ECONSTOR
*Make Your Publications Visible.*

A Service of

ZBW Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
Leibniz Information Centre for Economics

Finger, Anne; Heilen, Lydia; Wiemer, Leonie

**Book Part**

# Leben am Limit: Visuelle Risikokommunikation im Kontext des Klimawandels am Beispiel Zermatt, Schweiz

**Provided in Cooperation with:**
ARL – Akademie für Raumentwicklung in der Leibniz-Gemeinschaft

*Suggested Citation:* Finger, Anne; Heilen, Lydia; Wiemer, Leonie (2024) : Leben am Limit: Visuelle Risikokommunikation im Kontext des Klimawandels am Beispiel Zermatt, Schweiz, In: Finger, Anne Badelt, Ole Dahmen, Kathleen Heilen, Lydia Mai, Nora Seegers, Ronja Seewald, Eva Śnieg, Filip Wiemer, Leonie (Ed.): Transformationsprozesse in Stadt und Land: Erkenntnisse, Strategien und Zukunftsperspektiven, ISBN 978-3-88838-117-1, Verlag der ARL - Akademie für Raumentwicklung in der Leibniz-Gemeinschaft, Hannover, pp. 110-135, https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0156-1171091

This Version is available at:
https://hdl.handle.net/10419/286125

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/

WWW.ECONSTOR.EU

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

ARL AKADEMIE FÜR RAUMENTWICKLUNG IN DER LEIBNIZ-GEMEINSCHAFT

*Finger, Anne; Heilen, Lydia; Wiemer, Leonie:*

# Leben am Limit. Visuelle Risikokommunikation im Kontext des Klimawandels am Beispiel Zermatt, Schweiz

https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0156-1171091

In:
Finger, Anne; Badelt, Ole; Dahmen, Kathleen; Heilen, Lydia; Mai, Nora; Seegers, Ronja; Seewald, Eva; Śnieg, Filip; Wiemer, Leonie (Hrsg.) (2024): Transformationsprozesse in Stadt und Land – Erkenntnisse, Strategien und Zukunftsperspektiven.
Hannover, 110-135. = Forschungsberichte der ARL 23.
https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0156-11713

https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/

Leibniz Gemeinschaft

Anne Finger, Lydia Heilen, Leonie Wiemer

# LEBEN AM LIMIT

# VISUELLE RISIKOKOMMUNIKATION IM KONTEXT DES KLIMAWANDELS AM BEISPIEL ZERMATT, SCHWEIZ

## Gliederung

1 Zermatt, ein Ort zwischen Luxustourismus und Klimarisiken
2 Zermatt als touristische Destination
3 Klimawandel und Nachhaltigkeitsverständnis
3.1 Folgen des Klimawandels in Zermatt
3.2 Nachhaltigkeitsverständnis – „Grün, Grüner, Zermatt“?
3.3 Die Risikonormalisierung als hindernder Faktor
4 Leben am Limit –Wie lassen sich die Zwiespälte auflösen?
5 Risikowahrnehmung von Schlüsselakteurinnen und -akteuren in Zermatt
5.1 Welche Risiken nehmen Schlüsselakteurinnen und -akteure wahr? – Eine Fragebogenerhebung
5.2 Welche Rückschlüsse können aus der Risikoeinschätzung der Schlüsselakteurinnen und -akteure abgeleitet werden?
6 Visualisierung ist der Schlüssel
6.1 Entwurf – Sichelwuchs und Hangbewegungen
6.1.1 Landschaft lesen – Was ist zu sehen?
6.1.2 Kontextualisierung – Was sind die Zusammenhänge?
6.1.3 Reflexion und Aktivierung – Was ist meine Rolle, mein Beitrag, mein Aktionsraum?
6.2 Ideen zur Umsetzung
7 Risikokommunikation als Instrument für ein Leben am Limit
Literatur

**Kurzfassung**
Zermatt ist ein Luxusurlaubsort, der stark von den Auswirkungen des Klimawandels bedroht ist. Die klimatisch bedingten landschaftlichen Veränderungen stehen im Kontrast zu den wirtschaftlichen Interessen durch einen Luxus- und Hypertourismus. Dieser Konflikt aus wirtschaftlicher Abhängigkeit vom Tourismus und Auswirkungen des Klimawandels macht Zermatt als Interventionsort interessant. Nach einer Analyse der Situation in Zermatt, die unter anderem anhand einer Ortsbegehung, klimatischen Daten und einer Befragung von Expertinnen und Experten stattfand, werden in diesem Beitrag daher räumliche Entwürfe vorgestellt, die mit Gestaltungsobjekten und -elementen arbeiten. Diese sollen über landschaftliche Veränderungen aufgrund des Klimawandels aufklären, dabei einer *risk perception normalisation* entgegenwirken und gleichzeitig Handlungsmöglichkeiten aufzeigen.

