



URNER INSTITUT

KULTUREN DER ALPEN

AN DER UNIVERSITÄT LUZERN

Zukunft Alpenstrom

Herausgeber

Urner Institut Kulturen der Alpen

Autor:innen

Annina Boogen | Marco Volken

Boris Previšić | Veronika Studer-Kovacs

Urs Müller

Auftraggeber:innen

IG Solalpine | Repower AG

Gemeinde Pontresina

Kontakt

Institut Kulturen der Alpen

Dätwylerstrasse 25

CH-6460 Altdorf

mail@kulturen-der-alpen.ch

www.kulturen-der-alpen.ch

Altdorf, 31. August 2025

Inhaltsverzeichnis

ZUKUNFT ALPENSTROM	4
WAHRNEHMUNGSANALYSE	5
EINLEITUNG	5
VISUELLE WAHRNEHMUNG.....	6
<i>Zum Beispiel Pontresina</i>	7
MULTISENSORIELLE WAHRNEHMUNG	10
<i>Das Beispiel Pontresina</i>	11
KURZE SYNTHESE	11
ZUSATZNUTZEN-ANALYSE.....	13
BIODIVERSITÄTSFÖRDERUNG DURCH NEUES WASSERMANAGEMENT	13
<i>Biodiversität unter Druck</i>	13
<i>Zusatznutzen: Zukunftsszenario für ein integrales Wassermanagement</i>	13
<i>Ausgleichsmassnahmen</i>	13
BIODIVERSITÄT UND IMMATERIELLES KULTURERBE – FÖRDERUNG DER ALPWIRTSCHAFT	14
<i>Folgen des Strukturwandels auf die Alpwirtschaft</i>	14
<i>Folgen des Klimawandels auf die Alpwirtschaft</i>	14
<i>Zusatznutzen für die alpine Agrarwirtschaft</i>	14
TOURISTISCHE DOPPELNUTZUNG	16
<i>Ausgangslage (am Beispiel vom Kanton Graubünden)</i>	16
<i>Zusatznutzen von alpiner PV im Kontext von nachhaltigem Tourismus: Steigerung der Standortattraktivität</i>	17
<i>Synergien zwischen Kultur, Technologie und Tourismus: Potenziale zur Integration von PV-</i> <i>Freiflächenanlagen in das touristische Angebot</i>	17
KOMMUNIKATIONSANALYSE.....	23
<i>Landschaft – Konflikte vorprogrammiert</i>	23
<i>Alpine PV-Freiflächenanlagen – Zucker mit Essig</i>	24
<i>Kommunikatives Fingerspitzengefühl gefragt</i>	28
<i>Konkrete Framing-Strategien</i>	29
<i>Fazit</i>	32
REFERENZEN	34

Zukunft Alpenstrom

Das Ziel der vorliegenden Studie besteht darin, die mit den aktuellen Energiedebatten ausgelösten Emotionen zu entschärfen. Diese ergeben sich aus einer fatalen Verknüpfung unterschiedlicher Diskurse, die den Verlust alpiner Landschaft, Biodiversität und Identität thematisieren. Die Landschaft erscheint dabei als Leerstelle, die nicht nur für Biodiversität, sondern auch für Identität stehen soll. Symptomatisch dafür ist die Bezeichnung «intakt»: So sei eine «intakte» Landschaft zugleich vom Menschen «unberührt» und in ihrer Biodiversität «funktionstüchtig». Beide Zuweisungen treffen nicht zu. Vielmehr zeichnet sich gerade der alpine Raum dadurch aus, dass der Eingriff bereits vor Jahrhunderten erfolgte Eingriff durch den Menschen in Form der saisonalen Alpwirtschaft die Biodiversität unvergleichbar gefördert hat.

In der vorliegenden Bestandsaufnahme werden die bestimmenden Elemente der Debatte, welche die Veränderung der alpinen Energieinfrastruktur begleiten, herausgearbeitet und aus unterschiedlichen Perspektiven einer Analyse unterzogen. Sie werden in den historischen Kontext der von Sprache, Ästhetik und Emotionen geprägten Denkmuster eingeordnet, die ihnen zugrunde liegen und Pfadabhängigkeiten verursachen. Diese lenken von den zwei grössten Herausforderungen der Gegenwart im Alpenraum, der beiden überschrittenen planetaren Grenzen durch den Klimawandel und Biodiversitätsverlust, nicht nur ab, sondern generieren auch falsche Zusammenhänge.

Den ersten thematischen Bereich der Studie bildet eine Wahrnehmungsanalyse. Hier werden Fragen zur Gestaltung des Landschaftsbildes besprochen und eine Auslegeordnung vorgenommen. Dabei sollen Wahrnehmungsgewohnheiten sichtbar gemacht und hinterfragt werden und andere Seh- und Hörweisen vorgeschlagen werden, die helfen, in Beziehung zu Infrastruktur und Landschaft zu treten. Sie bilden die Grundlage eines ganzen Bündels von Sensibilisierungs- und Aufklärungssettings im Gelände selbst.

Im zweiten thematischen Bereich werden die Zusatznutzen¹ der alpinen Photovoltaik für die Alpwirtschaft, den Tourismus und die Biodiversität genauer unter die Lupe genommen. Angesichts eines sich verschärfenden Klimaregimes mit längeren heissen Trockenperioden sowie vermehrten intensiven Nassphasen, begleitet von Extremniederschlägen und Stürmen, ist es dringend erforderlich, Klimaschutz- und Klimaanpassungsmassnahmen proaktiv und sektorenübergreifend zu verbinden.

Dementsprechend werden neben der Förderung der Biodiversität auch die gezielte Unterstützung der Alpwirtschaft als spezifisches kulturelles Erbe, die Einbindung des Tourismus – ein stark klimarelevanter und eng mit dem natürlichen und kulturellen Erbe verflochtener Sektor – sowie ein neues Wassermanagement behandelt. Denn in einer Neuausrichtung der alpinen Politik geht es darum, jenseits eines sektoriellen Denkens (Energie vs. Tourismus vs. Alpwirtschaft vs. Transitverkehr etc.) ein Zusammen der unterschiedlichen Interessen und Ressourcennutzungen im gemeinsamen alpinen Raum innerhalb neuer montan-urbaner Seilschaften zu fördern.

Die Zusatznutzen werden in der Studie qualitativ behandelt. Neben dem systemischen Ansatz und der Verknüpfung von relevanten Sektoren ist das Anliegen der Studie die Verwertung von geistes- und kulturwissenschaftlichen Erkenntnissen und deren Überführung in praktische Handlungsmöglichkeiten. Vorliegende Studie erweitert somit den Fokus und liefert eine Grundlage, um das Mosaik der Argumente systemisch neu zu formieren, so dass nicht nur eine effizientere, sondern auch eine vielfältigere Nutzung sämtlicher alpiner Ressourcen möglich wird. Die aus der Zusatznutzen- und Wahrnehmungsanalyse gewonnenen Erkenntnisse werden in einem nächsten Schritt in der Kommunikationsanalyse auf Wertorientierungen und Interessen der Zielgruppen und Stakeholder hin analysiert. Ausgehend von den vorhandenen Wertorientierungen werden Kommunikationsmassnahmen und Argumente hergeleitet. Diese neu geordneten Argumente werden in einem nächsten Schritt in eine 'Debattenlandkarte' übertragen, welche das nötige Instrumentarium und Orientierung für die Aushandlung der alpinen Energiezukunft zur Verfügung stellt und operationalisiert.

¹ Definiert nach «secondary benefit» in: Markandya et al. (2001): Dictionary of Environmental Economics, S. 166.

Wahrnehmungsanalyse

Dr. Annina Boogen | Dr. Marco Volken

Einleitung

Kulturlandschaften sind Räume, die divers genutzt werden: unter anderem durch die Landwirtschaft, durch das Bedürfnis der Erholung, durch den Verkehr. Kulturlandschaften unterliegen einer andauernden zeitlichen Entwicklung, welche das Resultat des Zusammenspiels sozioökonomischer, kultureller und natürlicher Faktoren ist. Wie diese Räume wahrgenommen werden, spielt für ihre Entwicklung eine zentrale Rolle. Die menschliche Wahrnehmung von Landschaften (und somit auch deren Entwicklung) ist fundamental durch bildliche Darstellungen geprägt, sowohl über Landschaftsportraits in der Malerei wie auch durch modernere Varianten, z.B. der Postkarte und der Reiseprospekte. Lucius Burckhardt beschreibt dies in seinem Buch *Warum ist Landschaft schön* folgendermassen:

Die Grundregel also lautet: «Die Landschaft ist ein Konstrukt». Und mit diesem schrecklichen Wort soll nichts anderes gesagt sein, als dass die Landschaft nicht in den Erscheinungen der Umwelt zu suchen ist, sondern in den Köpfen der Betrachter. (Burckhardt, 2006, S.33).

Folglich ist die Vermittlung von Landschaft und deren Veränderung auch auf Medien angewiesen: Fotografien, bewegte Bilder und nicht zuletzt Klänge.² Neben der Landschaftswahrnehmung durch mediale Komponenten spielt auch die Erfahrung (bzw. Bewegung im materiellen Raum) eine Rolle – unter dieser Prämisse entwickelten Annemarie und Lucius Burckhardt in den 1970er und 80er Jahren die sogenannten *Spaziergangswissenschaften*, welche den Diskurs bis heute prägen. So stellt Schultz (2024) fest, [...], dass umfassendes Erkunden zu Fuss dabei helfen kann, sich dynamisch wandelnde Landschaften zu verstehen und unterwegs, also en route, Erfahrungswissen zu generieren. Die leibliche, rhythmische Bewegung durch den Forschungsgegenstand bindet körperliche und intuitive Erkenntnis Komponenten in die Forschung ein (Schultz, 2024, S. 322).

Alpine Kulturlandschaften sind im Spezifischen geprägt durch das touristische Bild als antiurbane Idylle. Sie werden aber auch durch die Alpwirtschaft, die Energieproduktion und weitere wirtschaftliche Tätigkeiten genutzt. Dieses touristische Bild der alpinen Kulturlandschaft ist eine historisch gewachsene Konstruktion: Im 18. Jahrhundert wurde der Alpenraum als Ort des wissenschaftlichen und künstlerischen Naturstudiums entdeckt. Aus diesem naturforschenden Blick entwickelte sich ein touristisches Bild der Alpen, das uns heute noch beeinflusst (Reichler, 2005).³ Zusammen mit der touristischen Erschliessung der Alpen begann im 19. Jahrhundert auch die technologische Entwicklung. Die Berge sind nicht mehr nur ein zu überwindendes Hindernis, sondern werden zu einer Ressource.⁴

Die Umgestaltung von alpinen Landschaften durch moderne Infrastrukturbauten stehen jedoch oft in Konflikt mit dem Erhalt traditioneller Kulturlandschaftsbilder. Genau dieser Zielkonflikt besteht zwischen dem akuten Bedarf an alpinen PV-Freiflächenanlagen und den Anliegen des Natur- und Landschaftsschutzes. Einerseits zeigen Salak & Hunziker (2022) auf, dass «noch nahezu unberührte Alpen-Landschaften, wie

² Für eine aktuelle Übersicht über multisensorische Landschaftsforschung siehe Koegst, Kühne, & Edler, (2023).

³ Das Werk *Voyage dans les Alpes* (1779–96) von Horace-Bénédict de Saussure oder das Monumentalgedicht *Die Alpen* (1729) von Albrecht von Haller (beides Naturforschende) und die Alpengemälde von Caspar Wolf und William Turner haben das Alpenbild von ganzen Generationen geprägt.

⁴ Für eine kurze Abhandlung zu diesem Thema im Engadiner Raum siehe Plöger (2023, S. 264–268).

bereits 2018 klar wurde, von Energieinfrastrukturen verschont bleiben [sollen]. [...] Landschaften des siedlungsgeprägten Mittellands werden 2022 weiterhin als Standorte für die Produktion erneuerbarer Energie bevorzugt, Landschaften der touristisch geprägten Berggebiete sogar signifikant stärker als noch 2018».⁵ Jedoch bedarf es hier einer Unterscheidung zwischen unterschiedlichen Perspektiven – Tourist:innen aus dem Unterland nehmen ihren Ferienort anders wahr als Einheimische, die täglich mit der Landschaft im Austausch stehen. So ist der Diskurs – mitunter auch geprägt von den Medien, Naturschutzverbänden und Stromversorgern – rund um viele entsprechende Vorhaben zur Implementierung und Gestaltung solcher alpiner Energiekulturlandschaften vielschichtig. Es zeigt sich, dass für die dialogische Auseinandersetzung mit den unterschiedlichen Dimensionen dieser Projekte oftmals noch Wahrnehmungs-, Vorstellungs- und Sprechweisen fehlen, die es ermöglichen, Diskursräume für neue Szenarien zu eröffnen. Infolgedessen schlagen wir einen wahrnehmungsgeleiteten Zugang als komplementäre Vorgehensweisen vor. Die Landschaftsforschung nutzt traditionell meist quantitative Ansätze in einer wissenschaftlichen Tradition, die sich um die Erzeugung von Eindeutigkeit und Quantifizierbarkeit bemüht. Einer solchen herkömmlichen wissenschaftlichen Methodik steht aber die qualitative Charakterisierung wahrgenommener Sinnesreize diametral entgegen (Koegst, Kühne, & Edler, 2023). Gegenwärtige Studien verwenden vermehrt qualitative Ansätze, die auf die sinnlichen Aspekte abzielen. Der wahrnehmungsgeleitete Zugang in dieser Studie besteht aus einer visuellen und einer multisensoriellen wahrnehmungsanalytischen Bestandsaufnahme der konkreten Situation in Pontresina vor Ort als Beispiel.

Visuelle Wahrnehmung

Wie in der Einleitung gezeigt, unterliegt die Wahrnehmung eines geografischen Raums vielfältigen Einflüssen. Gängige Stereotype, mediale Prägungen, identitätsstiftende Narrative, Sichtweisen und Wertvorstellungen der eigenen Peergroup und persönliche Erfahrungen machen einen geografischen Raum erst zu einer Landschaft. Mit anderen Worten: Unterschiedliche Menschen nehmen die gleiche Region als unterschiedliche Landschaft wahr, und der gleiche Mensch unterschiedlich im Laufe der Zeit. Das gilt in besonderem Masse für die Alpen: erhabene Idylle, alltäglicher Lebensraum, diffuse Bedrohung, mühsames Hindernis, lustvolle Sportarena, natürliche Ressource oder reichhaltiger Kulturraum. Das alles kann eine alpine Landschaft sein oder eine Mischung davon und noch weit mehr. Empirisch liegt die Vermutung nahe, dass die Wahrnehmung tendenziell umso differenzierter ausfällt, je detaillierter jemand die Gegend aus eigener Anschauung kennt. Doch nie ist unser Blick neutral; er bleibt stets vorgeprägt und subjektiv. Nicht falsch, aber persönlich gefärbt und selektiv.

Dasselbe gilt für die visuelle Darstellung einer Landschaft. Sie ist erst recht gefärbt und selektiv. Gefärbt durch die Stimmung, die beim Zeitpunkt der Foto- oder Filmaufnahme herrschte – die Palette reicht von trübem Nebel bis zu grellem Postkartenwetter, von dreckigen Schneeresten Ende Frühling bis zu prächtig leuchtenden Wäldern im Spätherbst, vom Rummel der Ferienzeit bis zur Einsamkeit der Nebensaison. Und sie ist selektiv, weil jede Aufnahme einen Ausschnitt zeigt: Zeigt sie auch den grossen Parkplatz, die Hochspannungsleitung oder den Steinbruch, oder spart sie diese aus?

Lassen wir manipulierte Aufnahmen aussen vor, gilt die Erkenntnis des Fotografen Richard Avedon:

Sobald eine Emotion oder Tatsache in eine Fotografie umgewandelt wird, ist sie keine Tatsache mehr, sondern eine Meinung [...] Jede Fotografie ist korrekt. Und keine ist die Wahrheit.

Bilder können niemals das Wesen einer Landschaft erfassen. Im besten Fall lenken sie den Blick auf einen Ausschnitt und zeigen, wie dieser zu einem bestimmten Zeitpunkt oberflächlich ausgesehen hat. Und auch

⁵ Das Forschungsprojekt «ENERGYSCAPE» untersuchte Präferenzen der Bevölkerung bezüglich dieses Themas durch eine gesamtschweizerische quantitative Befragung im Jahr 2018 und 2022.

dies nur bedingt, denn Bilder sind immer das Ergebnis einer – bewussten oder unbewussten – Inszenierung, Einordnung und Gewichtung. Selbst die sachlichste Aufnahme kann einen Ort ungewollt schönfärben oder schlechtreden. Weiter eingeschränkt wird die Aussagekraft dadurch, dass die Fotografie eine dreidimensionale Wirklichkeit auf eine zweidimensionale Ebene reduziert und alle übrigen Sinneswahrnehmungen fehlen, die das eigene Sehen vor Ort begleiten, etwa Stille und Geräusche, Düfte und Gerüche, Wind, Wärme oder Kälte.

Wenn wir ein Bild betrachten, ohne die eigentliche Landschaft ausreichend zu kennen, können wir uns also kein eigenes Bild der Landschaft machen, sondern nur das Gezeigte als Ganzes übernehmen oder ablehnen. Und je kleiner der gezeigte Ausschnitt, desto unvollständiger wird das Bild sein, das wir uns vom Ort machen.

