Genaue Beschreibung der Vorhaben und Tätigkeiten im Spirkenhochmoor Schollenschopf (Biotop 30213)

Inhaltsverzeichnis

Auszug aus dem aktualisierten Biotopinventar der Gemeinde Hohenems……..2
Luftbilder im Vergleich……2
Übersicht über das Gebiet und das Entwässerungssystem……3
Ist-Zustand……....4
Umsetzung……....5
Erwartete Ergebnisse……..6
Besucherlenkung ……6
Monitoring……6

Anlagen……7 - 17

1. Lage der Staus - Erläuterungen und Ergänzungen (Georg Amann & Anne Puchta)……..7
Übersicht……7
Bauweise……..7
Breite der Spundwände……..8
Bagger – Varianten……..8
Umsichtiges Vorgehen in sensiblen Bereichen erforderlich……..10
Nährstoffeinträge……...12
Ökologische Bauaufsicht……...12

Bilder und Tabellen
2. Bild1: Lage der Staus in einem digitalen Höhenmodell dargestellt (Markus Grabher, UMG)……....13
3. Bild 2: Lage der Raus in einem Orthofoto dargestellt (Markus Grabher, UMG)……....14
4. Bild 3: Messung der Moortiefe (Markus Grabher, UMG)……..15
5. Tabelle 1: Koordinaten der Staus (Markus Grabher, UMG)……....16

6. Monitoring: Konzept……...18
7. Arbeitsprotokoll ökologische Bauaufsicht ……..22

Stadt Hohenems
Kaiser-Franz-Josef-Straße 4
6845 Hohenems
www.hohenems.at
T: +43 5576 7101-1422
saskia.amann@hohenems.at
DVR: 00447544

Auszug aus dem aktualisierten Biotopinventar der Gemeinde Hohenems:

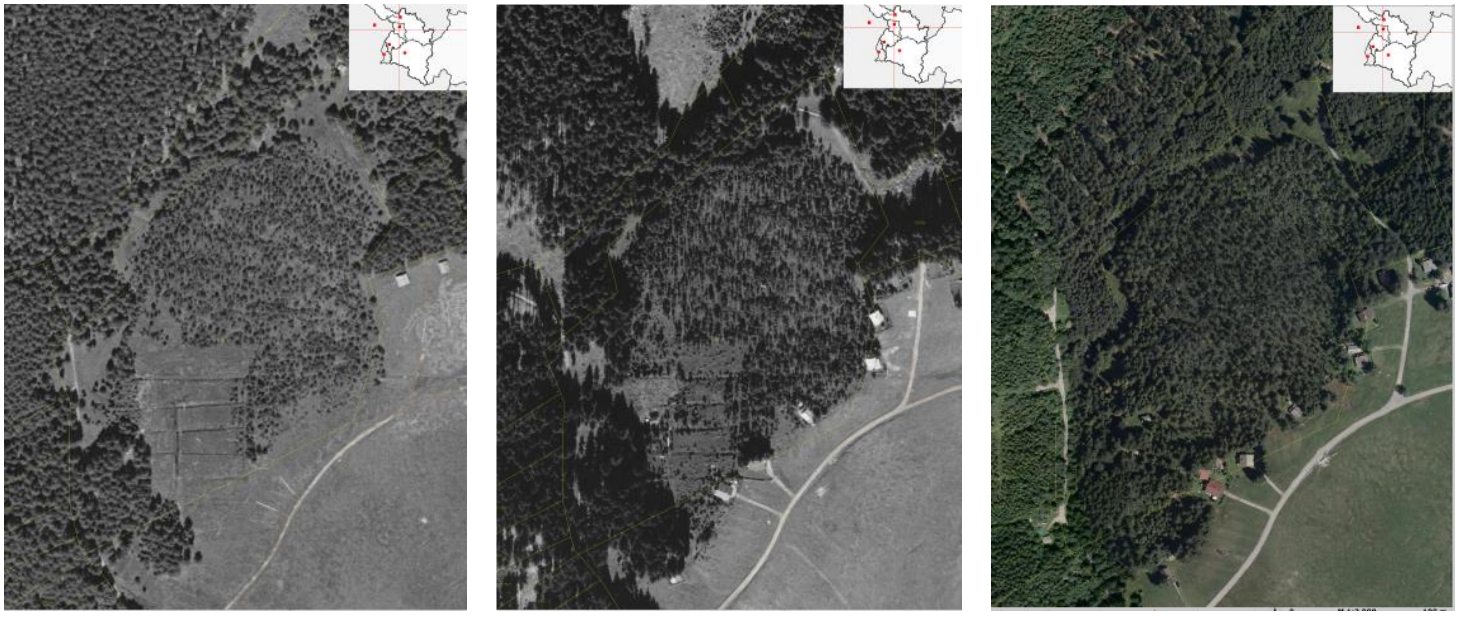
Schollenschopf (Biotop 30213)

Größe: 3,52 ha

Bei diesem Biotop handelt es sich um ein landschaftlich sehr reizvolles, großflächiges und gut erhaltenes Spirkenhochmoor. Es handelt sich um das einzige Hochmoor von Hohenems. Es findet sich in Muldenlage über Moränenmaterial zwischen Schuttannenalp (Ruheshütte) und Breitem Berg. Das eher trockene Hochmoor weist durchwegs Baumbewuchs mit Krüppelfichten und Spirken auf und besitzt wenig freie Moorflächen. Die Mooroberfläche ist, abgesehen von einigen wenigen Schlenken dicht mit Zwergsträuchern (vor allem mit der Moor-Nebelbeere) bewachsen. Landschaftlich entfaltet die Fläche durch den lockeren Baumbewuchs und die dichten Torfmoospolster aber einen besonderen Reiz.

Auf Grund des ökologischen Wertes wurde das Spirkenhochmoor Schollenschopf (Gp. 6390) im Jahr 2000 von der Stadt Hohenems als örtliches Schutzgebiet ausgewiesen. Zurzeit ist die Erstellung eines Landschaftlichen Entwicklungskonzeptes Schuttannen in Arbeit und die Renaturierung des Spirkenhochmoores Schollenschopf soll umgesetzt werden.

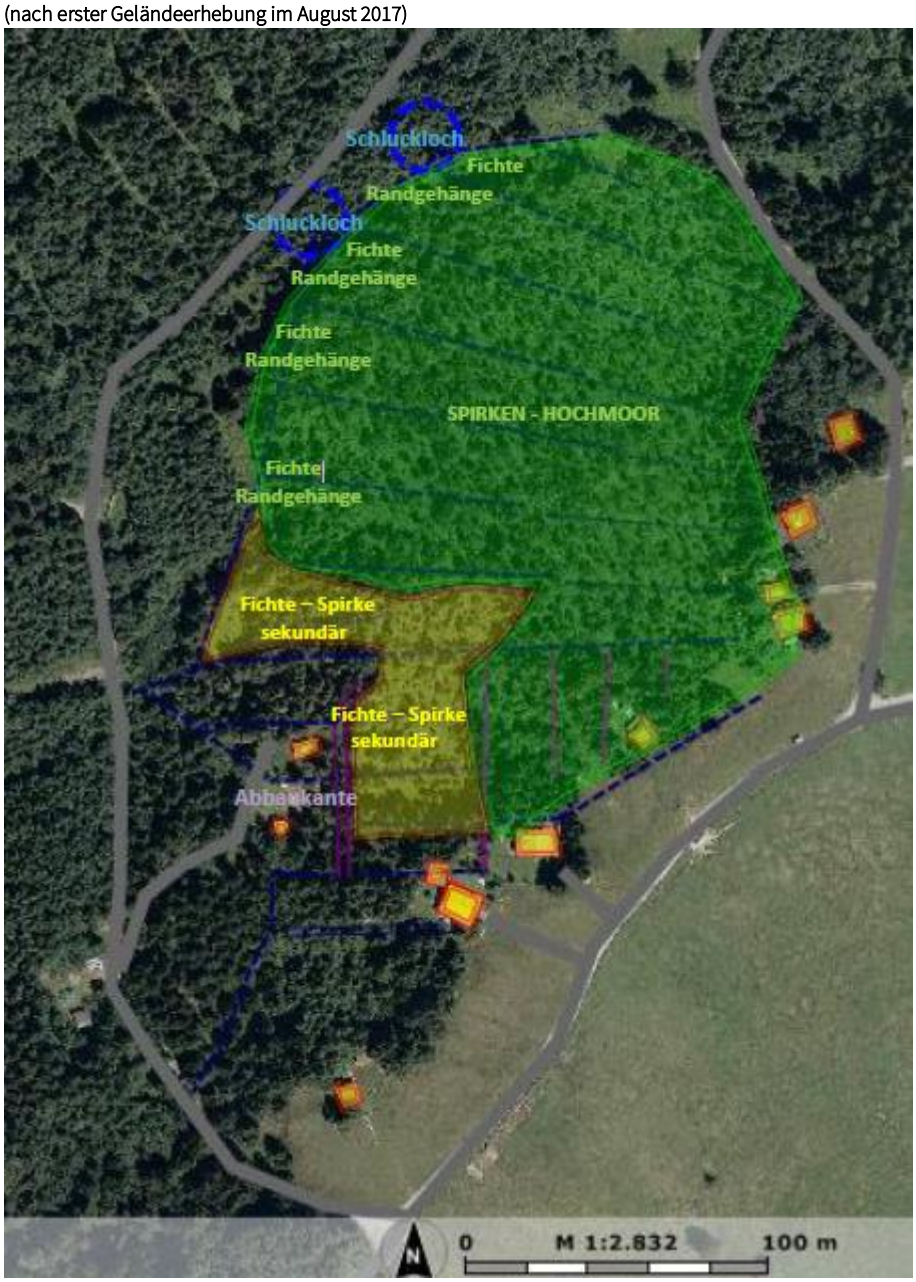
Luftbilder im Vergleich



Die Luftbilder von 1950, 1970 und 2012 (von links nach rechts) zeigen deutlich einen Zuwachs des Waldes im Norden des Gebietes, auch die Deckung im Zentrum des Spirkenhochmoors scheint höher geworden zu sein.

