

Klima und Wandel im Gebirge

(Urschweiz)

Der etwas andere Schlussbericht



Stiftung Lebensraum Gebirge

Impressum

Stiftung Lebensraum Gebirge

Die **Stiftung** wurde im Januar 1995 im Herrenhaus in Grafenort gegründet. Sie will ganzheitliches Denken im Zusammenwirken von Menschen und Natur im Gebirge anregen und fördern. Das Herrenhaus ist das Begegnungs-, Bildungs- und Dokumentationszentrum der Stiftung. Stiftung Lebensraum Gebirge, Neuschwändistrasse 15, 6390 Engelberg
Frau Brigitta Naef-Schweri, Präsidentin

Autorinnen und Autoren

Mitglieder der Projekt-Steuerungsgruppe

Projekt-Steuerungsgruppe

Dr. Dominik Galliker, dipl. Physiker (Präsident), Hergiswil
Prof. Heinz Wanner, Klimaforscher, Universität Bern, ehemaliges Mitglied IPCC, Worb
Alex Höchli, Talamann Engelberg, Engelberg
Werner Grossniklaus, Agentur für Marketing und Kommunikation, Stans
Thomas Braun, Sokrates Group, Institut für angewandte Morphologie, Zürich
Beatrice Suter, KommunikationsWerkstatt GmbH, Stalden/Luzern
Anja Feierabend, MSc Stud., Umweltingenieurin ETHZ (temporär)
Hans-Melk Reinhard, Reinhard AG, Stiftung Lebensraum Gebirge (temporär)

Patronat

Abt Christian Meyer, Benediktinerkloster, Engelberg / Prof. David Bresch, ETHZ, Zürich / Prof. Verena Briner, Academia Engelberg, Luzern / Evelyne Binsack, Outdoor GmbH, Hergiswil / Andrea Gmür, Ständerätin, Luzern / Jörg Lienert, Jörg Lienert AG, Luzern / Prof. Heini Murer, Universität Zürich, Beckenried / Dr. Jürg Schweizer, SLF, Davos-Dorf / Bruno Simma, Simma Consulting Group, Zürich / Prof. Hartmut Wickert, Zukunftsakademie Rätikon, Schluders / Prof. Ernst U. von Weizsäcker, langjähriger Co-Präsident Club of Rome, Emmendingen (DE)

Unterstützer/Sponsoren

Kantone Uri, Obwalden, Nidwalden / Gemeinden Engelberg, Wolfenschiessen, Kerns / Kloster Engelberg / Bergbahnen Brunni AG / S + K Binding Stiftung / Jörg Lienert AG / Raiffeisenbank Nidwalden / Sparkasse Schwyz / Sokrates Group, Zürich / Han's Hotel Engelberg / Engelberg-Titlis-Tourismus AG / Rotary Club Luzern / Stiftung Lebensraum Gebirge, Grafenort / Engelberger Druck AG, Stans.

Dank

Ganz herzlichen Dank den Sponsoren, welche durch ihre Grosszügigkeit das Projekt ermöglicht haben. Besten Dank an die Mitglieder des Patronats für ihr Wohlwollen und das Interesse an der Arbeit.

Ein ganz besonderer Dank geht an die Mitglieder der Steuerungsgruppe für ihre grösstenteils ehrenamtliche, grosse Arbeit.

Inhalt

Auf einen Blick

1. «Das etwas andere Projekt» – Einleitung	5
1.1 Was bezweckt das Projekt?	5
1.2 Wie wurde es durchgeführt?	5
1.2.1 Sensibilisierung der Bevölkerung	5
1.2.2 Projektdurchführung	6
2. Projektergebnisse – thematische Übersicht	7
2.1 Klimawandel im Alpenraum	7
2.2 Naturgefahren	10
2.2.1 Meteorologische Naturgefahren: Hochwasser, Niederschläge, Infrastruktur	10
2.2.2 Geologische Naturgefahren: Gletscher, Wasser, Hydrologie	11
2.2.3 Schutzwald der Zukunft: Zustand, Anforderungen, Risiken	12
2.2.4 Biodiversität im Gebirge: Artenvielfalt, Landwirtschaft, Fauna	13
2.3 Reduktion Treibhausgase	14
2.3.1 Mobilität und Verkehr	15
2.3.2 Erneuerbare Energie	16
2.3.3 Landwirtschaft	17
2.4 Alplandwirtschaft und Tourismus	18
2.4.1 Berglandwirtschaft – Tourismus – Natur	18
2.4.2 Tourismus ohne Gletscher	18
2.4.3 Alplandwirtschaft und Tourismus	18
2.5. Kultur und Brauchtum	19
2.6 Leben / Wohnen / Arbeiten in der Zukunft	20
2.6.1 Digitalisierung in der Landwirtschaft	20
2.6.2 Permakultur als Chance für Landwirtschaft und Klima	21
2.6.3 Unternehmertum im Gebirge, gestern, heute, morgen	21
2.6.4 Die Zukunft von Wohnen, Leben und Arbeiten in der Region Titlis	22
2.7 Dekarbonisierung – Der Weg in eine kohlenstoffarme Zeit	26
2.7.1 Mobilität	27
2.7.2 Gebäude/Haushalt	27
2.7.3 Industrie und Abfallwirtschaft	28
2.7.4 Landwirtschaft	28
2.7.5 Folgerungen für die Landwirtschaft	29
2.7.6 Der internationale Flugverkehr	29
2.7.7 Einfluss auf den lokalen Tourismus	30
2.7.8 Folgerungen für den internationalen Flugverkehr	31
3. Klimawandel: Bildung und Kommunikation	32
3.1 Die Herausforderungen	32
3.2 Lösungsansatz: Stärken einer «kollektiven Klima-Intelligenz und -Handlungskompetenz»	33
3.3 Konkrete Verbesserung der «kollektiven Klima-Intelligenz» nach der Veranstaltungsreihe «Klimawandel im Gebirge»	34
4. Projektzusammenfassung	35
4.1. Methode	35
4.2 Factsheets	35
4.3 Umsetzungsprojekte	35
Anhang	37

Auf einen Blick

Die Stiftung Lebensraum im Gebirge will mit dem Projekt «**Klima und Wandel im Gebirge – seine Folgen und Chancen für Mensch und Umwelt**» einen lokalen Beitrag (Region Titlis) zum Ziel «**Schweiz 2050 klimaneutral**» leisten.

Die Bewohner und Gäste der Region wurden für den Klimawandel sensibilisiert. Sie kennen die wichtigsten Gründe für den Klimawandel und sind bereit, einen Beitrag zu leisten.

Die Veranstaltungen zu den Naturgefahren und Treibhausgasen wurden durch einen Klimawissenschaftler eröffnet und anschliessend in Gruppenarbeiten mit den Personen der Region diskutiert und die notwendigen Massnahmen festgehalten. Durch die Pandemie wurde die Anzahl Teilnehmende auf 30 beschränkt. Einzelne Veranstaltungen wurden online durchgeführt, z.B. Tourismus ohne Gletscher. Die Ergebnisse der Veranstaltungen wurden in einem Factsheet mit Empfehlungen zusammengefasst.

Die Zusammenarbeit von Wissenschaft und Gesellschaft war sehr positiv für beide Seiten. Wir haben mit dieser transdisziplinären Zusammenarbeit ein wichtiges Ziel erreicht.

Mit Blick auf die Zukunft des Lebens, Wohnens und Arbeitens in der Region wurden mehrere Vorträge mit anschliessender Diskussion gehalten.

Ein Schwerpunkt unseres Projektes war die Landwirtschaft und ihr Beitrag zum Klimawandel. Die Landwirtschaft profitiert von längeren Produktionsphasen und ist auf der anderen Seite Produzent von Treibhausgasen. Den Regierungen der Urschweiz wurde ein Vorschlag zu einer klimafreundlichen Land- und Ernährungswirtschaft der Zukunft unterbreitet.

Der Tourismus und das Brauchtum sind wichtige Werte der Region. Eine Arbeitsgruppe erarbeitete in sechs Workshops einen Bericht zur «Alplandwirtschaft und Tourismus». Eine zweite Arbeitsgruppe beschäftigte sich mit «Kultur und Brauchtum». In mehreren Workshops haben Akteure in verschiedenen Untergruppen proaktiv Ideen, Strategien und Massnahmen entwickelt. Beide Arbeitsgruppen haben sehr gute Vorschläge erarbeitet, welche nun umgesetzt werden.

Das Klimaziel 2050 sieht eine Reduktion der Treibhausgase auf null vor. Die Landwirtschaft kann einen Beitrag leisten, jedoch nicht auf null kommen. Die verbleibenden Treibhausgase müssen kompensiert werden.

Die internationalen Flüge werden gemäss Beschluss der Weltklimakonferenz (Kyoto Protokoll) bei den Reduktionszielen 2050 nicht berücksichtigt. Nach Beurteilungen durch den Bundesrat sind die Treibhausgasemissionen vergleichbar mit denjenigen der Landwirtschaft. Mögliche Vorschläge zur Reduktion der Treibhausgase werden vorgeschlagen.

1. «Das etwas andere Projekt» – Einleitung

Klimawandel ist ein langfristiges Phänomen. Gebirgsregionen wie die Alpen sind dafür besonders anfällig. Aus diesem Grund wurde in der Innerschweiz im Jahre 2020 das Projekt **«Klima und Wandel im Gebirge – seine Folgen und Chancen für Mensch und Umwelt»** auf Initiative des Stiftungsratspräsidenten Dr. Dominik Galliker (2006–2021) gestartet. Im Zentrum des Projektes stand der Raum der Urschweiz rund um den Titlis. Mit dem Untertitel «Das etwas andere Projekt» wird angedeutet, dass erstens ein transdisziplinäres Vorgehen mit einem starken Einbezug der lokalen Bevölkerung gewählt wurde. Zweitens wurde die Thematik des Projektes derart ausgelegt, dass auch der Einfluss gesellschaftlicher Prozesse intensiv diskutiert werden konnte. Drittens wurde darauf geachtet, dass in allen Bereichen kompetente Fachleute beigezogen wurden. Aufgrund der Begegnungen der Bevölkerung mit diesen Fachleuten wurden zusammenfassende Factsheets mit Empfehlungen für die Zukunft abgeleitet, welche im Anhang dieses Schlussberichtes in übersichtlicher Form enthalten sind.

Nach der einleitenden Übersicht werden die Ergebnisse des Projektes mit jeweiligen Hinweisen auf die Factsheets in Kapitel 2 und 3 thematisch dargestellt. Daran schliesst sich in Kapitel 4 die Projektzusammenfassung an.

1.1 Was bezweckt das Projekt?

Wichtige Erkenntnisse zum Klimawandel und zu dessen Einfluss auf Natur und Gesellschaft sollen kleinmasstäblich auf die Urschweiz rund um den Titlis heruntergebrochen werden. Dabei sollen mit folgenden Zielen Lösungen erarbeitet und Chancen aufgezeigt werden:

1. Wir wollen die Menschen ansprechen, die entweder in der Titlisregion leben oder diese Region als Erholungs- und Freizeitraum geniessen wollen.
2. Wir wollen diese Menschen für die Probleme des Klimawandels sensibilisieren.
3. Wir wollen zusammen mit ihnen die Folgen des Klimawandels erkennen und darauf reagieren.
4. Wir setzen unsere Erkenntnisse in lokale Massnahmen um.
5. Wir möchten mit den gewonnenen Erkenntnissen neue Möglichkeiten zum Leben in den Alpen aufzeigen.

Insgesamt möchten wir mit unserem Projekt einen Beitrag zur Dekarbonisierung unseres Ökosystems und damit zur Zielerreichung «Schweiz 2050 klimaneutral» leisten.

1.2 Wie wurde es durchgeführt?

1.2.1 Sensibilisierung der Bevölkerung

Im Raum Engelberg, Wolfenschiessen und Kerns als wichtigste Gemeinden in der Titlisregion fanden öffentliche Podiumsdiskussionen mit je gut 100 Teilnehmenden statt. Das Podium war jeweils von 20.00 bis 22.00 Uhr und mit vier Persönlichkeiten besetzt. Immer vertreten waren Wissenschaft und Landwirtschaft, dies mit Berücksichtigung beider Geschlechter.

Meist waren eine Person aus dem Tourismus, einer Bergbahn und/oder eine Studentin dabei. Das Podium wurde jeweils durch die Gemeindepräsidenten eröffnet. Daran anschliessend wurde sehr rege diskutiert. Bei einem abschliessenden Apéro wurde danach in kleinen Grüppchen intensiv weiterdiskutiert. Diese Vorbereitung war für die Themen (Kapitel 2) sehr nützlich.



1.2.2 Projektdurchführung

Die Formen der Durchführung waren:

- Vorträge mit Diskussion
- öffentliche Veranstaltungen mit Gruppendiskussionen
- Arbeitsgruppen: Alplandwirtschaft und Tourismus; Kultur und Brauchtum

Wissenschaftler haben bei **unseren Veranstaltungen** die Einführung in das Thema gestaltet. Das anschliessende Engagement der beteiligten interessierten Laien war hervorragend (Grundsatz der Transdisziplinarität).

Die folgenden Wissenschaftler haben mitgewirkt:

Dr. Thomas Anken, Agroscope/ETHZ; Dr. Monika Bandi Tanner, Universität Bern; Dr. Peter Bebi, SLF; Dr. Peter Brang, WSL; Thomas Bucheli, SRF Meteo; Stefan Buhofer, WWF-Zentralschweiz; Dr. Reto Burkard, BAFU; Prof. Peter Duelli, WSL; Dr. Rainer Egloff, Swiss Re; Prof. Daniel Farinotti, ETHZ; Prof. Willfried Haerberli, Universität Zürich; Dr. Felix Herzog, Agroscope; Dr. Josef Hess, Regierungsrat Obwalden; Dozentin Bettina Hübscher, Hochschule Luzern; Prof. Matthias Huss, ETHZ; Prof. Jasmin Joshi, OST Rapperswil; Prof. Christian Körner, Universität Basel, GMBA; Prof. Paul Messerli, Universität Bern; Daniel Mettler, Agridea; Dr. Andreas Moser, amonat; Lic. iur. Isabelle Oehri, Hochschule Luzern; Dr. Cécile Pellet, Universität Fribourg; Dr. Boris Pezzatti, WSL; Prof. Boris Previsic, Universität Luzern; Dr. Peter Richner, EMPA; Dr. Markus Rombach, Agridea; Christoph Schmid, CGZ; Prof. Matthias Sulzer, EMPA; Prof. Heinz Wanner, Universität, Bern; Hans Peter Willi, ehem. BAFU; Prof. René Zeier, Hochschule Luzern.

Allen gebührt ein herzlicher Dank für die ehrenamtliche Unterstützung unserer Arbeit.

Prof. Heinz Wanner, Universität Bern, ehemaliges Mitglied des Weltklimarates (IPCC) war permanent Mitglied des Steuerungsausschusses.

Auf unserer Homepage **www.lebensraum-gebirge.ch** finden Sie unter dem Verzeichnis Dokumentationen die meisten Präsentationen der Wissenschaftler.

Im Anhang sind Factsheets zu den Veranstaltungen aufgeführt. Diese Informationsblätter halten wichtige Ergebnisse der Veranstaltungen mit Handlungsempfehlungen fest. Sie können ebenfalls auf der Homepage aufgerufen werden, um diese auszudrucken und die Empfehlungen umzusetzen. Wir unterstützen Sie gerne.

2. Projektergebnisse – thematische Übersicht

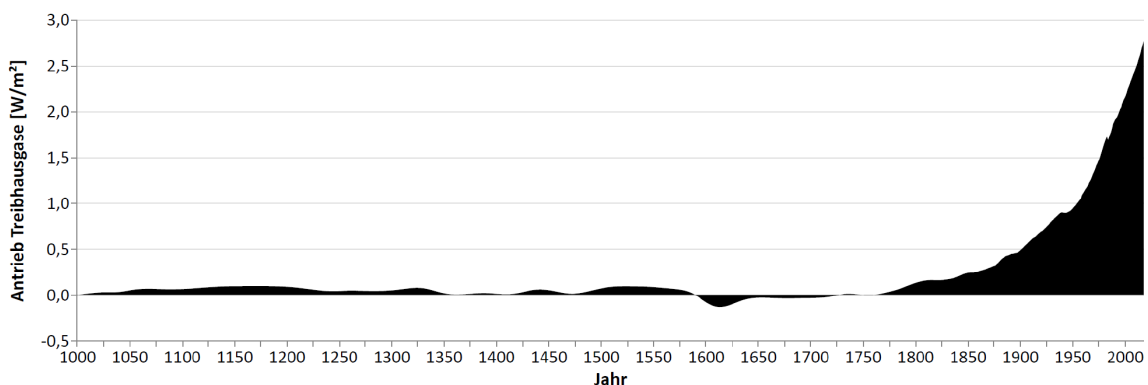
2.1 Klimawandel im Alpenraum

Prof. Heinz Wanner, Universität Bern

Der Klimawandel wird zu zirka zwei Dritteln durch Veränderungen der Erdenergiebilanz bestimmt. Etwa ein Drittel der Klimavariabilität ist auf zufällige Prozesse zurückzuführen. Es macht deshalb Sinn, sich zu überlegen, zu welchen Anteilen die wichtigsten Antriebsfaktoren die Energiebilanz an der Erdoberfläche in den letzten Jahrzehnten beeinflusst wurden und sich verändert haben. Die folgende Tabelle gibt darüber Auskunft.