Wenn wir die Fotografie als Form der Kommunikation verstehen, müssen wir uns somit fragen:

Wer ist die Absenderin?

Was ist die Botschaft?

Wer ist der Empfänger?

Wie kommt die Botschaft an?

Wie bei anderen Formen der Kommunikation kann die Bildsprache auch zu Missverständnissen führen. Beispielsweise, wenn die Botschaft Ironie oder Anspielungen enthält, die vom Empfänger nicht erkannt oder falsch gedeutet werden. Oder wenn Absenderin und Empfänger ein unterschiedliches ästhetisches Empfinden und/oder unterschiedliche Werte haben – sich etwa nicht einig sind, ob eine Staumauer schön oder hässlich ist, ob sie schön oder hässlich zu sein hat.

Zum Beispiel Pontresina

Schauen wir uns eine konkrete Gegend an: das Tal zwischen Pontresina und dem Passo del Bernina. In der Talsohle je eine Strasse und Bahnlinie, beide ganzjährig befahren, dazu Seilbahnen, Parkplätze, Gasthäuser, eine Starkstromleitung, ein Kies- und Betonwerk. Links und rechts weitgehend unverbaute Berge, teils bewaldet, teils kahl, ein paar Skipisten. Irgendwo öffnet sich ein Fenster zur vergletscherten Gebirgsgruppe um Piz Bernina und Piz Palü. Alles Bestandteile einer Landschaft, die als national bedeutend und schützenswert gilt und – nicht trotz, sondern wegen der technischen Eisenbahn – ins UNESCO-Welterbe aufgenommen wurde.

Wenn wir nun neben der Talstation der Diavolezzabahn stehen, können wir das rein funktionale Seilbahngebäude studieren und den Ausflüglern zuschauen. Oder uns umdrehen, abwenden, und in die umliegende Bergwelt blicken. Beides gehört zu dieser gepriesenen, geschützten und geschätzten Landschaft. Vor Ort merken wir sehr wohl, dass uns beim Mustern der Berge die Seilbahn im Rücken steht – und umgekehrt. Wir können unsere Wahrnehmung gut lenken, im Wissen, dass es sich nur um einen Teil der Wahrheit handelt. Anders die Fotografien. Sie verschweigen uns meist, was nicht zu sehen ist; bestenfalls können wir es erahnen. Die Engführung des fotografischen Blicks führt zu einer einseitigen Perspektive, zu einer polarisierten Betrachtung. Erst wenn uns mehrere unterschiedliche Fotografien vorliegen, wenn wir die Umgebung aus mehreren Blickwinkeln erkunden können und die Komplexität einer Landschaft erkennen, wird eine differenzierte Sichtweise möglich. Eine, die nicht nur schwarz oder weiss kennt, nicht nur Zustimmung oder Ablehnung, sondern abwägt und offen für Argumente ist. .

Der Hangfuss des Piz Albris und die Ebene zwischen Bernina Suot und Diavolezzabahn:



Eine Naturlandschaft?



Eine Verkehrslandschaft?



Eine Energielandschaft?



Eine Tourismusinfrastrukturlandschaft?



Oder ein bisschen von allem? Wer die Gegend persönlich kennt, merkt rasch: Selbst die Übersichtsaufnahme kann nur einen Ausschnitt der Komplexität des Ortes festhalten und vermitteln.

Multisensorielle Wahrnehmung

Neben Blickwinkeln und Perspektiven spielt auch das Thema Un/sichtbarkeit eine Rolle. Energieinfrastrukturanlagen werden oft unsichtbar gemacht, zum Beispiel indem sie camoufliert oder in den Untergrund verfrachtet werden (Ferrario & Castiglioni, 2017). Daneben hat die vermehrte Nutzung von Strom (und Gas) anstatt festen Brenn- und Treibstoffen (wie z.B. Holz, Kohle) die Energie in unserem täglichen Leben unsichtbarer gemacht. Zudem ist die Qualität von Strom aus der Steckdose (also dessen «Erneuerbarkeit») nicht sicht- und erfahrbare. Energie und deren Materialität in der Landschaft sichtbar zu machen, kann Transparenz und Sensibilisierung schaffen, welche Diskursräume zu Energiekulturlandschaften weiter öffnen (Ambrose, 2020).

Infrastrukturbauten – wie Anlagen zur Produktion von erneuerbarem Strom – werden zwar nicht als Kunstwerke in die Landschaft gestellt – sie werden durch Menschen aber trotzdem ästhetisch (also mit den Sinnen) wahrgenommen und verstanden, die dann emotionale Reaktionen entwickeln und den Bauten kulturellen Wert attribuieren (Jørgensen & Jørgensen, 2018). Sie haben also eine affektive Wirkung auf Menschen, das heisst: sie formen und vermitteln starke Emotionen durch das Visuelle. Sich hier auf den visuellen Sinn zu beschränken, greift aber zu kurz – die Erfahrung im Raum ist immer eine multisensorielle körperliche Wahrnehmung, welche über unsere Augen hinausgeht (Parr; 2010; Jørgensen & Jørgensen, 2018; Hegetschweiler et al., 2023).⁶ So untersuchte Hegetschweiler et al. (2023) den Einfluss von klanglicher Erfahrung auf die von den Besucher:innen wahrgenommene visuelle Attraktivität von

⁶ Auditive Studien zum Beispiel zu Wasserkraft bieten Brünggel & Jäggi (2024) und Girot et al (2022), eine olfaktorische Studie in Zusammenarbeit mit der Stiftung Landschaftsschutz Schweiz wurde von Tones & Kolmann (2020-22) durchgeführt.

Schweizer Wäldern mittels qualitativ-explorativen Ansätzen. Sie finden Hinweise darauf, dass die Wahrnehmung von Klängen einen Einfluss auf die visuelle Attraktivität des Waldes haben könnte. Wieso soll die Klanglandschaft im Val Bernina also keinen Einfluss auf die visuelle Wahrnehmung der Infrastrukturanlagen haben?

Das Beispiel Pontresina

Es ist Ende August – einer der letzten sonnigen Sommertage. Ich stehe auf einem gemähten Feld 600 Meter östlich von Bernina Suot, unweit eines Wanderweges, der ins Val da Fain führt. Das Erste, was ich wahrnehme, sind die runden Strohballen, die unregelmässig auf dem Feld liegen und darauf warten, abgeholt zu werden. Dann höre ich das deutliche Summen der Hochspannungsleitungen, die unweit von mir den Strom von und nach Poschiavo überführen. Das hohe Summen der Hochspannungsleitung wird stets begleitet vom Rauschen der Passstrasse – ab und zu rauscht ein Brummi (Lastwagen) im Hintergrund durch. Meine Nase führt mich vom Blick zum Himmel und zur Hochspannung zurück zu den Strohballen – es liegt ein würziger Strohgeruch in der Luft. Es riecht nach Nachmittagssonne, die ich auch auf meinen Unterarmen spüre. Ich lege mich auf das Feld und höre einige Zeit den Hochspannungsleitungen zu – schliesse die Augen und vor meinem inneren Auge ziehen Bilder von heubadenden Menschen vorbei. Nach einigen Minuten höre ich einen RhB-Zug, bevor er sichtbar wird. Er schlängelt sich durch die Landschaft. Seine rote Farbe hebt sich von der Landschaft ab und wird gleichzeitig Teil von ihr. Ich denke wieder an die hörbare Hochspannungsleitung. Ohne Strom würde der rote Zug nicht fahren.

Mein Spaziergang führt mich weiter zur Talstation der Diavolezza-Bergbahn. Hinter der Talstation grast eine Herde Kühe, ihr Glockenorchester vermischt sich mit den Stimmen einer wartenden Menschentraube auf dem Gleis, und dann mit dem quietschend ankommenden Zug. Über meinem Kopf fliegt ein Helikopter quer über das Val Bernina. Sobald der Helikopter hinter dem Piz Alv verschwunden ist, rattert auch der rote Zug weiter Richtung Pontresina. Dann sind wieder nur die Kuhglocken und einzelne motorisierte Passfahrer:innen zu hören.

Der Grund des Val Bernina ist für viele eine blosse Transitzone, zum Beispiel, um hoch auf die Diavolezza zu fahren und die alpine Bergwelt zu erleben. In diesem «Modus» bleibt die Wahrnehmung vermehrt visuell, wobei die vorhandene Infrastruktur (Passstrasse, Hochspannungsleitung, RhB-Stationen, Parkplatz der Bahnen...) gekonnt ausgeblendet wird. Die Landschaft wird zu einem Konstrukt in den Köpfen der Menschen – gesehen wird mehrheitlich das, was wir aus Postkartenansichten und Werbebildern kennen – eine Natur ohne Infrastruktur. Wenn ich aber das Val Bernina im Talgrund durchgehe und offen für multisensorielle Erfahrungen bin, anstatt den Talgrund nur als Transitzone zu betrachten (ich wechsele also den «Modus»), dann wird die Dichte der Infrastruktur unverzüglich wahrnehmbar und deutlich. Wird nun neue Infrastruktur geplant, und trifft die – etwas überspitzt gesagt – auf den «Modus» der Transitzonenbesucher:in, stellt sich die Person die neue Infrastruktur in Relation zur im Kopf konstruierten Naturlandschaft ohne vorhandene Infrastruktur vor. Ein Aufbrechen der und ein Diskurs über Seh- und Wahrnehmungsgewohnheiten oder ‚Kopflandschaften‘ kann eine Auseinandersetzung mit den unterschiedlichen Dimensionen von Infrastruktur-Projekten unterstützen.

Kurze Synthese

Die obenstehenden Gedanken zu einer wahrnehmungsanalytischen Bestandsaufnahme vor Ort zeigt eine konkrete Situation in Pontresina und deren Gegebenheiten auf. Die spezifischen örtlichen Gegebenheiten legen nahe, dass gewisse Gedankengänge nicht verallgemeinert bzw. induktive Schlüsse gezogen werden können. So zeigt sich im Talgrund des Val Bernina eine deutliche Infrastrukturdichte, die sich in Radons – obwohl auch im Tourismusgebiet liegend – andersartig darstellt. Jedoch zeigt sich auf einer übergeordneten Ebene, dass eine wahrnehmungsanalytische Sachstandsbeschreibung als komplementärer Ansatz für eine vermehrte Einbindung von qualitativen Charakterisierungen von Landschaften, in denen Energieinfrastrukturprojekte wie Freiflächen PV-Anlagen geplant werden, unabdingbar ist. Eine Frage aber bleibt:

Wie kann eine solche wahrnehmungsgeleitete Sachstandsbeschreibung konkret in den Diskurs und Entscheidungsfindung einfließen? Diese Frage werden wir im als «Debattenlandkarte» angekündigten Output beantworten.

Zusatznutzen-Analyse

Prof. Dr. Boris Previšić | Dr. des. Veronika Studer-Kovacs

Biodiversitätsförderung durch neues Wassermanagement

Aus einer naturwissenschaftlich systemischen Sichtweise sind im Alpenraum zwei Planetare Grenzen zentral, auf deren Einhaltung man entscheidend Einfluss nehmen kann: das Klima durch Massnahmen im Bereich der Produktion und Speicherung von Neuen Erneuerbaren als saisonale Ergänzung zum Mittelland und die Biodiversität durch gezielte Fördermassnahmen im Bereich der traditionellen Alpwirtschaft und der ‚Renaturierung‘ von Gewässern. Dank dem Ausbau insbesondere von Photovoltaik und dank einer partiellen Entkopplung der Wasserressource von der Energieproduktion wird ein integrales Wassermanagement im Sinne eines Service Public für ein Gesamtpaket für ökologische, soziale und wirtschaftliche Dienstleistungen als nicht zu unterschätzender Zusatznutzen künftig möglich.

Biodiversität unter Druck

Kein anderer Naturraum in der Schweiz steht heute in Bezug auf die Biodiversität so sehr unter Druck wie fliessende und stehende Gewässer. So stehen über 70 Prozent der Wasserlebensräume auf der Roten Liste, wofür neben der Begradigung von Flüssen und Bächen sowie der Verschmutzung durch Pestizide und Mikroverunreinigungen in erster Linie Wasserkraftwerke verantwortlich gemacht werden müssen. (BAFU, b) Gerade im Alpenraum ist die Gefährdungsdiskrepanz Wasserlebensräumen und Trockenwiesen entscheidend: Ist die Biodiversität der Trockenwiese vorab durch Verbuschung, und somit durch die Aufgabe der traditionellen Alpwirtschaft, bedroht, gefährdet sie der Mensch selbst in Gewässern. Aquatische Systeme sind oft relevanter für die Vernetzung von Arten und Lebensräumen, da sie ein deutlich breiteres Spektrum an ökologischen Funktionen zu erfüllen haben, darunter auch die Sicherstellung spezifischer lebenswichtiger Stoffkreisläufe, die ihren Anfang im Wasser haben. (Amt für Natur und Umwelt Graubünden, 2023)

Zusatznutzen: Zukunftsszenario für ein integrales Wassermanagement

Angesichts der neuen Dynamik, die der Klimawandel im Bereich des alpinen Wasserhaushaltes inzwischen ausgelöst hat und die sich noch verstärken wird, steht das Wasser nicht mehr in erster Linie der Energieproduktion zur Verfügung, sondern hat weitere, ebenso wichtige, Funktionen zu erfüllen: Mitunter Gletscherersatz, Bewässerung in der Landwirtschaft in den Talböden oder im Vorland (Poebene, Mittelland etc.), Trinkwasserversorgung, Schneeproduktion usw. Angesichts der Breite dieser Palette und der Grösse der Herausforderungen im Gewässerbereich ist der komplette Umbau des Energiemixes, bei dem in rund zehn Jahren die beiden neuen Erneuerbaren Sonne und Wind Leitenergieproduktionsträger werden, damit zu koppeln. Der saisonalen Speicherung von Wasser und als Rückhaltepuffer bei Hochwasser im Sommerhalbjahr in grossen Rückhaltetauseen als Gletscherersatz in Ausgleichsbecken auf Talhöhe und der Winterstromproduktion sowie der Pump-Tages- und Wochenspeicherung im Gebirge kommt dabei zentrale Bedeutung zu.

Ausgleichsmassnahmen

Vergleichbar mit der saisonalen Alpwirtschaft ist ein systemischer Ansatz vorteilhaft, bei dem sämtliche Dienstleistungen im Wassermanagement in einen finanziellen Entschädigungsmodus eingebaut werden. Da die alpinen PV-Anlagen, zwar auf den Winter ausgerichtet, auch im Sommer Strom produzieren, kann die Sommerstromproduktion durch Wasserkraft entlastet werden: Während im Winter die höher gelegenen Stauseen zur Stromproduktion beitragen und das Wasser in den darunter gelegenen Stauseen zurückgehalten wird, trägt der regelmässige Abfluss aus diesen Rückhaltebecken im Sommer zum Wasserhaushalt bei. Dank der Renaturierung von Gewässer- und Auenlandschaften können auch in diesem Bereich die Adaptionsmassnahmen an den Klimawandel gefördert werden.

Biodiversität und immaterielles Kulturerbe – Förderung der Alpwirtschaft

Aufgrund wirtschaftlicher Entwicklungen wie steigender Lohnkosten steht die Alpwirtschaft trotz staatlicher Subventionierung unter Druck. Eine gezielte Unterstützung der traditionellen saisonalen Alpwirtschaft als immaterielles UNESCO-Kulturerbe fördert die Biodiversität von Flächen, die bereits vergandet sind oder zu verganden drohen.

Folgen des Strukturwandels auf die Alpwirtschaft

Kaum ein anderer Sektor im alpinen Raum wurde so sehr vom gesellschaftlichen Strukturwandel von einer Agrar- zu einer Dienstleistungsgesellschaft und der damit verbundenen Steigerung des Lebensstandards geprägt wie die saisonale Alpwirtschaft. Anhand zahlreicher Beispiele kann aufgezeigt werden, wie sich spätestens seit den 1960er Jahren rund alle zwanzig Jahre die Anzahl der Arbeitskräfte halbiert hat. So standen beispielsweise vor hundert Jahren auf der Alp Morgeten im Simmental für die Bewirtschaftung von 400 Hektar Alpfläche über den Sommer 28 Gebäude und bis zu 50 Personen zur Verfügung, wobei die Fronarbeit der Korporationsmitglieder noch nicht mitgerechnet wurde. Heute bewirtschaften gerade noch vier Familien mit vier Gebäuden die ganze Alp (Haueter 2023, S. 3), wobei es sich hier noch um eine gut erhaltene Alpwirtschaft handelt, auf der sogar in den 90er Jahren die Käseproduktion wieder aufgenommen werden konnte. Schweizweit begann spätestens ab 1970 die vorhandene Infrastruktur der höchstgelegenen Alpbewirtschaftung zusehends zu verfallen. Insbesondere die Milchproduktion und -verarbeitung zu Butter und Käse hat rasant abgenommen. Die Extensivierung der bisherigen traditionellen Alpwirtschaft bei gleichzeitiger Erschliessung durch Strassen ermöglicht den übriggebliebenen Alpbetrieben oftmals den Transport bzw. den Zukauf von Heu, Stroh und Kraftfutter. Dadurch reduziert sich die traditionelle arbeitsintensive Triebweide auf möglichst allen Alpflächen auf eine arbeitsexensive Standweide, bei der die Nutztiere nicht mehr die bisherigen Flächen beweiden. Relativ flache Steh- und Liegeplätze werden überdüngt und schlecht zugängliche Hänge schlecht oder nur noch selektiv beweidet (Lauer et al., 2013).

