

Landschaftsinfrastrukturen

Starke Formen

Frühling 2022

Sophie Nussbaumer

Gastdozentur Corinna Menn
Professur für Landschaft und
urbane Studien, Prof. Günther Vogt
Externer Gast, Jürg Conzett

Wandel als Konstante Chance einer dynamischen Landschaft

Inhaltsverzeichnis

- 3 Vorwort
- 4 Die Alpen im Wandel
- 10 Ausbau der Wasserkraft Schweiz
- 11 Fokus: Projekt Gorner
- 21 Wasserkraftproduktion und Ausbaupotenzial
im Wallis
- 25 Analyse Matternal/Gornergebiet
- 43 Gletschervorfelder und Schwemmebenen
- 49 Ausblick
Neue Seenlandschaft als Chance
- 63 Anhang
Staumauer Grande-Dixence, ein System



Wandel als Konstante

Die Alpen waren und sind heute identitätsstiftend für die Schweiz. Aufgrund des Klimawandels verändert sich der Wasserhaushalt im alpinen Raum. Durch seine Verflüssigung nimmt die Bedeutung der wichtigen Speichergrössen Schnee und Gletscher ab. Eine zukünftige Sommertrockenheit und der direkte Abfluss von Niederschlägen ohne Zwischespeicherung erhöhen den Druck auf die alpine Ressource Wasser. Nebst der Wasserkraftproduktion müssen auch der Tourismus und die Landwirtschaft auf die klimatisch bedingten Veränderungen eingestellt sein. Dieser Druck verlangt ein Management der Wasserressource, da die Nutzungskonflikte mit dem Klimawandel ansteigen werden. Ein Klärungsprozess der Wasserversorgung muss alpenweit und sektorenübergreifend stattfinden. Dazu ist heute noch keine Handlungsgrundlage vorhanden.

Um die erneuerbare Energieproduktion der Schweiz auszubauen und zukünftig aus der Atomkraft aussteigen zu können, werden nebst Talsperrenerhöhungen, neue künstliche Speicher in Gletscherrückzugsgebieten geplant. So können zukünftige Engpässe in der Stromversorgung im Winter vermieden werden. 15 ausgewählte Projekte am runden Tisch Wasserkraft zum Speicher- und Energieausbau zeigen auf, dass heute der Status Quo und die Einzelinteressen im Vordergrund stehen. Diesen Umstand gilt es kritisch zu hinterfragen. Eine lösungsorientierte Strategie wäre es neue Koexistenz unterschiedlicher Nutzungen durch eine Profilierung des Alpenraumes zu definieren. Mit einem übergeordneten Bild des Alpenraums hätten der Naturschutz, die Wasserkraft, die Landwirtschaft und der Tourismus eine Handlungsgrundlage. Aus meiner Sicht ist dies relevant um den Nutzungskonflikten entgegenzuwirken. Eine solche Profilierung wird zurzeit von einem Team mit Günther Vogt untersucht.

Das hoch umstrittene Projekt im Gletscherrückzugsgebiet Gorner schneidet im Vergleich mit den anderen 15 Projekten punkto Energiegewinnung und Winterspeicherung am besten ab und wird in seinen Umweltkriterien schlecht bewertet. Dieses Projekt hat mich aus verschiedenen Gründen angesprochen und dazu geführt, es nicht nur aus der Sicht der Wasserkraft, sondern einen umfangreicheren Blick darauf zu werfen und es genauer zu analysieren.

Das Mattertal war bereits früher eine Transitachse dank des Theodulpasses trotz der erheblichen Passhöhe. Vor und nach der sogenannten kleinen Eiszeit erlaubten wärmere Jahrhunderte, hochgelegene Pässe zu überwinden, den Ackerbau höher zu betreiben und anders als heute im Gebirge zu leben. Das Gebiet ist seit Jahrhunderten geprägt vom Gletschervorstoss und -rückgang. Während der Vorstossphase in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts mussten mehr als 44 Bauten (Wohnhäuser, Ställe, Speicher) dem Gornergletscher weichen. Die Erschliessungs- und Besiedlungsgeschichte begann mit den Walsern, welche über Jahrhunderte hinweg autark lebten und von einer Land- und Forstwirtschaft geprägt waren. Diese Periode wurde dank des infrastrukturellen Ausbaus durch eine andauernde Phase des ununterbrochenen touristischen Wachstums und Aufstieg zu einem Fremverkehrszentrum abgelöst.

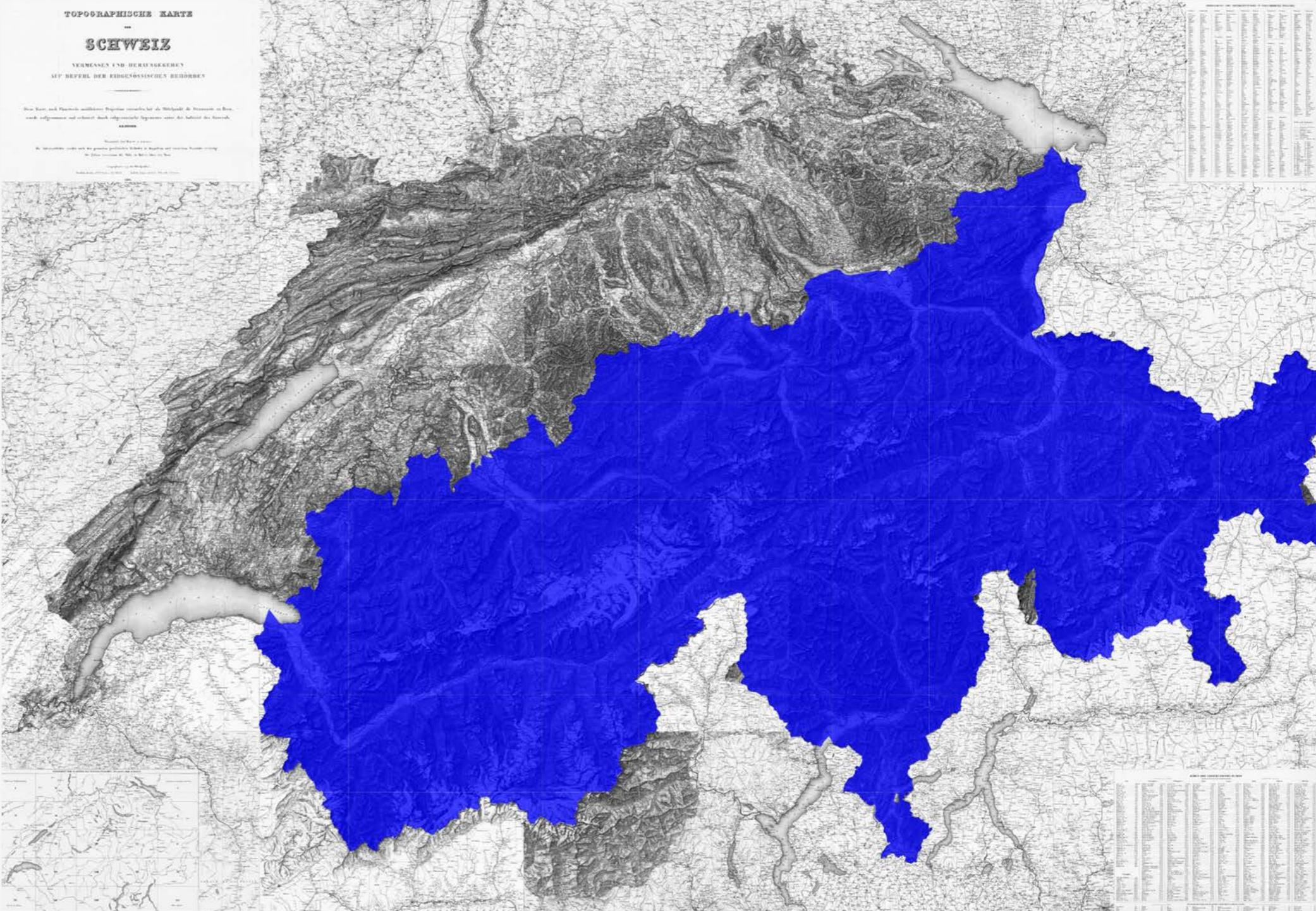
Das Gletscherrückzugsgebiet ist heute unberührt und stellt eine Grenze zur bestehenden Infrastruktur dar. Durch das Verschwinden der Gletscher verändert sich die hochalpine Landschaft. Gletschervorfelder und alpine Schwemmebenen als junge dynamische Lebensräume sind vom Werden und Vergehen gekennzeichnet. Prägende Elemente sind Wasser und Materialumlagerungen. Es entstehen ökologische Grenzstandorte, die von seltenen und interessanten Pflanzen- und Tierarten besiedelt werden. In Gletschervorfeldern ist ein ganzes Spektrum an Entwicklungsstadien in einem räumlichen Nebeneinander anzutreffen.

Eine natürliche Verdichtung der Neuentwicklung der Vegetation von Gräser- und Pflanzengruppen kann nur ohne menschliche Eingriffe ablaufen. Diese Sukzession von Pionier- zu Klimaxgesellschaften wird durch Erosion und Überflutung immer wieder unterbrochen und an ihren Anfangspunkt zurückgeworfen.

Im Gornergebiet entstehen in den nächsten 80 Jahren neue glazial erodierten Hohlformen, welche mit Wasser aufgefüllt werden. Diese neue Seenlandschaft bietet viel ökologisches und touristisches Potenzial. Der Wandel der Landschaft als Konstante steht im Mittelpunkt. Das Gletscherrückzugsgebiet als dynamische Zone ist als wissenschaftliches Feld von Bedeutung. Entscheidend ist heute darüber nachzudenken, wie mit dieser Veränderung umgegangen werden soll und wie ein nachhaltiger Tourismus im Gebiet um Zermatt aussehen könnte. Ich schlage einen Landschaftsgarten um die neu entstehende Seenlandschaft vor.

Es stellen sich für mich folgende wichtige Fragen. Wie lässt sich die Konstante des Wandels an diesem Ort vermitteln und wo bewegt sich der Mensch? Wo überlässt man die Natur sich selbst? Ich sehe an diesem Ort ein Wegsystem vom Eingangstor Gornergrat, das von der Natur orchestriert wird. Der Gornergrat soll eine neue Beobachtungsstation erhalten und Übernachtungsmöglichkeiten für Gäste und Forschende in der bestehenden Infrastruktur bieten. Nebst dem Gast, nimmt die Wissenschaft eine wichtige Rolle ein, welche dieses Gletschervorfeld über verschiedene Zeitperioden untersuchen kann. Die ersten Gäste die eine lange Reise nach Zermatt auf sich nahmen waren Maler oder Wissenschaftler, die sich dieser Berglandschaft und den Gletschern gewidmet haben. Die Landschaftsveränderung sehe ich als grosse Chance. Wenn man der Landschaft mit Sorgfalt begegnet, soll auch der Mensch Teil von ihr sein. Der beste Schutz der Natur ist, wenn man sie punktuell braucht und sich mit ihr auseinandersetzt.

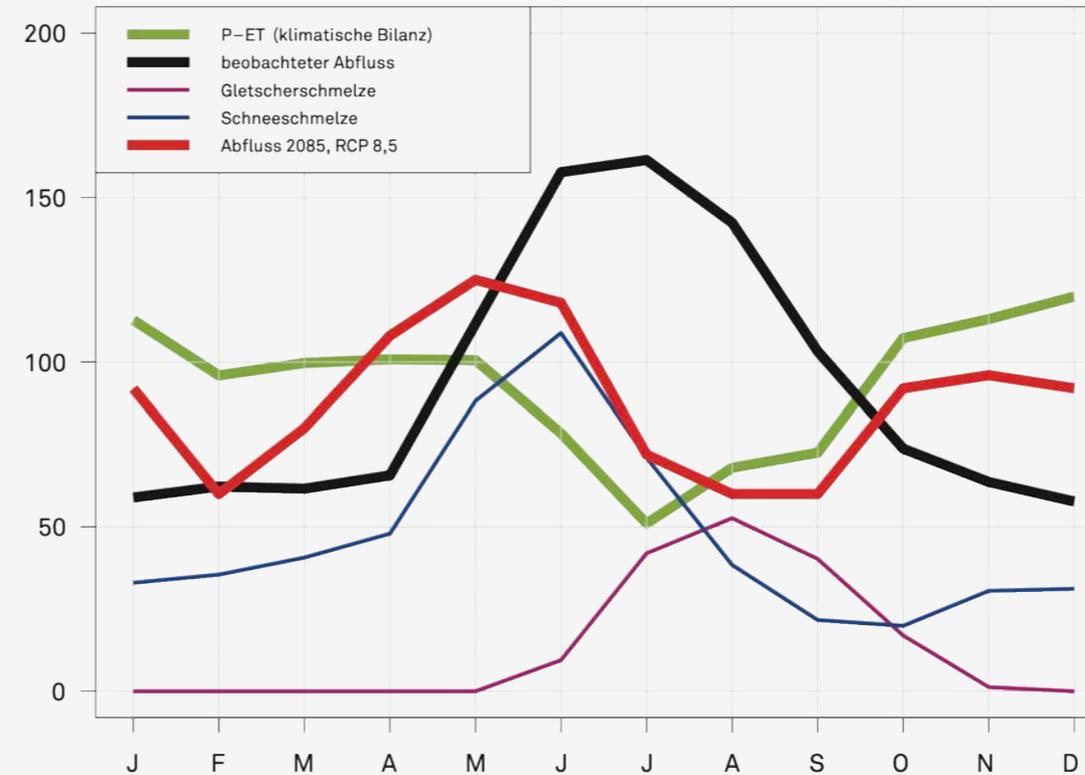
Die Alpen im Wandel



Wasserhaushalt im alpinen Raum beeinflusst durch den Klimawandel

Der Wasserhaushalt in den Alpen verflüssigt sich aufgrund der Temperaturzunahme. Niederschläge werden direkt abfließen, ohne eine Zwischenspeicherung in Form von Schnee. Dadurch nimmt die Bedeutung der wichtigen Speichergrößen Schnee und Gletscher ab. Die Konsequenz daraus führt zu höheren Abflüssen im Winter und zu niedrigeren im Sommer. Das Niederschlagsdargebot wird sich jedoch nur unwesentlich verändern. In den Sommermonaten wird die verstärkte Trockenheit eine Herausforderung sein. Künstliche Seen als Abflussspeicher im Winterhalbjahr könnten auf diese Problematik reagieren. Mit der Klimaänderung erhalten Stauseen die Funktion einer Mehrfachnutzung in Form eines Service Public. Somit steigt der Druck auf die alpine Ressource Wasser. Mehrere Nutzergruppen möchten die Ressource beanspruchen. Sowohl die Wasserkraftproduktion, der Tourismus und die Landwirtschaft müssen auf diese klimatisch bedingten Veränderungen eingestellt sein.

*«Das Wasser wird nur knapp, wenn man nichts tut»
Rolf Weingartner*



Destabilisierung des Raumes

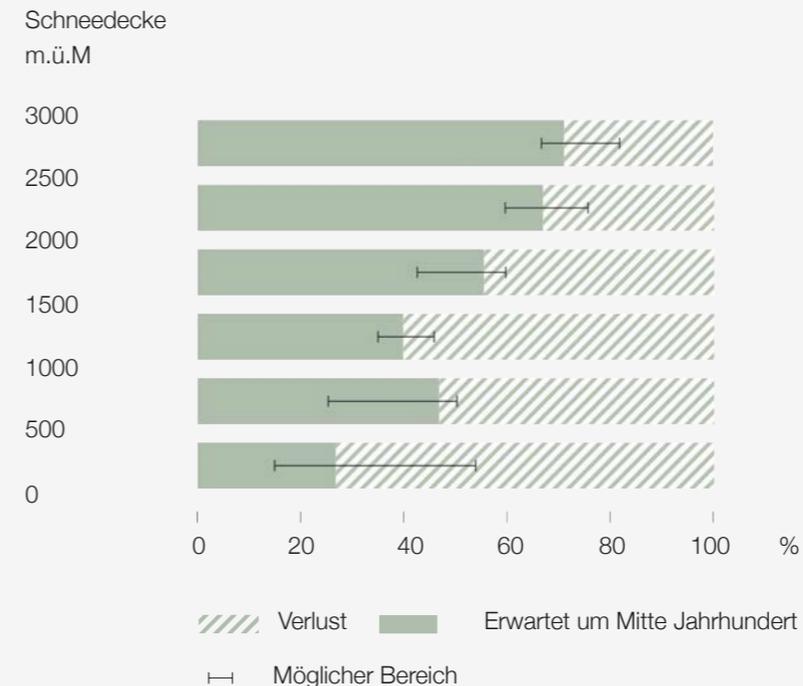
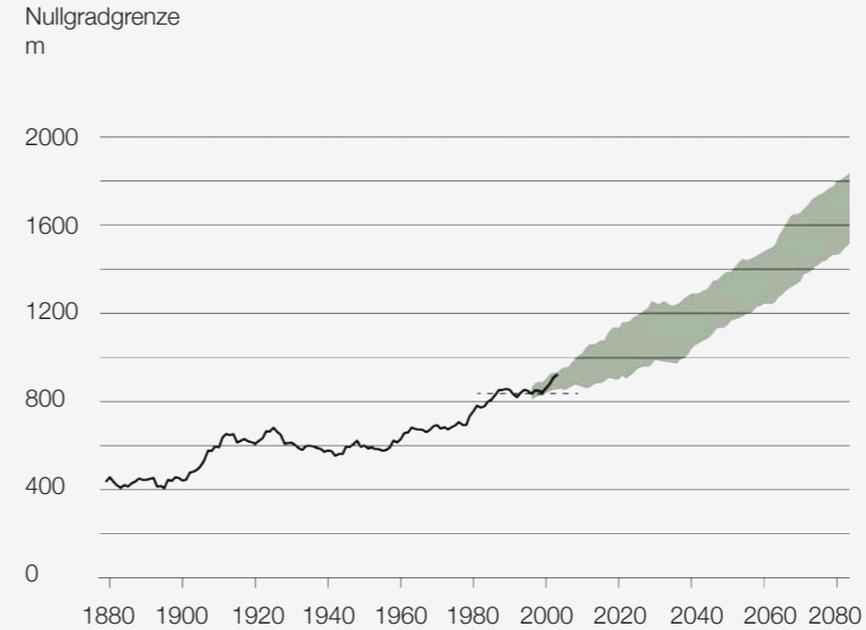
Der Anstieg der Nullgradgrenze durch die Temperaturerhöhung hat weitreichende Folgen. Sie betrifft die Permafrostgebiete, die in den Alpen abhängig von der Exposition oberhalb von 2500 - 2700 m.ü.M liegen. Permafrost liegt unter der Auftauschicht und tritt nur dann auf, wenn die Temperaturen nicht über 0°C ansteigen. Die Stabilität des Felses wird durch den Permafrost gewährt. Bei steigender Nullgradgrenze, welche den Permafrost erreicht, beginnt dieser zu tauen. Als Folge wird der Untergrund instabil und es können Steinschläge, Murgänge und Felsstürze ausgelöst werden. Dabei werden Geröll- und Schuttflächen freigelegt, was zu Geschiebetrieb in Bächen und Flüssen führen kann. Durch den Klimawandel wird die Fragilität des Alpenraums offenbart.

Vergrauung der Landschaft

Die Alpen waren und sind identitätsstiftend für die Schweiz. Charakteristisch für Gebirgsregionen ist die natur- und kulturräumliche Vielfalt, was mit den alpinen Höhenstufen zusammenhängt. Je nach Höhenstufen ändert sich die Vegetation und Landnutzung. Durch das Verschwinden der Gletscher und der Abnahme der Schneedecke verändert sich die hochalpine Landschaft. Durch den Gletscherrückzug entstehen neue glazial erodierten Hohlformen, welche mit Wasser aufgefüllt werden. Diese neue Seenlandschaft bietet viel ökologisches, landwirtschaftliches und touristisches Potenzial.

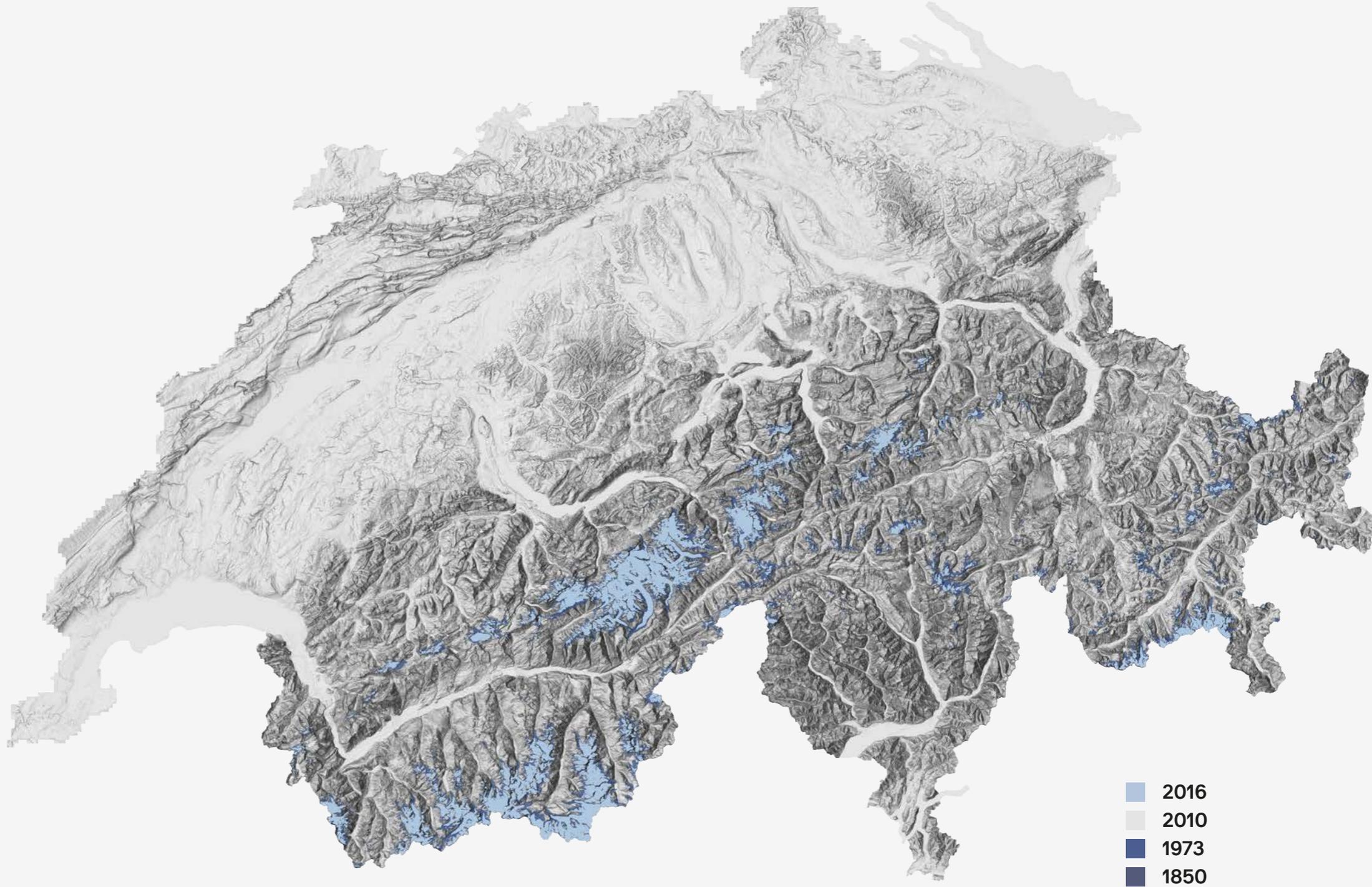
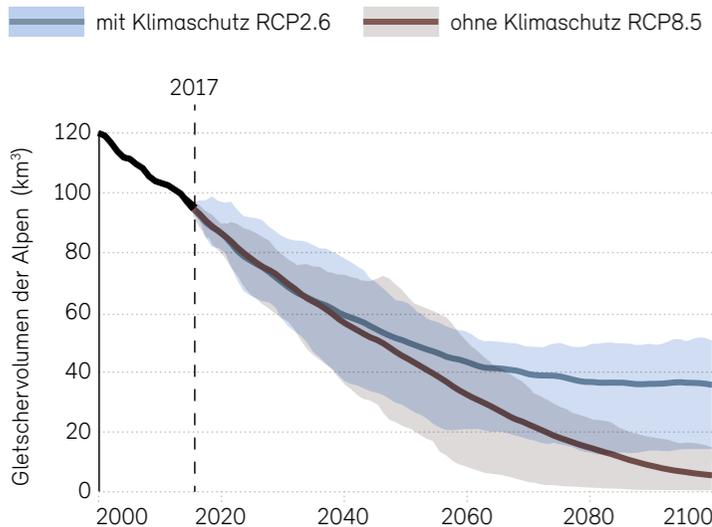
„Die Erhabenheit schwindet und zurück bleiben Grautöne.“

Weingartner, Die alpine Wasserlandschaft im Wandel, fest flüssig biotisch, 2021



Gletscherrückzugsgebiet im alpinen Raum

Gletscher haben die Funktion Niederschläge über Jahreszeiten, Jahre, gar Jahrzehnte bis Jahrhunderte zu speichern. Besonders tragen sie während heissen und trockenen Phasen im Sommer zum Abfluss alpiner Gewässer bei. Gletscher brauchen oft Jahrzehnte um sich an ein Klima anzupassen, was bedeutet, dass sich der Gletscherschwund trotz Klimaschutz nicht mehr verhindern lässt. Das Gletschervolumen am Ende der kleinen Eiszeit im Jahr 1850 umfasste 130 km³. 2010 waren noch 60 km³ und 2019 sogar nur noch 53km³ vorhanden. Heute nimmt das Volumen jährlich um etwa 2% ab. Ohne Klimaschutz werden die Gletscher der Alpen bis Ende des Jahrhunderts rund 95% ihres heutigen Volumen verlieren und mit Klimaschutz werden noch rund 37% des Gletschervolumens erhalten bleiben.

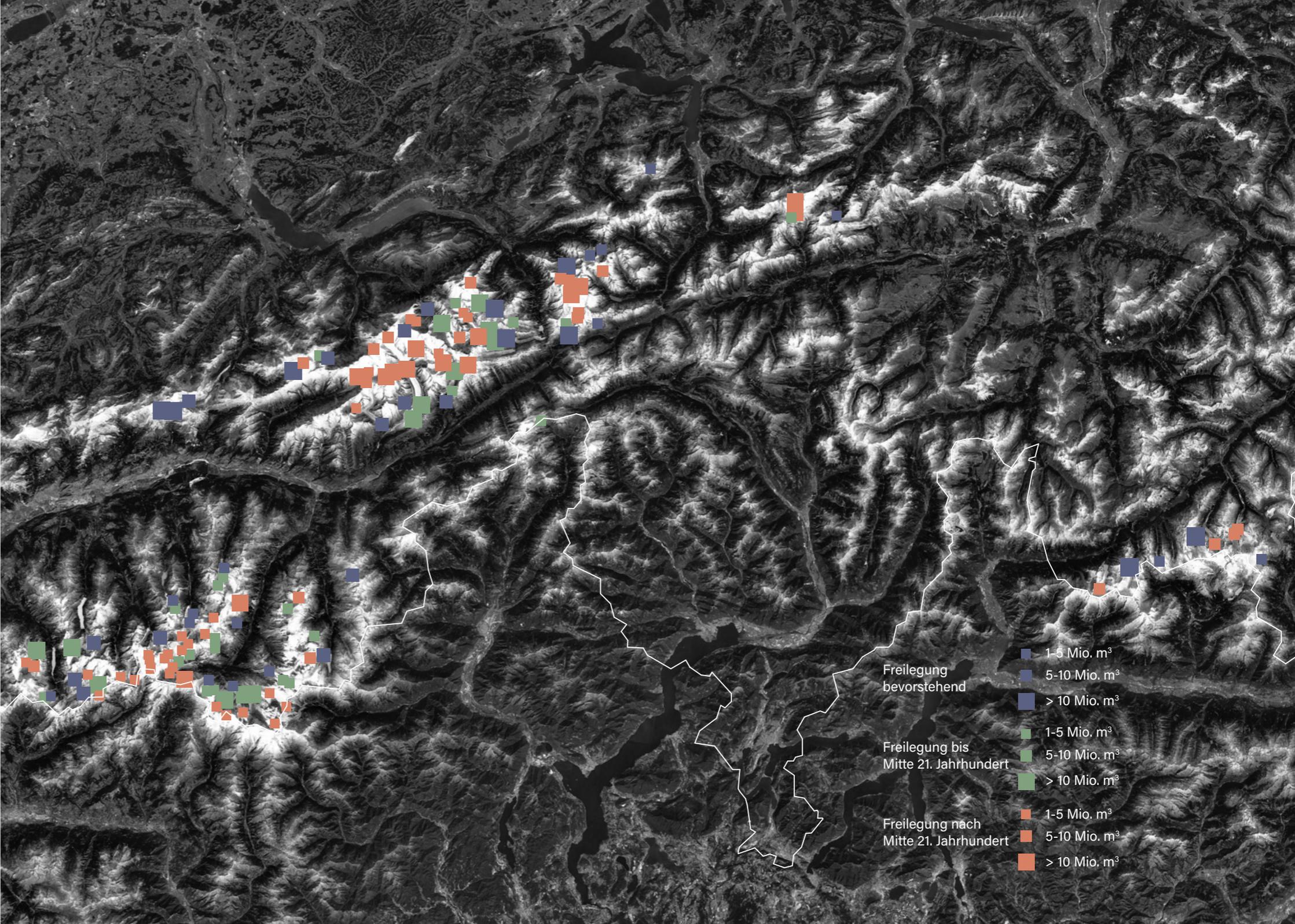


BAFU, Auswirkungen des Klimawandels auf die Schweizer Gewässer, 2021

Neue potenzielle Seen im 21. Jahrhundert aufgrund des Gletscherrückgangs

Durch das Abschmelzen der Gletscher entstehen in den Alpen neue See, Bäche, und Auenlandschaften. Geschätzt werden bis zu 1000 Seen mit einer Fläche von 50 km² und einem Volumen von 2 km³. Ob aus einer Übertiefung ein See entstehen kann, ist abhängig von verschiedenen Faktoren. Eine Schlucht als natürlicher Abfluss kann zum einen die Seebildung verhindern. Neben den natürlichen Abflüssen können auch Sedimente die Seebildung begrenzen. Neu entgletscherte Gebiete können eine wichtige Rolle bei der Erzeugung der Wasserkraft, dem Management von Wasserressourcen und bei Naturgefahren übernehmen.

Geht man davon aus, dass die Beibehaltung des derzeitigen natürlichen Abflussregimes ein erstrebenswertes Ziel ist, so könnte das unter veränderten Klimabedingungen im Frühjahr erwartete zusätzliche Wasser tatsächlich zwischengespeichert und saisonal verlagert werden, um den Rückgang der sommerlichen Wassererträge zu kompensieren. In einem solchen Szenario würden die Stauseen einen Teil des hydrologischen Effekts ersetzen, der derzeit von den Gletschern und der saisonalen Schneedecke bereitgestellt wird.

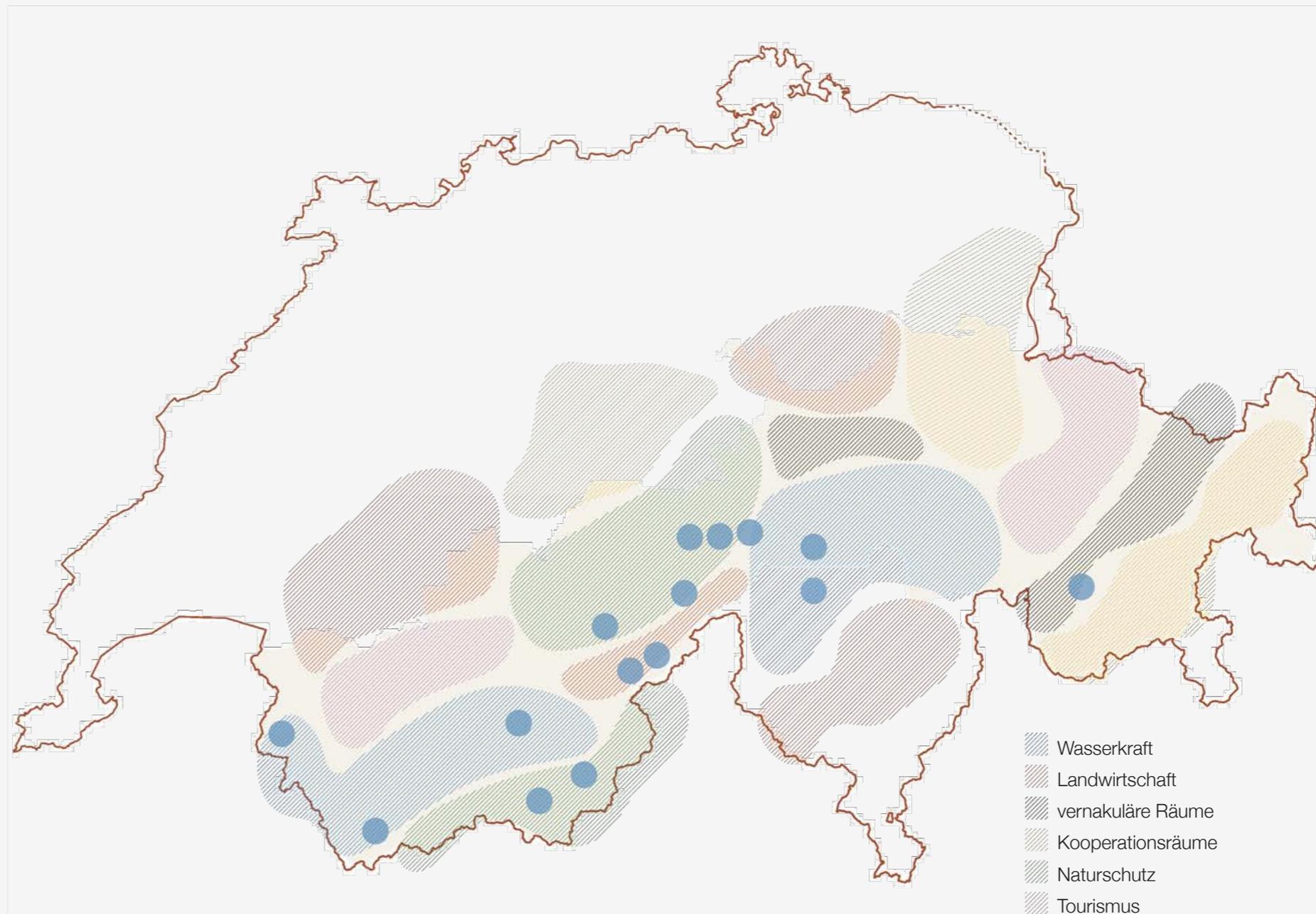


BAFU, Auswirkungen des Klimawandels auf die Schweizer Gewässer, 2021
 Farinotti et. al, From dwelling ice to headwater lakes: Could dams replace glaciers in the european Alps?, 2016

Profilierung des Alpenraumes Den Nutzungskonflikten entgegenwirken

Der Alpenraum verändert sich durch den Klimawandel und schafft mit neuen Seen ein grosses ökologisches, landschaftliches und touristisches Potenzial. Da sich der Druck auf die Ressource Wasser in der Schweiz zukünftig verstärkt, gibt es eine Relevanz für ein Management der Wassernutzung. Durch den Klimawandel werden bestehende Nutzungskonflikte im Bereich Wasser verstärkt. Aus diesem Grund muss in dieser Debatte, welche heute stark durch Einzelinteressen geprägt ist, ein Umdenken stattfinden. Ein Klärungsprozess der Wasserversorgung muss alpenweit und sektorenübergreifend stattfinden. Nur so kann ein koordiniertes Handeln angestrebt werden. Heute ist jedoch noch keine solche Handlungsgrundlage vorhanden. Nebst der Problematik, dass aktuell nur sehr grobmaschig geplant wird, steht der Status Quo im Fokus bei der Planung im Bereich Wasser. Aufgrund des stark verändernden Wasserhaushalts bis Ende Jahrhundert ist es relevant, den Wandel des Alpenraums über die nächsten Jahrzehnte mitzudenken und in die Planung zu integrieren. Das herauskristallisieren von Vorrangräumen im Alpenraum können als eine nachhaltige und zielorientierte Strategie gelesen werden. Durch das Etablieren neuer Koexistenzen unterschiedlicher Nutzungen durch Vorrangräume, kann ein übergeordnetes Bild erzeugt werden, wie sich der Alpenraum zukünftig entwickeln könnte. Wichtig dabei ist, dass in einem Vorrangraum mehrere Nutzungen nebeneinander existieren können. Die Raumprofile setzen sich aus Kooperationsräumen, Vorrangräume der Wasserkraft, des Tourismus, Naturschutzes, der Landwirtschaft und durch vernakuläre Räume zusammen. Diese alpine Raumprofilierung wird zur Zeit von der Professur Günther Vogt untersucht.

