

Aufwertung und Regeneration des Hochmoores Vorderwängi, Kaltbrunn (SG)

Technischer Bericht

12. Januar 2009

Dr. Christian Meienberger und Daniela Schluop

Pro Natura St.Gallen-Appenzell
Geschäftsstelle
Postfach 103
Lehnstr. 35
9014 St. Gallen

Tel.: +71 260 16 65
Fax: +71 260 16 69
pronatura-sg@pronatura.ch

1 Inhaltsverzeichnis

1	Inhaltsverzeichnis	1
2	Einleitung	2
3	Grundlagen und Vorgehen	3
3.1	Gutachten und Quellenangaben	3
3.2	Aufteilung des Perimeters	3
3.3	Feldarbeiten	3
4	Ausgangslage und Ist-Zustand	4
4.1	Geomorphologie und Boden	4
4.2	Wasserhaushalt	4
4.3	Anthropogene Einflüsse	6
4.4	Teillebensräume	8
4.4.1	Bereich I: Moorrand Fichtenwald	8
4.4.2	Bereich II: Torfmoos Bergföhrenwald und offene Hochmoorflächen	8
4.4.3	Bereich III: Gestörter Übergangsbereich von Flach- zu Hochmoor	9
4.4.4	Bereich IV: Entwässertes Hochmoor	9
4.4.5	Bereich V: Waldlichtung mit Hochmoorbereichen und Hochstaudenfluren	10
4.4.6	Bereich VI: Riedwiese	11
5	Zielsetzung	12
6	Massnahmen	13
6.1	Waldbauliche Massnahmen	13
6.2	Terrainanpassung und Spundwände im Bereich IV	13
6.3	Terrainanpassung und Spundwände im Bereich III	14
6.4	Graben zwischen Bereich III und IV	16
6.5	Zaun	16
6.6	Neue Bewirtschaftungsverträge	16
7	Terminplan	17
8	Rechtliche Grundlagen	18
9	Anhang	19

2 Einleitung

Das Hochmoor Vorderwängi liegt in der Gemeinde Kaltbrunn auf 1080 m ü. M. Der zentrale Teil des Schutzgebietes umfasst knapp eine Hektare und wurde bereits 1960 durch einen Pachtvertrag zwischen Pro Natura St. Gallen-Appenzell und der Ortsgemeinde Kaltbrunn geschützt. Im Jahr 1991 wurde dann das gesamte ursprüngliche Moor unter Bundesschutz gestellt (HM Nr. 536)

Ein Teil des Hochmoors Vorderwängi wurde Anfang des letzten Jahrhunderts mit Hilfe von Gräben entwässert. Bereits bei der Kartierung für das Inventar der Hoch- und Übergangsmoore wurden Massnahmen zur Verbesserung der hydrologischen Situation und eine Rückführung von Weidefläche zu Gunsten des Moores vorgeschlagen (Grünig, Wildi, Vetterli 1978-1984). Diese Verbesserungsvorschläge wurden auch durch René Gilgen (FÖN, Uster) unterstützt, der im Jahr 2005 im Auftrag des Kantons das Gebiet überprüft hat.

Pro Natura St. Gallen-Appenzell bat im Jahr 2006 den Moorexperten Peter Staubli das Aufwertungs- und Regenerationspotential des Schutzgebietes detaillierter zu beurteilen. Dieser kam zum Schluss, dass der zentrale Hochmoorteil (offene Hochmoorflächen und Torfmoos Bergföhrenwald) sich in einem guten Zustand befindet, hingegen der angrenzende Moorrand Fichtenwald und die entwässerten Moorflächen ein gutes Entwicklungs- und Regenerationspotenzial besitzen (P. Staubli, 2006).

Pro Natura St. Gallen-Appenzell konnte Ende 2007 auf der Basis dieser Beurteilung mit der Ortsgemeinde Kaltbrunn einen Personaldienstbarkeitsvertrag für über 3 ha Hochmoor und zugehöriges Umfeld auf den Parzellen Nr. 657 und Nr. 658 mit einer Laufzeit von 50 Jahren abschliessen (Abbildung 1). Dieser Vertrag erlaubte die Ausarbeitung des nun vorliegenden Aufwertungs- und Regenerationskonzeptes.

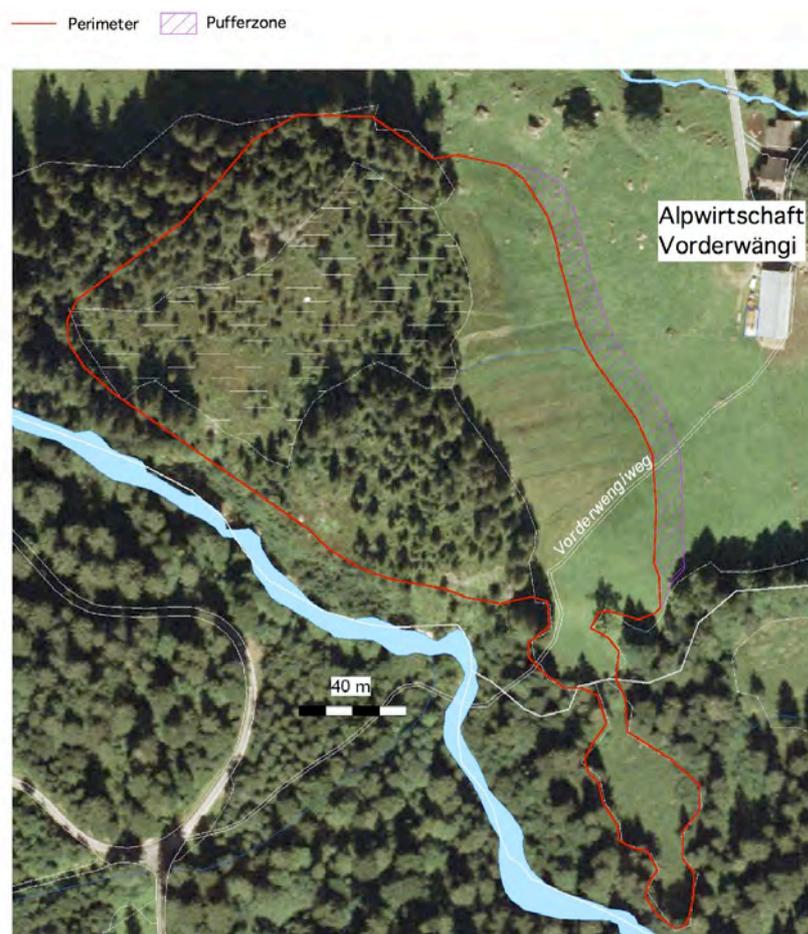


Abbildung 1: Perimeter des Personaldienstbarkeitsvertrages in Vorderwängi.

3 Grundlagen und Vorgehen

3.1 Gutachten und Quellenangaben

Bei der Erarbeitung des Konzepts wurden die folgenden Grundlagen verwendet:

- Bienz H., 1974: Inventar der Naturschutzgebiete der Schweiz (SBN Inventar).
- Bundesamt für Landestopografie (swisstopo): Alte Luftbilder des Hochmoores Vorderwängi aus den Jahren 1935 und 1960.
- Bundesamt für Wasser und Geologie, 2003: Geologischer Atlas der Schweiz, 1:25 000, Atlasblatt Nr. 106, Walensee (Landeskarte Blatt Nr. 1134).
- Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL; heute Bundesamt für Umwelt, BAFU), 1998: Praxishilfe Technische Massnahmen zur Regeneration von Hochmooren, Vollzug Umwelt.
- Diverse Kartenausschnitte aus www.geoportal.ch
- Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL, Beratungsstelle für Moorschutz in Birmensdorf, Ersterhebung 1997 – 2001: Unterlagen aus der Wirkungskontrolle Moorbiotope. Stichprobe 63.
- Gilgen R., 2005: Moorschutz St. Gallen: Erfolgskontrolle Kaltbrunn, Vorderwängi (HM 536), Vergleich Detailkartierung 1994 mit Zustand 2005; FÖN (Fachgemeinschaft Ökologie, Umwelt, Natur), Uster.
- Grünig A., 1984: Inventar der Hoch- und Übergansmoore von nationaler Bedeutung. Unpubliziert, deponiert bei der WSL (Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft), Birmensdorf.
- Staubli P., 2006: Hochmoor – Regeneration Vorderwängi HM 536, Kaltbrunn SG, Kurzbericht, Beck & Staubli.

3.2 Aufteilung des Perimeters

Der Perimeter des Schutzgebietes wurde zur einfacheren Beschreibung in 6 Teilbereiche aufgeteilt (vgl. Plan 1 im Anhang).

- I Moorrand Fichtenwald
- II Intaktes Hochmoor mit Torfmoos Bergföhrenwald und offenen Flächen
- III Gestörter Übergangsbereich von Flach- zu Hochmoor
- IV Entwässertes Hochmoor
- V Feuchte Waldlichtung mit Hochmoorbereichen und Hochstaudenfluren
- VI Riedwiese

3.3 Feldarbeiten



Abbildung 2: Die Aufnahme der Bodenprofile erfolgte mit einem verlängerbaren Bohrstock.