Folgen des Klimawandels auf die Alpwirtschaft

Neben dem gesellschaftlichen Wandel hat die Alpwirtschaft ebenso mit dem Klimawandel zu kämpfen. Inzwischen hat sich die durchschnittliche Schneefallgrenze bereits merklich erhöht, was die Auswirkungen der längeren Trockenperioden während der Vegetationszeit zusätzlich verstärkt. Gekoppelt mit immer extremeren Starkniederschlägen vergrössert sich die Erosion. Die bisherige Höhenstufenentwicklung der Vegetation weist nicht mehr die für die saisonale Alpwirtschaft gewohnte Verzögerung auf, sondern kann je nach Wetterlage und Jahr verschieden ausfallen. So gibt es inzwischen Jahre, in denen sich die Vegetation von der Maiensäss-Stufe (1000 bis 1700 m. ü. M.) bis auf Alpwirtschaftsstufe (über 1700 m. ü. M. fast gleichzeitig entwickelt. Insbesondere Alpwirtschaften mit kalkigem Untergrund und Südausrichtung haben inzwischen schon stark mit Wasserproblemen zu kämpfen: Die Vegetation, insbesondere das azidophile Borstgras, trocknet im Sommer noch schneller aus und die Weiden sind nicht mehr attraktiv. Zudem ist die Tränkung der Tiere an den bisherigen Orten nicht mehr gewährleistet, weil Quellen, aber auch kleinere Seen und Bäche versiegen. So reduziert sich – trotz längerer Vegetationszeit – die Dauer der saisonalen Alpbewirtschaftung (Piccot et al. 2023). Die Herausforderungen durch den Klimawandel in der Alpwirtschaft sind somit enorm, weil sie flexibel auf unterschiedliche Extremwetterlagen reagieren müssen.

Zusatznutzen für die alpine Agrarwirtschaft

Im Unterschied zur Agriphotovoltaik, welche vor allem intensive Obst- und Beerenkulturen *direkt* begünstigt und den Ertrag steigert, lassen sich die Vorteile in der saisonalen Alpwirtschaft besser *indirekt* nutzen. Dank gezielter Massnahmen, die finanziell unterstützt werden, kann sich die Alpwirtschaft besser an den Klimawandel anpassen und ihre traditionellen Aufgaben wieder übernehmen. Diese bestehen nicht nur in einer für die Ernährung wertvollen Fleisch- und Milchproduktion, sondern ebenso in einer Erhöhung und in einem Erhalt der Biodiversität auf Trockenwiesen, die seit Jahrhunderten mit Triebweiden gepflegt wurden. Diese Pflege verhinderte ihre Verbuschung oder anderweitige Vergandung. (Gustavsson et al 2007). In erster Linie ist eine jährlich wiederkehrende finanzielle Unterstützung für folgende Aufgaben der

traditionellen und klimaadaptierten Alpwirtschaft vorzusehen, wobei die Auflistung weiter ergänzt werden kann:

- Unterstützung für kleine Alpwirtschaften, die neben den immer grösser werdenden Betrieben rasant verschwinden
- Massnahmen gegen Vergandung: Einsatz von Schafen und/oder Ziegen oder mechanischer Einsatz zur Zurückdrängung von Buschwerk
- Parzellierung des Geländes und häufigere Einstellung insbesondere während des Tages: Beides erlaubt wieder eine kleinteiligere anstatt selektiver Beweidung, womit überdüngte Liegeflächen mit Blacken etc. reduziert und die Vergandung reduziert wird. Die weitflächigere Dungverteilung auf Borstgras erhöht die Biodiversität (Hegg, 1983, Klauisová et al., 2009).
- Ermöglichung der traditionellen Triebweide: ein engmaschiges Weidenmanagement erlaubt Mob Grazing, wodurch im Boden der Kohlenstoffgehalt und die Wasserspeicherungsfähigkeit erhöht wird. Als Beitrag zur Klimapositivität im Energie- und Landwirtschaftssektor kann das Mob Grazing als CO₂-Rückbindungsmassnahme zusätzlich entschädigt werden (G. Keel et al., 2024).
- Flexibilisierung der Alpbestossung je nach Wettersituation: Förderung des frühzeitigen Abgrasens macht Entwicklungsraum für eine andere Flora frei, bevor die Grasnarbe den ganzen Boden abdeckt (Kohler et al. 2006, Tenz et al., 2010).

Zudem sind in der Zusammenarbeit zwischen Alp- und Energiewirtschaft folgende Einheiten der Infrastruktur zusammen zu planen und auszuführen:

- Die Elektrizität, die nicht aus dem Netz bezogen werden muss, erlaubt das Hochpumpen von Wasser für die Tränke und dient ebenso der Kühlung und Verarbeitung von Milchprodukten. CO₂-intensive Notaktionen (Tränkung mit Helikoptern etc.) oder Vergiftung durch Blaualgen wegen zu warmen Tränkstellen können verhindert werden.
- Die Flächen unter den Solarpanels sind beweidbar. Zu den Pflanzenarten, die unter diesen Bedingungen gedeihen, ist noch wenig bekannt. Es wird jedoch vermutet, dass sich die Vegetationszeit unter Panels leicht hinauszögert, weil der Schnee länger liegen bleibt. Die nach Süden ausgerichteten Hänge trocknen nicht so schnell aus und können noch später als das umliegende Land beweidet werden. Die Kohlenstoffmasse reduziert sich durch die Verschattung zwar im Wurzel-, aber nicht im Blattwerk. (Möhl et al. 2020) Da das Gras nicht so schnell austrocknet, ist der Eiweissgehalt erhöht und dadurch steigert sich die Fleisch- und Milchproduktion. Zudem zeigen erste Versuche, dass Rinder die partielle Verschattung und den Regenschutz durch die Panels sowie die von ihnen gebotenen Kratzgelegenheiten sehr schätzen.
- Neue Infrastrukturbauten können zusätzlich als Ställe benutzt werden, wobei zur Oxidationsvorbeugung auf eine saubere Trennung von Elektroinstallationen und Tierhaltungsemissionen zu achten ist. Auch können Meliorationen und touristische Nutzungen für den Anschluss ans Stromnetz genutzt werden.
- Bei der Doppelnutzung ist die Beachtung der Verletzungsgefahr für Nutztiere sowie eine diesbezüglich sorgfältige Planung von eminenter Bedeutung. Beispiele von Unfällen und die daraus resultierenden Studien können als Orientierung dienen. Erfahrungsberichte helfen ebenfalls, die Doppelnutzung zu optimieren. So haben die Beobachtungen zum Verhalten der Kühe in der Nähe von Solarpanels in der Testanlage Plantahof zu Erkenntnissen bezüglich der Unterkonstruktion geführt, welche die Tiersicherheit besser gewährleistet.
- Das Potenzial der Doppelnutzung für die Alpwirtschaft kann maximal ausgeschöpft werden, wenn neben den Eigentümer:innen auch die Bewirtschafter:innen bereits in der Planungsphase einbezogen werden. Baurechtsverträge sollten sowohl die standortspezifischen Details der Strom- und Wasserversorgung als auch die Bedürfnisse der Bewirtschafter:innen und damit eine nachhaltige alpwirtschaftliche Praxis berücksichtigen.

Die Biodiversitätsfrage und die Doppelnutzung bezieht sich auf das ganze Alpgebiet und kann nicht nur einzelne Betriebe, sondern ganze Alpenossenschaften oder Korporationen umfassen. Somit wird der Blick erweitert auf den Gesamtnutzen und reduziert sich nicht nur auf die von der alpinen Photovoltaik und von den dazugehörigen Infrastrukturen beanspruchten Flächen.

Touristische Doppelnutzung

Ausgangslage (am Beispiel vom Kanton Graubünden)

Anpassungsmassnahmen an die Klimaerwärmung

Die Klimaerwärmung hat für den Tourismus in Berggebieten ebenso weitreichende Folgen wie für die Alpwirtschaft. Einerseits erfordern die direkten Auswirkungen der Erwärmung auf die saisonale Entwicklung, wie z. B. die Verkürzung der Wintersaison, Anpassungsmassnahmen in den Tourismusstrategien der Bergregionen. Andererseits verändern sich auch die rechtlichen Grundlagen, da die verschiedenen Regierungsebenen den gesetzlichen Rahmen für Klimaschutzmassnahmen fortlaufend entwickeln und erweitern.

Das Arbeitspapier, das die 2015 publizierte Klimastrategie Graubündens begründete (Amt für Natur und Umwelt Graubünden, 2015a), sah den Tourismussektor als einen Bereich, in welchem der Klimawandel Anpassungen verlangt. Die wichtigsten durch die Klimaerwärmung bedingten Chancen und Risiken, die den Anpassungsbedarf bestimmen, sind Hitzewellen, die Reduktion der Schneedecke und das Abschmelzen der Gletscher sowie Lawinen und Extremereignisse. Daraus wurden für den Tourismussektor Graubündens zwei Anpassungsmassnahmen abgeleitet (Amt für Natur und Umwelt Graubünden, 2015b), die ihre Gültigkeit weiterhin bewahren.

Zum einen soll der Fokus von Wintersport auf den Sommertourismus verlegt werden, um die wirtschaftliche Sicherheit des Kantons zu gewährleisten. Das «Zugpferd» Tourismus sorgt für rund 30% der erwirtschafteten Bruttowertschöpfung des Kantons. Selbst wenn das Beherbergungsgewerbe in der Sommer- und Wintersaison seit 2020, teilweise dank der COVID-Pandemie, eine bessere Balance aufweist als noch im Jahr 2015, ist die Wertschöpfung im Winter trotzdem höher als in der Sommersaison. Dies liegt an der durch den Verkehr generierten Wertschöpfung, von der nahezu die Hälfte auf die hauptsächlich im Winter genutzten Bergbahnen entfällt (Bergbahnen Graubünden, 2023; Amt für Wirtschaft und Tourismus Graubünden, 2024).

Zum anderen ist auch eine Diversifizierung des touristischen Angebots erwünscht, insbesondere durch die Entwicklung wetterunabhängiger Angebote. Die neueste Kulturbotschaft des Kantons, die die Richtlinien für 2025 bis 2028 festlegt, greift diesen Punkt auf, indem sie das Synergiepotenzial von Kulturschaffen und Regionalentwicklung betont und die Zusammenarbeit dieser Sektoren fördert. Ziel ist es, spartenübergreifende Angebote zu entwickeln und die kulturelle Vielfalt Graubündens sichtbarer zu machen (Kulturförderungskonzept Graubünden 2025 – 2028, S. 195 / → s. unten: Synergien zwischen Kultur, Technologie und Tourismus).

Klimaschutz im Tourismus-Sektor

Der Aktionsplan Green Deal für Graubünden (Amt für Natur und Umwelt Graubünden, 2021) reagiert auf die Verschärfung klimabedingter Risiken und definiert neben den Bereichen Gebäude, Verkehr, Industrie, Energie und Landwirtschaft auch den Tourismus als weiteren Sektor für den Klimaschutz. Im Gegensatz zu den Massnahmen der früheren Klimastrategie hat dies nicht nur für das touristische Angebot, sondern vor allem für die touristische Infrastruktur relevante Implikationen. Diese enthalten die folgenden Ziele: (1) Anreize für Tourismusdestinationen in Richtung Klimaneutralität zu schaffen, (2) ein entsprechendes Förderprogramm aufzubauen, (3) ein Klima- und Energielabel für die Tourismusbranche zu schaffen und (4) ein Pilotprojekt mit ausgewählten Tourismusdestinationen im Hinblick auf klimaneutrale Angebote zu lancieren (beispielsweise die Umstellung auf E-Mobilität und erneuerbare Heizungen). Dieser Aktionsplan entspricht weitgehend den nationalen Trends wie sie einerseits in der Klimastrategie des Bundes – vor allem in den vom Bund geschaffenen Anreizen für die Umstellung auf erneuerbare Energien (Solarexpress) – oder den vom Schweizer Tourismusverband formulierten Leitlinien erscheinen.⁷ Gemäss dem geplanten

⁷ «Eine nachhaltige Entwicklung richtet sich nach den Bedürfnissen der Gegenwart, ohne dabei die Möglichkeiten zukünftiger Generationen zu beeinträchtigen. Die Vernetzung der ökonomischen, sozialen und ökologischen Di-

Klimafondsgesetz fördert ab 2026 auch der Kanton Graubünden die Entwicklung erneuerbarer Energieinfrastruktur (Entwurf zum Erlass «Klimafondsgesetz», 2024).

In der Machbarkeitsanalyse für einen klimaneutralen Tourismus in Graubünden wurden zwei zentrale Handlungsfelder identifiziert. Laut der Studie können rund 10 % der Treibhausgasemissionen des Kantons auf den Kerntourismus zurückgeführt werden, was dem globalen Trend entspricht (Wirtschaftsforum Graubünden, 2024; Varazzani et al., 2023, S. 9). Von den Emissionen, die durch Gebäude und Verkehr entstehen, entfallen 22 % auf touristische Gebäude und Verkehr. Daraus folgt, dass Massnahmen vor allem im Gebäudebereich nötig sind, der den grössten Anteil an CO₂-Emissionen produziert (66 %). Die grössten Emittenten sind hier erdöl- und erdgasbetriebene Heizungen (Zweitwohnungen: 58 %, Hotels: 72 %). Der zweite stark betroffene Bereich ist der touristische Verkehr, der 33 % der tourismusbedingten Emissionen ausmacht. Diese beiden Bereiche stimmen mit dem Vorhaben der Gemeinde Pontresina überein, durch die PV-Freiflächenanlage eine vollständige Umstellung auf Wärmepumpen zu erreichen und gleichzeitig die Stromversorgung der Rhätischen Bahn zu unterstützen.

Zusatznutzen von alpiner PV im Kontext von nachhaltigem Tourismus: Steigerung der Standortattraktivität

Die COVID-Pandemie, ein grosser Treiber des Inlandtourismus, hat das Bewusstsein für nachhaltiges Verhalten in den Ferien gestärkt. Laut dem jüngsten Nachhaltigkeitsbericht von Booking.com beabsichtigen 75 % der Tourist:innen, nachhaltiger zu reisen (Booking.com 2024, S. 4). Allerdings wächst die Kluft zwischen Einstellungen und tatsächlichem Verhalten. Sie wird stark von einer sogenannten «kognitiven Belastung» bei der Urlaubsplanung überdeckt (Varazzani et al., 2023). Die Differenzierung von Angeboten nach Grad und Qualität der Nachhaltigkeit wird häufig als aufwendig wahrgenommen. Es gibt zudem Hinweise darauf, dass Tourist:innen kein Angebot suchen, das nur einzelne Aspekte der Nachhaltigkeit abdeckt, sondern ein ganzheitlich nachhaltiges Produkt bevorzugen (Wehrli et al., 2011, S. 15), was sich konsequenterweise auf die kognitive Belastung zurückführen lässt. Inkrementelle Lösungen mit begrenzten Nachhaltigkeitseffekten sind daher nicht wirksam, um die Attraktivität des Standorts zu steigern. Daraus ergeben sich zwei qualitative Vorteile für die Standortattraktivität:

- Die Wahrnehmungsanalyse hat darauf hingewiesen, dass Energieinfrastrukturanlagen oft mit unterschiedlichen, teilweise raffinierten und aufwendigen Methoden unsichtbar gemacht werden. Die Sichtbarkeit der PV-Freiflächenanlage in Pontresina und anderen Zentren des Bergtourismus kann als transparentes Zeichen nachhaltiger Infrastruktur dienen und zu einem ganzheitlich nachhaltigen Image der Destination beitragen, was wiederum die touristische Wahrnehmung positiv beeinflusst.
- Umfragen von Tourismus Monitoring Schweiz (2017) haben gezeigt, dass das Preis-Leistungs-Verhältnis der grösste Kritikpunkt der Tourist:innen am Engadin ist. Gleichzeitig belegen diverse Studien, dass ein nachhaltiges Angebot von der Mehrheit der Tourist:innen höher bewertet wird, wobei mehr als 20 % der nachhaltigkeitsbewussten Tourist:innen bereit sind, für nachhaltige Beherbergungsmöglichkeiten mehr zu bezahlen (Wehrli et al., 2011, S. 15; Pulido-Fernández & López-Sánchez, 2016, S. 13). Eine sichtbare Entwicklung nachhaltiger Infrastruktur kann folglich die Wahrnehmung des Preis-Leistungs-Verhältnisses verbessern.

Synergien zwischen Kultur, Technologie und Tourismus: Potenziale zur Integration von PV-Freiflächenanlagen in das touristische Angebot

Sensibilisierung für die Zusammenhänge des Raums

Der Tourismussektor bewegt sich auf einem schmalen Grat zwischen seiner Abhängigkeit vom Schutz des geografischen Raums, in dem er stattfindet, und seinen teils erheblichen Auswirkungen auf diesen Raum. Eine verbreitete Praxis besteht darin, sichtbare Spuren der Nutzung und die eigenen Einflüsse durch Narrative der ‚schönen Landschaft‘ zu überlagern. Die Wahrnehmung der Tourist:innen passt sich diesen Narrativen und ihrem eigenen Bedürfnis nach einem ungestörten Feriengefühl an (Burckhardt, 2006),

mension bildet dafür die Grundlage. Für uns als Tourismussektor bedeutet die Nachhaltigkeit ein klares Differenzierungs-, beziehungsweise Alleinstellungsmerkmal.» (Schweizer Tourismus-Verband: Tourismus-Leitlinien 2021-2025. Strategische Handlungsfelder, Ziele & Massnahmen, S. 3.)

wodurch Elemente der Umgebung, die nicht ins gewünschte Landschaftsbild passen, gezielt ausgeblendet werden. (→ s. oben: Visuelle Wahrnehmung)

Institutionalisierte Formen des Landschaftsschutzes üben eine ähnliche Form der selektiven Wahrnehmung aus, die verständlich ist, sofern man im Kontext der Beschreibung von besonders schützenswerten Elementen in einem gegebenen geographischen Raum und deren Priorisierung spricht. Diese Beschreibung hat jedoch als Darstellung des Raums eine Rückwirkung auf seine allgemeine Wahrnehmung.