Gespräch mit Thomas Kissling, März 2022
Weingartner R., Die Alpine Wasserlandschaft im Wandel, Fest Flüssig
Biotisch, 2021



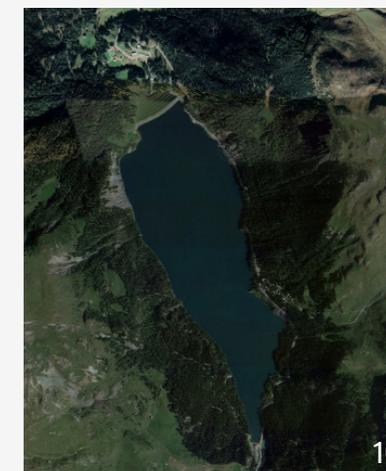
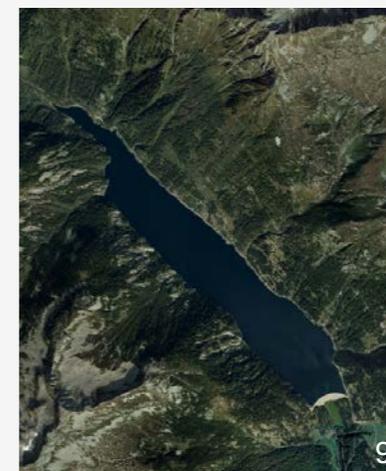
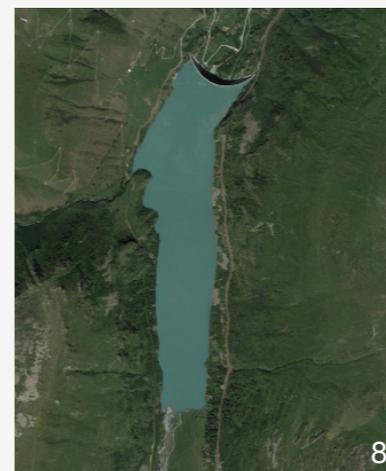
Ausbau der Wasserkraft Schweiz Projekte vom runden Tisch Wasserkraft

Das Ziel der Energiestrategie 2050 ist es, den Energieverbrauch zu senken, die Energieeffizienz zu erhöhen und die erneuerbaren Energien zu fördern und somit die Energieproduktion durch Wasserkraft auszubauen. Die Energiestrategie 2050 sieht vor, dass die jährliche Produktion der Wasserkraft von 36 450 Gigawattstunden um 1 600 Gigawattstunden erhöht wird. Geschehen soll dies einerseits mit dem Bau neuer Speicherseen und mit der Erhöhung bestehender Talsperren. In neuen Potenzialabschätzungen vom Bundesamt für Energie wird mit einem zusätzlichen Ausbau von bis zu 1380 GWh Strom pro Jahr durch neue Grosswasserkraftwerke gerechnet. Erneuerungen und Erweiterungen sollten bis zu 1530 GWh Strom zusätzlich erzeugen. Mit der Nutzung von Gletscherseen könnten weitere 700 GWh jährlich hinzukommen.

«Die Planungen und Studien muss man jetzt rasch vorantreiben, um in 10 bis 15 Jahren bereit zu sein» Anton Schleiss, ehemaliger Direktor des Labors für Wasserbau an der ETH Lausanne

Am Beispiel des runden Tisches kann aufgezeigt werden, dass eine übergeordnete Planung fehlt. Im Fokus der Wasserversorgung steht die Energieproduktion. Nebst der Wasserkraft sind weitere Nutzungsansprüche relevant, die oft in den Hintergründig gerückt werden. Diese 15 ausgewählten Projekte sind ein Beispiel dafür, dass aktuell Einzelfälle, sowie der Status Quo betrachtet werden. Durch eine Profilierung des Alpenraumes könnten Entscheidungen schneller vorangetrieben werden, da ein Raumkonzept als Grundlage dienen würde. Weiter wird eine Koordination der unterschiedlichen Nutzungsansprüche erleichtert.

Ehrbar et al., Wasserkraftpotenzial in Gletscherrückzugsgebieten der Schweiz, 2019



Mehrzweckspeicher Gorner, Projekt vom runden Tisch Wasserkraft

Das Mehrzweckbauprojekt Gornerli besteht aus dem Bau eines Staudamms in der Gornerschlucht oberhalb von Zermatt, um einen Mehrzweckstausee am Fuße des Gletschers zu schaffen. Durch den Rückzug des Gletschers bildet sich derzeit ein natürlicher See.

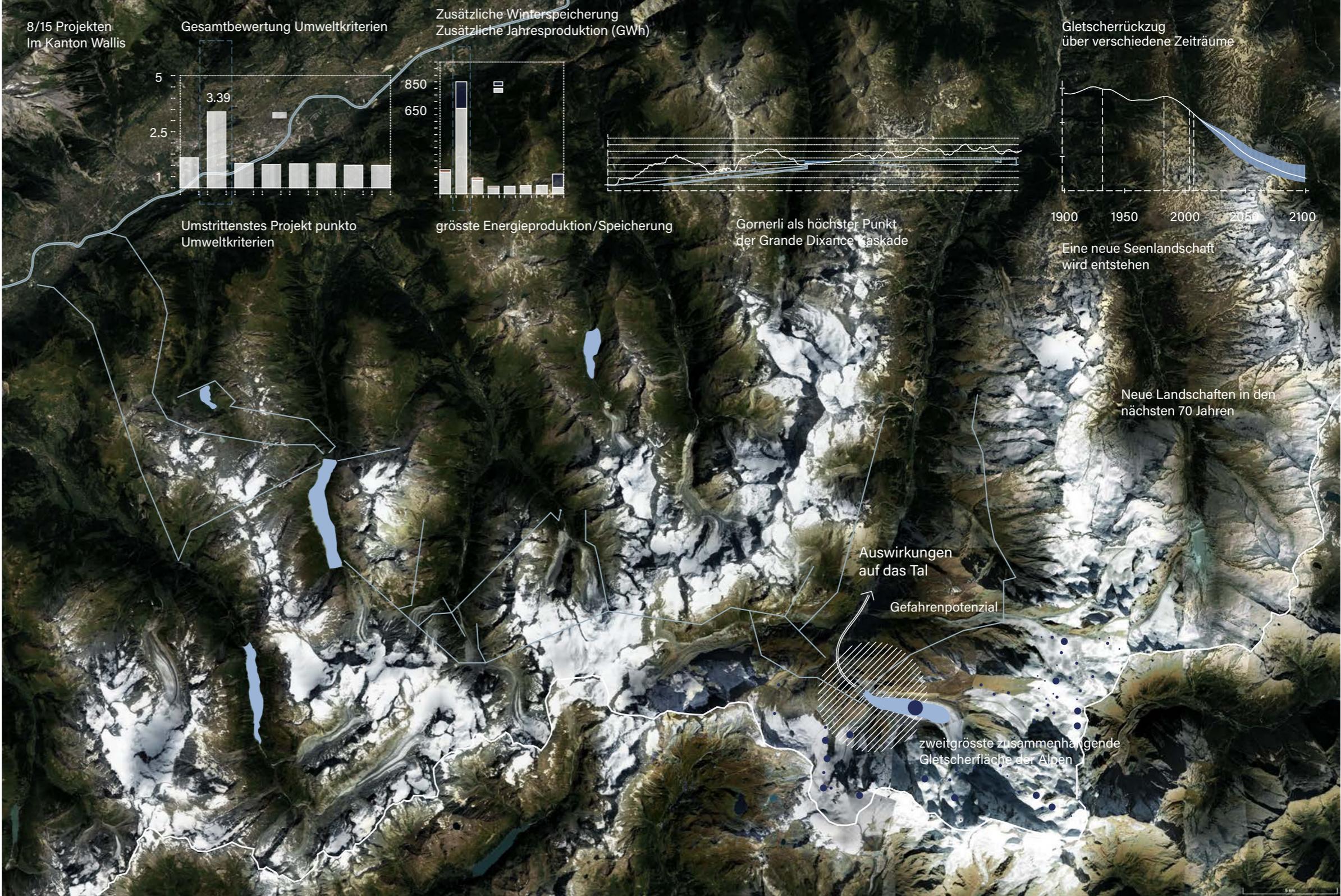
Das Projekt reagiert zum einen auf den Schutz von **Naturgefahren** wie Hochwasser, Brüche von Gletscherseen, Instabilitäten des Geländes und Tsunamis die durch proglaziale Seen entstehen können. Andererseits nimmt das Projekt bezug auf das **Management der Wasserressourcen**. Es wird eine Winterspeicherung von 650 GWh vorausgesagt, was einem Drittel von den 2TWh Strom, die der Bund bis 2050 ausbauen möchte, entspricht. Die zusätzliche Winterspeicherung entspricht einem Verbrauch von 600 000 Haushalten. Der neue Stausee soll eine Versorgung von Trinkwasser und der Bewässerung landwirtschaftlicher Flächen ermöglichen.

Sichtbar würde eine Staumauer von 85m Höhe und einer Breite von 285m und unsichtbar eine unterirdische Pumpstation. Es sind keine weiteren Rohrleitungen oder andere Ausrüstungen erforderlich. Das Wasser wird in den Lac des Dix gepumpt und anschliessend in den bestehenden Anlagen der Grande Dixance turbinert. Bereits heute wird das Wasser in den Anlagen der Grande Dixance gefasst und genutzt.

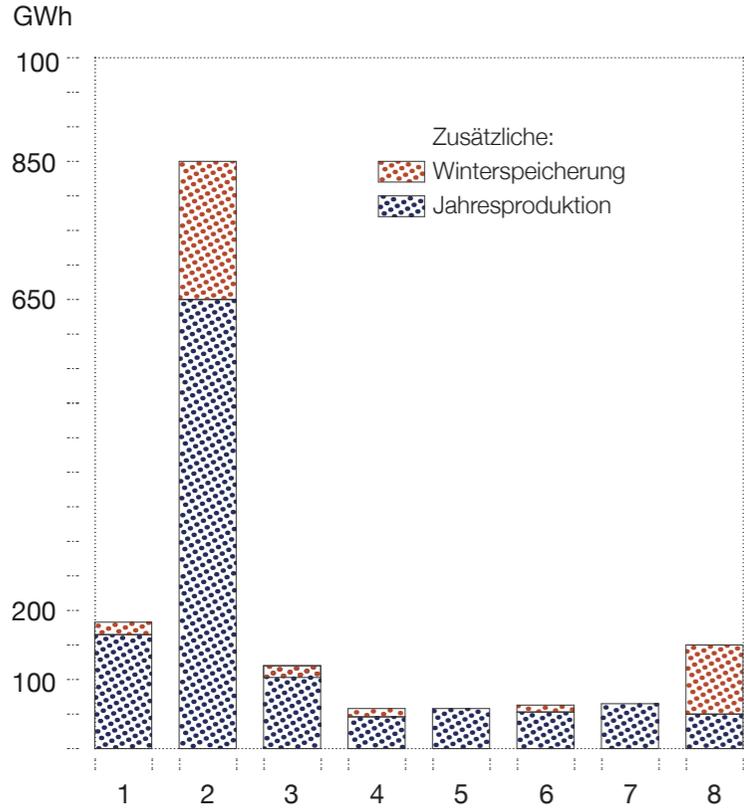
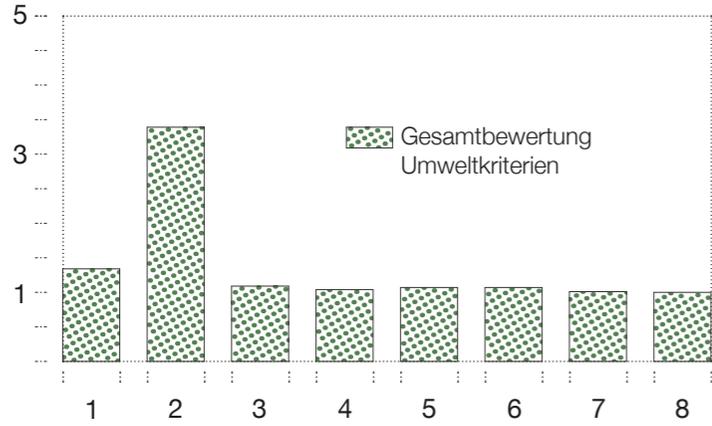
Das Gesetz sieht für Projekte von nationaler Bedeutung eine Abwägung der Energie- und Umweltinteressen vor.



Mehrzweckspeicher Gorner

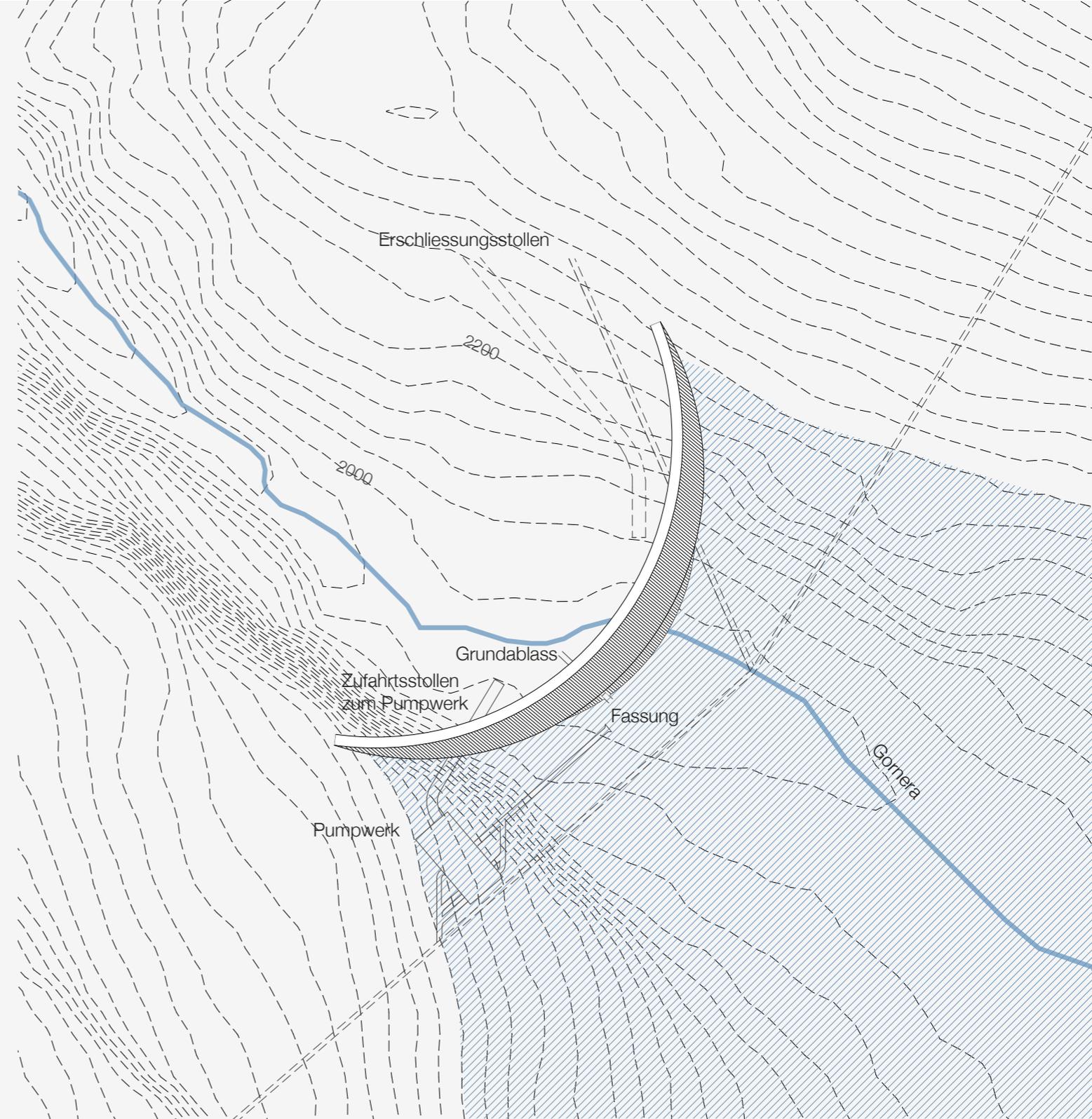
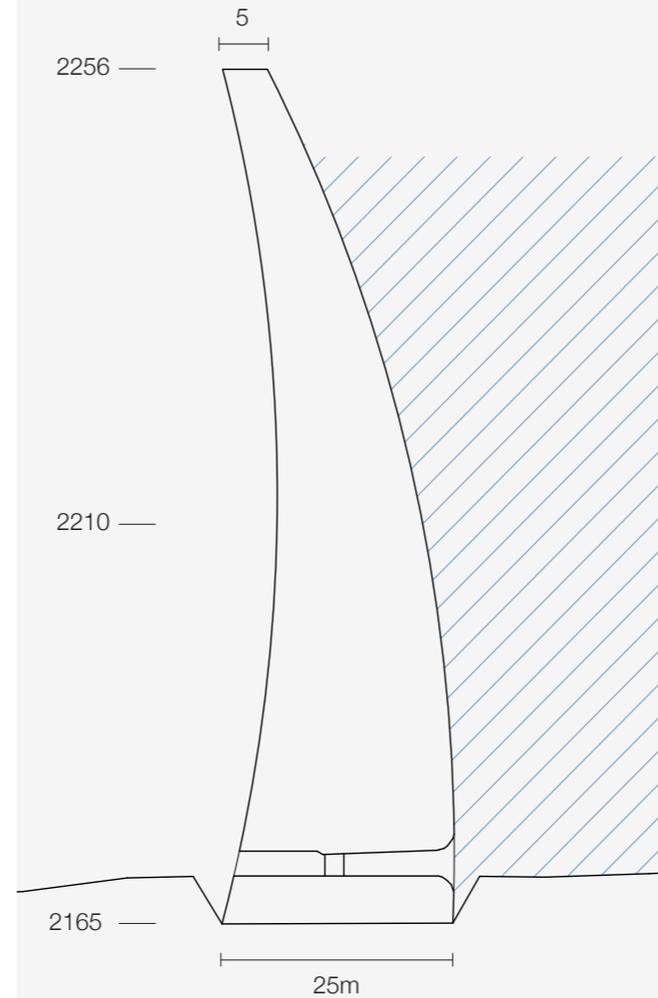


Mehrzweckspeicher Gorner (2)

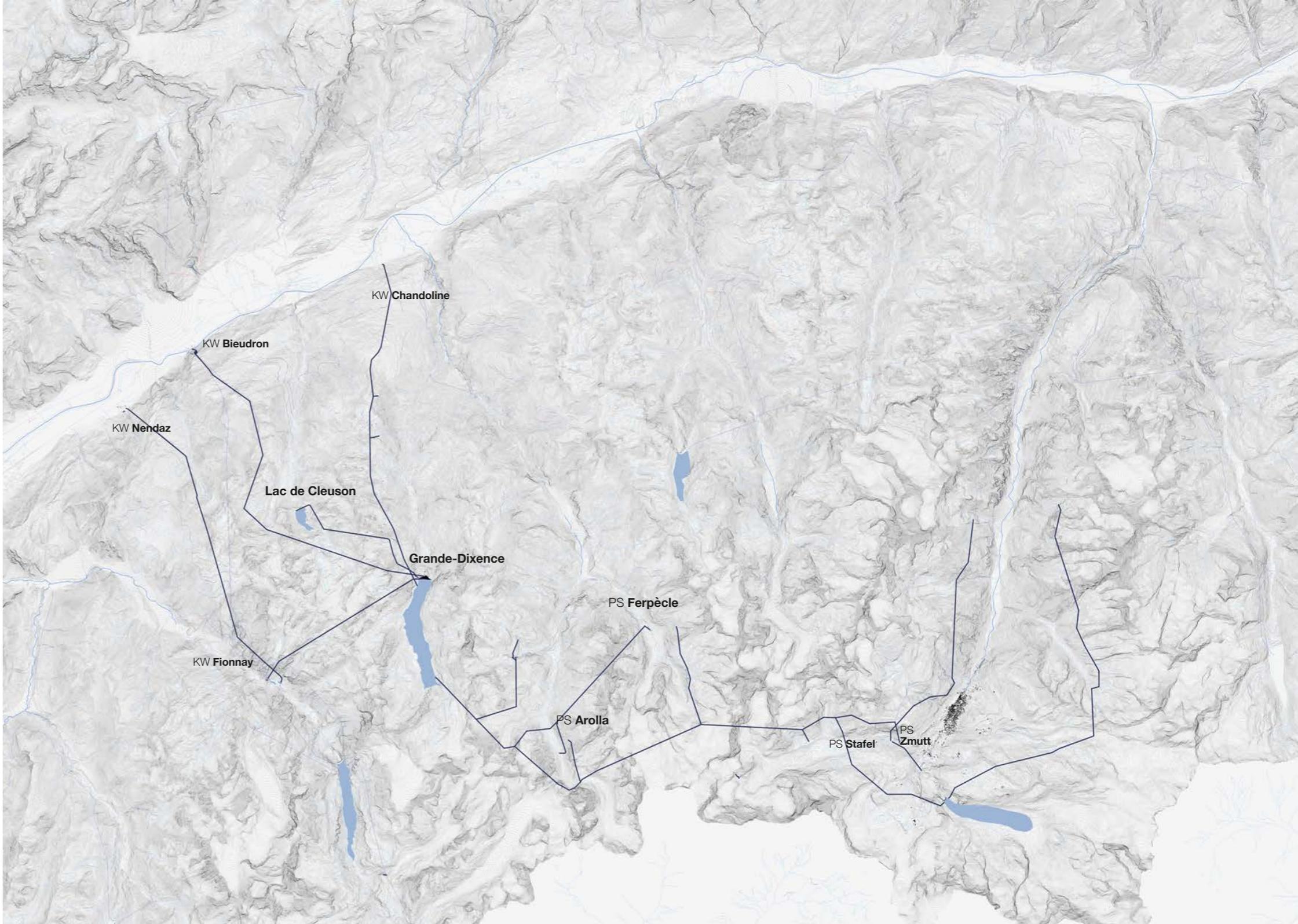


Mehrzweckspeicher Gorner Projekt vom runden Tisch Wasserkraft

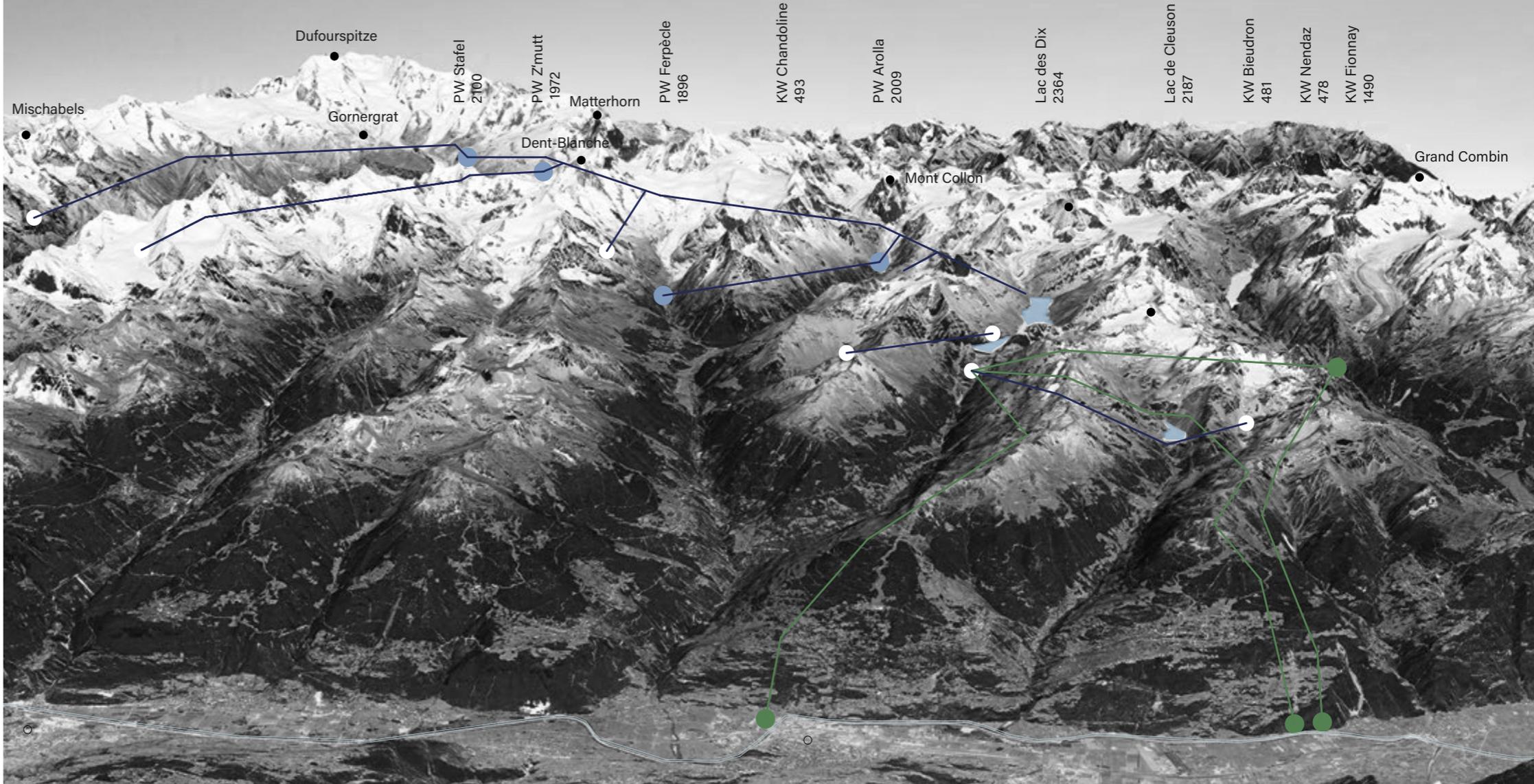
Die neue Wasserfassung sieht vor, dass das Wasser der Gornera (Gornerbach) direkt von der Talsperre in den Siphon du Gorner gepumpt wird. Es wird lediglich die benötigte Restwassermenge das bestehende Gerinne abfließen. Heute werden dem Ausgleichsbecken Zmutt jährlich 36 Mio m³ Wasser entnommen und dem Kraftwerk Mutt zugeführt, davon stammen 75% aus der Gornera. Dieses Volumen kann nach der Stilllegung der Wasserfassung Gornera nicht mehr gewährleistet werden. Bis ins Jahr 2030 wird gemäss den Modellrechnungen erwartet, dass die Jahresabflussmengen aufgrund der Gletscherschmelze um 7% zunehmen werden im Vergleich zu 2010. Nach diesem Zeitpunkt wird ein steter Rückgang erwartet aufgrund des fehlenden Eisschmelzwassers. An der felsigen Engstelle der Gornera wird ein Kerbtal durch steile Flanken aufgespannt. Das Stauziel der Talsperre liegt bei 2250 m.ü.M. Für Kerbtäler eignen sich grundsätzlich sowohl Bogen- als auch Gewichtsmauern. Von der Seite Alpiq konnte zum aktuellen Stand nichts publiziert werden, jedoch liegt die Tendenz bei einer Bogenmauer. Bisherige Masterarbeiten der ETH zeigen beide möglichen Szenarien auf.



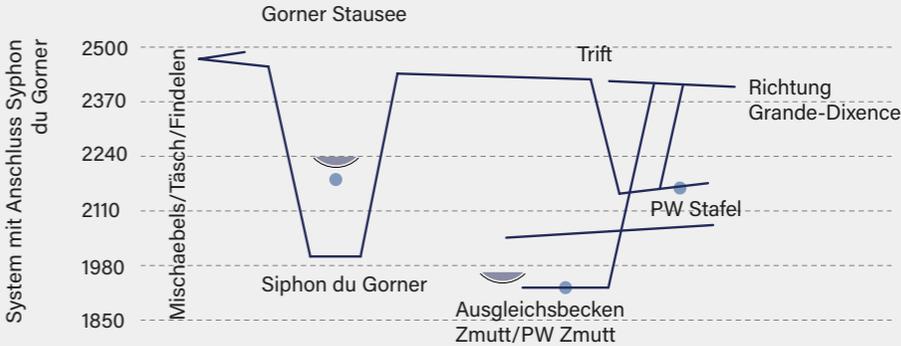
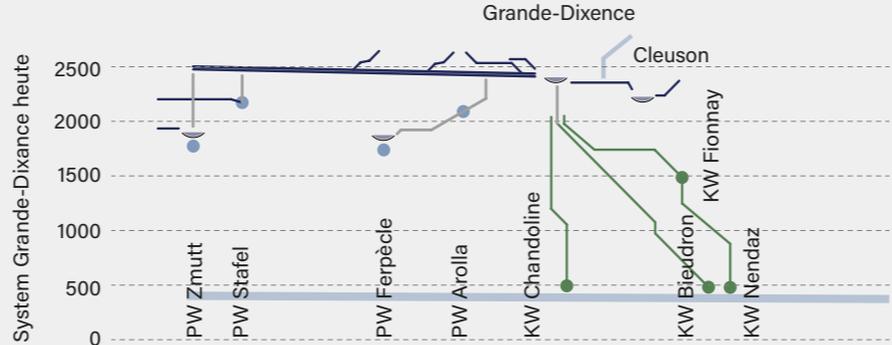
System Anschluss Grande-Dixence



System Grande-Dixance



Grande Dixence, Energie inmitten der Alpen tanken, 2010



Ausbau Wasserkraft Konflikt/Akzeptanz

Akteure

Umweltschützer: Stiftung für Landschaftsschutz

Produzent erneuerbarer Energien: Axpo

Politik: Bundesrat

Vertreter der Kantone

Es wäre ein Tabubruch, wenn in eines der letzten unberührten Gletschergebiete der Schweiz eingegriffen wird. Wie lange sind die Gletscher am Gorner noch vorhanden? Wie sieht die Lage aus wenn ein zukünftiges Szenario betrachtet wird?

Die Landschaftsschützer scheren aus

Nicht alle Teilnehmer von Sommarugas rundem Tisch tragen Kompromiss zu Wasserkraftprojekten mit

In einer gemeinsamen Erklärung hatten sich Umweltschützer, Kantone sowie Energieversorger am Montag an einem runden Tisch auf fünfzehn Wasserkraftprojekte geeinigt, die zum einen eine möglichst ergiebige Stromproduktion im Winter versprechen und zum anderen die geringsten Auswirkungen auf Biodiversität und Landschaft haben.

Werden alle diese Kraftwerke gebaut, könnten bis 2040 zusätzlich zwei Terawattstunden Strom erzeugt werden. Damit würde das Ziel des Bundesrates erfüllt. Die drohende Stromlücke im Winter, die durch den Wegfall der Kernkraftwerke entsteht, wäre damit wohl gedeckt.

Nicht alle dreizehn

Teilnehmenden des runden Tisches stehen hinter der Erklärung, für die SP-Bundesrätin Simonetta Sommaruga so viel Überzeugungsarbeit geleistet hat.

Kraftwerk am Gorner

«Wir konnten die Erklärung nicht unterzeichnen», sagt SLS-Direktor Raimund Rodewald. Der Grund dafür: Auf der Liste der fünfzehn ausgewählten Projekte befindet sich ein Kraftwerk unterhalb des Gornergletschers im Wallis. Mit einer Winterproduktion von 650 Gigawattstunden handelt es sich um das ergiebigste Speichersee-Projekt auf der Liste. Doch wäre die Realisierung laut Rodewald «ein Tabubruch». «Damit würde in eines der zwei letzten unberührten Gletschergebiete der Schweiz eingegriffen.»

«Wir können nicht länger im Unterland Einsprachen in Bauzonen einreichen, wenn wir es gleichzeitig zulassen, dass in den Bergen riesige Schutzzonen unter Wasser gesetzt werden.»

