Honigbienen vom angrenzenden Bienenhaus und den Bienenstöcken, die im Hochmoor aufgestellt worden waren. Daneben nutzten während der Blütezeit der Ericaceen (*Vaccinium myrtillus* und *V. uliginosus* im Mai/Juni, *Calluna vulgaris* im Juli/August) vor allem Hummeln (*B. jonellus, B. lapidarius, B. lucorum, B. B. pascuorum, B. pratorum* u.a.) das Pollen- und Nektarangebot in nennenswerter Zahl. Andere Arten waren weniger auffällig, darunter befanden sich einige typische Waldarten, wie die Sandbiene *Andrena fucata*, die nur selten außerhalb von Waldgebieten gefunden wird, die Maskenbiene *Hylaeus rinki*, die Furchenbiene *Lasioglossum rufitarse*, eine Charakterart (hoch)montaner und subalpiner Wälder, die nach WESTRICH (1990) auch in degenerierten Moorgebieten vorkommt, sowie *L. fratellum*, ebenfalls eine Art feuchtkühler Lebensräume wie Wald- und Moorgebiete (WESTRICH 1990). Bevorzugte Pollenquellen dieser polylektischen Art sind *Vaccinium myrtillus* und *V. vitisidaea*. Die Beobachtung eines *Lasioglossum*-Weibchens am Nest am 3. Juni 2020 in Torfboden könnte auch dieser Art zuzurechnen sein. Bemerkenswert ist außerdem der Nachweis der Holz-Blattschneiderbiene *Megachile ligniseca* auf der angrenzenden Kohldistelweise: Sie besiedelt v. a. Waldgebiete (auch Moore) der montanen Stufe und gilt als ausgesprochen kälteresistent (WESTRICH 1990, SCHEUCHL & WILLNER 2016).
Bombus monticola, Lasioglossum bavaricum und *L. fratellum* werden von KOPF (2013) zu den Gebirgsarten gezählt.

Tabelle 43 2019 und 2020 im Schollenschopf-Hochmoor (hellgrau hinterlegt) und Umgebung nachgewiesene Wildbienenarten mit Angaben zur Gefährdung in Bad.-Württ. (BW) nach WESTRICH et al. (2000) und in der Schweiz (CH) nach AMIET (1994); V = Vorwarnstufe, D = Daten defizitär, 3 = gefährdet, 2 = stark gefährdet

Artname wissenschaftlich	Rote Liste		Bemerkung
	BW	CH	AP = A. Puchta, TK = Timo Kopf
Andrena chrysosceles			1 ♀ an *Chaerophyllum hirsutum*, Kohldistelwiese, 3.6.20 (AP)
Andrena fucata			2 ♂ und 1 ♀ am 14.6.19 im Spirkenhochmoor (TK)
Andrena subopaca			1 ♀ an *Potentilla erecta*, Kohldistelwiese, 22.5.20 (AP); bestimmt von T. Kopf; weitere Nachweise im Spirkenhochmoor und im Fichtenwald am 14.6.19 (TK)
Anthidium strigatum	V		1 ♂, 19.7.19. im Niedermoor (TK)
Bombus bohemicus			1 ♀ am 14.6.19 im Spirkenhochmoor (TK)
Bombus hypnorum			an *Cirsium oleraceum*, Kohldistelwiese, 10.9.20 (AP)
Bombus jonellus	2		2 ♂ am 14.6.19 im Spirkenhochmoor (TK); 1 ♂ am 21.7.20 (AP)
Bombus lapidarius			häufig im Gebiet, an *Vaccinium myrtillus* und *Cirsium oleraceum* (TK, AP)
Bombus lucorum			häufig im Gebiet, v.a. an *Calluna vulgaris* (AP)
Bombus monticola	-		1 ♀, 24.6.20 im Spirkenhochmoor (AP)
Bombus norvegicus			1 ♀, 14.6.19 im Spirkenhochmoor (TK)
Bombus pascuorum			häufig im Gebiet, v.a. an *Vaccinium myrtillus* und *Cirsium oleraceum* (TK, AP)
Bombus pratorum			u.a. an *Vaccinium uliginosum* und *Geum rivale* (AP)
Bombus soroeensis	V		1 ♀, 14.6.19 im Spirkenhochmoor (TK), 1 ♀ an *Cirsium oleraceum*, Kohldistelwiese, 10.9.20 (AP)
Bombus vestalis			1 ♂, 19.7.19. im Niedermoor (TK)
Chelostoma florisomne			je 1 ♂am 14.6.19 im Niedermoor und im Fichtenwald (TK)
Halictus rubicundus			1 ♀ am 14.6.19 im Spirkenhochmoor (TK)
Halictus tumulorum			1 ♀, 14.6.19. im Niedermoor (TK)
Hylaeus hyalinatus			1 ♀ am 24.6.20 am Nest in Gesteinsspalte einer gemauerten Feuerstelle (AP); bestimmt von T. Kopf
Hylaeus rinki	D		1 ♂, 19.7.19. im Niedermoor (TK)
Lasioglossum albipes			1 ♀ am 14.6.19 im Niedermoor und im Fichtenwald (TK)
Lasioglossum bavaricum			1 ♀ am 14.6.19 im Fichtenwald (TK)
Lasioglossum calceatum			1 ♀ am 14.6.19 im Niedermoor (TK)
Lasioglossum rufitarse			1 ♀ im Spirkenhochmoor, 22.5.20 (AP)