Übersicht über das Gebiet und das Entwässerungssystem

(nach erster Geländeerhebung im August 2017)



Grüner Bereich
gut erhaltenes Spirken-Hochmoor

Gelber Bereich
sekundärer Fichten-Spirken-Bewuchs, teilweise abgetorft

Lila Linien
Abbaukante, östlich davon abgetorfte Fläche, Verlustfläche des Hochmoores

Blaue Kreise
natürliche Schlucklöcher

Blaue Linien
Entwässerungsgräben

Ist-Zustand

Das Pinus uncinata-Hochmoor Schollaschopf ist laut Christian Schröck, IG Moorschutz, das am besten erhaltene dieser Art in Österreich. Somit besteht eine hohe Verantwortung.
Das Hochmoor liegt in einer Geländewanne und weist im gut erhaltenen Bereich zum Teil eine Torftiefe von sechs Metern auf, der Torf reicht bis in die Spät-Eiszeit zurück, außerdem wurden Seesedimente gefunden. Proben dazu wurden schon vor einigen Jahren genommen.
Von der ursprünglichen Moorfläche (ca. 3,5 ha) liegen etwa 2,5 ha im gut erhaltenen Bereich mit Fichten- Randgehänge. Im Kernbereich sind noch sehr intakte Flächen ohne Fichtenbestand vorhanden.
Aktuell finden wir hier ein Spirken-Hochmoor in gutem Erhaltungszustand, allerdings ist der Wasserhaushalt durch alte Entwässerungsgräben gestört und negative Entwicklungen sind bereits zu erkennen (dichterer Kronenschluss, Einwanderung von Fichten, dadurch Verschwinden der hochmoortypischen Arten). Aktuell dominiert im Unterwuchs eine bis kniehohe Zwergstrauchschicht (Heidelbeere, Rauschbeere), in der auch Moosbeere und Rosmarinheide überall noch in großer Zahl auftreten. Erlangt eine Zwergstrauchschicht diese Höhe, ist anzunehmen, dass kein Torfwachstum mehr stattfindet. Aber auch die Besenheide ist Anzeiger für relativ trockene Moorböden, diese ist überall recht häufig anzutreffen. Im Großteil des Spirken-Hochmoores sind Fichten derzeit nur in krüppeligen Individuen vorhanden. Die Moosvegetation wird zu einem hohen Anteil von für Hochmoore typischen Torfmoosen wie *Sphagnum magellanicum* gebildet, Zeiger für trockenere Bedingungen sind aber stellenweise nicht selten. Randbereiche sind stärker mit Fichten durchsetzt, insbesondere das Randgehänge im Nordwesten, das einem Fichten-Moorwald mit einzelnen Spirken entspricht. Die für diesen Moortyp typischen Schlenken fehlen. Lediglich in Entwässerungsgräben findet man mit dem Torfmoos *Sphagnum cuspidatum* ein Element der Schlenkenvegetation. Entlang der Entwässerungsgräben findet man als Zeiger von Mineralbodenwasser häufig das Pfeifengras, das auf den Flächen noch weitgehend fehlt (Störungszeiger!).
Die Entwässerung des Spirkenwaldes erfolgt nach Westen und dort durch die Randrinne weiter zu den natürlichen Schlucklöchern, welche die Entwässerung begünstigen. Im östlichen Bereich sind die Schlitzgräben unauffällig. Nach einer Messung vor Ort handelt es sich aber um mindestens ein bzw. mehr als einen Meter tiefe Gräben. Am stärksten beeinträchtigt ist der südliche Bereich, der auf den Luftbildern der 1950er Jahre offen ist. Hier erfolgte die Schollenentnahme. Der höchste Punkt im Gebiet sind die Ferienhäuser im Osten und Süden, tiefster Punkt ist bei den Schlucklöchern im Norden.
Die hohe Abbaukante im Südwesten der ursprünglichen Hochmoor-Fläche wurde weitgehend abgetorft und weist keinerlei hochmoortypische Vegetation mehr auf. Auch liegen keine wertvollen Fichten-Moorwälder vor. Der nun vorherrschende 50-60jährige Fichtenbestand bietet naturschutzfachlich nichts Besonderes und ist auch forstlich uninteressant. Das Gelände wurde zudem durch Schüttung eines Stichweges erschlossen, dieser führt zu 2 Hütten des Bienenzuchtvereins.
Die Fläche oberhalb (östlich) der Abbaukante (etwa 2 Meter erhöht) wurde zumindest teilweise schon abgetorft. In den 1950er Jahren war die Fläche unbestockt, wohl abgeholzt für den Torfabbau. Seither kam es zu einer Wiederbesiedlung durch Spirke und Fichte, die jetzt einen lückigen Bestand bilden.
Um das Hochmoor langfristig zu erhalten/zu verbessern, müssen Renaturierungsmaßnahmen getroffen werden.

Umsetzung

Im Oktober 2017 fand eine vor Ort Begehung mit Moorrenaturierungsexperten statt. Dabei wurde festgestellt, dass der am besten erhaltene Teil des Hochmoores sozusagen am meisten Unterstützung bekommen soll. Aus diesem Grund werden im nördlichen Bereich mehr Staus eingebracht (Stauziel zum Beispiel 20 cm), im mittleren schon in weiteren Abständen (mit Stauziel zum Beispiel 50 cm). Insgesamt werden 90 Staus benötigt und das maximale Stauziel wird alle Meter festgelegt. Die Lage der Staus in einem *digitalen Höhenmodell* (Bild 1, Seite 13) der Anlage zu entnehmen.

Es werden Spundwände aus Holz (Weißtanne) eingebaut und mindestens 2 m tief gesetzt. Für die Spundbretter ist eine Stärke von 6 cm ausreichend, welche in ca. 3-4 m Schlitze (Staubreite) eingesetzt werden. Genauere Informationen zur Bauweise ist der Anlage *Lage der Staus – Erläuterungen und Ergänzungen* (ab Seite 7) zu entnehmen.

Um die Beeinträchtigung des Moores so gering wie möglich zu halten, werden „moortaugliche“ Bagger zur Anwendung kommen. Die Bagger werden etwa 5 oder 7,5 t Gewicht haben (wobei das Gewicht des Baggers an sich nicht aussagekräftig ist, sondern der wirkende Bodendruck – dieser darf nicht höher sein als der Druck des menschlichen Fußes (180 g/cm2)). Um das Moor nicht zu oft zu befahren, wurden unterschiedliche Maßnahmen durchdacht und die schonendste, schnellste und ökologisch sinnvollste Variante ist, mit einem Helikopter zu arbeiten. Das Baumaterial wird mit einem Helikopter in das Moor transportiert und im Zuge dessen kann ein schonender Abtransport der aus dem Moor entnommenen Bäume (vorab gebündelt) gewährleistet werden.
Bei etwaiger Baumentnahme (Auflichtung) wird bedacht, dass nicht zu viele Bäume entnommen werden, da sich offener Torfboden stark erhitzt und dies zu Problemen beim wieder Zuwachsen des Moores führen kann.

Die Torfstichkante (Abbruchkante) im Westen des Moores ist mit ca. zwei Metern sehr markant. Die Kante ist inzwischen wieder bewachsen bzw. bewaldet. Die Schnittwand sollte laut Moor-Renaturierungsexpertin Dipl. Ing. Cornelia Siuda nicht angetastet werden, da der Torf über die Jahrzehnte dort verwitterte und sich die Poren über die Jahre verschlossen haben und durch Maßnahmen an der Schnittkante wieder aufgerissen werden könnten. Zwar ist ein geringer Wasserabfluss gegeben (die Durchlässigkeit von verwittertem Torf ist mit der des Tons vergleichbar; die Durchlässigkeit von offenem Torf ist ähnlich der Durchlässigkeit von Kies), die Abbruchkante wird dennoch nicht verändert. Daher werden die Staus oberhalb der Abbaukante gesetzt.

Die gesamte Bauphase wird von einer ökologischen Bauaufsicht begleitet und dokumentiert.

Erwartete Ergebnisse

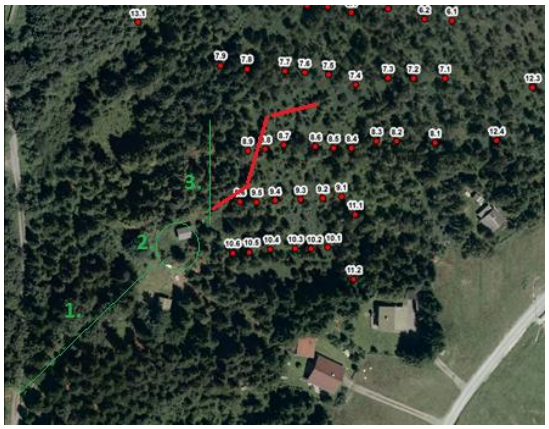
Es ist anzunehmen, dass das Spirkenhochmoor durch diese Renaturierungsmaßnahme wieder in einen stabilen und natürlichen Zustand gebracht werden kann und der Wasserhaushalt des Moores stabilisiert wird. Dadurch werden die hochmoortypischen Arten erhalten und eine Verdrängung der Fichte aus dem Moor erleichtert und den Spirkenbestand begünstigt.

Besucherlenkung

Um das Gebiet auch weitgehend vor äußerlichen Einflüssen zu schonen, ist eine gezielte Besucherlenkung angedacht. Geplant ist ein kurzer Steg aus Lärchenholz auf Akatzienpiloten, um keinen direkten Druck auf den Moorboden auszuüben, zudem wird der Steg durch ein Geländer abgesichert. Die genaue Position der Besucherlenkung kann erst nach der Renaturierung definitiv festgelegt werden. Die Umsetzung wird im Zuge der Renaturierung oder im Folgejahr 2020 erfolgen.

<u>2 mögliche Positionen:</u>

1. Südwestlicher Teil des Moores (beim Bienenzuchtverein). Bereich zum Teil stark degeneriert (Torfstichkante). Hier ist eine Entwicklung von Wassertümpel anzunehmen, was den Weg für den Besucher interessanter macht. Am Ende des Steges auch Sicht auf intaktes Spirkenhochmoor; nicht barrierefrei da Stufen über Torfstichkante nötig wären, um in das Moor zu kommen, im Moor Steg; da Moor schon baulich beeinträchtigt ist, günstige Variante mögliche Kombination mit Bienenzuchtverein (Überdachter Bereich für Exkursionen, Schulklassen)



Nr. 1: vorhandener Forstweg
Nr. 2: Bienenverein
Nr. 3: vorhandener Trampelpfad
Rote Linie: Steg

2. Steg nordöstlich der bestehenden Ferienhäuser von der Straße in das Gelände führend. Von diesem Punkt aus ist nur ein relativ kurzer Steg nötig. Direkte Lenkung in besterhaltenen Hochmoorbereich; barrierefrei



Monitoring

Zudem ist angedacht ein Monitoring vor und nach der Renaturierung durchzuführen. Genauere Informationen ist der Anlage *Monitoring: Konzept* zu entnehmen.