Am Beispiel des Standortes, an welchem die von Pontresina geplante PV-Freiflächenanlage gebaut werden soll, lässt sich das wie folgt übersetzen: Der Standort ist Teil des BLN-Gebiets 1908 *Oberengadiner Seenlandschaft und Berninagruppe*. Die Begründung der nationalen Bedeutung des Gebiets ist von der Idee der Unberührtheit dominiert, z. B. «weitgehend intakte Kultur- und Naturlandschaft.» (BAFU, a). Von den Elementen, die zum Kulturerbe gehören, werden nur «historische» Entitäten wie «eine Vielzahl an historischen Hotelbauten» genannt, so dass der Leser meinen könnte, die Gebiete seien heute unbewohnt. Eine entsprechende Einteilung findet auch in der Wahrnehmung von Tourist:innen statt, welche den Weg zur Talstation Diavolezza und somit auch den Standort der PV-Anlage als Transitgebiet wahrnehmen (→ Multisensorielle Wahrnehmung) und zur eigentlichen Sehenswürdigkeit, zu dem eigentlichen Schützenswerten, die Gletscherlandschaft oder die unverbauten Ufern der Seenplatte ziehen.

Der Gletscherschwund ruft in der Bevölkerung eine ausserordentlich grosse emotionale Reaktion hervor. Dies hat aber teilweise negative Auswirkungen, da die häufig diskutierte Tatsache ihres Schwundes eine sogenannte «last-chance tourism» bewirkt (Dannevig–Rusdal, 2023, S. 1680). Gletscher fungieren zunehmend als touristische Hotspots oder Hyperorte, also als Zentren der Vernetzung und Interaktion, an denen lokale und globale Dynamiken aufeinandertreffen und sich gegenseitig beeinflussen (Lussault, 2017). Eine PV-Anlage, die an der Talstation der zu den Gletschern führenden Bergbahn installiert ist, könnte durch gezieltes touristisches Framing dazu beitragen, das Publikum für die Zusammenhänge des Raums zu sensibilisieren und weniger offensichtliche Elemente (PV-Anlage) mit den hypersichtbaren, als schützenswert empfundenen und diskursivierten Elementen (Gletscher) zu verbinden.

Immaterielles Erbe und Tourismus

Unter den Schutzzielen des BLN-Gebiets finden wir nicht nur Punkte, welche die Erhaltung der Naturlandschaft betreffen, wie das Erhalten von «alpinen und subalpinen Lebensräumen mit ihrer Vielfalt» (BAFU, a). Die land- und alpwirtschaftliche Nutzung ist ebenso prominent. Die Alpsaison, welche seit 2023 vom UNESCO als immaterielles Welterbe anerkannt ist, steht in kontinuierlicher Wechselwirkung mit dem materiellen Erbe (→ s. oben: Folgen des Struktur- und Klimawandels auf die Alpwirtschaft).

Es besteht eine grosse touristische Nachfrage für lokal produzierte und verarbeitete Produkte, welche als Teil eines nachhaltigen Tourismusangebots empfunden werden. Gehen wir davon aus, dass alpine PV eine fördernde Wirkung auf die Alpwirtschaft hat, kann diese Sektorenkopplung wiederum im Bereich des Tourismus verwertet werden: durch die Sichtbar- und Bekanntmachung alpwirtschaftlicher Methoden, die zur Wahrnehmung eines authentischen Standorts wesentlich beitragen.

Pontresina setzt in ihrer Tourismusstrategie auf das Konzept von ‚Erlebniswelten‘. Ebenso stützt sich das immaterielle Kulturerbe auf einen kulturellen Wandel, der Erlebnisse über Objekte stellt: «Es geht nicht mehr um die Funktion von Dingen, sondern um Erleben, Sinnlichkeit und Event. Die Pflege des Kulturerbes bewegt sich weg von Bewahrung und Konservierung hin zum Aufführen und Inszenieren von Vergangenheit.» (Leimgruber, 2019, S. 27).

Auch die Produkte der traditionellen Alpwirtschaft passen zur lokalen Tourismusstrategie, die unter dem Stichwort ‚hochalpiner Genuss‘ positioniert ist. Besonders im Bereich der Gastronomie akzentuiert sich das Bewusstsein für Nachhaltigkeit noch deutlicher als im Tourismus insgesamt. Hier wird eine grössere Bereitschaft der Konsumenten sichtbar, in faire und nachhaltige Produkte zu investieren (Wehrli et al., 2011, S. 14). Lokal und traditionell produzierte Lebensmittel erhöhen somit die Attraktivität von Tourismusdestinationen erheblich.

Kultur, Technologie und Tourismus

Den idealen Rahmen, um Synergien zwischen Kultur, Technologie und Tourismus zu schaffen, bietet in Pontresina das UNESCO-Welterbe RhB, das auf das Zusammenspiel dieser Elemente beruht. Im Kandidaturdossier, das für die Bewerbung um den Welterbe-Status eingereicht wurde, betonte die Trägerschaft den pionierhaften Charakter des Engadins, das ab dem späten 19. Jahrhundert rasch begann, mithilfe der neuen Wasserkraft Strom zu erzeugen. Johannes Badrutt präsentierte seinen Gästen 1879 erstmals die ‚Lichtmaschinen‘, die im Jahr zuvor auf der Pariser Weltausstellung vorgestellt worden waren (Kandidatur UNESCO-Welterbe, 2006, S. 315). Eingriffe in die Naturlandschaft werden im Dossier als wesentlicher Bestandteil des zu schützenden Kulturerbes dargestellt:

Wie der Eisenbahnbau veränderten die Kraftwerke im 20. Jahrhundert die Landschaft entlang der Flüsse Albula und Poschiavino gewaltig: Neben Schienen, Viadukten und Stationshäusern traten Staubecken, Strommasten und Werkgebäude. Dabei waren und sind Eisenbahn und Stromerzeugungsanlagen eng miteinander verknüpft. (Kandidatur UNESCO-Welterbe, 2006, S. 315.)

Die «gewaltigen» Veränderungen, die in dieser Zeit in die Landschaft eingeschrieben wurden, sind bei dieser Welterbestätte das Spektakel selbst. Ein globaler Trend zur ästhetischen Aufwertung des industriellen Designs und der Bauwerke ist ebenfalls erkennbar.

In der Nähe der zukünftigen Freiflächenanlage befinden sich Informationstafeln zur Geschichte der Elektrizität innerhalb der UNESCO-Welterbestätte sowie ein Wanderweg, der Via Energia, deren Stationen verschiedene Themen der Energieversorgung der Region behandeln. Am Standort der geplanten Anlage stand einst ein Gebäude, das als Pferdewechselstation diente. Diese historischen Parallelen können genutzt werden, um heutige ‚Pferdewechselstationen‘ wie Ladestationen als Teil des touristischen Verkehrs zu thematisieren. Nicht zuletzt führen die Kunstwege (Vias d’Art) von Pontresina, die moderne Kunst im Grossformat zeigen, ebenfalls am Standort vorbei. Eine künstlerische Auseinandersetzung mit technologischen Entwicklungen könnte diesen bislang eher als Transitgebiet wahrgenommenen Ort aufwerten und ihn als integralen Bestandteil des touristischen Angebots etablieren. Die neue Energielandschaft fügt sich so als logische Erweiterung in die authentische Identität der Welterbestätte ein und kann sowohl zum Narrativ des regionalen Pioniergeistes als auch zur Diversifizierung des Tourismusangebots beitragen.

Der Einfluss von Schutzorganisationen in der Praxis

Pontresina ist zwar ein einzigartiger Standort, da wir uns hier innerhalb des Perimeters von zwei Schutzgebieten befinden: einerseits BLN, andererseits UNESCO. Ein solcher Überschneidungsbereich von Schutzgebieten ist zwar selten, dennoch ist es wichtig, sich mit den Anforderungen und konkreten Entscheidungsprozessen dieser Gebiete auseinanderzusetzen. Diese offenbaren auch systemische Schwierigkeiten, insbesondere wenn es um Infrastruktur-Erneuerungen und deren kulturelle Einbettung geht.

Bauvorhaben in BLN-Gebieten fallen zunächst in die Zuständigkeit des jeweiligen Kantons. Dieser kann vorab prüfen, ob die Gefahr besteht, dass die Schutzziele des Gebiets durch das Bauprojekt verletzt werden. Falls diese Gefahr besteht, wird die Eidgenössische Natur- und Heimatschutzkommission (ENHK) einbezogen. Die Kommission stellt - je nach Schutzziele des betroffenen Gebiets - wissenschaftliche Expertise zur Verfügung und begutachtet das Vorhaben. Dabei werden ausschliesslich die direkten Folgen des Bauprojekts auf die Schutzziele abgewogen. Das heisst, dass sich zum Beispiel bei der Diavolezza die Untersuchungen der ENHK nur auf den direkten Einfluss einer PV-Freiflächenanlage auf Flora und Fauna beschränken und nicht auch mögliche positive Effekte - wie den Gletscherschutz - nicht einbeziehen würden.

Die Kontextualisierung bzw. die Abwägung des Verhältnisses zwischen einem potenziellen Opfer und den möglichen Vorteilen obliegt der Politik, die schliesslich auf Basis der Gutachten die Entscheidung über die Baubewilligungen trifft. In diesem Sinne ist es interessant zu hinterfragen, inwiefern politische Strategien wie Graubündens Green Deal oder die Solarexpress-Strategie des Bundes mit anderen Zuständigkeiten

derselben Akteure harmonisiert und aufeinander abgestimmt sind – und in welchem Ausmass der Bevölkerung die Aushandlung dieser Zuständigkeiten kommuniziert wird. Kohärenz und Verständlichkeit politischer Entscheidungsprozesse tragen zur Akzeptanz in der Bevölkerung bei, während Widersprüche im Handeln von Akteuren, die als eine Einheit wahrgenommen werden – etwa dem Bund oder der UNESCO – zu Unsicherheit und Skepsis führen können.

Bauprojekte, die innerhalb des Perimeters einer UNESCO-Welterbestätte geplant werden, sind in ein komplexes Entscheidungsgefüge eingebunden. Welterbestätten – ob sie zum kulturellen oder natürlichen Welterbe gehören – werden von einem lokalen Management verwaltet und unterhalten, das für die angemessene Pflege und den Erhalt der Stätte verantwortlich ist. Dieses lokale Management berichtet an die nationale Ebene, die in der Schweiz durch die Schweizerische UNESCO-Kommission vertreten wird und dem Bundesamt für Kultur (BAK) unterstellt ist. Die Schweizer Kommission ist Teil der Zentralen UNESCO-Kommission, die auf internationaler Ebene agiert.

Bauprojekte müssen nach geltenden Regeln alle drei dieser Ebenen durchlaufen. Die UNESCO hat zwar keine Befugnis, Baubewilligungen zu erteilen oder abzulehnen, doch die zentrale UNESCO-Kommission kann einer Stätte den Welterbe-Status entziehen. Da dieser Status ein wichtiger Faktor für die Inwertsetzung und das touristische Potenzial der jeweiligen Stätte ist, hätte sein Entzug erhebliche wirtschaftliche Folgen für die lokale Ebene. Darüber hinaus würde er einen Einschnitt in die kulturelle Identität der Region bedeuten. Auf der nationalen Ebene sind Prozesse, bei welchen die regelgerechte Pflege oder das Engagement der Erhaltung in Frage gestellt wird, Image-schädigend. Die Staaten tragen in der internationalen Gemeinschaft ungern das Stigma, das mit der Gefährdung von Welterbe verbunden ist.

Die zentrale Kommission steht wiederum vor der Herausforderung, die mit dem Anspruch an globale kulturelle Governance sowie der dabei zu wahren Balance und Glaubwürdigkeit verbunden ist. Die Bedeutung von Welterbestätten und die Notwendigkeit strenger Schutzmassnahmen variieren je nach Stätte. Einige Welterbestätten, wie beispielsweise das Great Barrier Reef in Australien, haben nicht nur einen symbolischen, sondern auch einen tatsächlich universellen Wert, da sie essenzielle Funktionen im Erdsystem erfüllen. Um solche Stätten mit ihren Mitteln wirksam zu schützen, sieht sich die UNESCO darauf angewiesen, weltweit auf die strikte Einhaltung der Perimetergrenzen und anderer Schutzvorschriften zu bestehen. Die Glaubwürdigkeit der UNESCO war auch das zentrale Argument, als dem Dresdner Elbtal aufgrund des Baus der Waldschlösschenbrücke der Welterbe-Status entzogen wurde.

Bei Entscheidungen über UNESCO-Welterbestätten können identitätsbezogene Argumente eine wesentliche Rolle für Bauvorhaben spielen. Wenn das lokale Management davon überzeugt ist, dass ein Bauprojekt die Identität der Stätte nicht gefährdet, sondern sogar stärkt, kann dies die Kommunikation mit übergeordneten Entscheidungsebenen erleichtern. Dennoch bleibt es aufgrund des komplexen und von tagespolitischen Entwicklungen beeinflussten Interessengefüges der verschiedenen Akteure schwer vorhersehbar, welche Perspektiven letztlich priorisiert werden.

Erfahrungen anderer alpiner Standorte

Andere alpine Standorte, an denen PV-Freiflächenanlagen-Projekte bewilligt oder abgelehnt wurden, können als Orientierung dienen, indem sie aufzeigen, welche Argumente und Konstellationen solchen Bauvorhaben förderlich zu sein scheinen. So bieten etwa die Projekte *Madrisa-Solar* in Klosters, Graubünden und der *Parc Solaire des Grands Plans* in Anniviers in Wallis, die beide mit grosser Unterstützung seitens der jeweiligen Gemeindeversammlungen bewilligt wurden, positive Beispiele. Die Ablehnung des Projekts *Nandro Solar* in der Gemeinde Surses im Kanton Graubünden, das für eine Landfläche oberhalb von Savognin geplant war, stellt die Gegenseite dar.

Die Befürworter stützten sich vor allem auf ökonomische Argumente: Die erwarteten Einnahmen für die Gemeinde und die dadurch ermöglichte regionale Entwicklung standen im Mittelpunkt. Die Gegner hingegen führten vor allem identitäre und touristische Bedenken ins Feld. Unter anderem äusserte sich der Leiter des Berghuus Radons, von dem aus dem die Anlage sichtbar gewesen wäre und die Bauarbeiten hörbar gewesen wären, kritisch. Die Natur sei das kostbarste Gut des Ortes, und eine überdimensionierte

Anlage stehe im Widerspruch zu seinen Werten. Diese Werte seien geprägt von Ruhe, Abgeschiedenheit und einem einfachen, aber hochwertigen Genussserlebnis.

Welchen Wahrheitsgehalt die naturbezogenen oder identitären Argumente haben, ist weniger relevant. Wichtiger scheint es, dass sich dieses Selbstbild in der Gemeinde durchsetzt und andere, weniger emotionale Argumente übersteuert. Bemerkenswert ist es, dass die identitären Argumente auch in den positiven Fällen, in Klosters und in Anniviers eine entscheidende Rolle spielen. Nur ist das Selbstbild in diesen Gemeinden anders definiert. Klosters nennt sich «Energistadt» (Gemeinde Klosters, 2023, S.2), während Anniviers – eine Gemeinde, die etwas dieselbe Grösse wie Surses hat – den unternehmerischen Geist der Vorfahren und ihren Mut, «das Gesicht der Landschaft» deutlich zu verändern zitiert:

Il est rappelé que dans les années 1950, nos prédécesseurs ont osé être précurseurs en réalisant le barrage de Moiry. Nous regardons à présent avec respect et admiration l'esprit entrepreneurial qui existait déjà dans notre vallée ainsi que le courage qu'ils ont eu d'avoir osé accepter ce projet et ainsi changer le visage du Val d'Anniviers. Il est rappelé que plus de 72% de l'énergie consommée en Suisse en 2021 est d'origine non renouvelable. Afin d'atteindre les objectifs fixés en termes de transition énergétique, il est obligatoire d'augmenter notre capacité de production en utilisant toutes les énergies renouvelables à notre disposition. Ces sources de production d'énergie ne doivent pas se concurrencer mais s'additionner. L'Assemblée à l'opportunité aujourd'hui d'oser à nouveau avec un projet ambitieux et novateur permettant de dynamiser la transition énergétique. (Assemblée primaire du 12 juin 2023, Anniviers, S. 9.)