Die Begehungen für die Feldaufnahmen fanden am 28.5.08, 3.6.08 und 25.6.08. statt. Dabei wurde die Lage der Gräben im entwässerten Hochmoorbereich (IV) sowie im gestörten Übergangsbereich vom Flach- zum Hochmoor (III) so vermessen, dass neben dem Situationsplan verschiedene Längs- und Querschnitte gezeichnet werden konnten (vgl. Plan Nr. 4 und 5 im Anhang). Um die Hydrologie und Entstehung des Moores besser verstehen zu können, wurden durch Peter Staubli mit einem Bohrstock die notwendigen Bodenprofile erstellt.

Für die Planung der forstlichen Arbeiten fanden zwei Begehungen (25.8.08, 1.9.08) mit dem zuständigen Regionalförster Dr. Rolf Ehrbar und dem Revierförster Fritz Jud, statt. Die erdbaulichen Arbeiten wurden am 12.8.08 vor Ort mit dem Unternehmer diskutiert.

4 Ausgangslage und Ist-Zustand

4.1 Geomorphologie und Boden

Vorderwängi liegt im Bereich der Subalpinen Molasse (genauer in der Unteren Süsswassermolasse). Das Gestein, das rund um das Tal an den Hängen an die Oberfläche tritt, besteht aus Kalknagelfluh. Nach der letzten Eiszeit hinterliess der sich zurückziehende Gletscher eine Lokalmoräne und verstreute Findlinge aus Kalknagelfluh. Der trocken gelegte Moorbereich IV und die bestehenden Gebäude liegen auf dieser Lokalmoräne. Das noch erhaltene Hochmoor (Bereich II) und auch der Wald (Bereich I) liegen hingegen entweder direkt auf Kalknagelfluh oder auf Hangschutt, der aus dem Rutschgebiet südwestlich von Vorderwängi stammt. Gerade auf dem Hangschutt trifft man auf sehr heterogenes Bodenmaterial, das geprägt ist von kleinräumig verteilten Mulden, Hügeln und Steinbrocken. In Mulden entstanden bisweilen kleine Moore, wo heute Torf liegt. Auf leicht erhobenen Standorten ist der Boden weniger tiefgründig und es ist zum Teil kein Torf auszumachen. Beim heute noch erhaltenen Hochmoorbereich (II) handelt es sich um ein Deckenmoor, das allfällige kleine Mulden oder Steine überwachsen hat.

Der trocken gelegte Moorbereich (IV) ist ein Hanghochmoor, das wegen dem stetigen Zufluss von Hangwasser entstanden ist. Es weist eine sehr tiefgründige Torfschicht auf, die nur am Rand weniger als 2m mächtig ist (Tabelle 1).

Bereich	Punkt	Tiefgründigkeit des Torfes im m	Schlussfolgerung
I	5m westlich I ₁	1.15	Tiefgründigkeit des Torfbodens im Bereich I (Moorrand Fichtenwald) sehr heterogen.
I	15m westlich M ₁	0.45	
III	R ₁	0.4	Gegen Norden und Osten nimmt die Tiefgründigkeit des Torfbodens im Bereich III ab.
III	R ₃	0	
III	S ₁	0.8	
III	S ₃	0.4	
III	T ₁	0.8	
III	T ₃	1.05	
IV	Zwischen E ₃ und E ₄	bis 1	In den Randbereichen des Bereichs IV abnehmende Tiefgründigkeit des Torfes. Zudem im östlichen Bereich Überlagerungen von Aushubmaterial. Ansonsten ist der Torf in Bereich IV mehr als 1.5m mächtig (Messungen nicht aufgelistet).
IV	F ₂	0	
IV	F ₃	0.5	
IV	Zwischen F ₃ und F ₄	1.15	
IV	Zwischen A ₅ und A ₆	0.65	
IV	I ₆	1.55	
IV	H ₆	1.15	
IV	F ₆	0.6	
IV	B ₆	0.6	
V	Ganz im Süden	1.05	
V	Mitte	0.6	

Tabelle 1: Tiefgründigkeit des Torfbodens (Feldaufnahmen vom 25.06.08; Lage der Punkte vgl. Plan Nr. 2 im Anhang).

4.2 Wasserhaushalt

Generell wird das Gebiet Vorderwängi von Osten nach Westen in den Wängibach entwässert. Das Wasser überwindet auf der Strecke zwischen den Gebäuden der Alpwirtschaft Vorderwängi und dem Wängibach knapp 40 Höhenmeter.

Die Hochmoorkörper in Vorderwängi sind auf Grund des undurchlässigen Bodens, der hohen Jahresniederschläge und des Zuflusses von Hangwasser entstanden. Es ist anzunehmen, dass das Hangwasser auf Grund eines grösseren Sturzereignisses im

Bereich des heute trockenen Moorbereiches (Bereich IV) gestaut wurde und die Entstehung des Hangmoores beeinflusst hat. Die ca. Anfang des 20. Jahrhunderts angelegten Gräben haben dann das Moor einerseits in Ost-West Richtung (7 Gräben) und andererseits in Nord-Süd Richtung (2 Gräben) entwässert. Mit dem grossen Nord-Süd Graben entlang des Waldrandes wurde der westlich angrenzende Moorrund Fichtenwald von der Wasserzufuhr abgekoppelt. Dieser Wald ist damit wesentlich trockener als im natürlichen Zustand. Dies ist auch auf Abbildung 3 zu erkennen.

Der Bereich II im Nordwesten wird heute wohl vorwiegend von Regenwasser gespeist. Es ist jedoch wahrscheinlich, dass früher, als die Gräben im Bereich III noch nicht bestanden, auch Hangwasser in diesen Bereich eingeflossen ist.

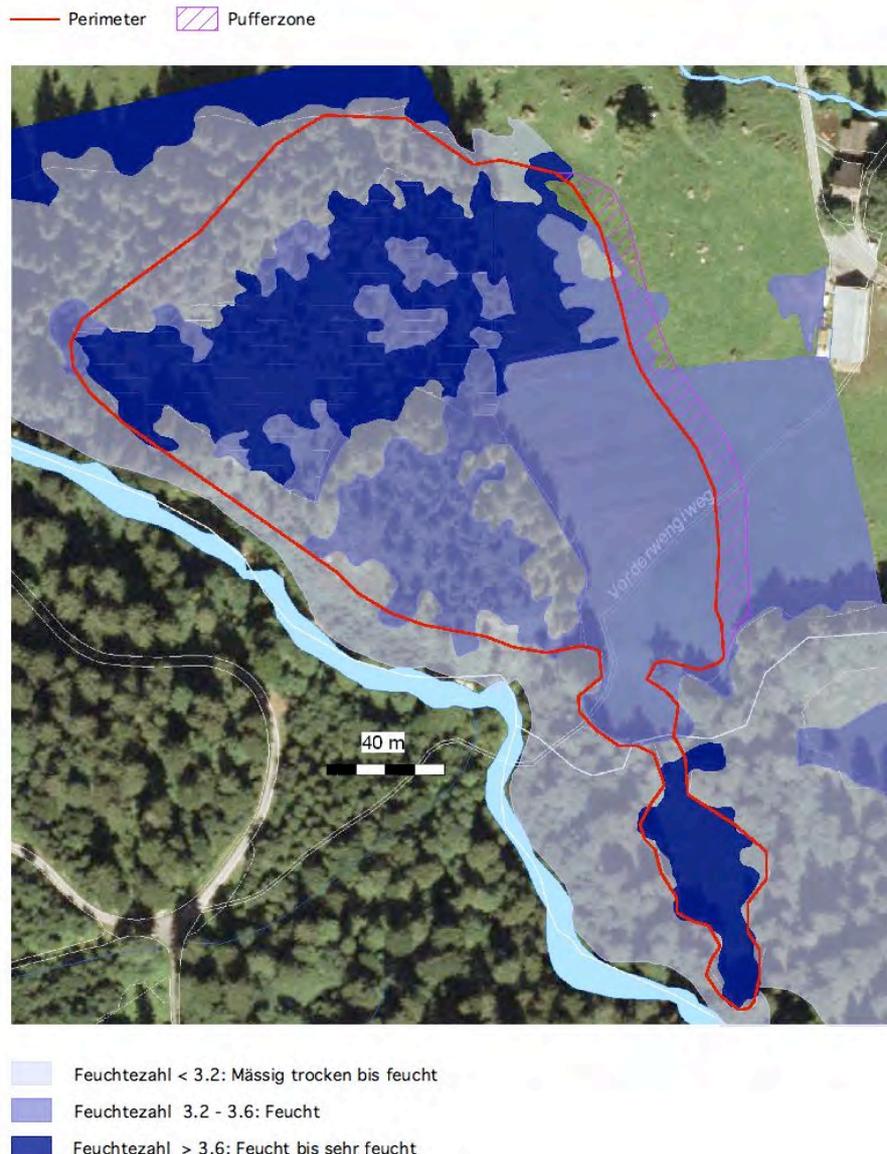


Abbildung 3: Verteilung der Bodenfeuchtigkeit.

