

Moorhydrologie

Wasenmoos

am Pass Thurn

St. Veit, 31. Oktober 2011

1. Inhaltsverzeichnis

1. Inhaltsverzeichnis	2
2. Erstellt von	2
3. Allgemeines	3
4. Technischer Bericht	4
5. Allgemeine Beschreibung	5
6. Übersicht der Flächen und des hydrologischen Zustandes:	5
7. Vorhandene Renaturierungsmaßnahmen	6
8. Niederschlagsdaten lt. Land Salzburg	10
9. Klimadiagramm vom Pass Thurn nach Walter/Lieth	11
10. Messergebnisse 30.11.2009 bis 14. 10. 2010	13
11. Messung des Moorwassers entlang eines Transekts	21
12. Vorschläge für Pegelsetzungen	24
13. Vorschläge von Maßnahmen	25
14. Zusammenfassung	26
15. Literaturverzeichnis	28
16. Anhang	28

2. Erstellt von

Ing. Michael Steinwender, Naturraum Management Steinwender, St. Veit

In Zusammenarbeit mit:

Ao. Univ. Prof. Dr. Gert Michael Steiner, Universität Wien

Mag. Wolfgang Gadermayr, ZT-Büro Wolfgang Gadermayr, Hallein

3. Allgemeines

3.1 Präambel

Im Zuge der Erarbeitung eines Managementplans für das Wasenmoos am Pass Thurn wird als Grundlage zur Erarbeitung weiterer Maßnahmen die Hydrologie des gegenständlichen Gebietes genauer untersucht.

Das zum Großteil in seiner Hydrologie gestörte Moor wurde durch Messungen der Leitfähigkeit und Wassertemperatur erkundet. Wasserabflussmessungen, Veränderungen im Grundwasserspiegel, Pegelsetzungen, Moorbohrungen, Moorstratigrafie, etc. konnten auf Grund des zur Verfügung stehenden finanziellen und zeitlichen Rahmens nicht durchgeführt werden.

3.2 Hydrologie

Das große Wasserdargebot im Bereich des Wasenmooses ist für die Südhänge in dieser Region typisch. Das relativ basische Wasser der Schieferalpen entspringt meist aus vielen kleineren Quellen und sammelt sich in den von den Gletschern geformten Mulden und mit Gletschertonen versiegelten Terrassen des Mittersiller Sonnbergs. Viele Quellen entspringen im Wasenmoos entlang des Hanges – meist im Moorbereich – und durchströmen die Moorflächen unterschiedlich, je nach vorhandenem Wasserangebot.

Ca. 90 – 95 % des Wassers im Wasenmoos entwässert über den Engbach. Der Rest fließt über ein kleines Fließgewässer, welches jetzt auch von Renaturierungsmaßnahmen betroffen ist, Richtung Süden ab.

Durch die Renaturierungsmaßnahmen im Jahr 2003/2004 und 2011 wurde der hydrologische Zustand des Wasenmooses nachhaltig verändert.

3.3 Geologische-Hydrogeologische Verhältnisse:

Siehe Gutachten Mag. Wolfgang Gadermayr, 2011, Hallein

4. Technischer Bericht

4.1 Messung der elektrischen Leitfähigkeit:

Die Leitfähigkeit wurde in $\mu\text{S}/\text{cm}$ mit einem WWF Messgerätes Typ 3110 gemessen.

4.2 Messung der Temperatur:

Die Temperatur wurde ebenfalls mit diesem Gerät ermittelt. Es wurde sowohl die Luft- als auch die Wassertemperatur gemessen.

4.3 Messung der Schüttung:



Die Messung der Schüttung wurde mehrmals mittels der „Salz Tracer Methode“ versucht. Aufgrund des starken Bewuchses am Randbereich und direkt im Abfluss konnten aber keine brauchbaren Ergebnisse ermittelt werden.



Aus diesem Grund wurde die Messung mit einem V-Wehr – 90° durchgeführt. Das V-Wehr wurde an jener Stelle eingebaut, wo der größte sichtbare Abfluss im Wasenmoos stattfindet. Nach mehreren Versuchen wurden die Messungen auf ein Wehr beschränkt, da beim Abfluss erkennbar ist, dass offensichtlich ein Teil wieder in einen unterirdischen Begleitstrom des entwässernden Baches Richtung Osten verschwindet.

Eine genaue, aussagekräftige Schüttungsmessung wäre nur durch den Einbau von Divern möglich. Mit diesen könnte auch die Temperatur und die Leitfähigkeit mitgemessen werden. Aus finanziellen Gründen war die Anschaffung der Diver in diesem Projekt leider nicht möglich.



Der CTD-Diver besitzt ein Keramikgehäuse, einen Keramikdrucksensor sowie einen Platin-/Keramik- Leitfähigkeitssensor (Messbereich 0–80 mS/cm), Durchmesser 22 mm, Länge 183 mm, erhältlich für verschiedene Messbereiche, Speicherkapazität 16000 Messungen. Der CTD-Diver ist ein kompaktes Instrument für die parallele Messung von Grundwasserpegel, Grundwassertemperatur, sowie Leitfähigkeit des Grundwassers.