Die Diskussion um PV-Freiflächenanlagen in den Alpen zeigt, dass nicht allein wirtschaftliche oder ökologische Argumente über die Genehmigung oder Ablehnung solcher Projekte entscheiden. Vielmehr spielen auch identitätsstiftende Vorstellungen eine zentrale Rolle. Die unterschiedlichen Selbstbilder der Gemeinden und die damit verbundenen Narrative prägen den gesellschaftlichen Diskurs und beeinflussen politische Entscheidungen. Sie verdeutlichen, dass die Wahrnehmung von Eingriffen in die Landschaft nicht nur von objektiven Faktoren abhängt, sondern massgeblich durch die historische und kulturelle Identität einer Region geprägt ist.

Die Analyse dieser Fälle legt nahe, dass es bei der Planung von Infrastrukturprojekten nicht nur um technische, wirtschaftliche oder ökologische Aspekte geht, sondern auch darum, das lokale Selbstverständnis in den Entscheidungsprozess einzubeziehen. Die Erfahrung zeigt, dass eine erfolgreiche Umsetzung solcher Projekte nicht allein von finanzieller Machbarkeit oder ökologischer Verträglichkeit abhängt, sondern vor allem davon, ob sie in die bestehende Identität einer Gemeinde integriert oder durch eine neue, sinnvolle Erzählung überlagert werden kann.

Kurze Synthese

Durch die Verknüpfung von Wassermanagement, Alpwirtschaft und touristischer Doppelnutzung entsteht im Alpenraum ein integriertes Modell mit vielfältigem Zusatznutzen. Ein flexibles Wassermanagement schafft neben der Energie- und Trinkwasserversorgung ökologische Vorteile, da Renaturierungsmassnahmen und die – dank alpiner Photovoltaik – mögliche Entkoppelung der Wassernutzung von der Energieproduktion aquatische Lebensräume revitalisieren und die Biodiversität fördern. Grosse Speicherbecken wirken als Puffer für Hochwasser und sichern gleichzeitig die Wasserverfügbarkeit für Landwirtschaft und Tourismus. Die Alpwirtschaft, als immaterielles Kulturerbe geschützt, kann durch gezielte Beweidung zur Biodiversität und zur CO₂-Bindung beitragen. Damit bewahrt sie die Artenvielfalt der Trockenwiesen und verbindet Klimaschutz mit traditioneller Nutzung. Die touristische Doppelnutzung stärkt das nachhaltige Profil des Alpenraums, indem PV-Anlagen und moderne Infrastrukturen die Landschaft als Erlebnisraum für nachhaltigen Tourismus zugänglich machen. Diese sichtbar gemachten, nachhaltigen Lösungen sensibilisieren Besucher

und fördern das Image der Region als Vorreiterin einer alternativen Energiezukunft. Durch diese Synergien entsteht ein ganzheitlicher Ansatz, der den Alpenraum sowohl ökologisch als auch kulturell und wirtschaftlich widerstandsfähiger und attraktiver macht.

Kommunikationsanalyse

Urs Müller

In diesem Kapitel werden Möglichkeiten aufgezeigt, wie alpine PV-Freiflächenanlagen gegenüber relevanten Akteuren kommuniziert werden können, sodass Bedenken und Widerstände emotional nicht verschärft, sondern im besten Fall überwunden werden. Die Kommunikationsanalyse fokussiert auf Anlagen, welche in touristischen und/oder infrastrukturell geprägten Berggebieten entstehen sollen. Diese Gebietstypen sind sowohl durch attraktive Landschaftsbilder (ein «ästhetisches Erlebnis») wie auch durch bereits sichtbare Infrastrukturen wie Strassen, Bauten, Skilifte oder Seilbahnen charakterisiert. Zudem ist in diesen Gebieten die Energieproduktion (insbesondere Stauseen oder Hochspannungsfreileitungen) in der Regel bereits wahrnehmbar (vgl. Wissen et al., 2019). Entsprechend sind die kommunikativen Voraussetzungen, trotz der vorhandenen Interessenkonflikte, in diesen Gebieten für alpine PV-Freiflächenanlagen günstiger als in «intakten» Berggebieten, welche weitgehend frei von infrastrukturellen Eingriffen sind.

Die hier behandelten Argumente für und gegen alpine PV-Freiflächenanlagen entstammen einer Literaturanalyse. Sie stellen Bedenken und Chancen dar, wie sie in der Literatur dokumentiert sind. Das Gewicht der einzelnen Argumente in einem konkreten Vorhaben, muss empirisch validiert werden, was beispielsweise in einem Workshop mit Vertretern aus den Interessengruppen erfolgen kann.

Landschaft – Konflikte vorprogrammiert

Die Konflikte um Landschaft sind vielfältig und komplex, genauso wie der Begriff «Landschaft» selbst. Das Modell der Landschaftswahrnehmung von Backhaus et al. (2007) fasst die Vielfalt möglicher Ansprüche an die Landschaft in sechs Dimensionen zusammen, auf welchen Landschaften ein Wert zugeschrieben werden kann. In den Polpositionen wird dabei offensichtlich, dass extreme Ansprüche kaum untereinander vereinbar sind. Das Modell zeigt aber auch, dass in den Schnittmengen Überschneidungen, gegenseitige Abhängigkeiten und somit ein Raum für geteilte Interessen besteht.

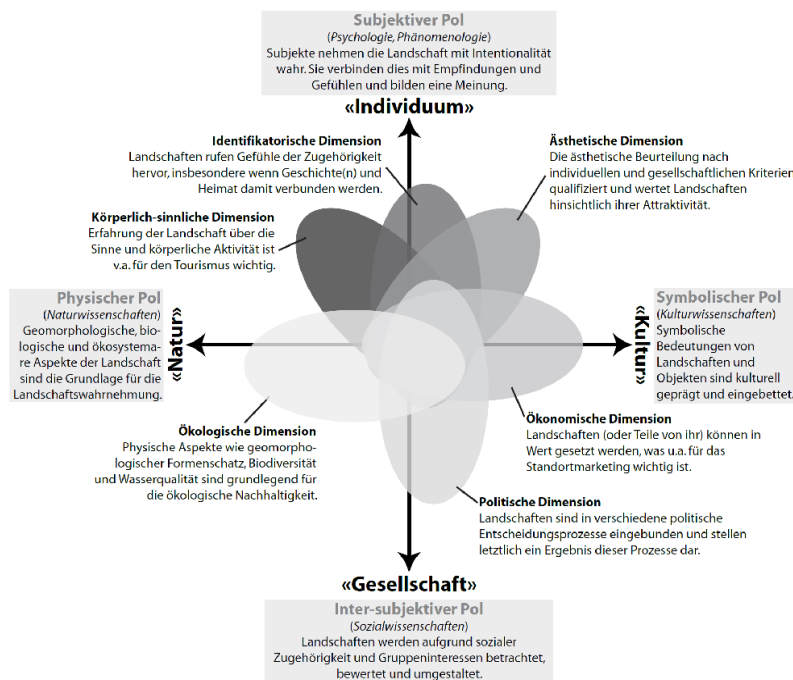


Abb. 1: Das Ordnungschema der vier Pole und sechs Dimensionen der Landschaftswahrnehmung (Backhaus, 2010, S. 53)

Das Landschaftsmodell wird in dieser Arbeit als eine Strukturierungshilfe verwendet, um die Ansprüche der betroffenen Akteure gegenüber alpinen PV-Freiflächenanlagen zu identifizieren, zu gruppieren und auf ihre Vereinbarkeit hin zu beurteilen (Backhaus, 2009).

Die Auswahl der betrachteten **Akteure** beschränkt sich auf jene, welche im lokalen politischen Prozess Einfluss auf den Entscheid über ein PV-Freiflächenprojekt haben und deren Akzeptanz somit wichtig ist. Die Akteursgruppen werden dabei vereinfachend als homogen angenommen und ihre Positionen als idealtypisch dargestellt.

Alpine PV-Freiflächenanlagen – Zucker mit Essig

Alpine PV-Freiflächenanlagen stellen für keine der im Folgenden betrachteten lokal relevanten Interessengruppen das «Nonplusultra» dar, sie sind aber auch für keine Interessengruppe ein völliges «rotes Tuch». Alle idealtypischen Interessenvertretungen sehen sowohl Chancen in den Anlagen, haben aber auch Bedenken ihnen gegenüber. Es handelt sich bei den alpinen PV-Freiflächenanlagen um **ambivalente Vorhaben**, um «Zucker mit Essig».

Die Akteursgruppen sind aufgrund ihrer Wertorientierungen bzw. ihrer Interessen in einer Position, in der sie **gleichzeitig positive wie auch negative Emotionen** gegenüber den PV-Freiflächenanlagen innehaben *müssen*. Im Prinzip sind sowohl die Naturschutz- wie auch die Tourismusseite gespalten zwischen dem lokalen Natur- und Landschaftsschutz auf der einen und dem Klimaschutz auf der anderen Seite. Für eine erfolgreiche Kommunikation wird es somit entscheidend sein, dass die Interessengruppen ihre eigenen Dilemmas nicht in eine Extremposition auflösen (z.B. ein kompromissloser Einsatz für den lokalen Naturschutz und gegen die Klimaschutzmassnahme).

Die Analyse zeigt ferner, dass sich bei keiner der betrachteten Gruppierungen ihre Interessen auf nur eine der Dimensionen der Landschaft beschränken. Jede Interessengruppierung vertritt Ansprüche auf mehreren Landschaftsdimensionen, womit grundsätzlich Anknüpfungspunkte zwischen den Interessengruppen bestehen. Es geht bei alpinen PV-Freiflächenanlagen also nicht um einen polarisierten Konflikt zwischen Wirtschafts- und Umweltinteressen, wie dies bei anderen Entwicklungsvorhaben der Fall ist. Sondern verbindende Interessen bestehen, welche eine gemeinsame Haltung grundsätzlich möglich machen.

Tabelle 1: Zusammenstellung der Bedenken und Chancen gegenüber alpinen PV-Freiflächenanlagen der relevantesten lokalen Akteure auf der Basis einer Literaturrecherche.

Akteure	Bedenken	Chancen
Bergbahnen und Ski-gebiete	<u>Ästhetisch-ökonomische Dimension</u> - Beeinträchtigung des Landschaftsbildes: Bergbahnen und Skigebiete sind auf attraktive Landschaften angewiesen, um Touristen anzulocken. PV-Freiflächenanlagen könnten das Landschaftsbild negativ beeinflussen und die Attraktivität der Region für Touristen mindern (Michel et al., 2015). <u>Ökonomisch-politische Dimension</u> - Flächenkonkurrenz: Potenzielle Konkurrenz um Flächen, die für Skigebietserweiterungen genutzt werden könnten.	<u>Ökonomische Dimension</u> - Energiekostensenkung: Günstigere Energiekosten für energieintensive Anlagen wie Beschneigung. Die Senkung der Betriebskosten durch die Nutzung von Solarenergie könnte die Wettbewerbsfähigkeit der Skigebiete stärken. - Mehrwecknutzung: PV-Freiflächenanlagen könnten mit anderen Nutzungen kombiniert werden, die für Bergbahnen und Skigebiete relevant sind, z.B. als Überdachung von Parkplätzen oder als Schutz vor Lawinen (Schmidt, 2022). Zudem bestehen Möglichkeiten, die Anlagen in die alpwirtschaftliche Nutzung einzubinden (siehe Kap. Zusatznutzen-Analyse). <u>Identifikatorisch-ökonomische Dimension</u> - Wettbewerbsvorteil durch nachhaltiges Image: Möglichkeit, sich als «grünes Skigebiet» zu ver-

		markten. Dies könnte sich positiv auf die Kundenbindung und die Attraktivität für neue Kundengruppen auswirken, die Wert auf Nachhaltigkeit legen.
Tourismusverbände und -organisationen sowie Hotellerie und Gastronomiebetriebe (sowie indirekt Touristen)	<u>Ästhetisch-ökonomische Dimension</u> - Beeinträchtigung des Landschaftsbildes: Sorge um mögliche negative Auswirkungen auf das Landschaftsbild und damit die touristische Attraktivität der Destination. Für über 80% der Schweizer Bevölkerung gehört das Erleben von Natur und Landschaft zu den zentralen Vorzügen des alpinen Tourismus (Decurtins et al., 2024). <u>Ökonomisch-politische Dimension</u> - Nutzungskonflikte: Der Bau von PV-Freiflächenanlagen könnte zu Konflikten z.B. mit Wanderwegen, Skipisten oder Aussichtspunkten führen. Die Anlagen könnten auch den Zugang zu bestimmten Gebieten einschränken oder die Durchführung von Aktivitäten erschweren.	<u>Identifikatorisch-ökonomische Dimension</u> - Wettbewerbsvorteil durch nachhaltiges Image: Möglichkeit, die Destination als innovativ und umweltfreundlich zu positionieren und die Kundenbindung zu umweltbewussten Touristen zu stärken (s. oben: Zusatznutzen-Analyse). <u>Ökonomische Dimension</u> - oder (Hübner & Pohl, 2019). <u>Ökonomisch-politische Dimension</u> - Langfristige Sicherung des Tourismus: Der Klimawandel stellt den Tourismus in Berggebieten vor grosse Herausforderungen, z.B. durch die Verkürzung der Wintersaison und die Zunahme von Extremwetterereignissen. Die Energiewende ist notwendig, um die langfristige Attraktivität der Bergregionen für Touristen zu sichern.
Zweitwohnungsbesitzende	<u>Ökonomische Dimension</u> - Befürchtungen bezüglich einer Wertminderung ihrer Immobilien durch veränderte Aussicht. <u>Identifikatorische Dimension</u> - Sorge um negative Veränderung des «alpinen Charakters» der Region. Zweitwohnungsbesitzer wählen Bergregionen oft wegen ihrer landschaftlichen Schönheit. Sie könnten daher PV-Freiflächenanlagen als störend empfinden und befürchten, dass diese das Landschaftsbild und den Erholungswert der Region beeinträchtigen. <u>Ästhetische Dimension</u> - Zweitwohnungsbesitzer, die die Bergregion als Rückzugsort und zur Erholung in der Natur nutzen, könnten den Bau von PV-Freiflächenanlagen als Eingriff in die unberührte Natur empfinden und ablehnen (Salak & Hunziker, 2022).	<u>Ökonomische Dimension</u> - Mögliche Stromkosteneinsparungen - Imagegewinn für die Region: Stärkung des Images der Bergregion als innovative und nachhaltige Tourismusdestination und somit Erhöhung der Attraktivität für Zweitwohnungsbesitzer. <u>Ökologisch-politische Dimension</u> - Beitrag zur Nachhaltigkeit der Region, Interesse am Schutz der Region und ihrer Umwelt durch den Ausbau erneuerbarer Energien.
Einheimische Bevölkerung («Innen-sicht»)	<u>Identifikatorische Dimension</u> - Veränderung des gewohnten Landschaftsbildes und mögliche Beeinträchtigung des alpinen Charakters der Region. - Mögliche Auswirkungen auf lokale Traditionen wie Alpwirtschaft oder Wanderwege. <u>Ökonomische Dimension</u> - Sorge um negative Auswirkungen auf den Tourismus, der oft eine wichtige Einnahmequelle darstellt. - Bedenken, dass die wirtschaftlichen Vorteile von PV-Freiflächenanlagen nicht der lokalen Bevölkerung zugutekommen, sondern externen Investoren (Gisler et al., 2024). - Flächenkonkurrenz Alpwirtschaft: Forderungen seitens der betroffenen Alpwirtschaft nach Realersatz	<u>Ökologisch-identifikatorische Dimension</u> - Beitrag zum Klimaschutz und zur nachhaltigen Entwicklung der Region. <u>Ökonomische Dimension</u> - Stärkung der lokalen Energieunabhängigkeit und mögliche Kosteneinsparungen bei Strompreisen. - Mögliche finanzielle Vorteile für die Gemeinde durch Pachteinnahmen oder Beteiligungsmodelle. - Allenfalls direkte Beteiligungsmöglichkeiten an den Anlagen. - Stärkung der lokalen Wirtschaft durch Arbeitsplätze (direkt mit den PV-Anlagen verbunden, Standortattraktivität, neue Tourismusangebote). <u>Ökonomisch-identifikatorische Dimension</u>