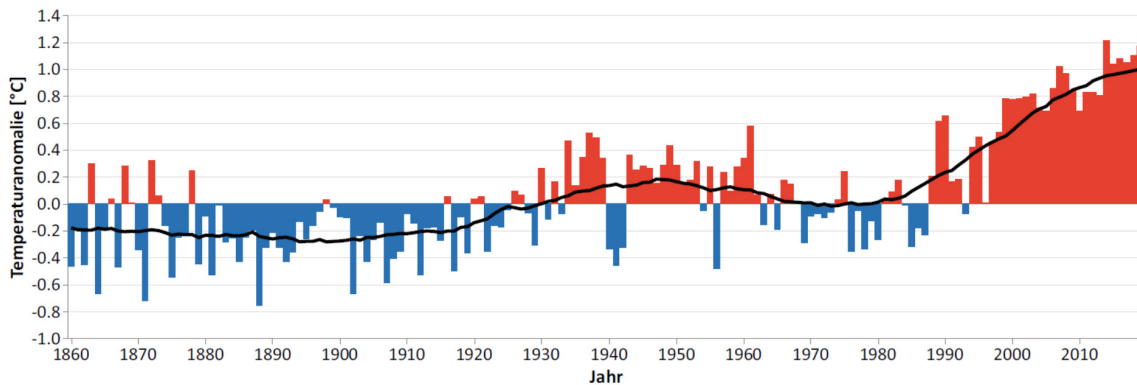
Antriebsfaktor	Schwankungsbetrag
Vulkane	zirka -4–6 Watt pro m ²
Strahlungsstärke der Sonne	± 0,2–0,3 Watt pro m ²
Luftverschmutzung	zirka - 0,2 Watt pro m ²
Durch Menschen verursachter Treibhauseffekt	zirka 3 Watt pro m ²

Wenn wir davon ausgehen, dass der Vulkaneeffekt wegen des Absinkens und Auswaschens der Aerosole nur 1–2 Jahre andauert, und dass pro Jahrhundert durchschnittlich 1–2 grosse Vulkaneruptionen auftreten, wird sofort klar, dass der menschenverursachte Treibhauseffekt in der Gegenwart mit 3 Watt pro m² mit extrem hoher Wahrscheinlichkeit den dominanten Verursacher des Klimawandels darstellt. Zudem nimmt dieser Einfluss dauernd zu und wird durch Oberflächenveränderungen auf unserem Globus zusätzlich verstärkt. Figur 1 zeigt die Veränderungen des Treibhauseffektes durch die wichtigen Treibhausgase während der letzten 1000 Jahre. Wichtig ist die Bemerkung, dass die in Figur 1 gezeigten Veränderungen den für unser Leben entscheidenden natürlichen Treibhauseffekt durch den Wasserdampf überlagern und dadurch die Gleichgewichtstemperatur der Erde verändern. Insbesondere ist deutlich sichtbar, dass der Treibhauseffekt ab 1950 infolge der einsetzenden Überschwemmung der Erde mit billigem Erdöl exponentiell angestiegen ist.

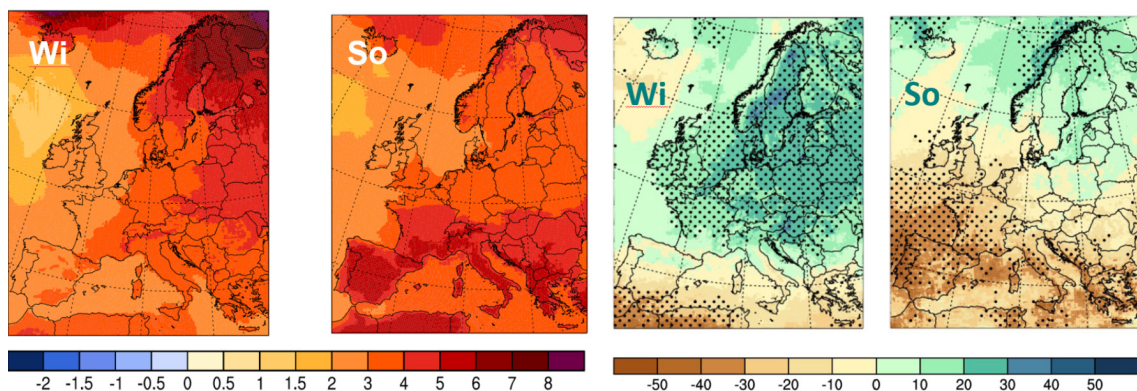


Figur 1. Gesamter Strahlungsantrieb durch die Treibhausgase CO₂, CH₄ und N₂O (Daten von Ed Dlugokencky und Pieter Tans, NOAA/ESRL: www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/, und: ftp://ftp.cmdl.noaa.gov/hats/n2o/combined/HATS_global_N2O.txt).

Figur 2 zeigt die Jahresmitteltemperaturen für Europa seit 1860. Dabei wird deutlich sichtbar, dass die einsetzende Erwärmung im 20. Jahrhundert zwischen 1960 und 1988/89 vor allem durch die starke Luftverschmutzung noch einmal gedämpft wurde. Um die Jahre 1988/89 setzte sich die Erwärmung endgültig durch. Man ist bei Ansicht der Kurve geneigt, von einem neuen Klimazustand oder einem veränderten Klimaregime zu sprechen. Ohne Zweifel war dieser starke Temperatursprung mit massiven Veränderungen der atmosphärischen Zirkulation und damit auch der Niederschläge und des Windes verbunden.



Figur 2. Jährliche Mitteltemperaturen in Europa zwischen 1860 und 2015 (Quelle: HadCRUT4, CRUTEM.4.6.0.0., HadSST.3.1.1.0).



Figur 3. Simulierte europäische Klimaszenarien im Rahmen des Projektes CH 2018 (Quelle: CH2018 – Climate Scenarios for Switzerland, Technical Report, National Centre for Climate Services, Zurich, 271 pp. ISBN: 978-3-9525031-4-0). Die beiden linken Figuren zeigen die Temperatur-, die rechten die Niederschlagsszenarien für Winter (Wi) und Sommer (So) des Jahres 2085; Temperatur in °C, Niederschlag in %.

Wie wird sich das Klima in der Zukunft im Alpenraum verändern? Die beste Auskunft erhalten wir anhand der simulierten Szenarien, welche im Rahmen des Schweizer Projektes CH2018 vorgenommen wurden. Figur 3 zeigt die Szenarien für Temperatur (in °C) und Niederschlag (in %) anhand der Simulationen für das Jahr 2085, welche auf einem eher pessimistischen (realistischen?) Szenario basieren dürften. Im Fall der Temperatur zeigt sich im Winter die stärkste Erwärmung in Nordosteuropa und im Sommer im Mittelmeerraum. Für die Schweiz ist ein Temperaturanstieg von 2,5 bis 3,5°C als realistisch zu bezeichnen. Wenn wir die Dekarbonisierung unseres Ökosystems nicht energisch vorantreiben, dürfte im Sommer eine Zunahme der Extremtemperaturen von bis zu 8°C zu erwarten sein. Die Niederschlagsszenarien können in den punktierten Regionen als signifikant betrachtet werden. In Nordeuropa werden die Winterniederschläge zunehmen. Im Sommer wird sich die bereits beobachtete Trockenheit in Mitteleuropa und vor allem im Mittelmeerraum noch beträchtlich verstärken. Wichtig ist die Feststellung, dass die Trockenphasen länger werden, und dass die Starkniederschläge heftiger werden.

Welche Auswirkungen sind im Titlisgebiet zu erwarten? Der Temperaturanstieg dürfte wie im gesamten Alpenraum eher im oberen Bereich der Szenarienwerte liegen. Dabei spielen verschiedene Faktoren (u.a. die Abnahme der Gletscher und der Schneeflächen) eine Rolle. Die Schneegrenze wird sich gegenüber der vorindustriellen Zeit um 300 bis 400 m nach oben verschieben. Ganz massiv dürfte sich die Temperaturzunahme auf das Schmelzen der Gletscher (z.B. Titlis) auswirken. Zudem wird der vermehrt schmelzende Permafrost bei Starkniederschlägen zur Mobilisierung von grossen Schuttmassen führen. Die Temperaturzunahme wird sich nicht nur auf die sich nach oben verschiebenden Vegetationsgrenzen auswirken. Auch die Menschen dürften im Sommer vermehrt das kühlere Höhenklima aufsuchen. Die Abnahme der Sommerniederschläge dürfte im Titlisgebiet nicht zu dramatischen Situationen führen, was der lokalen Landwirtschaft eher Chancen eröffnet. Im Extremfall können kleine Speicherseen angelegt werden. Anpassungsmassnahmen sind bezüglich der Sommergewitter mit Starkniederschlägen und Murgängen ins Auge zu fassen, da die Region diesbezüglich eher exponiert ist. In nach Westen exponierten Gebieten dürften die zunehmenden Winterstürme ebenfalls zu einer erhöhten Gefahr werden.

2.2 Naturgefahren

Es wurden vier Vorabendveranstaltungen (Covid19 bedingt auf max. 30 Personen begrenzt) mit einer wissenschaftlichen Einführung und drei Gruppendiskussionen unter fachkundiger Leitung durchgeführt. Die Resultate wurden im Plenum präsentiert und diskutiert.

Die diskutierten Themen waren:

- Meteorologische Naturgefahren: Hochwasser, Niederschläge, Infrastruktur
- Geologische Naturgefahren: Gletscher, Wasser, Hydrologie
- Schutzwald der Zukunft: Zustand, Anforderungen, Risiko
- Biodiversität im Gebirge: Artenvielfalt, Landwirtschaft, Fauna

2.2.1 Meteorologische Naturgefahren: Hochwasser, Niederschläge, Infrastruktur

Zur Einführung in den Abend erläuterte Professor em. Heinz Wanner von der Universität Bern die globalen Ursachen und Auswirkungen des Klimawandels sowie die notwendigen Handlungsfelder.

Danach zogen sich die Teilnehmer in drei Gruppen zur Diskussion zurück.

Unter der Leitung von Regierungsrat Dr. Josef Hess, Vorsteher des Bau- und Raumentwicklungsdepartements des Kantons Obwalden, diskutierten rund 10 Personen über die Folgen von **Hochwasser**, Überschwemmungen, Ufererosion, Rutschungen und der Wasserbewirtschaftung.

Zusammen mit dem SRF-Meteo-Leiter Thomas Bucheli diskutierten rund 15 Teilnehmerinnen und Teilnehmer über die Veränderungen beim **Niederschlag**, die Möglichkeiten und Grenzen von Prognose & Warnung, die Entwicklung und das Gefahrenpotential beim Schnee sowie die Entwicklung von Trockenperioden.

Die **Gruppe Infrastruktur** diskutierte die Erwartungen, die sich aus den Veränderungen ergeben und schätzten die Risiken und die Massnahmen, welche daraus resultieren. Wie sicher ist die heutige Infrastruktur, die Bauwerke und welche Massnahmen sind für die Zukunft zu treffen?

Das Factsheet zu diesem Thema finden Sie im Anhang.

2.2.2 Geologische Naturgefahren: Gletscher, Wasser, Hydrologie

«Bei der Gefahrenrisikoabschätzung bezüglich Gletscherschwund ist es ganz wichtig, dass man die Gebiete unterhalb des Gletschers miteinbezieht, denn die Menschen in diesem Gebiet gehen davon aus, dass sie dort sicher leben können.» Mit diesem eindrücklichen Plädoyer für die Beachtung der gesamten Prozesskette vom Gletscher bis ins Flachland bei schwindenden Gletschern beendete Prof. em. Wilfried Haeblerli, Universität Zürich die spannende Einführung in die zweite Vorabendveranstaltung zu den Themen Gletscher, Permafrost/Wassermanagement, Rutschung, Steinschlag und Bergsturz. Danach zogen sich die Teilnehmenden zu drei Workshops zurück.

In der «**Gruppe Gletscher**» war man sich schnell einig, dass der Gletscher auf dem Titlis nur marginalen Einfluss auf den Wasserhaushalt der unteren Gebiete habe. Der Fokus wurde auf drei Ereignisse gelegt: Die Auswirkungen von Starkregen, die Folgen des – vor allem in Engelberg mehrheitlich ausländischen Massentourismus – auf die Landschaft und das Landschaftsbild und als Drittes die Wasserversorgung in diesem Gebiet.

In der «**Gruppe Permafrost/Wassermanagement**» wurde länger über den Permafrost sowie die grundsätzlichen Auswirkungen der Klimaerwärmung in der Schweiz auf die Erdoberfläche in Höhen über 2500 m ü. M. debattiert. Über das Titlis-Gebiet lägen Daten vor, und die Verantwortlichen hätten die Situation im Griff. Im übrigen Gebiet gebe es bisher keine gesicherten Daten, die auf Bohrungen basierten. Beim grossen und kleinen Spannort bestehen starke Erosionen unterhalb des Gletschers und im Gebiet Oberrickenbach frässen sich die Flanken des Sulzgrabens immer weiter in den Berg hinein. Der Talboden hat noch kein Wasserproblem. Auf vielen Alpen besteht dieses im Sommer bei langen Hitzeperioden bereits. Gefragt seien Regensammlersysteme, da vom Gletscher gespeiste Quellen versiegteten.

In der «**Gruppe Gebirgshydrologie und Massenbewegungen**» debattierten die Teilnehmenden über ihre Beobachtungen in verschiedenen Gebieten im Engelbergertal. Sie trugen besorgniserregende Beobachtungen wie Lawinenereignisse, Sedimentansammlungen durch Rutschungen und Bodeninstabilitäten sowie Steinschlag auf Pisten und Wanderwege zusammen. Zudem wurde diskutiert, welche Auswirkungen ein Starkregenereignis in den Hochalpen auf das Engelbergertal und den Hochwasserschutz hat.

Das Factsheet zu diesem Thema finden Sie im Anhang.

2.2.3 Schutzwald der Zukunft: Zustand, Anforderungen, Risiken

Die Wälder in der Region haben vielfältige Funktionen: Sie schützen vor Lawinen und Murgängen und verhindern die Bodenerosion. Zudem binden sie CO₂. Wälder sind aber auch Freizeit- und Erholungsraum und eine Einkommensquelle für die Waldbesitzer. Die Wälder sind aber auch vielen Bedrohungen ausgesetzt, wie Dr. Peter Brang von der Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL eindrücklich erläuterte. Die steigenden Temperaturen infolge des Klimawandels machen den Fichten und Buchen zu schaffen. Neben Trockenheit und grosser Hitze setzen Schädlinge wie der Borkenkäfer oder Pilze dem Wald stark zu. Aufgrund all dieser Auswirkungen verändert sich längerfristig auch der Baumbestand – weg von Nadelbäumen hin zu Laubbäumen. Die Waldbesitzer und Förster sind gefordert, in ihren Baumbestand zukunftsfähige Baumarten zu integrieren. Nicht zuletzt, damit der Wald seine Schutzfunktion auch weiterhin wahrnehmen kann.

Die **Gruppe zum Zustand des Schutzwaldes** konstatierte, dass sich der Baumbestand bereits verändert. Dies habe verschiedene Gründe. Um den Schutzwald mit seinen vielfältigen Funktionen zu erhalten, müsse man die Wildbestände regulieren, vermehrt einheimisches Holz nutzen, den Dialog zwischen den verschiedenen Interessensgruppen fördern und mehr Mittel zur Verfügung stellen, um den Waldbestand an den Klimawandel anzupassen.

Die **Gruppe Waldbrände** fokussierte die Diskussion auf die Vorbereitung der Feuerwehren, denn ein Waldbrand erfordere ein komplett anderes Vorgehen als ein Gebäudebrand. Dabei könne man von den Tessiner Feuerwehren viel lernen. Die Gruppe erkannte dringenden Handlungsbedarf in der Region und forderte eine interkantonale Spezialeinheit. Diese müsse rasch eingreifen können. Im September 2022 fand ein Pilotkurs über die überregionale Zusammenarbeit aller im Brandfall betroffenen erfolgreich statt.

Die **Gruppe integrales Risikomanagement** diskutierte die Massnahmenpalette des BAFU und deren verschiedene Phasen. Dabei müssten alle Anspruchsgruppen berücksichtigt werden. Ziel sei das Bewusstsein zu schaffen, wie wertvoll der Schutzwald sei; sowohl qualitativ wie quantitativ. Man müsse sowohl die Kosten als auch den Benefit sichtbar machen. Wichtig sei auch, dass das Bewusstsein für den Schutzwald und seine vielfältigen Funktionen in der Region aktiv und kontinuierlich kommuniziert werde.

Im Herbst 2022 wurde ein zentralschweizerischen Pilotkurs «Waldbrandbekämpfung Handwerk» in Stans mit 48 Teilnehmenden durchgeführt. Das Konzept zur praktischen Bekämpfung von Waldbränden wird jetzt fertiggestellt.

Die zwei Factsheets zu diesem Thema finden Sie im Anhang.

Ein Video dazu ist auf www.lebensraum-gebirge.ch im Verzeichnis Dokumentationen abrufbar.