5. Allgemeine Beschreibung

5.1 Einzugsgebiet:

Das Einzugsgebiet beträgt ca. 0,6 km² und ist im beiliegenden Plan dargestellt.
Die Höhe der durchschnittlichen Jahresniederschlagsmenge liegt bei 1169 mm bei einer Jahresdurchschnittstemperatur von 7,8°C (ZAMG, Jahrbuch 2009, Zell am See).

5.2 Quellvorkommen:

Quellen, Quellschutz- oder Quellschongebiete sind keine ausgewiesen.

Die vorhandenen Quellen treten unterhalb der Vegetationsoberfläche aus und durchströmen die Moore je nach Wasserangebot in verschiedenen Schichten.

6. Übersicht der Flächen und des hydrologischen Zustandes:

Fläche

1.			x												
2.		x													
3.														x	
4.													x		
5.													x		
6.															
7.															
8.															
9.															
10.															
11.															
12.															
13.															
14.															
15.															

trocken-----nass (Moor)

Erhoben April 2011

Die Flächen sind im beiliegenden Plan dargestellt.

7. Vorhandene Renaturierungsmaßnahmen

Die vorhandenen Renaturierungsmaßnahmen wirken sich positiv auf die Moorhydrologie aus, allerdings funktionieren nicht alle Dämme einwandfrei, weil sie umspült wurden bzw. in einigen Bereichen zu wenig Wasser vorhanden ist. Einige Dämme wurden auch durch die Loipenpräparierung beschädigt. Im Bereich des Hauptgrabens wird es in den nächsten Jahren notwendig sein, die Überlaufkante anzuheben.

Die vorhandenen Renaturierungseinbauten sind rot einskizziert. Im Jahr 2011 wurden drei zusätzliche Dämme (orange Darstellung) Richtung Süden errichtet.

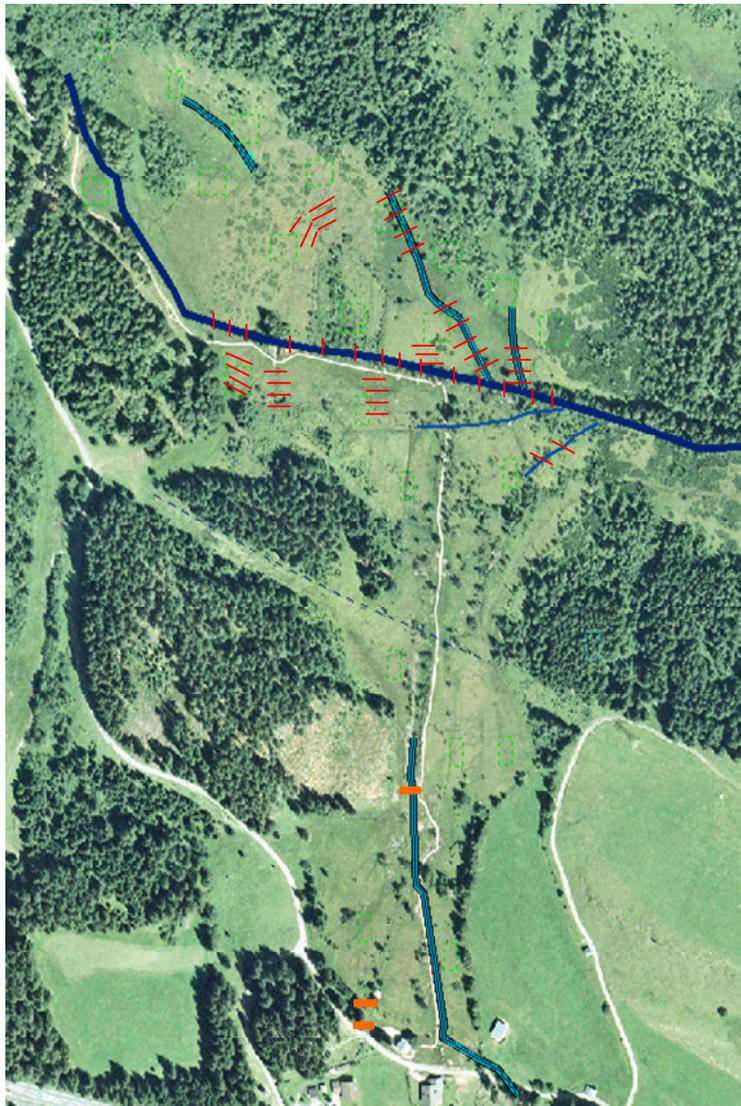




Abbildung 1: Neu errichteter Staudamm I bei Straße



Abbildung 2: Neu errichteter Staudamm II bei Straße



Abbildung 3: "Alte Dämme"



Abbildung 4: Dämme welche mit der Pistenraupe beschädigt wurden

Einige Dämme wurden durch die Pistenraupe bei der Loipenpräparierung beschädigt. Als eigentlich rein optische Maßnahmen wurden diese „zurückgeschnitten“. Vermutlich haben diese Schäden aber auch unterirdisch gewirkt und zu einer Undichtheit der Dämme geführt.



Abbildung 5: Dämme 2006

Diese Dämme haben im Laufe der Jahre einen Großteil der Wirkung verloren, da sie vermutlich seitlich umspült wurden und daher die Rückstauwirkung verloren gegangen ist.