Anlagen

1. Dokumentation der Bauweise: Lage der Staus - Erläuterungen und Ergänzungen (Georg Amann & Anne Puchta, 10. Oktober 2018)

Übersicht

Insgesamt sind 88 Bauwerke vorgesehen, wo Spundwände aus Holz als Abflusssperren in den bestehenden alten Entwässerungsgräben eingebaut werden und eine Wiedervernässung des Hochmoores ermöglichen sollen.

Staus der Gräben Nr. 1 – 10: Die Entwässerungsgräben entwässern in westliche Richtung und sind von Norden nach Süden durchnummeriert: Gräben Nr. 1 bis Nr. 10. Innerhalb eines Grabens sind die Staus von oben (Osten) beginnend nach unten (Westen), also in Entwässerungsrichtung, durchnummeriert: z.B. Graben Nr. 6: Staus 6.1 (ganz oben) bis 6.10 (ganz unten)

Staus des Quergrabens Nr. 11: Im Quergraben Nr. 11, der mehr oder weniger höhengleich verläuft (kein Gefälle) und mit den Gräben Nr. 8 – 10 verbunden ist, erfolgt die Nummerierung der beiden Staus von Norden nach Süden.

Staus des Ostrandes des Hochmoores Nr. 12: Dort wo mehrere Entwässerungsgräben von der Hochfläche des Hochmoores nach Osten entwässern, sind 4 weitere Staus vorgesehen, jeweils in Entwässerungsgräben, die sich erst außerhalb des eigentlichen Hochmoorbereiches verbinden. Die Staus sind von Norden nach Süden durchnummeriert: Staus 12.1 bis 12.4

Stau am Graben Nr. 13: Am nach Süden entwässernden Sammelgraben Nr. 13 am Westrand des Moores, der auch als Fortsetzung des Grabens Nr. 6 verstanden werden kann, ist in einer von Gehölzen freigeschlagenen Stelle (Schneise) ein einziger Stau geplant: Stau 13.1

Bauweise

Es werden Staus mit Holzspundwänden (aus Tannenholz) und mit Torfüberdeckung maschinell mit einem Raupenbagger mit geringem Bodendruck („Moorbagger“) errichtet.

Die Spundbretter werden maschinell eingedrückt, sodass 2/3 des Brettes unter der Grabensohle liegt und 1/3 über der Grabensohle bis zur Grabenschulter, zusätzlich wird noch ein Überstand (über die Grabenschulter) von 10 – 30 cm eingerechnet.

Ein Überstand von 10 cm soll in den kaum oder wenig degradierten Bereichen bei den schmäleren Schlitzgräben zur Ausführung kommen. Insbesondere bei größeren Bauwerken im stark degradierten Bereich mit breiteren und tieferen Gräben oder in Randbereichen, z.B. mit bereits stärkerem Gefälle, wo die Gefahr des Erodierens erhöht ist, sind auch größere Überstände einzuplanen.

In intakten Hochmoorverhältnissen (vgl. Kapitel „Umsichtiges Vorgehen in sensiblen Bereichen“), im stärker von kräftigen hochwüchsigen Fichten bewachsenen Randgehänge und wenn kaum Grabenstrukturen erkennbar sind, kann auf maschinellen Einbau verzichtet und ein händisches Einschlagen der Spundbretter mit einem Schlegel erfolgen (z.B. durch Naturschutzbund). Störende Wurzeln oder Holz werden durch die Schaffung eines tiefen Schlitzes im Torfboden mit einer Motorsäge mit langem Schwert vorab durchtrennt (keine Entnahme des Torfbodens durch die Baggerschaufel). Durch den Schlitz wird das händische Einschlagen erleichtert.

Über die Art der Bauweise entscheidet unter Berücksichtigung der gegebenen Vegetationsverhältnisse (Intaktheit) und der baulichen Möglichkeiten (Baggerfahrer) letztlich die ökologische Bauaufsicht (siehe unten).

Breite der Spundwände

Die Breite der geplanten Spundwände überschreitet das Maß von 5 Metern nicht.

Ausnahmen werden hier separat angeführt:
Einige Staus erfordern, um an die umliegenden Grabenschultern und damit an die Mooroberfläche heranzukommen, eine Breite der Spundwand von mehr als 5 Metern. Zudem sind die Gräben besonders tief (um 1 Meter und mehr). Ein besonderes Augenmerk ist dabei einer sicheren Bauweise zu schenken. Dies betrifft besonders einige Staus im Bereich des Grabens Nr. 8 sowie einen von diesem Graben abzweigenden Quergraben (Graben Nr. 11):

Bezeichnung Stau	Erforderliche Breite
8.2	6 Meter
8.3	6 Meter
8.4	9 Meter
8.5	9 Meter
8.6	12 Meter
11.1	8 Meter



Abb. 1: Wasserabfluss aus dem Hochmoor nach Regen; 2.10.18

Wie notwendig das Zurückhalten von Wasser auf breiter Front im degradierten Teil des Hochmoors ist, zeigte sich am 2. Oktober nach stärkeren Regenfällen: Unterhalb der Torfstichkante war ein deutlicher Wasserabfluss zu erkennen (Abb. 1).

Bagger – Varianten

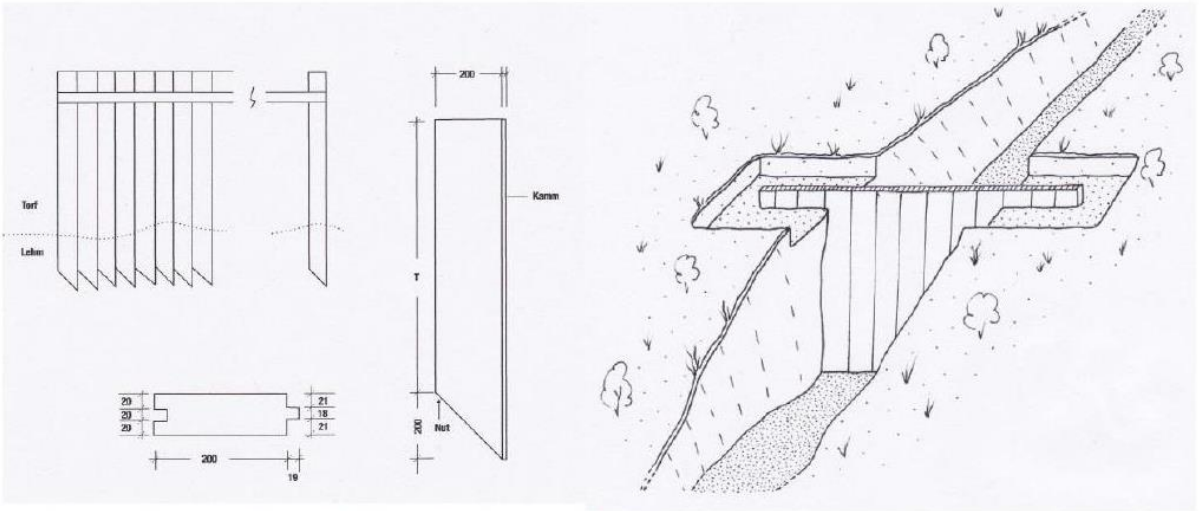
Grundvoraussetzungen an den Bagger:

- Raupenbagger mit geringem Bodendruck („Moorbagger“, Bodendruck maximal 180 g/cm^2)
- Mindestreichweite der Baggerschaufel 7 Meter (für die besonders breiten Staus!)
- Kraftentwicklung groß genug zum Ausheben von großen Torfpaketen (und nötigenfalls Wurzelstöcken) sowie zum Einrammen der Spundwände; die Torfpakete dienen in weiterer Folge wieder als Überdeckung der Spundwände
- Verwendung biologisch abbaubarer Trieb- und Schmiermittel

2 Varianten können zum Einsatz kommen:

- Kleinbagger mit 5,0t
- Mittelgroßer Bagger mit 7,5t

Im Falle des Schollenschopfes ist in den wenig degradierten Bereichen in der nördlichen Gebietshälfte ein (bei gleichem Bodendruck) kleiner Bagger (z.B. 2 Meter breit) vorzuziehen, um den direkten zerstörenden Einfluss auf die Vegetationsdecke (intakte Torfmoosdecke) zu minimieren und den für dieses Moor charakteristischen (prägenden) Spirkenbestand zu schonen (geringerer Anfall an Holz).



Skizze der Spundbretter (links), Stauwehr aus Spundbrettern (rechts)
Abbildungen nach Grosvernier Ph. und Staubli P., z.T. verändert

Umsichtiges Vorgehen in sensiblen Bereichen erforderlich

Besonders gut ausgebildete Hochmoorflächen: Besonders intakte Flächen befinden sich auf den höchsten Bereichen im östlichen Gebietsteil. Indikator dafür sind eine relativ geringe Gehölzdichte, Bereiche mit niedriger Zwergstrauchschicht (z.B. wenig Heidelbeere) und eine gut entwickelte Torfmoosdecke mit hochmoortypischen Arten. Die Torfmächtigkeit liegt in diesen Bereichen bei mindestens 4,6 m.