Lasioglossum fratellum	D		3 ♀ am 14.6.19 im Spikenhochmoor (TK)
Lasioglossum fulvicorne			1 ♀ am 14.6.19 im Niedermoor (TK), 1 ♀ am 21.8.20 an *Calluna vulgaris* im Spirkenhochmoor, bestimmt von T. Kopf
Lasioglossum laevigatum	2		am 14.6.19 mehrere Nachweise im Niedermoor und im Fichtenwald (TK)
Lasioglossum laticeps			1 ♀ am 14.6.19 im Niedermoor (TK)
Megachile ligniseca	2	3	1 ♀ an *Cirsium oleraceum*, Kohldistelwiese, 10.9.20 (AP)
Nomada flava			1 ♀ am 14.6.19 im Spikenhochmoor (TK)
Nomada panzeri			2 ♀ am 14.6.19 im Spikenhochmoor (TK)

10.2.5 Reptilien

Die Wald- oder Bergeidechse *Zootoca vivipara* konnte im Sommer 2019, vor der Hochmoor-Renaturierung, nicht im Gebiet nachgewiesen werden. Aus dem Sommer 2020, nach der Renaturierung, liegen dagegen acht Beobachtungen vor, davon stammen allein sechs vom 10. September. Die Art scheint somit von der Auflichtung des Spirkenmoorwalds, vermutlich aber auch vom Aufstauen der Gräben, profitiert zu haben. Die zahlreichen Holzhaufen dienen ihr als Versteckmöglichkeit.



Abbildung 78 Zootoca vivipara bei der Häutung; Spirkenhochmoor, 10.9.20

11 Literatur

AMANN, G., PUCHTA, A. & B. BURTSCHER (2020): Monitoring im Hochmoor. Das Götzner Moor vor und nach seiner Renaturierung. inatura – Forschung online 75: 42 S.

AMIET, F. (1994): Rote Liste der gefährdeten Bienen der Schweiz. In: Rote Listen der gefährdeten Tierarten der Schweiz, BUWAL (Hrsg.), EDMZ (Vertr.), Bern, 38-44.

BAFU (2009): Regeneration von Hochmooren. Grundlagen und technische Massnahmen. Bundesamt für Umwelt BAFU (Hrsg.). Bern.S. 8-19

DIERSSEN K. & DIERSSEN B. (2001): Moore. Ökosysteme Mitteleuropas aus geobotanischer Sicht. Ulmer (Hrsg.)

GLASER, F. (2005): Rote Liste gefährdeter Ameisen Vorarlbergs. Rote Listen 3, Vorarlberger Naturschau, Dornbirn, 127 S.

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.

KLARICA, J. & F. GLASER (2015): Ameisen (Hymenoptera: Formicidae) im Fohramoos, Vorarlberg: Arten und Lebensräume in einem montanen Moorkomplex. inatura – Forschung online, Nr. 17: 17 S.

KOPF, T. (2013): Die Bienenfauna (Hymenoptera: Apidae) der Jagdberggemeinden (Vorarlberg, Österreich). Vorarlberger Naturschau: 499-512.

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

MATHIS, K. (2008): Emser Almanach No. 18. Beiträge zu Hohenemser Themen. Herausgegeben von Kulturkreis Hohenems. S. 85-91

SCHEUCHL, E. & W. WILLNER (2016): Taschenlexikon der Wildbienen Mitteleuropas. Alle Arten im Porträt. Quelle & Meyer, Wiebelsheim. 917 S.

SEIFERT, B. (1996): Ameisen beobachten, bestimmen. Naturbuch-Verlag, Augsburg. 351 S.

STRAßER, L. (2016): Lecanosticta-Nadelbräune – Quarantäne-Schädling in Bayern. AFZ-Der Wald 12/2016; S. 44-45

WESTRICH, P. (1990): Die Wildbienen Baden-Württembergs. 2 Bände. Ulmer, Stuttgart. 972 S.

WESTRICH, P., H. R. SCHWENNINGER, M. HERRMANN, M. KLATT, M. KLEMM, R. PROSI & A. SCHANOWSKI (2000): Rote Liste der Wildbienen Baden-Württembergs. 3., neu bearbeitete Fassung, Stand 15. Februar 2000. Hrsg. LfU Fachdienst Naturschutz, Naturschutz Praxis, Artenschutz 4.

12 Anhang

Tabelle 44 Lage der Probenpunkte (Koordinaten)

Aufnahme	Koordinaten	Anmerkung
PF01	N47° 22.578' E9° 44.156'	
PF02	N47° 22.585' E9° 44.174'	
PF03	N47° 22.599' E9° 44.191'	
PF04	N47° 22.608' E9° 44.208'	
PF05	N47° 22.613' E9° 44.215'	2020 verschollen
PF06	N47° 22.627' E9° 44.223'	2020 verschollen
PF07	N47° 22.664' E9° 44.211'	
PF08	N47° 22.660' E9° 44.197'	
PF09	N47° 22.649' E9° 44.191'	
PF10	N47° 22.636' E9° 44.182'	
PF11	N47° 22.625' E9° 44.172'	
PF12	N47° 22.605' E9° 44.168'	
PF13	N47° 22.598' E9° 44.157'	
PF14	N47° 22.617' E9° 44.136'	
PF15	N47° 22.629' E9° 44.131'	
PF16	N47° 22.644' E9° 44.145'	
PF17	N47° 22.651' E9° 44.155'	
PF18	N47° 22.665' E9° 44.173'	