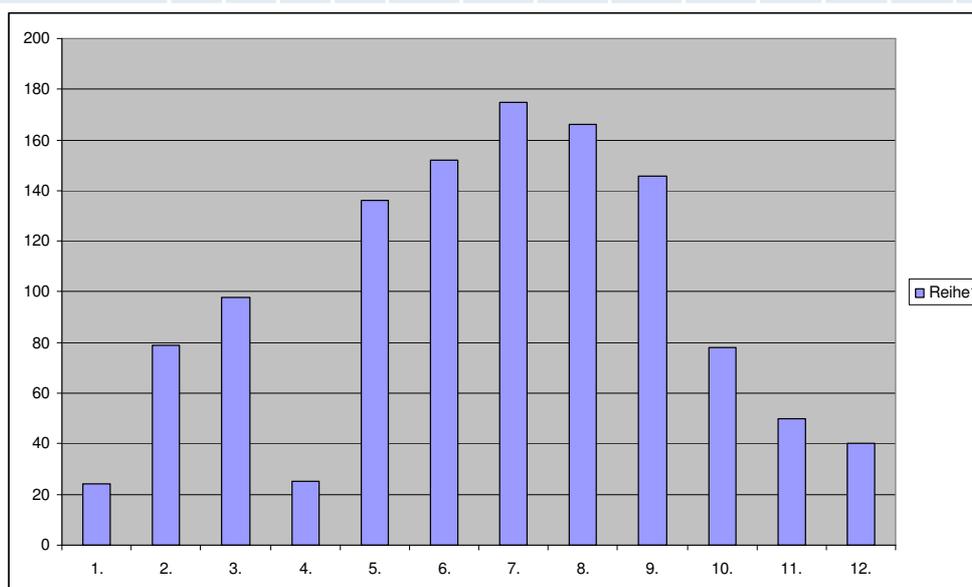
8. Niederschlagsdaten lt. Land Salzburg

Auf Grund der angeführten Tabelle ist ersichtlich, dass im gegenständlichen Gebiet die größten Niederschlagsmengen in den Monaten Juli bis September und die geringsten Niederschläge Februar und März gemessen wurden.

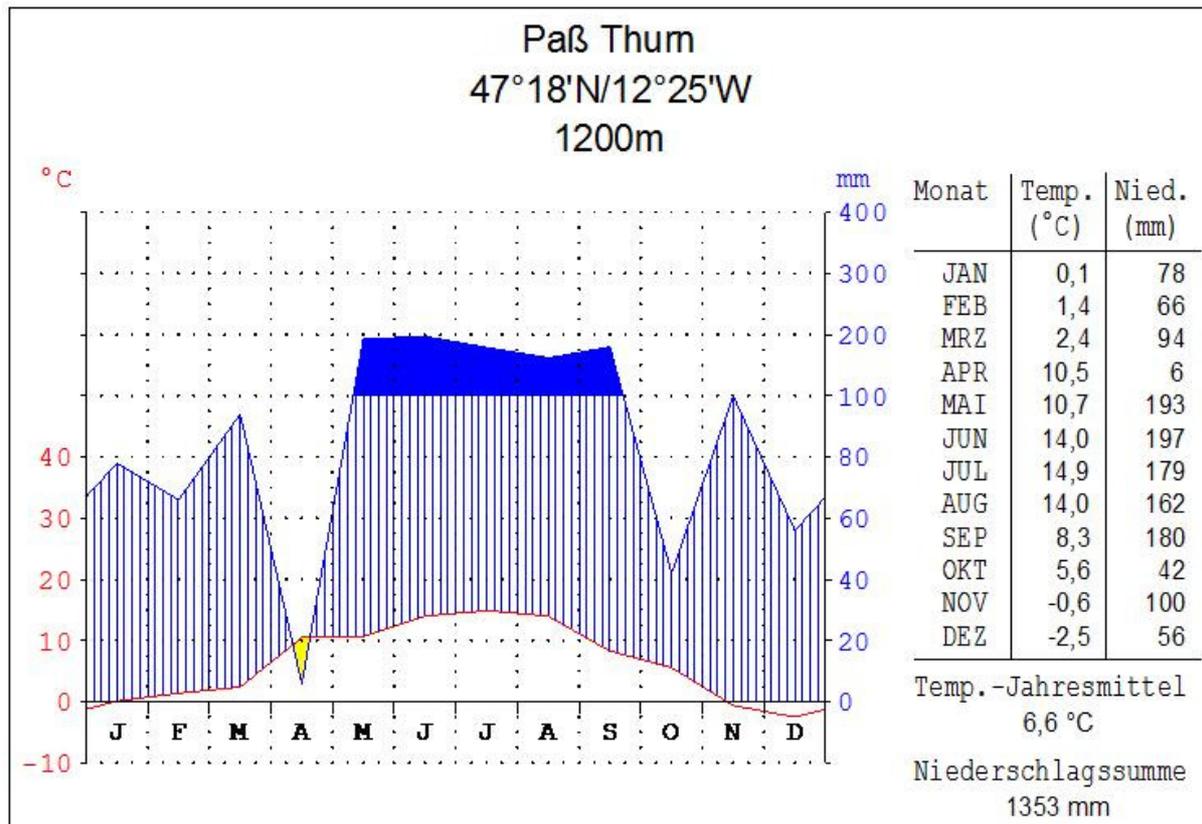
Datei erstellt am 11.05.2011 01:24	
Stationsname	Mittersill Ni
Stationsnummer	104265
Zeitreihenname	Monats Mittel
von	18.05.2010 00:00
bis	12.05.2011 00:00
Einheit	mm
Datum	Wert
01.06.2010 00:00	0,89
01.07.2010 00:00	1,29
01.08.2010 00:00	2,66
01.09.2010 00:00	24,58
01.10.2010 00:00	0,24
01.11.2010 00:00	0,27
01.12.2010 00:00	0,32
01.01.2011 00:00	0,26
01.02.2011 00:00	0,02
01.03.2011 00:00	0,00