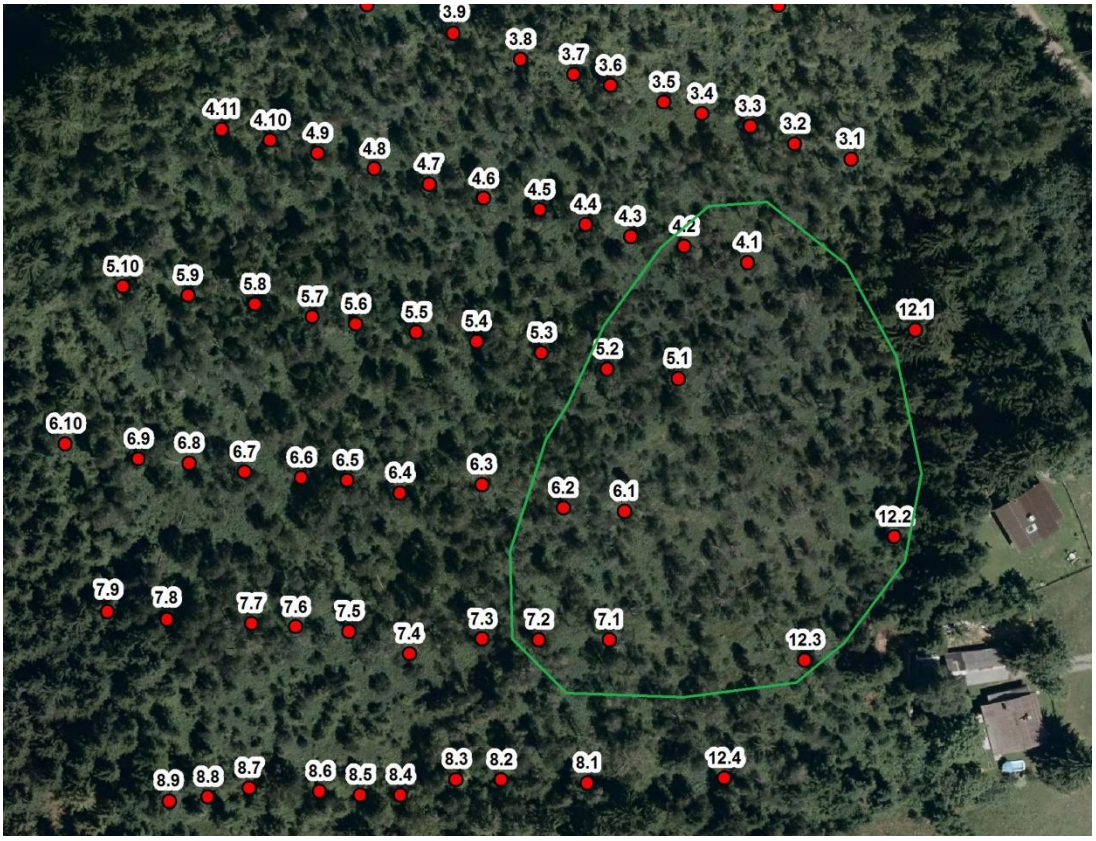
Sollte die ökologische Bauaufsicht entscheiden, dass in diesem Bereich keine Baggerarbeiten stattfinden und ebenso möglichst keine Holztransporte, die zu einer Störung der intakten Hochmoorvegetation in diesen Bereichen führen könnten, wird im Falle das Staus errichtet werden müssen abgewogen, ob auch eine händische Bauweise möglich ist.

Dies betrifft Flächen im Bereich folgender Staus:

Staus 4.1 – 4.2
Staus 5.1. – 5.3
Staus 6.1 – 6.3

Alle Fläche östlich davon bis zu den nach Osten entwässernden Gräben gehören ebenfalls dazu, also bis zu folgenden Staus:

Stau 12.1, Stau 12.2, Stau 12.3



Wenig degradierte, noch gut erhaltene Hochmoorflächen: Diese Flächen sind von etwa 80cm tiefen Schlitzgräben im Abstand von etwa 20 Metern durchzogen und liegen im nordwestlichen Gebietsteil. Hier befindet sich ein lockerer Bewuchs aus Spirke und weniger (besonders randlich) auch Fichte. Die Vegetationsdecke weist meist eine kniehohe Zwergstrauchschicht auf, hat sonst aber eine weitgehend intakte Torfmoosdecke.

In diesen Flächen, die von einem Moorbagger befahren werden, wird die Vegetationsdecke möglichst wenig beeinträchtigt (größtmögliche Schonung der Vegetation). Auch Gehölzentnahmen sollten nur dort erfolgen, wo unbedingt notwendig, insbesondere wenn dies für das Fortkommen des Moorbaggers oder für den Bau der Spundwände erforderlich ist.

Dies betrifft Flächen / Staus im Bereich folgender Gräben:

Graben Nr. 1
Graben Nr. 2
Graben Nr. 3
Graben Nr. 4, Staus 4.3. bis 4.11
Graben Nr. 5, Staus 5.4. bis 5.10
Graben Nr. 6, Staus 6.4. bis 6.10

Stark degradierte Hochmoorflächen: Dieser Bereich ist von besonders tiefen und breiten Gäben durchzogen und war in den 1950er Jahren vom Gehölzbewuchs frei (abgeholzt). Gegen Westen endet er in einer Torfstichwand bzw. an die dort anschließende abgetorfte Fläche. Mittlerweile ist hier wieder lockerer Gehölzbewuchs (v.a. Spirke und Fichte vorhanden). Die Torfmächtigkeit in diesen Bereichen liegt bei maximal 4 m.

Diese Flächen erfordern keine über die übliche Umsicht hinausgehende Behandlung in Bezug auf Gehölzentnahmen und Schonung der vorhandenen Vegetation, eine verstärkte Gehölzentnahme, insbesondere der hier häufigen Fichten ist sogar erwünscht.

Dies betrifft Flächen / Staus im Bereich folgender Gräben:

Graben Nr. 8
Graben Nr. 9
Graben Nr. 10
Graben Nr. 11
Stau Nr. 13.1

Nährstoffeinträge

Eutrophierungszeiger zwischen den Staus 8.1 und 8.2 entlang des Grabens Nr. 8 (Einmündung im südlichen Bereich; Ursprung von den Ferienhäuschen bzw. Weideflächen).

Diese Eutrophierungsquelle wird eruiert, zudem werden entsprechende Maßnahmen ergriffen, die den Nährstoffeintrag ins Hochmoor verhindern.



Ökologische Baubegleitung:

Sämtliche Baumaßnahmen werden unter der Aufsicht einer ökologischen Baubegleitung erfolgen, die die Maßnahmen im Vorfeld mit der ausführenden Firma bespricht und im Zweifelsfall berechtigt ist, kurzfristig Änderungen der hier formulierten Bauausführung oder des Bauablaufs festzulegen. Dokumentation der Bauschritte und Dauer der Arbeiten pro Tag.

Namhaftmachung der ökologischen Baubegleiter:
Georg Amann (Biologe)
Anne Puchta (Biologin)
Bianca Burtscher (Geschäftsführerin Naturschutzbund)
Saskia Amann (Umweltreferentin der Stadt Hohenems)

Georg Amann, Anne Puchta und Bianca Burtscher haben bereits die Renaturierung und das nachfolgende Monitoring im Götzner Moos begleitet.

2. Digitales Höhenmodell

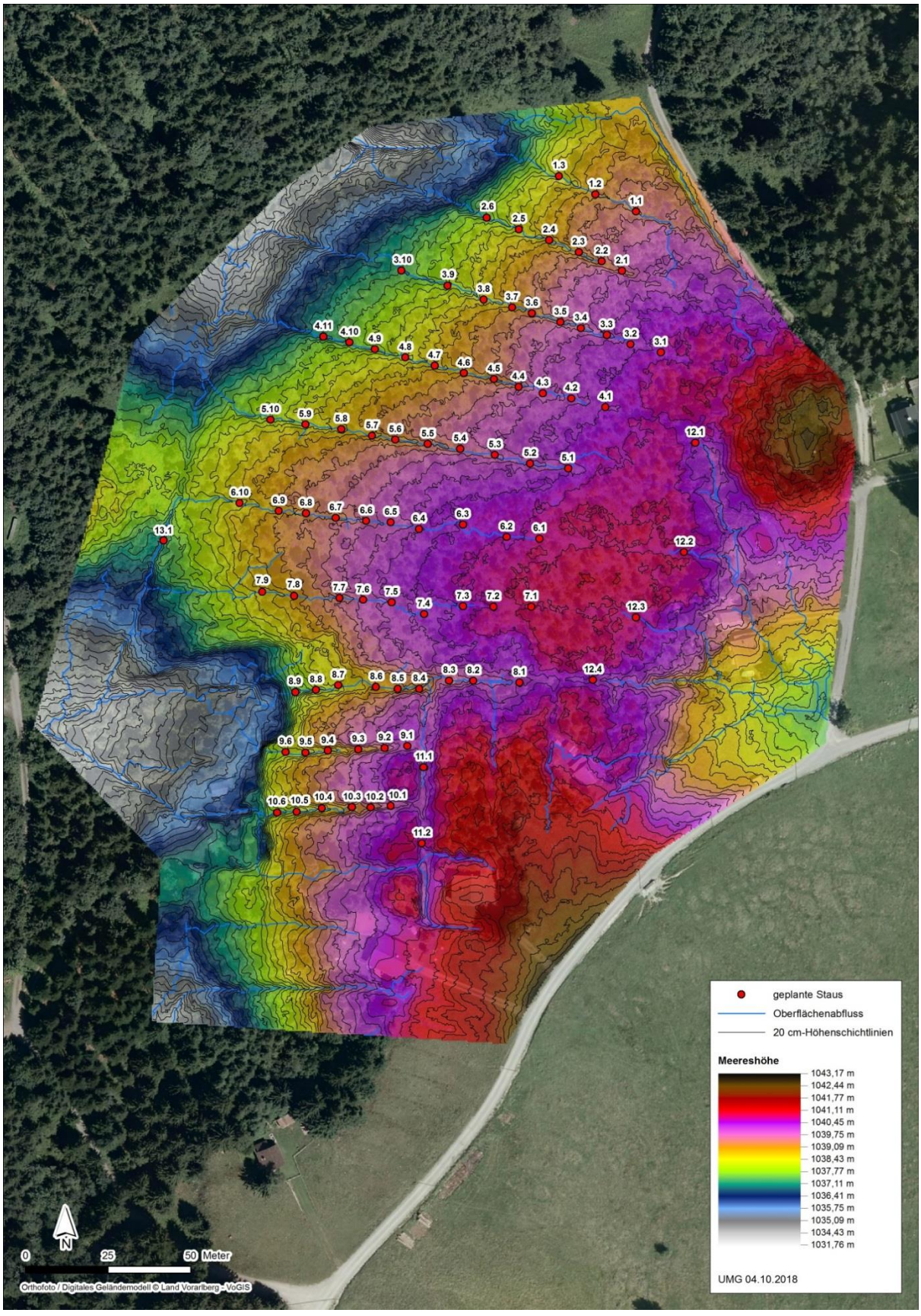


Bild1: Lage der Staus in einem digitalen Höhenmodell dargestellt (Markus Grabher, UMG);
Erklärung geplante Staus (Punkte (rot)): Zahl links = gibt Grabennummer an, Zahl rechts = Nummerierung der Spundwände entlang des jeweiligen Graben, Nummerierung beginnt bei jedem Graben wieder mit 1

3. Orthofoto



Bild 2: Lage der Raus in einem Orthofoto dargestellt (Markus Grabher, UMG);
Erklärung geplante Staus (Punkte (rot)): Zahl links = gibt Grabennummer an, Zahl rechts = Nummerierung der Spundwände entlang des jeweiligen Graben, Nummerierung beginnt bei jedem Graben wieder mit 1