	für den Flächenverlust, welche nur schwierig einge- löst werden kann. <u>Körperlich-sinnliche Dimension</u> - Befürchtungen bezüglich Störungen während der Bauphase (Lärm, Verkehr etc.). <u>Politische-Dimension</u> - Die lokale Akzeptanz hängt von der Einsehbarkeit eines Standorts ab. Allerdings gibt es auch Expertenmeinungen, die befürworten, dass die Anlagen explizit sichtbar sein sollen (Neu et al., 2024).	- Direkte und indirekte Zusatznutzen für die Alpwirtschaft und dadurch Erhalt traditioneller Bewirtschaftungsformen (vgl. Zusatznutzen-Analyse). <u>Politisch-identifikatorische-Dimension</u> - Die Beteiligung der Bevölkerung im Rahmen von bürgerfinanzierten Photovoltaik-Projekten führt dazu, dass sie sich als Energiebürger verstehen, die aktiv zur Energiewende beitragen (Sierro & Blumer, 2024).
Umwelt- und Naturschutz-Organisationen	<u>Ökologische Dimension</u> - Solarpaneele könnten das Sonnenlicht vom Boden verdecken und somit heliophile Pflanzenarten gefährden und die Artenzusammensetzung verändern (Schlegel, 2021). Es ist jedoch noch unerforscht, wie sich diese Veränderungen auf die Funktion der Ökosysteme auswirken. Auch ist der Beschattungseinfluss von auf Winterstrom optimierten, steil gegen Süden geneigten Modulen noch unerforscht. - Je nach Grösse und Platzierung der Paneele könnten sich die Wander- und Weideflächen für Tiere verringern (Brunner et al., 2024) und Auswirkungen auf Vernetzungskorridore haben (Neu et al., 2024). - Besonders wenn die Anlage auf zuvor extensiv genutztem Grünland errichtet wird, sind negative Effekte auf die lokale Flora und Fauna möglich. - Böden, insbesondere tonhaltige Böden in steilen Hanglagen werden durch den Einsatz schwerer Maschinen verdichtet oder geschädigt (Neu et al., 2024). - Eine vollständige Wiederherstellung des Ausgangszustands ist bei empfindlichen Böden auf alpinen Standorten schwierig zu gewährleisten (Neu et al., 2024). Bodenbildung und Regeneration verlaufen in alpinen Höhenlagen langsam (Brunner et al., 2024). <u>Politische Dimension</u> - Umweltverträglichkeitsprüfungen sind oft unzureichend. - Die Bevölkerung wünscht den Erhalt der alpinen Natur- und Schutzgebiete (Gisler et al., 2024).	<u>Politisch-ökologische Dimension</u> - PV-Anlagen tragen zur Reduktion von Treibhausgasemissionen bei und leisten somit einen indirekten Beitrag zum Schutz der Biodiversität und zum Erhalt von Ökosystemen. - Im Vergleich zur traditionellen Stromerzeugung haben Solaranlagen deutlich geringere Umweltauswirkungen, z.B. in Bezug auf Schadstoffemissionen. <u>Ökologische Dimension</u> - Die alpinen PV-Standorte liegen in der Regel nicht in unberührten natürlichen Lebensräumen, sondern auf bewirtschafteten Flächen, wo die biologische Vielfalt bereits beeinträchtigt ist, z.B. durch Weidevieh oder Tourismus (Brunner et al., 2024). - PV-Anlagen können wertvolle, störungsfreie Lebensräume für bestimmte Arten schaffen, wenn sie auf vorher intensiv genutzten Flächen gebaut werden (Hübner & Pohl, 2019). - Durch die effiziente Nutzung von bereits beeinträchtigten Flächen für die Energiegewinnung kann der Druck auf unberührte Naturräume reduziert werden (Brunner et al., 2024). - Die Kombination mit der saisonalen Alpwirtschaft kann die Biodiversität fördern und gleichzeitig zu einer effizienteren Flächennutzung führen (vgl. Kap. Zusatznutzen-Analyse). - Der Ausbau von PV-Anlagen trägt insbesondere in den Sommermonaten dazu bei, die Wasserkraft zu entlasten. Dadurch kann sich die Biodiversität in Flüssen und anderen Gewässern erholen. - Der Rückbau der Anlagen ist planbar und im Unterschied zu Atomkraftwerken oder Staumauern relativ einfach zu bewältigen. <u>Politisch-ökonomische Dimension</u> - Freiflächenanlagen sind ein konkreter Anlass für das bewährte Instrument von Ausgleichsmassnahmen - insbesondere im Bereich der Biodiversität in aquatischen Systemen (WWF im Projekt Morgen).
Landschaftsschutz	<u>Ästhetische Dimension</u> - Freiflächenanlagen beeinträchtigen die Ästhetik der Landschaft. Als nachteilig für das Landschaftsbild wird vor allem die strenge Geometrie bzw. die	<u>Politisch-ökologische Dimension</u> - PV-Freiflächenanlagen über der Nebelgrenze sind schlicht notwendig für die Stromversorgungssicherheit im Winter.

	Flächigkeit und Gleichförmigkeit der Anlagen erachtet (Stiftung Landschaftsschutz Schweiz, 2023). <u>Identifikatorische Dimension</u> - PV-Anlagen in den Bergen zerstören unsere Alpenlandschaft und damit unsere Heimat. <u>Politische Dimension</u> - Bevor in den Alpen PV-Freiflächenanlagen gebaut werden, soll das Potenzial auf Gebäuden und bestehenden Infrastrukturen vollständig ausgeschöpft werden. - Es sollen nicht nur erneuerbare Alternativen für die Stromerzeugung gefordert werden, sondern auch Einsparungen (Effizienz und Suffizienz) verlangt werden (Mountain Wilderness, 2022).	- Freiflächenanlagen ergänzen das Energiepotenzial auf Infrastrukturen, die vor allem im Sommer ihre Hauptproduktion haben, weil sie im Winter verschneit oder verschattet sind. - Für PV-Grossanlagen und alle dazugehörigen Installationen ist gesetzlich vorgeschrieben, den Rückbau und die Wiederherstellung der Ausgangslage sicherzustellen (EnG Art. 71a). <u>Ästhetische Dimension</u> - Die Landschaftsqualität wird bei der Planung berücksichtigt. Anlagen werden nach Möglichkeit in Gebiete mit hoher Nutzungsintensität und bestehender Infrastruktur geplant. - Bei den ersten Anlagen handelt es sich um Pionieranlagen. Sie werden aufgrund der Erfahrungen weiterentwickelt, auch was ihre Ästhetik betrifft. - Unsere Wahrnehmung der Landschaft wandelt sich. Frühere Eingriffe, wie der Bau von Eisenbahnlinien oder Kraftwerken, werden heute als Teil des kulturellen Erbes und sogar als «Erlebnis» angesehen – zum Beispiel die Bernina-Bahnlinie und der Lago Bianco. <u>Identifikatorische Dimension</u> - In den Anfängen der Eisenbahnentwicklung in den Alpen war die Skepsis ebenfalls gross. Und heute gehört die Bahninfrastruktur zu unserer nationalen Identität. - Die Einkünfte aus alpinen PV-Freiflächenanlagen unterstützen die Alpwirtschaft und ermöglichen, dass Alpen weiterbetrieben werden können. Der Nutzen ist umso grösser, je abgelegener die Alpen liegen. - Freiflächenanlagen leisten einen sichtbaren Beitrag zur Dekarbonisierung, was der jungen und kommenden Generation wichtig ist.
Übergeordnete Interessen	<u>Politische Dimension</u> - Die gesellschaftliche Akzeptanz für PV-Anlagen alpinen Freiflächen ist geringer als für Anlagen auf Dächern, obwohl Umfragen darauf hindeuten, dass sich dies langsam ändert (Brunner et al., 2024). - Anlagen zur Produktion von erneuerbaren Energien sind in der Bevölkerung vor allem dort akzeptiert, wo die Landschaft bereits bebaut ist und/oder intensiv genutzt wird (Salak & Hunziker, 2022). - Photovoltaik-Anlagen werden zwar generell positiver wahrgenommen als Windkraftanlagen, aber eine zu hohe Dichte, insbesondere in sensiblen Landschaften, wird abgelehnt (Gisler et al., 2024). <u>Ökonomisch-politische Dimension</u> - Für alpine PV-Investitionen wird erhebliche staatliche Unterstützung benötigt (Brunner et al., 2024). <u>Ökonomische Dimension</u> - Die technische Machbarkeit von Anlagen zur erneuerbaren Energieproduktion im Hochgebirge ist noch nicht vollständig erforscht, der Aufwand und	<u>Politische Dimension</u> - Grosse Solarkraftwerke in den Alpen ermöglichen es, relativ schnell viel zusätzliche Kapazität zuzubauen. <u>Ökonomische Dimension</u> - Alpine PV-Freiflächenanlagen sind nötig für eine dekarbonisierte Stromversorgungssicherheit. In den Alpen wird etwa drei- bis viermal so viel Winterstrom pro Fläche erzeugt wie im Mittelland (Rohrer, 2022). - Alpine PV-Freiflächenanlagen produzieren – wenn 70° oder steiler montiert – in jeder Jahreszeit praktisch gleich viel Energie und erreichen die Maximalproduktion gegen Ende Winter (Remund et al., 2019). - Beim Solarexpress handelt es sich um den Anschlag von Pionieranlagen, deren Aufwand-Ertrag-Verhältnis sich bei Weiterentwicklung durch Skaleneffekte verbessern wird. - Die kalte Witterung in den Berggebieten erhöht die Beständigkeit und Effizienz der PV-Paneele.

	die Kosten der Installationen werden tendenziell unterschätzt (Neu et al., 2024). - Es ist ökonomisch effizienter, Solarstrom im Mittelland oder auf anderem bebautem Gebiet zu produzieren. Die Mittel für die Energiewende sollen häushälterisch verwendet werden (Mountain Wilderness, 2022). - Installation und Wartung von PV-Anlagen in steilem und hochgelegenen Gelände sind aufwendig und teuer (Rohrer, 2022). - Alpine Regionen sind Naturgefahren wie Lawinen, Steinschlag und Erosion ausgesetzt, die die Sicherheit und den Betrieb von PV-Anlagen gefährden können (Decurtins et al., 2024).	- Alpine, nebelfreie Freiflächenanlagen leisten einen Beitrag zur Suffizienz der Systeme, weil am meisten Strom dann produziert wird, wenn auch am meisten Strom gebraucht wird. - Der Solarstrom im Mittelland genügt nicht, um die ökonomisch sehr teure Winterlücke zu schliessen. Die Freiflächenanlagen über der Nebelgrenze erhöhen wesentlich die lokale und nationale Selbstversorgung.
--	---	--

Kommunikatives Fingerspitzengefühl gefragt

Entscheidungen werden selten ausschliesslich rational unter sachlicher Abwägung verschiedener Argumente getroffen. Jedem Entscheid, jeder Argumentation liegen implizite Werthaltungen zugrunde, welche die Auswahl der Fakten beeinflussen. Und jedes noch so vermeintlich neutrale Wort oder objektive Argument aktiviert einen «Frame», eine kognitive Struktur bzw. einen Bedeutungsrahmen, der die Wahrnehmung und Wirkung eines Arguments lenkt (Müller, 2007). Letztlich sind es somit weniger die Fakten, die in einem Diskurs überzeugen, sondern die Art und Weise, wie die Fakten in einem bestimmten Frame präsentiert werden – und was der Frame weglässt.

Ein Frame ist ein gedanklicher Bezugsrahmen, der uns – ausgelöst bspw. durch ein Wort, ein Argument oder ein Bild – automatisch an bestimmte Assoziationen denken lässt. «Worte – oder genauer gesagt: über Worte aufgerufene Frames – haben nicht nur unser Denken und unsere Wahrnehmung, sondern auch unser Handeln fest im Griff» (Wehling, 2017, S. 37). Der Bedeutungsrahmen eines Wortes oder eines Bildes beeinflusst, ob und wie Argumente wahrgenommen und bewertet werden und wie Menschen über sie denken und fühlen. Diese Bewertung erfolgt dabei weitgehend emotional.

Ohne Emotionen funktioniert Kommunikation nicht, denn Emotionen sind der Grund, weshalb ein Argument überhaupt Aufmerksamkeit und Interesse weckt. Sachliche Aspekte liefern die Grundlage und Glaubwürdigkeit eines Arguments, aber sie wirken nur, wenn sie einen emotionalen Bestandteil haben. Der emotionale Aspekt eines Arguments verstärkt seine Überzeugungskraft und erklärt letztlich seine Handlungsmotivation. Die Gewichtung hängt vom Kontext ab: In wissenschaftlichen Diskursen überwiegen sachliche Argumente, in der Werbung emotionale. In politischen Diskursen erhofft man sich zwar sachliche Argumentationen und begründete Entscheide, doch da der Zweck der Politik nicht in der Wahrheit, sondern der Durchsetzung der Interessen liegt, sind zumindest Abstimmungen und Wahlen näher bei der Logik der Werbung als jener der Wissenschaft. Mit Constantin Seibt lässt sich zuspitzen: «Nichts verändert die Wirklichkeit so effizient wie eine Lüge» (Seibt, 2018). Überrasene Visualisierungen der Dimensionen von Anlagen oder grosszügig überhöhte mögliche Schäden auf Natur und Landschaft zeugen von solchen emotionalen Mobilisierungsversuchen.

Emotionale Argumente wirken, indem die Werte einer Person entweder positiv oder negativ angesprochen werden. Ein «Argument» kann negativ emotionalisieren, indem Emotionen wie Betroffenheit oder Angst ausgelöst werden. Wird etwas, was mir wichtig ist bzw. für mich einen hohen Wert hat, einer Bedrohung ausgesetzt («Alpen industrialisieren?», «Bergwelt zerstören?», «Landbevölkerung abzocken?», «Mehr für Strom bezahlen und trotzdem kalt duschen?»), reagiere ich emotional mit Abwehr. Umgekehrt emotionalisieren Argumente positiv, wenn sie etwas ansprechen, was für mich erstrebenswert ist («Zukunft sichern?», «Geld bleibt hier»). Das Wertesystem einer Person umfasst dabei gesellschaftlich breit geteilte Werte (Freiheit, Stabilität, Gerechtigkeit, Wohlstand etc.), milieuspezifische Werte (die jeweiligen Ideale der «wertvollen» Landschaft oder des guten, erfolgreichen Lebens) und durch individuelle Erfahrungen geprägte Bedeutsamkeiten wie bspw. die emotionale Bindung zum Ferienort der Kindheit.

Das Verhältnis zwischen sachlichen und emotionalen Anteilen bei der Entscheidungsfindung abschätzen zu können, ist zentral, um erfolgreich kommunizieren zu können. Es hat wenig Aussicht auf Erfolg, in emotionalen Situationen rational Gegensteuer geben zu wollen. Und umgekehrt verpuffen rationale Argumente, wenn sie keinerlei emotionalen Gehalt haben. Entsprechend ist kommunikatives Fingerspitzengefühl gefragt, um die effektiven, zielführenden Botschaften auszuwählen.

Konkrete Framing-Strategien

Für eine erfolgreiche Debatte ist es entscheidend, sich der Frames – das heisst, der emotional wirkenden Assoziationen – bewusst zu sein, die durch Argumente ausgelöst werden.

Ökologische Dimension

Für Akteure, die primär die Perspektive der ökologischen Dimension der Landschaft vertreten, löst eine PV-Anlage per se Assoziationen mit einer guten, weil erneuerbaren Lösung für die Energieversorgung aus. **PV-Anlagen sind somit grundsätzlich positiv konnotiert.** Unbestritten ist auch, dass der Klimawandel eine Bedrohung für die Alpen, ihre Gletscher, Flora und Fauna darstellt. Gerade der Gletscherschwund ist ein starkes emotionales Argument, das auch über die Naturschutzkreise im engeren Sinne hinauswirkt. Klimaschutz bedeutet somit (auch) Schutz der Alpen. Allerdings ist der Zusammenhang einer konkreten alpinen PV-Freiflächenanlage mit dem Schutz der Alpen indirekt und abstrakt und die argumentative Kraft einer verallgemeinerten Botschaft wie «Saubere Energie zum Schutze der Alpen» fragil. PV-Freiflächenanlagen sind konkrete Eingriffe in Natur und Landschaft, deren Auswirkungen direkt vorstell- oder wahrnehmbar sind. Der Nutzen der Anlagen für den Klimaschutz ist dagegen nicht unmittelbar fassbar, da er abstrakt ist und in der Zukunft liegt. Aus Sicht der Interessen der Naturschutzseite stellt eine PV-Freiflächenanlage somit immer auch ein «Opfer» dar. Die Natur- und Landschaftsseite befindet sich in einem Dilemma und *muss* abwägen, ob **das gegenwärtige Opfer den längerfristigen Nutzen wert ist.** Das Framing muss entsprechend versuchen, das Opfer klein zu machen oder den Nutzen gross. Zu beachten ist dabei, dass Individuen gemäss dem psychologischen Konzept der Gegenwartspräferenz («present bias») die unmittelbareren Einschränkungen (oder auch Belohnungen) tendenziell höher gewichten als zukünftige, oft grössere negative Auswirkungen (oder auch grössere Belohnungen). Entsprechend grösser muss die Differenz zwischen (gegenwärtigem) Opfer und (längerfristigem) Nutzen ausfallen, damit zugunsten von letzterem entschieden werden kann.

Aus der Nutzensicht sind die **Notwendigkeit** (und Alternativlosigkeit) und die **Dringlichkeit** die wichtigsten und stärksten Argumente für alpine PV-Freiflächenanlagen: Die Dekarbonisierung kann nur gelingen, wenn ausreichend zusätzlicher Winterstrom produziert wird, wofür es unter anderem alpine PV braucht. Das Argument der **Versorgungssicherheit** war denn auch der Auslöser, weshalb alpine PV-Freiflächenanlagen von der Politik überhaupt angestrebt wurden. Denn unter den gegenwärtigen Bedingungen, wonach Fortschritte in der erneuerbaren Energieversorgung fast nur über Photovoltaik möglich sind, ist es eine Notwendigkeit, die Photovoltaik auf verschiedene, auch alpine Standorte zu verteilen.

Die Dringlichkeit der Dekarbonisierung verlangt, dass sie schneller erfolgen muss, als dies über kleinräumige Lösungen auf Hausdächern geschehen kann. Ein wichtiges Argument gegenüber den Bedenken aus der ökologischen Dimension ist es, aufzuzeigen, dass Effizienz- und Suffizienz-Massnahmen im benötigten Umfang kurzfristig nicht realisierbar sind, dass also ein Zubau an Kapazitäten in den Alpen mindestens vorübergehend notwendig bzw. alternativlos ist, ohne dabei die längerfristigen Bestrebungen zu mehr Energieeffizienz und -suffizienz aus den Augen zu verlieren. PV-Anlagen sind, wenn sie nicht mehr benötigt werden, relativ einfach **rückbaubar**. Werden die Anlagen als **befristete Notmassnahmen** kommuniziert, die am Ende ihrer Lebensdauer wieder rückgebaut werden, ist ihre Akzeptanz zumindest auf **«vorbelasteten Standorten»** wahrscheinlich (Hübner & Pohl, 2019).