Quelle: Verändert nach Wirkungskontrolle Moorbiotope Stichprobe 63, Ersterhebung 1997 - 2001 Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), Beratungsstelle für Moorschutz, Birmensdorf.

Es gibt drei natürliche Entwässerungsrinnen im Perimeter. Die eine entwässert aus dem Bereich III in Richtung Norden. Die anderen führen Wasser von Osten nach Westen ab. Die mittlere Rinne führt zwischen den Bereichen I und II Wasser aus den Moorkörpern zu einer Doline (vgl. auch Plan Nr. 1 im Anhang und Abbildung 4). Der Graben, der den Bereich III und IV hydrologisch voneinander trennt und in diese natürliche Entwässerungsrinne mündet, wurde hingegen künstlich angelegt. Er

beginnt bei einer Drainageröhre, die wahrscheinlich Meteorwasser von den Gebäuden der Alpwirtschaft Vorderwängi einleitet. Das Wasser mit pH 7.5 ist leicht basisch und, wie das gute Pflanzenwachstum im Graben zeigt, nährstoffreich. Im Süden des Perimeters fliesst als drittes Entwässerungssystem ein permanent wasserführender Bach zwischen den Bereichen V und VI zum Wängibach.



Abbildung 4: Auf der rechten Seite ist der künstliche Graben abgebildet, der im Waldbereich in die natürliche Entwässerungsrinne mündet, die das Wasser zur Doline (linkes Bild) führt.

4.3 Anthropogene Einflüsse

Der Mensch hat in Vorderwängi vor allem im Bereich III und IV Spuren hinterlassen. Anfangs des letzten Jahrhunderts wurden dort Gräben angelegt, um das Moor zu entwässern und so Weidemöglichkeiten zu schaffen. Beim Vergleich der Luftbilder aus den Jahren 1935 und 1960 (Abbildung 5) und dem heutigen Orthofoto (Abbildung 1) ist erkennbar, wie die Ost-West Gräben zuerst gut sichtbar und klar abgegrenzt sind. Später wurden die Gräben durch den Torfschwund breiter und tiefer, so dass sie auf den Fotos verschwommener erscheinen. Der massive Torfschwund im Bereich der Grabenschultern wurde durch das starke Gefälle in den Ost-West Gräben begünstigt. Der ehemalige homogene, gewölbte Moorkörper zeigt daher heute mehrere gewölbte Moorrücken, die durch die tiefliegenden Gräben voneinander getrennt sind (vgl. Abbildung 6 und Plan Nr. 3 im Anhang).

Der kleine Nord-Süd Graben (Reihe 6), bei dem fünf Ost-West Gräben beginnen (vgl. Anhang, Plan Nr. 3 und Abbildung 6), wurde teilweise mit Aushub überschüttet. Er führte das Hangwasser am Moor vorbei in den Graben, der zur mittleren Entwässerungsrinne und dann zur Doline führt. Es ist nicht auszuschliessen, dass eine Drainageleitung bei der Überschüttung in den Graben eingelegt wurde, so dass auch heute noch der Hangwasserfluss von Ost nach West wesentlich beeinflusst, bzw. unterbrochen wird.

Auch die Gräben C und E im östlichsten Bereich wurden mit Aushubmaterial aufgefüllt (vgl. Plan Nr. 1 im Anhang). Im Frühjahr zeigen diese Bereiche deutlich eine andere Vegetation als die anderen Oberflächen (Abbildung 6).

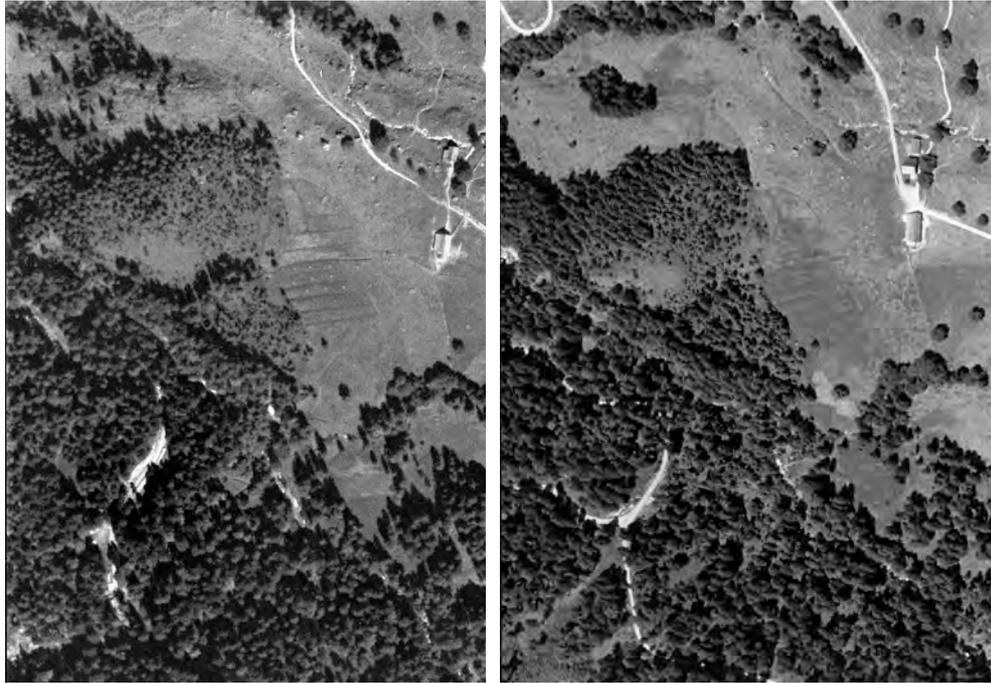


Abbildung 5: Links: Luftbild Vorderwängi 1935 – Gräben sind klar ersichtlich.
Rechts: Luftbild Vorderwängi 1960 – Gräben sind bereits verschwommen.
Quelle: Bundesamt für Landestopografie, swisstopo.



Abbildung 6: Bereich IV mit Blick nach Westen. Unterschiedliche Vegetation auf Grund der Auffüllung der Gräben mit Aushubmaterial. Ebenfalls erkennbar sind die gewölbten Moorrücken.

4.4 Teillebensräume

Auf Plan Nr. 2 im Anhang sind die Vegetationstypen auf Basis der Waldstandortskarte, der Erhebungen der WSL und den aktuellen Feldaufnahmen grob dargestellt. Im Folgenden werden die einzelnen Bereiche des Schutzgebietes beschrieben.

4.4.1 Bereich I: Moorrand Fichtenwald

Die hohen Fichten des Moorrand Fichtenwaldes rund um den Bereich II beschatten den Torfmoos Bergföhrenwald stark. Der Bestand in diesem Randbereich ist, wie die Luftaufnahmen in Abbildung 5 belegen, in den letzten Jahrzehnten immer dichter geworden. Dies trifft auch für den Moorrand Fichtenwald westlich des trockengelegten Moores (Bereich IV) zu. Hier wurde das Wachstum der Fichten durch die Unterbrechung der Hangwasserzufuhr begünstigt. Die ursprünglich nur leicht bewaldete Fläche weist daher heute einen geschlossenen Fichtenbestand auf. Nur oberhalb des Wängibaches fand vor mehreren Jahren ein grösserer waldbaulicher Eingriff statt. Die Spuren dieses Holzschlages sind heute noch feststellbar (tiefe Fahrspuren, halbverrotteter mit Moos überwachsener Schlagabraum in Abbildung 7). In den dichten und dunklen Waldbereichen fehlt die typische Bodenvegetation oder die wenigen noch vorkommenden Heidelbeersträucher tragen wegen dem Lichtmangel keine Früchte.



Abbildung 7: Mit Schlagabraum bedeckter und daher spärlich bewachsener Moorboden im Bereich I oberhalb des Wängibaches.

4.4.2 Bereich II: Torfmoos Bergföhrenwald und offene Hochmoorflächen

Dieser Bereich steht seit 1960 unter Schutz. Gemäss den Angaben des Revierförstern fand vor längerer Zeit ein forstwirtschaftlicher Eingriff statt. Der Schutzgebietsbetreuer von Pro Natura entfernte zudem regelmässig die meisten der aufkommenden Fichten. Das Moor präsentiert sich daher heute bis auf das Vorkommen weniger kleiner Fichten in einem guten Zustand (Abbildung 8).



Abbildung 8: Intakte offene Hochmoorfläche.

4.4.3 Bereich III: Gestörter Übergangsbereich von Flach- zu Hochmoor

Im Übergangsbereich zwischen der ursprünglichen Flach- und Hochmoorvegetation wurde ein Graben angelegt, der im Norden in die natürliche Entwässerungsrinne mündet. Östlich dieses Grabens findet sich Riedvegetation, westlich davon gestörte Hochmoorvegetation. Zudem wurden auch Ost-Westgräben angelegt. Dadurch wurde dem nahezu intakten Moorkörper im Bereich II Hangwasser entzogen. Der Bereich III wird beweidet, deshalb finden sich in den nassen Böden Trittschäden (Abbildung 9).



Abbildung 9: Der Wasserhaushalt des Torfmoos Bergföhrenwaldes im Hintergrund wird durch den von Ost nach West verlaufenden Graben (Vegetation im Graben ist grüner) gestört.