4. Messung der Moortiefe

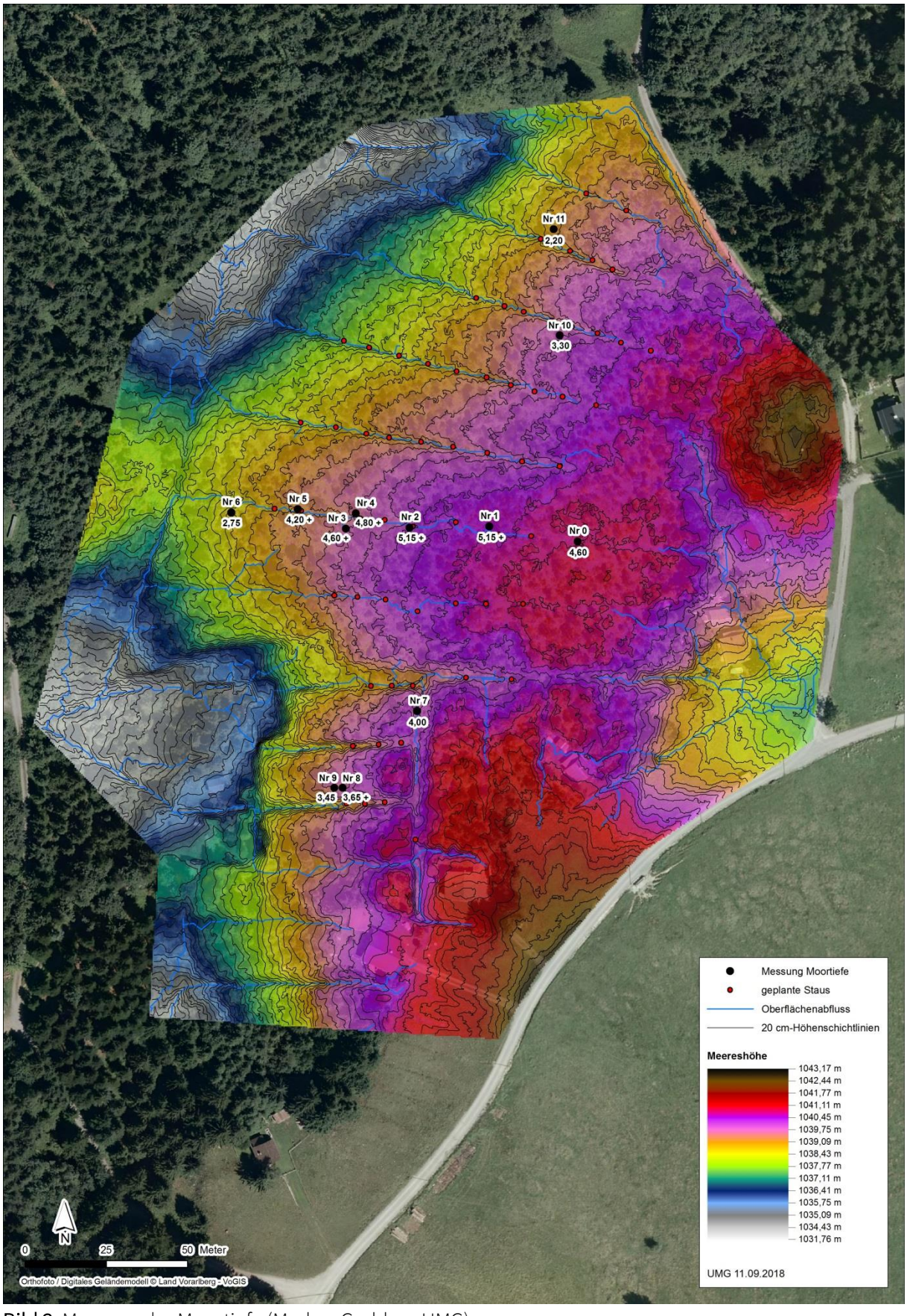


Bild 3: Messung der Moortiefe (Markus Grabher, UMG)

5. Koordinaten der Staus (Markus Grabher, UMG)

Nr.	Bez. neu	Quelle	X_WGS84	Y_WGS84	X_GKR28	Y_GKR28
01	1.1	Höhenmodell 3.9.2018	9,737008	47,377831	-45009	248957
02	1.2	Höhenmodell 3.9.2018	9,736844	47,377877	-45022	248963
02A	1.3	Begehung 02.10.2018, AP + GA	9,736699	47,377927	-45033	248968
03	2.1	Höhenmodell 3.9.2018	9,736954	47,377667	-45014	248939
04	2.2	Höhenmodell 3.9.2018	9,736873	47,377693	-45020	248942
05	2.3	Höhenmodell 3.9.2018	9,736780	47,377718	-45027	248945
06	2.4	Höhenmodell 3.9.2018	9,736661	47,377750	-45036	248949
06A	2.5	Begehung 02.10.2018, AP + GA	9,736540	47,377780	-45045	248952
06B	2.6	Begehung 02.10.2018, AP + GA	9,736411	47,377811	-45054	248956
07	3.1	Höhenmodell 3.9.2018	9,737112	47,377444	-45002	248914
08	3.2	Höhenmodell 3.9.2018	9,736991	47,377465	-45011	248917
09	3.3	Höhenmodell 3.9.2018	9,736895	47,377491	-45018	248920
10	3.4	Höhenmodell 3.9.2018	9,736791	47,377508	-45026	248922
11	3.5	Höhenmodell 3.9.2018	9,736709	47,377525	-45032	248924
12	3.6	Höhenmodell 3.9.2018	9,736594	47,377548	-45041	248926
13	3.7	Höhenmodell 3.9.2018	9,736515	47,377564	-45047	248928
14	3.8	Höhenmodell 3.9.2018	9,736401	47,377585	-45055	248930
14A	3.9	Begehung 02.10.2018, AP + GA	9,736255	47,377623	-45066	248935
14B	3.10	Begehung 02.10.2018, AP + GA	9,736070	47,377664	-45080	248939
15	4.1	Höhenmodell 3.9.2018	9,736892	47,377292	-45019	248898
16	4.2	Höhenmodell 3.9.2018	9,736755	47,377315	-45029	248900
17	4.3	Höhenmodell 3.9.2018	9,736640	47,377329	-45038	248902
18	4.4	Höhenmodell 3.9.2018	9,736543	47,377346	-45045	248904
19	4.5	Höhenmodell 3.9.2018	9,736444	47,377367	-45052	248906
20	4.6	Höhenmodell 3.9.2018	9,736324	47,377382	-45061	248908
21	4.7	Höhenmodell 3.9.2018	9,736206	47,377403	-45070	248910
21a	4.8	Höhenmodell 10.9.2018	9,736089	47,377424	-45079	248913
21b	4.9	Höhenmodell 10.9.2018	9,735967	47,377447	-45088	248915
21c	4.10	Höhenmodell 10.9.2018	9,735864	47,377465	-45096	248917
21D	4.11	Begehung 02.10.2018, AP + GA	9,735760	47,377480	-45104	248919
22	5.1	Höhenmodell 3.9.2018	9,736744	47,377122	-45030	248879
23	5.2	Höhenmodell 3.9.2018	9,736592	47,377135	-45041	248880
24	5.3	Höhenmodell 3.9.2018	9,736451	47,377158	-45052	248883
25	5.4	Höhenmodell 3.9.2018	9,736311	47,377174	-45063	248885
26	5.5	Höhenmodell 3.9.2018	9,736181	47,377187	-45072	248886
27	5.6	Höhenmodell 3.9.2018	9,736051	47,377198	-45082	248888
28	5.7	Höhenmodell 3.9.2018	9,735958	47,377208	-45089	248889
28a	5.8	Höhenmodell 10.9.2018	9,735834	47,377225	-45099	248891
28b	5.9	Höhenmodell 10.9.2018	9,735690	47,377238	-45109	248892
28C	5.10	Begehung 02.10.2018, AP + GA	9,735550	47,377250	-45120	248894
29	6.1	Höhenmodell 3.9.2018	9,736632	47,376928	-45039	248857
30	6.2	Höhenmodell 3.9.2018	9,736500	47,376932	-45049	248858
31	6.3	Höhenmodell 3.9.2018	9,736324	47,376965	-45062	248862

Nr.	Bez. neu	Quelle	X_WGS84	Y_WGS84	X_GKR28	Y_GKR28
32	6.4	Höhenmodell 3.9.2018	9,736149	47,376952	-45075	248860
33	6.5	Höhenmodell 3.9.2018	9,736035	47,376970	-45084	248862
34	6.6	Höhenmodell 3.9.2018	9,735937	47,376973	-45091	248863
35	6.7	Höhenmodell 3.9.2018	9,735815	47,376981	-45100	248864
36	6.8	Höhenmodell 3.9.2018	9,735696	47,376993	-45109	248865
36a	6.9	Höhenmodell 10.9.2018	9,735587	47,376999	-45117	248866
36B	6.10	Begehung 02.10.2018, AP + GA	9,735430	47,377020	-45129	248868
37	7.3	Höhenmodell 3.9.2018	9,736328	47,376740	-45062	248837
37a	7.2	Höhenmodell 10.9.2018	9,736449	47,376740	-45053	248836
37b	7.1	Höhenmodell 10.9.2018	9,736601	47,376741	-45041	248836
38	7.4	Höhenmodell 3.9.2018	9,736171	47,376718	-45074	248834
39	7.5	Höhenmodell 3.9.2018	9,736041	47,376750	-45083	248838
40	7.6	Höhenmodell 3.9.2018	9,735927	47,376756	-45092	248839
41	7.7	Höhenmodell 3.9.2018	9,735832	47,376760	-45099	248839
41A	7.8	Begehung 02.10.2018, AP + GA	9,735651	47,376765	-45113	248840
41B	7.9	Begehung 02.10.2018, AP + GA	9,735523	47,376776	-45122	248841
42	8.1	Höhenmodell 3.9.2018	9,736557	47,376532	-45045	248813
43	8.2	Höhenmodell 3.9.2018	9,736372	47,376535	-45059	248814
43A	8.3	Begehung 02.10.2018, AP + GA	9,736274	47,376535	-45066	248814
44	8.4	Höhenmodell 3.9.2018	9,736155	47,376512	-45075	248811
45	8.5	Höhenmodell 3.9.2018	9,736069	47,376511	-45081	248811
46	8.6	Höhenmodell 3.9.2018	9,735982	47,376516	-45088	248812
46A	8.7	Begehung 02.10.2018, AP + GA	9,735830	47,376520	-45099	248812
46B	8.8	Begehung 02.10.2018, AP + GA	9,735742	47,376507	-45106	248811
46C	8.9	Begehung 02.10.2018, AP + GA	9,735659	47,376500	-45112	248810
47	9.1	Höhenmodell 3.9.2018	9,736108	47,376354	-45079	248794
48	9.2	Höhenmodell 3.9.2018	9,736018	47,376349	-45085	248793
49	9.3	Höhenmodell 3.9.2018	9,735912	47,376344	-45093	248793
49A	9.4	Begehung 02.10.2018, AP + GA	9,735790	47,376340	-45103	248792
49B	9.5	Begehung 02.10.2018, AP + GA	9,735701	47,376334	-45109	248792
49C	9.6	Begehung 02.10.2018, AP + GA	9,735621	47,376335	-45115	248792
50	10.1	Höhenmodell 3.9.2018	9,736045	47,376189	-45084	248776
51	10.2	Höhenmodell 3.9.2018	9,735964	47,376184	-45090	248775
52	10.3	Höhenmodell 3.9.2018	9,735889	47,376185	-45095	248775
52A	10.4	Begehung 02.10.2018, AP + GA	9,735768	47,376181	-45104	248775
52B	10.5	Begehung 02.10.2018, AP + GA	9,735668	47,376170	-45112	248774
52C	10.6	Begehung 02.10.2018, AP + GA	9,735590	47,376168	-45118	248773
53	11.2	Höhenmodell 3.9.2018	9,736170	47,376087	-45074	248764
53A	11.1	Begehung 02.10.2018, AP + GA	9,736174	47,376296	-45074	248787
54	12.4	Höhenmodell 3.9.2018	9,736850	47,376540	-45022	248814
55	12.3	Höhenmodell 3.9.2018	9,737021	47,376713	-45009	248833
56	12.2	Höhenmodell 3.9.2018	9,737212	47,376894	-44995	248853
57	12.1	Höhenmodell 3.9.2018	9,737252	47,377196	-44991	248887
SOCK	13.1	Begehung 02.10.2018, AP + GA	9,735126	47,376915	-45152	248857