**Schlüsselwörter**
Risikokommunikation – räumliche Gestaltung – risk perception normalisation – Umweltbildung – Luxustourismus – Alpenraum

**Life at the limit**

**Visual risk communication in the context of climate change – the example of Zermatt, Switzerland**

**Abstract**
Zermatt is a luxury holiday resort that is highly exposed to the effects of climate change. The climate induced landscape changes are in contrast to the economic interests through luxury and hyper-tourism. This conflict arising from economic dependence on tourism and the effects of climate change makes Zermatt an interesting place to intervene. After an analysis of the situation in Zermatt, which was carried out on the basis of a site visit, climate data and a questionnaire with experts, this article presents spatial designs that work with design objects and elements. These are intended to provide information about landscape changes due to climate change, to counteract a *risk perception normalisation* and at the same time to demonstrate opportunities for action.

**Keywords**
Risk communication – spatial design – risk perception normalisation – environmental education – luxury tourism – alpine region

## 1 Zermatt, ein Ort zwischen Luxustourismus und Klimarisiken

Der Schweizer Bergort Zermatt ist ein Premiumprodukt in der Tourismusbranche. Er besticht durch exklusive Angebote im Luxussektor. Eine Fahrt zur Skipiste in einer mit Swarovski-Kristallen veredelten Seilbahngondel, mit Schweizer Käsefondue oder Frühstück sind Teil des Portfolios (Zermatt Tourismus 2022a). Hier befindet sich nach eigenen Angaben die höchste Bergstation Europas und eines der Hotels, die zu den Top 5 weltweit gehören (Zermatt Tourismus 2022b). Doch der alpine Fremdenverkehr ist im Kontext des Klimawandels vulnerabel geworden. Durch seine Anziehungskraft für internationale Besucher/innen und seine touristischen Angebote befindet sich Zermatt in einem Spannungsfeld zwischen Umweltschutz und wirtschaftlichem Erfolg: Die An- und Abreise, insbesondere mit dem Flugzeug, hat einen hohen $CO_2$-Fußabdruck und treibt damit die Klimakrise voran (vgl. Koçak/Ulucak/Ulucak 2019: 8), gleichzeitig ist der Ort standortbedingt äußerst anfällig für klimatische Veränderungen. Das implizierte „Mehr" im Luxustourismus lässt sich nur schwer mit wirksamen Klimaschutz- und Risikoanpassungsmaßnahmen übereinbringen, da ein Ernstnehmen der klimatisch bedingten landschaftlichen Veränderungen und ihrer Ursachen auch eines Umdenkens des Tourismussektors bedarf. Den daraus resultierenden Interessenkonflikt gilt es zu überwinden, damit Zermatt in Zukunft ein resilienterer Hand-

lungsort werden kann. Dafür ist es notwendig, die Wahrnehmung von klimatisch bedingten Risiken in der Bevölkerung und bei den Touristinnen und Touristen genauer in den Fokus zu nehmen, um die Notwendigkeit für Anpassungen zu verdeutlichen.

Dazu werden im vorliegenden Beitrag verschiedene wissenschaftliche Disziplinen miteinander verknüpft. Durch einen interdisziplinären Ansatz, der umweltpsychologische Erkenntnisse mit Wissen aus der Umweltplanung und Entwurfsexpertise der Landschaftsarchitektur kombiniert, sollen Gestaltungsansätze generiert werden, die der komplexen Problemlage gerecht werden. Hierbei stellt sich die Frage, wie einer Normalisierung der Risikowahrnehmung (*risk perception normalisation*) (Luís/Vauclair/Lima 2018) bei der lokalen Bevölkerung sowie bei Touristinnen und Touristen entgegengewirkt werden kann, sodass landschaftliche Risiken als Klimawandelfolgen wahrgenommen werden und somit eine Grundlage für Klimaschutz und klimaangepasstes Handeln geschaffen wird. Der vorliegende Beitrag schlägt hierzu gestalterische Elemente vor, welche die Auswirkungen direkt vor Ort erfahrbar machen und damit die Dringlichkeit der Thematik aufzeigen. Gleichzeitig sollen sie bereits erfolgte Veränderungen erklären, kontextuell einordnen und somit auch nicht fachlich ausgebildeten Menschen einen Zugang zu landschaftlicher Veränderung und dem damit einhergehenden Risiko liefern. Ziel des Entwurfs ist eine naturräumliche Aufklärung und verbesserte Risikowahrnehmung des alpinen Landschaftsraums als direkte Erfahrung.