4.4.4 Bereich IV: Entwässertes Hochmoor

Die mit Hilfe vieler Gräben entwässerte Hochmoorfläche ist wegen dem beträchtlichen Torfschwund stark gewölbt. Sie weist ein Mosaik unterschiedlichster Vegetation auf: Von Grasbewuchs auf eher trockenen Stellen über Seggen in den nassen Grabensolen bis zu Hochmoorvegetation mit Torfmoosen und niederen Heidelbeersträuchern (Abbildung 10). Der Torfkörper setzt sich auch östlich des kleinen Nord-Süd-Grabens

(Reihe 6 in Plan Nr. 3) fort und reicht gegen Osten stellenweise über die vereinbarte Pufferzone hinaus.



Abbildung 10: Entwässerte Hochmoorfläche mit Vegetationsmosaik.

4.4.5 Bereich V: Waldlichtung mit Hochmoorbereichen und Hochstaudenfluren

Der Bereich V südlich des Baches wird seit längerer Zeit nicht mehr bewirtschaftet. Ein zerfallener Steg über den Bach zeigt aber, dass die Lichtung früher erschlossen war. Wie in den Luftbildern (vgl. Abbildung 1 und Abbildung 5) zu erkennen ist, war die Lichtung früher grösser. Der Wald wächst vor allem von Osten durch Weiden und Erlensträucher ein (Abbildung 11).



Abbildung 11: Die Sumpfdotterblumenwiese verbuscht in den östlichen Randbereichen. Im Frühjahr ist das vom Schnee niedergedrückte Altgras immer noch gut sichtbar.

Die ursprüngliche Sumpfdotterblumenwiese wandelt sich wegen der fehlenden Bewirtschaftung immer mehr in eine Hochstaudenflur um. Die Aufgabe der

Bewirtschaftung hat aber nicht nur Nachteile. So konnte sich vor allem im südlichen Bereich der Waldlichtung eine natürliche Hochmoorvegetation entwickeln.

4.4.6 Bereich VI: Riedwiese

Die Riedwiese (Abbildung 12) liegt an einem Hang (Hangried) und weist eine vielfältige und naturschützerisch wertvolle Vegetation mit vielen Orchideen auf. Sie wird jährlich Ende Sommer geschnitten.



Abbildung 12 Riedwiese mit Orchideen.

5 Zielsetzung

Das national bedeutende Schutzgebiet Vorderwängi (Nr. 536) soll sich zu einem möglichst grossen Hochmoor mit typischer Vegetation weiterentwickeln können. Insbesondere soll sich auf den trockengelegten Torfböden wieder eine Hochmoorvegetation etablieren können.

Umsetzungsziele:

- a. Regeneration des trockengelegten Hochmoores durch erdbauliche Arbeiten und durch Erstellen von Spundwänden zur Stauung und Leitung von Hang- und Regenwasser.
- b. Wiederherstellung des Wasserhaushaltes im östlichen Randbereich des Torfmoos Bergföhrenwaldes mit Hilfe von Spundwänden und durch Auffüllung von künstlichen Gräben.
- c. Ausholzen und Durchforsten des Moorrands Fichtenwaldes zur Verminderung der Beschattung und Förderung der Moorvegetation.
- d. Abschluss von Bewirtschaftungsverträgen (GAÖL) zur Sicherung der langfristigen Pflege des Hochmoores und der Riedwiesen.
- e. Erstellen eines Zaunes zur Abgrenzung der nicht beweidbaren Flächen.



Abbildung 13: Die typische Torf bildende Kennart des Hochmoores: Sphagnum sp. (Quelle: www.biopage.info)

6 Massnahmen

Die vorgesehenen Regenerationsmassnahmen sind auf den Plänen Nr. 6 und 7 im Anhang illustriert.

6.1 Waldbauliche Massnahmen

Der Moorrand Fichtenwald rund um den Bereich II muss stark ausgeholzt werden, damit die Krautschicht, insbesondere die Heidelbeersträucher, durch mehr Licht begünstigt werden. Zudem wird der Wasserverlust des angrenzenden Moores durch die Entfernung der Bäume reduziert. Im Torfmoos Bergföhrenwald (Bereich II) müssen nur wenige, kleinere Fichten entfernt werden. Aufgelockert werden muss auch der Waldrand gegen den Bereich IV, um den Übergang zu dem zu regenerierenden Hochmoor durchlässiger zu gestalten.

Die Erfahrung des letzten Holzschlages (im Bereich I oberhalb des Wängibaches) zeigt, dass der Moorboden ohne grössere Schäden nicht befahren werden kann. Die Holzarbeiten könnten also nur bei stark gefrorenem oder schneebedecktem Boden durchgeführt werden. Da aber das Gebiet im tiefen Winter völlig unzugänglich ist, muss das geschlagene Holz mit dem Hubschrauber aus dem Moor herausgeflogen werden. Im Weiteren darf der Schlagabraum nicht auf dem Moorboden belassen werden, da die Äste nur langsam verrotten und sich daher erst spät die gewünschte Vegetation einstellen würde. Zudem wird die Verbuschung und Wiederverwaldung durch zurückgelassenen Schlagabraum begünstigt.

Die Waldlichtung in Bereich V soll auch künftig nicht bewirtschaftet werden. Sie kann mit Entbuschungsaktionen und ohne Schnittnutzung oder Beweidung offen gehalten werden. Da auf der Fläche sehr lange Schnee liegt, entwickelt sich die Verbuschung so oder so nur sehr langsam. In einem ersten Schritt werden daher die Weiden und Erlensträucher bis auf einen schmalen Strauchgürtel entlang des Waldrandes entfernt. Geplant ist zudem die Fällung weniger Randbäume, so dass die Besonnung stellenweise gefördert und die Strukturvielfalt erhöht werden kann.

6.2 Terrainanpassung und Spundwände im Bereich IV

Das beeinträchtigte Hanghochmoor ist stark geneigt (5-10%). Der Höhenunterschied vom höchsten bis zum tiefsten Punkt (Diagonale zwischen P₆ und A₁) beträgt auf einer Strecke von ca. 80m fast 8 Meter. Die einzelnen Gräben und Rücken der Moorkörper sind bis 60m lang und überwinden 3m bis 3.5m Höhenunterschied (vgl. Plan Nr. 3 und 5 im Anhang).

Meist werden die Gräben von trockengelegten Mooren mit Spundwänden gestaut und die dazwischen liegenden Gräben mit Torf oder Sägemehl verfüllt. Wegen der grossen Höhendifferenz ist dies jedoch nicht möglich. Würde nämlich dieser klassische Weg gewählt, müssten pro Graben rund 30 Spundwände gesetzt werden. Insgesamt müssten also mehrere Hundert Laufmeter Holzwände in den Boden gerammt und zudem mehrere Hundert Kubikmeter Torf oder Sägemehl zugeführt werden. Schon aus finanziellen Gründen würde ein solches Projekt den Rahmen des Möglichen sprengen.

Wir haben uns daher auf Anraten des Moorfachmanns Peter Staubli entschlossen, die zu regenerierende Fläche vor allem erdbaumässig zu verbessern und nur die notwendigsten Spundwände zu setzen. Solche sind im grossen Nord-Südgraben an der Grenze zum Waldrand notwendig (vgl. Plan Nr. 7 im Anhang) und hauptsächlich zur Lenkung des Hangwassers auch im östlich gelegenen, kleinen Nord-Südgraben. Die beiden Nord-Südgräben werden also auf die übliche Art gestaut und aufgefüllt.

Das Schema der Terrainanpassung ist auf Abbildung 14 illustriert. Bei jedem Ost-West Graben wird zuerst die Vegetationsschicht (ca. 30 cm dick) entfernt und dann der Graben von oben nach unten mit Torf aus den angrenzenden Torfrücken aufgefüllt. Die Vegetationsschicht wird schlussendlich auf dem neuen Terrain wieder angelegt, so dass ein einheitliches, leicht gewölbtes Moor entsteht. Diese Terrainanpassung betrifft eine Fläche von 2500m² und es werden ca. 200m³ Torf umgelagert.