Als Zugeständnis an die Umweltverbände wird im Schlussprotokoll als Alternative zum Gorner-Projekt eine Erhöhung der Staumauer am Lac de Dix genannt. Diese hätte deutlich geringere Auswirkungen. Da dort allerdings weniger Strom produziert werden könnte, müssten weitere Kraftwerksprojekte realisiert werden. In der Erklärung wird daher festgehalten, dass vertiefte Abwägungen zwischen den beiden Projekten nötig seien.

Bedauern bei übrigen Beteiligten

Nicht zuletzt auch wegen dieses Entgegenkommens gegenüber den Umweltverbänden kommt das Ausscheren der SLS bei den anderen Teilnehmern des runden Tisches schlecht an. «Wir hätten eine einstimmige Erklärung begrüsst», sagt Axpo-Chef Christoph Brand auf Anfrage. Von allen Beteiligten sei Kompromissbereitschaft erforderlich, um die Projekte ins Ziel zu bringen. ENDK-Präsident Mario Cavigelli betont, dass alle Teilnehmer am runden Tisch Zugeständnisse machen mussten. «Es wäre deshalb wünschenswert gewesen, wenn auch die Stiftung Landschaftsschutz die Erklärung unterzeichnet hätte.» Dass

Ausbau Wasserkraft Konflikt/Akzeptanz

Akteure:

Umweltschützer: Stiftung für Landschaftsschutz,

Raimund Rodewald

Naturschutzorganisationen

Verbände

Stromproduzent: Alpiq, Amédée Murisier

Politik: Bundesrat

Vertreter der Kantone

Wieso diskutiert man heute über einen Einzelfall und aus nur einer einzigen Perspektive, wenn eine gesamthafte Betrachtung des Alpenraumes und seinen vielfältigen Gegebenheiten und Potenzialen als Ausgangslage für eine Entscheidungsgrundlage ausgearbeitet werden müsste?

Mittwoch, 12. Januar 2022

Winterstrom für 600 000 Haushalte

Landschaftsschützer wollen das Projekt eines neuen Stausees am Gornergletscher verhindern

Hinzu kommt, dass der «Mehrzweck-Speicher» Zermatt und den anderen Gemeinden des Mättertals einen höheren Schutz vor Hochwassern bieten würde; eine Gefahr, die im Zuge des Klimawandels immer grösser wird. «Es wird in den nächsten Jahren deutlich mehr Schmelzwasser den Berg hinunterfließen und auch mehr Starkniederschläge geben», sagt der Alpiq-Mann Murisier. «Der Staudamm hält dieses Wasser zurück.»

Der Gornergletscher sei als Teil des Bundesinventars der Landschaften und Naturdenkmäler geschützt.

Rodewald betont, dass der Gornergletscher von der berühmten Monte-Rosa-Hütte wie auch vom Gornergrat einsehbar sei. Mit dem Bau des Stausees würde deshalb auch «ein internationaler Tourismusmagnet» schwerwiegend beeinträchtigt.

Die Projektverantwortlichen des Gorner-Projekts hoffen, mit angemessenen Kompensationsmassnahmen zum Schutz der Biodiversität und der Landschaft eine Kompromisslösung mit den Umweltorganisationen zu finden. «Unsere Türe für Gespräche ist offen», betont Murisier. Hinter die Erklärung stellten sich Vertreter der Kantone, der Stromwirtschaft sowie von Umwelt- und Naturschutzorganisationen und des Fischerei-Verbands. Gegenwind kam einzig von der SLS.

Die Zermatter Gemeindepräsidentin Romy Biner-Hauser rät den Kritikern des Projekts derweil, dorthin zu kommen, wo der Stausee gebaut werden soll. «Sie werden sehen, dass von einem Verbauen einer intakten Gletscherlandschaft oder von einem Kaputtmachen keine Rede sein kann.» Denn von der Talenge, wo die Staumauer errichtet werden solle, habe sich die Gletscherzunge längst weit zurückgezogen. Auch bleibe der Staudamm vor den Blicken der meisten Touristen geschützt, weil er in das enge Tal hineingebaut werde.

Wenn klar definiert wäre, wo in der Schweiz sich das Potenzial für Wasserkraft in einer Mehrzwecknutzung eignen würde, könnte man den Entscheidungsprozess beschleunigen.

Der Ausbau der Wasserkraft köchelt auf Sparflamme

Der Rückzug der Gletscher macht Täler für neue Stauseen frei – doch die Stromkonzerne scheuen Investitionen

Fehlende Rentabilität

Auch mit Blick auf bald eisfreie Täler haben die Forscher Vorarbeit geleistet. Boes listet sieben Standorte auf, wo ab etwa 2035 Gletschertäler eisfrei werden, und wo mit neuen Seen das Etappenziel von 1100 GWh erreicht werden könnte.

Bewertet und gewichtet wurden wirtschaftliche Aspekte wie Investitionskosten, Zufluss, Leistung und Produktion, sowie Umweltaspekte, Landnutzung, Tourismus und Schutzzonen. Am interessantesten sind der Aletsch-, der Gorner- und der Rhonegletscher im Wallis, der Bündner Roseggletscher, der Hüfigletscher in Uri sowie der Grindelwald- und der Triftgletscher im Kanton Bern. Wür-

Das Thema Mauererhöhungen köchelt bei Alpiq ebenfalls auf Sparflamme. Studien wurden gemacht für Grande Dixence und Moiry, «bisher ohne weitere Konkretisierung». Auch bei solchen Projekten seien die unsichere Rentabilität und Umweltauflagen die Haupthindernisse. Hinzu komme, dass viele Konzessionen bald ausliefen und an die Kantone heimfielen. Dies mache Investitionen wenig attraktiv, da die Abgeltung unsicher sei.

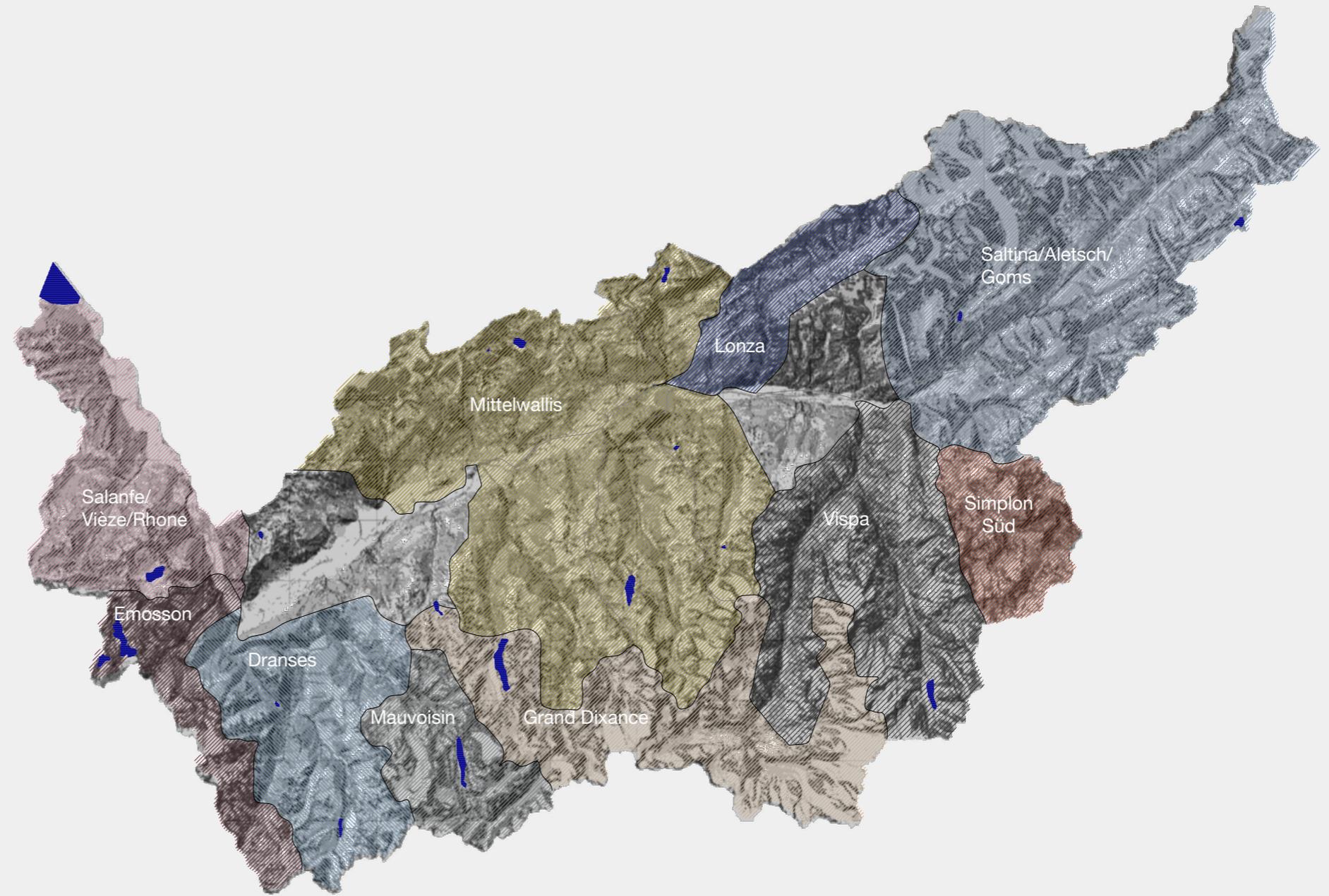
Projekte vom runden Tisch Wasserkraft (VS)

- 1 **Chummensee (Vrengiols)**
Ausbau Speicherkapazität/Pumpspeicherbetrieb
- 2 **Gorner (Zermatt)**
Neuer Speicher
- 3 **Gougra (Anniviers)**
Erhöhung Staumauer Moiry
- 4 **Griessee (Obergoms)**
Erhöhung Staumauer
- 5 **Lac d'Emosson (Salvan)**
Erhöhung Staumauer
- 6 **Lac de Toules (Bourg-Saint-Pierre)**
Erhöhung Staumauer
- 7 **Mattmarksee (Saas Almagell)**
Erhöhung Staumauer
- 8 **Oberaletsch klein (Naters)**
Neuer Speicher, unsichtbare Infrastruktur



Wasserkraftproduktion im Wallis

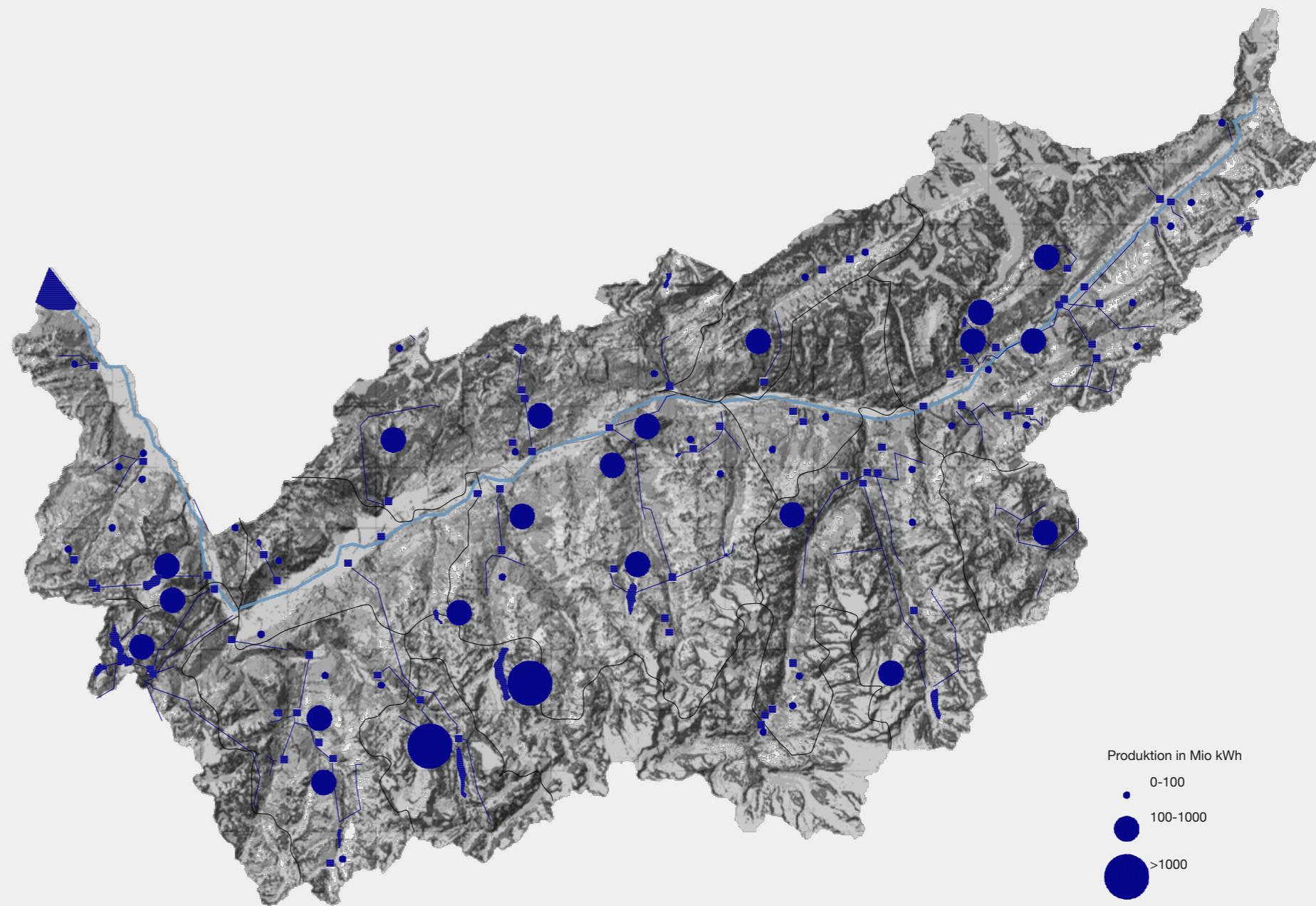
Der Kanton Wallis kann punkto Wasserkraft in 10 grossräumige Einzugsgebiete (EZG) eingeteilt werden. Die Systemgrenzen folgenden hydrologischen und topographischen Randbedingungen sowie den heutigen installierten hydraulischen Systemen. Die daraus definierten EZG haben ihre spezifischen Eigenschaften und für die Wasserkraft relevanten Charakteristiken. Dazu gehören das Wasserdargebot (Hydrologie, Glaziologie) sowie die Topografie (Gefälle, Speicherstandorte).



Wasserkraftproduktion im Wallis

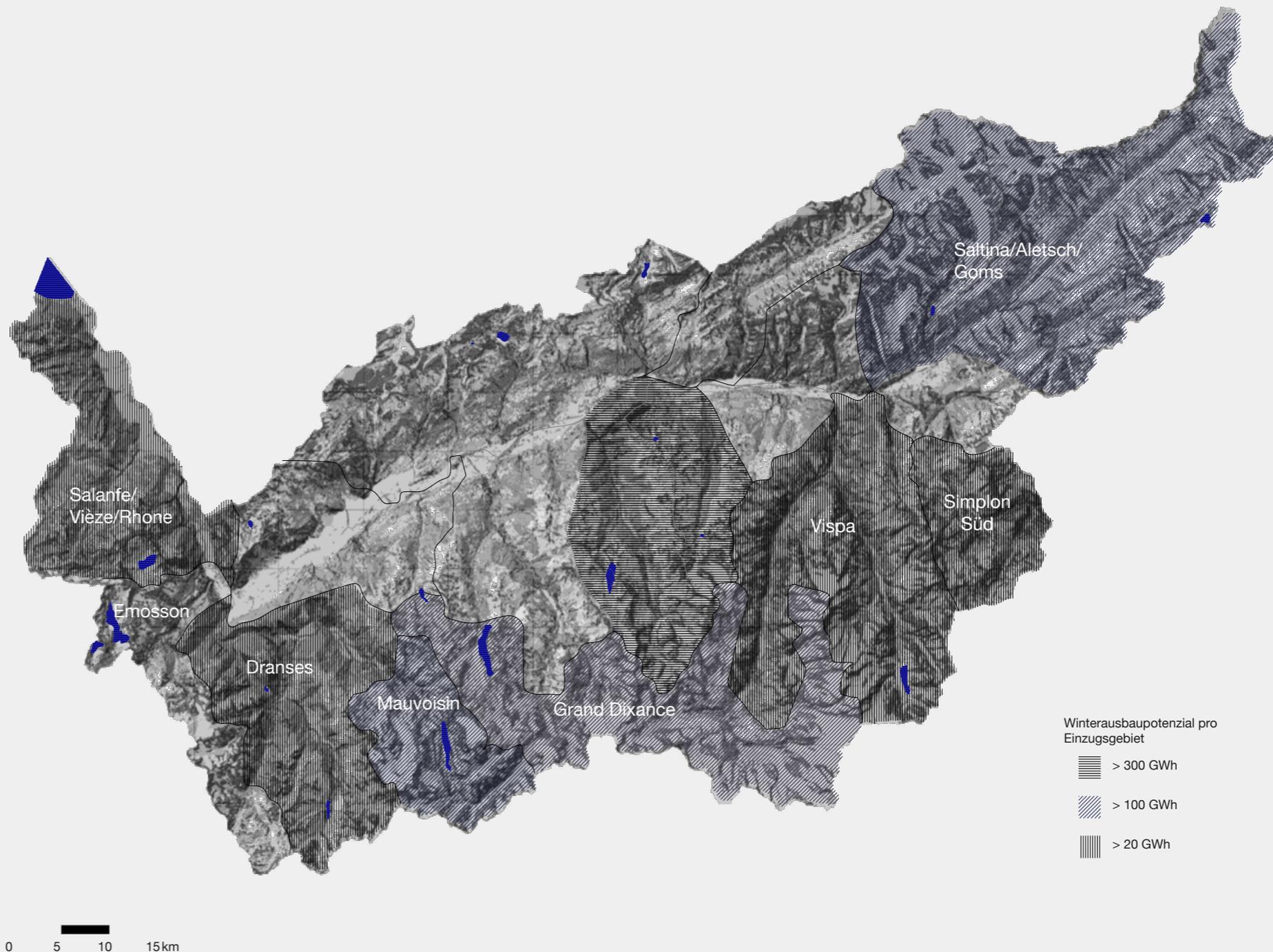
Die Wasserkraftanlagen im Kanton Wallis produzieren jährlich rund 10 TWh erneuerbare Elektrizität. Der Kanton Wallis ist mit Abstand der grösste Stromproduzent aus Wasserkraft in der Schweiz. Die produzierte Elektrizität durch die Wasserkraft im Wallis trägt signifikant zur nationalen Stromversorgung bei.

Der Kanton Wallis bleibt ein Strom-Exportkanton, da von insgesamt rund 10 TWh/a Stromproduktion, nur rund rund 3 TWh/a (inklusive des Bedarfs der Grossindustrie) an Eigenbedarf anfallen.



Winterpotenzial der Grosskraftwerke Wallis

Im Kanton Wallis sind die Winterpotenziale in Einzugsgebieten mit hohem Vergletscherungsgrad sehr gross. Dazu zählen das EZG Saltina/Aletsch/Goms (5 Standorte, 1'000 GWh), Grande Dixence (3 Standorte, 600 GWh) und Mauvoisin (4 Standorte, 300 GWh).



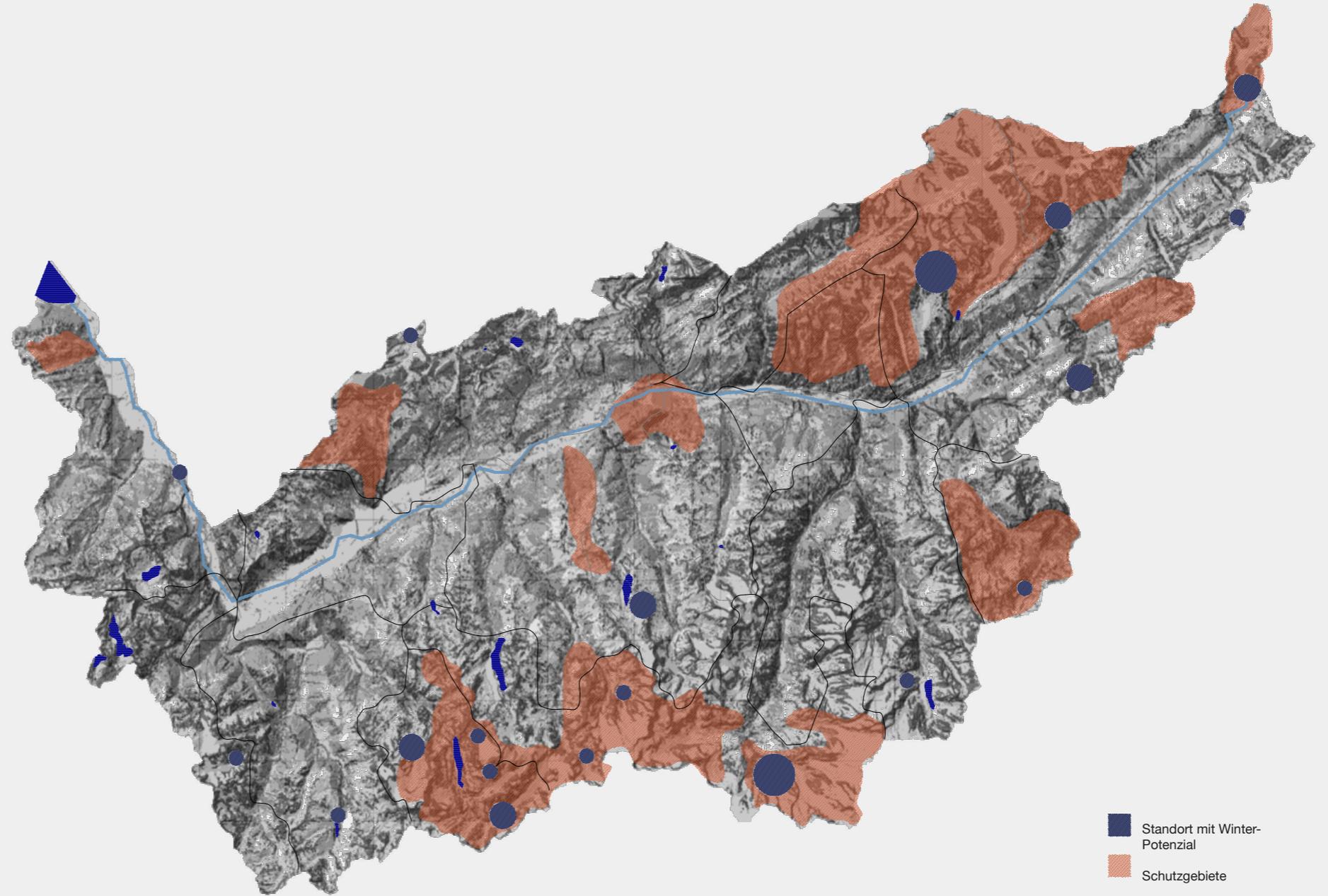
Schutzgebiete

Zu den Schutzgebieten zählen das Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler (BLN), Biotop von nationaler Bedeutung, Auen-Schutzgebiete und UNESCO-Welterbe Gebiete.

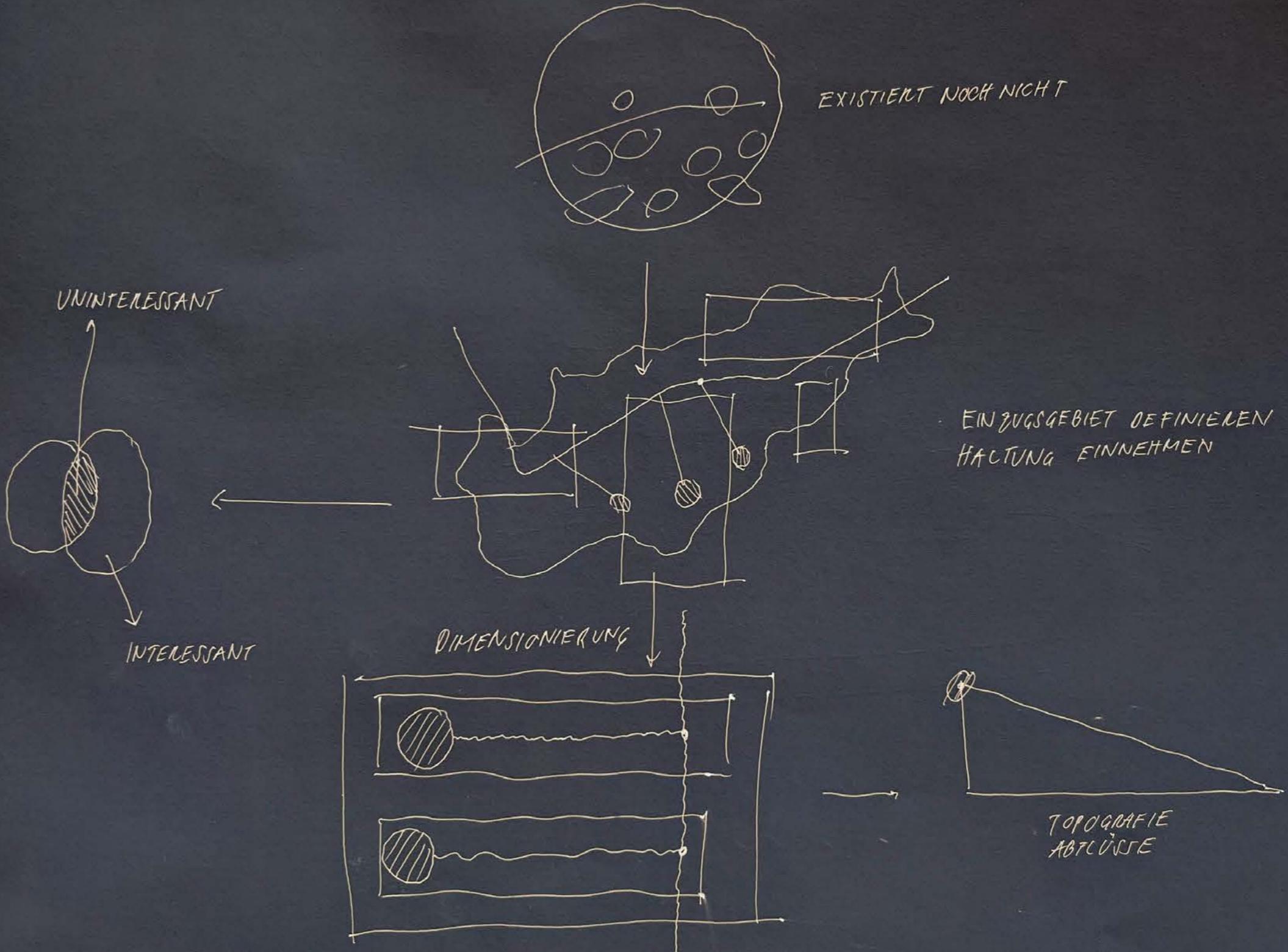
Die in der Grundlagenstudie ausgewiesenen Standorte mit Winterpotenzial liegen grösstenteils in Schutzgebieten. Im EZG Saltina/Aletsch/Goms liegen drei von insgesamt fünf potenziellen Standorten mit Winterpotenzial in Schutzgebieten (was rund 80% des Winterpotenzials im EZG entspricht) und in den EZG Grande Dixence sowie Mauvoisin sogar 100% der Standorte.

Insgesamt liegt im Kanton Wallis 80% des Winterausbaupotenzials in Schutzgebieten (elf Standorte) und 20% ausserhalb (acht Standorte).

Zwischen der Energiepolitik und dem Umweltschutz zeigen sich grosse Konfliktpotenziale.



In welchen Vorrangraum kann das Gebiet um den Gornergletscher eingeordnet werden?



Vorrangraum herauskristallisieren

Um den Kontext des Projektes nachhaltig und zielorientierter bewerten zu können, wird eine Talschaft analysiert. Dieser sog. Vorrangraum soll so klein wie möglich und so gross wie nötig sein.

Wie gross ist dieser Raum?

Durch eine hydrologische, nutzungsorientierte, sozioökonomische, topografische, zeitliche, geologische, kleinräumige Analyse wird ausgewertet in welchen Raum sich dieses Gebiet eingliedern lässt und welche Ansprüche diesem gerecht werden.

Wo liegt der Schwerpunkt?

Je nach Ergebnis der Analyse kann sich das Gebiet in einen Nutzungsraum eingliedern und anhand diesem können die Ansprüche in eine Synthese abgeleitet werden.

Welche Antwort beschreibt dabei die Architektur?

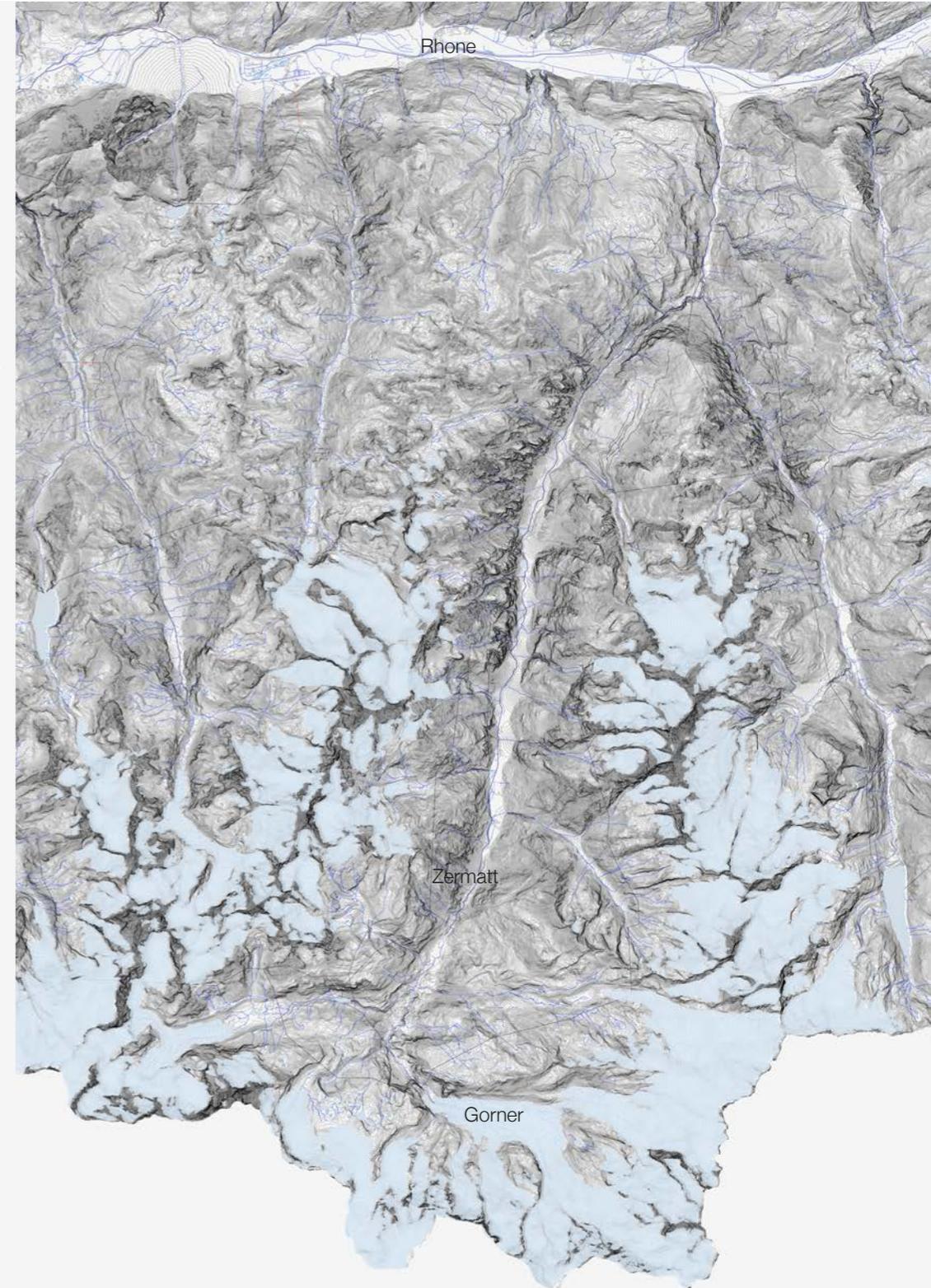
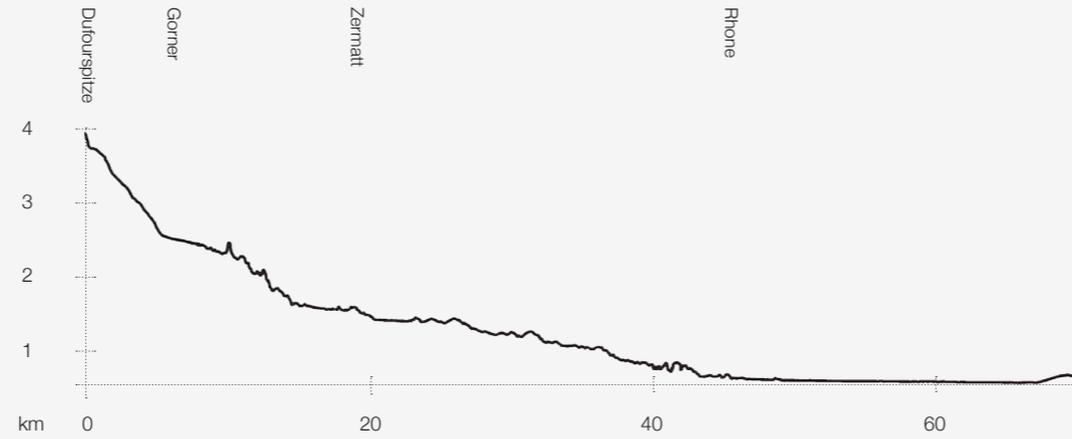
Einleitung in die Projektphase



Berg-Tal-Schnitt

Das Mattertal erstreckt sich als westlicher Teil der beiden Vispenhochtäler von Stalden bis nach Zermatt. Topografisch zieht sich das Gebiet vom unteren Ende von Stalden auf 724 m.ü.M bis zu den Berggipfeln auf 4500 m.ü.M. Das Hochtal wird vom Zmuttgletscher nördlich des Matterhorns, dem Findelgletscher und dem Monte Rosa-Massiv begrenzt. Im Mattertal befinden sich nach dem Mont-Blanc-Massiv, die höchsten Berg-Massive des Alpenbogens.