2.2.4 Biodiversität im Gebirge: Artenvielfalt, Landwirtschaft, Fauna

In seiner Einführung zur Biodiversität im Gebirge erläuterte Prof. Christian Körner, GMBA, Universität Basel, die verschiedenen Zonen im Gebirge: «Bis zur Waldgrenze spricht man vom montanen Gebiet und alles darüber ist das alpine Gebiet. Die Waldgrenze reagiert mit einer Verzögerung von ca. 60 bis 80 Jahren auf den Temperaturanstieg. In diesem Sinne kann man im alpinen Raum nicht von einem Rückgang der Biodiversität sprechen. Aber gewisse Arten können regional verdrängt werden. Beispielsweise durch eine starke landwirtschaftliche Nutzung. Denn je höher die Produktivität steigt, umso kleiner ist die Biodiversität.»

Die **Gruppe Berglandwirtschaft und Fauna** zeigte den Einfluss der Klimaerwärmung in der Landwirtschaft durch eine längere Vegetationszeit. Es gebe zwei grundsätzliche Entwicklungen, einfach zu bewirtschaftende Flächen werden intensiv genutzt. Topographisch schwierige Flächen (Hänge, felsige Wiesen) werden nicht mehr bewirtschaftet. Die Folge ist eine Verbuschung. Die Politik hätte es aber in der Hand, mit finanziellen Anreizen (Direktzahlungen) die extensive Bewirtschaftung zu fördern. Ein weiterer wichtiger Punkt sei die Beratung und Ausbildung der Bauern. Diese sollte intensiviert werden – und zwar eine gesamtbetriebliche Beratung – nicht nur in einzelnen Betriebszweigen. In den Schulen müsste der Klimawandel stärker thematisiert werden. Aber nicht theoretisch, sondern mit Exkursionen, in denen die Schülerinnen und Schüler erleben, was die Auswirkungen des Klimawandels beinhalten.

Im alpinen Gebiet leben fitte und überlebenstüchtige Organismen. Sie können sich gut an die veränderten Bedingungen anpassen. Wenn es für sie nicht mehr stimmt, suchen sie sich einen neuen Platz, manchmal nur zehn Meter weiter hinter einer Felsflanke versteckt.

Die **Gruppe «Biologische Vielfalt, Vegetation»** konstatierte, dass die Biodiversität im Kt. Obwalden sehr gross sei. Spürbar ist der Effekt der Klimaveränderung weniger bei den Temperaturen und der Trockenheit, aber Starkregen sind sehr problematisch. Sie stellten fest, dass der Stickstoffreichtum auf den Alpen ein grosses Problem für die biologische Vielfalt ist. Es besteht ein grosser Handlungsbedarf in der Landwirtschaftspolitik und in der Bildung (Landwirtschaftliche Schulen). Wichtig sei auch die Revitalisierung von altem Wissen der Bauern, um die biologische Vielfalt zu erhalten. Die Gruppe forderte auch ein Düngeverbot auf den Alpen.

Das Factsheet zu diesem Thema finden Sie im Anhang

2.3 Reduktion Treibhausgase

Das Kyoto-Protokoll nennt sechs Treibhausgase: Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄), und Lachgas (N₂O) sowie die fluorierten Treibhausgase (F-Gase): wasserstoffhaltige Fluorkohlenwasserstoffe (HFKW), perfluorierte Kohlenwasserstoffe (FKW), und Schwefelhexafluorid (SF₆) Ab 2015 wird Stickstofftrifluorid (NF₃) zusätzlich einbezogen.

Kohlendioxid (CO₂) ist ein geruch- und farbloses Gas, das aus sehr stabilen Molekülen besteht. Anthropogenes Kohlendioxid entsteht unter anderem bei der Verbrennung fossiler Energieträger (Kohle, Erdöl, Erdgas) und macht den Grossteil des vom Menschen zusätzlich verursachten Treibhauseffektes aus. Quellen sind vor allem die Strom- und Wärmeerzeugung, Haushalte und Kleinverbraucher, der Verkehr und die industrielle Produktion. Kohlendioxid wird durch die natürlichen physikalischen und biogeochemischen Prozesse im Erdsystem nur sehr langsam abgebaut. Nach 1000 Jahren sind davon noch etwa 15 bis 40 Prozent in der Atmosphäre übrig. Der gesamte Abbau dauert jedoch mehrere hunderttausend Jahre.

Wie Kohlendioxid wird **Methan (CH₄)** nicht nur vom Menschen, sondern auch von der Natur emittiert, d. h. in die Atmosphäre ausgestossen. Das Methan bleibt zirka 28 Jahre in der Atmosphäre. Durch eine Reduktion des Methanausstosses könnte ein rascher Beitrag zur Reduktion der Treibhausgase erreicht werden. In der Natur sind es z. B. Sümpfe, Termitenhügel und Wälder, die Methan an die Atmosphäre abgeben. Vom Menschen verursachtes Methan stammt aus Reisfeldern, Mülldeponien, aus den Mägen von Rindern und aus der Erdgasgewinnung.

Rinder sollen weniger Methan ausstossen. Mit Hilfe von Futterzusätzen oder gezielter Zucht könnte das gelingen. Doch für solche Ideen fehlen der Landwirtschaft die ökonomischen Anreize (NZZ am Sonntag, 13.6.2021).

Lachgas (N₂O) ist ein Treibhausgas, das rund 300-mal so klimaschädlich ist wie Kohlendioxid (CO₂). Hauptquellen für Lachgas sind stickstoffhaltige Düngemittel in der Landwirtschaft und die Tierhaltung, Prozesse in der chemischen Industrie sowie Verbrennungsprozesse.

Treibhausgas	atmosphärische Konzentration bzw. CO ₂ eq	Stärke	Verweildauer in der Atmosphäre
CO ₂	410 ppm	1	Jahrhunderte
Methan CH ₄	1800 ppb	28	12 Jahre
Lachgas N ₂ O	270 ppb	300	120 Jahre

Wir wollen die Treibhausgase reduzieren, um einen Beitrag zu einer klimaneutralen Schweiz bis zum Jahr 2050 zu leisten. Wir wollen den Beitrag unserer Region aufzeigen und umsetzen. Die Alplandwirtschaft hat viel Potenzial für einen Beitrag zu einer klimaneutralen Schweiz, einer attraktiven Landschaft und für die nachhaltige wirtschaftliche Entwicklung der Region.

Das Thema wurde mit einem Brainstorming zu den Themengebieten online gestartet. Es wurden Vorabendveranstaltungen analog den Naturgefahren durchgeführt zu den

Themen:

Mobilität und Verkehr, Erneuerbare Energie, Landwirtschaft

Das Factsheet zu diesem Thema finden Sie im Anhang.

2.3.1 Mobilität und Verkehr

Einer der Haupttreiber des CO₂-Anstiegs ist mit 32% unsere Mobilität in der Schweiz. Davon fallen rund drei Viertel auf den Privatverkehr, was sich auch im Engelbergertal bemerkbar macht.

In seinem Einführungsreferat forderte Christoph Schmid, CGZ, die Fachleute auf, in ihren Diskussionen konkrete Massnahmen zu formulieren. Eine Reduktion des CO₂-Ausstosses könne nur über die Veränderung des Verhaltens herbeigerufen werden. Entscheidend für den Erfolg sei eine verständliche Kommunikation mit den verschiedenen Zielgruppen. Denn alle – die Bevölkerung, das Gewerbe und die Touristen – können ihren Beitrag zur Senkung des Treibhausgas-Ausstosses leisten.

Die Auswirkungen zeigten sich bereits im arktischen Eis, das aufgrund der steigenden Temperaturen seit 1980 bereits um einen Drittel geschmolzen ist. Stefan Buhofer wies auf die schlechte Klimabilanz von Elektrofahrzeugen hin. Dies sei vor allem auf das steigende Gewicht und die Batterie zurückzuführen. Nur ein Elektroauto, das lange im Betrieb sei (mindestens 120 000 km zurückgelegt haben), werde umweltfreundlicher als ein Diesel-Auto. Zuletzt wies er auf unsere Eigenverantwortung hin – denn wir alle könnten den weiteren Anstieg durch unseren Konsum drosseln.

Die **Gruppe Verkehr** diskutierte diverse Massnahmen: So schlug sie vor, den sanften Tourismus zu fördern. Mit weniger Aktivitäten zum Beispiel im Winter könne man sehr viel Energie sparen. Ebenfalls wichtig sei, die kollektive Begeisterung für lokale Produkte und Dienstleistungen zu wecken. Hier könnte eine App das Suchen/Finden erleichtern. Das spare Transportkosten. Und in der öffentlichen Beschaffung müssten nachhaltige Faktoren stärker gewichtet werden. Entscheidend sei, die Menschen dafür zu sensibilisieren und zu begeistern. Es müsse attraktiv sein, Energie (und Geld) zu sparen. Dazu müssten entsprechende Anreize geschaffen werden.

Die **Gruppe Tourismus** plädierte dafür, den CO₂-Abdruck von Transporten sichtbar zu machen. Zudem müsse das öV-Angebot optimiert werden. Im Engelbergertal wäre ein Rufbus und/oder Mitfahrbörse zielführend. Und es müssten mehr Gelegenheiten für Co-Working geschaffen werden. Zusätzlich müssten Verbände und Vereine gewonnen werden, die ihre Mitglieder zum Mitmachen animierten.

Das Factsheet zu diesem Thema finden Sie im Anhang.

2.3.2 Erneuerbare Energie

In seinem Input-Referat zeigte Dr. Peter Richner, Empa, auf, dass die Schweiz in einigen Jahren im Winter eine massive Stromlücke aufweise. Es fehle der Schweizer Bevölkerung an einem «Sense of Urgency». Die politischen Entscheide der letzten Jahre hätten dazu geführt, dass innert fünf Jahren 68% der Endenergie fehlen werden. Ob diese Lücke am EU-Strommarkt gedeckt werden könne, sei ungewiss. Bei Photovoltaikanlagen geben es durchaus noch Potential. Dazu müssten aber 56% aller Hausdächer mit einer Anlage versehen werden. Es bleibe immer noch die Problematik des fehlenden Winterstroms. Zudem verschärfe die Zunahme der Elektromobilität und die steigende Anzahl von Wärmepumpen das Problem. Sein Fazit: «Wir müssen alles mobilisieren, was wir haben!»

Im zweiten Input-Referat präsentierte Prof. Matthias Sulzer verschiedene Strategie-Möglichkeiten. Neben der Steigerung der Energieeffizienz müssten dringend neue Energiesysteme geschaffen werden. Als zukunftsweisend propagierte er erneuerbare, dezentrale Energiesysteme und virtuellen Batterien, um drohende Energieengpässe zu minimieren. An Beispielen zeigte er auf, wie der Infrastruktur-Ausbau mit verschiedenen Technologien zu dezentralen Energiesystemen mit hoher Versorgungssicherheit führen könnte.

Die **Gruppe Richner** ging mit den Diskussionsteilnehmern der Frage nach, wie das Ziel der Klimapolitik auf die lokale Ebene herunter gebrochen werden könnte. Die Möglichkeiten von Photovoltaikanlagen auf Ferienhäusern oder auf Freiflächen (Stauseen, nichteinsehbare Bergflanken) und die Schaffung von regionalen Speichermöglichkeiten werden diskutiert. Dazu müssten aber die Regulierungen erweitert werden, und die Leute müssten dafür sensibilisiert werden. Aktuell sei ein Gesinnungswandel notwendig. Angeregt wurde das Verbot von Gas- und Ölheizungen.

Die Kantone Nidwalden und Obwalden sollten in den Bestrebungen zur CO₂-Reduktion enger zusammenarbeiten.

Die **Gruppe Sulzer** diskutierte mit den Teilnehmern darüber, welche Massnahmen in Berggebieten schnell und unbürokratisch umgesetzt werden könnten. Grosses Potential ist bei den Photovoltaikanlagen vorhanden.

Obwohl das Dorf Engelberg im Winter in eine Sonnen- und eine Schattenseite aufgeteilt ist, böten dezentrale Speichermöglichkeiten eine Chance. Eine weitere Möglichkeit, die Lücke zu schliessen, bietet das vorhandene Fernheizkraftwerk sowie die Biomasse, die zu jeder Jahreszeit in der Region zur Verfügung stehe.

Das Factsheet zu diesem Thema finden Sie im Anhang.

2.3.3 Landwirtschaft

Die Landwirtschaft ist schweizweit mit rund 13% viertgrösster Verursacher von Treibhausgasemissionen. Insbesondere das aus der Tierhaltung stammende Methan (CH₄) und das bei der Düngung der Böden mit Stickstoff entstehende Lachgas (N₂O) sind wegen ihrer hohen Treibhauswirksamkeit dafür verantwortlich. Die Landwirtschaft ist allerdings nicht bloss Mitverursacher des Klimawandels, sondern selbst davon betroffen. Immer häufiger auftretende Wetterextreme wie langanhaltende Hitzeperioden, Starkniederschläge oder Spätfröste machen ihr zu schaffen. Neue Schädlinge, welche sich infolge des Klimawandels etablieren, stellen die Landwirtschaft vor zusätzliche Herausforderungen.

Landwirtschaftliche THG-Emissionen (Quelle BAFU 2019)

Nutztierhaltung	46 Prozent
N ₂ O-Emissionen Böden	21 Prozent
Hofdüngerbewirtschaftung	15 Prozent
Energieverbrauch	10 Prozent
CO ₂ -Verlust Böden	8 Prozent

Der Landwirtschaft stehen viele Möglichkeiten offen, Treibhausgase zu reduzieren und weniger Ressourcen zu verbrauchen. Ebenso ist die Landwirtschaft wie kaum eine andere Branche in der Lage, mit natürlichen Mitteln Kohlenstoff dauerhaft im Boden zu speichern und damit der Atmosphäre Treibhausgase (CO₂, CH₄ und N₂O) zu entziehen.

In der Praxis ist die Wirksamkeit der Massnahmen aber kaum erprobt. Ebenfalls fehlt die Erfahrung zur flächendeckenden Umsetzbarkeit. Schliesslich soll die Reduktion der Treibhausgase nicht auf Kosten des Tierwohls, der Biodiversität oder der Wirtschaftlichkeit erfolgen.

Tierhaltung:

Wiederkäuer verursachen etwa die Hälfte des landwirtschaftlichen Methans. Durch die Fütterung mit Gras von Weidetieren reduzieren sich die Treibhausgase. Futterzusätze sollte lokal produziert und nicht importiert werden, da sie sonst viel graue Energie verursachen.

Für die Regierungen der Urkantone wurde dazu ein Projektvorschlag ausgearbeitet und zur Durchführung beantragt:

Projekt «Klimafreundliche Land- und Ernährungswirtschaft in der Urschweiz»

Die Regierungen haben positiv auf unseren Vorschlag reagiert. Sie unterstützen unsere Vision. Die kantonalen Klima- und Energiekonzepte sind in Beratung. Eine Zusammenarbeit der vier Urkantone in der Umsetzung ist unser Vorschlag. Wir unterstützen und fördern die Realisierung. Die vier Landwirtschaftsämter haben einen gemeinsamen, erfahrenen Berater eingeladen.

Die gemeinsame Umsetzung durch die Urkantone beschleunigt die Realisierung und ist wirtschaftlich und politisch interessant.

2.4 Alplandwirtschaft und Tourismus

2.4.1 Berglandwirtschaft – Tourismus – Natur

Der Bereich wurde mit einem Vortrag von Prof. em. Paul Messerli, Universität Bern eröffnet. «In den 1980-er Jahren entstand ein gewisses ökologisches Bewusstsein über das Zusammenspiel von Tourismus, Berglandwirtschaft und Natur. Heute müssen wir Tourismus und Dienstleistungen schaffen, damit wir auf den Bergen die Natur und die Landschaft haben, die wir eigentlich möchten.»

Mit diesem eindrücklichen Apell schloss Paul Messerli seinen Vortrag über die Abhängigkeiten von Berglandwirtschaft, Tourismus und Natur in den letzten 40 Jahren.

2.4.2 Tourismus ohne Gletscher

Es folgte eine online-Diskussion unter der Leitung von Dr. Monika Bandi Tanner, Co-Leiterin Forschungsstelle Tourismus, Universität Bern, mit einer Einführung zum Zustand (Vergangenheit, Zukunft) der Schweizer Gletscher von Prof. Mathias Huss, Leiter Schweizer Gletschermessnetz, ETHZ.

Bei der Diskussion wurde bezüglich Nachhaltigkeit festgestellt, dass das Thema wieder vermehrt in den Fokus der Touristiker rücke. Dabei muss dieser Fokus vermehrt auch auf einen nachhaltigen und attraktiven Sommer-Tourismus gesetzt werden. Dies sei auch dringend notwendig. Denn der Tourismus sei mitverantwortlich für die Treibhausgasemissionen. Nicht die Natur/Landschaft müsse sich anpassen, sondern auch der Tourismus.

2.4.3 Alplandwirtschaft und Tourismus

Die Arbeitsgruppe unter der Leitung von Bettina Hübscher, HSLU, mit 15 Teilnehmenden bearbeitete die Thematik in sechs Workshops.

Der Klimawandel ist ein globales Phänomen, doch die Auswirkungen sind lokal spürbar. Die Alpen sind doppelt betroffen. Dies wird auch in den neusten Klimaszenarien für die Schweiz 2018 dokumentiert. Die Temperaturen steigen in den Alpen doppelt so schnell wie im globalen Durchschnitt. Dies hat verschiedene Ursachen.