Um einen geeigneten gestalterischen Eingriff zur Nachhaltigkeitskommunikation zu entwickeln, ist es zunächst notwendig, die Problemlage zu definieren. Hier ist insbesondere der Konflikt zu nennen, der sich einerseits aus der Funktion als Tourismusdestination und andererseits aus den Folgen des Klimawandels für Zermatt ergibt. Zur Untersuchung der Ausgangssituation fand ein kombiniertes Analyseverfahren aus sozialwissenschaftlichen und raumwissenschaftlichen Untersuchungsmethoden statt. Der Untersuchungsraum wurde im Rahmen einer mehrtägigen Ortsbegehung (nach Tabačková 2021; Damyanovic/Mellauner/Bittner et al. 2018: 201) hinsichtlich seiner Ausstattung, Funktionen, Nutzungen sowie seiner Atmosphäre und lesbaren Klimaveränderungen erforscht. Im Zuge dieses Feldaufenthalts fanden Gespräche mit Schlüsselakteurinnen und -akteuren statt. Die Ergebnisse wurden textlich und fotografisch festgehalten. Diese Ortsanalyse wurde durch bereits vorhandene Daten zur Landschaft – Risiken und Gefahren sowie Folgen des Klimawandels – ergänzt, um den Raum in seiner Komplexität als touristische Destination im Kontext des Klimawandels zu erfassen. Im Folgenden wird die Ausganssituation charakterisiert, bevor aus den daraus resultierenden Erkenntnissen sowie anhand von durchgeführten Expertinnen- und Expertenbefragungen gestalterische Ideen vorgeschlagen werden.

## 2 Zermatt als touristische Destination

In Zermatt trifft die einzigartige naturräumliche Lage unterhalb des Matterhorns, umgeben von 29 Viertausendergipfeln, auf Superlative wie Europas „höchstgelegenes Skigebiet“, „höchste Zahnradbahn“ oder die „längste Fußgängerbrücke der Alpen„ (Zermatt Tourismus 2022b). Diese Kombination macht es zu einem der führenden Reiseziele in Europa (Cook/Abbott 2016). Der Erholungsort auf 1.620 m ü. M. bietet

neben den klassischen alpinen Sportarten – wie Skilaufen, Wandern, Bergsteigen oder Mountainbiking – auch Husky-Wandern, Eisklettern oder Heli-Skiing (Einwohnergemeinde Zermatt 2018: 23 ff., 39).

Prozentual kommen die meisten Gäste aus der Schweiz, gefolgt von Deutschland, den USA und Asien (insb. Japan und China). Insgesamt überwiegt jedoch der Anteil ausländischer Gäste (Zermatt Tourismus 2019: 36). Pandemiebedingt ist der Fremdenverkehr 2020/2021 deutlich zurückgegangen. Die Übernachtungszahlen sind 2021 mit 604.838 im Vergleich zu 2019 um knapp ein Drittel gesunken (Zermatt Tourismus 2021: 36; Zermatt Tourismus 2019: 34). Bleibt der pandemische Einbruch unberücksichtigt, steigen die Übernachtungszahlen langfristig allerdings deutlich an. Zu den Übernachtungsgästen kommen täglich bis zu 10.000 Tagestouristinnen und -touristen hinzu, die das Dorf besuchen (Morgenthaler/König/Schneitter 2015: 5). So können sich in dem 5.769-Einwohner-Dorf (BFS 2022) und seiner Umgebung in der Hochsaison um die 30.000 Menschen befinden.

Entsprechend ist die Wirtschaftsstruktur der Gemeinde neben Kleingewerbeformen aus den Bereichen Bau, Planung, Handwerk oder Dienstleistung in erster Linie auf den Tourismus mit seinem Gastgewerbe und den Bergbahnen ausgerichtet (Einwohnergemeinde Zermatt 2022). Etwa 46% der berufstätigen Bevölkerung war 2018 im Gastgewerbe beschäftigt (Einwohnergemeinde Zermatt 2018: 36).