Entwässert wird das 500 km² grosse Tal von der Matternvispa, welche gemeinsam mit der Saaser Vispa in die Rhone mündet. Das Einzugsgebiet Gorner ist durch die Wasserfassung der Gornera auf 2007 m.ü.M begrenzt und erstreckt sich über 81 km². Das Gebiet ist durch den Gornergletscher geprägt.

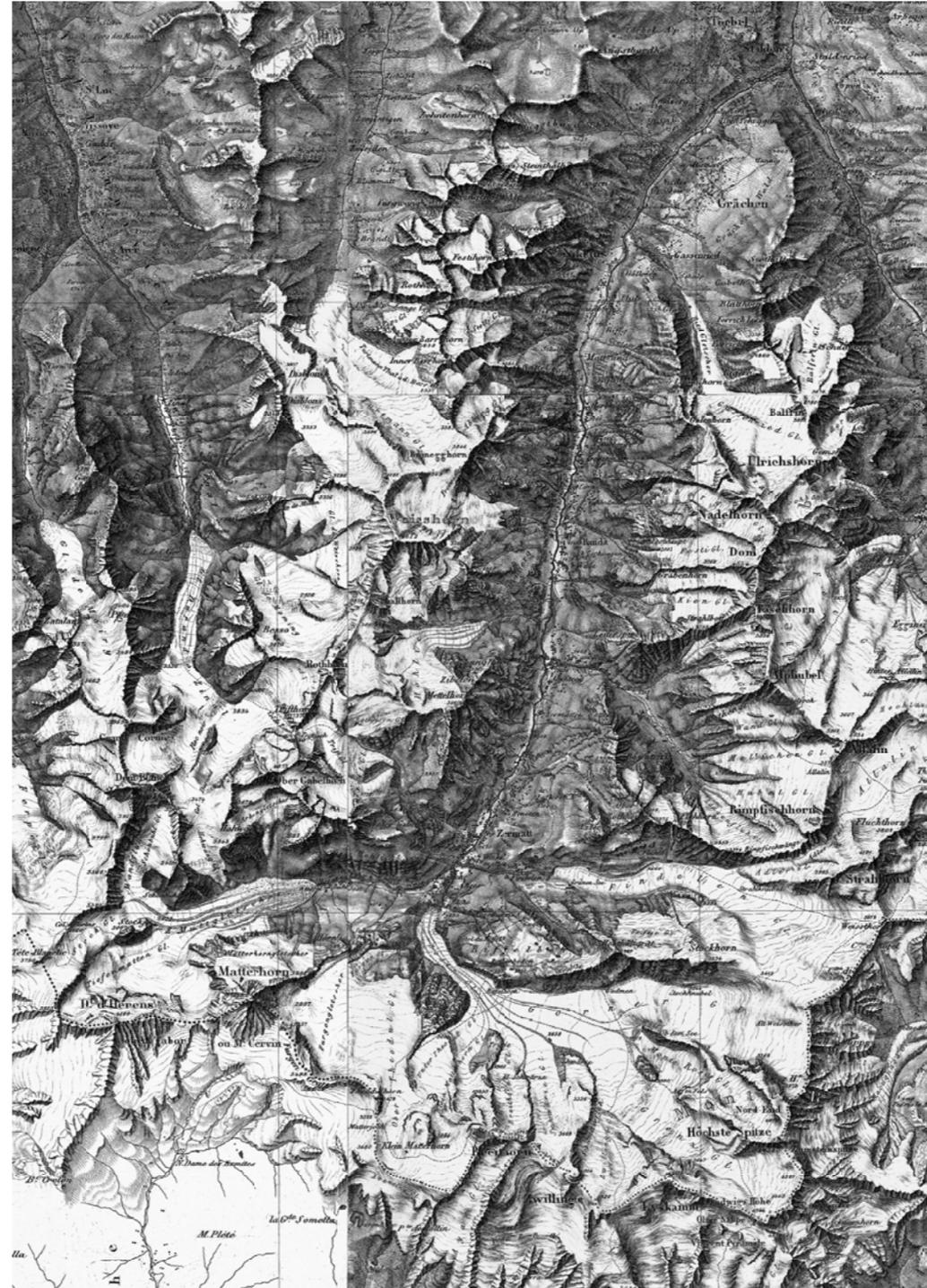


Mattertal

Zermatt liegt ganz oben in einem Seitental der grossen Rhonefurche, im Nikolaital. Von Süden nach Norden tragen zwei Gipfelinien dazu bei, dass das Tal eine lange Furche ausbildet, die zur italienischen Grenze führt.

Eine Transitachse

Das Mattertal war dank des Theodulpasses eine Transitachse, trotz der erheblichen Höhen des Passes. Die meisten Hinweise einer frühen Besiedlung stammen aus der Römerzeit. Vor und nach der sogenannten kleinen Eiszeit erlaubten wärmere Jahrhunderte, hochgelegene Pässe zu überwinden, den Ackerbau höher zu betreiben und anders als heute im Gebirge zu leben. Vom 14. bis ins 19. Jahrhundert war der Theodulpass nach dem Grossen St. Bernhard die zweitwichtigste Verbindung zwischen dem Wallis und dem Aostatal.



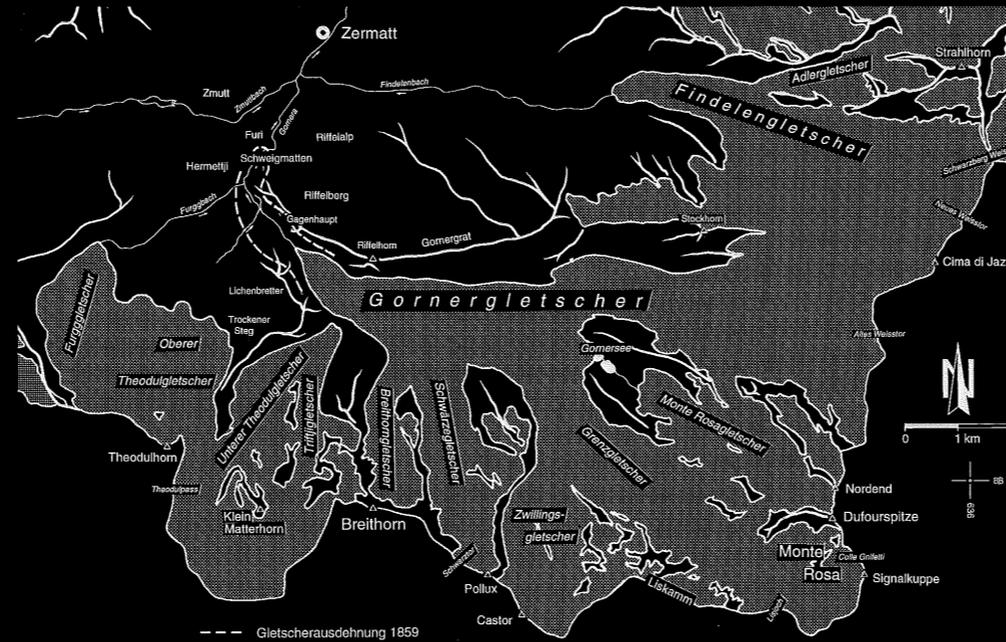
1863



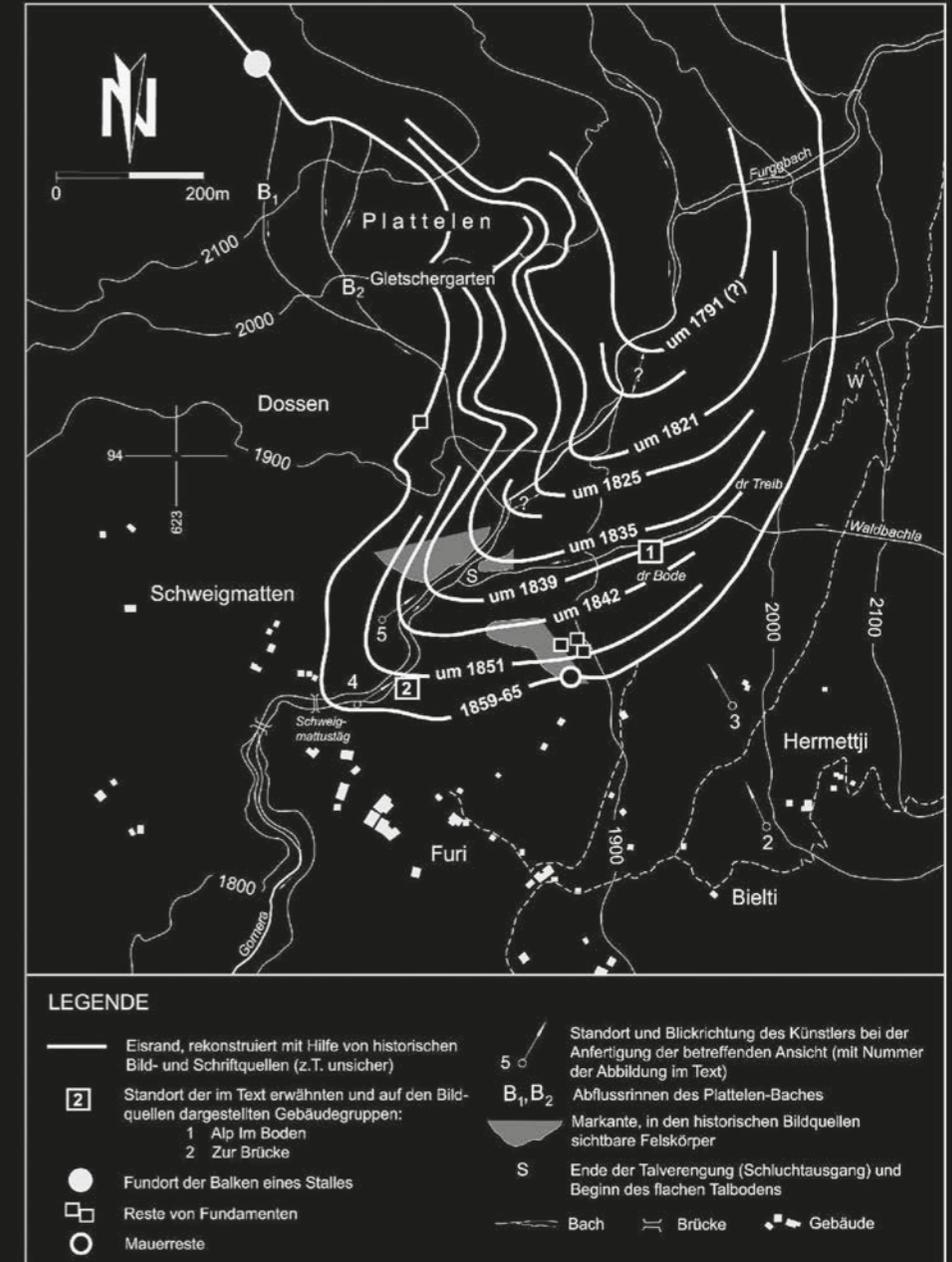
1860

Gornergletscher

Während der Vorstossphase in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts mussten mehr als 44 Bauten (Wohnhäuser, Ställe, Speicher) dem Gornergletscher weichen.



Einzugsgebiet um 2000



Vorstoss Gornergletscher 1791- Hochstand um 1859-65

Entwicklung Nikolaital

Erst im 13. Jahrhundert entstand die erste Dauersiedlung im Raume Zermatt, als die Walser aus der Gomser Urheimat abwanderten und sich in mehreren Hochtälern der Alpenkette niederliessen. Durch die Niederlassung entstand eine Kulturlandschaft. Die Walser errichteten ihre Weiler und Höfe in Form von Streusiedlungen. Einerseits entstanden auf der kleinsten Verflachung, auf Schwemm- oder Schuttkegel Einzelhöfe, Weiler oder Dörfer. Überall dort, wo der Talgrund sich verbreitete. Die Bergbauern waren daneben oft Lastenträger, Maultiertreiber, Passwächter, Herbergsväter, die vom Verkehr über die Pässe lebten. Die Bergbewohner lebten bereits im 13. und 14. Jahrhundert mit Naturrisiken. Dank ihnen begann die Geschichte der Kulturlandschaftsentwicklung am Fusse des Matterhorns.

Infrastruktureller Ausbau

Die Entwicklung Zermatts zu einem Fremdverkehrszentrum ist auf die Auswirkungen des Bahnbaus und die Infrastruktur zurückzuführen.

- 1858** Bau der Strasse zwischen St. Nikolaus und Zermatt
- 1891** Bahn fährt nach Zermatt
- 1894** Inbetriebnahme des Kraftwerkes am Ausgang der Triftschlucht
- 1898** erster Elektrischer Zug fährt auf den Gornergrat
- 1928** erste Wintersaison in Zermatt



1876



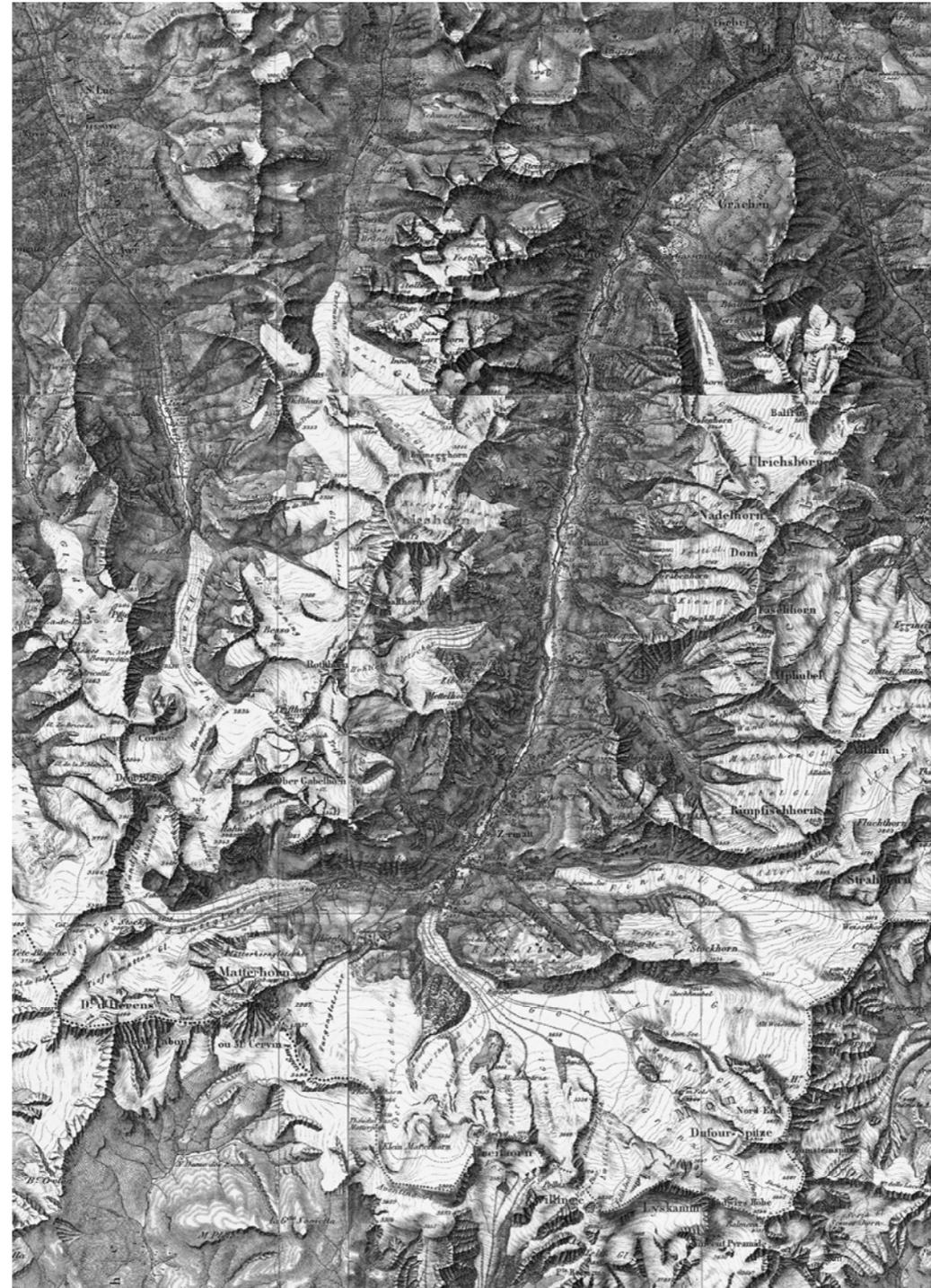
1904



1928



1928



1890



1891

Besiedlung und die Prägung des Raumes

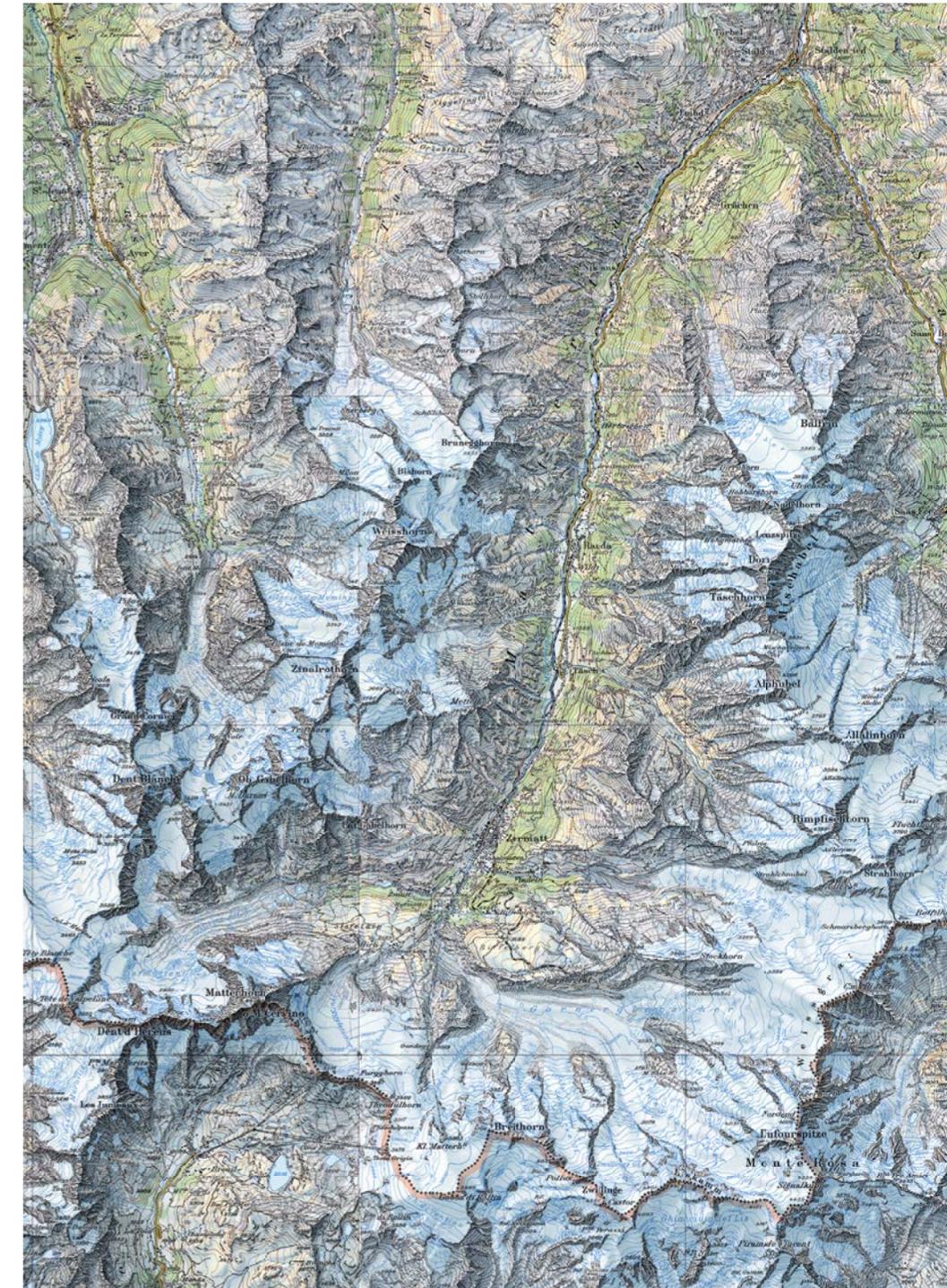
Die Erschliessungs- und Besiedlungsgeschichte kann in zwei Phasen unterteilt werden. Die erste Phase ist geprägt durch die Walser, welche sich ansiedelten und autark zurückgezogen über Jahrhunderte hinweg lebten. Sie wurde durch die seit mehr als anderthalb Jahrhunderten andauernde Phase des ununterbrochenen touristischen Wachstums und Aufstiegs zu einem weltbekanntem Fremverkehrszentrum abgelöst.

Während des 20. Jahrhunderts stieg die Bevölkerung im Nostalital auf die 3,3 fache Zahl von 1900 an. Dies ist eine der grössten Zuwachsraten im ganzen Alpenraum und ist auf die touristische Entwicklung zurückzuführen.

Wirtschaftlich waren in Zermatt Jahrhunderte lang die Land- und Forstwirtschaft und der Passverkehr nach Italien bestimmend. Das Dorf Zermatt und das Matterhorn begündeten später die Entwicklung zur weltberühmten Tourismusstation. Mit der Monte-Rosa Gruppe, dem Weisshorn-Massiv und anderen Begleitern bildet das Matterhorn die natürliche Umrahmung eines Gebietes, das nicht zuletzt aufgrund lokaler Hotelpioniere in ein neues wirtschaftliches Zeitalter eintrat.

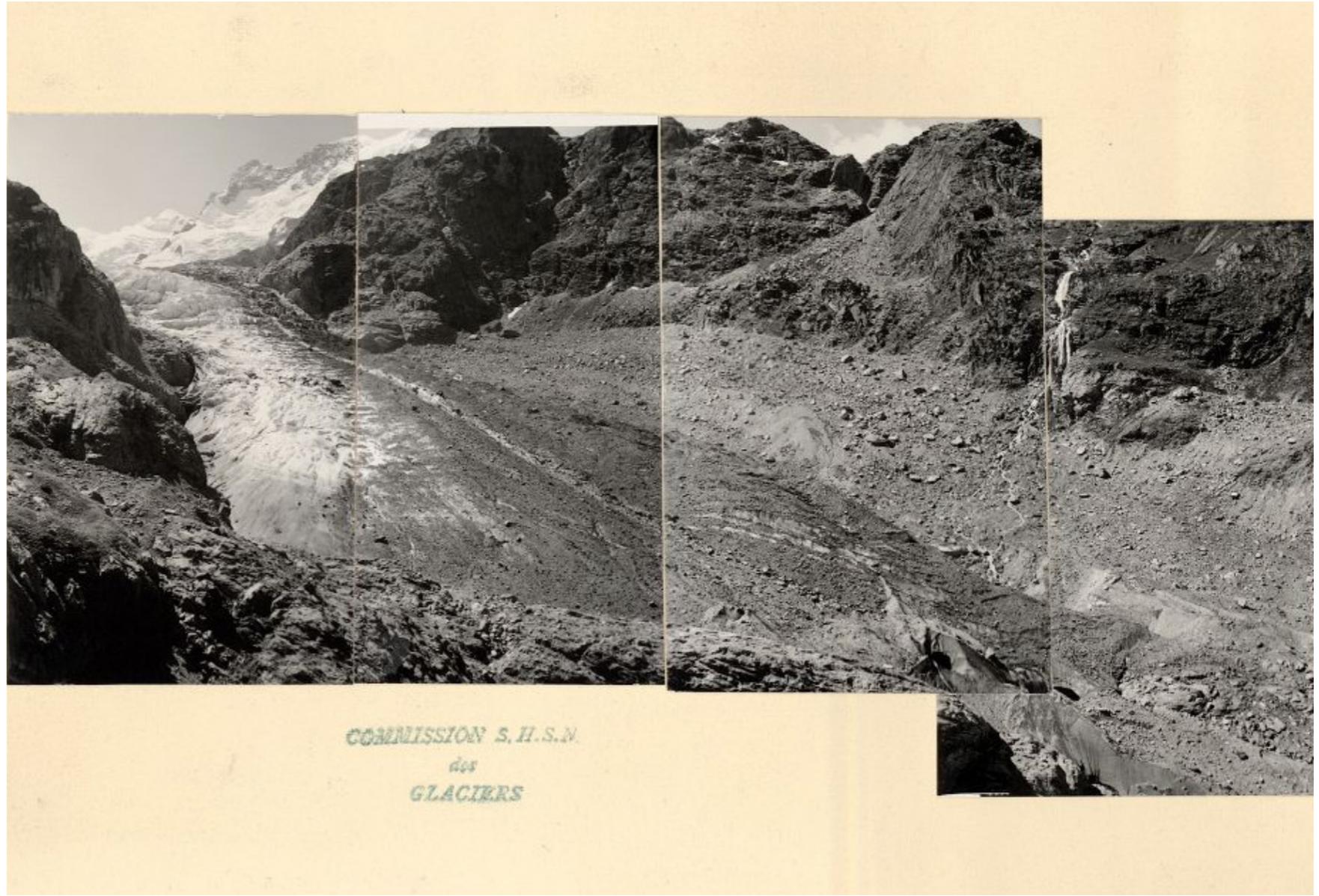


1930



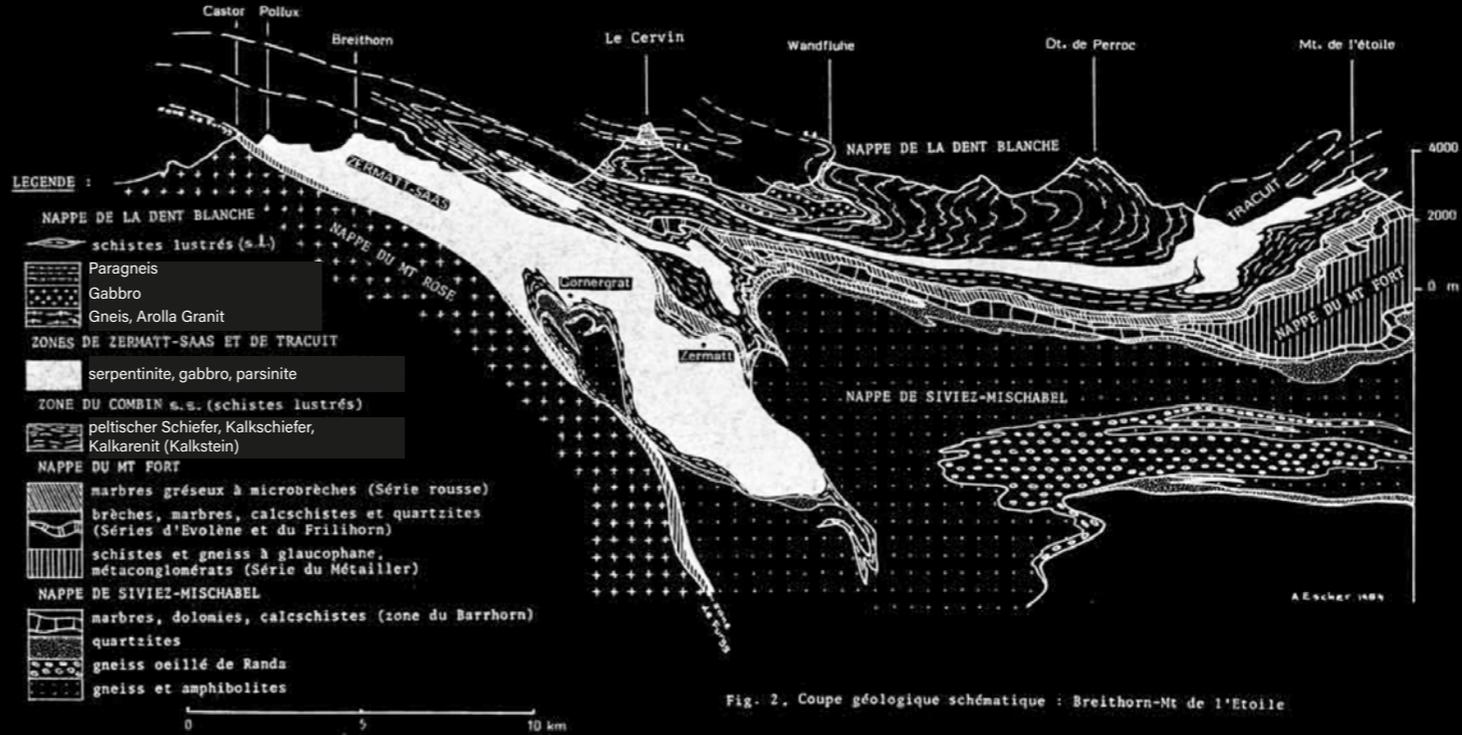
1990

Siehe:
Rougier Henri, Zermatt und seine Bergwelt. Wandel einer hochalpinen Kulturlandschaft, 2003



Geologische Entstehung des zermatter Raumes

Hier kollidierten zwei grosse Platten der Erdkruste, die europäische im Norden und die afrankisch-apulische im Süden. Diese Platten waren längere Perioden der Erdgeschichte voneinander getrennt und dazwischen lag ein Nebenmeer, der frühe atlantische Ozean. Der Entstehungsprozess verlief in verschiedenen Etappen. Die Platten näherten sich einander an und in anderen Phasen trennten sie sich voneinander. Im Tertiär kam es zu einer Plattenkollision, bei der die Steinmassen nach oben gedrückt wurden. Das Teilgebiet der penninischen Alpen war am stärksten betroffen. Dieser Zusammenprall war im Gebiet von Zermatt am spektakulärsten, wo die „Dent-Blanche-Decke“ ein Teil der afrikanischen Gesteinsmasse ist, die auf den europäischen Sockel aufgeschoben wurde.



Geologische Karte

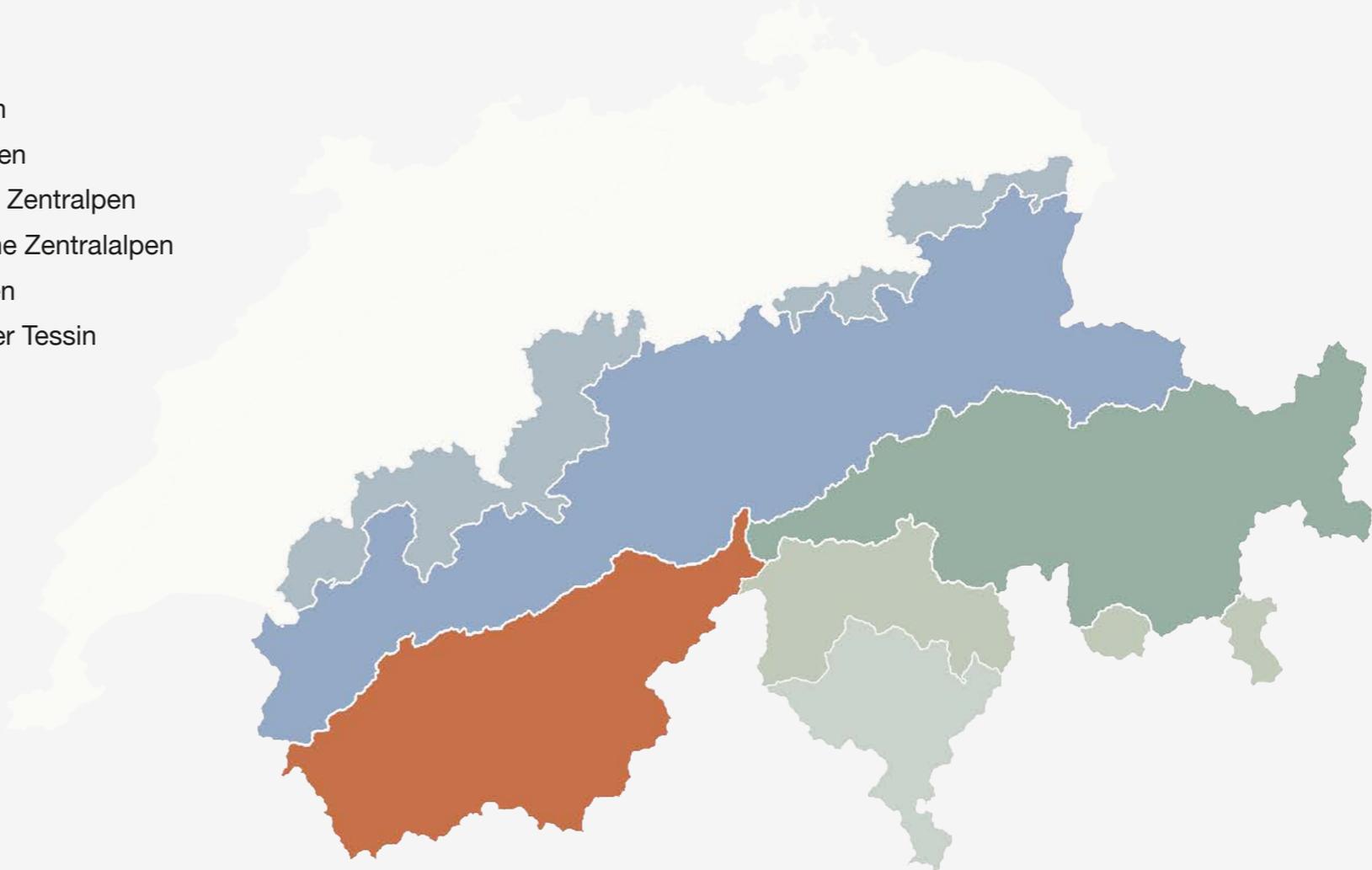
Das Gebiet um Zermatt und den Gornergrat wird als Zone von Zermatt-Saas bezeichnet und ist durch Kalkschiefer und Grüngesteine wie Serpentin, Gabbro und Basalt charakterisiert. Der südöstliche Teil des Mattertals wird durch die kristalline Monte Rosa Decke geprägt.