Das Ergebnis wurde in einem ausführlichen Bericht übersichtlich dargestellt. Dieser ist auf www.lebensraum-gebirge.ch im Verzeichnis Dokumentationen abrufbar.

2.5. Kultur und Brauchtum

Die Arbeitsgruppe (Leitung Beatrice Suter) bearbeitete in fünf Workshops mit total 26 Teilnehmenden das Thema Baukultur mit Architektur, Sakrale Bauten, Hotelgeschichten, Raumplanung, das Thema Volkskultur und Kulinarik mit altem Handwerk, Mythen und Sagen und Kulinarik mit Essgewohnheiten, traditionelle Lebensmittel, Heilpflanzen & Wildkräuter, Rezepten etc. sowie das Thema Kultur mit den Sparten Literatur, Musik, Film/Fotografie und Kunst.

In mehreren Workshops haben Akteure in verschiedenen Untergruppen proaktiv Ideen, Strategien und Massnahmen entwickelt, wie die Veränderungen genutzt werden können, um neue Produkte und Dienstleistungen zu generieren.

Gerade in Zeiten grosser Veränderungen und Verunsicherungen sind Kultur und Brauchtum von grosser Bedeutung für die Region. Sie verbinden Menschen im Alpenraum seit Jahrhunderten und geben Halt in kargen Zeiten. Und nicht zuletzt vermitteln sie ein Gefühl für Heimat und stiften Identität. Sie sollen bewahrt und gepflegt werden.

Kultur und Brauchtum sind kulturelle Schätze, die für ein städtisches Publikum attraktiv sind. Sie sind eine Chance für neue Dienstleistungen für Menschen, die für kürzere oder längere Zeit in der Region leben wollen.

Dies gilt sowohl für Touristen, Ferienwohnungs- und -hausbesitzer, Arbeitsnomaden wie auch die aktuelle Wohnbevölkerung. Kultur und Brauchtum mit den Bereichen Baukultur, Volkskultur & Kulinarik sowie das vielfältige Kulturschaffen in der Region sind ein weiterer wichtiger Puzzle-Stein für die nachhaltige wirtschaftliche Entwicklung der Region.

Das Ergebnis wurde in einem ausführlichen Bericht dargestellt. Dieser ist auf www.lebensraum-gebirge.ch im Verzeichnis Dokumentationen abrufbar.

2.6 Leben / Wohnen / Arbeiten in der Zukunft

2.6.1 Digitalisierung in der Landwirtschaft

Dr. Thomas Anken, Agroscope; Dr. Markus Rombach, Daniel Mettler, Agridea

Die Digitalisierung macht vor der Landwirtschaft nicht Halt und nimmt stetig zu. Melkroboter, GPS-gesteuerte Maschinen, Drohnen zur Feldüberwachung und zur Applikation von Pflanzenschutzmitteln sind bereits heute im Einsatz. Wohl keine Innovation durchdringt die Landwirtschaft derzeit so massiv wie die Digitalisierung. Unklar bleibt, wie sie die zukünftige Landwirtschaft verändert.

Die Landwirtschaft ist im Umbruch, konstatierte Dr. Thomas Anken von Agroscope zu Beginn seines Referates. Oft fehle es aber noch an Visionen, man verharre zu sehr im Hier und Jetzt und nutze die Chancen der Digitalisierung viel zu wenig.

Dass es im Berggebiet schwieriger sei, autonome mobile System einzusetzen, bestätigten die Referenten einhellig. Aktuell ist mit «Amea» ein vielversprechender Prototyp, als selbstfahrender Mäher für Hänge in der Versuchsphase, erläuterte Markus Rombach von Agridea. Dieser kann an steilen Borten und auf den Alpen eingesetzt werden, womit der ansteigenden Verbuschung Einhalt geboten wird. Zudem spart man damit Zeit und die Unfallgefahr im steilen Gelände entfällt. Aktuell muss er aber noch unter Aufsicht fahren und die Investitionskosten sind sehr hoch. Hingegen ist die Blackenbehandlung entweder mit Herbiziden oder bei Bio-Höfen mit einem Heisswasserverfahren inzwischen mit einer Treffsicherheit von 85% sehr erfolgreich im Einsatz. Viele Lohnunternehmen haben bereits ausgezeichnete Erfahrung mit den Ecorobotix Fahrzeugen gemacht.

Herdenschutz mit Alptracker

Daniel Mettler, Agridea, erläuterte den langen Entwicklungsweg der Alptracker. So können die Tiere auf der Alp mit einer App von zu Hause aus überwacht werden. Grosse Schwierigkeiten verursacht die mangelnde Netzabdeckung in den Bergen, denn Swisscom deckt nur 97% der Schweiz ab. Und viele Tiere, die mit dem Alptracker versehen sind, bewegen sich in den restlichen 3%. Das heisse, man müsse selbst Antennen aufstellen. Diese müssen wettersicher sein, leicht zugänglich für Wartungen und trotzdem an einem Ort, wo sie die Funklöcher ausfüllen. Inzwischen ist das System aber erfolgreich in zahlreichen Alpen in der Schweiz im Einsatz.

Zukunftsvisionen

In der Folge wurde über künftige Projekte diskutiert; etwa einen Zaunroboter, der herausfinde, wo der Strom fehlt oder Herdenschutz mittels Drohnen. Die Ideen liegen vor, aber das Interesse von Nutzerinnen und Nutzern muss da sein. Es braucht dazu eine Portion Technikaffinität, um das Ganze zu bewirtschaften und aus den Daten die richtigen Schlüsse zu ziehen. Handicap bei Bergbetrieben ist sicher die kleine Betriebsgrösse, denn Kosten und Nutzen müssen sich die Waage halten.

Die Vorsteher der Landwirtschaftsämter von Uri, Schwyz, Obwalden und Nidwalden zeigen ihr Interesse deutlich. Vielleicht erfolgt von dieser Seite her bald ein Innovations-Weckruf zuhänden der Bäuerinnen und Bauern?

2.6.2 Permakultur als Chance für Landwirtschaft und Klima

Beat Röllli, Permakultur-Beratung, Emmen

Der Mensch kann im Ökosystem auch eine positive Rolle einnehmen. Das heisst, er kann mit gezielten Massnahmen auf das Ökosystem einwirken, damit dauerhafte Landwirtschaft im Sinne einer echten Nachhaltigkeit betrieben werden kann. Permakultur hat eine ganze Reihe von Prinzipien, resp. von Design-Systemen, deren Vorbilder in der Natur zu finden sind. Diese Bewirtschaftungsweise legt Wert auf mehrjährige Mischkulturen, integriertes Wassermanagement und alternative Anbauprodukte. Der Klimawandel bringt auch Chancen: Längere Vegetationsperioden, neue Kulturpflanzen, sich verändernde oder sich ausbreitende Waldbestände bieten für die Landwirtschaft neue Optionen. Dies gilt auch für die Permakultur. Röllli sprach von Megapotenzialen in der produktiven Wasserlandwirtschaft (z. B. Edelkrebse in Teichlandschaften), von Fruchteproduktion in den Alpen, vom Anstieg der Waldgrenze mit erhöhter Holzproduktion. «Globale Tendenzen wie die steigenden Preise für Dünger, Maschinen und Treibstoffe machen die Permalandwirtschaft zunehmend konkurrenzfähiger», zeigte sich der Referent überzeugt.

Das Factsheet zu diesem Thema finden Sie im Anhang.

2.6.3 Unternehmertum im Gebirge, gestern, heute, morgen

Prof. René Zeier, RA Isabelle Oehri, HSLU

Entrepreneurship sei keine Erfindung der Neuzeit, meinten die beiden Referenten vor zirka 30 Interessierten. Unternehmertum gab es in den Alpen schon im 18. und 19. Jahrhundert. Mit dem wachsenden Tourismus stellten sich findige Pioniere die Frage, wohin mit all den Leuten in den Bergen?

Professor René Zeier und Rechtsanwältin Isabelle Oehri zeigten dies an den Beispielen des Rigi Kulm und des Bürgenstock Resorts auf dem Bürgenberg auf. Auch damals wurde schon mittels «Crowdfunding» eine Idee realisiert. Nur nannte man es da noch nicht so.

Seit dieser Zeit gab es immer wieder Pioniere wie Dätwyler in Altdorf oder die Jungfraubahnen, die als innovative Unternehmen Arbeitsplätze und vieles Mehr boten. Durch die Erschliessung der Wasserkraft erzeugten sie auch noch die notwendige Energie selbst.

Ebenfalls gute Beispiele seien die Klöster, die schon früh als Bildungsstätte wirkten oder die Heilstätte Davos, die den Kampf gegen Tuberkulose aufnahm. Diese Unternehmer hätten alle eine innovative Vision, die sie auch wirtschaftlich umsetzten.

In der Folge präsentierten Zeier und Oehri einige spannende Ansätze und zeigten auf, wie dem Strukturwandel in der Industrie, der sinkenden Wettbewerbsfähigkeit und den abnehmenden Bevölkerungszahlen in den ländlichen Regionen entgegengewirkt werden könnte: Hotelservice für Ferienwohnungs-Bewohner, steuerliche Anreize für FeWo-Besitzer zum Wohnsitzwechsel, Mountain-Office-Möglichkeiten, öV mit Rufbus, die Schaffung eines Regionalparks, Innovation-Camps von Hochschulen in den Alpen und einige mehr.

Bei allen Projekten sei eine ganzheitliche Betrachtungsweise und Nachhaltigkeit sehr wichtig. Wie die Beispiele aus vergangenen Zeiten zeigen, brauche es innovative Personen, die ihr Projekt engagiert vorantreiben, viel Ausdauer beweisen und möglichst viele Personen als Unterstützer in ihr Boot holen.

2.6.4 Die Zukunft von Wohnen, Leben und Arbeiten in der Region Titlis

Prof. Werner Bätzing, FA Universität Erlangen-Nürnberg

Zur Region

Die Stiftung «Lebensraum Gebirge» konzentriert sich in der Regel auf ein Gebiet 15 km rund um den Titlis. Eine solche Abgrenzung ist für das Thema «Wohnen, Leben und Arbeiten» wenig zielführend, weil dann die Gemeinde Engelberg stark im Zentrum stehen würde und die Gefahr bestünde, sich auf einen Einzelfall zu konzentrieren. Erweitert man jedoch den Rahmen rund um den Titlis um weitere 10 bis 15 km, dann erhält man eine Region, in der nahezu alle relevanten Entwicklungen der Alpen anzutreffen sind, so dass man an diesem Raum sehr sinnvoll über die Zukunft von Wohnen, Leben und Arbeiten nachdenken kann.

Das so abgegrenzte Gebiet umfasst die Agglomeration Luzern (innerhalb des Geltungsbereichs der Alpenkonvention), Teile des Kantons Schwyz, die Kantone Uri, Obwalden, Nidwalden sowie das Oberhasli im Kanton Bern. Es besteht aus 76 Gemeinden mit einer Fläche von 2959,81 km² und wird «Region Titlis» genannt. Ihre Entwicklung wird auf den beiden unten dargestellten Karten abgebildet und in der Folge diskutiert.

Aussagen zur Zukunft nur auf der Grundlage der Kenntnis der Vergangenheit

Ohne die Vergangenheit zu kennen, kann man nicht über die Zukunft diskutieren. Für Aussagen zum Thema Wohnen, Arbeiten, Leben ist es sinnvoll, als «Schlüsselindikator» die Bevölkerungsentwicklung auf Gemeindeebene seit 1871 (Ende des traditionellen Lebens und Wirtschaftens im Alpenraum und Beginn der durchgreifenden Modernisierung der Alpen) auszuwerten.

Für den gesamten Alpenraum lässt sich folgendes feststellen: Die Bevölkerung der Alpen steigt von 7,8 Mio. im Jahr 1871 auf 15,2 Mio. im Jahr 2011, also um +94% (fast Verdopplung). Aber: Dieser Durchschnittswert ist wenig relevant, weil er die Gegensätze innerhalb der Alpen ausblendet.

- 54% aller Gemeinden = Wachstum (im Durchschnitt +161%)
- 10% aller Gemeinden = Stagnation (von -9 bis + 10%)
- 36% aller Gemeinden = Rückgang (im Durchschnitt -40%)

Interpretation:

- Verstädterung der Alpen in den grösseren und gut erreichbaren Talböden (Zersiedlung und viel Verkehr, dabei Prägung durch ausseralpine Metropolen) plus inselförmige Tourismuszentren im eigentlichen Hochgebirge (erfolgreiche Modernisierung).
- Entsiedlung der Alpen, v. a. auf der Südseite der Alpen und in Regionen mit schlechter Erreichbarkeit (Alpen sperren sich der Modernisierung).

Damit eng verbunden:

- Halbierung der landwirtschaftlichen Nutzflächen und Verdopplung der (Busch-) Waldflächen.
- Gut $\frac{2}{3}$ der Alpenbevölkerung und $\frac{3}{4}$ der Arbeitsplätze in verstäderten Alpenräumen (periphere Verstädterung).
- Tourismus sehr stark konzentriert auf etwa 300 Tourismus-Zentren, in denen es mehr als 50% aller touristischen Betten der Alpen gibt.
- = Verschwinden der Alpen als ein spezifischer Lebens- und Wirtschaftsraum in Europa.

Region Titlis im Vergleich

Wachstum 1871–2011 = +242% (Verdreieinhalbfachung) = sehr viel höher als der Alpendurchschnitt. Dabei:

- 19 Gemeinden (= 25% aller Gemeinden): sehr starkes Wachstum (>400%), drei Gemeinden sogar mehr als Verzehnfachung.
- 10 Gemeinden (= 13% aller Gemeinden): Rückgang der Bevölkerung (Gadmen und Hospental am stärksten) = 31,5% der gesamten Regionsfläche = relevant.

Welche Entwicklung läuft hier ab?

1. Verstädterung 1: Sehr starkes Wachstum der Agglomeration Luzern (als Ausläufer der Metropole Zürich), starkes Wachstum der kleinen Agglomerationen Schwyz und Stans,
 2. Verstädterung 2: Starkes Wachstum entlang der Gotthard-Achse (nur bis Erstfeld) und der Brünig-Achse (nur bis Sachseln),
 3. Verstädterung 3: Starkes touristisches Wachstum in Engelberg, Andermatt, am Rigi und am Bürgenstock (in den beiden letzten Fällen teilweise durch Agglomeration Luzern überlagert),
 4. Wasserkraft-Nutzung: Die stark ausgebaute Wasserkraft in Göschenen und im Oberhasli besitzt keine positiven Auswirkungen auf die Bevölkerungsentwicklung,
 5. Entsiedlung in grossen Teilen des Oberhasli (oberhalb der Brünig-Achse), in Urseren (ausser Andermatt) und im Reuss-Tal zwischen Erstfeld und der Schöllenen-Schlucht),
 6. Restliche Gemeinden (6 × Stagnation, 16 × leichtes Wachstum): Bei diesen 22 Gemeinden handelt es sich um Zwischenlagen zwischen dem Bereich der Verstädterung und dem der Entsiedlung; diese Gemeinden können zu Entsiedlungsgemeinden werden, oder sie können in die Verstädterung einbezogen werden (jedoch wohl nur der gut erreichbare Teil der Gemeinde, nicht die peripheren Teile).
- = Die doppelte Entwicklung der Alpen ist auch in der Titlis-Region deutlich ausgeprägt – Gefahr, dass die Region ihre Spezifika (= dezentrale Lebens- und Wirtschaftsstruktur) verliert. Das «Verschwinden der Alpen» ist auch hier eine Herausforderung.

Welche Zukunft ist für die Region Titlis zu erwarten?

Methode Szenariotechnik: Es sollen nicht wahrscheinliche, sondern sehr unterschiedliche Zukunftsentwicklungen erarbeitet werden. Ziel ist es, eine grosse Bandbreite möglicher Zukunftsentwicklungen zu erkennen: Distanz gewinnen, Entwicklung nicht als «alternativlos» sehen. Dies ist für die Region Titlis wichtig, weil die bisherige (selbstverständliche) Entwicklung die Spezifika der Region immer mehr in Frage stellt, was die Frage nach möglichen Trendbrüchen aufwirft.

Szenario Trendbruch: Für dieses Szenario wird der Bevölkerungsstand der Gemeinden der Region im Jahr 2020 oder 2021 erhoben und mit dem des Jahres 1991 verglichen. Die Entwicklung 1991–2021 wird für den Zeitraum 2021–2051 hochgerechnet. Auf diese Weise entsteht ein sehr konkretes Zukunftsbild (allerdings nicht sehr wahrscheinlich).

Szenario Globales Metropolenwachstum: Wirtschaftliche und politische Rahmenbedingungen = sehr starkes Metropolenwachstum zu Lasten der Peripherien. Region Titlis: Sehr starkes Wachstum Agglomerationen Luzern, Schwyz, Stans.