Niederschlagserhebungen ZAMG; Jahrbuch 2009, Zell am See

Monat	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	Summe
Monats-/Jahressumme	24	79	98	25	136	152	175	166	146	78	50	40	1169



9. Klimadiagramm vom Pass Thurn nach Walter/Lieth



Klimadiagramm vom Pass Thurn nach Walter/Lieth. Daten aus dem hydrographischen Jahrbuch von Österreich 2007; Erstellt von G. Fischer mit GEOKLIMA 2.1c <http://www.w-hanisch.de/geoklima/>

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Abt. IV/A/3-Wasserhaushalt 2009: Hydrographisches Jahrbuch von Österreich 2007, 115. Band, A-1030 Wien, Marxergasse .

Das Klimadiagramm bietet die Möglichkeit einer schnellen, groben Einschätzung der örtlichen Witterungsverhältnisse, beispielsweise in Bezug auf Trockenzeiten, Vegetation und Lage.

Bei der häufig verwendeten Klimadiagramm-Form nach Heinrich Walter und Helmut Lieth wird stark vereinfacht von einer Abhängigkeit der Verdunstung von der Lufttemperatur ausgegangen. Verläuft die Niederschlagskurve oberhalb der Temperaturkurve, spricht man von Humidität, im umgekehrten Fall von Aridität. Wenn die Monatssumme der Niederschläge [in mm bzw. Liter pro Quadratmeter] doppelt so groß ist wie die Durchschnittstemperatur [in °C] des entsprechenden Monats ($N = 2T$), wird die Grenze zwischen ariden und humiden Zuständen erreicht. Bei Walter-Lieth-Klimadiagrammen stehen daher die beiden Achsenmaßstäbe im Verhältnis 1:2, um eine sofortige Unterscheidung von ariden und humiden Monaten zu ermöglichen.

Die Niederschläge werden mittels blauer Säulen oder einer blauen Kurve dargestellt, die Temperaturen mit einer roten Kurve. Bei der Temperaturkurve sind die Monatsmitteltemperaturen, bei den blauen Säulen die Summe der Niederschläge im Monat angegeben.

10. Messergebnisse 30.11.2009 bis 14. 10. 2010

Anhand der Messergebnisse können hinsichtlich der Schüttungsmengen der Quellen bzw. der natürlichen Fließgewässer, welche das Moor entwässern, keine fundierten Aussagen über das Wasserdargebot bzw. den Grundwasserstand gemacht werden.

Direkte Messungen an den Quellaustritten sind nicht möglich, da diese nicht zugänglich sind. Ebenso können die Wasserwege unterhalb des Moores nicht lokalisiert werden. Sicher ist aber, dass sich Richtung Engbach, entlang des Baches, ein unterirdischer Begleitstrom befindet.

Die Schneeschmelze wirkt sich sehr lange auf den Wasserhaushalt im Moor aus. Das Wasser wird lange zurück gehalten und das Acrotelm ist daher entsprechend lange wassergesättigt. Diese Wasserrückhaltekapazität gilt auch für den Wasserabfluss nach Starkregenereignissen. Das Moor verzögert den Abfluss deutlich und sorgt damit für eine Verteilung des Abflusswassers über eine längere Zeit.

Trockenperioden über 4 Wochen, wie im Frühjahr 2011, führen zum Austrocknen des Acrotelms und auch zur Veränderung der Vegetationsdecke.

Die Leitfähigkeit kann zur Einschätzung des Verhältnisses Oberflächen- und Quellwasser herangezogen werden, allerdings muss dafür ein dichtes Messnetz angelegt werden, das im Zuge dieses Projektes nicht finanzierbar war.