Das oberhalb Zermatts gelegene Matterhorn ist nicht nur eine charakteristische Landmarke, sondern eines der bekanntesten Schweizer Wahrzeichen. Vor Ort sind in der Landschaft immer wieder Fotopoints installiert, die das Motiv des Matterhorns möglichst perfekt inszenieren. Es ist darüber hinaus ein globalisiertes Werbebild, das auf verschiedensten Produkten zu finden war und ist, wie etwa Zigaretten, Bier, Seife (Hostettler 1990) oder Schokolade (s. Abb. 1). Durch die Verwendung des Mattherhorns als *Schlüsselbild* (Esch 2018) im Marketing – sowie seine Rolle als Wahrzeichen – wird die Bedeutung und Strahlkraft des Urlaubsgebiets noch verstärkt. Zermatt ist durch die Landschaft, sein Selbstverständnis und nicht zuletzt in wirtschaftlicher Hinsicht eng mit dem Matterhorn verbunden.

Der touristische Fokus Zermatts liegt vor allem auf dem Skisport. Neben der winterlichen Hauptsaison ist das Skifahren auch im Sommer möglich. Denn mit dem Theodulgletscher befindet sich über Zermatt laut Werbetext „das größte und höchstgelegene Sommerskigebiet Europas“ (Zermatt Tourismus 2022c). Die vom Zermatter Tourismusverein veröffentlichten Zahlen sprechen für sich: Die 80 Skipisten haben insgesamt eine Länge von 201 km. Die 20 (Sommer-) bzw. 34 (Winter-)Seilbahnen und Lifte sind darauf ausgelegt, bis zu 58.157 Personen pro Stunde zu den Skipisten und dem Snowpark zu befördern (Zermatt Tourismus 2022d). Allein die Zermatt Bergbahnen AG hat seit 2002 in den Ausbau von Transportanlagen, Pisten, Beschneiungsanlagen, Unterhaltungsmaschinen etc. über 600.000.000 Schweizer Franken investiert (Zermatt Bergbahnen AG 2022a). Auch derzeit werden die skitouristischen Infrastrukturen fortlaufend erweitert. Neben der Erneuerung bestehender Erschließungsanlagen werden überdies neue Seilbahnen gebaut, darunter als aktuell größtes Projekt der *Matterhorn Glacier Ride II*, der die Matterhorner Erholungsgebiete auf Italienischer und Schweizer Seite ganzjährig miteinander verbindet (ebd.).

*Abb. 1: Das verschneite Matterhorn mit internationalem Wiedererkennungswert / Quelle: Eigene Abbildung*

Zudem spielt der professionelle Skisport für Zermatt eine große Rolle. Die Skigebiete werden für das Training verschiedener Nationalteams genutzt (Zermatt Tourismus 2022c) und es wird damit geworben, diesen durch Zufall auf den Pisten begegnen zu können (Zermatt Tourismus 2022e). Zermatt ist auch Austragungsort für Wintersport, wie beispielsweise für das *Matterhorn Cervino Speed Opening 2022* oder die *Patrouille des Glaciers* (Zermatt Tourismus 2022f).

Durch die skitouristische Ausrichtung besteht in Zermatt eine starke Abhängigkeit vom Element Schnee. Auch wenn in den Sommermonaten Touristinnen und Touristen zum Wandern, Bergsteigen oder Mountainbiking nach Zermatt kommen und die Übernachtungszahlen in Sommer- (48%) und Wintersaison (52%) nah beieinanderliegen (Zermatt Tourismus 2021: 36), ist der Skitourismus klassischerweise mit höheren Einnahmen verbunden (Jülg 2007: 252).

Diese naturtouristischen Aktivitäten bilden einen thematischen Bereich der fremdenverkehrlichen Ausrichtung in Zermatt, ein weiterer beinhaltet hochpreisige, exklusive Angebote. Neben der Anreise per Bahn oder Auto bewirbt der Tourismusverband auch den Helikopter als gängiges Verkehrsmittel mit dem Slogan „Weniger Reisezeit – mehr Freizeit" (Zermatt Tourismus 2022g). Er steht auch für andere Freizeitnutzungen zur Verfügung, wie Rundflüge oder Heli-Skiing. Kostenintensive Angebote, die unter anderem kulinarische Erfahrungen in den Seilbahnen, Spa-Besuche, Golf, mehrfach ausgezeichnete Gastronomie und exklusive Unterkünfte umfassen, können ebenfalls Teil des Urlaubserlebnisses sein (Zermatt Tourismus 2022d). Eine Vielzahl an Einkaufsmöglichkeiten, darunter allein neun Manufakturen und Boutiquen für Uhren und Schmuck (Zermatt Tourismus 2022h), zielen auf finanzstarke Kundinnen und Kunden ab.