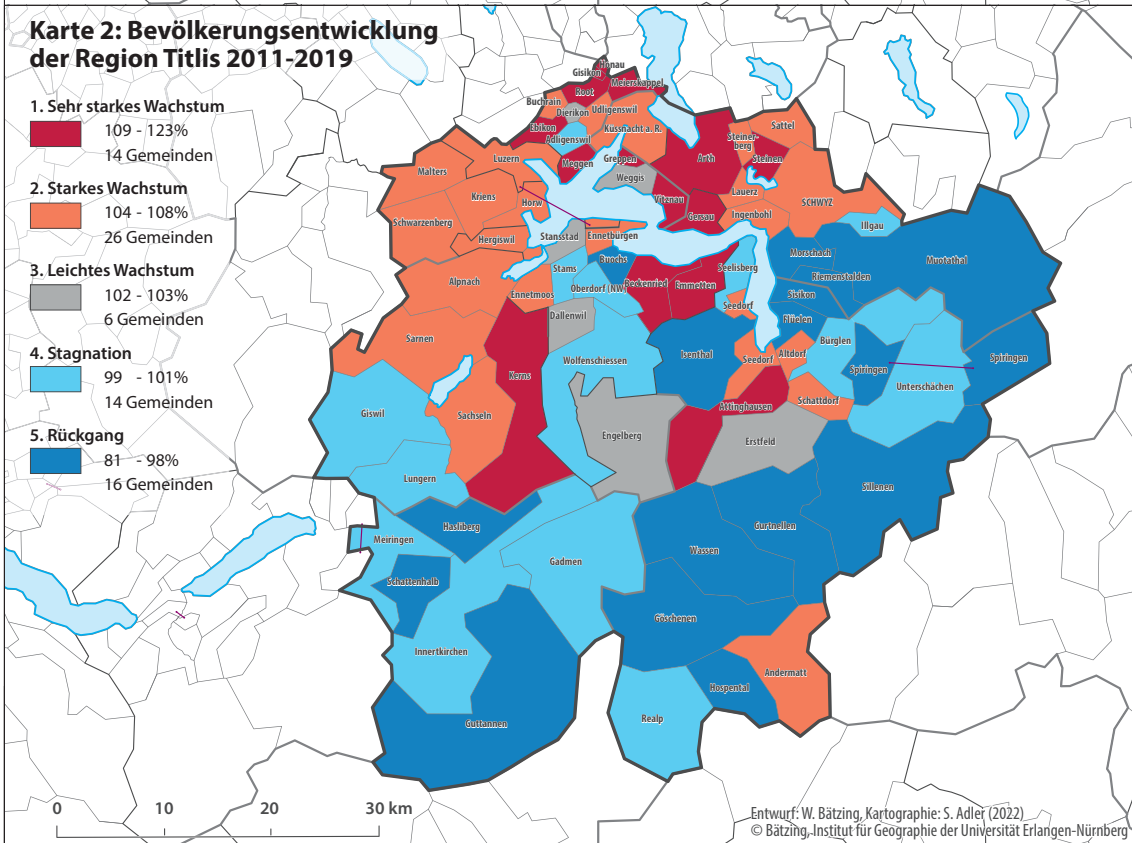
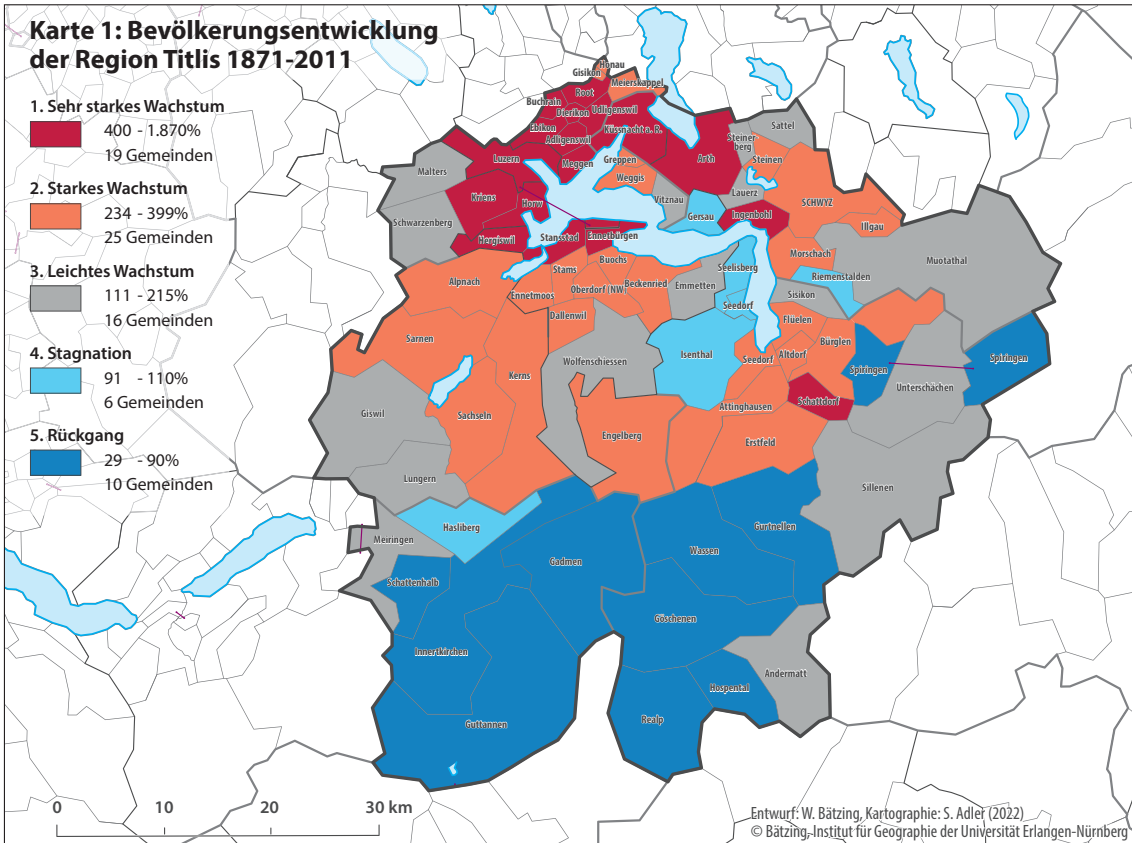
Szenario Energiekrise: Energie + Verkehr sehr teuer, räumliche Arbeitsteilungen und Entfernung Wohnen-Arbeiten werden zurückgenommen. Region Titlis: Agglomerationen werden deutlich kleiner, Peripherien blühen durch «Distanzschutz» etwas auf.

Szenario Sommertrockenheit: Extreme Sommertrockenheit in Europa = Alpen werden zum Wasserspeicher Europas umgebaut. Auch in Region Titlis grosse neue Stauseen (zu Lasten der Siedlungen).

Szenario Zunahme Naturkatastrophen: Die enormen Kosten durch stark steigende Naturkatastrophen zwingen die öffentliche Hand, sich auf die wichtigsten Verkehrslinien zu konzentrieren (Gotthard, Brünig, Agglomeration Luzern) – alle Seitentäler und alle Standorte abseits der Hauptachsen werden als Siedlungsstandorte aufgegeben

Szenario Innere Sicherheit: Millionen von Flüchtlingen/Asylanten in Europa, die irgendwo räumlich konzentriert und in Lagern betreut müssen. Tourismuszentren der Alpen als ideale Asylantenlager (grosse Infrastrukturen, durch Relief leicht zu überwachen). In Region Titlis: Engelberg.

Szenario wünschenswerte Zukunft: Leitidee: Zukunft für dezentrale Siedlungs- und Wirtschaftsstruktur schaffen durch Verhinderung der weiteren Verstädterung und Entsiedlung. Neue technische Möglichkeiten (Digitalisierung) und neue wirtschaftliche Entwicklungen (Co-Working) können dabei helfen, aber es braucht trotzdem einen Trendbruch bei den aktuellen Entwicklungen.

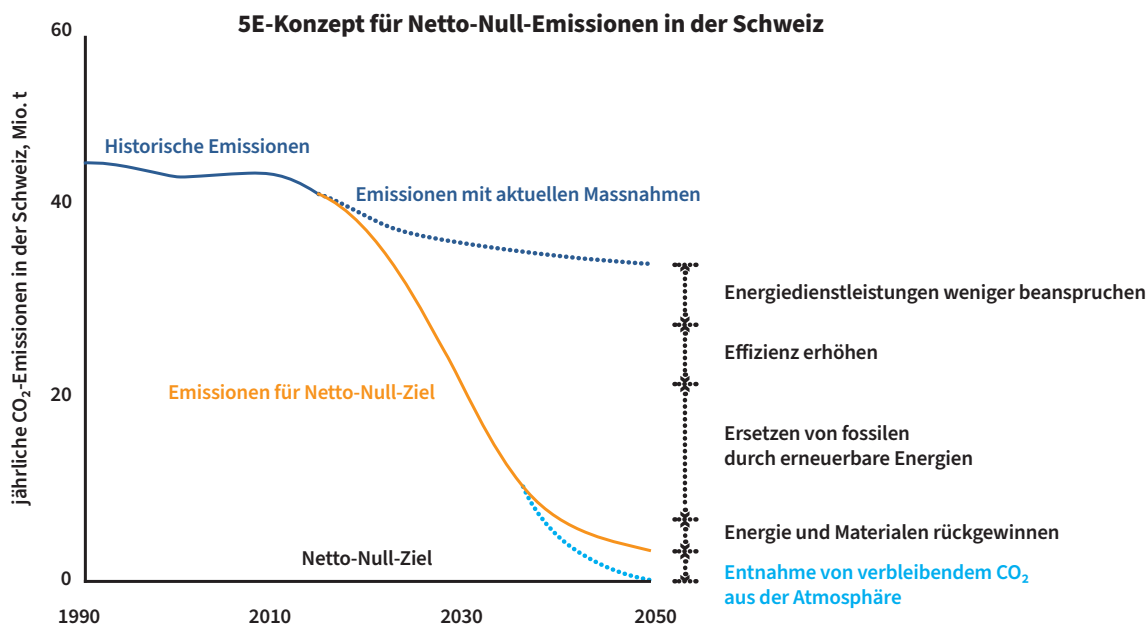


Den ganzen Vortrag finden Sie unter:
www.lebensraum-gebirge.ch > Dokumentation > Tourismus und Alpwirtschaft

2.7 Dekarbonisierung – Der Weg in eine kohlenstoffarme Zeit

«Die Transformation weg von der fossilen hin zu einer Netto-Null-Energieversorgung 2050 verlangt einen ganzheitlichen Ansatz.»

Was können wir tun?¹



Das Ziel muss man mit folgenden Schritten erreichen:

1. Sparen, sparen, sparen
2. Gebäude und Geräte Energieeffizienz erhöhen
3. Erneuerbare statt fossile Energie nutzen
4. Recycling, Kreislaufwirtschaft
5. Ev. Geo-Engineering, CO₂ Entnahme aus der Luft

Wenn die Schweiz ihren Beitrag zu einer Begrenzung der Erdmitteltemperatur bei höchstens 2 °C leisten will, muss der CO₂-Ausstoss bis 2050 massiv, d. h. auf «netto null» reduziert werden. 1990 wurden 53,97 Mio. t CO₂eq ausgestossen, 2019 waren es 46,09 Mio. t CO₂eq oder –19%. Geplant waren –20%. Bis 2030 ist eine Reduktion um 50% oder 27,0 Mio. t CO₂eq geplant. Das ist eine grosse Herausforderung, die jedoch in der Schweiz technisch und wirtschaftlich möglich ist.

Die totalen Treibhausgasemissionen der Schweiz ohne internationale Flüge (relevant für die Reduktionsziele der Schweiz) beliefen sich auf 43,40 Mio. t CO₂eq im Jahre 2020².

¹ Swiss Academies Reports Vol.17, N0.2, 2022

² BAFU: Kenngrössen zur Entwicklung der Treibhausgasemissionen in der Schweiz 1990–2020

Die wichtigsten Emissionsbereiche sind:

Mobilität/Verkehr	13.70 Mio. t CO ₂ eq
Haushalte	7.12 Mio. t CO ₂ eq
Industrie	10.74 Mio. t CO ₂ eq
Landwirtschaft	6.34 Mio. t CO ₂ eq
Dienstleistungen	3.26 Mio. t CO ₂ eq
Synthetische Gase	1.56 Mio. t CO ₂ eq
Abfall	0.67 Mio. t CO ₂ eq

Wenn wir das Ziel des Bundes für das Jahr 2050 erreichen wollen, müssen wir die Dekarbonisierung sofort ernsthaft anpacken.

Beispiel:

Die CO₂-Emission von 5,1 t pro Person im Jahr 1990 muss auf eine Tonne gesenkt werden, dies ohne Berücksichtigung des Flugverkehrs und der grauen Emissionen.³

Was bedeutet 1 Tonne CO₂?⁴

ca. 500 m³ Abfall oder über 6000 mittlere Abfallsäcke
durchschnittlich 8,5 Liter Benzin reichen für knapp 5000 km
4 Flüge Zürich–London und zurück pro Person

2.7.1 Mobilität^{5, 6}

Der Sektor Verkehr trägt **2020 mit 13,70 Mio. t CO₂eq oder 31,6%** zu den totalen Treibhausgasemissionen bei. Darin enthalten sind die Emissionen sämtlicher Verkehrsmittel. Die Emissionen aus dem internationalen Flug- und Schiffsverkehr werden jedoch nicht dem Sektor Verkehr zugeordnet. Fördern von Langsamverkehr, Homeworking, Telefonkonferenzen.

2.7.2 Gebäude/Haushalt

Unter dem Sektor Gebäude werden die Emissionen aus den Haushalten (Wohngebäude) und den Dienstleistungen (Geschäftsgebäude) zusammengefasst. Der totale Anteil von Haushalten und Dienstleistungen betrug **2020 7,12 t CO₂eq oder 23,9%**. Raumtemperatur senken, Abfälle vermeiden (Food Waste), Recycling von Baumaterial.

³ Studie BAFU/EPFL 2016: Tief greifende Dekarbonisierung: Der Weg in eine kohlenstoffarme Aera

⁴ www.carbon-connect.ch

⁵ BAFU-Treibhausgasemissionen des Verkehrs

⁶ Kenngrössen zur Entwicklung der Treibhausgasemissionen in der Schweiz 1990–2020

2.7.3 Industrie und Abfallwirtschaft

Die Treibhausgasemissionen des Sektors Industrie bestehen mehrheitlich aus Kohlendioxid (CO₂), welches bei der energetischen Nutzung fossiler Energieträger, der Verbrennung von Abfällen (Kehricht- und Sondermüllverbrennungsanlagen, alternativer Brennstoff in industriellen Feuerungen) sowie prozessbedingt bei der Herstellung von Zement entsteht. Im Sektor Industrie ebenso enthalten sind die Emissionen aus Bau- und Industriemaschinen. Die Emissionen von Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O) aus dem Sektor Industrie sind im Vergleich zu den CO₂-Emissionen relativ gering. Die CH₄-Emissionen stammen vorwiegend aus Gasverlusten, welche beim Transport und der energetischen Nutzung von Erdgas entstehen. Die N₂O-Emissionen stammen vorwiegend aus der chemischen Industrie. Der Anteil der Industrie /Abfallwirtschaft betrug **2020 11,41 t CO₂eq oder 24,8%**.

2.7.4 Landwirtschaft

Die Situation der Landwirtschaft in der Schweiz und der Urschweiz 2019⁷

Region	Betriebe (Anzahl)	Beschäftigte (Anzahl)	Alpwirtschaft Flächen (ha)	Nutzfläche/ Betrieb (ha)	Treibhausgase (Mio. t CO ₂ eq)
Schweiz	48 864	150 231	503 312	21	46,09
Urschweiz	3 053	8 110	50 859	14	6,5
Anteil	6,2%	5,4%	10,1%	67%	14%

Beim Anbau und Import von Nahrungs- und Futtermitteln und bei der Produktion von Zusatzstoffen für die Tierhaltung und Ackerbau fallen graue Energie an. Die dabei anfallenden Treibhausgase würden sich von 6 auf bis 15 Mio. t CO₂eq pro Jahr erhöhen.⁸

Diese verteilen sich	2013 ⁹	2020
Nutztierhaltung	3,34 Mio. t CO ₂ eq	3,25 Mio. t CO ₂ eq
Hofdüngerbewirtschaftung	1,10 Mio. t CO ₂ eq	1,04 Mio. t CO ₂ eq
Landwirtschaftliche Böden	1,54 Mio. t CO ₂ eq	1,53 Mio. t CO ₂ eq
Kalkdüngung	0,03 Mio. t CO ₂ eq	0,03 Mio. t CO ₂ eq
Harnstoffdüngung	0,01 Mio. t CO ₂ eq	0,01 Mio. t CO ₂ eq
TOTAL	6,02 Mio. t CO ₂ eq	5,86 Mio. t CO ₂ eq

Treibhausgase in der Urschweiz 2020:

CO ₂	0,62 Mio. t CO ₂ eq
CH ₄	3,82 Mio. t CO ₂ eq
N ₂ O	1,90 Mio. t CO ₂ eq
TOTAL	6,34 Mio. t CO ₂ eq

⁷ BFS-Landwirtschaftliche Strukturerhebung; BFU 2021

⁸ Studie des Forschungsinstituts für biologischen Landbau FiBL

⁹ Treibhausgas-Emissionen in der Schweizer Landwirtschaft nach Sektoren (UNFCCC) in ausgewählten Jahren von 1990 bis 2019

Senkung der Treibhausgase in der Landwirtschaft der Urschweiz

Treibhausgas	2020: Urschweiz	Antrag an Urschweiz ¹⁰	2050: Bundesrat Masterplan
Total	6,34	3,89 = 38.6%	4,2 = 33,8%
CO ₂	0,62	0,37 (-40%)	
CH ₄	3,82	1,91 (-50%)	
N ₂ O	1,90	1,61 (-15%)	

Treibhausgase in Mio. t CO₂eq

Wenn der Projektvorschlag der Stiftung Lebensraum Gebirge realisiert wird, erreichen wir eine Senkung des Treibhausgases in der Urschweiz von 2,45 Mio. t CO₂eq.