AP… Anne Puchta; GA … Georg Amann

6. Monitoring: Konzept

Das Gebiet ist aus naturschutzfachlicher Sicht mehrfach bearbeitet worden, wobei der Schwerpunkt auf folgenden Erhebungen liegt:

6.1 Wasserhaushalt:

- Pegelsetzung, um Veränderung des Wasserstandes im Moor feststellen zu können:
    - Wasserstandpegel – setzen von Pegelrohren (Unterstützung durch das Landes Vorarlberg in Kontakt mit Thomas Rainer)
    - Pegel sollten vor der Renaturierung gesetzt werden und über einen längeren Zeitraum nach der Renaturierung im Gebiet belassen werden
    - Sollten durch das Land Vorarlberg weniger als fünf Pegel gesetzt werden, könnten auch noch ergänzende Messungen mit dem Lichtlot an selbst angefertigten Pegeln (wie im Götzner Moor) erfolgen
- Niederschlagsmessung
    - Standort z.B. Gasthaus Schuttannen (eventuell ist es den Pächtern möglich die Messer auszulesen)
    - Auslesung (fast) täglich, aber vor allem wichtig nach Niederschlagsereignissen
    - Dokumentation in einer Exceltabelle mit kurzer Beschreibung zum aktuellen Wetter
- Abflussmessung
    - entsprechende Messeinrichtung an mindestens zwei Stellen am Rand des Hochmoors (Abfluss aus intaktem und aus degradiertem Bereich) sowohl vor als auch nach der Renaturierung würde sicher interessante Zusatzinformationen liefern
    - Beispiel: Wirtatobel (Bregenz)

6.2 Beobachtungstransekte festlegen (Georg Amann, Anne Puchta und Saskia Amann):

- Siehe Abbildung 1
- Entlang dieser Transekte werden Dauerbeobachtungsflächen (5x5m) etwa alle 25m festgelegt
- Erstaufnahme der Dauerbeobachtungsflächen im April 2019
- wichtig dabei zu beachten, Probeflächen müssen sowohl Abschnitte an Gräben als auch zwischen den Gräben erfassen
- etwa 20 Dauerbeobachtungsflächen entlang der drei festgelegten Transekte; Verortung der Flächen mittels jeweils 4 Pflöcken und GPS

6.3 Stammscheiben der entnommenen Spirken während der Fällungsarbeiten im Zuge der Renaturierungsarbeiten entnehmen (ökologische Bauaufsicht):

- von einigen der gefällten Spirken wird eine Scheibe abgeschnitten, der Standort mit GPS erfasst und vor Ort sofort nummeriert (wichtig: im Feld Liste mit Nummer und GPS-Verortung)
- Die Mitnahme der Baumscheiben sollte so gewählt werden, dass die Spirkenscheiben jeden Bereich beziehungsweise das ganze Moor abdecken. D.h. es sollten sowohl an den Gräben, als auch zwischen den Gräben genügend Scheiben entnommen werden (eine ähnlichen Anzahl an Baumscheiben in beiden Teilbereichen), um ein aussagekräftiges Ergebnis zu erhalten
- Jahrringerfassung: gibt Auskunft über jüngere Geschichte des Moores: Wasserhaushalt und Zustand

- Eventuell Dendrologe Klaus Pfeifer hinzuziehen (Kontakt über Cornelia Peter) oder auch Bachelor- oder Diplomarbeit

6.4 Vegetationskundliche Kartierung (Georg Amann (und Bianca Burtscher)):

- In Dauerbeobachtungsflächen (DBF) (vor Ort oder mit Luftbild) entlang festgelegter Transekte sowie ergänzende Beobachtungen im ganzen Hochmoor
- Allgemeine Dokumentation über Gehölze im Gebiet
    - Aufkommen neuer Spirken, Fichten und anderen Gehölzen (Verjüngung): genaue Erhebung des Gehölzbestandes innerhalb der Dauerbeobachtungsflächen, alle Altersklassen, Ermittlung von Wuchshöhen und Brusthöhendurchmesser (BHD)
    - Absterben der älteren Spirken (Dokumentation auf der gesamten Fläche, Verortung mittels GPS
    - Luftbildauswertung mit Kontrolle vor Ort: Dichte des aktuellen (und einstigen) Spirkenbestandes exemplarisch auf ausgewählte Probenflächen
- Artzusammensetzung, Pflanzengesellschaften
    - Vollständige Artenliste der Gefäßpflanzen auf DBF mit grober Häufigkeitsschätzung (z.B. Braun-Blanquet-Skala)
    - Artenliste und Gesamtdeckung der Moose auf DBF mit grober Häufigkeitsschätzung der Arten (z.B. Braun-Blanquet-Skala)
- Zwergstrauchschicht
    - Gesamtdeckung der Zwergstrauchschicht auf DBF (in Prozent)
    - Anteil Rauschbeere und Heidelbeere sowie durchschnittliche Oberhöhen dieser Arten auf DBF (Deckung in Prozent)
- Pfeifengras (Molinia caerulea)
    - Flächendeckende Kartierung der Vorkommen (aktuell v.a. entlang der Gräben)
    - Gesamtdeckung von Pfeifengras auf DBF (in Prozent)
- Torfmoose (Sphagnum)
    - Gesamtdeckung von Magellans Torfmoos (Sphagnum magellanicum) in DBF (Deckung in Prozent)
- Störanzeiger und wenn nötig sofortige Entnahme (z.B. Neophyten)
    - Zusammenfassungen
- Ergänzende botanische Erhebungen
    - Beobachtung zu Vegetationsentwicklung auf ganzer Fläche, besondere Beachtung der Störflächen sowie der Staubereiche mit dem Verlandungsprozess in Tümpeln (beschreibend, Dokumentation Arten)

6.5 Erfassung der Fauna (Anne Puchta):

- Libellen (qualitative Erfassung)
    - Begehung ca. 5x im Jahr (Anfang Mai – Anfang September)
    - Erfassung des Artenspektrums
        - Sichtbeobachtung und Fotodokumentation
        - Lebendfang einzelner Individuen nur, soweit zur Artbestimmung unerlässlich
        - zusätzlich stichprobenartige Entnahme von Exuvien (Häutungshemd) zur Beobachtung der Bodenständigkeit
        - Schätzung der Bestandsgrößen in logarithmischen Abundanzklassen

- Tagfalter (qualitative Erfassung)
    - Begehung ca. 5x im Jahr (Anfang Mai – Anfang September)
    - Erfassung des Artenspektrums
        - Sichtbeobachtungen
        - Lebendfang einzelner Individuen nur, soweit zur Artbestimmung unerlässlich
        - Fraßspuren (bei einigen Arten kann darüber hinaus die Suche nach Raupen, deren Fraßspuren oder Eiern an den Nahrungspflanzen sinnvoll sein)
    - Die Flachmoorwiese (Bereiche zwischen Straße und Ferienhäuser) werdeb für die Erfassung miteinbezogen (Grund: einige Arten gehen in Flachmoorwiesen auf Futtersuche, pflanzen sich aber im Moor fort z.B. Hochmoorgelbling)
- Reptilien (Zufallsbeobachtungen)
- Allg. besondere Zufallsbeobachtungen

6.6 Zeitplan Geländearbeit Fauna und Flora:

2020-2024	Pegel*	Vegetation	Libellen	Tagfalter
Anfang Mai	+		(+)	+
Ende Mai/Anfang Juni	+		+	+
Ende Juni/Anfang Juli	+		+	+
Mitte/Ende Juli	+		+	+
Mitte/Ende August	+		+	+

** nur relevant, falls handgemachte Pegel eingesetzt werden und der Wasserstand mit Lichtlot gemessen wird*

Je nach aktueller Witterung können sich die Begehungstermine um 1-2 Wochen nach vorne oder hinten verschieben.

6.7 Fotodokumentation (Saskia Amann):

- Regelmäßige Fotodokumentation über die Entwicklung des Moores
- Fixe Standorte werden für diese Dokumentation festgelegt; wichtig ist dabei das Foto immer von der gleichen Stelle, in die gleiche Richtung und mit derselben Kamera zu machen
- Vor der Renaturierung und nach der Renaturierung

6.8 Jährlicher Zwischenbericht (Georg Amann, Anne Puchta und Saskia Amann)

Georg Amann, Anne Puchta und Saskia Amann erfassen diesen jährlichen Zwischenbericht am Ende der Monitoringsaison (September/Oktober) des jeweiligen Jahres.