Abbildung 6: V-Wehr 09.04.2010



Abbildung 7: V-Wehr 01.10.2010

10.1 Messpunkt 1:



Abbildung 9: Messpunkt 1; 06.07.2010

10.2 Messpunkt 2:



Abbildung 10: Messpunkt 2; 06.07.2010

10.3 Messpunkt 3:



Abbildung 11: Messpunkt 3, 06.07.2011

10.4 Messpunkt 4:



Abbildung 12: Messpunkt 4, 06.07.2011

10.5 Messpunkt 5:

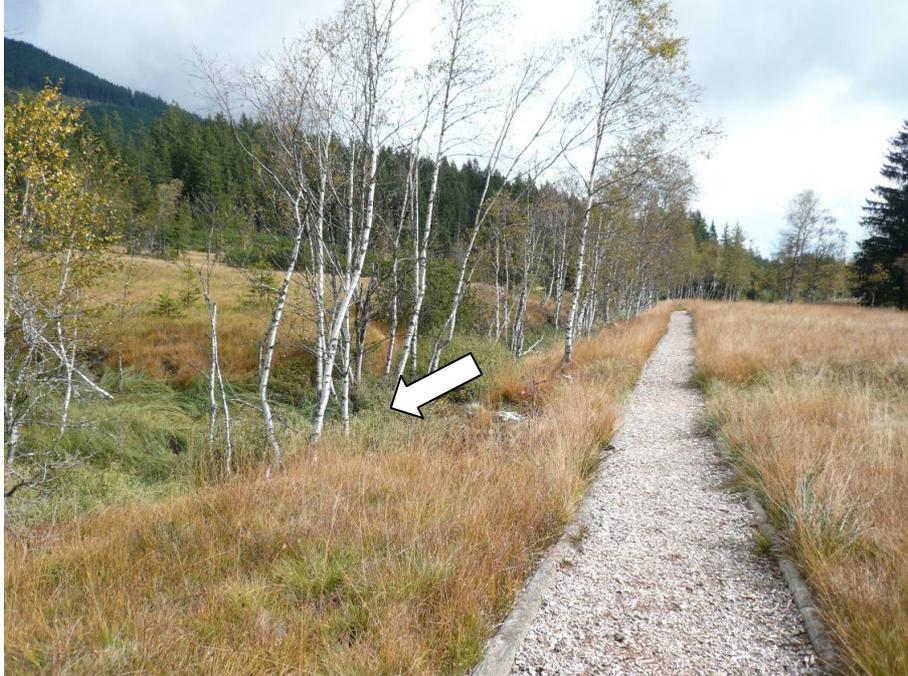


Abbildung 13: Messpunkt 5

10.6 Messpunkt 6:



Abbildung 14: Messpunkt 6, 06.07.2010

10.7 Messpunkt 7:



Abbildung 15: Messpunkt 7, 06.07.2010

Im Bereich des Messpunktes 6 und des Messpunktes 7 befindet sich das sogenannte „Schlundloch“, bei welchem das oberirdisch abfließende Wasser wieder unterhalb der Moordecke verschwindet.

10.8 Messpunkt 8:

Der Messpunkt 8 befindet sich im Bereich des Bachlaufes östlich unterhalb der Kurve des Rundweges.

Datum	30.11.	09.04.	06.07.	01.10.	14.10.
	2009	2010			
Wetter	bewölkt trocken	bewölkt trocken	wolkenlos	bewölkt trocken	bewölkt trocken
Lufttemperatur	6,3	13	27,2	15,1	2,1
Messpunkt 1					
Wassertemperatur	1,7	7,8	16,5	10,3	5,7
Leitfähigkeit	187	43	167	202	144
Messpunkt 2					
Wassertemperatur	0,8	6,8	13,5	8,5	4,9
Leitfähigkeit	41	25	91	48,2	56,9
Messpunkt 3					
Wassertemperatur	0,3	8,2	11,5	9,1	5,8
Leitfähigkeit	56	43	75	59,7	76
Messpunkt 4					
Wassertemperatur	1,4	6,2	10,5	9	7,1
Leitfähigkeit	67	41	85	58,3	79
Schüttung		6,2	1,25	2,55	1,25
Messpunkt 5					
Wassertemperatur	0,3	6,2	11,3	8,7	6,6
Leitfähigkeit	56	35	82	55	77
Messpunkt 6					
Wassertemperatur	2,9	17,3	21,8	12,1	7,5
Leitfähigkeit	26	24	27	32,4	27
Messpunkt 7					
Wassertemperatur	2,2	15,9	18,3	13,4	6,8
Leitfähigkeit	30	30	25	24,9	37
Messpunkt 8					
Wassertemperatur	4,5	6,5	7,9	8,9	5,7
Leitfähigkeit	75	87	56	66,1	79

Abbildung 16: Messungen Ing. Michael Steinwender, WTW 3110

Im Zusammenhang von Luft- und Wassertemperatur kann festgestellt werden, dass die Messpunkte 1 bis 5 stark auf die Lufttemperatur reagieren. Dies bedeutet einen oberflächennahen Abfluss bzw. ein Aufstauen der Wässer in oberflächennahe Bereiche.

Die Messpunkte 6 und 7 reagieren hingegen wesentlich langsamer und geringer auf die Änderung der Lufttemperatur. Dies bedeutet, dass in diesem Bereich ein wesentlich höherer Anteil an Quellwasser vorhanden sein muss.

Die größte Schüttung und auch die größte Abweichung bei der Leitfähigkeit konnte am 09. 04. 2010 auf Grund der vorangegangenen Schneeschmelze gemessen werden, obwohl der vorangegangene März im Vergleich zu den Vorjahren weniger Niederschläge und Schneemenge hatte.

Die Wassertemperatur und die Leitfähigkeit bei Messpunkt 8 lassen auf ein konstantes Quellvorkommen schließen, da sich die Werte über das Jahr gesehen nur minimal verändern.

Auf Grund der Messung kann eindeutig davon ausgegangen werden, dass die Versorgung des Wasenmooses mit Quellwässern aus dem Bereich der Messpunkte 6 bis 8 kommt. Diese Quellwässer durchströmen dann je nach Höhe des Grundwasserstandes das Wasenmoos in verschiedenen Schichten in südöstlicher Richtung. Bezüglich der Schüttmengen können keine Angaben gemacht werden.