Der Bundesrat hat in der Langfristigen Klimastrategie der Schweiz¹¹ einen Verbleib von 4,2 Mio. t CO₂eq aus der landwirtschaftlichen Inlandproduktion 2050 gerechnet, welcher sich nicht vermeiden lässt. Er sieht einen möglichen Beitrag zu einer weiteren Verringerung durch dauerhafte Erhöhung der Kohlenstoffvorräte in den landwirtschaftlichen Böden und Biomasse wie Humusaufbau, Pflanzenkohle und Agroforst.

2.7.5 Folgerungen für die Landwirtschaft

Der Bundesrat zieht die richtigen Schlüsse für die Landwirtschaft. Diese umzusetzen ist eine grosse Herausforderung, die nur mit neuen Ernährungsformen realisiert werden kann. Die graue Energie muss reduziert werden, d. h. weniger Importe, mehr lokale Produkte. Es kann nicht weitergehen wie bisher, sonst werden wir die Ziele nicht erreichen. Das kann nur die ganze Gesellschaft lösen. Dazu braucht es viel Mut. Packen wir es an!

2.7.6 Der internationale Flugverkehr

Der internationale Flugverkehr ist bewusst nicht in die Ziele 2050 integriert worden. Dies wurde an der Weltklimakonferenz in Kyoto so beschlossen.

Der internationale Flugverkehr kann und muss aber auch einen Beitrag leisten. 2019 hat Nationalrat Jürg Grossen dazu eine Interpellation eingereicht. Der Bundesrat hat eine ausführliche Stellungnahme erarbeitet. Diese wurde jedoch im Parlament nicht diskutiert.

Interpellation Grossen:

<https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaeft?AffairId=20194281>

¹⁰ Projektvorschlag Klimafreundliche Land- und Ernährungswirtschaft in der Urschweiz vom 23.9.2022

¹¹ Langfristige Klimastrategie der Schweiz 27.1.2021

Das Treibhausgasinventar des BAFU¹² weist die Emissionen aus dem nationalen und internationalen Flugverkehr 1990–2020 aus. Die totalen Treibhausgasemissionen der Schweiz ohne internationale Flüge betrug 2019 46,09 Mio. t CO₂eq. Darin sind die nationalen Flüge enthalten. Die zusätzlichen Treibhausgasemissionen aus internationalen Flügen betragen 2019 **5,74 Mio. t CO₂eq.** Das ist die gleiche Grössenordnung wie die Landwirtschaft mit **6,5 Mio. t CO₂eq.**

2.7.7 Einfluss auf den lokalen Tourismus

In der Studie zur **Zukunft Rigi 2030+**¹³ wurde unter dem Aspekt Tourismus eine Schätzung der CO₂-Emissionen (Klimabilanz des Rigi-Tourismus) erarbeitet.

Grundlage der Abschätzung der CO₂ Emissionen im An- / Abreiseverkehr bilden Gästezahlen (Aufteilung der Frequenzen nach Gästegruppen) der Rigi Bahnen im Jahr 2021. Die Aufteilung in Gästegruppen beinhaltet: Gäste mit GA, Gäste mit Tageskarten ÖV, Gäste mit Swiss Travel Pass, Gäste mit Rigi-Abo, Gäste mit Tellpass, Gruppengäste international (diese nochmals aufgeschlüsselt nach Herkunftsländern), Gruppengäste national und restliche Gäste (als Differenz).

Für die Schätzung der für die Reise anfallenden CO₂-Emissionen wird nur die Anreise berücksichtigt, nicht aber die Abreise. Dies darum, weil die Gäste aus den Asien- und Überseemärkten oft nicht nur die Rigi, sondern auch andere Ziele in den Alpen und in Westeuropa besuchen (z. B. Luzern, Jungfrauojoch usw.).

Die Ergebnisse der einzelnen Mobilitätskategorien werden addiert. Daraus ergibt sich ein Total des durch die Reise auf die Rigi emittiertem CO₂.

CO₂-Ausstoss der Region Rigi im Jahr 2018:

– An- /Abreiseverkehr	477 929 t CO ₂ eq
– Hotels	4720 t CO ₂ eq
– Lokalverkehr	1108 t CO ₂ eq
– Ferienhäuser	468 t CO ₂ eq
– Gastronomie	2142 t CO ₂ eq
– Landwirtschaft	2600 t CO ₂ eq (nur Alpsommerzeit gerechnet)

Gespräche mit den Autoren der Studie haben ergeben, dass diese Schätzung auch auf die Region Titlis übertragbar ist. In der Region Urschweiz werden jedoch etwa dreimal mehr Tiere gesömmert.

¹² BAFU: Treibhausgasemissionen aus dem Flugverkehr

¹³ Zukunft Rigi 2030+. Wege zu einem nachhaltigen, klimaverträglichen und ökologischen Tourismus auf der Königin der Berge

2.7.8 Folgerungen für den internationalen Flugverkehr

Zur Dekarbonisierung der 5,74 CO₂eq aus dem internationalen Flugverkehr soll ein echter Beitrag geleistet werden.

Marketing:

Gäste sollen länger bleiben und
möglichst mit dem öV anreisen

Langstrecken-Flugverkehr:

Extrem reduzieren und
massiv verteuern

Diese Massnahmen hätten wiederum eine massive Reduktion des Tourismus mit gewaltigen wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Folgen für uns alle zur Folge. Wir würden sozusagen zum Tourismus wie vor hundert Jahren zurückkehren. Trotzdem müssen wir uns zu diesem Problem grundsätzliche Gedanken machen und nach griffigen Kompensationsmassnahmen suchen!

3. Klimawandel: Bildung und Kommunikation

lic. iur. Thomas Braun, SokratesGroup; lic. phil. Alex Höchli, Talamann Engelberg

3.1 Die Herausforderungen

Am 2. März 1972, also vor mehr als 50 Jahren, veröffentlichte der Club of Rome den Bericht «Die Grenzen des Wachstums». Mehr als 50 Jahre verstrichen nicht nur weitgehend ungenutzt, sondern in den 51 Jahren wurde der Klimawandel systematisch politisch und wirtschaftlich beschleunigt. Trotz bestem Wissen und höchster Sensibilisierung sind gut gebildete Politiker, Wirtschaftsführer, Ingenieure, Hochschulen, ..., nachweislich nur unzureichend fähig, wissenschaftliche Erkenntnisse und Lösungsansätze zu reflektieren und wirksame Handlungen (Gesetze, Businessmodelle) zu entwickeln und umzusetzen.

Daraus lässt sich die These ableiten, dass der Klimawandel auf einem grundsätzlichen und weitgehend unbekanntem Bildungs- und Kommunikationsproblem beruht. Gebildete Menschen und vor allem Verantwortungsträger mit Entscheidungsbefugnis, scheinen grosse Mühe mit weitreichenden, widersprüchlichen komplexen Situationen zu haben.

«Am Klimawandel sind in einem Zeitraum von weniger als 100 Jahren mehrere Milliarden Menschen unkoordiniert passiv und aktiv beteiligt gewesen. Um die Klimaziele zu erreichen, werden sich wiederum Milliarden von Menschen beteiligen müssen, diesmal aber konzertiert, koordiniert und gleichzeitig. Damit dies gelingt, braucht es ein gemeinsames Kommunikationsfundament, damit jeder auf seine Weise und in seinem Umfeld wirksame Beiträge zur Erreichung der Klimaziele leisten kann.»

Thomas Braun

Aus diesem Grund wurden im Projekt «Klimawandel im Gebirge» die Perspektiven «Bildung und Kommunikation» bereits beim Aufbau des Projekts und projektbegleitend bei der Planung und Auswertung der Veranstaltungen mitreflektiert.

Die Menschen und Organisationen scheinen mit der Komplexität und dem meist unsichtbaren Klimawandel «überfordert» zu sein. Das Wissen um den Klimawandel steht grossenteils konträr zu den gängigen Lebens- und Geschäftsmodellen und führt damit zwangsläufig zu Wahrnehmungsverzerrungen. Die Folgen sind psychologische Unsicherheit mit den bekannten Folgen auf individuellen und organisationalen Ebenen: Totstellen / Verdrängung / Aggression. Alle drei Optionen verhindern gemeinsames orchestriertes Handeln und beschleunigen den Klimawandel.

Thomas Braun

Für die Entwicklung und Umsetzung von wirksamen Massnahmen im Kleinen und Grossen ist die psychologische Sicherheit der Beteiligten in ihrem privaten und beruflichen Kontext eine fundamentale Voraussetzung. Das systematische Zusammenführen von unterschiedlichen individuellen Perspektiven ist eine didaktische Voraussetzung, damit ein gemeinsames Big Picture entsteht. Dieses Bild schafft die notwendige Informationssymmetrie für ein gemeinsames «Klima-Narrativ», an dem jeder auf seine Weise teilnehmen kann.

Städte, Gemeinden, Regionen spielen bei der Entwicklung und der Durchführung von wirksamen Massnahmen eine entscheidende Rolle.

Die politischen Exekutiven sind aufgefordert, sichere Bildungs- und Entwicklungsräume zu schaffen, damit die Menschen und regionalen Organisationen individuell und dennoch fokussiert ihre Beiträge zum Klimawandel leisten können.

Alex Höchli

Die allermeisten Menschen leiten ihre Klimakenntnisse von ihrem lokalen Wetter und von ihren Wettererfahrungen an ihren Feriendestinationen ab. Ihren potenziellen gemeinsamen persönlichen Beitrag zum Weltklimawandel unterschätzen die meisten Menschen – mit entsprechendem Konsum- und Führungsverhalten.

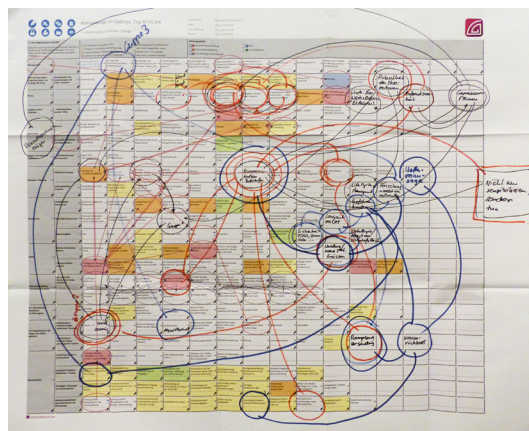
Anders die Teilnehmenden an den Veranstaltungen im Projekt «Klimawandel im Gebirge», wovon viele landwirtschaftliches Grundwissen mitbrachten. Sie verfügten zudem über detailliertes Expertenwissen über das lokale Klima und kannten die konkreten Folgen des Klimawandels aus eigenen Beobachtungen. Sie schienen einen längerfristigen Beobachtungsraum zu haben. Entsprechend differenziert wurde im Nachgang der Veranstaltungen diskutiert. Es fanden nie Streitgespräche statt, die Ruhe, wie die Voten ausgetauscht wurden, war beeindruckend. Die Vermutung liegt nahe, dass an den Veranstaltungen eine tragende psychologische Sicherheit vorlag, die kontroverse Hinweise sogar begrüßte.

3.2 Lösungsansatz: Stärken einer «kollektiven Klima-Intelligenz und -Handlungskompetenz»

Das Erzeugen einer «kollektiven Klima-Intelligenz» braucht offenbar neue, angepasste didaktische Vorgehensweisen. Dazu gehört, so die Annahme, extrem schnelles, umfassendes und gemeinsames Lernen im aktuellen privaten und beruflichen Lebenskontext.

Im Projekt Klimawandel im Gebirge waren alle Referenten aufgefordert, in ihren Referaten einen Bezug zum regionalen Lebensraum zu schaffen, damit eine «Lernbrücke» zwischen Referat und Teilnehmenden geschaffen wird. Die Referenten wurden auch vorinformiert, dass die Veranstaltungsteilnehmenden bereits über ein fundiertes Vorwissen verfügten und Diskussionen auf Expertenniveau vorhersehbar wären, was dann auch immer der Fall war.

Zudem wurden im Hinblick auf eine Fortführung der Veranstaltungsreihe an anderen Orten die Erkenntnisse aus den Referaten und Diskussionen mit der Sokrates Methode strukturiert gesammelt und zu einer Klima-Map geformt, mit welcher später der aktuelle Klima-Reifegrad einer beliebigen Region oder auch Organisation visuell ermittelt und gemeinsam konstruktiv besprochen werden kann. Zusammenhänge, Verbesserungsmöglichkeiten und Handlungsoptionen werden auf der Klima-Map sichtbar und kontrovers und dennoch konstruktiv besprechbar. Auf diese Weise können die intensiven Diskussionen, wie im vorliegenden Projekt «Klima und Wandel im Gebirge» weitergeführt werden und zwischen Regionen und Organisationen kann ein strukturierter Wissensaustausch erfolgen.



3.3 Konkrete Verbesserung der «kollektiven Klima-Intelligenz» nach der Veranstaltungsreihe «Klima und Wandel im Gebirge»

Jeder Mensch schaut aus seiner persönlichen Betroffenheit auf den Klimawandel. Diese Vielfalt an Blickwinkeln ist Fluch und Segen zugleich. Mit der Klima-Map als didaktisches und strategisches Hilfsmittel sollen kontroverse Debatten, die bislang zu Polarisierung führten, zu gemeinsamen Handeln führen. Mit der daraus entstehenden «Klima-Intelligenz», die auf einer konkreten Perspektivenvielfalt als Ressource beruht, soll eine «Grassroot-Bewegung» entstehen. Jede(r) Grashalm, Mensch, Betrieb, Gemeinde, Stadt, usw. leistet für sich im Sinne des Ganzen ihren Beitrag zur Erreichung der Klimaziele.

Die Klima-Map ermöglicht auch einen Vergleich zwischen ähnlichen Settings und gibt die Grundlage für eine konstruktive Diskussion, gerade wegen unterschiedlicher Perspektiven.

Die aktuelle Qualität der heute vorliegenden Klima-Map wird mit der Nutzung Map durch Zielgruppen (Gemeinden, Organisationen, Einzelpersonen) ständig verbessert.

Zum Thema Bildung und Kommunikation ist eine ausführlichere Beschreibung der Erkenntnisse sowie Hinweise zum Einsatz des KMP ist auf www.lebensraum-gebirge.ch im Verzeichnis Dokumentationen abrufbar.

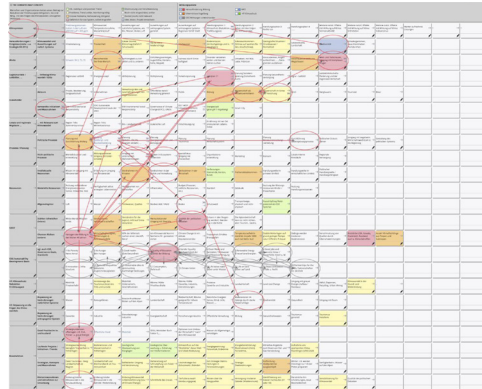
4. Projektzusammenfassung

4.1. Methode

Die Gruppendiskussionen wurden im Plenum diskutiert und die Vorschläge festgehalten. Die Präsentationen der Gruppenarbeiten wurden zusammengefasst auf der Homepage aufgeschaltet.

Der Sokrates Masterplan:

Als Speicher der Erkenntnisse und Einschätzungen und zum Aufzeigen der Zusammenhänge wurde aus der allgemeinen Morphologie der Sokrates Masterplan ausgewählt. Der in diesem Projekt entwickelte Klima-Masterplan (KMP) soll dem gemeinsamen Verständnis von Wissenschaft und Praxis dienen. Der Masterplan ist per Definition nie vollständig. Er sucht immer nach Ergänzungen und Verbesserungen. Farben und logische Zusammenhänge verändern sich über die Zeitachse.



4.2 Factsheets

Die Ergebnisse der Veranstaltungen wurden in Factsheets (Informationsblätter) zusammengefasst. Die einzelnen Blätter enthalten Empfehlungen. Diese sind den Benützern zur Umsetzung empfohlen.

Die einzelnen Factsheets sind im Anhang beigefügt.

4.3 Umsetzungsprojekte

Aus den Veranstaltungen und Diskussionen wurden die die wichtigsten Erkenntnisse erarbeitet und zur Umsetzung bestimmt. Die Umsetzung einzelner Themen wurde bereits begonnen. Die Umsetzung der übrigen Themen werden durch die Stiftung Lebensraum Gebirge in den nächsten Jahren begleitet und möglichst realisiert (siehe nachfolgende Tabelle).