Aus der Verlustperspektive ist bedeutsam, dass die Standortwahl der Anlagen **sorgfältig** erfolgt (im frühzeitigen Dialog mit den unterschiedlichen Interessen und nach transparenten Kriterien), die Flächenversiegelung minimal ist oder dass biodiversitätsfördernde Massnahmen vorgenommen und kommuniziert werden, wozu teilweise auch die Überlegungen zum **Zusatznutzen** in der Alpwirtschaft gehören (vgl. Kap. Zusatznutzen-Analyse). Wird ein wissenschaftliches Monitoring der Auswirkungen der Anlagen auf die

Biodiversität eingeplant, unterstreicht dies die Bedeutung, die einem sorgfältigen und rücksichtsvollen Umgang mit der Natur eingeräumt wird.

Widerstand von der Naturschutzseite tritt auf, wenn das Opfer als zu gross eingeschätzt wird. Werden Anlagen in die «intakte Bergwelt» geplant, wiegt der Verlust konkreter Naturräume oder Landschaften gegenüber einem abstrakten Gewinn für den Klimaschutz unverhältnismässig. Der an sich plausible Zusammenhang von «Saubere Energie für eine intakte Bergwelt» kehrt sich an solchen konkreten Projekten ins Gegenteil, denn es ist die saubere Energie, welche die intakte Bergwelt zerstört. Das Vorhaben wird emotional aufgeladen zur «Industrialisierung der Alpen», zur «Technisierung», getrieben von «Profitgier, auf Kosten der Natur». Dies sind aus Sicht der Naturschutzseite inhaltlich nachvollziehbare Reaktionen. Dass sie sich emotionaler Worte und Bilder bedienen, welche die tatsächlichen Gegebenheiten überzeichnen, ist eine Folge der Mechanismen der öffentlichen politischen Meinungsbildung und der Spendenbewirtschaftung. Für Anlagen in Landschaften, die als «unberührtes, intaktes Berggebiet» geframet sind, lässt sich seitens des Natur- und Landschaftsschutzes sowie der naturverbundenen (städtischen) Bevölkerungskreise keine Unterstützung finden (Neu et al., 2024). Es ist deshalb zentral, dass kommuniziert werden kann, dass Anlagen in genutzte, infrastrukturell bereits überprägte Landschaftsausschnitte zu stehen kommen (siehe auch unten zur ästhetischen Dimension). Eine Standortwahl möglichst nahe an vorhandenen infrastrukturellen Erschliessungen ist auch aus ökonomischen Effizienzüberlegungen sinnvoll, sodass gute Voraussetzungen gegeben sind, dass die ökologischen und ökonomischen Interessen in Einklang gebracht werden können und dadurch auch die soziale Akzeptanz gegeben ist (Salak et al., 2024).

Ökonomische Dimension

In der **ökonomischen Dimension** liegt vordergründig ein dominantes Framing der PV-Freiflächenanlagen: Die höhere Winterstromproduktion und die insgesamt höhere Stromproduktion pro Fläche sind wirtschaftlich attraktiv, auch wenn die Installations- und Wartungskosten höher sein mögen als bei zivilisationsnäheren Anlagen (Rohrer, 2022). Auf dem internationalen Strommarkt ist der Strom aus alpiner Photovoltaik jedoch (noch) nicht direkt konkurrenzfähig und kann entsprechend nur schlecht an rein wirtschaftlich denkende Abnehmer verkauft werden. Auch in Kombination mit Pumpspeicherkraftwerken ist es in der aktuellen Marktsituation ökonomischer, günstigeren ausländischen Strom für das Pumpen zu verwenden und mit noch besserer Marge wiederzuverkaufen. Entsprechend sehen ökonomisch motivierte Energieversorger die alpinen PV-Freiflächenanlagen als kritisch (Heim, 2024).

Allerdings gehen diese ökonomischen Argumente am eigentlichen Zweck der Anlagen vorbei. Denn die alpinen PV-Freiflächenanlagen sollen nicht den günstigsten Strom produzieren, sondern durch Diversifizierung der PV-Standorte zur langfristigen und klimaneutralen **Versorgungssicherheit** beitragen, und dies bei Gestehungskosten von 8-12 Rappen pro kWh Strom und eingerechneter Rendite von 5 Prozent durchaus rentabel (Jürg Rohrer, mündliche Mitteilung, 10.12.2024). Strompreise von 8-12 Rappen pro kWh sind attraktiv für regionale Stromgrossverbraucher wie Bergbahnen oder die lokalen Energieversorger. Langfristige Abnahmeverträge mit den regionalen Grossverbrauchern schaffen somit die nötige Investitionssicherheit. Da grosse überregionale Investoren in der Regel die möglichen Abnehmer in den Produktionsgebieten nicht selbst kennen, ist es wichtig, dass die Abnahmemöglichkeiten aus der Region heraus aufgezeigt werden.

Bezogen auf die hier betrachteten **lokalen Akteure** (Tourismus, Bevölkerung, Zweitwohnungsbesitzende) ist es wichtig, ihnen einen **direkten ökonomischen Nutzen** aufzeigen zu können, sei es durch günstigere Stromtarife oder Beteiligungsmöglichkeiten an den Anlagen mit entsprechender Rendite. Rund um das im Zusammenhang mit Erneuerbaren Energien verwendete Narrativ «**Geld bleibt hier**», wonach die Wertschöpfung aus der Energieversorgung möglichst in den Regionen bleiben soll, ergeben sich weitere indirekte Nutzenargumente durch Effekte auf das Gewerbe, die Hotellerie während des Bau und allenfalls zusätzlichen Arbeitsplätzen für die lokalen Energieversorger für Unterhalt und Wartung der Anlagen. Interessante Framings gegenüber partikularen Interessen wie der Alpwirtschaft wurden in der Zusatznutzen-Analyse aufgezeigt. Gerade im Zuge des Strukturwandels lassen sich über das «Schlüsselwort Multifunktionalität» (Schmidt, 2022) **Mehrfachnutzen und Nutzungskombinationen** aufzeigen (vgl. Kap. Zusatznutzen-Analyse, vgl. auch Karlsson et al., 2020).

Besonders relevant in den touristischen Berggebieten sind mögliche Effekte auf den Tourismus. Die Solaranlagen können einen Schub für den nachhaltigen, aber dennoch wertschöpfungsintensiven Tourismus bedeuten, indem **nachhaltigkeitsbezogenes Destinationsmanagement und Standortmarketing** betrieben werden kann (siehe oben Zusatznutzen-Analyse). Analog zur Naturschutzseite wird aber auch die Tourismusseite abwägen, ob die Eingriffe eine zu grosse Beeinträchtigung des attraktiven Landschaftsbildes darstellen. Denn aufgrund der Abhängigkeit von Touristen und ihren Vorlieben für intakte Landschaftserlebnisse hat der Erhalt des Landschaftsbilds für die touristischen Akteure eine hohe Priorität (Decurtins et al., 2024).

Eine weitere Schnittmenge zwischen (touristisch) ökonomischer und ökologischer Dimension besteht im grundsätzlichen Interesse am Klimaschutz. Denn auch der Bergtourismus ist – analog zu Natur und Umwelt – durch den Klimawandel bedroht. Dekarbonisierung und Klimaschutz sind somit eigentlich zwingend für die langfristige Sicherung des Tourismus. Doch auch im Tourismus bleiben die Auswirkungen des Klimawandels noch vergleichsweise abstrakt, verglichen mit den direkten Reaktionen von Touristen auf Landschaftseingriffe. Entsprechend sind auch hier die Möglichkeiten eines Framings im Sinne von «Saubere Energie für den Schutz des alpinen Tourismus» eingeschränkt.

Identifikatorische Dimension

Die identifikatorische Dimension der Landschaft bezieht sich auf die emotionale Verbindung und das Zugehörigkeitsgefühl, das Menschen zu bestimmten Landschaften entwickeln. Menschen identifizieren sich mit Landschaften, die über ihre physische Erscheinung hinaus eine tiefe emotionale und kulturelle Bedeutung für sie haben. Da diese Bedeutung primär auf Gewohnheit beruht, bedeuten Landschaftsveränderungen tendenziell einen Konflikt mit dem identifikatorischen Wert der Landschaft. Je grösser und je schneller die Eingriffe in der gewohnten Landschaft erfolgen, desto stärker wird die Vertrautheit mit und das Zuhausesein in der Landschaft beeinträchtigt.

Die identifikatorische Dimension bietet aber auch die vielleicht spannendsten Möglichkeiten für ein positives Framing alpinen PV-Freiflächenanlagen. Insbesondere bei der ansässigen Bevölkerung, aber auch bei Zweitwohnungsbesitzenden können Bedenken gegenüber den Anlagen über das Gefühl der Identifikation idealistisch aufgewogen werden. Eine Stärkung der lokalen Stromproduktion in Kombination mit Visionen, wonach die Wärmeerzeugung dank Wärmepumpen oder die Mobilität dank Ladestationen erneuerbar angeboten werden kann, nährt positive Frames von energetischer **Unabhängigkeit** oder technischer **Pionierrolle**. Dadurch kann die **Bindung** an die eigene Region und der **Stolz** auf sie gestärkt werden. Gerade das Argument einer **autarken Energieversorgung** wurde in verschiedenen Studien als überzeugend gegenüber der lokalen Bevölkerung identifiziert (vgl. Decurtins et al., 2024). Es schliesst an den Frame der Selbstbestimmung an, der viele populistische Narrative prägt (Denk & Siebert, 2024). Und letztlich hat es einen grossen Einfluss auf die Akzeptanz der lokalen Akteure, ob sie das Solarprojekt als einen **Image-Gewinn** für die Region gegenüber den Touristen ansehen (Michel et al., 2015).

Ästhetische Dimension

In der ästhetischen Dimension der Landschaft liegen wohl wirkmächtigste Bedenken gegenüber den alpinen PV-Freiflächenanlagen: Die Angst vor der Beeinträchtigung des Landschaftsbildes und der Veränderung des Landschaftscharakters beschäftigt alle Akteursgruppen. Unsere sinnliche Wahrnehmung der Landschaft ist unmittelbar und wirkt direkt emotional. Entsprechend fällen wir Werturteile über Landschaftsveränderungen hauptsächlich in der ästhetischen Dimension (Schmidt, 2022). Wie im Kapitel Wahrnehmungsanalyse erwähnt, liegt dabei unseren Urteilen ein kulturell überlieferter Wertmassstab der idealen, idyllischen Landschaften zugrunde.

Bei vielen unserer Vorlieben mag es zutreffen, dass sich über Ästhetik so endlos wie ergebnislos streiten lässt. Doch in Bezug auf die Schönheit der Landschaft herrscht ein erstaunlicher Konsens. Es sind die immer etwa gleichen typischen «Kalenderlandschaftsbilder», die uns alle gleichermassen verzaubern und entsprechend die Tourismuswerbung dominieren (Müller, 2007). Akzeptanz für Eingriffe in idyllische Kalenderlandschaften zu finden, gestaltet sich entsprechend als schwierig. **Alpine PV-Freiflächenanlagen verlieren an ästhetischer Akzeptanz, je weniger sie mit bestehenden Infrastrukturen verbunden werden**

können. So werden Solaranlagen auf Lawinenverbauungen oder Staumauern vergleichsweise gut akzeptiert (Brunner et al., 2024; Michel et al., 2015), während Anlagen in nahezu unberührten Berggebieten abgelehnt werden (Gisler et al., 2024; Salak & Hunziker, 2022). Schmidt hat für Windenergieanlagen festgestellt, was auch für Solaranlagen gelten dürfte: «Je stärker eine Landschaft als schön wahrgenommen wurde, desto heftiger fiel auch der Protest aus.» (Schmidt, 2022).

Ob längerfristig PV-Freiflächenanlagen als **Zeichen für die nachhaltige Energieversorgung** positiv bewertet oder zumindest akzeptiert werden, ist nicht ausgeschlossen. Im Falle der Windparks an der Deutschen Nordsee wurde ein solcher **Gewöhnungseffekt** festgestellt, wonach die Windanlagen heute als charakteristisch für die Landschaft angesehen werden (Liesemer, 2024). Allerdings wird davon ausgegangen, dass Windenergieanlagen an der windgeprägten Nordsee relativ dem gewohnten Landschaftsbild der Bevölkerung entsprechen. Jedes realisierte PV-Freiflächenprojekt kann einen **Beitrag zum den nötigen Wahrnehmungswandel** liefern, indem darauf Wert gelegt wird, die Anlage stimmig in die Landschaft zu integrieren und diese ästhetische Sorgfalt zu kommunizieren (Schlegel, 2021). Dadurch können positive Zeichen gesetzt werden und, was heute als störend empfunden wird, in Zukunft als selbstverständlich akzeptiert werden (Hübner & Pohl, 2019, siehe oben Wahrnehmungsanalyse). Studien gehen aktuell davon aus, dass Akzeptanz insbesondere für «kleinräumige Patchwork-Muster» gefunden werden kann (Schmidt, 2022) beziehungsweise die Akzeptanz bei einer hohen Dichte der PV-Anlagen ins Negative kippt (Salak & Hunziker, 2022). Interessant ist auch der Gedanke von Sherren et al. (2019), wonach sichtbare Energieinfrastrukturen ein wichtiger Faktor für das Gelingen der Energiewende darstellen, da sie ihren Erkenntnissen nach das Verständnis für erneuerbare Energien verbessern und damit auch die Unterstützung in der Bevölkerung steigern.

Politische Dimension

Die politische Dimension bezieht sich auf die Einbindung der Landschaften in politische Prozesse und Entscheidungsfindungen. Sie nimmt somit sowohl in der Prozessgestaltung als auch in der Kommunikation eine entscheidende Bedeutung ein. In ihr geht es darum, wie der Aushandlungsprozess um die Landschaft verläuft und ob die Betroffenen ihn als gerecht und fair empfinden können. **Transparenz und Mitbestimmung** sind zentrale Werte der Bevölkerung, entsprechend wirken politische (populistische) Botschaften, die sich der Intransparenz oder Fremdbestimmung bedienen, emotional und kraftvoll.

Solche emotionalen Hammerkeulen lassen sich vermeiden, wenn von vertrauensvollen Akteuren frühzeitig, transparent und regelmässig informiert (und visualisiert, vgl. Enserink et al., 2023) wird, die Ambivalenz des Vorhabens anerkannt sowie die vorhandenen Bedenken aufgenommen und ernsthaft verhandelt werden und dadurch Vertrauen in den Prozess geschaffen wird. Die Betroffenen müssen die Sicherheit haben, «nicht von Entscheidungen ausgeschlossen zu werden, mit denen sie am Ende leben müssen» (Weiss et al., 2023). Untersuchungen haben gezeigt, dass Änderungen des Landschaftsbildes umso besser akzeptiert werden, je enger die Betroffenen in Planung und Gestaltung eingebunden werden (Schmidt, 2022). Enserink et al. (2023) betonen diesbezüglich die Bedeutung, welche Prototypen von Solarmodulen in Echtgösse zukommt, um ein greifbares Verständnis der Auswirkungen zu ermöglichen.

Ein entscheidendes Kriterium für die Akzeptanz eines Vorhabens ist, von wem es initiiert und kommuniziert wird. Es braucht eine breite, in der Bevölkerung verankerte Trägerschaft aus Organisationen und Personen, die für weitere Akteure eine Funktion als Leit- oder Identifikationsfiguren einnehmen. Der soziale Status, den die Initiatoren bei den Adressaten ihrer Botschaften innehaben, ist mindestens so wichtig wie der Inhalt der Botschaft selbst.

Fazit

Die in diesem Kapitel aufgeführten Argumentationslinien und Framingstrategien zeigen eine Momentaufnahme: Alpine PV-Freiflächenanlagen sind im aktuellen Diskurs wie Zucker mit Essig. Sie stellen für keine der betrachteten Interessengruppen die optimale Lösung dar. Den Chancen, die in den Anlagen gesehen werden, stehen immer auch Bedenken gegenüber – und dies innerhalb der Interessengruppen selbst, sowohl beim Natur- und Landschaftsschutz auf der einen wie auch bei ökonomisch motivierten Akteuren auf der anderen Seite. Alpine PV-Freiflächenanlagen stellen aber auch für keine der Gruppen ein völliges

Tabu dar. Es geht bei alpinen PV-Freiflächenanlagen nicht um einen polarisierten Konflikt zwischen Wirtschafts- und Umweltinteressen, wie dies bei anderen Entwicklungsvorhaben der Fall ist. Sondern verbindende Interessen bestehen, die eine gemeinsame Haltung grundsätzlich möglich machen.

Die Herausforderung für Initiatoren und Leitende solcher Projekte liegt darin, die gleichzeitig vorhandenen positiven und negativen Emotionen gegenüber den PV-Freiflächenanlagen aufzunehmen und in die Planung einzubeziehen. Und dies, ohne dass die Interessen emotional radikalisiert bzw. polarisiert werden, dass sich also die Interessengruppen kompromisslos auf ausgewählte ihrer Interessen berufen, wie beispielsweise den Landschaftsschutz. Gelingen kann dies, indem das Vorhaben durch eine, die partikulären Interessen übergreifende Vision motiviert ist. Eine nachhaltige Energiezukunft, eine sichere und unabhängige Energieversorgung sind zusammen mit den damit einhergehenden ökologischen, ökonomischen und identifikatorischen Nutzen zentrale Framings. Wird der Sinn und die Notwendigkeit der Anlagen gesehen, ist eine grundsätzliche Offenheit da, sich auf den Prozess einzulassen.