Diese Beispiele zeigen: Zermatt ist ein Musterbeispiel für globalisierten Luxus- und Hypertourismus. Der Bergort ist damit kein Einzelfall, denn auch andere gletschertouristische Reiseziele in den Alpen, wie Grindelwald oder Chamonix-Mont-Blanc (FR), zeigen ähnliche Eigenarten auf (Salim/Gauchon/Ravanel 2021: 14). Charakterisiert wird diese Tourismusform durch die Faktoren Luxus, Erlebnis und Technologie sowie deren fortlaufende Potenzierung (Salim/Gauchon/Ravanel 2021: 11), die in Zermatt klar zu erkennen sind (s. Abb. 2). Doch der zugrunde liegende, potenzierte Wachstumsgedanke, das Streben nach dem „immer weiter, höher, stärker, teurer" (Bourdeau 2018, zit. in Salim/Gauchon/Ravanel 2021: 11) birgt auch Konflikte, insbesondere zu Lasten des Klimas.

*Abb. 2: Zeit für Luxusurlaub – die Bahnsteiguhr am Zermatter Bahnhof als Symbol für einen exklusiven Erholungsaufenthalt / Quelle: Eigene Abbildung*

## 3 Klimawandel und Nachhaltigkeitsverständnis

Gerade in den Alpen lassen sich die Folgen des Klimawandels gut beobachten. Durch die starken klimatischen Veränderungen der letzten Jahrzehnte stehen den Alpenländern deutlich schnellere landschaftliche Veränderungen bevor als bisher. In den letzten 100 Jahren ist dort die Jahresdurchschnittstemperatur um knapp zwei Grad Celsius gestiegen und damit fast doppelt so hoch wie das globale Temperaturmittel (Eriksen/Hauri 2021: 1). Bis 2060 wird für die Schweiz mit einem weiteren Anstieg der Durchschnittstemperatur um zwei bis drei Grad Celsius gerechnet (ebd.). Die vertikale Anordnung der vegetations-klimatischen Höhenstufen wird durch die Erderwärmung langfristig nach oben verschoben (Gehrig-Fasel/Guisan/Zimmermann 2007: 580; Lamprecht/Semenchuk/Steinbauer et al. 2018). Die Nutzung dieser Regionen muss sich an die neuen Gegebenheiten anpassen. Es stellt sich die Frage, wie Zermatt als Bergort und Tourismusdestination damit umgeht und ob sich aufgrund der engen Verflechtung von Naturraum und touristischer Nutzung zukünftig ein tieferes Verständnis des eigenen klimarelevanten Handelns zeigen wird.

### 3.1 Folgen des Klimawandels in Zermatt

Für die Gemeinde Zermatt, ihre Einwohnerinnen und Einwohner sowie ihre Institutionen ist der Umgang mit spontanen Erosionsprozessen ein alltäglicher Aspekt des Lebens vor Ort. Das Gemeindegebiet liegt in mehreren Risikozonen für Steinschläge, Lawinenabgänge oder Hangmuren (s. Abb. 3). Durch die Tallage des Ortes und die weitreichende touristische Erschließung der Hänge spielen auch unterschiedlich starker Oberflächenabfluss und Murgänge eine Rolle (s. Abb. 4). Oberhalb Zermatts bindet der Permafrostboden loses Gestein und Wasser (s. Abb. 5). Die Erderwärmung beeinflusst all diese Prozesse und wird auch Auswirkungen auf die touristische Nutzung haben.