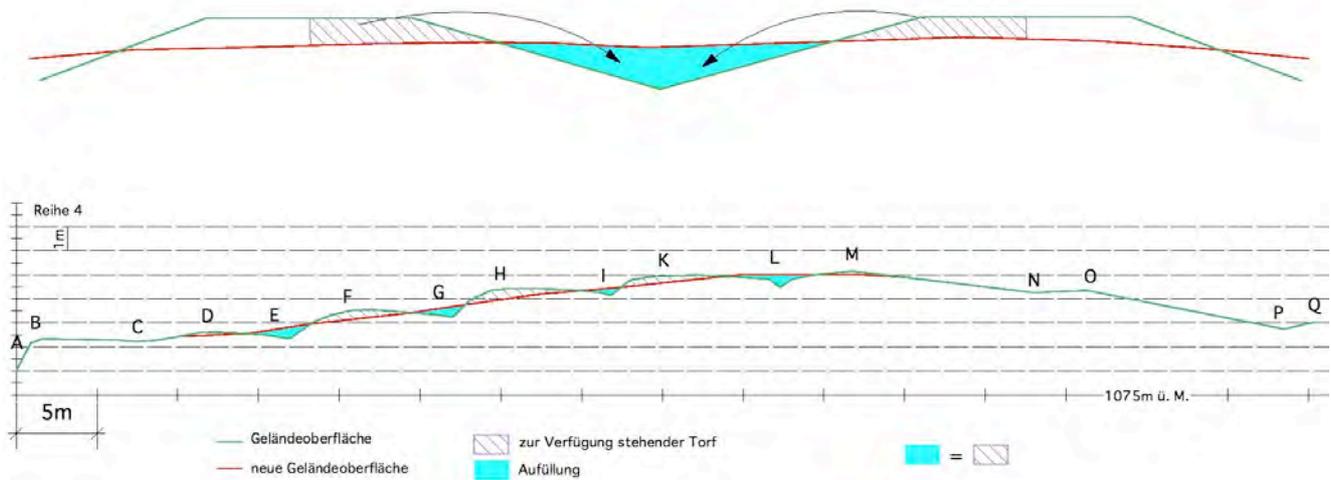


Abbildung 14: Schema Terrainanpassung mit Detailansicht (oben) und Schnitt durch Reihe 4 (überhöhte Darstellung).

Mit den 5 Spundwänden im kleinen Nord-Süd-Graben wird das Wasser aus dem östlich davon gelegenen Hochmoorkörper in den neu aufgebauten Moorkörper geleitet. Es durchfliesst diesen langsam von Ost nach West und in kleinerem Ausmass auch gegen Nord und Süd, da das Moor zudem in diese Richtungen gewölbt ist (vgl. Abbildung 14). Dank den 5 Sperren im grossen, mit Torf aufgefüllten Nord-Süd-Graben (Torf stammt aus dem Abtrag der gewölbten Moorrücken) kann das meiste Hangwasser weiter in den Moorkörper des Bereiches I fließen. Falls der Wasserdurchfluss im neu aufgebauten Moorkörper nicht gleichmässig ist, müssten in 2 bis 5 Jahren punktuell einzelne Spundwände zur Lenkung des Wassers eingeschlagen werden.

Bei der Ausführung der Bauarbeiten für die Terrainanpassungen im Bereich IV werden die folgenden Arbeitsschritte nötig sein (vgl. auch Plan Nr. 7 im Anhang und Abbildung 14):

- 1) Das mineralische Aushubmaterial (Plan Nr. 1, rosa Markierung) im Bereich IV, welches zur Auffüllung einiger Gräben verwendet wurde, muss entfernt werden. Es kann teilweise beim Auffüllen des Grabens zwischen den Sperren R und S eingebaut werden. Das übrig bleibende Aushubmaterial muss fachgerecht auf einer Deponie entsorgt werden.
- 2) Einschlagen der 10 Holzspundwände in den Nord-Süd Graben. Mit der Kettensäge erst nach fertig erstellter Terrainanpassung auf gewünschte Höhe abschneiden. (vgl. Plan Nr. 7 im Anhang, Längen- und Tiefenangaben s. Tabelle 2).
- 3) Vegetationsziegel (ca. 30cm hoch) beidseitig eines Ost-Westgrabens bis und mit Torfrücken entfernen und zwischenlagern.
- 4) Abtrag des überschüssigen Torfs auf den Moorrücken.
- 5) Verteilen des Torfes im Ost-West und den Nord-Süd Gräben. Das Material muss stark angepresst werden.
- 6) Wieder Einsetzen der Vegetationsziegel.
- 7) Im gleichen Bauablauf (Punkt 3 bis 6) alle Ost-West Gräben bearbeiten.
- 8) Spundwände auf gewünschte Höhe abschneiden und überdecken.

6.3 Terrainanpassung und Spundwände im Bereich III

Im Bereich III werden 3 Sperren gesetzt (vgl. Plan Nr. 7 im Anhang). Sie sind zwischen 8m und 9m breit und bis 1.3m tief (vgl. Tabelle 2). Der Graben zwischen R

und S muss aufgefüllt werden, der Graben vor der Sperre T kann offen bleiben. Diese Massnahmen dienen primär dazu, das Hangwasser von Osten nach Westen zu lenken, so dass sich im Bereiche II wieder der ursprüngliche Wasserhaushalt etablieren kann.

Schnitt	Länge Sperre in m	Tiefe Sperre in m
R ₁₋₃	9	1
S ₁₋₃	9	0.8
T ₁₋₃	8	1.3
K ₆	4	2
H ₆	4	1.7
F ₆	4	1
D ₆	4	1
B ₆	4	1
M ₁₋₃	3	1
K ₁₋₃	3.5	1
H ₁₋₃	3.5	1.5
F ₁₋₃	3	1
D ₁₋₃	3	1.5

Tabelle 2: Massangaben zu den geplanten Sperren.

Beim Bau der Sperren werden die Angaben aus der Praxishilfe ‚Technische Massnahmen zur Regeneration von Hochmooren‘ des BUWAL (Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft; heute Bundesamt für Umwelt, BAFU) verwendet. Der Einsatz einer Spundwand orientiert sich an folgendem Arbeitsablauf:

- 1) Moorvegetation auf der gesamten Länge beidseitig der geplanten Holzspundwand und im Bereich des aufzufüllenden Grabens entfernen → die Vegetationsschicht sauber mind. 20cm tief ausstechen und auf Plastikfolie zwischenslagern.
- 2) Vorschneiden des Torfbodens im Bereich der Spundwand mit einer Kettensäge (möglichst langes Schwert).
- 3) Führungsschiene konstruieren.
- 4) Unten angespitzte Lärchen- oder Weisstannenbretter in den Schlitz stellen und mit Bagger / Hammer in den Boden pressen / schlagen (oben ev. mit einer Metallschiene, U-Profil, schützen). Wichtig ist, dass Nut und Feder vollständig ineinander greifen und die Bretter 50 cm in den mineralischen Untergrund getrieben werden.
- 5) Holzspundwand auf die exakte Stauhöhe einschlagen oder mit der Kettensäge auf gewünschte Höhe abschneiden. Mit Wasserwaage exakt horizontal arbeiten (spätere Erosionsprobleme werden so verhindert).
- 6) Holzspundwand mit Torf anschütten und Gräben auffüllen. Torf fest anpressen. Die Holzspundwand sollte vollständig gedeckt sein, so dass sie mit Grundwasser umgeben ist und daher nicht verrotten kann. (Anmerkung: Torf stammt aus dem Abtrag der gewölbten Moorrücken. Im unteren Teil kann der Graben auch mit mineralischem Aushub aufgefüllt werden.)
- 7) Aufgefüllte Bereiche und überdeckte Sperren mit den Vegetations-Soden wieder bepflanzen.

6.4 Graben zwischen Bereich III und IV

Das Wasser des künstlichen Grabens zwischen den beiden Bereichen III und IV kann nicht für die Bewässerung des Moores verwendet werden. Der pH ist zu basisch und das Wasser ist zu nährstoffreich. Der Graben darf sich aber nicht noch weiter eintiefen. Daher werden zur Erosionsverminderung 5 kleine Sperren eingebaut.

6.5 Zaun

Zur Abgrenzung des regenerierten Hochmoor-Bereiches und der nicht beweidbaren Flachmoore wird der östliche Rand des Schutzgebietes mit Zaunpfählen markiert. Diese sind mit Isolatoren versehen, so dass der Alpmeister das nicht beweidbare Schutzgebiet ohne grossen Aufwand mit einem Elektrodraht abtrennen kann. Die alten Zäune werden abgerissen.

6.6 Neue Bewirtschaftungsverträge

Die schützenswerte Riedfläche im Bereich III und VI muss jährlich einmal gemäht werden. Die Pflege der regenerierten Hochmoorfläche (Bereich IV) ist indes noch unklar. Sie muss sicher regelmässig entbuscht, allenfalls sogar gemäht werden. Auch die Waldlichtung (Bereich V) muss regelmässig entbuscht werden. Diese Arbeiten können über einen GAÖL Vertrag entschädigt werden.

Im Bereich I und II wird weiterhin kein Bewirtschaftungsvertrag nötig sein. Die Flächen müssen aber in ca.10 Jahren nochmals durchforstet werden.

7 Terminplan

- Sommer, Herbst 2008: Ausarbeitung Regenerationsprojekt, Kostenschätzung, Vernehmlassung, Klärung Finanzierung
- Winter 2009: Eingabe Bauvorhaben, Planaufgabe, Forstarbeiten
- Frühling, Sommer 2009: Umsetzung Massnahmen
- Folgende Jahre: Überwachung der Entwicklung durch Schutzgebietsbeauftragten von Pro Natura St. Gallen-Appenzell.
Pflege durch Pro Natura St. Gallen-Appenzell und die Ortsgemeinde Kaltbrunn.
Eventuell Bau von weiteren Sperren in einer zweiten Phase.
Durchforstung in 10 Jahren.
Prüfen, ob der mittlere Graben, der Wasser verschiedener Herkunft und Qualität Richtung Doline leitet, aufgefüllt werden soll. Dies wäre notwendig, wenn die angrenzenden Moorflächen trotz der eingebauten Sperren zu schnell abtrocknen würden. Das nährstoffreiche Wasser müsste in einer Röhre durch das Moor geleitet werden, das übrige könnte allenfalls für die Bewässerung des Moorkörpers verwendet werden.
Erfolgskontrolle durch WSL, da Vorderwängi ein Referenzgebiet des Moormonitoring ist.