- Serpentin
- Glanzschiefer
- Quarzit
- Hangschutt
- Metabasalt
- Ophiolit
- Orthogneis
- Granatglimmerschiefer

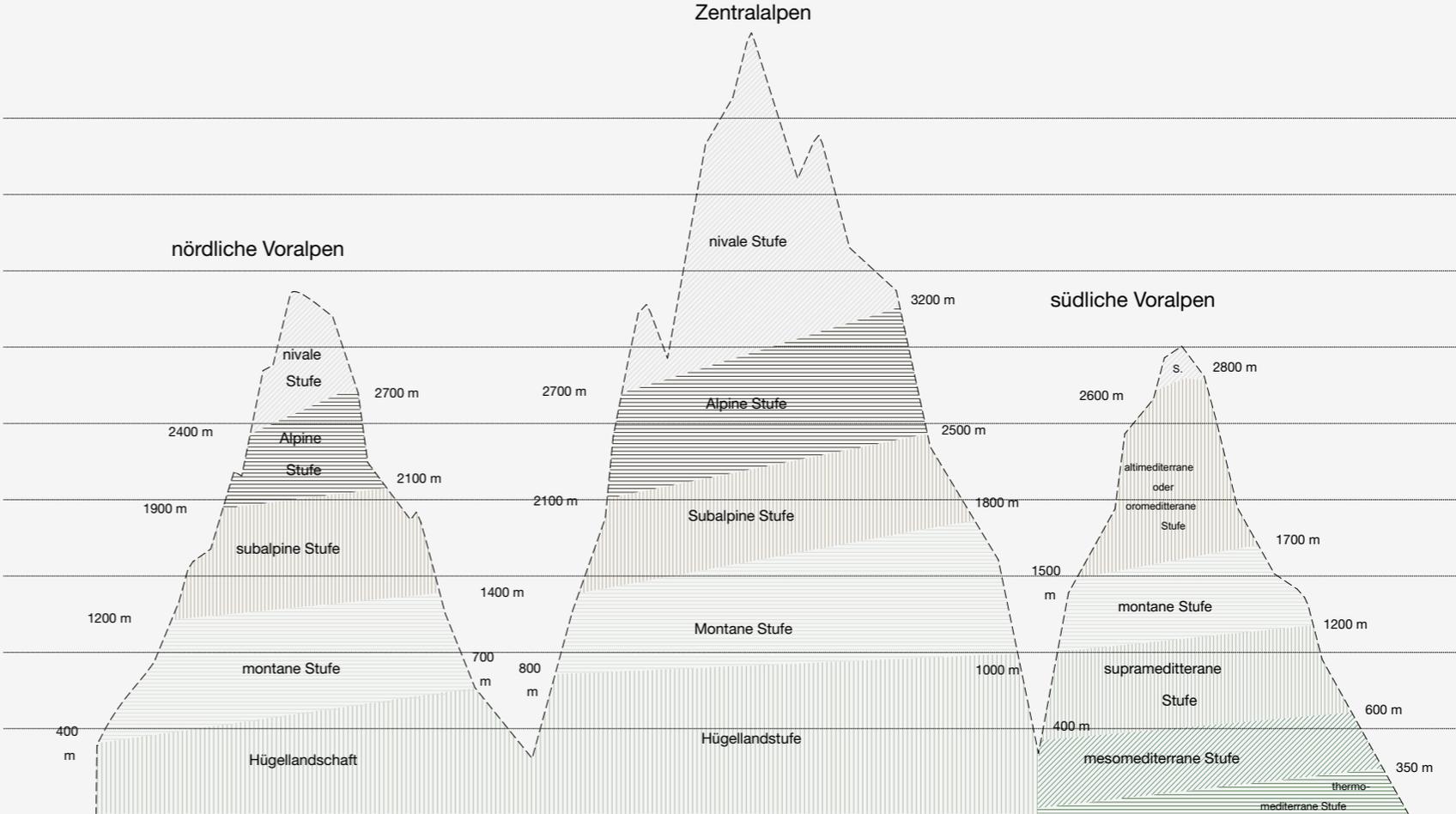


Die biogeografische Regionen

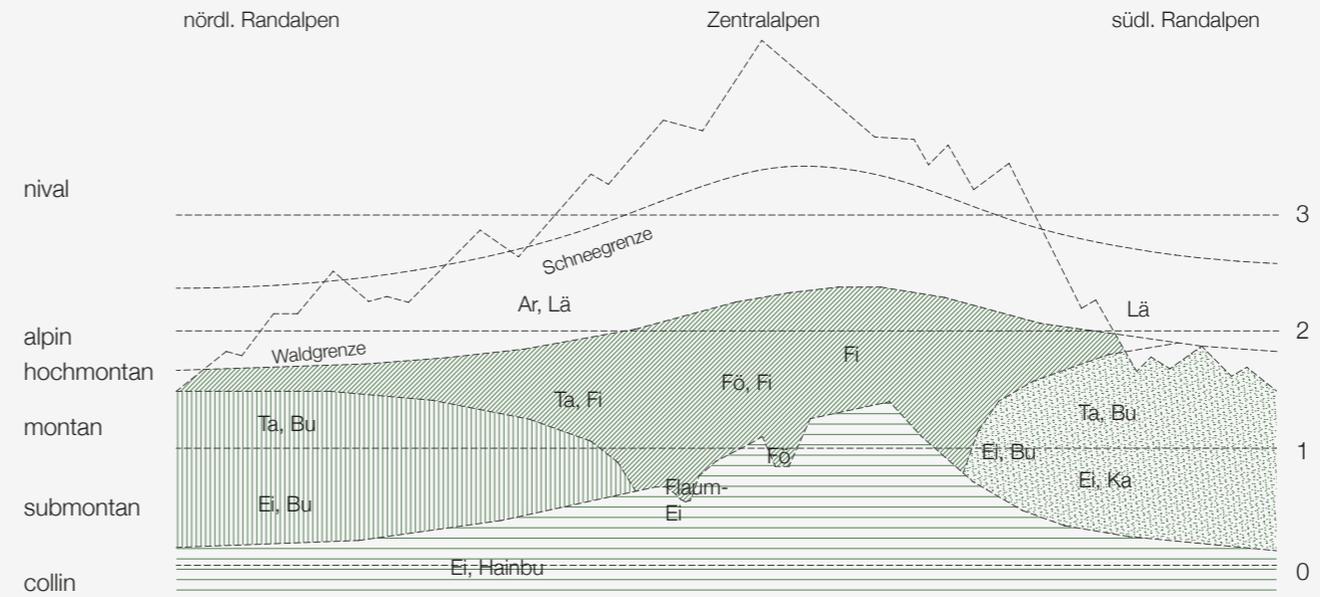
- Voralpen
- Nordalpen
- Östliche Zentralalpen
- Westliche Zentralalpen
- Südalpen
- Südlicher Tessin



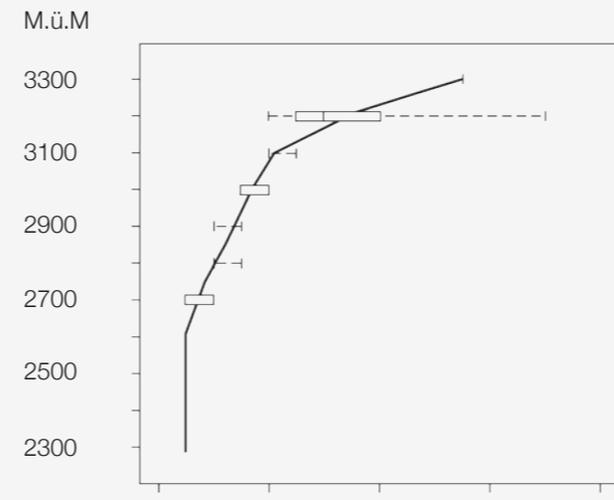
Die biogeografischen Regionen



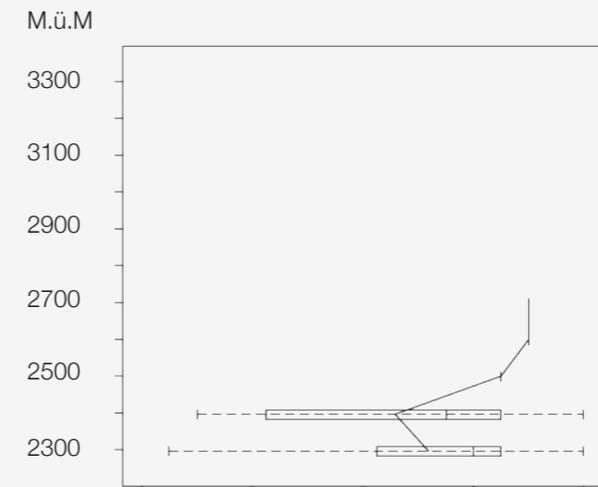
Vegetationshöhenstufen



Simulierter Waldgrenzanstieg in der Schweiz



Ausbreitungsdauer (in Jahren ab 2006)
Anstieg von 3.5°C ohne Fremdeinwirkung



Ausbreitungsdauer (in Jahren ab 2006)
Anstieg unter zusätzlicher Landnutzungsänderung

Temperaturszenarien zukünftig

Frühling

2035 max: +1.8°C
 2060 max: +2.4°C
 2085 max: +2.9°C

Sommer

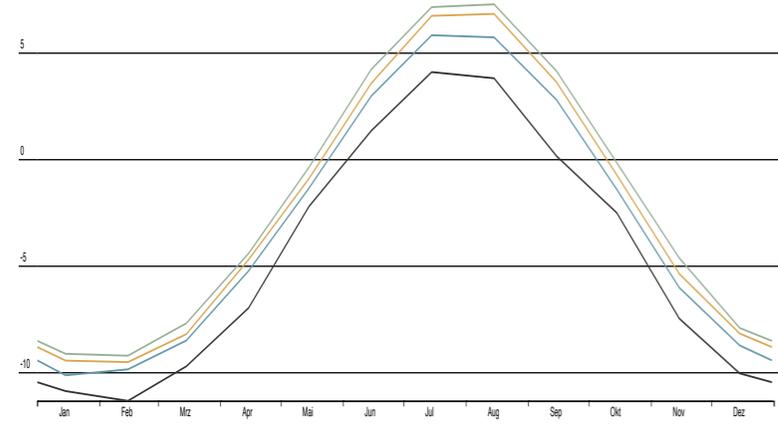
2035 max: +3.4°C
 2060 max: +4.6°C
 2085 max: +5.3°C

Herbst:

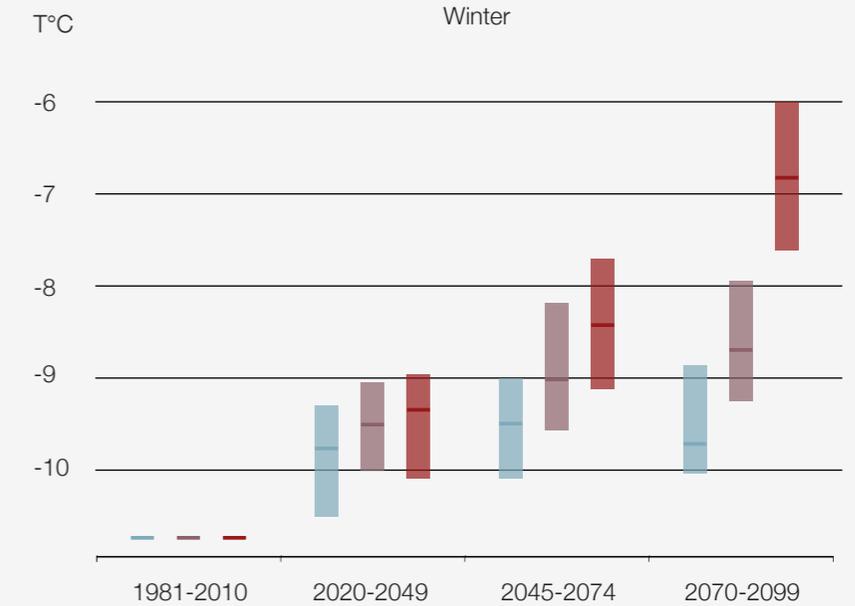
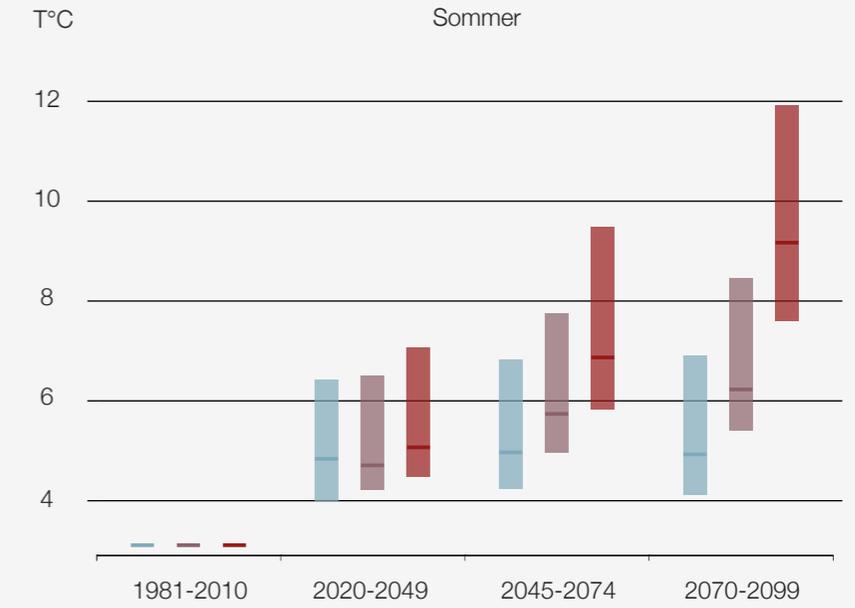
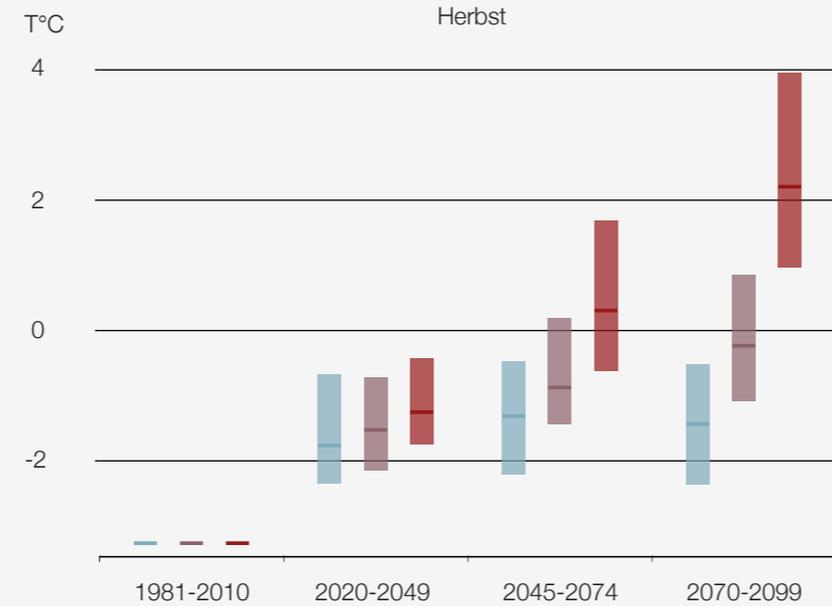
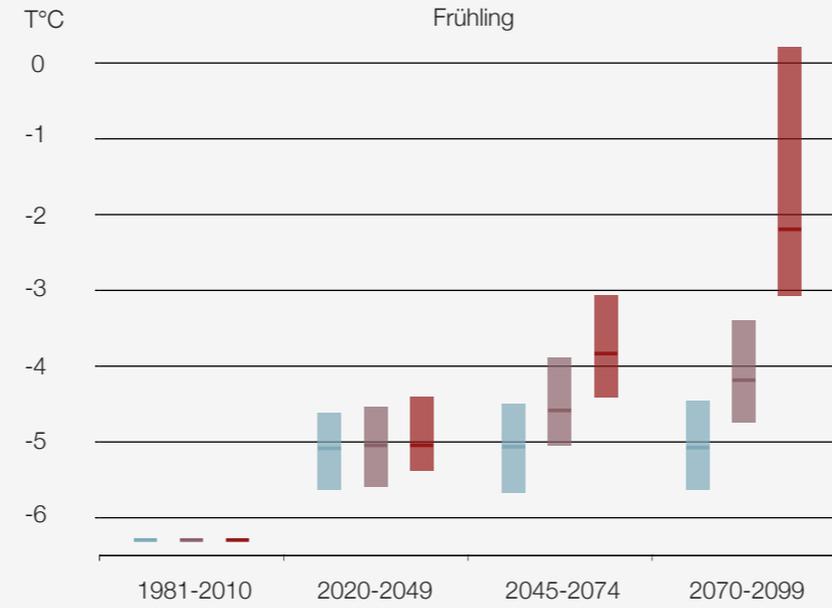
2035 max: +2.5°C
 2060 max: +3.5°C
 2085 max: +4.1°C

Winter

2035 max: +1.7°C
 2060 max: +2.6°C
 2085 max: +2.8°C



März 2022: Hydro-CH2018: Szenarien bis 2100



Oberflächenbedeckung nach Bilanzierungsgebieten

Bilanzierungsgebiet 120094

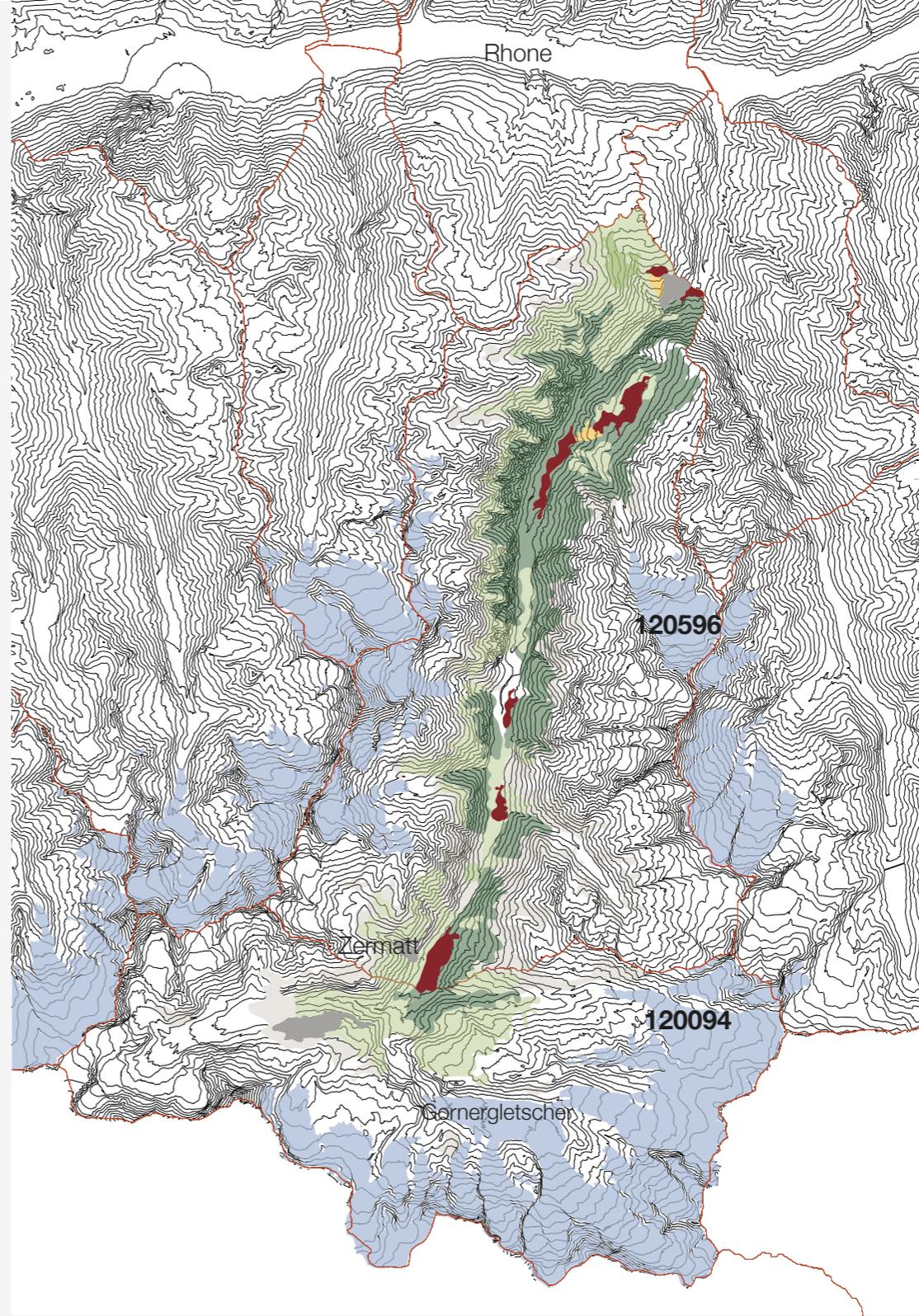
Gletscher:	55%
Feuchtgebiete:	30%
Lockergestein:	5%
Nadelwald:	3%
Gebüschvegetation:	7%

Mittlere Höhe: 3005 m.ü.M
Minimale Höhe: 1605 m.ü.M
Grundwasservulnerabilität:
30% sehr hoch-hoch, 24% sehr gering

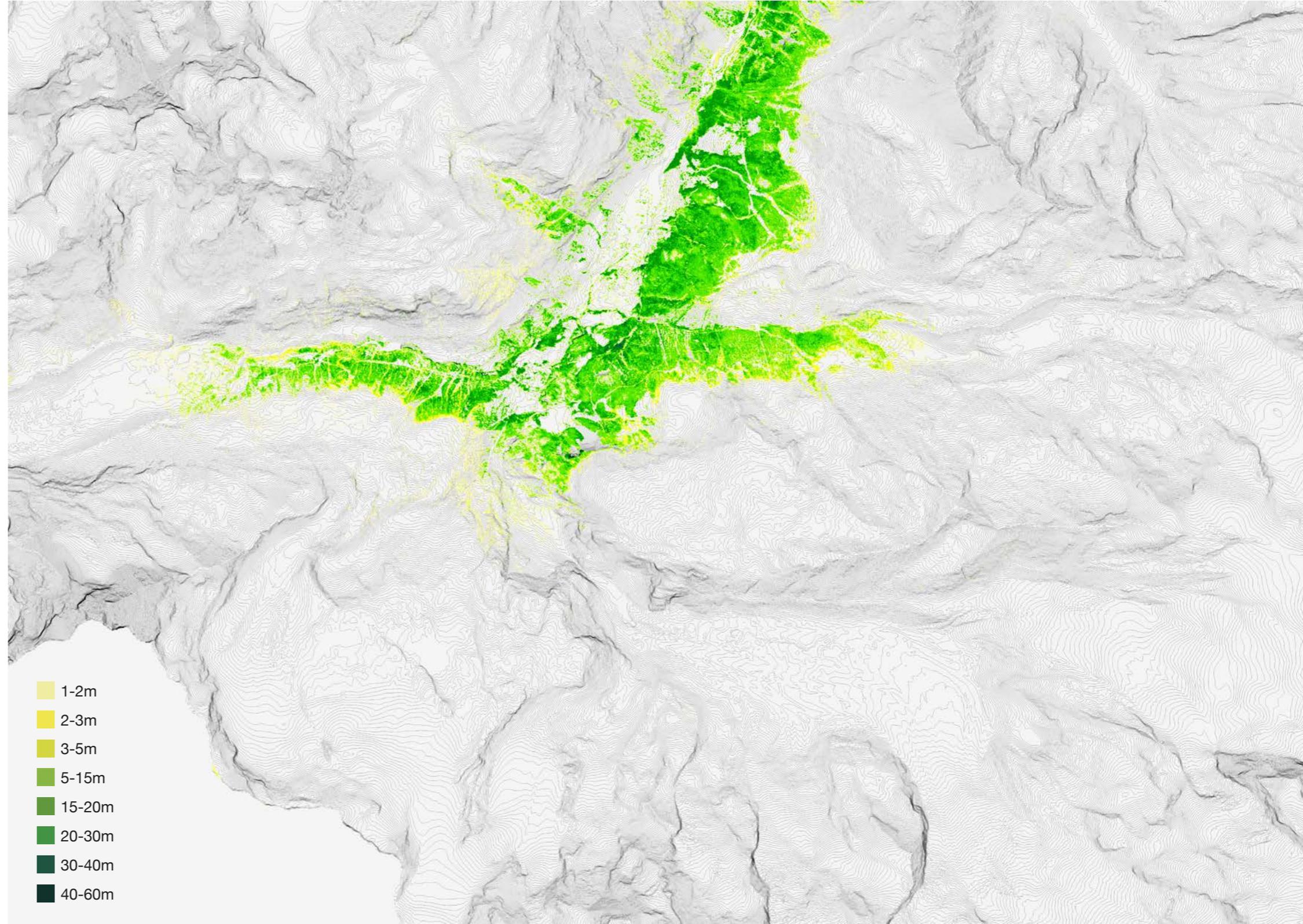
Bilanzierungsgebiet 120596

Gletscher:	17%
Feuchtgebiete:	37%
Lockergestein:	11%
Nadelwald:	18%
Gebüschvegetation:	13%
Siedlungsgebiet:	2%
Landwirtschaft:	< 1%

Mittlere Höhe: 2538 m.ü.M
Minimale Höhe: 689 m.ü.M
Grundwasservulnerabilität:
49% hoch-sehr hoch, 39% keine ergiebigen Grundwasservorkommen



Vegetationshöhe

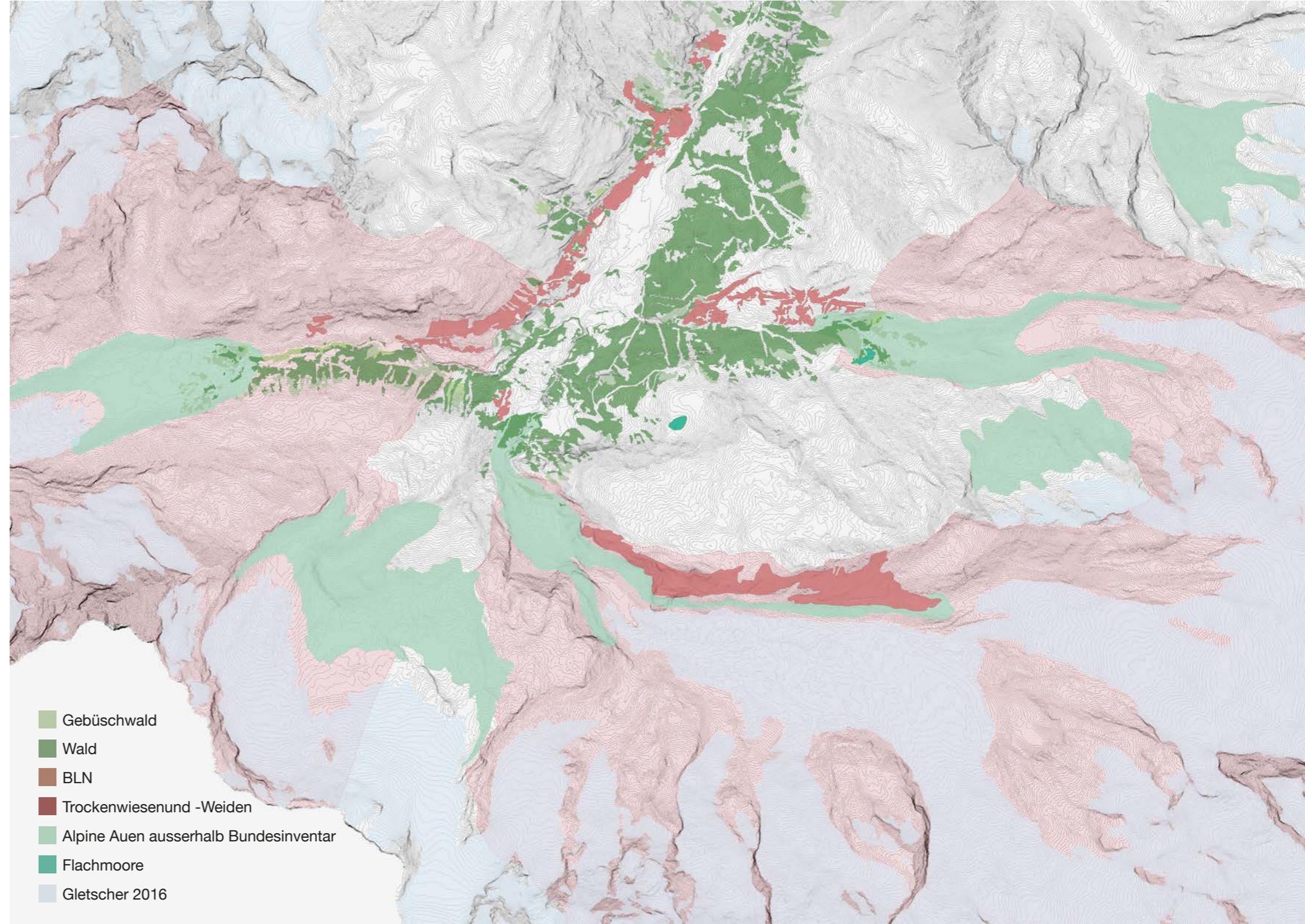


Gebiet Gornergletscher

Gletschervorfelder als Geotope:

Als Zeugen der Erdgeschichte sind Gletschervorfelder für die Öffentlichkeit und die Wissenschaft von grossem Wert. Sie sind Naturdenkmäler und deshalb sollten sie ungeschmälert erhalten werden.

Im Gebiet von Zermatt finden wir die höchstgelegene Waldgrenze auf über 2300 m.ü.M vor, definiert als Waldgebiet mit geschlossenen Beständen.



Gletschervorfelder/ alpine Schwemmebenen

Biotop/Lebensraum

Der Begriff bezeichnet den durch die Gesamtheit aller unbelebten Merkmale geprägten Standort einer Lebensgemeinschaft.

Auen

Es sind jene Bereiche von Bächen, Flüssen, Strömen und teils auch Seen, die mit jeweils unterschiedlicher Dauer periodisch oder episodisch von Wasser überflutet werden. Es sind dynamische Landschaftsräume, in den Überschwemmungen, Erosion und Ablagerung eine wesentliche Rolle spielen.

Gletschervorfeld

Als Gletschervorfeld wird das Gelände zwischen den heutigen Gletscherumrissen und den Moränen der neuzeitlichen Hochstände (17.-19.Jh.) bezeichnet. Der Lebensraum umfasst die im Bereich des Gletscheres liegenden Gebiete, sowie die räumlich unmittelbar damit verbundenen glazialen und glazifluvialen Akkumulationen.

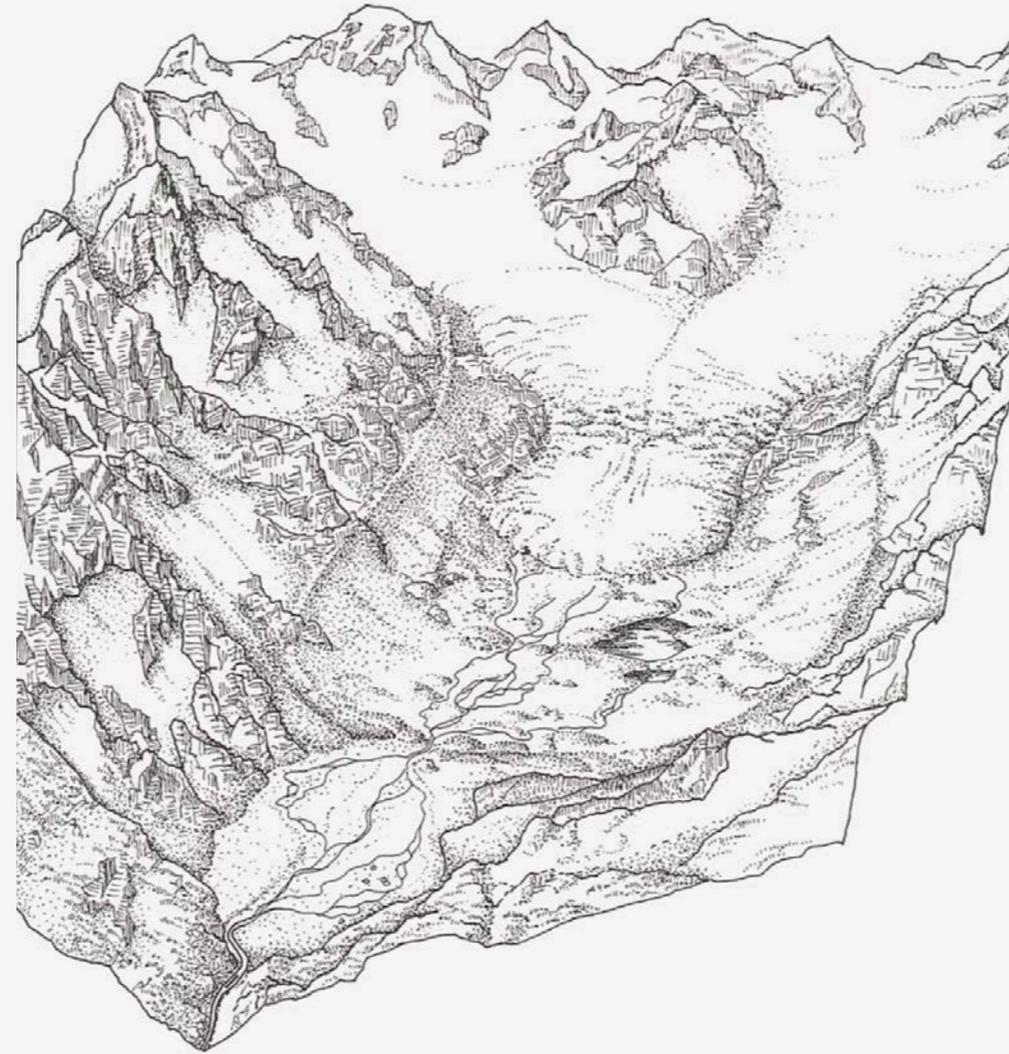
Alpine Schwemmebene

Beschreibt eine Ebene, deren Gestalt durch flächige fluviale Dynamik und Sedimenttransport geprägt wird/wurde. Es sind Verflachungen im Längsprofil von Fließgewässern mit verzweigten Bach- und Flussläufen.