Denn wie auch in anderen Regionen der Alpen hat der Klimawandel bereits signifikante Auswirkungen insbesondere auf den Wintertourismus (Abegg/Agrawala/Crick et al. 2007: 58), aber auch auf die Sommersaison in den Alpen (Aschwanden/Tribelhorn 2022). Dabei umfassen die Probleme nicht nur ausbleibenden Schnee und zu wenig Wasser oder zu hohe Temperaturen für den Betrieb von Schneekanonen, welche voraussichtlich in der Mitte des Jahrhunderts nicht mehr dazu in der Lage sein werden, der globalen Erderwärmung in den Alpen entgegenzuwirken (Willibald/Kotlarski/Ebner et al. 2021: 1). Auch die erhöhte Steinschlaggefahr durch abtauenden Permafrostboden spielt eine Rolle (Pröbstl/Haider/Hägeli et al. 2011: 84; Chiarle/Geertsema/Mortara et al. 2021). Schon im Jahr 2003 wurde die Besteigung des Matterhorns wegen eines Steinschlags mitten im Sommer gesperrt, was vermutlich eine Auswirkung des Hitzesommers darstellte. Damals mussten 70 Alpinistinnen und Alpinisten per Helikopter gerettet werden (SWI 2003b). Ähnliches konnte in dem Rekordsommer 2022 beobachtet werden. Es wurden vermehrt Steinschläge im Bereich des Hörnligrates, an der Aufstiegsroute zum Matterhorn, festgestellt, woraufhin von einer Besteigung abgeraten wurde. Im Hitzesommer 2022 war das kein Einzelfall in den Alpen (SRF 2022). In Zermatt lassen sich bereits zahlreiche Verbauungen an den Hängen und Schutzbauten, wie am Bahnhof (s. Abb. 6), erkennen, die das Dorf vor Steinrutschen und Lawinen schützen sollen.

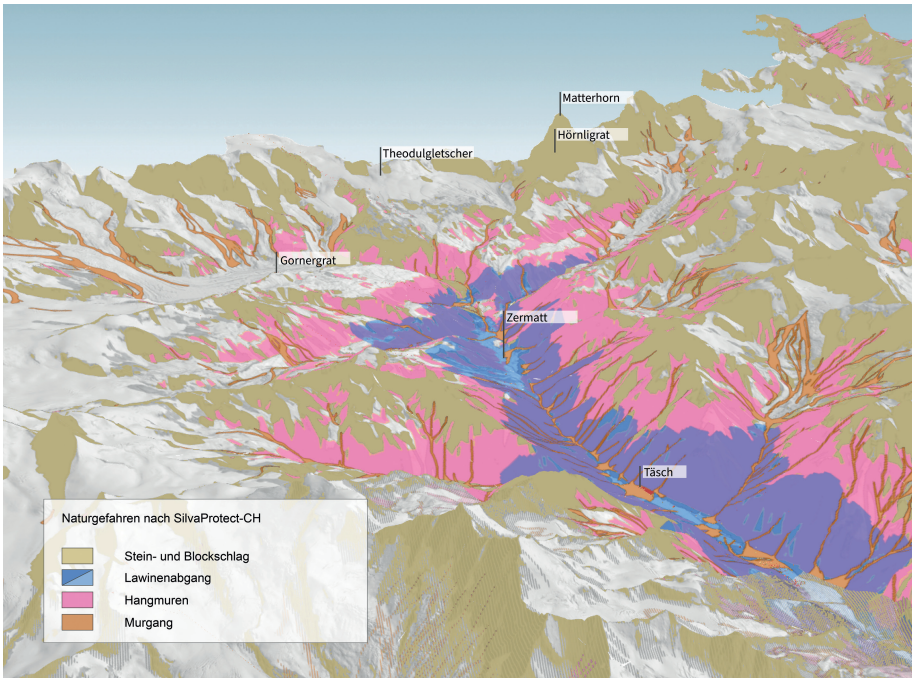


*Abb. 3: Erosionsbedingte Naturgefahren sind Bestandteil des Landschaftraumes um Zermatt (2021) / Quelle: Auf Grundlage von geo.admin.ch (Bundesamt für Landestopografie swisstopo KOGIS)*