8 Rechtliche Grundlagen

Der Moorschutz wurde in der Schweiz im Jahr 1987 durch die Annahme der Rothenthurm-Initiative verankert. Die Hochmoorverordnung (HMV, SR 451.32) trat 1991 in Kraft. Die folgenden Artikel begründen die Regeneration des national bedeutenden Hochmoor Vorderwängi:

Art. 4 Schutzziel

Die Objekte müssen ungeschmälert erhalten werden; in gestörten Moorbereichen soll die Regeneration, soweit es sinnvoll ist, gefördert werden.

Art. 5 Schutz- und Unterhaltmassnahmen

Die Kantone ... sorgen insbesondere dafür, dass:

e. der Gebietswasserhaushalt erhalten und, soweit es der Moorregeneration dient, verbessert wird;

Art. 8 Behebung von Schäden

Die Kantone sorgen dafür, dass bestehende Beeinträchtigungen von Objekten bei jeder sich bietenden Gelegenheit soweit als möglich rückgängig gemacht werden.

Im Kanton St. Gallen wurden diese gesetzlich vorgegebenen Aufgaben des Naturschutzes an den Gemeinderat delegiert (Baugesetz, sGS, 731.1, Art. 101). Der Kanton beteiligt sich indes an den Kosten (Baugesetz, sGS 731.1, Art. 103).