	Thema	Beschrieb	Antrag / Vorschlag an	Umsetzung über- nimmt
1	Vorschlag an die Regierungen der Urkantone	Die Regierungen der Urkantone starten ein Projekt «Klimafreundliche Land- und Ernährungswirtschaft in der Urschweiz» und leisten einen Beitrag zu Klimaneutralität der Schweiz 2050.	Eingereicht am 24. September 2022	Die Regierungen haben positiv reagiert. Der Vorschlag wird umgesetzt.
2	Vermarktung von Produkten OW/NW	Gemeinsame Vermarktung von regionalen (OW/NW) landwirtschaftlichen Produkten weiterentwickeln.	Stiftung Lebensraum Gebirge (SLG) für strategischen Teil. Culinarium Alpinum für operativen Teil	SLG Culinarium Alpinum (gestartet 2022)
3	Altes Bauernwissen revitalisieren	Alte Bauern haben viel Wissen über die Biodiversität. Dieses soll an die junge Generation weitergegeben werden	Kurs durchführen	Bio Bauern OW/NW
4	Alpines Wirtschaften	Nachhaltige lokale Selbstversorgung durch Innovation Lokal – gesund – konkret. Nahrung – Gesundheit – Handwerk – Energie	Netzwerk für Alpines Wirtschaften	Netzwerk: Leitung B. Hübscher, HSLU (gestartet 2022)
5	Ernährung	Gesunde Produkte, welche die Landwirtschaft mit guter Wertschöpfung lokal produzieren kann. Food Waste und Resten-Verwertung	Stiftung Lebensraum Gebirge	2023/2024
6	Klimawandel: Bildung und Kommunikation	Nutzung des Klimamasterplans (KMP) in Zielgruppen	Gemeinden, Schulen, Organisationen, Einzelpersonen	Sokrates Group. Start mit Gde. Engelberg
7	Digitalisierung	Digitalisierung und Co-Working voranbringen	Landwirtschaft, Tourismus, Gemeinden	ETT, Melchsee-Frutt, Gemeinden der Region
8	Wasser	Trockenheit vorsorgen und Wasser zur Verfügung haben; Speichermöglichkeiten ausbauen	Gemeinde Engelberg	Gemeinderat Engelberg
9	Bewusstsein für Baukultur, Raumplanung und altes Handwerk	Gute «Geschichten», Entdeckungsreisen, Führungen, Foxtrails, Rätselspur für Kids, Vorträge und Lesungen	Bildung und Kultur fördern	Stiftung Lebensraum Gebirge

Anhang



Stiftung Lebensraum Gebirge
Projekt «Klima und Wandel im Gebirge»

Liste der Factsheets

1. Hochwasser, Gletscher, Permafrost, Hangstabilität
2. Wassermanagement
3. Schutzwald
4. Waldbrand
5. Biodiversität
6. THG und Mobilität
7. Reduktion Treibhausgase
8. Erneuerbare Energie
9. Tourismus ohne Gletscher
10. Alplandwirtschaft und Tourismus
11. Permakultur
12. Kultur und Brauchtum



Stiftung Lebensraum Gebirge
Projekt «Klima und Wandel im Gebirge»

Hochwasser, Gletscher, Permafrost, Hangstabilität

Zusammenfassung der Umfragen in Uri, Obwalden, Nidwalden,
Engelberg, Kerns, Wolfenschiessen

1. Hochwasser

Hochwasserschutzprojekte werden umgesetzt (Integrales Risikomanagement): Raumplanerische Massnahmen. Jahrhundertwasser fallen öfter an.

Nutzbares Wasser nimmt im Sommer ab. Bestehende Defizite werden sich verstärken.

Für Freiflächen werden technischen Massnahmen vorgezogen. Zielkonflikt mit Landwirtschaft muss gelöst werden (Wasser Management).

2. Gefahrenkarten

Gefahrenkarten sind in den Gemeinden vorhanden und werden periodisch revidiert. Sie werden in die Nutzungsplanung übernommen. Umsiedlungen mussten bisher keine vorgenommen werden. In der Gefahrenzone befinden sich nur einzelne Liegenschaften.

Die Gefahrensituation wird durch die zuständigen Amtsstellen permanent beobachtet.

3. Schutzbauten/Infrastruktur

Bauwerke werden für Jahrhundertereignisse geplant und realisiert. Damit wird sichergestellt, dass die Schutzbauwerke auch bei grösseren Einwirkungen standhalten und ihre Wirkung entfalten. Die Risiken werden nach Ereignisschwere und Eintretenswahrscheinlichkeit abgeschätzt und die notwendigen Massnahmen umgesetzt (Integrales Risikomanagement). Die Schutzbauten werden mit Warnanlagen und Messstationen geplant und realisiert. Das Schutzbauten-Management wird in Zusammenarbeit mit den Werkeigentümern aufgebaut.

4. Gletscherschwund, Permafrost und Gefahrenabschätzung

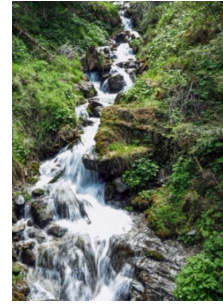
Beim Gletscherschwund entstehen grosse Gefahren durch Gletscherabbruch, Murgänge, Hangrutschungen und Gletscherseen.

Das Schweizer Permafrost Monitoring Netzwerk («PERMOS») untersucht regelmässig die kritischen Regionen und Gletscher und warnt vor Veränderungen und Gefahren wie Hangrutschungen und starken Erosionen. Die Bevölkerung wird für diese Gefahren durch Eisabbruch, Erosionen und auslaufende Gletscherseen sensibilisiert.

Empfehlung:

- Notwendige Projekte zeitnah umsetzen
- Gefahrensituation laufend überwachen
- Bevölkerung für Gefahrensituationen sensibilisieren

Wassermanagement



Wasser ist im Zusammenhang mit dem Klimawandel ein Schwerpunktsthema, da es alle Bereiche des Wandels betrifft. Das Wassermanagement ist im Hinblick auf Trockenheit und Murgänge und als Grundlage für die Lösstrategie für die Wälder in Trockenperioden sowie für Bewässerung der Alpen von zentraler Bedeutung.

- Die Sommerniederschläge verringern sich bis 2070 um etwa 20%.
- Die Wasser der Gletscher werden stark zurückgehen oder gar ganz verschwinden.
- Im Winter speichern, um im Sommer Reserven zu haben. Überschwemmungen durch das Speichern von Wasser bei Starkregen im Herbst/Winter (Rückhaltebecken, Zisternen, Seen) vermeiden. Mögliche Standorte von Sammelbecken erarbeiten und vorschlagen (zuhanden der Behörden).
- Wasserqualität: Kleine, feste Partikel (Suspension) können das Wasser trüben.

Wasserversorgung Obwalden

Die Studie von Verena Blanke, Felix Herzog: Klimawandel, Nutzungswandel und Alpwirtschaft, Teil 1 von AlpFuture -Teilprojekt 4 «Klima» 2012 ergibt für Obwalden:

- Der **Klimawandel hat in Obwalden bis 2050** fast keinen Einfluss. Es ist zudem schwierig, ihn von anderen Entwicklungen wie Nutzungsänderungen zu trennen.
- Die Wasserverfügbarkeit ist kein Problem. Die Qualität des Wassers ist gut. Vereinzelt sind Pumpen nötig. Dies war aber schon immer so.
- Extremereignisse (zu trockene oder zu nasse Sommer) beeinflussen die Wasserverfügbarkeit und -qualität. Die Wasserverknappung ist besonders beim Tränken der Tiere spürbar.
- Die Wasserqualität wird immer wichtiger, da die Anforderungen an die Milchverarbeitung steigen.

Wasserversorgung Engelberg

Das Meeting in Engelberg ergibt:

- Die Wasserversorgung Engelberg ist gesichert. Das Wasser wird aus verschiedenen Quellen auf beiden Talseiten bezogen (Dorf, Schwand, Fluhmatt, etc.).
- Engelberg nutzt heute auch Wasser, welches den Ursprung im Kanton Nidwalden hat. Hier könnte ein Problem entstehen im Falle, dass Nidwalden zu wenig Wasser hat.
- Der Gletscher ist von marginaler Bedeutung für die Wasserversorgung.
- Das Trinkwasser ist gut. Die Qualität wird regelmässig überprüft.
- Regenwassersammler sind seit längerem in Diskussion. Ein Sammler vor dem Golfplatz ist in Planung. Für die Schneeverorgung sind flache Wasserspeicher von Vorteil, weil diese ermöglichen, die Wassertemperatur zu beeinflussen. Ziel ist es, im Berg eine Wassertemperatur zu erstellen. Dies ist jedoch ein Langzeitprojekt.

Empfehlung:

- Wasser für alle Fälle in genügender Menge sicherstellen (Speicherung)
- Projekte zeitnah realisieren

Der Schutzwald

Der Schutzwald ist der ökologisch wertvollste Schutz vor Naturgefahren.



Die Schutzwälder verhindern das Anbrechen von Lawinen, stabilisieren Hänge, halten Steine, Holz und Geschiebe auf. Damit machen sie es in vielen Gebieten erst möglich, dass Menschen dort wohnen, wirtschaften und sich in der Landschaft bewegen können.

Der Klimawandel verändert die Wirkung des Schutzwaldes bezüglich der verschiedenen Naturgefahrenprozesse stark. Extreme

Witterungsereignisse wie Winterstürme, sommerliche Hitze- und Trockenperioden oder Frühlings- und Sommerhochwasser treten häufiger auf. Im Winter wird ein grösserer Anteil des Niederschlages als Regen fallen, und die Dauer der Schneebedeckung nimmt ab. Diese Änderungen werden sich auf waldbauliche Eingriffe, kombiniert mit Waldprävention und der Förderung von an Trockenheit angepassten Baumarten auswirken. Einheimische Baumarten, insbesondere die Fichte, werden durch die Folgen des Klimawandels in den trockensten Lagen an ihre physiologischen Grenzen stossen, was in der zweiten Hälfte des 21. Jahrhunderts zu einer starken Reduktion der Schutzwirkung gegenüber Naturgefahren führen könnte.

Zur langfristigen Erhaltung der Schutzwirkungen sollte im Schutzwald die Vielfalt bezüglich Waldstruktur und an den Klimawandel angepassten Baumarten wo immer möglich vergrössert werden. Dazu müssen unter Umständen auch ergänzende Pflanzungen, zum Beispiel von Eichen-, Ahorn- und Kiefernarten aus Mittel- und Südeuropa und Douglasie sowie im Extremfall technische Verbauungen zur Unterstützung des Naturgefahrenschutzes (insbesondere gegenüber Steinschlag und Erosion) ins Auge gefasst werden. Waldbrände werden mit der Zunahme der Häufigkeit von Dürreperioden, mehr brennbarer Biomasse im Wald sowie einer Abnahme der Schneebedeckungsdauer häufiger auftreten – und zwar auch in Gebieten, wo Waldbrände bisher sehr selten waren.

Empfehlung:

Baumarten an die zukünftigen Bedürfnisse anpassen

Der Waldbrand

In der Schweiz ereigneten sich während der letzten zwanzig Jahre pro Jahr durchschnittlich 90 Waldbrände. Diese zerstörten total rund 374 ha Wald.

14 Prozent der Waldbrände haben natürliche Ursachen (Blitzschlag). In allen anderen Fällen ist der Mensch – direkt oder indirekt – verantwortlich.

57 Prozent der Waldbrände sind auf menschliche Aktivitäten zurückzuführen. Eine achtlos weggeworfene Zigarette, ein Lagerfeuer in Waldrandnähe oder auch heisse Katalysatoren von im Wald abgestellten Autos oder Motorrädern entfachen leicht einen Brand. Teilweise ist auch der Funkenflug bei schnell drehenden Maschinenteilen von forst- oder landwirtschaftlichen Maschinen der Auslöser.



29 Prozent der Waldbrände haben eine unbekannte Ursache. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass meist auch diese durch den Menschen verursacht werden.

Solange Feuer nur natürlichen Ursachen wie Blitzeinschlägen entsprang, konnten sich die Wälder noch nach jedem Brand erholen und wieder in ihren angestammten Regionen ausbreiten.

So verhalten Sie sich richtig:

1. Halten Sie sich an die Anweisungen der lokalen Behörden (Feuerverbote beachten)
2. Keine brennenden Raucherwaren und Streichhölzer wegwerfen
3. Feuern nur auf festeingerichteten Feuerstellen
4. Feuer nie unbeaufsichtigt lassen
5. Feuer vor dem Weggehen vollständig löschen
6. Bei starkem und böigem Wind ist auf das Entfachen von Feuer zu verzichten
7. Keinen Müll zurücklassen: Glasscherben, Blechdosen und andere reflektierende Gegenstände können durch die Bündelung von Sonnenlicht schnell ein Feuer auslösen.

Verhalten bei einem Waldbrand

1. Feuerwehr 118 anrufen
2. Ruhe bewahren
3. In Sicherheit bringen: Seitlich zur Windrichtung vom Waldbrand weg.
4. Eigenschutz mit Kopfbedeckung, Sonnenbrille und einem feuchten Tuch vor den Mund (Rauch und Funkenflug).

Die Biodiversität

Biodiversität umfasst die verschiedenen Lebensformen, die unterschiedlichen Lebensräume, in denen Arten leben, sowie die genetische Vielfalt innerhalb der Arten.

«Klimawandel – Berglandwirtschaft – Biodiversität» haben gegenseitige Abhängigkeiten.

Der Einfluss der Klimaerwärmung zeigt sich in der Landwirtschaft durch eine längere Wachstumsperiode. Es gibt zwei grundsätzliche Entwicklungen: Einfach zu bewirtschaftende Flächen werden intensiver genutzt, topographisch schwierige Flächen (Hänge, felsige Wiesen) werden jedoch nicht mehr bewirtschaftet. Die extensive Bewirtschaftung ist zu fördern. Die Beratung und Ausbildung der Bauern sollte gesamtbetrieblich und nicht nur in einzelnen Betriebszwei-



gen vorgenommen werden. Wichtig wäre eine bessere Zusammenarbeit innerhalb der Berglandwirtschaft (Alpgenossenschaften, Kooperationen). Es besteht ein grosser Handlungsbedarf in der Bildung (Landwirtschaftliche Schulen).

Die Topografie hat im Gebirge starken Einfluss auf Kleinklima und Bodenbedingungen, die die Biodiversität bestimmen. Karge Lebensbedingungen begünstigen die Artenvielfalt. Extrem schlechte oder

extrem gute Lebensbedingungen reduzieren die Artenvielfalt. Im alpinen Gebiet leben natürlicherweise überlebenstüchtige Organismen. Sie sind gut an die Bedingungen im Gebirge angepasst. Ändert sich das Klima, können sie über kurze Distanzen, oft nur zehn Meter, in für sie günstigere Kleinlebensräume ausweichen. Deshalb ist die alpine Biodiversität durch den Klimawandel weniger gefährdet als die des Tieflandes

Auf landwirtschaftlich genutzten Flächen in der Bergwaldstufe können gewisse Arten regional verdrängt werden, beispielsweise durch eine starke Nutzung. Je höher Düngung und Produktivität steigen, umso kleiner ist die Biodiversität. Die Stickstoffdeposition mit dem Niederschlag fördert wüchsige Trivialarten und reduziert so die biologische Vielfalt. Ein massvoller Umgang mit Dünger auf den Alpen wäre aus demselben Grund gut für die Erhaltung der Artenvielfalt.

Empfehlung:

Das alte Wissen der Bauern revitalisieren, um die biologische Vielfalt zu erhalten.

Treibhausgase und Mobilität

Einer der Haupttreiber des CO₂-Anstiegs in der Schweiz ist mit 32% unsere Mobilität. Davon fallen rund drei Viertel auf den Privatverkehr. Deshalb sollte im Engelbergertal das öV-Angebot zusammen mit einem Rufbus oder einer Mitfahrbörse optimiert werden.

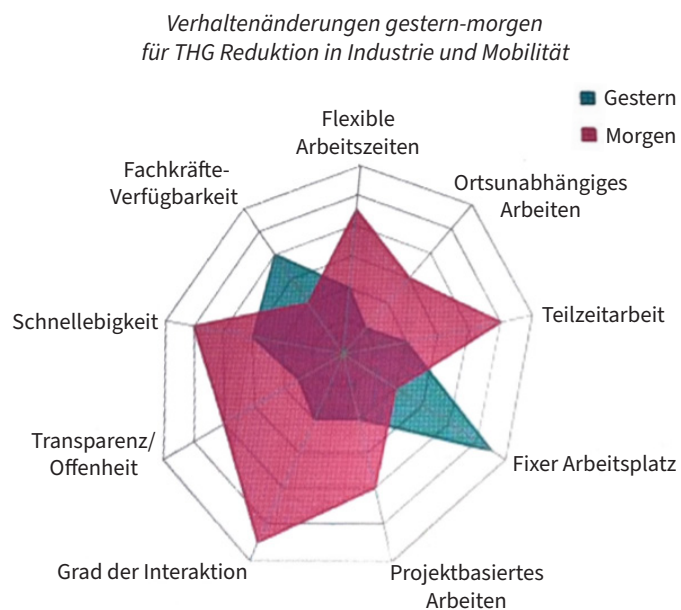
In ländlichen Gebieten sind viele auf eigene Fahrzeuge angewiesen. Die Klimabilanz von Elektrofahrzeugen ist noch schlecht. Dies ist vor allem auf das steigende Gewicht und die Batterie zurückzuführen. Bei der Beschaffung müssten nachhaltige Faktoren und die Eigenverantwortung stärker gewichtet werden.