6.9 Dauerbeobachtungsflächen

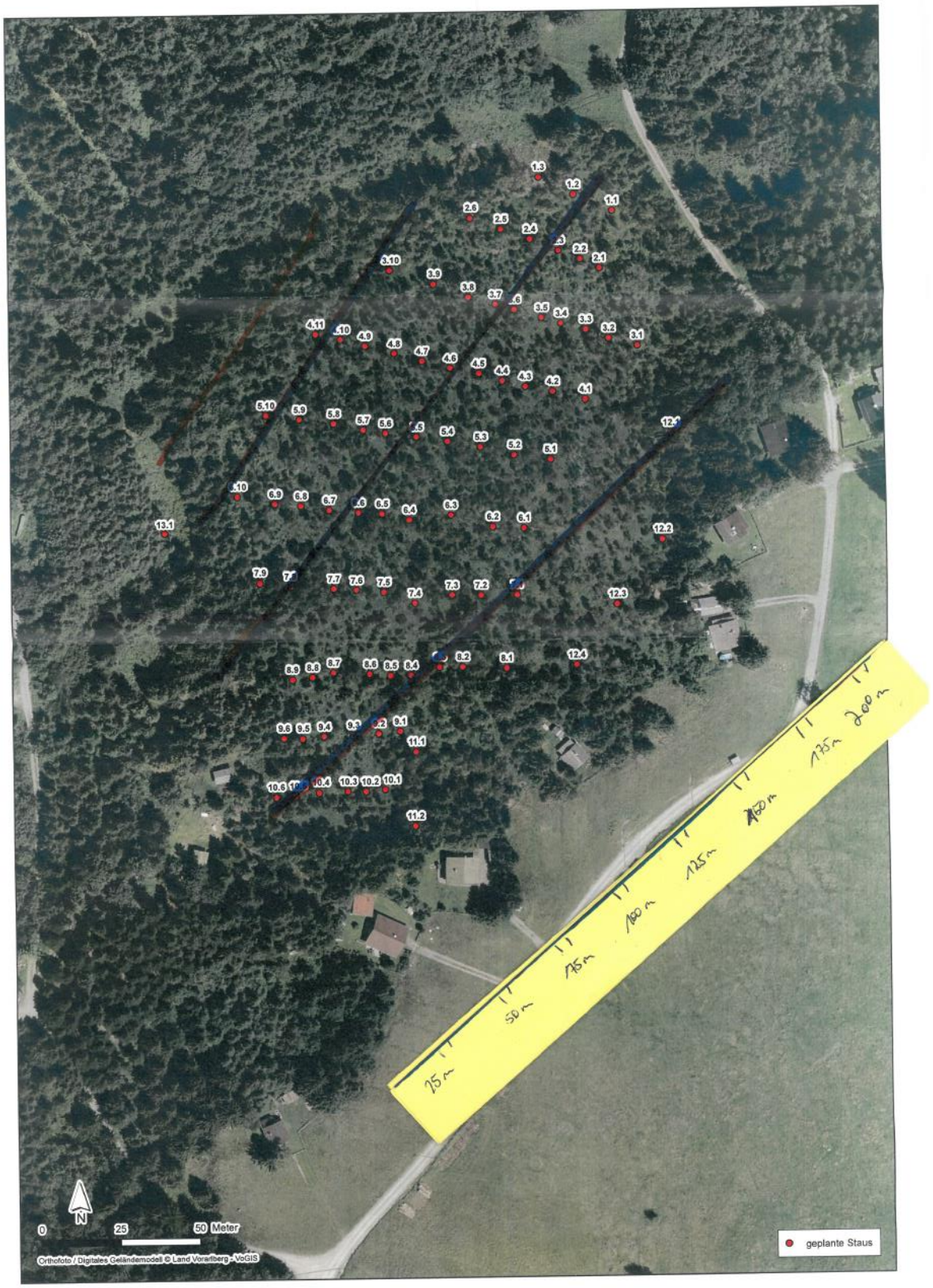


Bild 4: festgelegte Transekte (blaue Linien); Dauerbeobachtungsflächen (5x5m) etwa alle 25m; rund 20 Flächen

7. Arbeitsprotokoll ökologische Bauaufsicht

Graben	Stau Nr.	Breite	Tiefe mittig	Tiefe außen	Querbretter	Bemerkungen	Datum	Bauleitung
1	**1**	3 m	2,5 m	2,5 m	0	ohne Querbrett, mit Hügel und Tümpel vor dem Stau; dieser am 12.11. schon wassergefüllt; Torfmaterial für die Stauabdeckung suboptimal	11.11.2019	GA, AP
	2	3 m	2,5 m	2,5 m	0	ohne Querbrett; Torfmaterial für die Stauabdeckung suboptimal	11.11.2019	GA, AP
	3	3 m	2,5 m	2,5 m	0	ohne Querbrett, nicht vollständig abgedeckt	11.11.2019	GA, AP
2	**1**	ca. 3 m	3x2 m	13 x ≤2 m	1	Wurzeln im Untergrund, Querbrett unten	14.11.2019	GA, AP
	2	ca. 3,2 m	3x1-1,5 m	14x1-1,5 m	1	viele Wurzeln im Untergrund	14.11.2019	GA, AP
	3	ca. 2,9 m	3 x ≥ 2 m	12x2 m	1	Wurzeln im Untergrund; Querbrett oben	14.11.2019	GA, AP
	4	ca. 4 m	≥ 2 m	2 m	1	Wurzeln im Untergrund	14.11.2019	GA, AP
	5	ca. 3,5 m	3x3 m	15x3 m	1	Torfmaterial für die Stauabdeckung suboptimal	11.11.2019	GA, AP
	6	3-4 m	3 m	3 m	1	Torfmaterial für die Stauabdeckung suboptimal	11.11.2019	GA, AP
3	**1**	2,5 m	1,5-2 m	1,5-2 m	1	Wurzeln im Untergrund	14.11.2019	GA, AP
	2	ca. 3,4 m	3x2-3 m	14x2-3 m	1	Wurzeln im Untergrund; viel Wasser	14.11.2019	GA, AP
	3	3 m	≤ 3 m	≤ 3 m	1	mit kleiner Mulde vor dem Stau; diese am 15.11. schon wassergefüllt	14.11.2019	GA, AP
	4	ca. 3 m	≤ 3 m	≤ 3 m	1	mit kleiner Mulde vor dem Stau	14.11.2019	GA, AP
	5	ca. 3 m	3x3 m	13x2 m	1	mit kleiner Mulde vor dem Stau; Schild an Baum gehängt	14.11.2019	GA, AP
	6	3 m	3x3 m	13x2 m	1		14.11.2019	GA, AP
	7	≤ 3 m	3x3 m	11x2 m	1		14.11.2019	GA, AP
	8	14 Bretter (2,7m)	3x3m	11x2m	1	Spundbretter leicht reindrückbar, Spundwand etwas gebogen, Querbrett unten, Torfmaterial von abseits Graben (links oben)	15.11.2019	GA
	9	14 Bretter (2,7m)	3x3m	11x2m	1	Spundbretter leicht reindrückbar, Spundwand ganz gerade, Querbrett oben, Torfmaterial abseits Graben entnommen (links oben), aber sehr grabennah	15.11.2019	GA
	10	15 Bretter (2,8m)	3x3m	12x2m	1	Spundbretter leicht reindrückbar, Spundwand mit ganz leichtem Bogen, Torfmaterial vom Graben direkt ober Stau entnommen, Vegetation mit Pfeifengras	15.11.2019	GA
4	**1**	2-3 m	2 m	1,5-2 m	1	Wasser sammelt sich unterhalb Wehr	16.11.2019	GA, AP
	2	2,3 m	3 m	2 m	1	Wasser fließt langsam ein	16.11.2019	GA, AP
	3	2,7 m	3 m	2 m	1	sehr viel Wasser fließt in Grube ein	16.11.2019	GA, AP
	4	2,4 m	3 m	2 m	1	Wasser läuft beim Ausheben der Grube ein	16.11.2019	GA, AP
	5	2,5 m	3 m	2 m	1	Wasser sammelt sich in Grube	16.11.2019	GA, AP
	6	3 m	3 m	2 m	1		16.11.2019	GA, AP
	7	3,2 m	3 m	2 m	1	Wasser sammelt sich vor dem Stau; Schild an Baum gehängt	16.11.2019	GA, AP
	8	15 Bretter (2,8m)	3x3m	12x2m	1	Ausschachtung beginnt sich rasch mit Wasser zu füllen, Spundbretter lassen sich alle leicht reindrücken, Spundwand rechts leicht gebogen, Querbrett oben, Torfmaterial abseits Graben entnommen (unten nahe 4.9)	16.11.2019	GA
	9	16 Bretter (3,0m)	3x3m	13x2m	1	Ausschachtung beginnt sich rasch mit Wasser zu füllen, Spundbretter lassen sich alle leicht reindrücken, Spundwand weitgehend gerade, Querbrett unten, Torfmaterial abseits Graben entnommen (unten)	16.11.2019	GA
	10	14 Bretter (2,7m)	3x3m	11x2m	1	Ausschachtung beginnt sich rasch mit Wasser zu füllen, ein in etwa 1m Tiefe quer liegendes Holz wird entfernt, Spundbretter lassen sich dann alle leicht reindrücken, Spundwand weitgehend gerade, Querbrett unten, Torfmaterial abseits Graben entnommen (unten nahe 4.11)	16.11.2019	GA
	11	15 Bretter (2,8m)	3x3m	12x2m	1	Spundbretter leicht reindrückbar, Spundwand weitgehend gerade, Torfmaterial vom Grabenbereich direkt ober Stau (Bauweise Götznermoos), von den 2m - Brettern wurden links 4 neu zugespitzt (also etwas weniger wie 2m lang), Schild unterhalb Stau (Position belassen), bereits am 16. hat sich die Vertiefung mit Wasser gefüllt	15.11.2019	GA
5	**1**	2,7 m	3 m	11x2 m	1	Staubereich am 20.11. bereits wassergefüllt; Querbrett unten	16.11.2019	GA, AP
	2	3,2 m	3 m	2 m	1	viel Wasser läuft schon beim Ausheben ein	16.11.2019	GA, AP
	3	2,8 m	3x3 m	12x2 m	2	Grube läuft beim Ausheben sofort voll Wasser; Bauwerk leicht schräg zur Anströmrichtung; 3-4 mm breiter Spalt in der Mitte des Bauwerks; Torf zur Abdeckung oberhalb des Staus (nordöstlich) entnommen	20.11.2019	AP
	4	3 m	3x3 m	2 m	1	Grube läuft beim Ausheben sofort voll Wasser, H2S-Geruch, Gasblasen; Torf zur Abdeckung nordöstlich Stau entnommen	20.11.2019	AP
	5	2,8 m	4x3 m	11x2 m	1	Bretter z.T. nass, Bauwerk daher leicht krumm, Wölbung in Anströmrichtung (nach oben); Torf zur Abdeckung nordöstlich Stau entnommen	20.11.2019	AP
	6	3,2 m	4x3 m	13x2 m	1	sehr viel Wasser läuft in die Grube, Gasblasen; kein Schild zum Bauwerk; Querbrett oben (Anströmseite); Torf zur Abdeckung nordwestlich Stau entnommen	20.11.2019	AP
	7	3 m	3x3 m	12x2 m	1	Grube füllt sich schnell mit viel Wasser, Gasblasen;	20.11.2019	AP
	8	2,4 m	3x3 m	2 m	1	Bauwerk ca. 3 m weiter nach unten verlegt wegen Wurzelstöcken; Querbrett unten; kleine Mulde oberhalb Stau ausgehoben und wieder verfüllt; Torf zur Abdeckung nördlich Stau entnommen	20.11.2019	AP
	9	2,4 m	3x3 m	10x2 m	2	Wasser läuft in Grube ein	20.11.2019	AP
	10	2,85 m	3x3 m	12x2 m	2	Wasser läuft in Grube ein, Gasblasen; Torf für Abdeckung nördlich Stau entnommen	20.11.2019	AP