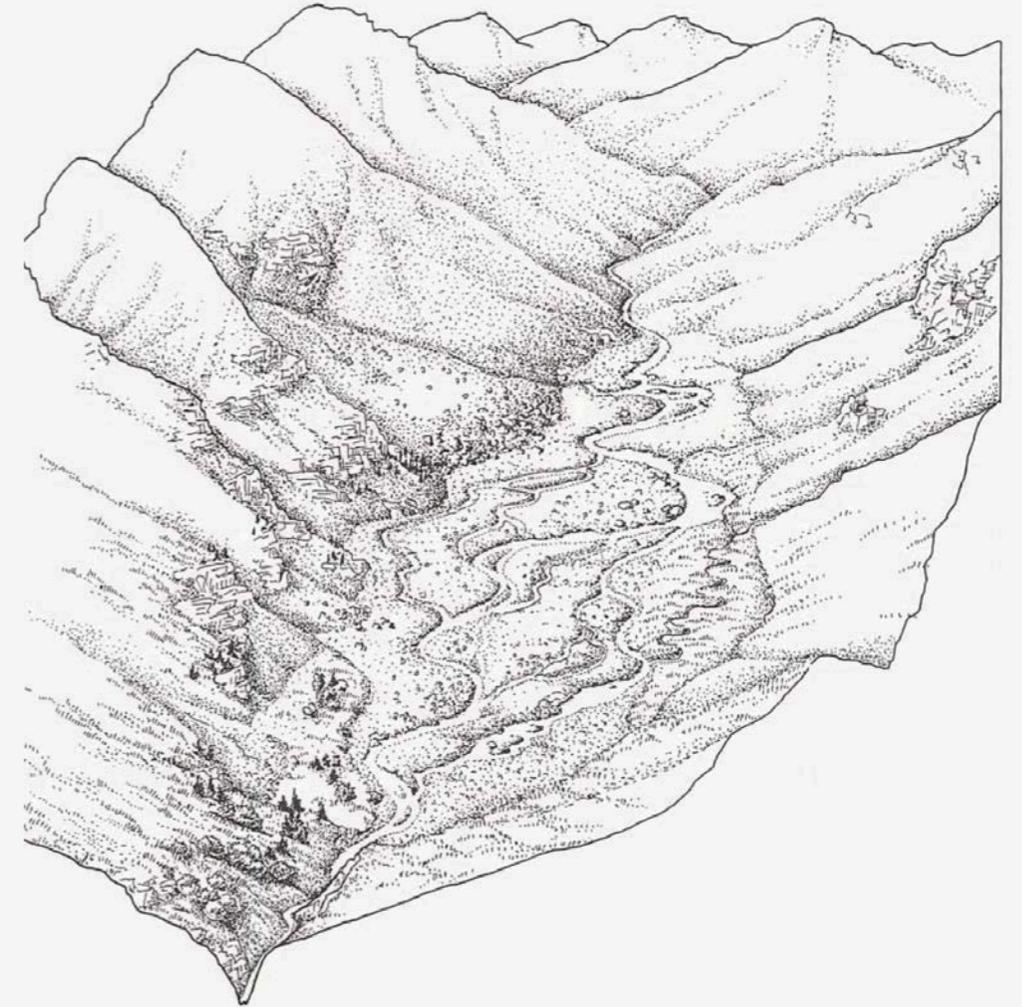
Gletschervorfelder

Gletschervorfelder und alpine Schwemmebenen gehören zu den alpinen Auen. In diesen eher herben Landschaften zeigt sich das Werden und Vergehen von Lebensgemeinschaften. Seit dem Ende der „Kleinen Eiszeit“ um 1850 ziehen sich die Gletscher zurück und hinterlassen eindrückliche Neulandgebiete. Prägende Elemente in diesen Vorfeldern sind Wasser und Materialumlagerung. Durch die ständig verändernden Lebensbedingungen tragen viele dieser Gebiete eine ausserordentlich reiche Auenvegetation.

Während der Gletscher schrumpft, wächst das Gletschervorfeld. Das Eis gibt loses Sediment frei und die Eisschmelze gibt solange noch Eis vorhanden ist über den Sommer Wasser ab. Der Übergang von einer glazialen Zone zu einem ehemals glazial-geprägten System ist gekennzeichnet vom Wandel. Die dynamische Phase dauert meist mehrere Jahrzehnte. Untersucht wurden diese Gebiete erst wenig und können sich lokal stark unterscheiden.



Schematische Darstellung eines Gletschervorfeldes

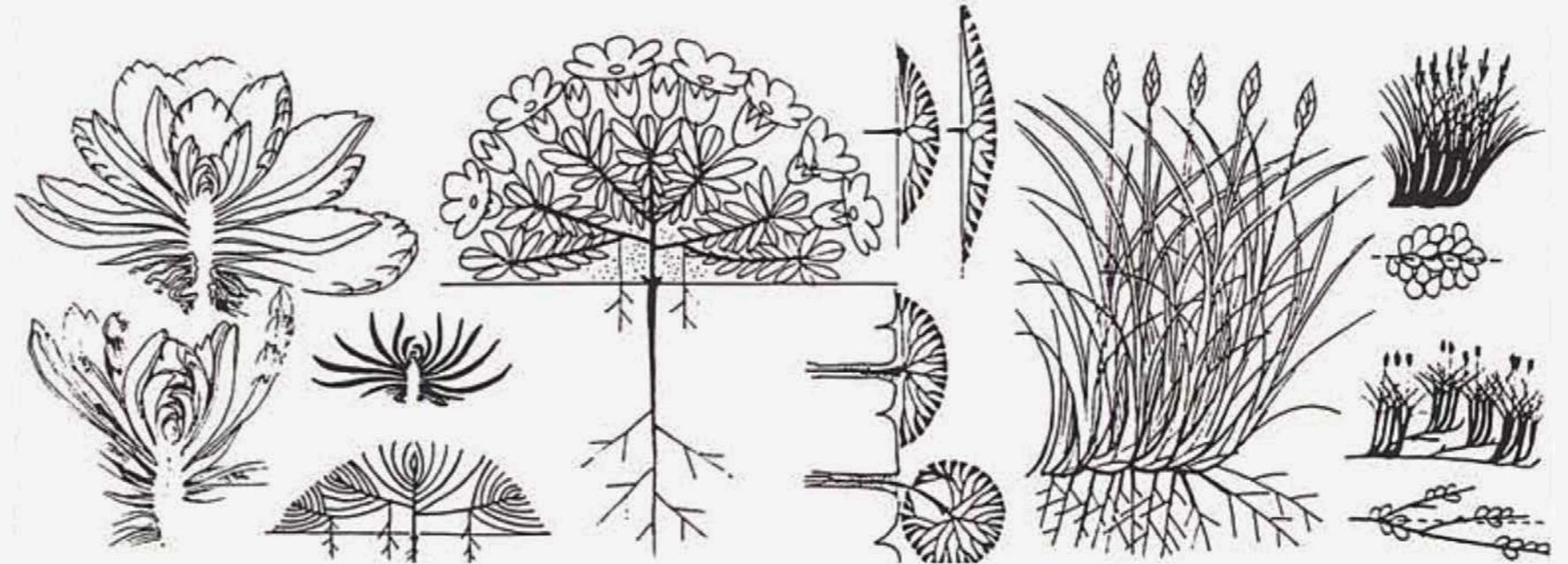


Schematische Darstellung einer alpinen Schwemmebene

Lebensräume: Transport, Deposition, Akkumulation

Gletschervorfelder sind junge, dynamische Lebensräume, die durch geomorphologische Prozesse geprägt werden. Frostverwitterung, glaziale Erosion und glazialer Transport zertrümmern den gewachsenen Fels zu Lockergestein vielfältiger Korngrößen, welche kontinuierlich an der Gletscherfront freigesetzt werden. Dabei werden Moränenwälle geformt. Aufgrund des stetigen Wandels konnte sich noch kein geomorphologisches Gleichgewicht einstellen.

Für die subalpinen und alpinen Lebensräume sind die klimatischen Standortfaktoren prägend. Extreme Bedingungen wie niedrige Temperaturen sowie hohe Tagesextremwerte beeinflussen das Pflanzenwachstum. Durch das Zusammenspiel aller Umweltfaktoren entstehen ökologische Nischen und Grenzstandorte, die von seltenen und interessanten Pflanzen- und Tierarten besiedelt werden.

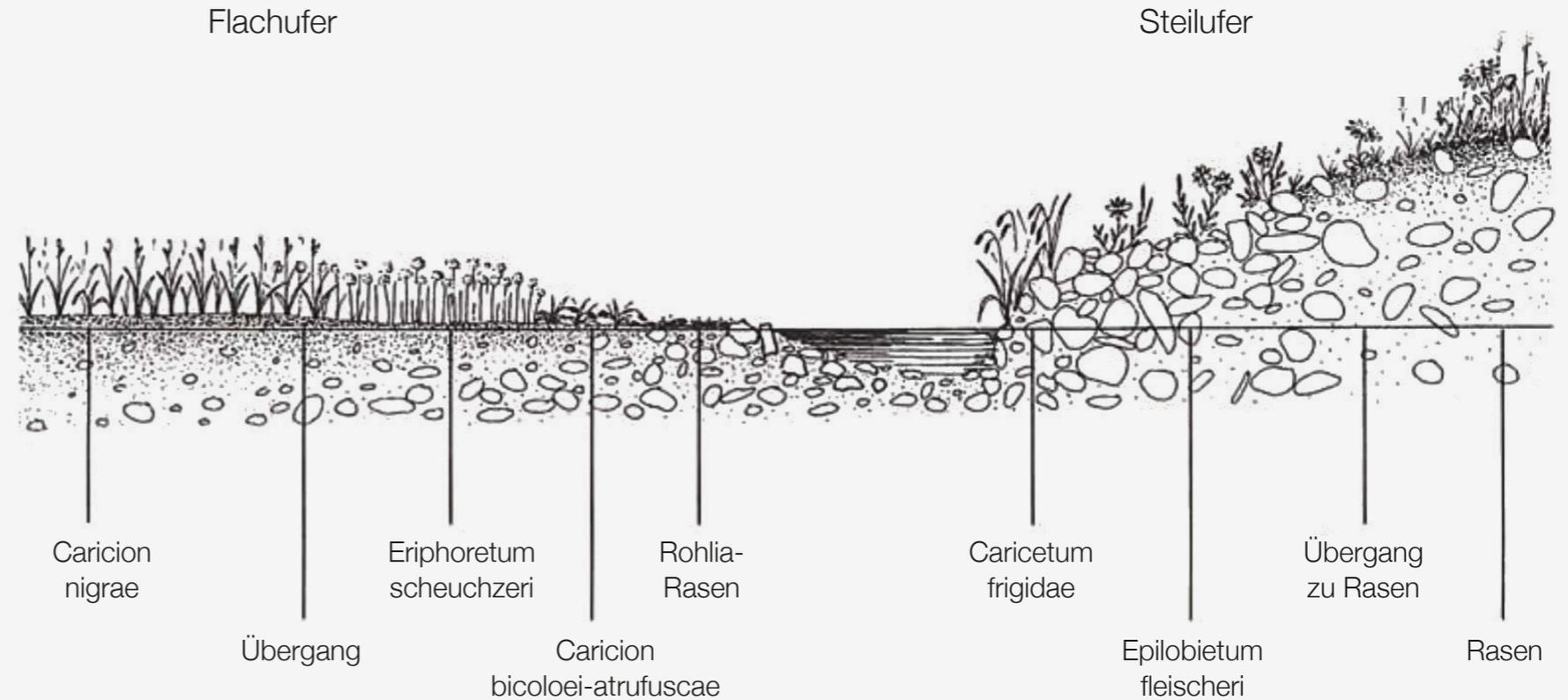


Verschiedene Wuchsformen als Anpassung an die alpinen Lebensbedingungen:
Rosetten- (links), Polster- (Mitte), und Horstpflanzen (Rechts)

Sukzession Von Pionier-, bis zu Klimaxgesellschaften

In Gletschervorfeldern ist ein ganzes Spektrum an Entwicklungsstadien in einem räumlichen Nebeneinander anzutreffen. Meist gehören Moose und bestimmte Gräser und Kräuter wie Fleischers Weidenröschen, der Gletscherhahnenfuss oder verschiedene Steinbrecharten zu den Erstbesiedlern. Eine Verdichtung des Bewuchs von Rasen- und Pflanzengruppen kann nur ohne menschliche Eingriffe oder Rutschungen ablaufen. Nachdem die Erstbesiedler den Untergrund stabilisiert und angereichert haben, werden sie über Jahrzehnte-/Jahrhunderte von anspruchsvolleren und dauerhaften Pflanzengesellschaften verdrängt. Diese zeitliche Abfolge der Vegetationsentwicklung an ein und demselben Wuchsort wird als Sukzession bezeichnet.

In der subalpinen Stufe bilden verschiedene Waldgesellschaften das Schlussglied der Vegetationsentwicklung. In der alpinen Stufe hingegen sind Strauch- und Baumvegetation ausgeschlossen. Die Rasen- und Zwergstrauchgesellschaften bilden in der alpinen Stufe das Schlussglied der Sukzession. In der nivalen Zone kann sich die Vegetation nicht über das Stadium von isolierten Rasenflecken und vereinzelt Polsterpflanzen hinaus entwickeln. Die Vegetationsentwicklung wird durch Erosion und Überflutung immer wieder unterbrochen und an ihren Anfangspunkt zurückgeworfen. So steht diese Dynamik in einem Gegensatz zur Stabilität der Kultur- und Naturlandschaft ausserhalb der Auengebiete.

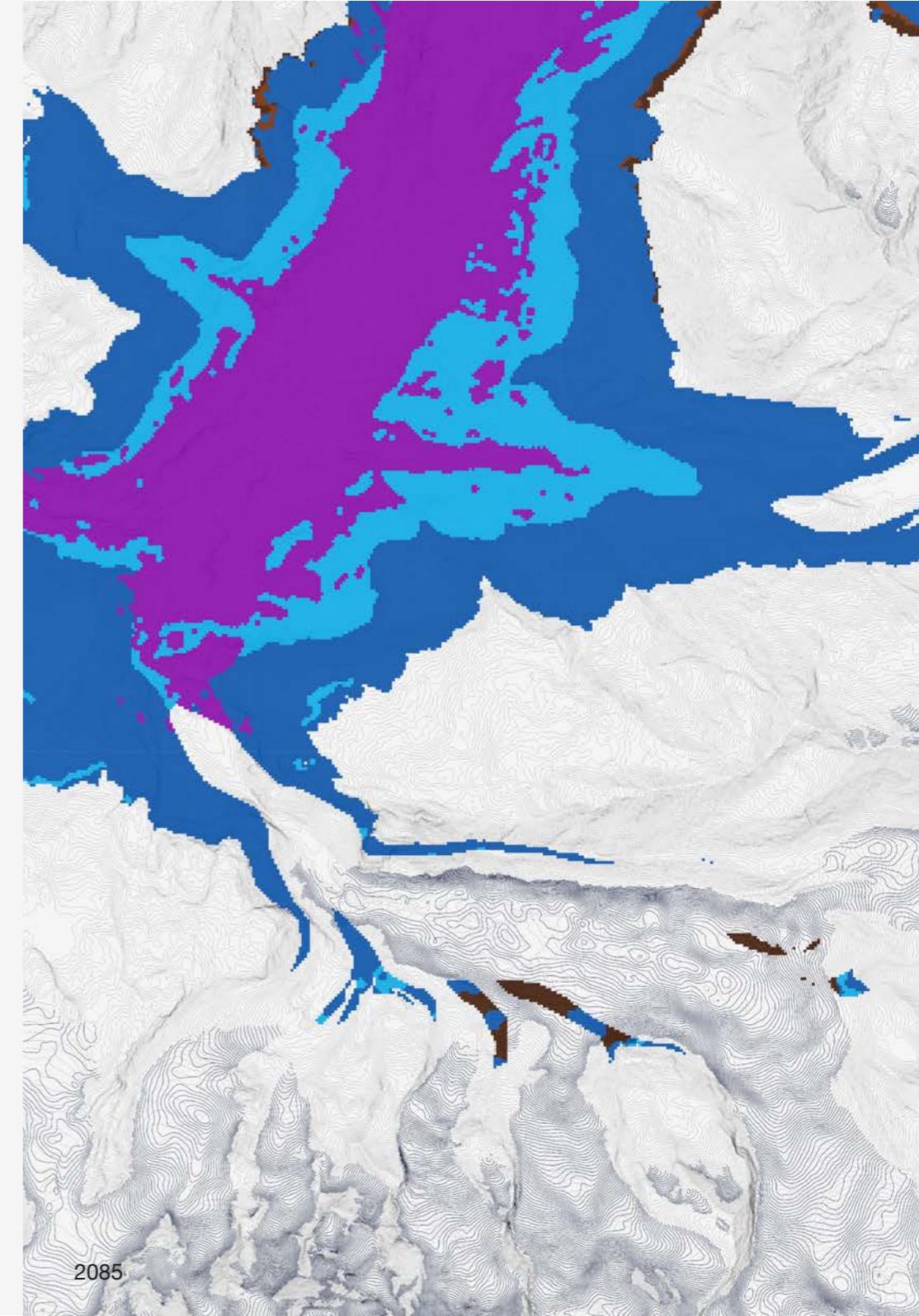
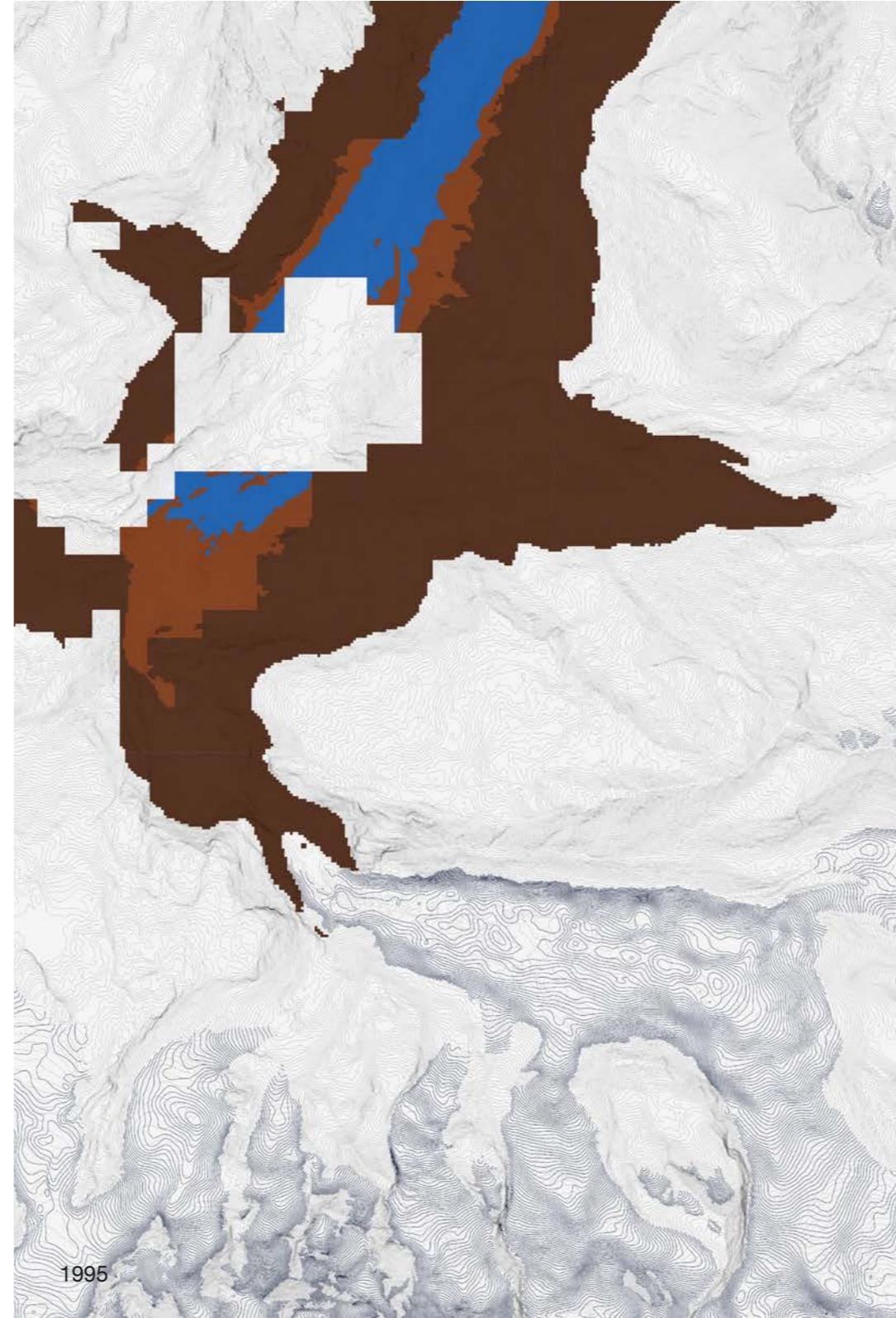


Ausschnitt einer Zonation in einer subalpinen oder alpinen Aue

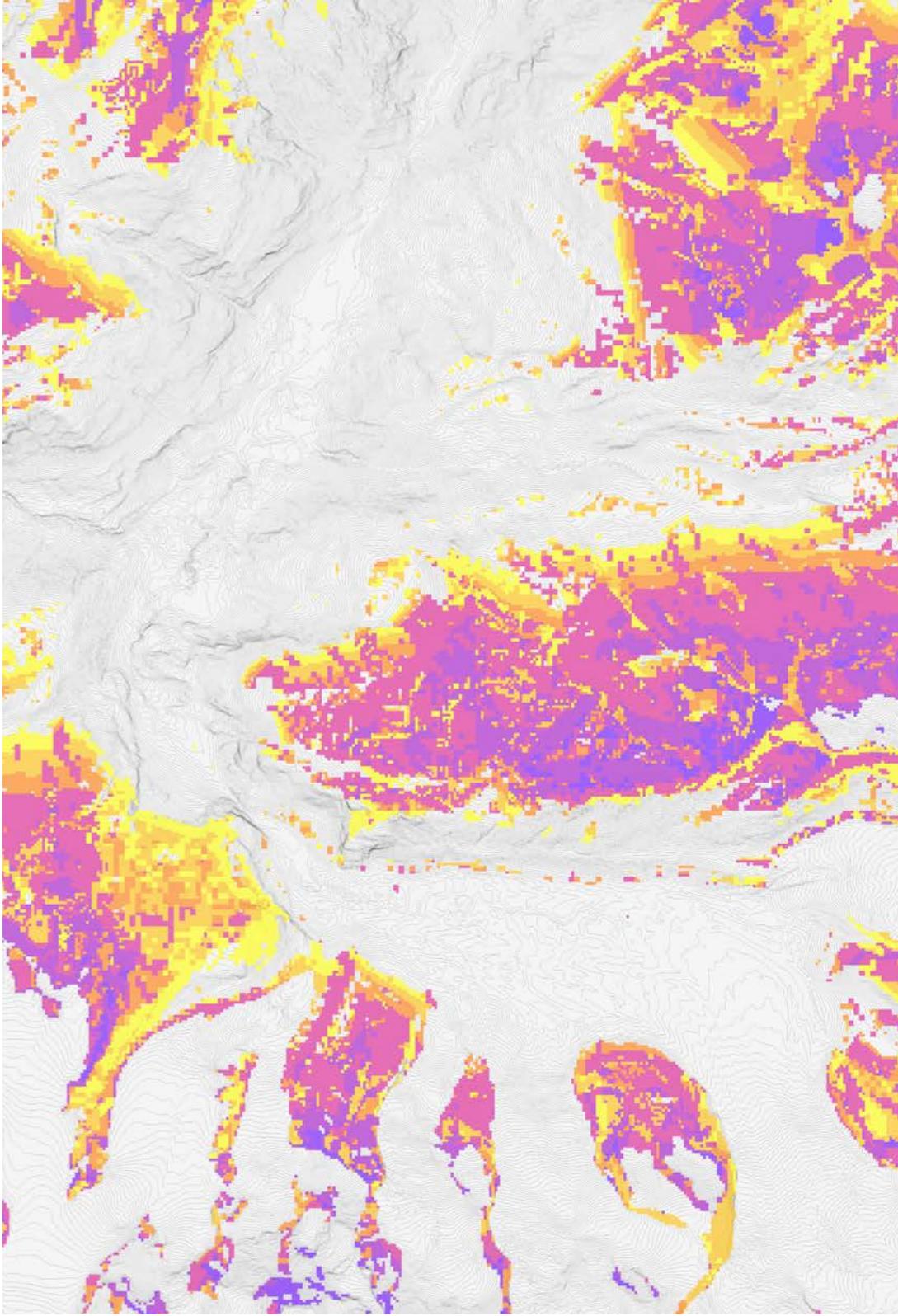
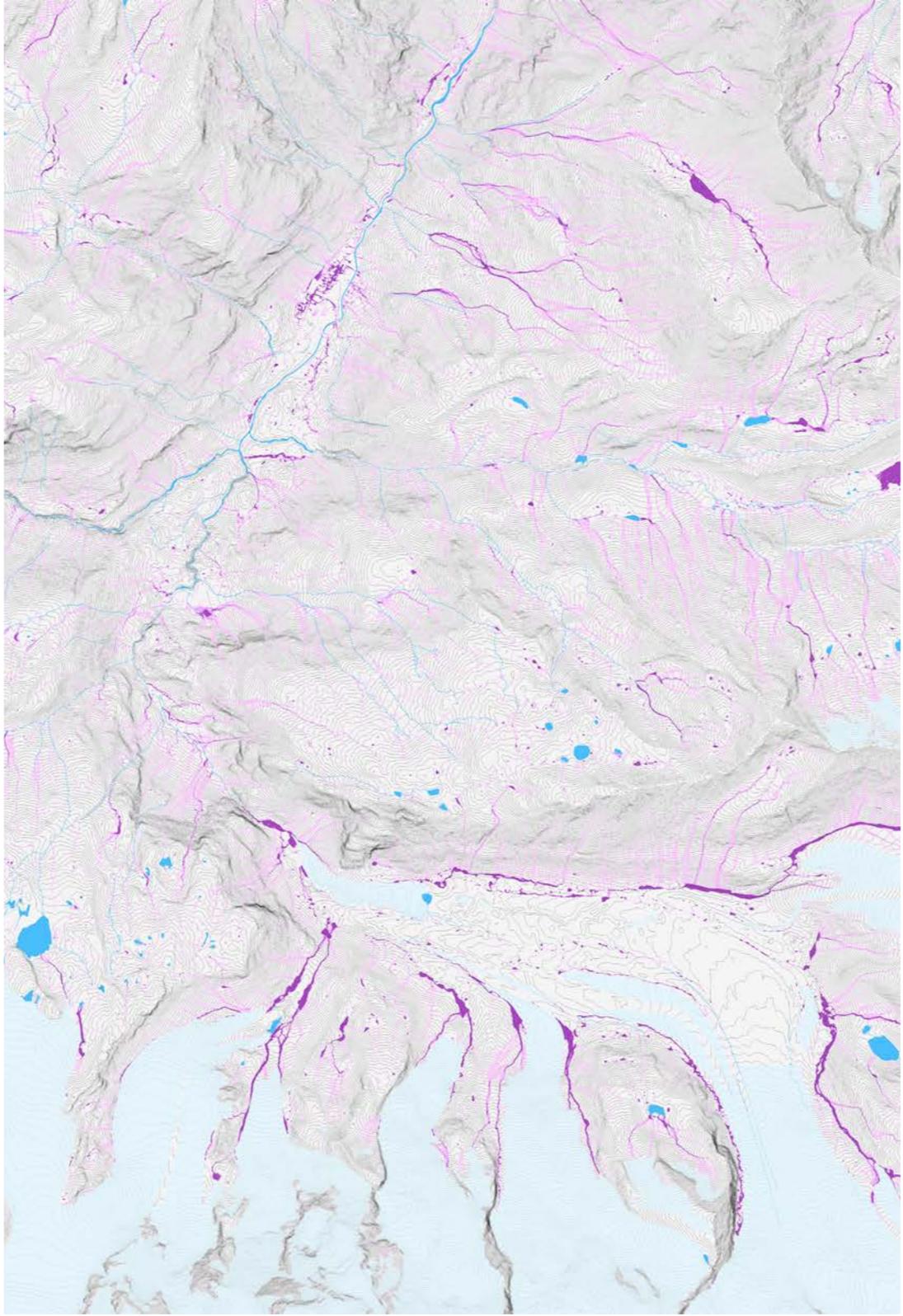
Höhenstufen 1995/ 2085 - trocken

Die Gegenüberstellung der Höhenstufen in einer Zeitspanne von hundert Jahren zeigt auf, dass die montane Zone in einem trockenen Klima stark in die Höhe wachsen wird. Das Potenzial von stetig neuen Landschaftsbildern ist an diesem Ort gegeben.

- Collin
- Hochmontan im Tannen-Hauptareal
- Hochmontan im Tannen-Reliktareal
- Subalpin
- Obersubalpin



Oberflächenabfluss und Permafrost

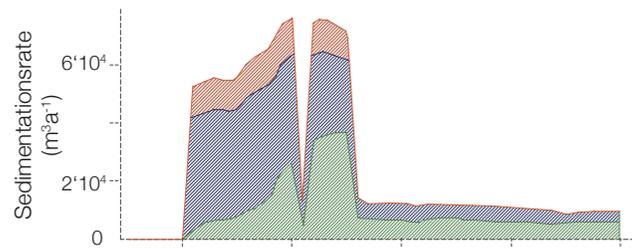
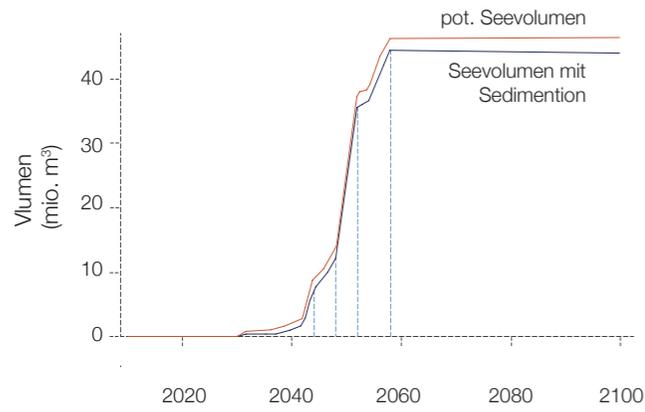


Gletscherrückzug und neue Seenlandschaft

1

Höhenlage: 2186 m.ü.M
Speichervolumen: 46.4 Mio. m³
Fläche: 1.6 km²
Entstehungsjahr: 1980

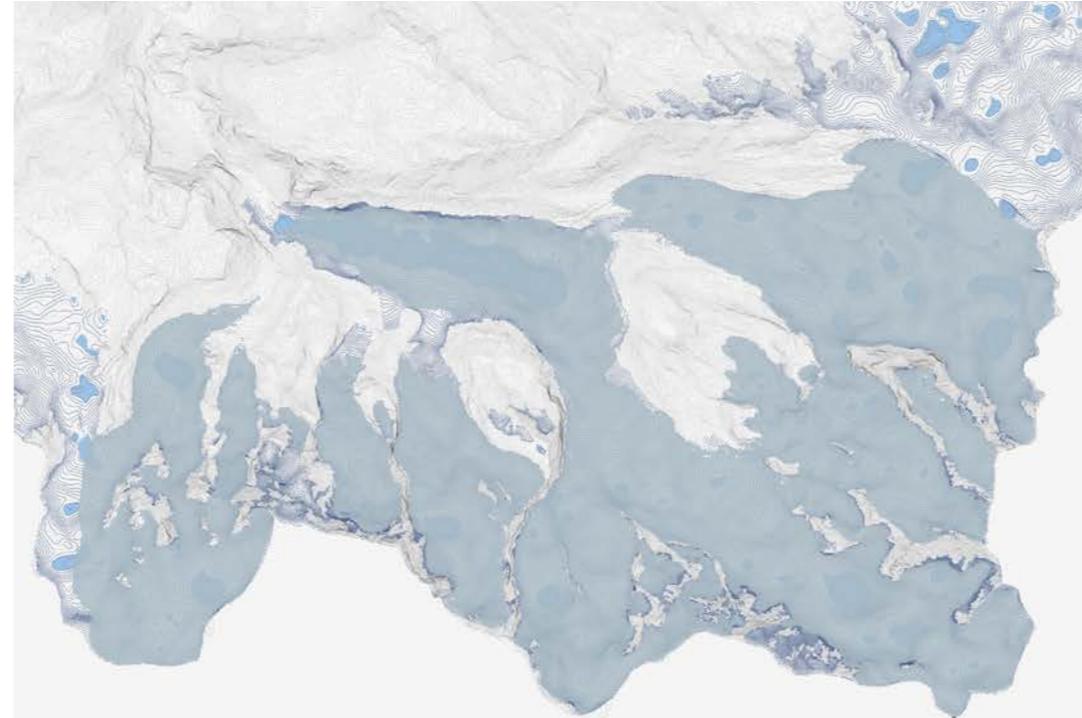
In einem Klimaszenario mit hohen Emissionen wird erwartet, dass der drittgrösste neue Gletschersee der Schweiz um das Jahr 2025 erstmals auftaucht, vor allem nach 2040 schnell vergletschert und bis etwa 2060 vollständig eisfrei ist. Der See wird bis 2100 um 5.1% sedimentiert sein.