Alle – die Bevölkerung, das Gewerbe und die Touristen – können ihren Beitrag zur Senkung des Treibhausgas-Ausstosses leisten. Der sanfte Tourismus kann durch touristische Angebote der Hotellerie gefördert werden.

Verhaltensänderungen, neue Arbeits- und Lebensformen bieten die Chance, lange Arbeitswege durch das Schaffen von neuen Arbeitsmodellen wie Home Office- und Co-Working-Angeboten zu verkürzen

Entscheidend für den Erfolg ist eine verständliche Kommunikation mit den verschiedenen Zielgruppen.

Ebenfalls wichtig ist, die kollektive Begeisterung für lokale Produkte und Dienstleistungen zu wecken. Hier kann eine online App das Suchen/Finden erleichtern. Dies spart Transportkosten (intelligente Lieferlogistik). Entscheidend ist, die Menschen dafür zu sensibilisieren und zu begeistern. Es muss attraktiv sein, Energie (und Geld) zu sparen. Dazu müssen entsprechende Anreize geschaffen werden.



Empfehlungen:

Erich Kästner: «**Es gibt nichts Gutes, ausser man tut es!**»

- Sanften Winter-Tourismus fördern
- CO₂-Abdruck von Transporten sichtbar zu machen.
- Rufbus und Mitfahrbörse aufbauen und anbieten.
- Anreize für Alternativen zum Privatverkehr fördern (Erklärungsmarketing).
- Direktes Marketing weiter entwickeln.

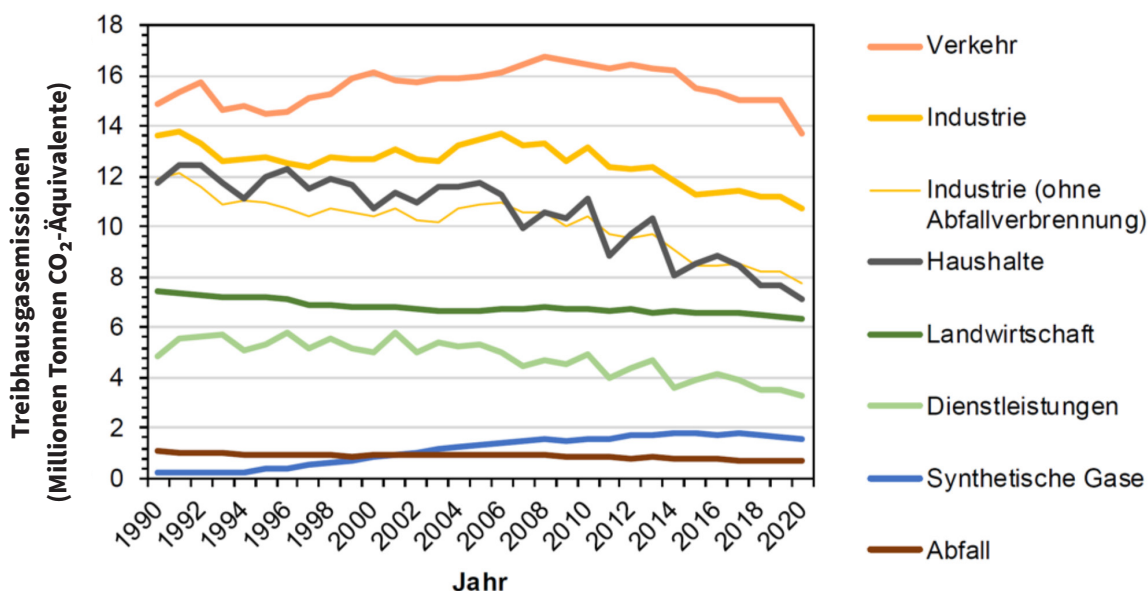
Treibhausgase

Der menschengemachte Treibhauseffekt ist jetzt auf der Erdoberfläche mit 3 Watt pro m² etwa zehnmal so gross wie die natürlichen Schwankungen durch die Einstrahlung der Sonne. Wie die Abbildung der Treibhausgasemissionen nach Sektoren zeigt, steht in der Schweiz der Verkehr (allen voran die Personenwagen) seit längerer Zeit mit deutlichem Abstand vor der Industrie, den Haushalten und der Landwirtschaft an der Spitze der grossen Emittenten.

Wenn wir den Klimawandel mit seinen Auswirkungen auf Temperatur, Niederschläge, Stürme und das Schmelzen der Gletscher im Sinne des Pariser Klimaabkommens erfolgreich bekämpfen wollen, geht es vor allem darum, den Ausstoss der wichtigsten Treibhausgase Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O) drastisch zu reduzieren. Auch für die Schweiz steht bis 2050 das Ziel «Netto-Null» im Vordergrund. Dies bedeutet, dass nicht mehr Treibhausgase ausgestossen werden sollen als natürliche und technische Speicher aufnehmen können.

Zur Erreichung dieser Ziele sind auch in der Schweiz verschiedene Massnahmen gefordert: Im Bereich Verkehr stehen die Elektrifizierung (und damit auch der öffentliche Verkehr) sowie die Reduktion der Fahrzeuggewichte im Vordergrund. Bei der Industrie sollen neben der gesteigerten Energieeffizienz die fossilen Brennstoffe verteuert werden. Dies gilt auch für die Gebäude, bei denen auch gezielt bauliche Massnahmen ergriffen werden sollen. Bei der Landwirtschaft liegt der Schwerpunkt bei emissionsarmen Ausbringungstechniken, Biogasproduktion und Düngerbewirtschaftung.

Ganz generell steht unser Verhalten im Alltag im Vordergrund, bei dem die Emissionen mit einfachen Massnahmen reduziert werden können: In Haushalt und Freizeit, bei Ernährung und Konsum sowie beim Reisen und in der Freizeit.



Erneuerbare Energie

«Die Schweiz wird in einigen Jahren im Winter eine massive Stromlücke aufweisen. Die politischen Entscheide der letzten Jahre führen dazu, dass für 68% der heutigen, fossilen Endenergie neue Lösungen gefunden werden müssen. Ob die Lücke am EU-Strommarkt geschlossen und der Umstieg auf erneuerbare Energie geschafft werden könne, ist ungewiss.»

Ausstieg Kernkraft und Umstieg auf erneuerbare Energie (Anteil Endenergie 2020)

- Kernkraft	8,8%	Umsetzung läuft
- PV	1%	grosses Potential
- Wind	0,06%	mittleres Potential, fehlende Akzeptanz
- Wasser	15,5%	Potential beschränkt
- Biomasse	6,5%	Potential beschränkt

Photovoltaikanlagen (PV) haben noch ein grosses Potential. Sie sollen auf Hausdächern (auch auf Ferienhäusern) und auf Freiflächen (Stauseen, nichteinsehbare Bergflanken) realisiert werden. Gas- und Ölheizungen werden verschwinden. Die Zunahme der Elektromobilität und die steigende Anzahl von Wärmepumpen erhöhen den Bedarf an erneuerbarem Strom zusätzlich.



Die Problematik des fehlenden Winterstroms ist damit nicht gelöst, sondern eher verschärft. Wir müssen das Problem durch nachhaltige Produktion und effiziente Energienutzung lösen mit beschränktem Import aus dem Ausland, da unsere Nachbarn die gleiche Herausforderung haben. Die Bevölkerung muss dafür sensibilisiert werden. Ein Gesinnungswandel ist notwendig.

Optimierung von Speichermöglichkeiten und Flexibilisierung der Nachfrage sind eine wertvolle Unterstützung. Neben der Steigerung der Energieeffizienz müssen dringend erneuerbare, dezentrale, lokale Energiesysteme geschaffen werden. Fernheizkraftwerke sowie die Biomasse stehen in jeder Jahreszeit in der Region zur Verfügung. Eine weitere Möglichkeit ist die Herstellung von synthetischen Treibstoffen. Durch die Umwandlung von CO₂ aus der Atmosphäre und Spaltung von Wasser (Elektrolyse) wird daraus Wasserstoff als Energieträger und Kohlenstoff als Baustoff für die Energiewirtschaft und Landwirtschaft gewonnen.

«Wir müssen alles mobilisieren, was wir haben!»

Empfehlung:

- **Mahatma Ghandi:** Die Welt hat genug für jedermanns Bedürfnis aber nicht für jedermanns Gier
- Bevölkerung für den Sinneswandel sensibilisieren
- Speichertechnologien ausbauen
- Dezentrale Energiesysteme fördern

Tourismus ohne Gletscher

Höhere Temperaturen, mehr Niederschläge im Winter und spürbar mehr Extremereignisse sind die erwarteten Konsequenzen aus den klimatischen Veränderungen. 2060 wird einzig der Januar eine Tagesdurchschnittstemperatur im Minusbereich aufweisen. 2080 wird dies kaum mehr der Fall sein. Die Skisaison wird kürzer und Waldbrände werden häufiger.



Wegen der Sommerhitze steigen in höher gelegenen Regionen die Chancen für einen vermehrten Sommertourismus.

Die Touristen kommen nicht nur wegen der Gletscher in die Berge. Vor allem Gäste aus Asien kommen, um «once in a lifetime» Schnee zu erleben. In Engelberg stammen 67 Prozent der Gäste aus Asien. Deren Absenz kann durch die Gäste aus der Schweiz nicht kompensiert werden. Schweizerinnen und Schweizer lieben die Gletscher. Der Gletscher fällt als Alleinstellungsmerkmal für asiatische Gäste weg. Nachhaltig bewirtschaftete Pisten sind wichtig für europäische Gäste. Gefragt sind neben den klassischen Pistenfahrern immer mehr auch Buckelpisten und unberührte Hänge für Schneeschuhläufer. In den Niederungen wird das Winterfeeling fehlen, wenn der Schnee oft nicht mehr sichtbar ist. Man besucht und braucht die Bergwelt.

Die Schönheit der Landschaft, ökologisch bewirtschaftete Alpen und einzigartige, klimaneutrale Bauten können den Gletscher als Alleinstellungsmerkmal ablösen.

Der Tourismus lebt im Sommer vom Miteinander von Tourismus, Landwirtschaft und Natur. Der Tourismus priorisiert den öV. 49 Prozent der Emissionen kommen von der An- und Abreise. Es besteht ein striktes Parkregime mit einem dynamischen Pricing. Fahrzeuge mit mehreren Personen erhalten bessere und günstigere Parkplätze. Die Natur bietet wunderbare Chancen: Schöne Berge und Alpen mit einzigartigen Pflanzen, gesunde Wälder und einmalige kulturelle Erlebnisse und Brauchtum. Dazu kommt ein reiches kulinarisches Angebot an regionalen natürlichen Produkten hoher Qualität mit aktiver Beteiligung bei der Herstellung.

Eine breite Palette an sportlichen Betätigungen wie Klettern, Wandern, Biken bietet spannende Erlebnisse für jung und alt. Die Wanderer wollen durch die Biker nicht gestört werden. Sie erwarten Attraktionen und eigene Aktivitäten wie beispielsweise den Käse Trail oder den Wallenpfad, Erklärungen zu den Pflanzen, Kultur und Brauchtum. Gäste sollen einbezogen werden, um eigenen Käse und spezielle Produkte herzustellen.

Empfehlung:

- Neue touristische Sommerangebote entwickeln
- Anteil Schweizer Gäste deutlich erhöhen
- öV fördern und einen Beitrag zur Dekarbonisierung leisten

Alplandwirtschaft und Tourismus

Die Alplandwirtschaft hat viel Potenzial für Produkte und neue Dienstleistungen. Attraktive Landschaft und Schaffung eines Nischenmarktes für Agrarprodukte sowie der Tourismus haben das Potenzial für die nachhaltige wirtschaftliche Entwicklung der Region.

Eine Diversifizierung der ländlichen Wirtschaft und des Agrarsektors ist unverzichtbar, um lebendige, zukunftsfähige periphere Räume zu erhalten. Um eine Diversifizierung der regionalen Wirtschaft zu erreichen, ist es vor allem in landwirtschaftlich geprägten Gebieten wichtig, Erwerbskombinationen und den Aufbau regionaler, sektorübergreifender Kooperationen zu forcieren. Insbesondere durch die enge Beziehung zwischen Landwirtschaft und Tourismus, in Verbindung mit der Direktvermarktung, die in vielen heimischen Regionen bereits stark mit dem Fremdenverkehr verknüpft ist, ergeben sich zahlreiche Chancen. Dadurch wird es möglich, regionale Wirtschaftskreisläufe in Gang zu bringen und zusätzliche Beschäftigungsmöglichkeiten zu schaffen.



Um die Bedeutung dieser Themen in den verschiedenen Bereichen zu positionieren und zu verankern, muss in der Aus- und Weiterbildung der Landwirtschaft oder auch im Hotellerie-, Gastronomie- und im Tourismusbereich angesetzt werden.

Um die Zusammenarbeit zwischen Hotellerie / Gastronomie und Produzenten zu forcieren, braucht es für die Produzenten einen Webshop und einen Lieferservice.

Mit den Gastroverbänden soll lanciert werden, dass jeder Gastronomiebetrieb ein regionales Mittagsmenü auf der Karte hat. Weiter soll geprüft werden, ob im Sinne von Food-Waste ein «Resten-Menü» angeboten werden kann.

Empfehlungen:

- Aus- und Bildungsangebote für «alpines Wirtschaften» erarbeiten
- Webshop und Lieferservice für Produzenten aufbauen
- Lancierung von regionalen Mittagsmenüs und «Restenmenüs»

Permakultur

Das Wort «Permakultur» steht für «permanente Agrikultur». Die dauerhafte Landwirtschaft soll den Boden fruchtbar halten und Kreisläufe schliessen, um die Erträge langfristig zu sichern. Die Permakultur versucht, statt gegen mit der Natur zu arbeiten.

Der Mensch kann im Ökosystem auch eine positive Rolle einnehmen. Das heisst, er kann mit gezielten Massnahmen auf das Ökosystem so einwirken, dass dauerhafte Landwirtschaft im Sinne einer echten Nachhaltigkeit betrieben werden kann.

Der Klimawandel bringt auch Chancen, längere Vegetationsperioden und neue Kulturpflanzen. Sich verändernde oder sich ausbreitende Waldbestände bieten für die Landwirtschaft neue Optionen. Permakultur kann als Gestaltungssystem benutzt werden, um sich dem Klimawandel besser anzupassen.

Globale Tendenzen wie die steigenden Preise für Dünger, Maschinen und Treibstoffe machen die Permakultur-Landwirtschaft zunehmend konkurrenzfähiger und durchaus wirtschaftlich.



Permakultur kann als Werkzeug benutzt werden, um die Ökosystemdienstleistungen einer Region wie um den Titlis zu erhöhen. So kann zum Beispiel der Erosionsschutz, die Bodenfruchtbarkeit, die Wasserspeicherfähigkeit der Landschaft verbessert oder die Ästhetik der Landschaft respektive der Erholungsraum aufgewertet werden. Bei guter Planung und kompetenter Umsetzung kann man so die ganze Region ökologisch und ökonomisch attraktiver und lukrativer gestalten.

Permakultur ist in schwierigen Situationen besonders stark und hat auch für Gebirgsregionen ein grosses Potential.

Das Bild stammt vom Chuderboden Hof in Malters, einem Berghof, der die Ökosystemdienstleistungen auf vielfältige Art, insbesondere auch durch Bäume, erhöht.

Kultur und Brauchtum

Gerade in Zeiten grosser Veränderungen und Verunsicherungen sind Kultur und Brauchtum von grosser Bedeutung für die Region. Sie verbinden Menschen im Alpenraum seit Jahrhunderten und geben Halt in kargen Zeiten. Und nicht zuletzt vermitteln sie ein Gefühl für Heimat und stiften Identität. Sie sollen bewahrt und gepflegt werden.



Kultur und Brauchtum sind kulturelle Schätze, die für ein städtisches Publikum attraktiv sind. Sie sind eine Chance für Menschen, die für kürzere oder längere Zeit in der Region leben wollen.



Dies gilt sowohl für Touristen, Ferienwohnungs- und -hausbesitzer, Arbeitsnomaden wie auch die aktuelle Wohnbevölkerung. Kultur und Brauchtum mit den Bereichen Baukultur, Volkskultur & Kulinarik sowie das vielfältige Kulturschaffen in der Region sind ein weiterer wichtiger Puzzle-Stein für die nachhaltige wirtschaftliche Entwicklung der Region.



Empfehlungen:

- Bewusstsein für Baukultur, Raumplanung und Altes Handwerk wird mit guten «Geschichten», Entdeckungsreisen, Führungen, Foxtrails, Rätselspur für Kids, Vorträgen und Lesungen gefördert.
- Basiswissen für saisonale und regionale Kulinarik wird mit niederschwelligem und dezentralem Kurs-Angebot geschaffen.
- Gründung des Vereins IG Kultur zur Vertretung der Interessen der Kulturschaffenden sowie Aufbau Dienstleistungsangebot im Kulturbereich zur Synergiegewinnung bei Nachhaltiger Festwirtschaft, im Marketing, einem Materialpool und Erfahrungsaustausch



Stiftung Lebensraum Gebirge
Neuschwändistrasse 15
6390 Engelberg