Graben	Stau Nr.	Breite	Tiefe mittig	Tiefe außen	Querbretter	Bemerkungen	Datum	Bauleitung
7	1	13 Bretter	3x1,5 m	10x1m	1	von Hand gebaut, Fertigstellung (Querbrett, Sodenabdeckung) am 23.11.	21.11.2019	GA
	2	2,8 m	3x3 m	12x2 m	2	Schild an niederliegende Spirke gehängt; Graben gut zu erkennen, nur wenig Wasser läuft in die Grube, wenig Gasblasen; Torf für Abdeckung nördlich Stau entnommen	21.11.2019	AP
	3	2,8 m	3x3 m	11x2 m	2	Grube füllt sich rasch mit Wasser, Gasblasen; Torf für Abdeckung nördlich Stau entnommen	21.11.2019	AP
	4	2,7 m	3x3 m	11x2 m	2	Wasser (wohl Grabenwasser) schießt beim Ausheben in die Grube; Torf für Abdeckung nördlich Stau entnommen	21.11.2019	AP
	5	2,6 m	3x3 m	11x2 m	2	Wasser läuft in Grube; Torf für Abdeckung nordöstlich Stau entnommen	21.11.2019	AP
	6	2,4 m	3x3 m	10x2 m	2	Wasser rinnt in Grube, wenig Methan gast aus; Torf für Abdeckung östlich Stau entnommen	21.11.2019	AP
	7	2,4 m	5x3 m	8x2 m	2	Wasser kommt wie bei einem Springbrunnen von unten in die Grube; Torf für Abdeckung nördlich Stau entnommen	21.11.2019	AP
	8	17 Bretter (3,2m)	3x3 m	14x2 m	2	Wasser sickert gleich in die Grube, Bauwerk leichte Schlange, durch Querbretter weitgehend gerade, Torf zur Verfüllung weit abseits Graben (es entsteht kleines Loch)	22.11.2019	GA
	9	14 Bretter (2,7m)	3x3 m	11x2 m	2	Wasser fließt gleich in die Grube ein, Holz lag in Grube, wurde entfernt , Torfmaterial zur Verfüllung abseits Graben	22.11.2019	GA
8	1	18 Bretter (3,4m)	3x3 m	15x2 m	2	in die Grube fließt nur wenig Wasser, Wurzelwerk auffällig am linken Rand des Bauwerks (der Grube), Bauwerk zunächst nur ganz schwache Schlange, dann mit Querbrettern ausgebügelt,	23.11.2019	GA
	2	21 Bretter (4,0m)	3x3m	18x2 m	2	es muss tief ausgebaggert werden, da einiges Holz im Torf liegt, Torfentnahme von abseits Graben, aber wenig Material wird entnommen	23.11.2019	GA
	3	22 Bretter (4,2m)	3x3m	19x2 m	2	es fließt beim Bau ständig viel Wasser in die Grube, einiges Holz (quer liegende kleine kleine Nadelhölzer) wird zutage befördert, Spundbretter lassen sich dann aber problemlos reindrücken	23.11.2019	GA
	4	24 Bretter (4,5m)	3x3 m	20x2m	2	es sickert zunächst wenig Wasser in die Grube, doch nach Fertigstellung der Spundwand vor Verfüllung ist der Höhenunterschied oben zu unten schon etwa 8cm	23.11.2019	GA
	5	32 Bretter (6,1m)	3x3 m	29x2 m	2	Grube füllt sich mit Wasser, Spundwand ziemlich gerade	22.11.2019	GA
	6	36 Bretter (6,8m)	3x3 m	33x2 m	2	es fließt schnell viel Wasser in die Grube, Aushub erfordert 2 Etappen (Länge der Spundwand 6,5m!), Spundwand hatte zuerst in der Mitte eine Beule, wurde durch 6m-Brett ausgebügelt, die beiden Querbretter wurden überlappend angebracht um die Überlänge zu kompensieren, Torfmaterial zur Verfüllung abseits Graben, es entsteht großes Torfloch	22.11.2019	GA
	7	24 Bretter (4,5m)	3x3 m	x 2m und 1x	2	2 Brettstücke und 2 Pfähle werden zu Tage befördert, schnell fließt viel Wasser ein, schon nach Fertigstellung der Spundwand ist Wasserstand oben 10cm höher wie unten, Torf von abseits Graben groß	22.11.2019	GA
	8	16 Bretter (3,0m)	3x3 m	13x2 m	2	es fließt sehr schnell viel Wasserind den Graben, auch dort wo Bagger steht (Bodendruck!) Wasser stehend, Spundwand hat zunächst linkes eine starke Biegung, anschließend an die Verwallung der fertigen Spundwand wird rechts ein Wall mit der Baggerschaufel geschoben ("Verlängerung des Walls")	22.11.2019	GA
	9	14 Bretter (2,7m)	3x3 m	11x2 m	2	Spundbretter gehen zäh zum Reindrücken, aber weitgehend gerades Bauwerk, Torf von abseits Graben (Loch ohne Sodenabdeckung)	22.11.2019	GA
9	1	3,4 m	3x3 m	2 m	2	nur wenig Wasser sammelt sich vor dem Stau; Torf für Abdeckung nordwestlich Stau entnommen	25.11.2019	AP
	2	3,8 m	3x3 m	2 m	2	wenig Wasser sammelt sich vor dem Stau; Torf für Abdeckung nördlich Stau entnommen	25.11.2019	AP
	3	3,9 m	3x3 m	18x2 m	2	Wasser läuft in die Grube; toter Hund oder tote Katze im Torf; Torf für Abdeckung beim Pegel entnommen	25.11.2019	AP
	4	3,1 m	3x3 m	14x2 m	2	Grabenwasser läuft sofort in die Grube ein; Torf für Abdeckung nördlich Stau entnommen, dort läuft Wasser in das Loch ein	25.11.2019	AP
	5	2,4 m	3x3 m	10x2 m	2	Wasser läuft in Grube ein; Torf für Abdeckung nördlich Stau entnommen (wie bei Stau 9.6)	25.11.2019	AP
	6	3 m	9x3 m	7x2 m	2	nur wenig Wasser läuft in Grube; Torf für Abdeckung nordöstlich entnommen	25.11.2019	AP
10	1	3 m	3x3 m	2 m	2	nach dem Ausheben der Grube läuft etwas Wasser ein; Wurzeln im Untergrund (ein 2 m - Brett gekürzt) Torf für Abdeckung nördlich Stau entnommen	25.11.2019	AP
	2	3,4 m	3x3 m	15x2 m	2	wenig Wasser sammelt sich vorm Stau	25.11.2019	AP
	3	3,5 m	3x3 m	15x2 m	2	Wasser sammelt sich in Grube, Gasblasen	25.11.2019	AP
	4	4,3 m	3x3 m	19x2 m	2	viel Wasser in der Grube; Torf für Abdeckung nordwestlich Stau entnommen	25.11.2019	AP
	5	3,6 m	3x3 m	16x2 m	2	Wasser sammelt sich vor dem Stau; Torf für Abdeckung nördlich Stau entnommen	25.11.2019	AP
	6	3,8 m	3x3 m	17x2 m	2	nur wenig Wasser sammelt sich vor dem Stau; Torf für Abdeckung nördlich Stau entnommen	25.11.2019	AP
11	1	5,1 m	3x3 m	24x2 m	2	Schild an Sprike gehängt; Schlenkentorfmoose im Graben; viel Grabenwasser läuft beim Ausheben in die Grube, Gasblasen; im östlichen Teil des Bauwerks 1,5 m lange Bretter, Bauwerf fällt nach Osten leicht ab, weil die Bretter dort etwas tiefer im Torf stecken; Torf für Abdeckung südöstlich aus Wald entnommen	28.11.2019	GA, AP
	2	3,8 m	3x3 m	17x2 m	2	wenig Grabenwasser läuft beim Ausheben in Grube; Torf für Abdeckung westlich bzw. südwestlich Bauwerk entnommen	28.11.2019	GA, AP
12	1					nicht gebaut		GA, AP
	2		3x</=3 m	2 m	2	Wasser rinnt beim Ausheben von der Seite ein, Grube rasch voll Wasser; Torf zur Abdeckung nordwestlich Stau entnommenn	28.11.2019	GA, AP
	3	2,8 m	3x3 m	12x2 m, 1x1,5 m	1	Bauwerk nach Meinung von Christoph überflüssig; kein Graben erkennbar, Wasser rinnt seitlich von Baumstumpf in die Grube	28.11.2019	GA, AP
	4	4,3 m	3x3 m	20x2 m	2	Schild an Fichte gehängt; nur sehr wenig Wasser läuft in die Grube; Bauwerk schräg zu allen anderen; Torf für Abdeckung südwestlich Stau entnommen	28.11.2019	GA, AP
	4a	3,4 m	3x3 m	15x2 m	1	Wasser rinnt von kleinem Seitengraben in die Grube, zuletzt Grube voller Wasser, unterhalb Wehr 2 cm höher als oberhalb; Methangasquelle; Wehr zur Anströmseite konvex	28.11.2019	GA, AP
13	1	2,5 m	1x2 m	1-1,5 m	1	nur 50 cm Torfmächtigkeit über Lehmschicht; Steine im Untergrund; Wasser rinnt in die Grube; Querbrett unten; Torf für Abdeckung östlich aus dem Wald entnommen	20.11.2019	AP