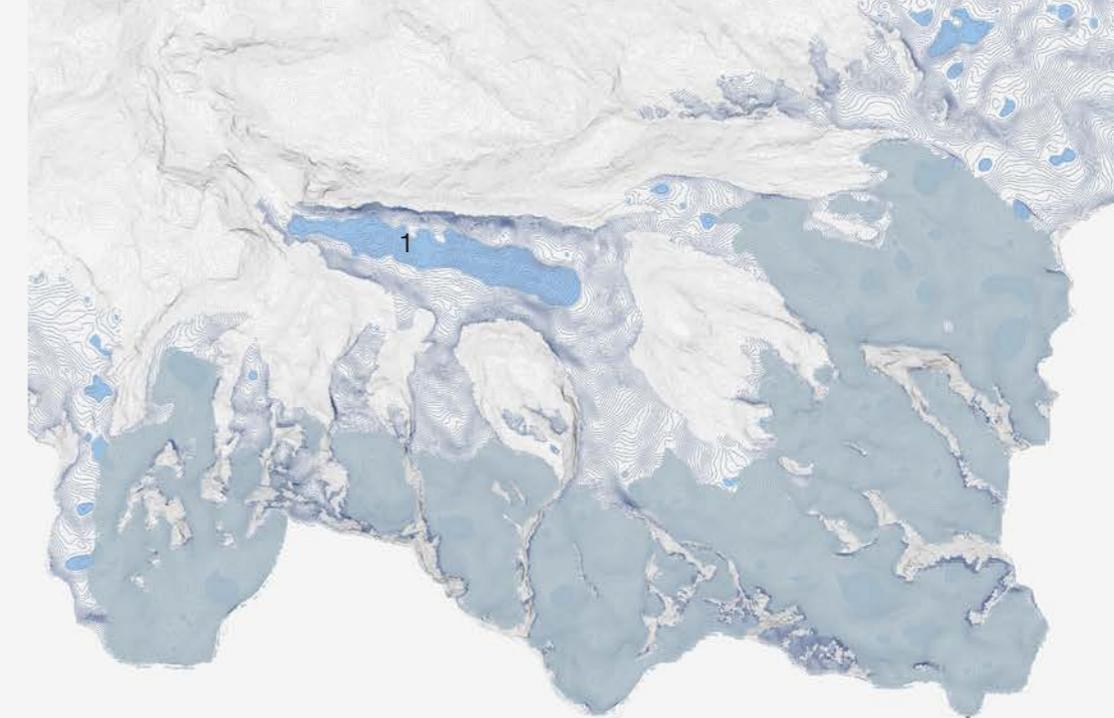
Farinotti et. al, Volume, formation and sedimentation of future glacier lakes in Switzerland, 2022

Haeberli, Daten Universität Zürich, 2022

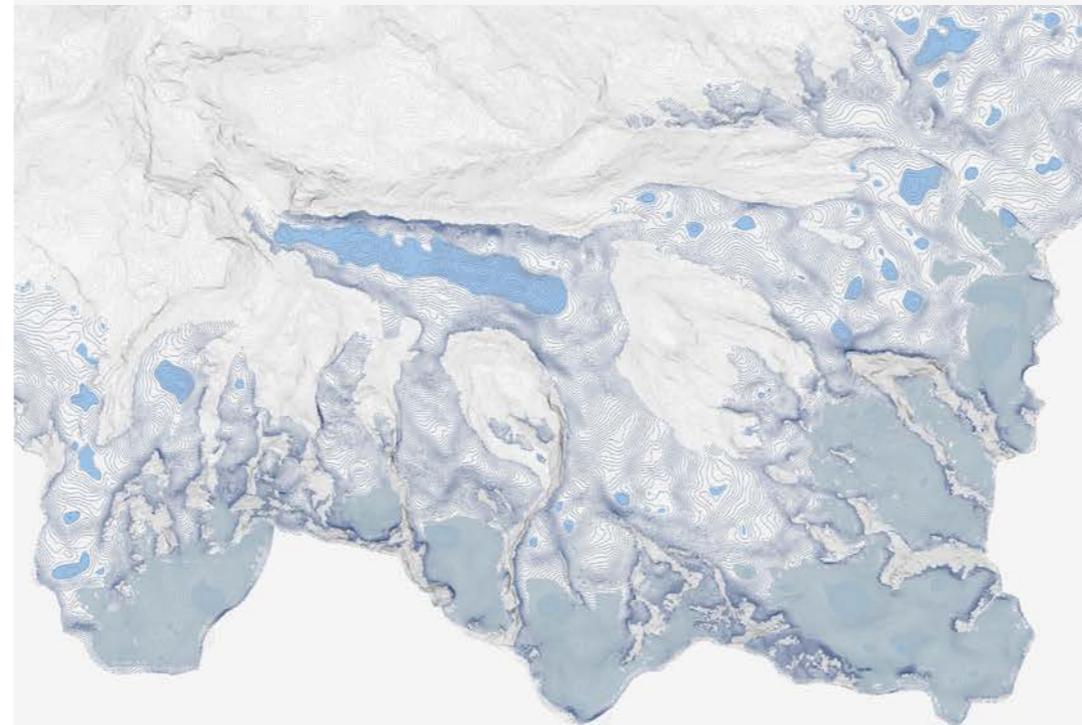
<https://alpinewaterscapes.ethz.ch>, März 2022



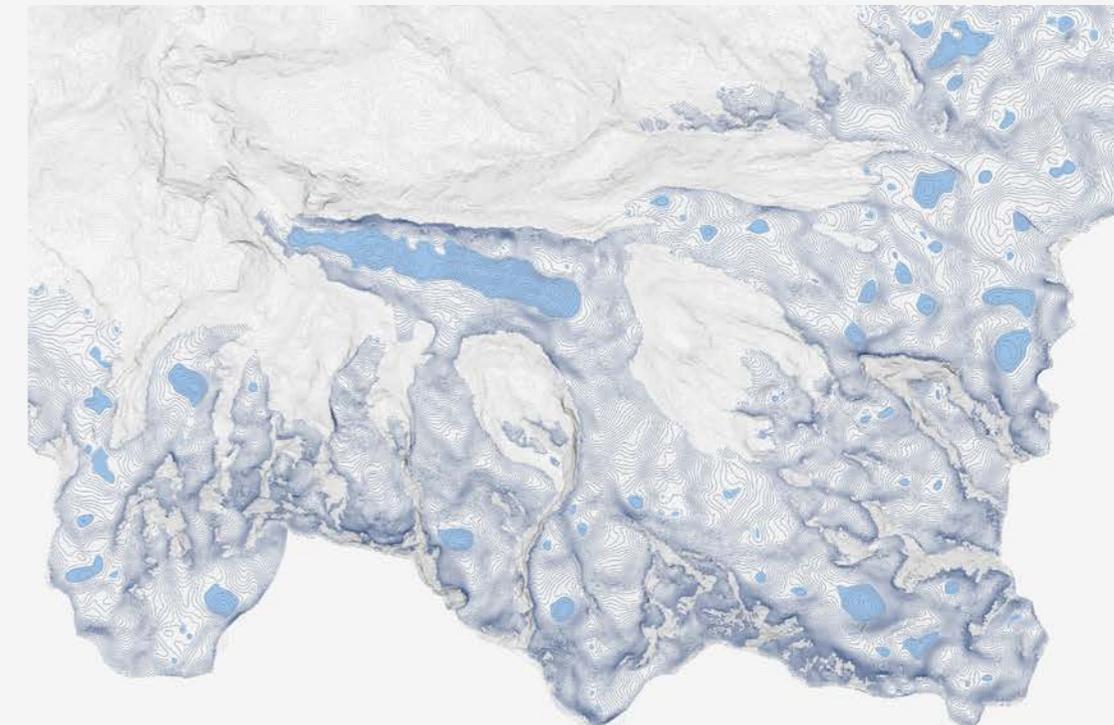
2030



2060



2090

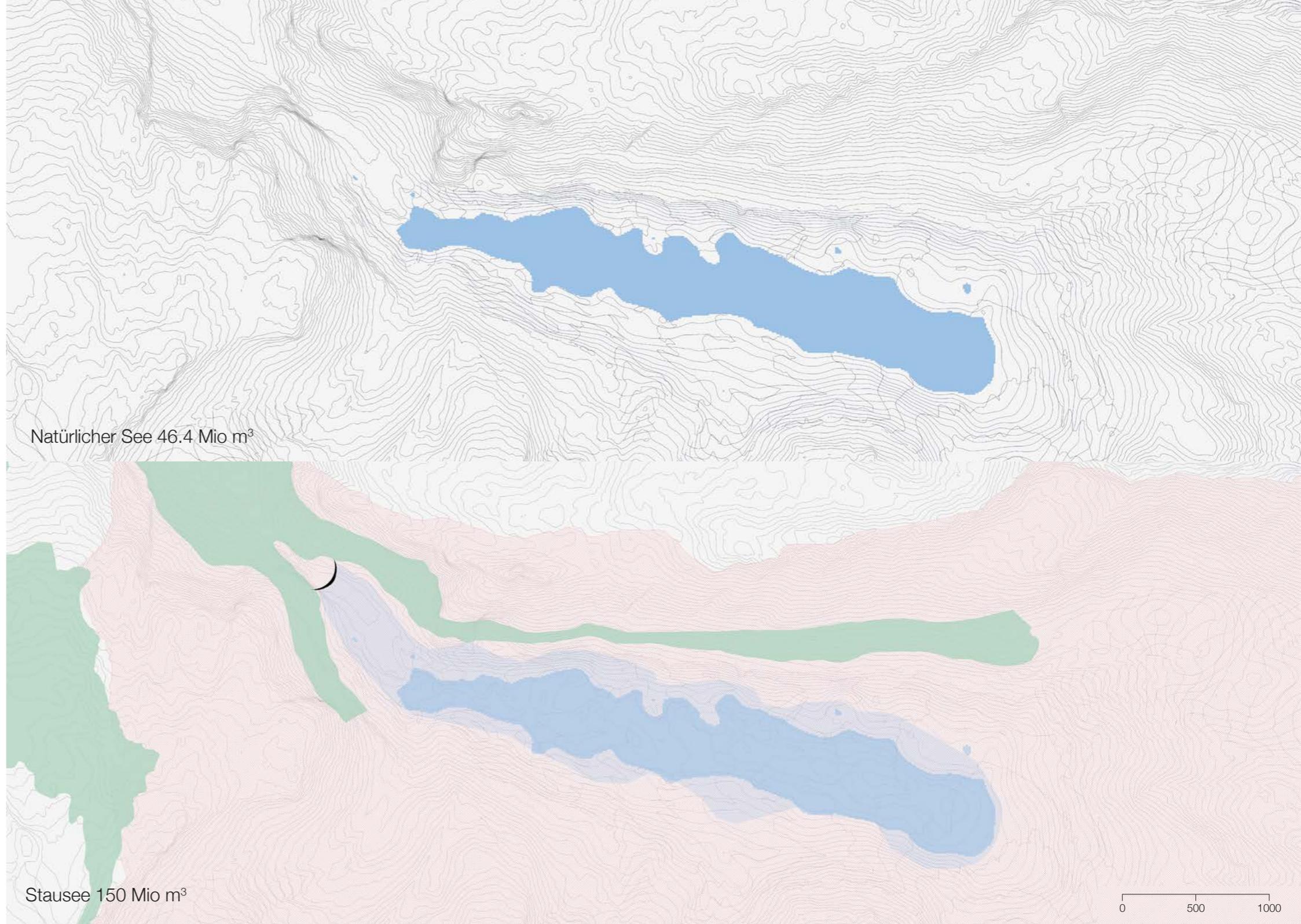


Nach 2100

Gornersee natürlich vrs. Künstlicher Stausee

Das Projekt von Alpiq schlägt einen Stausee von einem Volumen von 150 Mio m³ vor. Der natürliche See füllt sich um ein Drittel dieses Volumens. Die Ausgangslage zeigt, dass sich der künstliche See weiter nach vorne zur Gornerschluft zieht und ein flaches Gletschervorfeld überschwemmen wird, den Bereich der heute bereits eisfrei ist und ein Übergang zum bereits bewachsenen Gebiet unterhalb der Gornerschluft. Weiter bringen Stauseen starke Schwankungen übers Jahr mit sich, aufgrund der Nachfrage von Speicher im Sommer und Stromproduktion im Winter. Diese Wasserpegelschwankungen beeinträchtigen eine Entwicklung der Auen und eine natürliche Anpassung an das heutige Auengebiet. Aus meiner Sicht ist es nicht undenkbar, dass mit einer unsichtbaren Infrastruktur das Wasser des natürlichen Sees zu Zeiten von Wasserknappheit abgelassen werden könnte, da sich dieses Wasser in einer topografischen Hohlform ansammelt.

- BLN
- Alpine Auen ausserhalb Bundesinventar
- Natürlicher See (46 Mio m³)
- Künstlicher See (150 Mio m³)



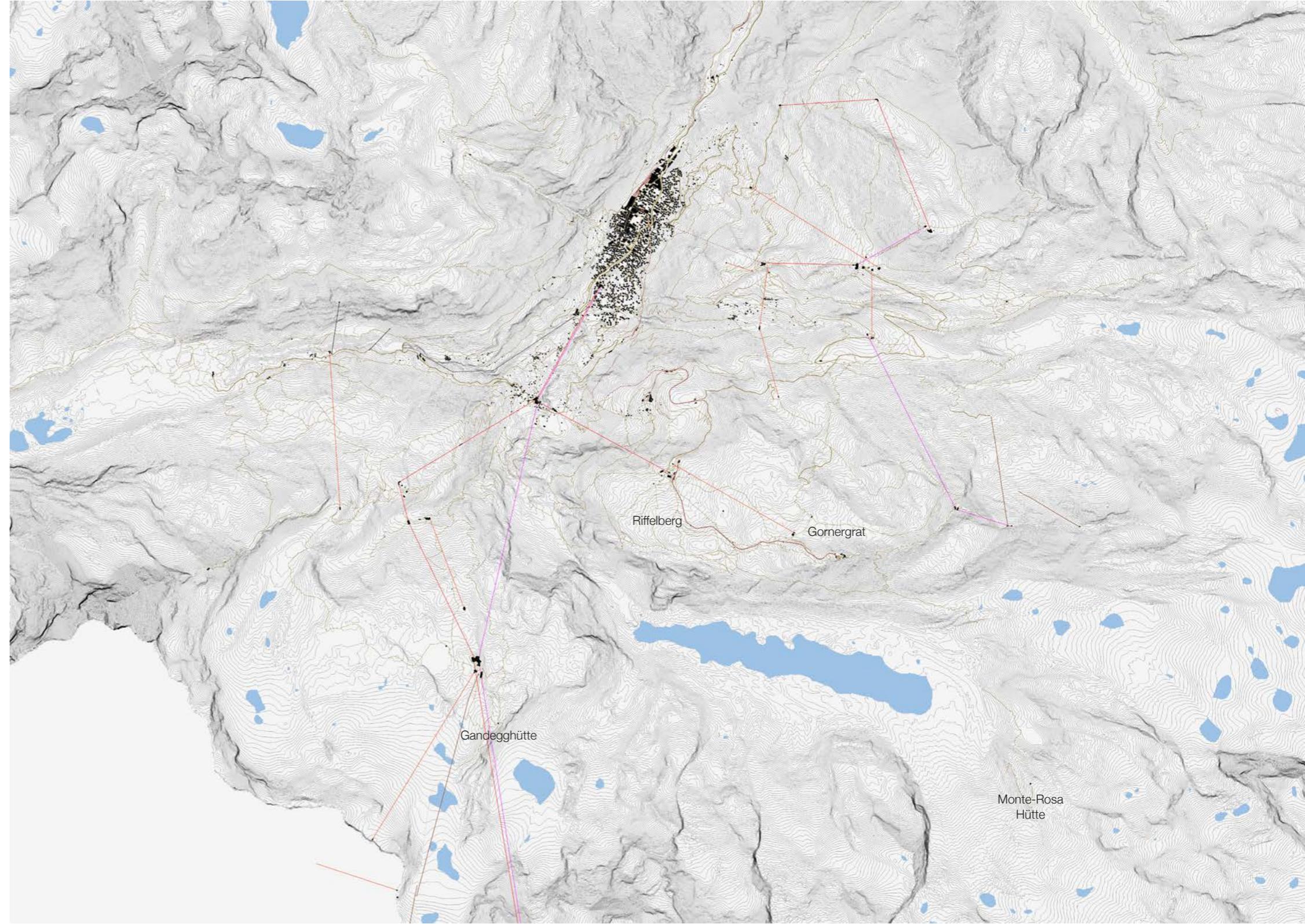
Natürlicher See 46.4 Mio m³

Stausee 150 Mio m³

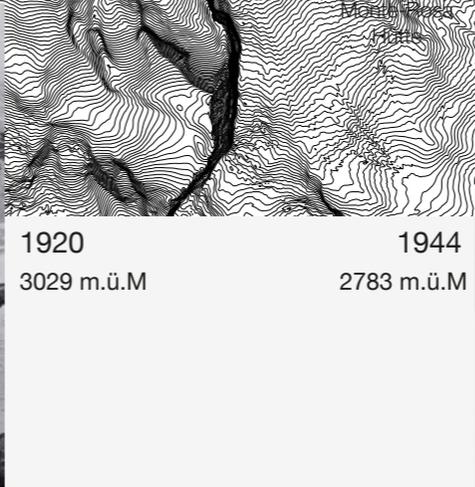
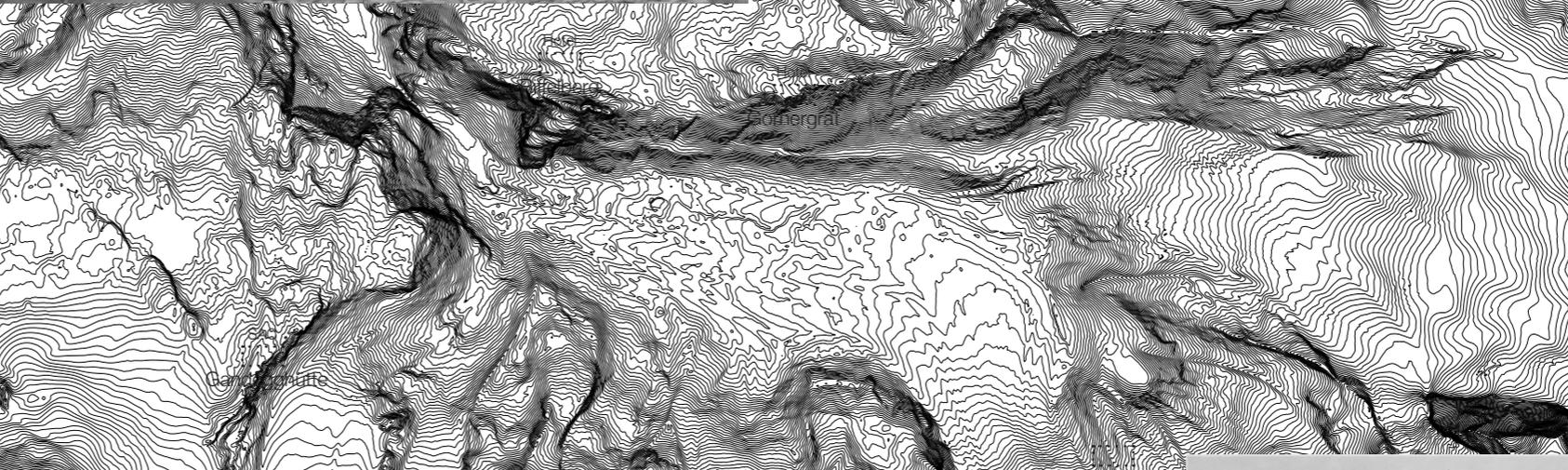
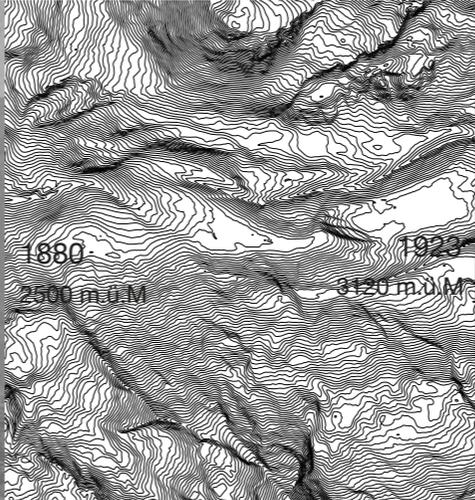
Infrastruktur um den Gornersee

Heute ist das Gletscherrückzugsgebiet nur von der Monte Rosa Hütte besiedelt.. Umgeben wird es jedoch von infrastrukturellen Bauten und Herbergen. Wanderwege, die über den Gletscher zur Monte-Rosa Hütte führen sind heute ohne einen Bergführer nicht möglich. Wie wird sich die Zugänglichkeit dieser Landschaft durch den Gletscherrückzug bis nach Ende Jahrhundert verändern, wenn dem Menschen keine Grenzen gesetzt werden?

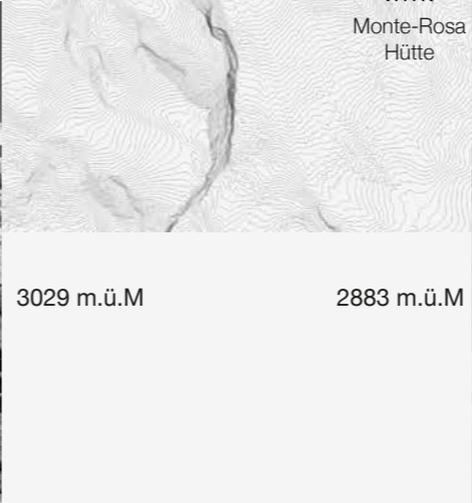
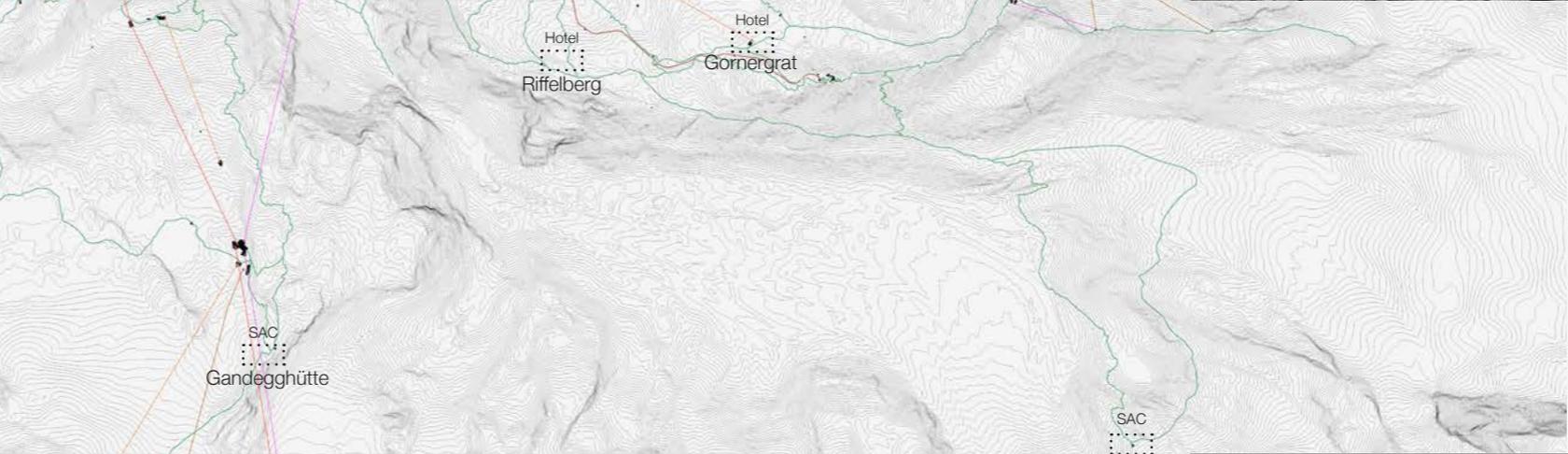
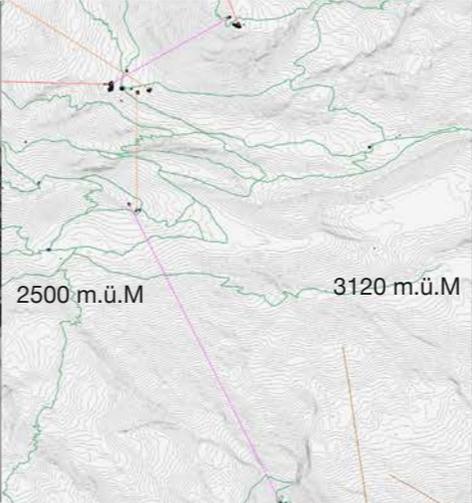
- Seilbahnen/Sessellifte
- Wanderwege
- Skitourenrouten
- Eisenbahn
- Neue Seen bis Ende Jahrhundert
- Strassen/Wege



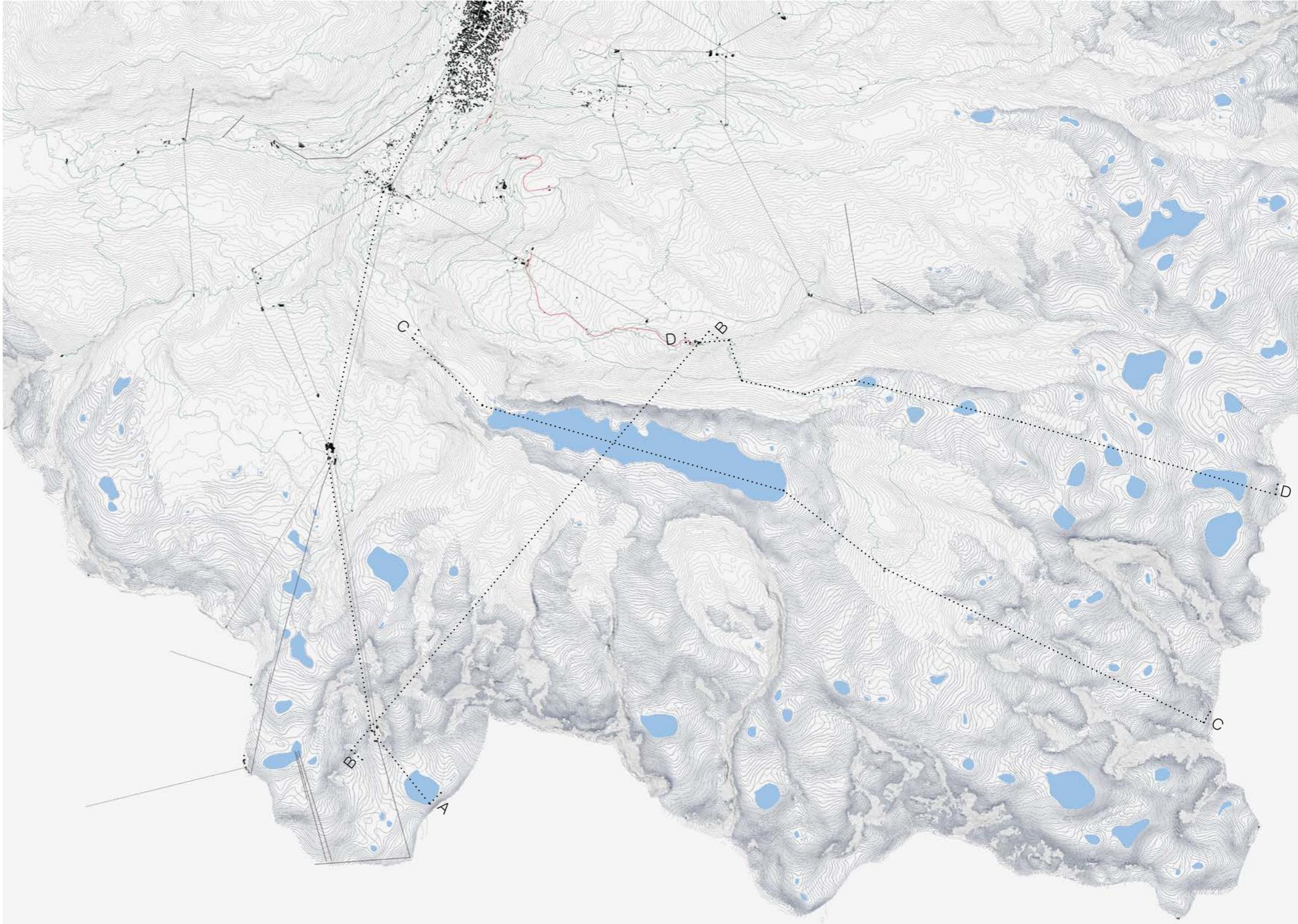
Bauten, die den Gletscher fassen -
historisch



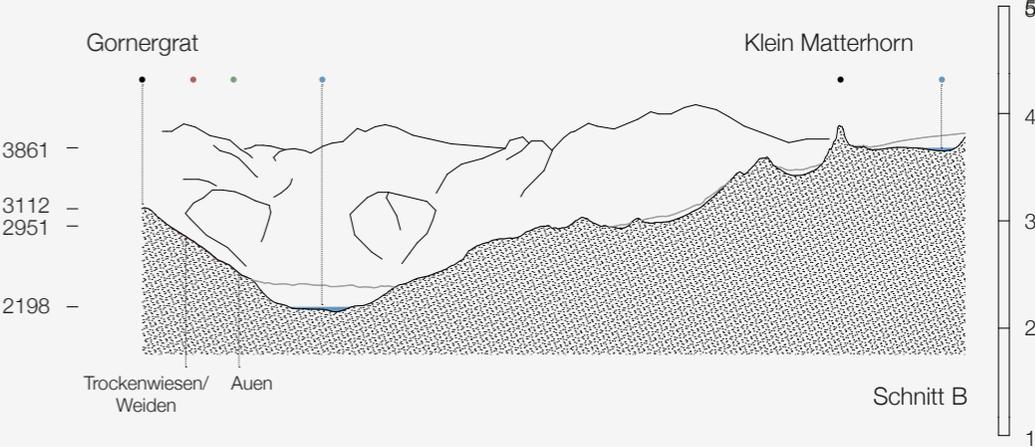
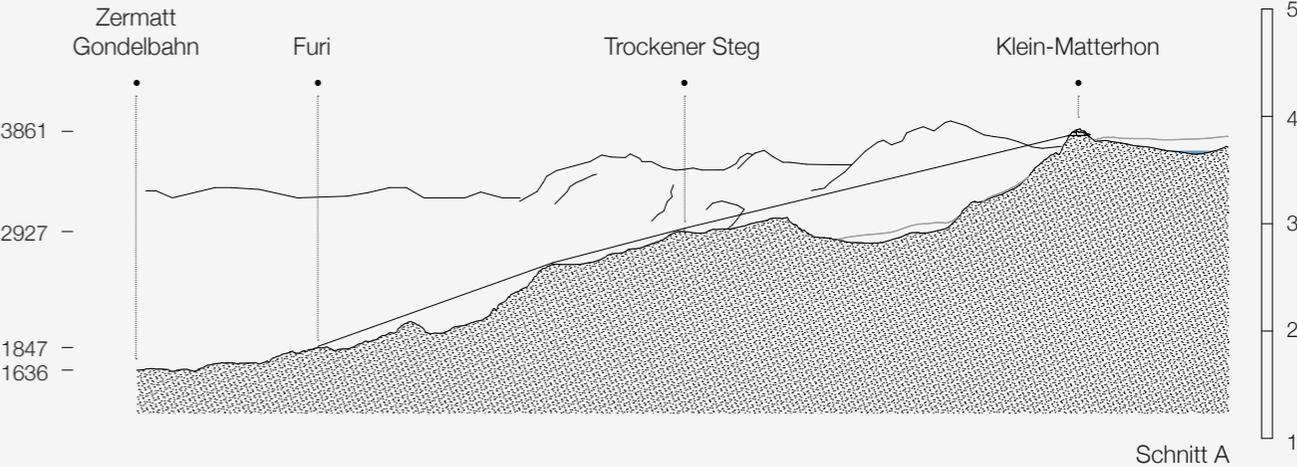
**Bauten, die den Gletscher fassen -
Zustand heute**



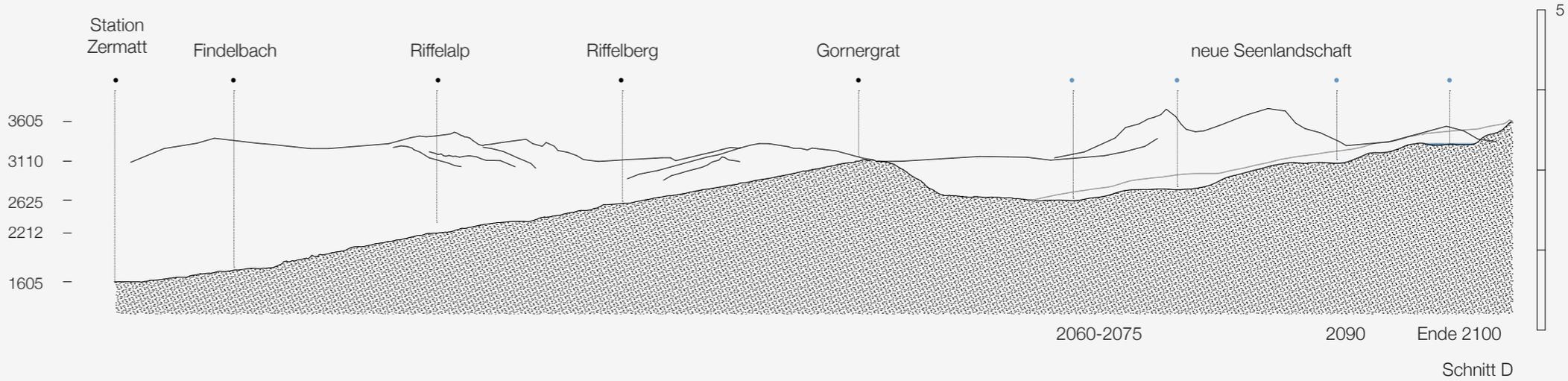
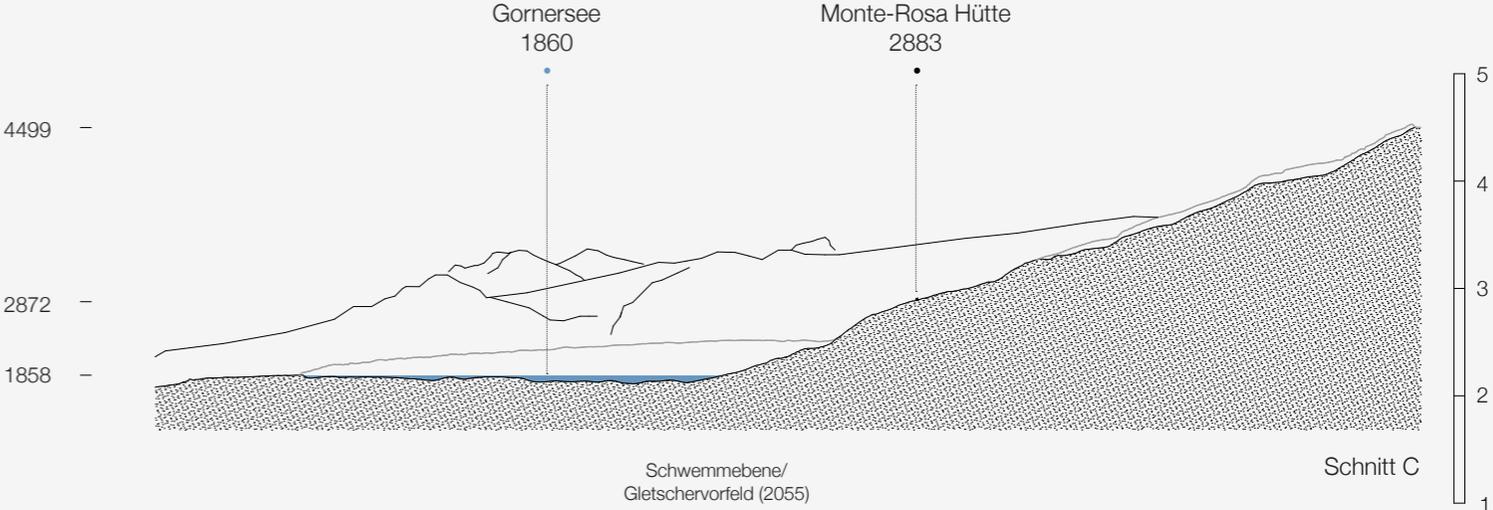
Situation Ende Jahrhundert
Neue Seenlandschaft



Schnitte - neue Seenlandschaft



Schnitte - neue Seenlandschaft



Wandel als Konstante als Chance

Das Gebiet um den Gornergletscher lässt sich in einen Raum des Naturschutzes einordnen. Die Region um das Gletscherrückzugsgebiet ist heute stark vom Tourismus geprägt und die Landschaft ist infrastrukturell erschlossen. Die Landschaft wird vom Tourismus stark genutzt und aus meiner Sicht teils auch übernutzt.