9 Anhang

Plan 1: Schutzgebietsbereiche und Wasserhaushalt

Plan 2: Vegetationstypen

Plan 3: Ausschnitt Bereich III und IV, Messraster

Plan 4: Querschnitte durch Reihe 2 bis 5

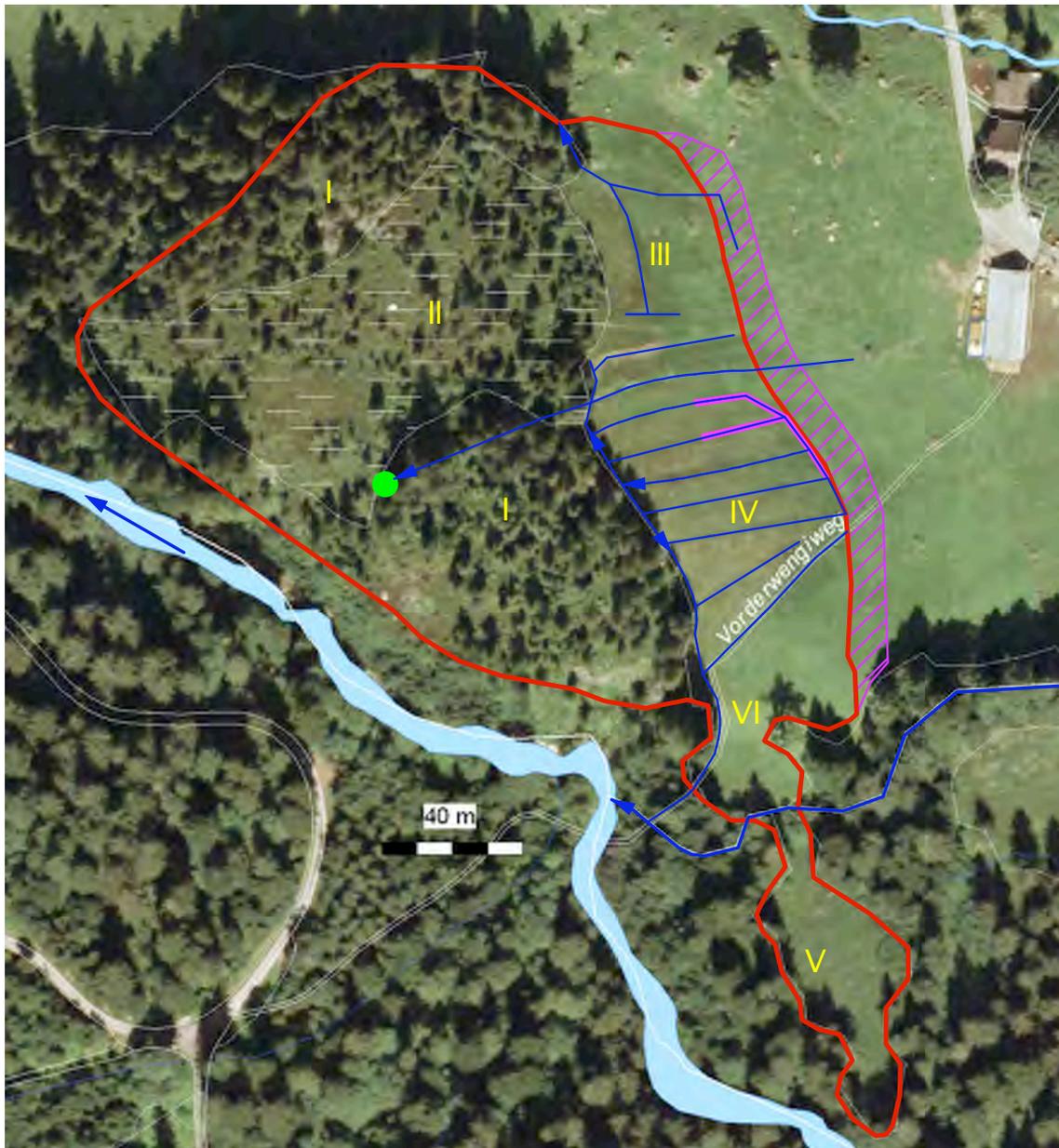
Plan 5: Längsschnitte F / E und G / H

Plan 6: Übersicht Massnahmen

Plan 7: Massnahmen Ausschnitt Bereich IV

Hochmoor Vorderwängi, Plan Nr. 1: Schutzgebietsbereiche und Wasserhaushalt

— Perimeter ▨ Pufferzone

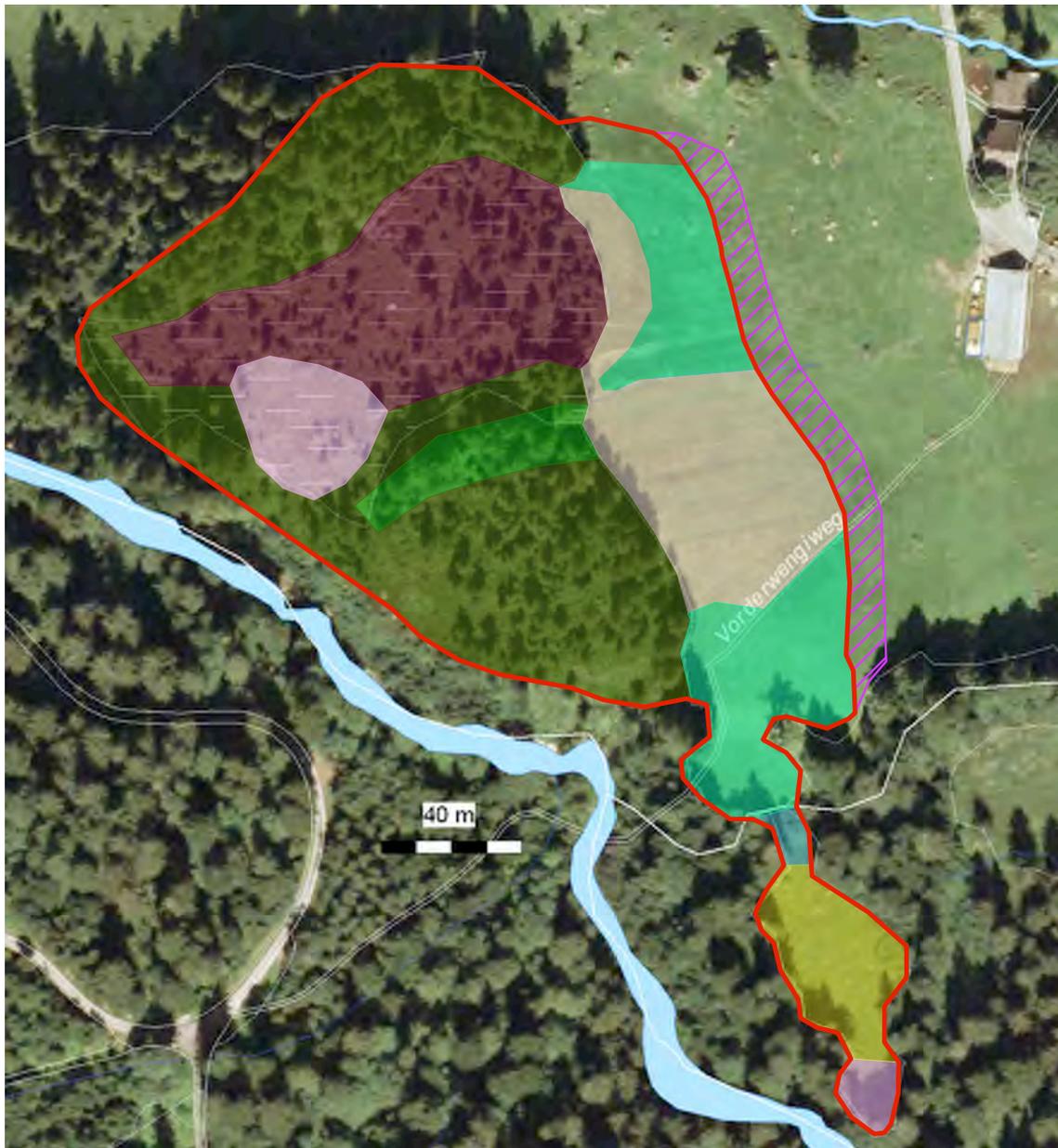


Bereiche des Schutzgebietes Vorderwängi

- | | | | |
|-----|--|---|-------------------------------|
| I | Moorrand Fichtenwald | — | Wassergräben |
| II | Intaktes Hochmoor mit Torfmoos Berföhrenwald und offenen Flächen | ▨ | Auffüllung mit Aushubmaterial |
| III | Gestörter Übergangsbereich von Flach- zu Hochmoor | ● | Doline |
| IV | Entwässertes Hochmoor | | |
| V | Feuchte Waldlichtung mit Hochmooranflügen und Hochstaudenfluren | | |
| VI | Riedwiese | | |

Hochmoor Vorderwängi Plan Nr. 2: Vegetationstypen

— Perimeter ▨ Pufferzone



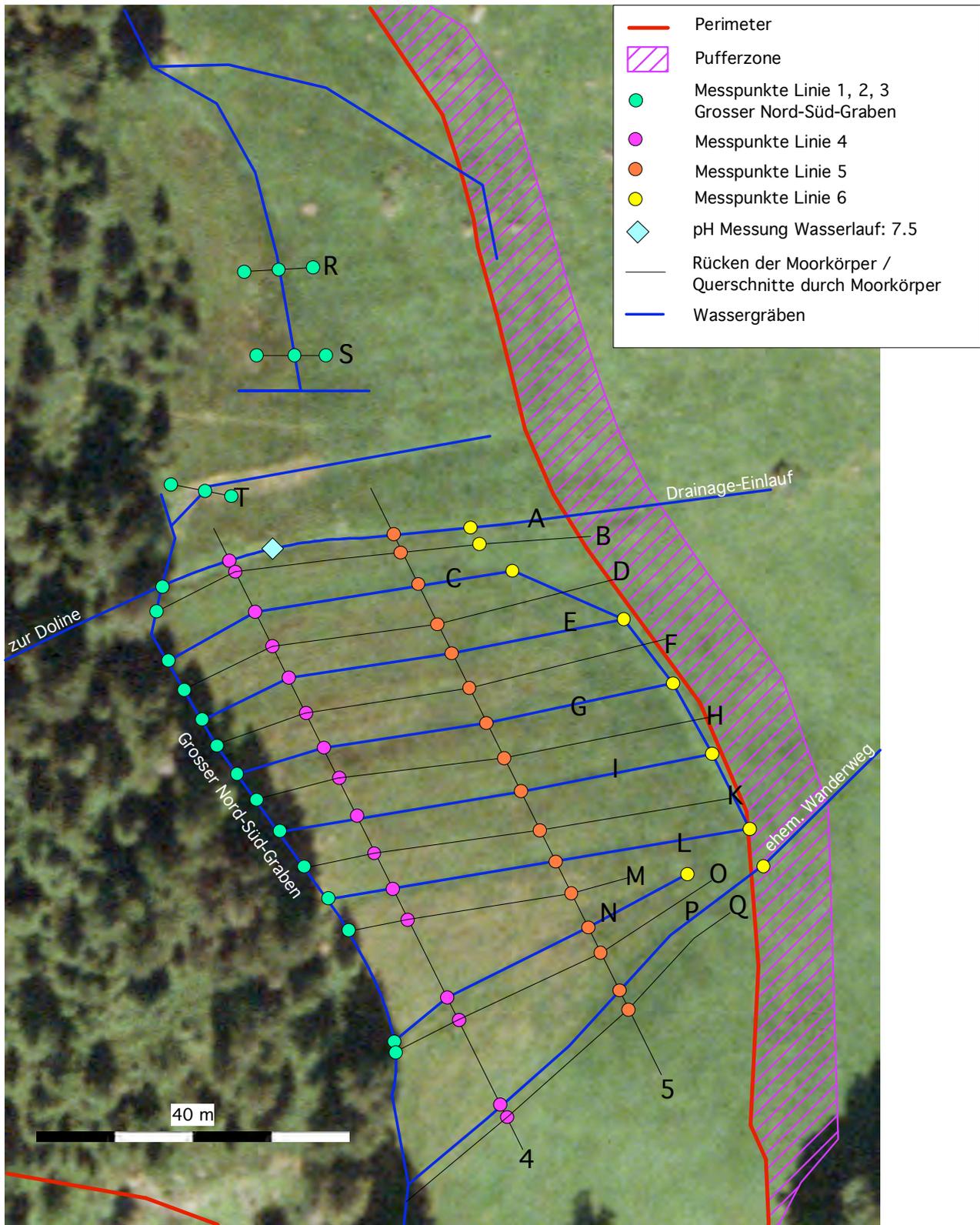
 Riedwiese	 Ehemaliges Hochmoor
 Typischer Heidelbeer-Tannen-Fichtenwald	 Offenes Hochmoor
 Hochstauden-Weisserlen-Ahornwald	 Moorrand Fichtenwald
 Unbewirtschaftete Sumpfdotterblumenwiese	 Torfmoos-Bergföhrenwald

Pro Natura St. Gallen - Appenzell, DS, 4. November 2008, 1:2000

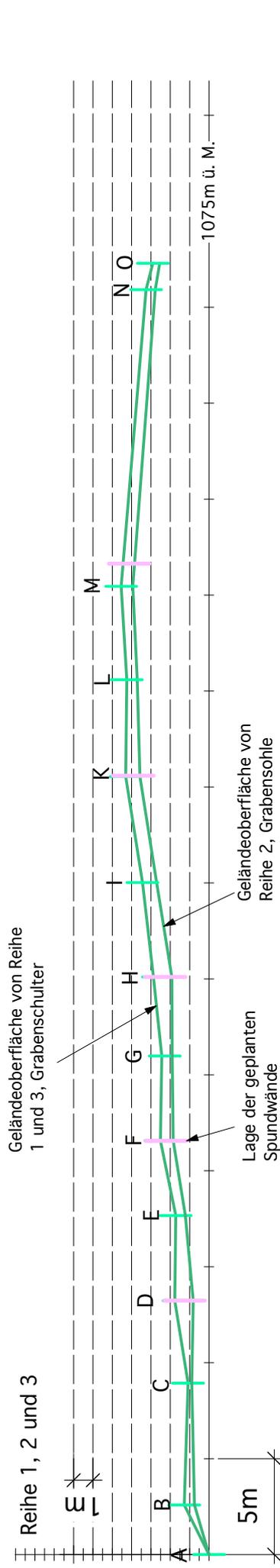
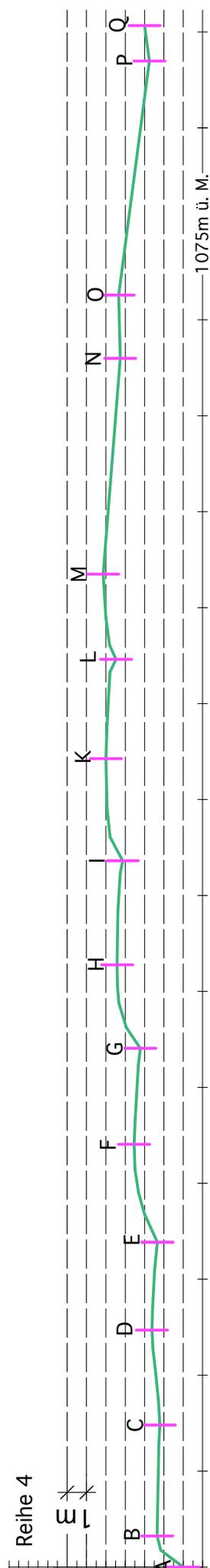
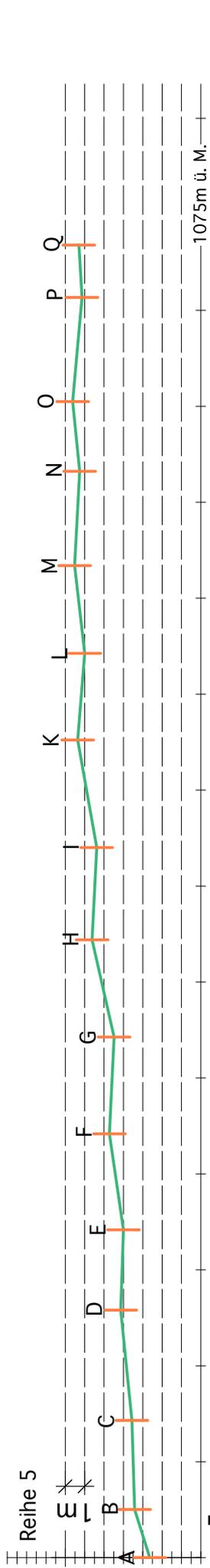
Quellen der Vegetationsinformationen:

1. Wirkungskontrolle Moorbiotope Stichprobe 63, Ersterhebung 1997 - 2001 Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), Beratungsstelle für Moorschutz, Birmensdorf
2. Wald Standortkarte des Kantons St. Gallen (www.geoportal.ch)
3. Eigene Beobachtungen in Kombination mit dem Orthofoto (www.geoportal.ch)

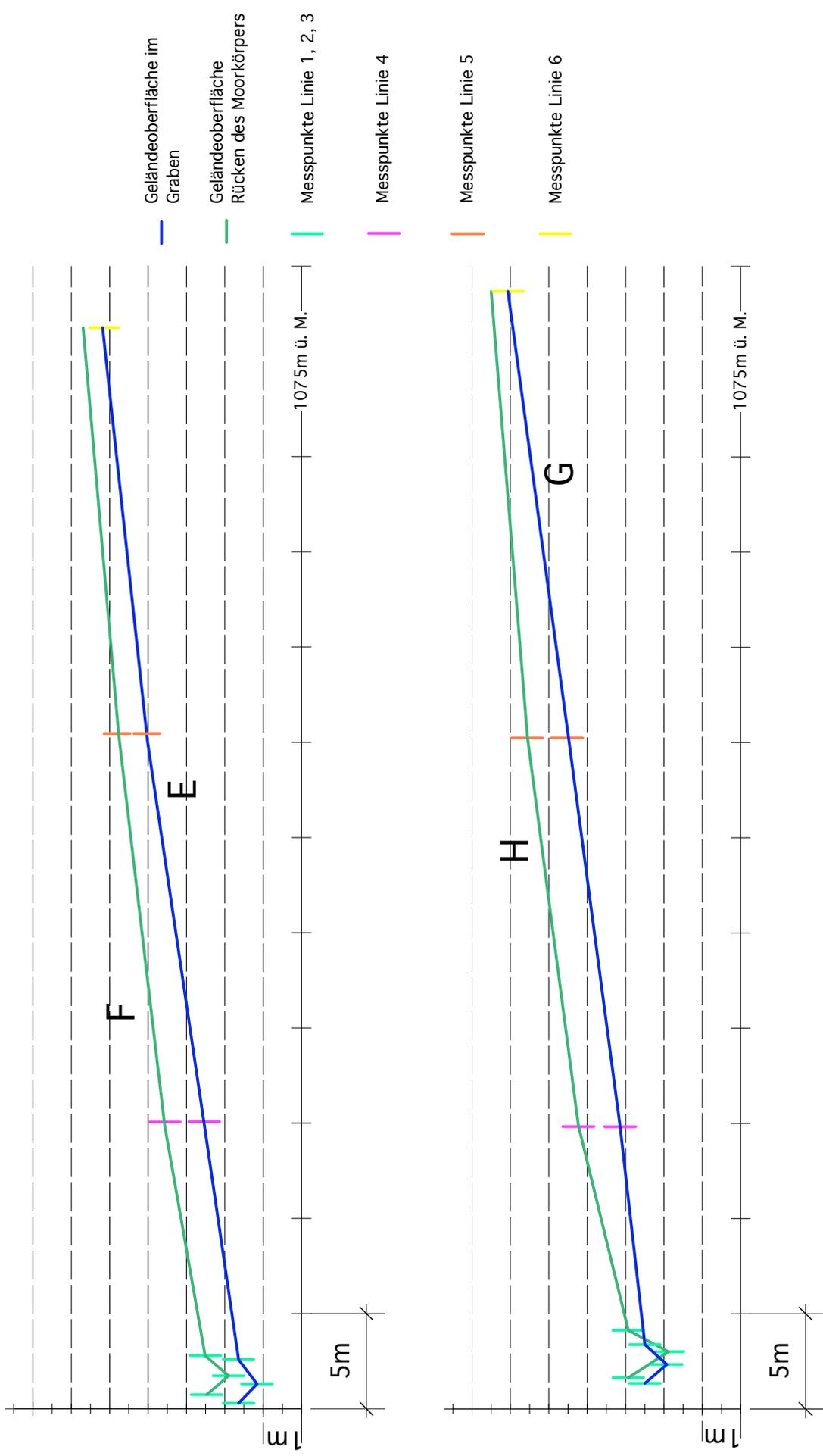
Hochmoor Voderwängi Plan Nr. 3:
Ausschnitt Bereich III und IV, Messraster



Hochmoor Vorderwängi Plan Nr. 4: Querschnitte durch Reihe 1 bis 5

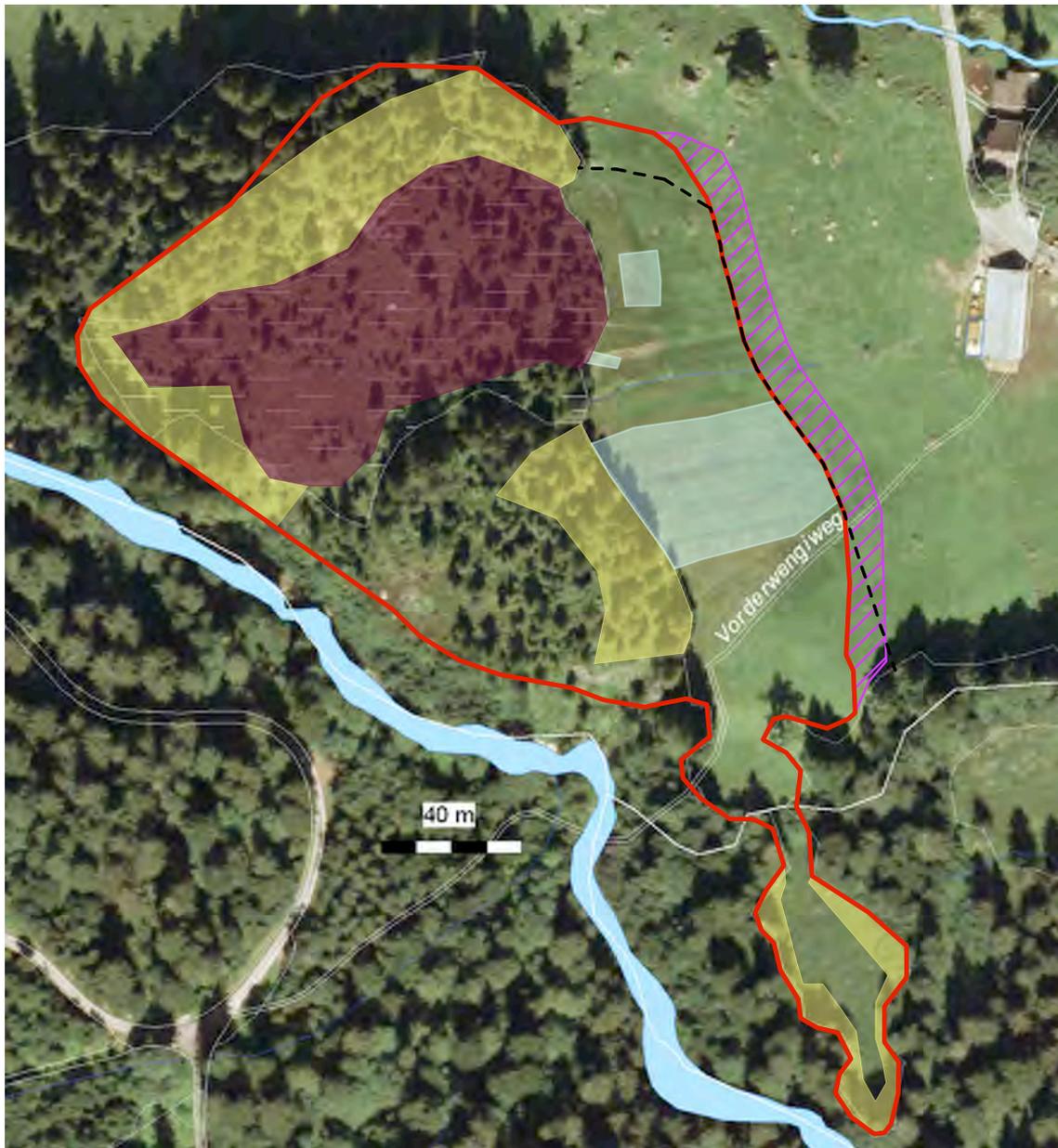


Hochmoor Vorderwängi Plan Nr. 5:
Längsschnitte F / E und G / H



Hochmoor Vorderwängi Plan Nr. 6: Übersicht Massnahmen

— Perimeter ▨ Pufferzone



- Auslichten und Waldrandaufwertungen
- Sperren und Terrainanpassungen (vgl. auch Plan Nr. 7)
- Fichten entfernen
- Neuer Zaun

Hochmoor Vorderwängi Plan Nr. 7:
 Massnahmen Ausschnitt Bereich IV