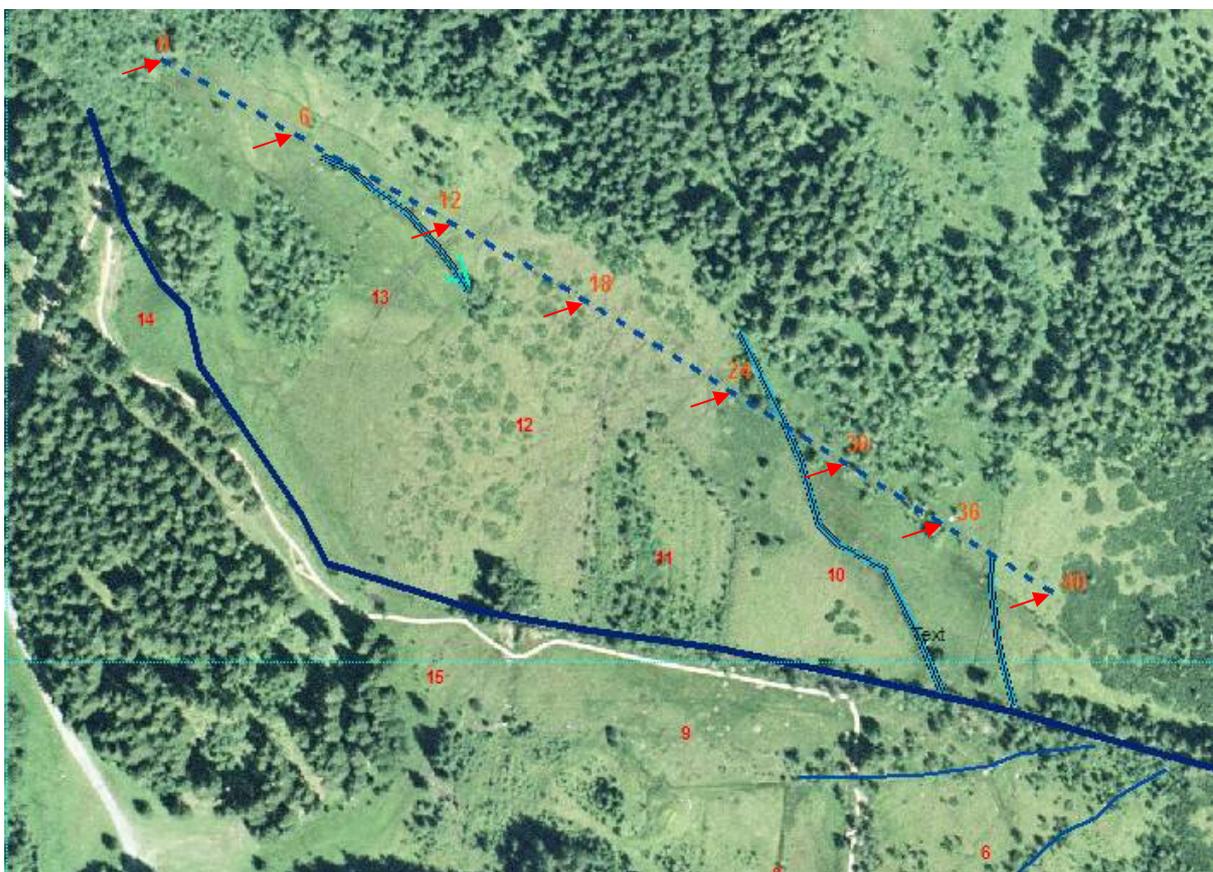


Abbildung 17: Messpunkte Wasenmoos – Messpunkt 4 = V-Wehr

11. Messung des Moorwassers entlang eines Transekts

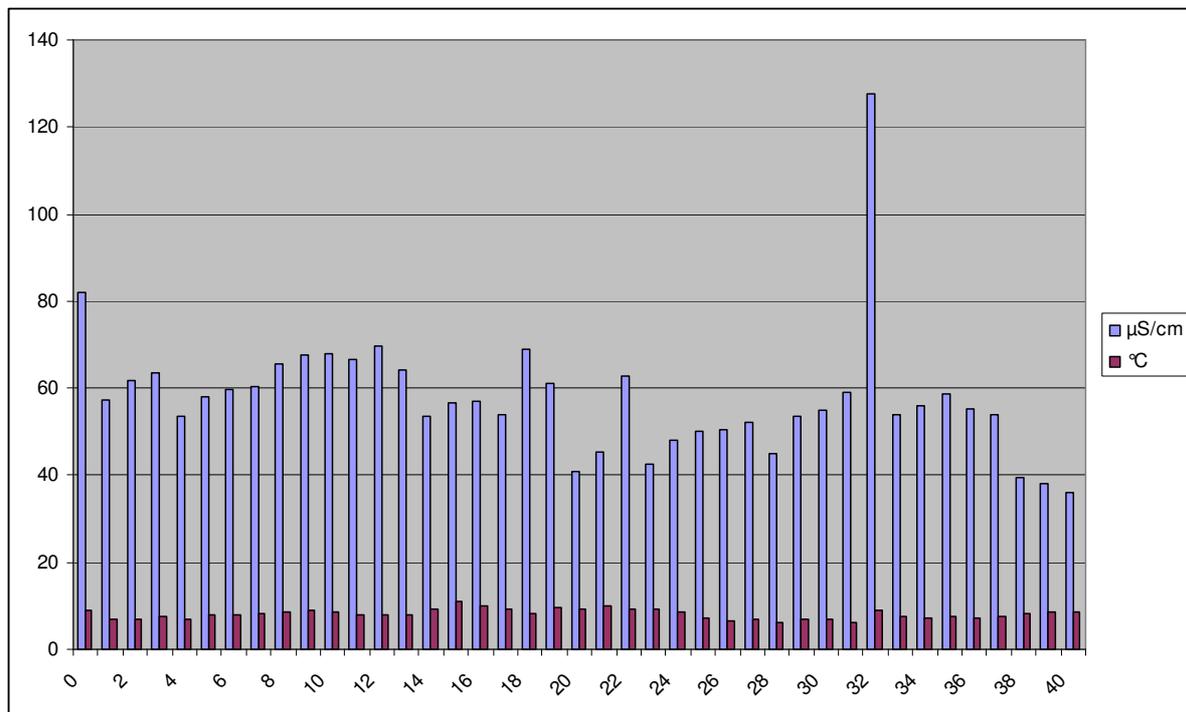
Zur Feststellung eventueller Quellaustritte wurde ein Transekt durchs Wasenmoos gelegt und im Abstand von 10 m die Leitfähigkeit und Temperatur des Moorwassers gemessen.