Das Heute noch unberührte Gletschergebiet wird sich aufgrund des Klimawandels bis Ende Jahrhundert einem starken Wandel unterziehen. Am und um den Gornergletscher bildet sich über die nächsten Jahrzehnte schrittweise eine neue Seenlandschaft. Die kleineren Seen werden über die Zeit aufgrund Verlandung wieder verschwinden. Der Wandel der Landschaft als Konstante steht im Mittelpunkt und ein prägende Elemente dabei spielen das Wasser und Materialumlagerungen. Es werden sich neue Moose und Vegetationen bilden, die teils durch Erosion von Hängen in ihrem Entwicklungsstadium wieder zurückgeworfen werden. Das Gletscherrückzugsgebiet wird als dynamische Zone für wissenschaftliche Forschung von Interesse sein.

Entscheidend ist heute darüber nachzudenken, wie mit dieser Veränderung in diesem Gebiet umgegangen werden soll und wie ein nachhaltiger Tourismus im Gebiet um Zermatt aussehen könnte. Wie kann ein nachhaltiger Landschaftsgarten um den Gornergletscher architektonisch begleitet werden ohne die Landschaft auszubedeuten? Wie lässt sich die Konstante des Wandels an diesem Ort vermitteln? Wo bewegt sich der Mensch und wo überlässt man die Natur sich selbst?

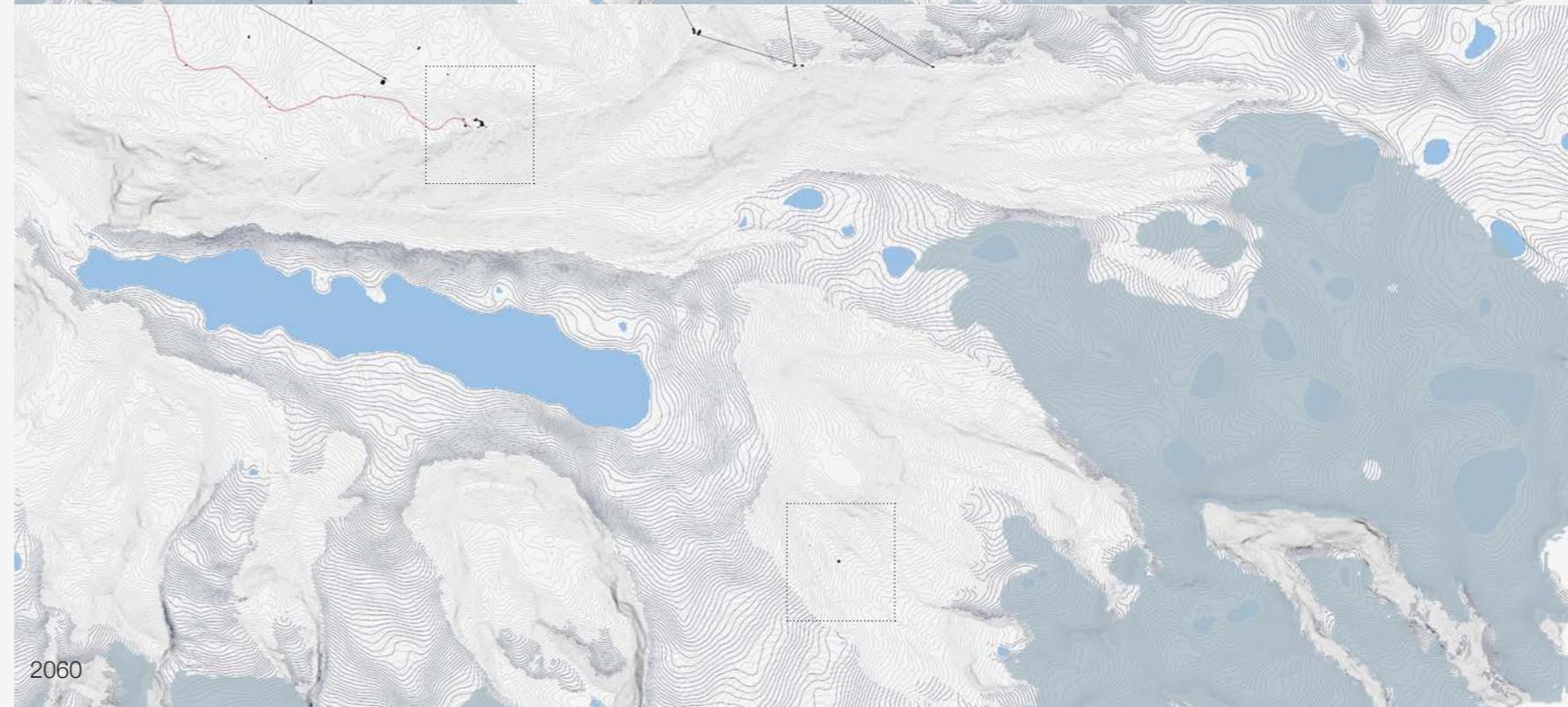
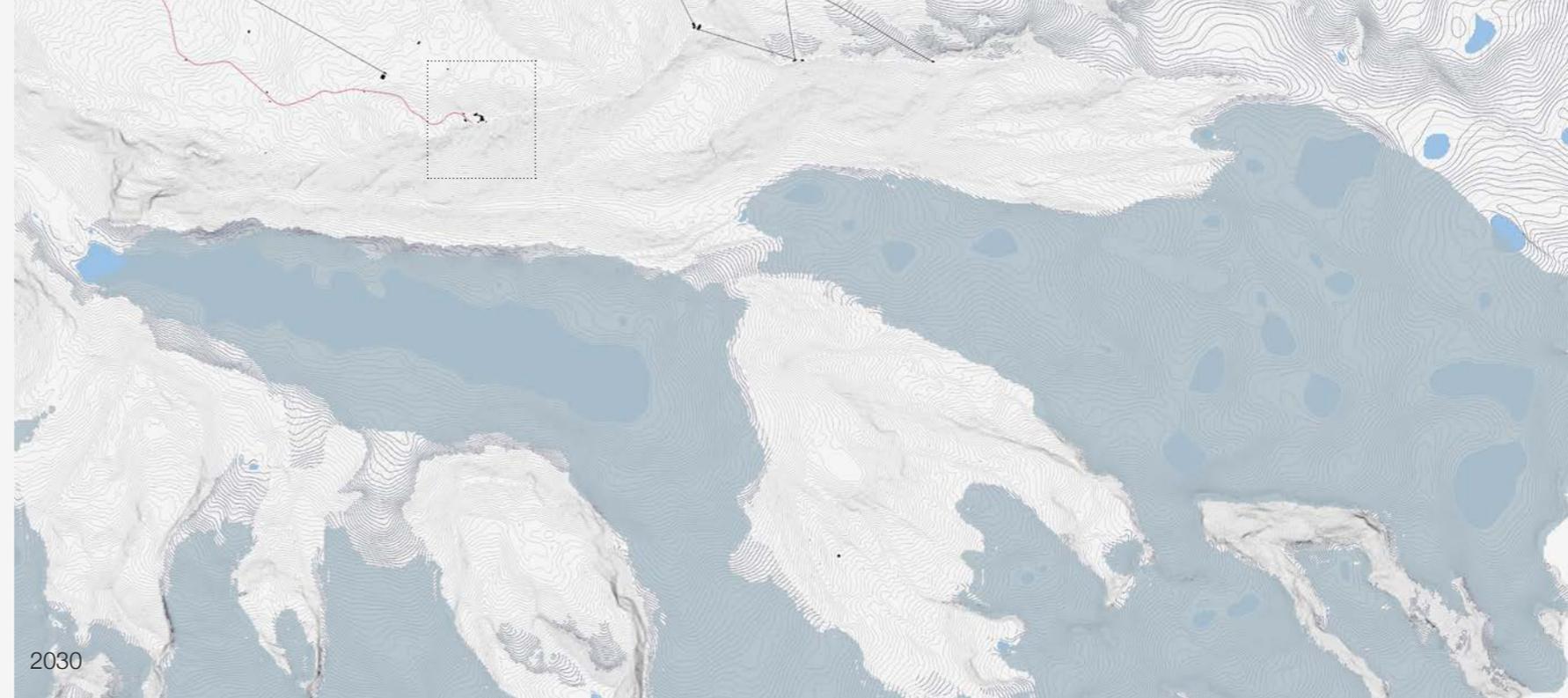
1 Eingangstor zum Landschaftsgarten Station **Gornergrat**

Umnutzung der bestehenden Infrastruktur, neue Beobachtungsstation, um den Wandel des Gletschervorfeldes mit neuem See erlebbar zu machen

(Gast und Wissenschaft)

2 Wegsystem vom Gornergrat über starkes Gefälle, Wechselspiel zwischen ober- und unterirdischen Momenten

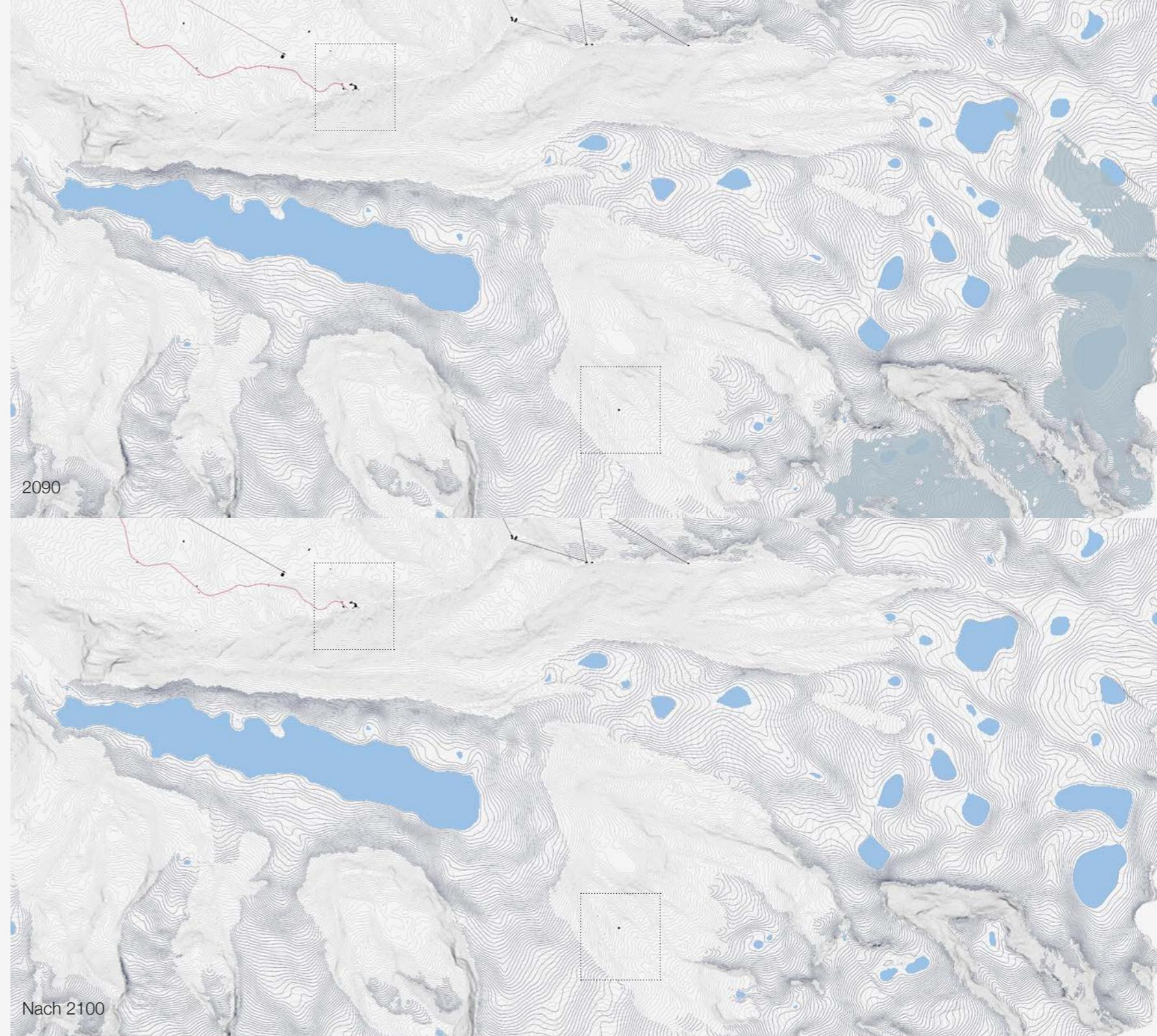
Thema der Gewalt und Mächtigkeit der Landschaft



Ich sehe an diesem Ort einen neuen Landschaftsgarten, der klar zeigt wo sich der Mensch geführt bewegen kann und wo die Landschaft unzugänglich ist. Dazu stellen die Gefahren von Hangrutschungen und Erosion zusätzlich eine Grenze dar. Ein wichtiges Feld nebst dem Gast nimmt die Wissenschaft ein. Forschende sollen über unterschiedliche Zeitperioden die Möglichkeit haben das wandelnde Gebiet zu untersuchen. Ich sehe ich es als grosse Chance in einem nachhaltigen Tourismus dem Menschen dieses Wissen über die eigene Erfahrung näher zu bringen und ihm diese Veränderung durch die Wegführung aufzuzeigen.

3 Wegsystem zur neuen Seenlandschaft mit punktuellen Momenten, Beziehung zur Monte-Rosa Hütte, Teil des Wegnetzes

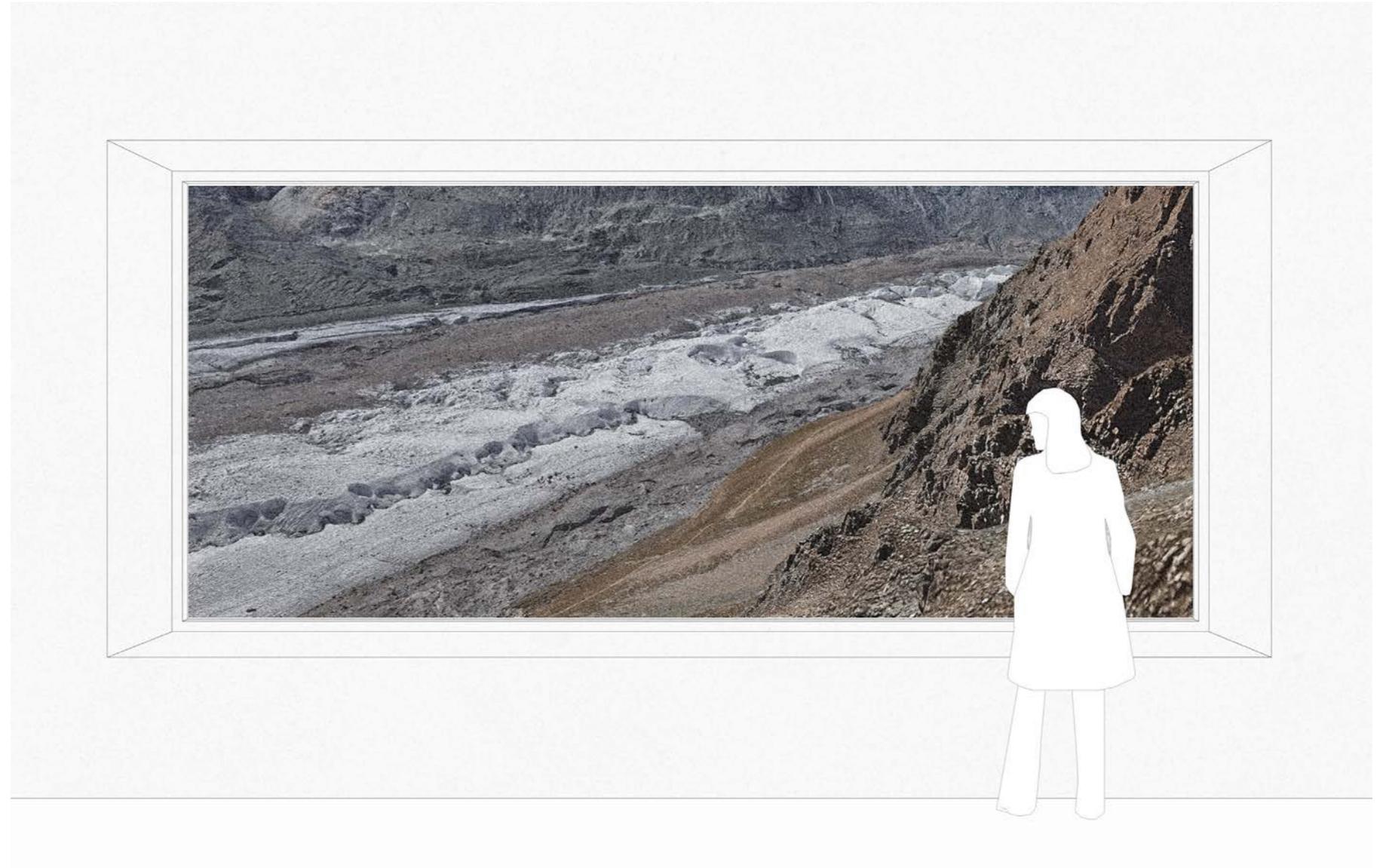
Vegetation
Ablagerung
Transport
Wasser als Thematik



Landschaften wahrnehmen

Sehen hören, riechen, schmecken und erfühlen - und unsere Fähigkeit, diesen Wahrnehmungen Worte zu geben, machen Landschaften zu einem poetischen Ort. Sie machen ihn zu einer Persönlichkeit, die uns gegenübertritt. Landschaften sind also immer auch verwunschene Orte, die etwas über uns aussagen. In ihnen mischen sich gesellschaftliche Bedeutungen und individuelle Erfahrungen. In der Landschaft werden wir wachgerüttelt aus dem ortlosen Navigieren durch die Räume. Ein solch stillstehender Ort ist Arkadien.“





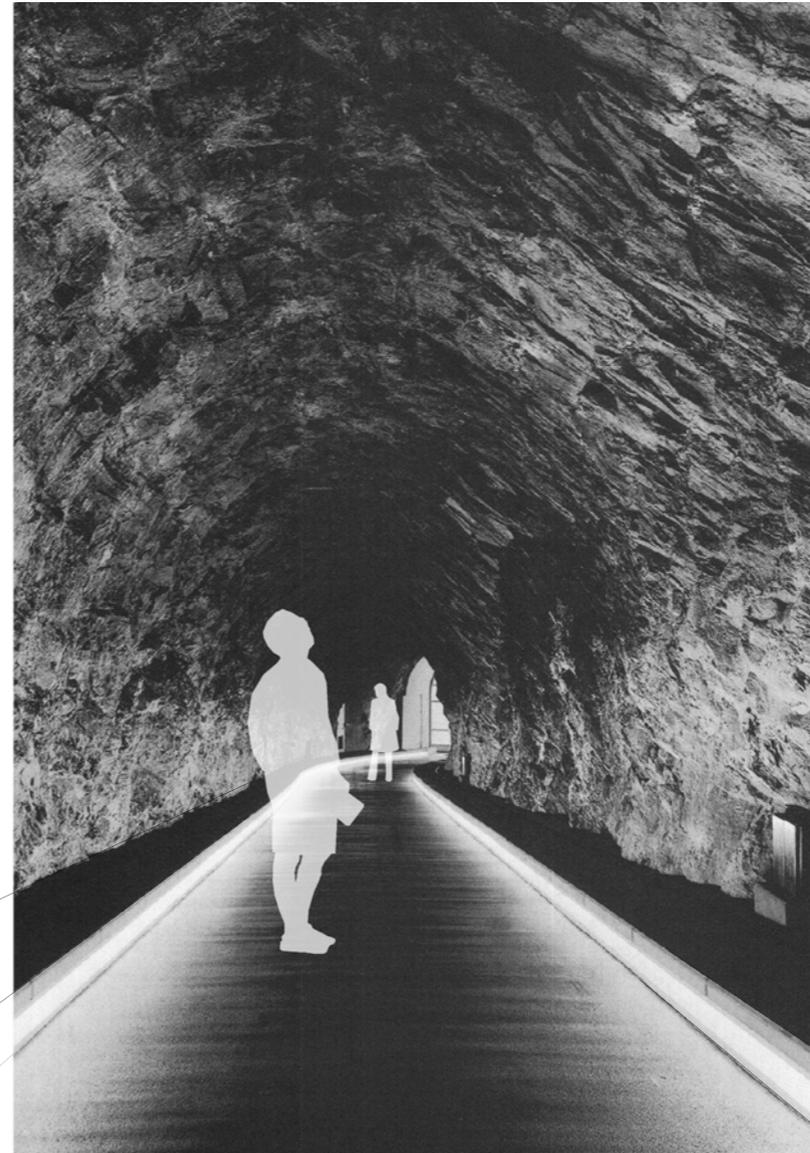
Landschaften riechen/ hören

„Diese Geräusche, die uns täglich umgeben, sind eng mit Aktivität, Bewegung, Kommunikation und Lebewesen unterschiedlichster Art verbunden. Sie vermitteln uns einerseits Informationen und schaffen Raumeindrücke, die über das Sehfeld hinausgehen, ergänzen und bereichern dieses.“

Landschaften gestalten

„Nicht das, was wir möchten, zählt, sondern das, was der Ort braucht, um verstanden zu werden.“

„Transformiert man einen Ort, muss es ein Weshalb geben.“



Landschaften begehen

„Es sind Geschichten, die oft poetische Stimmungen erzeugen, Geschichten, die an den Dingen und Orten haften und uns als Subjekt gegenüberstehen. Das Bedürfnis, alte Bilder und Vorstellungen zu bewahren hindert uns jedoch, neue idyllische Orte zu schaffen.“

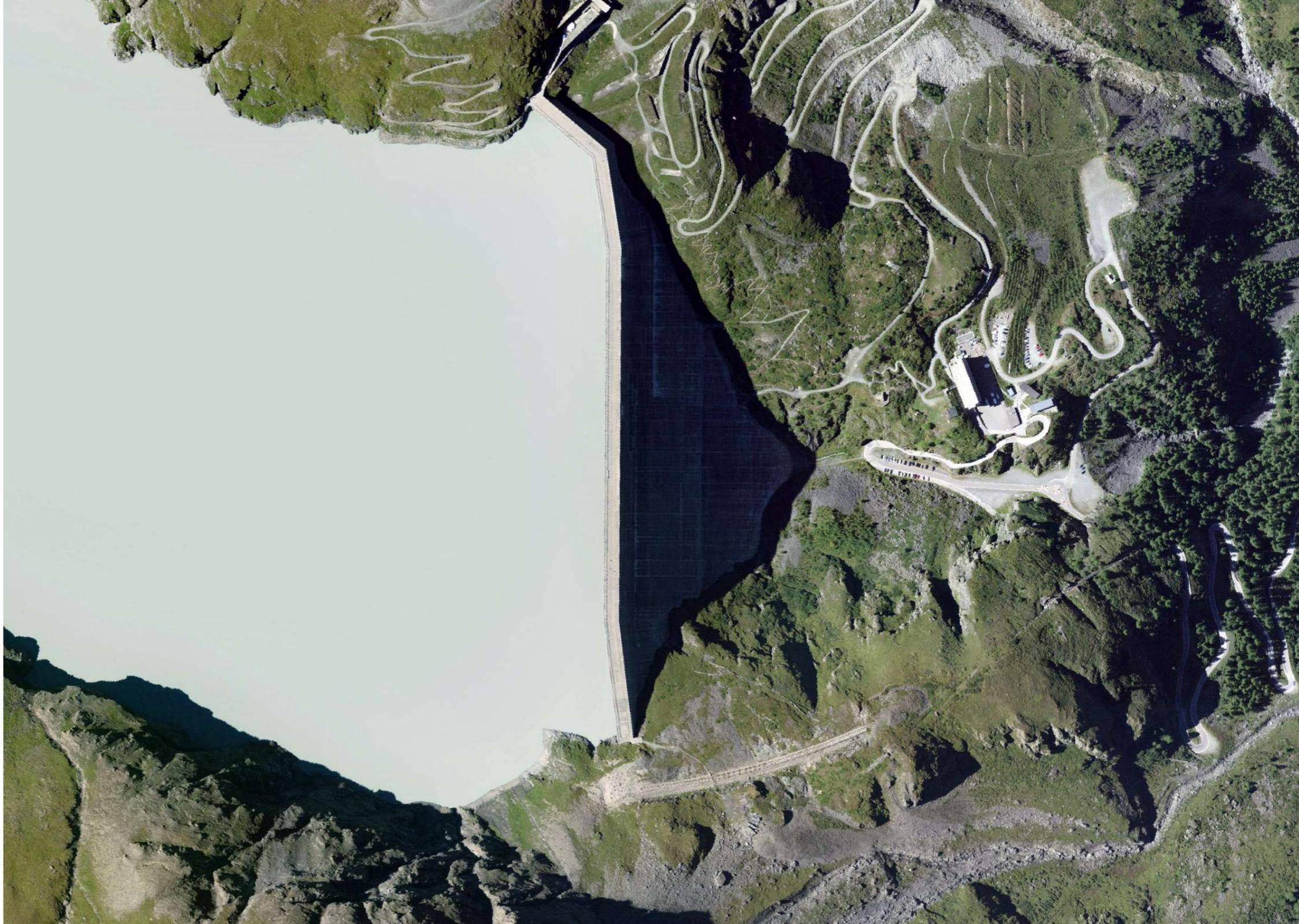
„Arkadien muss man dem Menschen nicht beibringen, es steckt in ihm.“

„Neben dem Massentourismus gibt es einen anderen Tourismus: den des Entdeckens, des Authentischen und Originalen. Der Gast will an einem Ort, der nicht bloss für ihn hergerichtet ist, etwas Aufrichtiges sehen.“



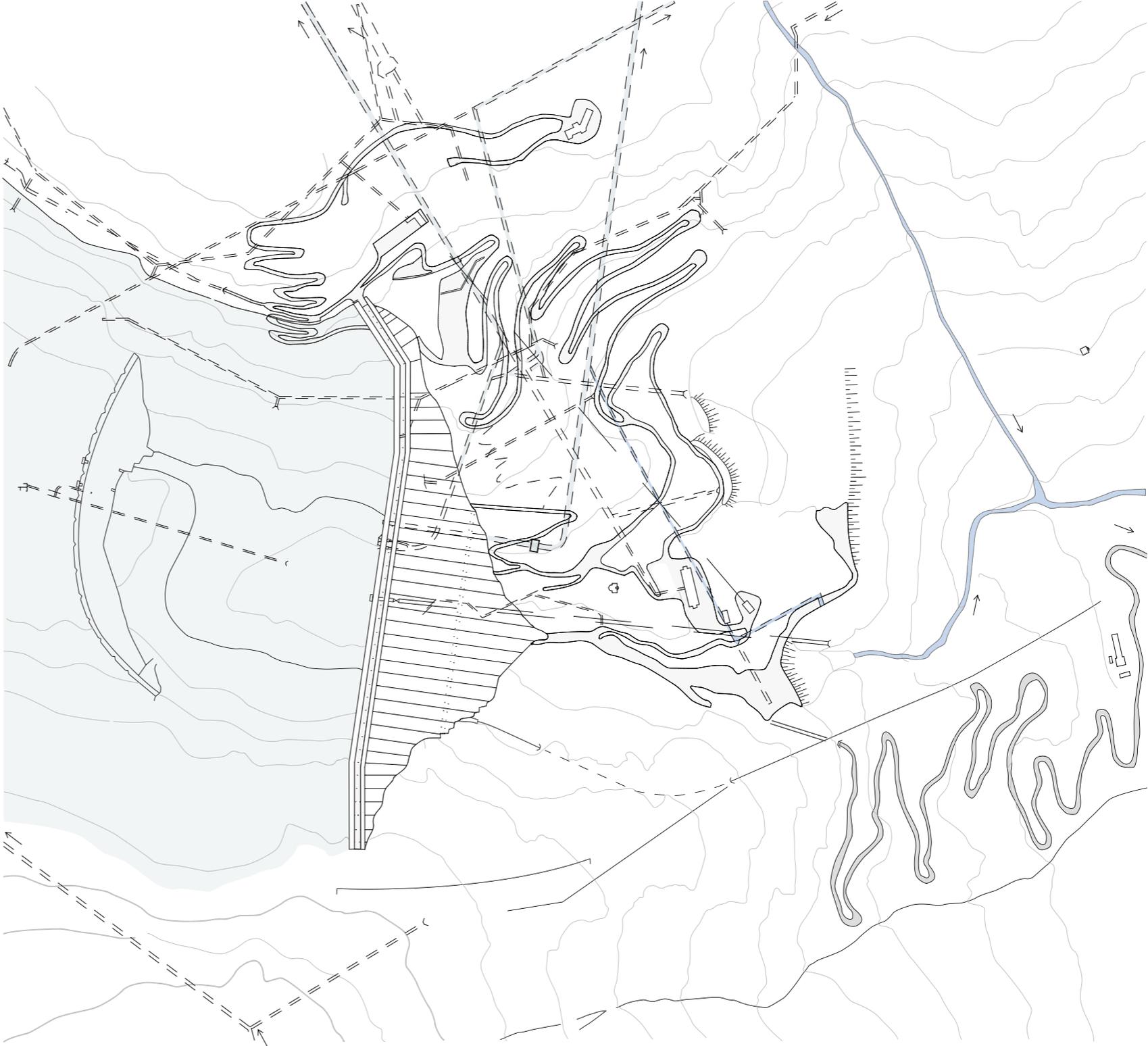
Grande-Dixance, ein System



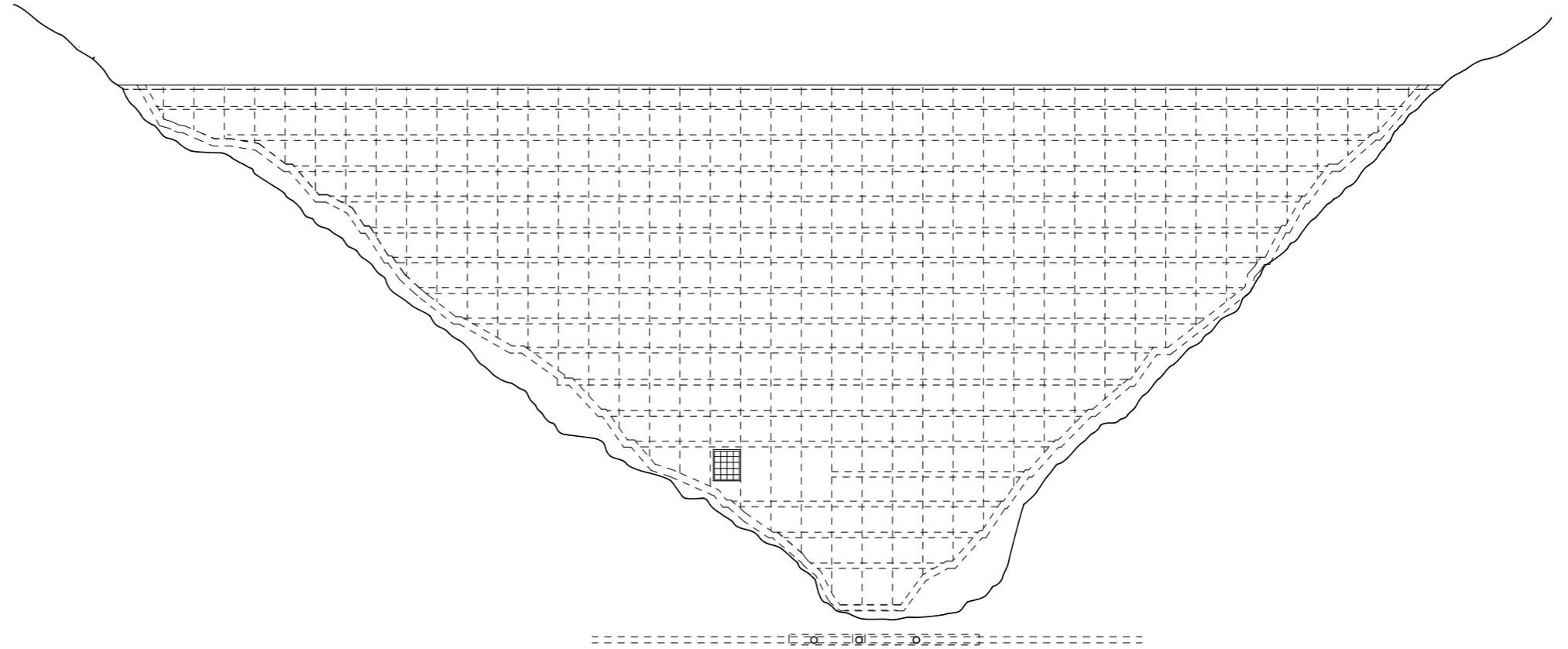




Grundriss, Situation



Ansicht



Schnitt