Aufgrund der Ambivalenz, die alpinen PV-Freiflächenvorhaben innewohnt, führt die geteilte, aber abstrakte, Vision nicht zu einer bedingungslosen Unterstützung konkreter Vorhaben. Die Möglichkeiten, Bedenken auszuräumen oder zumindest eine Bereitschaft zu schaffen, Bedenken zugunsten der Chancen zu «opfern», liegen in den konkreten Projekten. Aus prozeduraler Sicht ist deshalb entscheidend, dass die Planung partizipativ gestaltet wird. Reale Mitbestimmungsmöglichkeiten müssen bestehen und das Ergebnis dadurch im Prinzip offen sein. Jedes gelungene Vorhaben führt dazu, unser Landschaftsverständnis ein Stück weit neu zu prägen und die Energiewende sichtbar und erlebbar zu machen.

Referenzen

Ambrose, A. (2020): Walking with Energy: Challenging energy invisibility and connecting citizens with energy futures through participatory research. *Futures*, 117, 102528.

Amt für Natur und Umwelt Graubünden (2015a): Klimawandel Graubünden. Arbeitspapier 3. Risiken und Chancen. (https://klimawandel.gr.ch/de/KW_Dokumente/ANU-418-13d_Klimawandel_Arbeitspapier3.pdf)

Amt für Natur und Umwelt Graubünden (2015b): Klimawandel Graubünden. Arbeitspapier 4. Synthese der Herausforderungen und Handlungsfelder. (https://klimawandel.gr.ch/de/KW_Dokumente/ANU-418-14d_Klimawandel_Arbeitspapier4.pdf)

Amt für Natur und Umwelt Graubünden (2021): Aktionsplan Green Deal für Graubünden Massnahmen zu Klimaschutz und Klimaanpassung. (https://klimawandel.gr.ch/de/KW_Dokumente/ANU-418-50d_AGD_Massnahmen_Klimaschutz_Klimaanpassung.pdf)

Amt für Natur und Umwelt Graubünden (2023): Grundlagenbericht «Biodiversität in Graubünden 2022». (https://www.gr.ch/DE/institutionen/verwaltung/ekud/anu/ANU_Dokumente/ANU-404-70d_BDS_Faktenblatt2_Grundlagenbericht.pdf)

Amt für Wirtschaft und Tourismus Graubünden (2024): Die Wertschöpfung des Tourismus im Kanton Graubünden 2022/2023. (https://www.wertschoepfung-tourismus-graubuenden.ch/media/kurzbericht_wertschoepfung_tourismus_gr.pdf) Siehe auch: <https://www.wertschoepfung-tourismus-graubuenden.ch/de/themen/bergbahnen/>

Assemblée primaire du 12 juin 2023, Anniviers.

Backhaus, N. (2009): Ein Landschaftsmodell als Instrument zur Konfliktvermeidung. *Geosciences Actuel*, 4, 36–39. <https://doi.org/10.5167/UZH-32112>

Backhaus, N. (2010): Landschaften wahrnehmen und nachhaltig entwickeln: Ein transdisziplinäres Modell für Forschung und Praxis. *Geographica Helvetica*, 65(1), 48–58. <https://doi.org/10.5194/gh-65-48-2010>

Backhaus, N., Reichler, C., & Stremlow, M. (2007): *Alpenlandschaften – von der Vorstellung zur Handlung: Thematische Synthese zum Forschungsschwerpunkt I «Prozesse der Wahrnehmung und Darstellung von Landschaften und Lebensräumen der Alpen»*. vdf, Hochsch.-Verl. an der ETH. <https://www.zora.uzh.ch/id/eprint/2724>

Booking.com (2024). Sustainable Travel Report (<https://news.booking.com/download/904910bb-db77-4886-9ead-acbf87ad891/sustainabletravelreport2024.pdf>)

Bergbahnen Graubünden (2023): Medienmitteilung (<https://www.bbgr.ch/wp-content/uploads/2023/12/MM-GV-BBGR-2023.pdf>)

Brunner, C., Lordan-Perret, R., Cadelli, E., Salzmann, N., Karger, D. N., & Zimmermann, N. E. (2024): *Gekoppelte Herausforderungen für die Schweiz: Schnittstellen im Klimaschutz, Biodiversitätsschutz, Energiesicherheit und Landschaftsschutz* (S. 17) [Whitepaper]. ETHZ, WSL.

Brünggel, C. & Jäggi, P (2024): Beyond Electricity: Auditiv-künstlerische Feldforschungen in Energielandschaften. INSERT. Artistic Practices as Cultural Inquiries (Ausgabe 5).

Bundesamt für Umwelt (a). BLN 1908 Oberengadiner Seenlandschaft und Berninagruppe. (<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/landschaft/fachinformationen/landschaften-nationaler-bedeutung/bundesinventar-der-landschaften-und-naturdenkmaeler-von-national/beschreibungen-der-bln-objekte.html>)

Bundesamt für Umwelt (b). Biodiversität der Gewässer. (<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/biodiversitaet/fachinformationen/oekosysteme/gewaesser.html>)

Burckhardt, L., & Ritter, M. (2006): Warum ist Landschaft schön. Die Spaziergangswissenschaft. Berlin: Martin Schmitz Verlag.

Dannevig, H. & Rusdal, T. (2023): Caring for melting glaciers. In: *Tourism Geographies*, 25/6, S. 1679-1695. (<https://doi.org/10.1080/14616688.2023.2278762>)

Decurtins, R., Lanz, S., & Morgenthaler, M. (2024): *Alpiner Lebensraum*. BKW. <https://lebensraume.bkw.ch/news/studie-alpiner-lebensraum>

Denk, A., & Siebert, J. (2024). «Grüne Eliten gegen den Volkswillen»: *Populistische Narrative im Bereich der Umweltpolitik*. Umweltbundesamt. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11850/publikationen/populismus_factsheet_v2.pdf

Enserink, M., Van Etteger, R., & Stremke, S. (2023): Seeing is believing, experiencing is knowing: The influence of a co-designed prototype solar power plant on local acceptance. *Solar Energy*, 262, 111739. <https://doi.org/10.1016/j.solener.2023.05.016>

Entwurf zum Erlass «Klimafondsgesetz» (2024) https://www.gr.ch/DE/publikationen/vernehmlassungen/ekud/VernehmlassungsDokumente1/Erlass_de.pdf

Ferrario, V., & Castiglioni, B. (2017): Visibility/invisibility in the 'making' of energy landscape. Strategies and policies in the hydropower development of the Piave river (Italian Eastern Alps). *Energy Policy*, 108, 829-835.

Gemeinde Klosters (2023): Bericht an den Gemeinderat, Nr. 10/2023.

Giro, C., Berger, L., Gutscher, F., Häusler, D. Rebsamen, J. and Vollmer, M. (2022): Bodies of Water – A Swiss Landscape Trilogy. gta Verlag, Zurich.

G. Keel et al. (2024): Dauergrünlandböden der Schweiz: Quelle oder Senke von Kohlendioxid? In: *Agroscope Science* Nr. 189. (<https://ira.agroscope.ch/fr-CH/Page/Einzelpublikation/Download?einzelpublikationId=61670>)

Gisler, L., Björnsen, A., Bowman, G., Buchecker, M., Burg, V., Hersperger, A., Hunziker, M., Salak, B., Schulz, T., & Seidl, I. (2024): *Energiewende: Kommunale und regionale Handlungsmöglichkeiten*. Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research, WSL. <https://doi.org/10.55419/wsl:35816>

Haueter, Christian (2023): Alpine Solaranlage Morgeten. Ersatzmassnahmen Biodiversität. Bewirtschaftungskonzept Weideflächen Bürglen. Entwurf vom 27. Juli 2023.

Hegetschweiler, K. T., Maidl, E., Wunderli, J. M., Stride, C. B., Fischer, C., Wunderli, L., ... & Hunziker, M. (2023): Influence of perceptual experiences, especially sounds, on forest attractiveness. In: *Multisensory Landscapes: Theories and Methods* (pp. 255-277). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.

Heim, M. (2024): Hohe Kosten bremsen den Solarexpress. *Echo der Zeit*. <https://www.srf.ch/news/wirtschaft/teurer-strom-aus-den-bergen-hohe-kosten-bremsen-den-solarexpress>

Hübner, G., & Pohl, J. (2019): *Naturverträgliche Energiewende—Akzeptanz und Erfahrungen vor Ort*. Bundesamt für Naturschutz; Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit.

Jørgensen, D., & Jørgensen, F. (2018): Aesthetics of Energy Landscapes. *Environment, Space, Place*, 10, 1.

Kandidaturdossier UNESCO-Welterbe. Rhätische Bahn in der Kulturlandschaft Albula/Bernina (2008 – <https://www.rhb.ch/de/unesco-welterbe-rhb/kandidaturdossier>)

Karlsson, M., Alfredsson, E., & Westling, N. (2020): Climate policy co-benefits: A review. *Climate Policy*, 20(3), 292–316. <https://doi.org/10.1080/14693062.2020.1724070>

Koegst, L., Kühne, O., & Edler, D. (Hrsg.). (2023): *Multisensory Landscapes: Theories and Methods*. Springer Nature.

Kulturförderungskonzept Graubünden 2025 – 2028 (2024): In: Botschaft der Regierung an den Grossen Rat, Heft Nr. 3/2024 – 2025. (<https://www.gr.ch/DE/institutionen/verwaltung/ekud/afk/kfg/kulturfoerderung/kulturfoerderung20252028/Documents/Botschaft%20KFK%202025-2028.pdf>)

Lauber et al (2013): Zukunft der Schweizer Alpwirtschaft: Fakten, Analysen und Denkanstösse aus dem Forschungsprogramm AlpFUTUR. Birmensdorf, Zürich, Reckenholz. (<https://ira.agroscope.ch/de-CH/publication/32772>)

Leimgruber, Walther (2019): Kulturerbe: Chancen und Risiken. In: B.A.K. Nike, Icomos Schweiz (Hg.): *Schriftenreihe zur Kulturgüter-Erhaltung*. Basel/Berlin, S. 26-9.

Liesemer, D. (2024): Bis zum Horizont und weiter. *Spektrum.de*. <https://www.spektrum.de/news/wie-beeinflussen-windraeder-die-aesthetik-von-landschaften/1299074>

Lussault, M. (2017) : *Hyper-lieux. Les nouvelles géographies de la mondialisation*. Paris.

Markandya, A., Perelet, R., Mason, p., Taylor, T. (2001): *Dictionary of Environmental Economics*. London and Sterling.

Michel, A. H., Buchecker, M., & Backhaus, N. (2015): Renewable Energy, Authenticity, and Tourism: Social Acceptance of Photovoltaic Installations in a Swiss Alpine Region. *Mountain Research and Development*, 35(2), 161. <https://doi.org/10.1659/MRD-JOURNAL-D-14-00111.1>

Mountain Wilderness (2022): *Energiewende ja, Gondosolar nein*. <https://mountainwilderness.ch/energiewende-ja-gondosolar-nein/>

Müller, U. (2007). *Die Kraft der Bilder in der nachhaltigen Entwicklung: Die Fallbeispiele UNESCO Biosphäre-Entlebung und UNESCO Weltnaturerbe Jungfrau-Aletsch-Bietschhorn; Forschungsbericht im Rahmen des nationalen Forschungsprogramms NFP 48 «Landschaften und Lebensräume der Alpen» des Schweizerischen Nationalfonds*. vdf, Hochsch.-Verl. an der ETH.

Neu, U., Ismail, S., & Reusser, L. (2024): Ausbau erneuerbarer Energien biodiversitäts- und landschaftsverträglich planen. *Swiss Academies Communications*, 19(1). <https://doi.org/10.5281/ZENODO.10927046>

Parr, J. (2010): *Sensing changes: Technologies, Environments, and the Everyday, 1953-2003*. UBC Press.

Piccot et al. (2023): Adaptation policies and measures to cope with climate change in Alpine mountain farming. (https://www.iscraes.org/wp-content/uploads/2023/02/2Piccot_Grasslands-systems_6.pdf)

Plöger, K. (2023): *Das Engadin: Biografie einer Landschaft*. Hier und Jetzt Verlag für Kultur und Geschichte.

Protocol dalla radunanza communal digl cumegn da Surses digls 29 da schaner 2024 (nr. 01-2024).

Pulido-Fernández, J. I. & López-Sánchez, Y. (2016): Are tourists really willing to pay more for sustainable destinations? In: Sustainability 8/12. (<https://doi.org/10.3390/su8121240>)

Remund, J., Albrecht, S., & Stickelberger, D. (2019). Das Schweizer PV-Potenzial basierend auf jedem Gebäude. Meteotest und Swissolar.

Reichler, C., (2005): Entdeckung einer Landschaft. Reisende, Schriftsteller, Künstler und ihre Alpen, Rotpunktverlag.

Rohrer, J. (2022): Ist Photovoltaik in den Alpen sinnvoll? *bulletin.ch, DOSSIER | ERNEUERBARE ENERGIEN*(10), 14–17.

Salak, B. & Hunziker, M. (2022): Energielandschaften in der Schweiz: Energyscape Follow-up. Erste Ergebnisse (Factsheet).

Salak, B., Hunziker, M., Grêt-Regamey, A., Spielhofer, R., Wissen Hayek, U., & Kienast, F. (2024): Shifting from techno-economic to socio-ecological priorities: Incorporating landscape preferences and ecosystem services into the siting of renewable energy infrastructure. *PLOS ONE*, 19(4), e0298430. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0298430>

Schlegel, J. (2021): *Auswirkungen von Freiflächen-Photovoltaikanlagen auf Biodiversität und Umwelt*. energieschweiz.ch und ZHAW Wädenswil.

Schmidt, C. (2022): Landschaftsbild & Energiewende—Den Wandel gestalten. *Nachrichten der ARL*, 02–03, 19–23.

Schultz, H. (2024): Forschen durch Wandern: Landschaftsforschung En Route. In: Forschungsmethoden Landschaftsarchitekturtheorie: Positionen und Perspektiven (pp. 321–346). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.

Seibt, C. (2018): Die Macht der Lüge in der Politik. *Republik*. <https://www.republik.ch/2018/10/30/die-macht-der-luege-in-der-politik>

Sherren, K., Parkins, J. R., Owen, T., & Terashima, M. (2019): Does noticing energy infrastructure influence public support for energy development? Evidence from a national survey in Canada. *Energy Research & Social Science*, 51, 176–186. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2019.01.014>

Sierro, F., & Blumer, Y. (2024): Material energy citizenship through participation in citizen-financed photovoltaic projects. *Energy, Sustainability and Society*, 14(1), 33. <https://doi.org/10.1186/s13705-024-00465-0>

Stiftung Landschaftsschutz Schweiz (2023): *Katalog von Anforderungen für Freiflächen-Photovoltaikanlagen im Alpenraum*. https://www.sl-fp.ch/admin/data/files/asset/file/657/230328_freiflaechen_pvanlagen.pdf?lm=1681734244

Schweizer Tourismus-Verband (2021): Tourismus-Leitlinien 2021–2025. Strategische Handlungsfelder, Ziele & Massnahmen. (<https://www.stv-fst.ch/verband/aktuelles/publikationen/tourismus-leitlinien>)

Tones C. & Kolmann P. (2020–22): Archiv der Alpinen Geruchserinnerungen. (<https://somalgors74.ch/somalgors74/der-archiv-der-alpinen-geruchserinnerungen>)

Varazzani, Ch., Sullivan-Paul, M., Tuomalia, H. (2023): Behavioural science for sustainable tourism: Insights and policy considerations for greener tourism. In: OECD Working Papers on Public Governance No. 60. (https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2023/06/behavioural-science-for-sustainable-tourism_75f42dd5/c2ec4fcf-en.pdf)

Wehling, E. (2017): *Politisches Framing: Wie eine Nation sich ihr Denken einredet - und daraus Politik macht*. Bundeszentrale für politische Bildung.

Wehrli, R., Schwarz, J., Stettler, J. (2011): Are Tourists Willing to Pay More for Sustainable Tourism? - A Choice Experiment in Switzerland. In: ITW Working Paper Series Tourism 003/2011, HSLU.

Weiss, S., Bachmann, G., & Wüstenholz, F. (2023, Oktober 18): Warum Windkraft in der Schweiz zum Scheitern verurteilt ist. NZZ. (<https://www.nzz.ch/gesellschaft/windkraft-vuisternens-zeigt-wie-buerger-und-verbaende-projekte-verhindern-ld.1778119>)

Wirtschaftsforum Graubünden (2024): CO2-neutraler Tourismus in Graubünden. Ansatzpunkte für eine Reduktion der Treibhausgase im Bündner Tourismus. Bericht. (<https://www.wirtschaftsforum-gr.ch/uploads/files/bericht-co2-neutraler-tourismus.pdf>)

Wissen, U., Spielhofer, R., Salak, B., Luthe, T., & Steiger, U. (2019): *Empfehlungen für eine Landschaftsentwicklung durch Anlagen erneuerbarer Energien in der Schweiz* (NFP 70 Projekt «ENERGYSCAPE»). ETH.