Gemessen wurde in einer Tiefe von ca. 50 cm unterhalb der Geländeoberkante. Die Lufttemperatur betrug im Mittel ca. 7,5 °C (eine Änderung erfolgte auf Grund der mehrstündigen Aufnahmedauer)



Beim Messpunkt 32 konnte eine wesentlich erhöhte Leitfähigkeit gemessen werden. Dies kann ein Hinweis auf ein Quellvorkommen in diesem Bereich sein.

Gleichzeitig ergab aber die Messungen beim Schlundloch (Messpunkt 6 und 7 der Messreihe Abbildung 16), wo ein freier Wasserabfluss messbar ist, eine Leitfähigkeit von 27,6 $\mu\text{S}/\text{cm}$ und eine Temperatur von 4,0 °C. Dies bedeutet, dass die Quellen in diesem Bereich eine sehr niedrige Mineralisation aufweisen und daher schwer Unterschiede zwischen Moor- und Quellwasservorkommen feststellbar sind.



Messpunkt	µS/cm	°C
0	81,9	9
1	57,3	7
2	61,8	7
3	63,6	7,6
4	53,7	7
5	58,1	7,8
6	59,6	8
7	60,4	8,4
8	65,4	8,7
9	67,7	8,8
10	68,1	8,6
11	66,4	8
12	69,8	7,8
13	64,2	7,8
14	53,5	9,4
15	56,7	10,9
16	56,8	9,8
17	53,8	9,2
18	69	8,2
19	61,1	9,5
20	40,9	9,3

Messpunkt	µS/cm	°C
21	45,3	10
22	62,7	9,3
23	42,7	9,3
24	48	8,5
25	50	7,2
26	50,3	6,5
27	52,2	6,7
28	45,1	6,2
29	53,6	6,7
30	55	6,8
31	59,1	6,3
32	127,6	8,8
33	54	7,7
34	56	7,3
35	58,7	7,5
36	55,2	7,3
37	54	7,5
38	39,3	8,4
39	38	8,5
40	36	8,7



Abbildung 18: Messrohr 2m mit Leitfähigkeitsmessgerät

Das angefertigte Messrohr wurde aus Edelstahl mit Einströmlöchern im unteren Bereich hergestellt. Nach dem Einschlagen des Rohres wurde mindestens 15 Minuten abgewartet und dann die Messungen durchgeführt.

12. Vorschläge für Pegelsetzungen

Zur Beobachtung der Hydrologie (Grundwasserspiegel, Grundwassertemperatur und Leitfähigkeit) im Wasenmoos, wird der Einbau von mindestens 5 Divern an den in der folgenden Abbildung eingezeichneten Stellen empfohlen.

Diese sollten mindestens über einen Zeitraum von 3 Jahren überwacht und die Ergebnisse ausgewertet und dokumentiert werden.



Abbildung 19: Vorschläge Messpunkte Diver

13. Vorschläge von Maßnahmen

Bei Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen kann die Vernässung nachhaltig und in kurzem Zeitraum verbessert werden.

13.1 Entbuschung entlang des Haupt-Grabens

Im östlichen Bereich des Wasenmooses ist der Entwässerungsgraben noch von starkem Fichtenbewuchs geprägt. Dieser führt zu einem wesentlichen Wasserentzug und zu einer Teilung der Moorfläche. Aus diesem Grund wird die Entfernung der Fichten inkl. Wurzeln empfohlen. Gleichzeitig entsteht dadurch wieder ein durchgehender Lebensraum und eine gleichmäßige Vernässung wird erfolgen. Der vorhandene Graben sollte nach Möglichkeit mit Torf verfüllt werden. Um das Ausschwemmen des Grabens hintanzuhalten, sollten Querdämme – auch das bayrische Modell der Renaturierung ist möglich – eingebaut werden.

Der derzeit vorhandene Rückeweg sollte in den darüberliegenden Waldbereich verlegt werden.