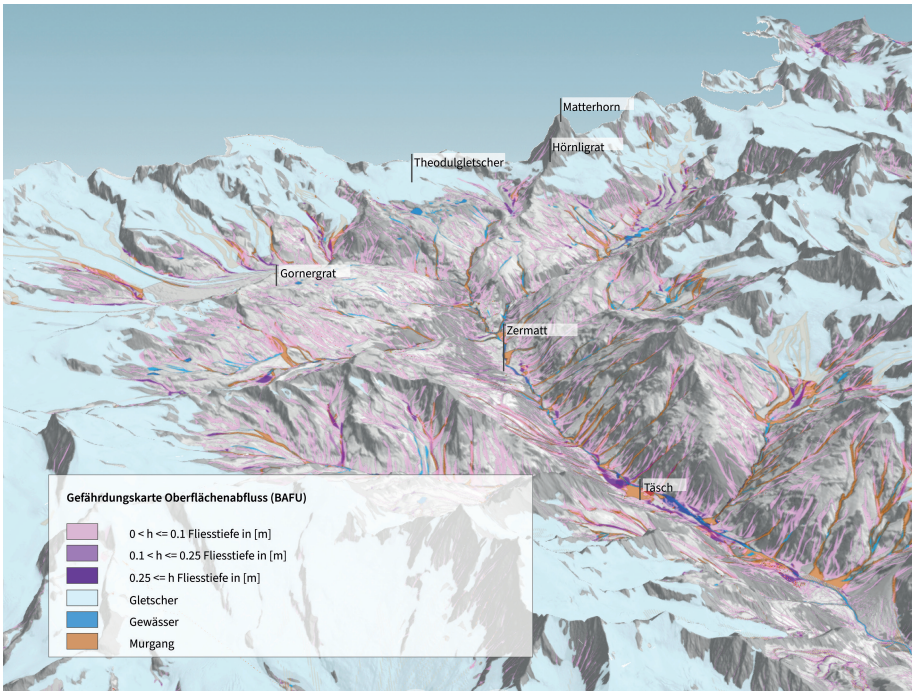


*Abb. 4: Im Kontext des alpinen Naturraums um Zermatt finden sich erwartungsgemäß zahlreiche Risikoflächen für Oberflächenabfluss (2021) / Quelle: Auf Grundlage von geo.admin.ch (Bundesamt für Landestopografie swisstopo KOGIS)*

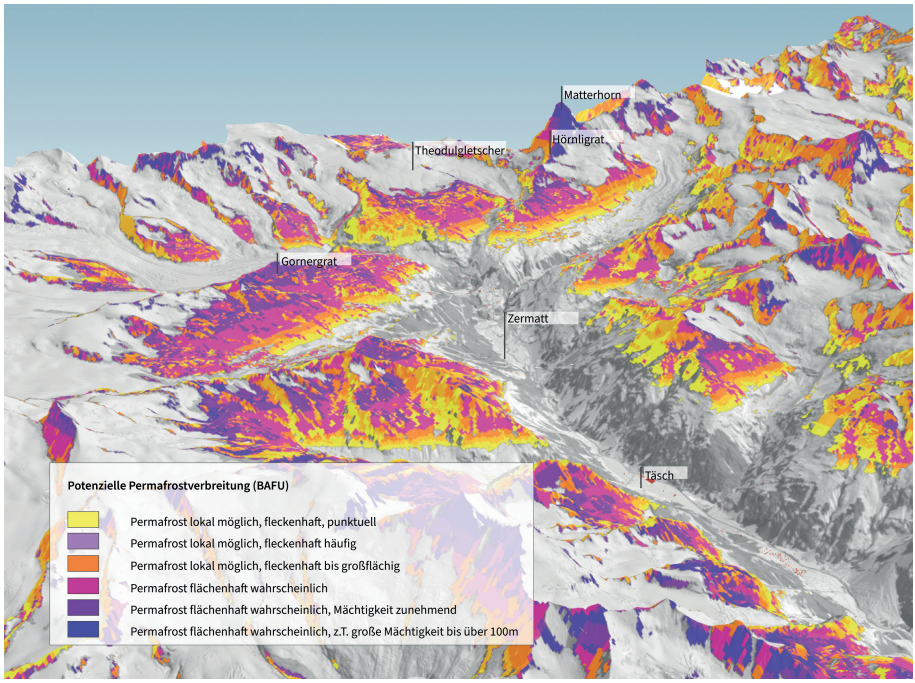


*Abb. 5: Ski- und Wandergebiete, touristische Orte und Siedlungsflächen liegen auf oder unterhalb von Permafrostböden (2021) / Quelle: Auf Grundlage von geo.admin.ch (Bundesamt für Landestopografie swisstopo KOGIS)*

*Abb. 6: Der Bahnhof Zermatt und das Gleisbett liegen geschützt hinter einer starken Betonwand und weiteren Aufschüttungen / Quelle: Eigene Abbildung*

Die zunehmende Instabilität der Böden beeinflusst auch die Standfestigkeit von Gebäuden und anderen baulichen Anlagen, deren Fundamente nicht mehr im festen Permafrost verankert sind (vgl. Duvillard/Ravanel/Marcer et al. 2019). Dazu gehören auch die für den Wintersport so wichtigen Bahnanlagen, die im Zweifelsfall einstürzen können (SWI 2003a), oder die Fundamente der Skilifte (Huovinen 2015: 10 f.).