13.2 Verfüllung des tiefen Grabens

Der Hauptentwässerungsgraben wird zwar aufgestaut, hat aber durch die doch noch beträchtliche Tiefe je nach Wasserstand eine entwässernde Wirkung auf den Nahbereich des Grabens. Der Bereich südlich des Grabens bzw. nördlich des Torfstiches ist einer der trockensten Bereiche im Wasenmoos, da er von 2 Seiten entwässert wird. Durch die Torfmächtigkeit in diesem Bereich von ca. 6,5 m könnten mit geeigneten Maßnahmen und unter ökologischer Begleitung die Vegetationsdecke abgezogen werden, anschließend der Graben mit Torf verfüllt werden und wieder ein Vegetationsdecke aufgebaut werden. Um das Ausschwemmen des Grabens hintanzuhalten, sollten Querdämme – auch das „bayrische Modell“ der Renaturierung ist möglich – eingebaut werden.

Dies würde auch zu einer wesentlichen Verbesserung der Wirkung der bereits erfolgten Renaturierungsmaßnahmen führen, da es zu einer geringeren Austrocknung der Randbereich der Renaturierungsflächen bei niedrigem Wasserstand bzw. längeren Trockenperioden kommen würde.

13.3 Entbuschungsmaßnahmen beim alten Torfstich

Der Bereich des alten Torfstiches wird zwar durch die Renaturierungsmaßnahmen stärker vernässt. Als Unterstützung zur rascheren Vernässung sollte aber der vorhandene forstliche Bewuchs und die Biomasse von der Fläche entfernt werden.

Weiters sind die offenen Torfkanten im Böschungswinkel 2:3 abzuflachen, damit sich eine Vegetationsdecke bilden kann und kein Torf mehr erodiert.

14. Zusammenfassung

Das zum Großteil in seiner Hydrologie gestörte Moor wurde durch Messungen der Leitfähigkeit und Wassertemperatur erkundet. Wasserabflussmessungen, Veränderungen im Grundwasserspiegel, Pegelsetzungen, Moorbohrungen, Moorstratigrafie, etc. konnten auf Grund der zur Verfügung stehenden finanziellen und zeitlichen Rahmens nicht durchgeführt werden.

Die Renaturierungsmaßnahmen und die starken Entbuschungsmaßnahmen haben sich sehr positiv auf die hydrologische Entwicklung des Moores ausgewirkt.

Die Verbuschung schreitet gerade auch hinsichtlich der Weidefreistellung wieder sehr rasch voran und beeinflusst die Hydrologie des Wasenmooses maßgeblich negativ.

Die vorgeschlagenen Maßnahmen führen zu einer rascheren und konstanteren Vernässung des Wasenmooses. Die vollständige Verfüllung des Grabens führt zu einer raschen Anhebung des Grundwasserpegels in großen Bereichen des Wasenmooses. Zusätzlich kommt es zu einer Vernetzung von Habitaten.

Der abgesenkte Bahndamm Richtung Süden entwässert die Fläche 3 Richtung Westen. Da sich in diesem Bereich ein sehr interessanter Lebensraum gebildet hat, wird eine langsame Anhebung der Grabensohle durch eine schrittweise Erhöhung des neu errichteten Dammes in den nächsten Jahren vorgeschlagen.

Auf Grund der Messung kann eindeutig davon ausgegangen werden das die Versorgung des Wasenmooses mit Quellwässern aus dem Bereich der Messpunkte 6 bis 8 kommt. Diese Quellwässer durchströmen dann je nach Höhe des Grundwasserstandes das Wasenmoos in verschiedenen Schichten in südöstlicher Richtung.

Eine intensive, kurzzeitige Beweidung wirkt sich auf die Hydrologie des Moores nicht negativ aus.



Abbildung 20: Begehung 15. Mai 2011



Abbildung 21: Hauptabfluss, Richtung Engbach

15. Literaturverzeichnis

Einführung in die Allgemeine und Angewandte Hydrologie

Bernward Hölting, 5. Auflage, 1996

Moor-Hydrologie – Ein Schlüsselfaktor in der Moor-Renaturierung

Angewandte Landschaftsökologie Wagner&Wagner, 2008

Österreichischer Moorschutzkatalog

Gert Michael Steiner, 4. Auflage, 1992

Moore von Sibirien bis Feuerland

Ao. Prof. Dr. Gert Michael Steiner, 2005

Wasseranalysen – richtig beurteilen

Dr. Walter Kölle, 1. Auflage, 1. Nachdruck 2002

Hydrografisches Jahrbuch 1996, 104. Band

Hydrographisches Zentralbüro vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft

Die Moorrenaturierung als Impulsgeber für die Entwicklung eines dynamisch innovativen Bildungs- und Naturtourismuses

Ing. Michael Steinwender, St. Veit, 2007

Moore in Österreich

Umweltbundesamt Wien, 2004

Hydrologische Untersuchungen an Gewässern im Weidmoos

Roswitha Pöckl, Robert Schabetsberger, Land Salzburg, 2008

Moore und Moorlandschaften der Schweiz

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, 1996

Leitfaden der Hochmoorrenaturierung in Bayern

Bayrisches Landesamt für Umweltschutz, 2002

16. Anhang

16.1 Planliche Darstellung

16.2 Vorschläge Maßnahmen

16.3 Bericht Mag. Wolfgang Gadermayr

St. Veit, 31. Oktober 2011