Zermatts einseitige Ausrichtung auf touristische Einnahmequellen macht das wirtschaftliche System im Kontext des Klimawandels relativ fragil. Obwohl die Übernachtungszahlen in der Pandemiezeit im Sommer prozentual zugenommen haben (Zermatt Tourismus 2019: 34; Zermatt Tourismus 2021: 36), können die gesamten Einbußen nicht aufgefangen werden. Die langfristige Erwärmung wird dazu führen, dass der klassische Wintertourismus durch das Fehlen von Schnee und Eis beeinträchtigt wird. Das Symbol und Wahrzeichen des schneebedeckten Matterhorns wird sich verändern. Dies beeinflusst auch die alpine Identität – das Selbstverständnis als Lebens- und Erholungsort, der Berge und Schnee verbindet. Im Sommer wird zudem der Aufenthalt in bestimmten Gebieten gefährlicher. Der abschmelzende Permafrostboden, Starkregenereignisse und schnelle Gletscherschmelzen haben Auswirkungen auf die Sicherheit und Standfestigkeit von baulichen Anlagen und den Aufenthalt in der Landschaft (Fabre/Cadet/Lorier et al. 2014). Alles in allem wird die fortschreitende Erderwärmung die wirtschaftliche Situation Zermatts stark beeinflussen.

## 3.2 Nachhaltigkeitsverständnis – „Grün, Grüner, Zermatt“?

Zermatt präsentiert sich nach außen als nachhaltig agierende Gemeinde und Tourismusdestination. Sie sei „nachhaltig, autofrei, ökobewusst und naturverbunden“ (EnergieSchweiz 2018: 1). Lokale Klimakommunikation findet primär über die Internetpräsenzen des Tourismusvereins und der Bergbahnen AG wie auch in geringem Umfang im ansässigen Museum *Zermatlantis* statt. Auf lokaler Ebene wurden für den Fremdenverkehr ein Klimahörpfad sowie der Klimathemenweg „Wolli & die Klimadetektive“ für Kinder angelegt, welche den Klimawandel im landschaftlichen Kontext aufbereiten. Für beide Touren wird jedoch ein eigenes Endgerät benötigt und die Audiodateien müssen zuerst aus dem Internet heruntergeladen werden (Zermatt Tourismus 2022i). Damit ist die Zugänglichkeit dieser Informationen eher gering, da sie zuvor selbstständig eingeholt werden müssen.

Die Gemeinde versorgt sich zu 60% mit Strom aus eigenen Wasserkraftwerken und besitzt eine Biogasanlage für anfallenden organischen Abfall (EnergieSchweiz 2018: 1). Für ihr Engagement wurde die Bürgergemeinde 2014 daher mit dem European Energy Award ausgezeichnet (EnergieSchweiz 2018: 1). Auch die Zermatt Bergbahnen AG betreibt als lokal bedeutsamstes Unternehmen Photovoltaik-Anlagen (Zermatt Bergbahnen AG 2022b) und engagiert sich, laut eigener Homepage, in der Renaturierung von durch Baumaßnahmen beeinträchtigten Flächen (Zermatt Bergbahnen AG 2022c).

Das Thema der Energiegewinnung wird über Internetauftritte deutlich kommuniziert, wie auch das Thema Verkehr. Denn Zermatt wird als „autofrei“ (Zermatt Tourismus 2022j) betitelt. Mit einigen Ausnahmen sind keine Kraftfahrzeuge im Ort und auf der

fünf Kilometer langen Zufahrtsstraße zugelassen. Die Beförderung von Personen und Gütern nach und von Zermatt konzentriert sich daher auf Bahn, Taxi und den Helikopter. Dies gilt jedoch nur für die letzten fünf Kilometer. Im vorgelagerten Ort Täsch befinden sich über 3.000 Parkplätze, die dafür geschaffen wurden, mit dem Auto angereisten Gästen eine Abstellmöglichkeit für ihre Fahrzeuge zu bieten. Sind die Touristinnen und Touristen also nicht den übrigen Weg mit der Bahn gereist, findet hier ein Umstieg auf ein Taxi, eine Limousine oder den Shuttle-Zug statt (Zermatt Tourismus 2022k). Aufgrund der hohen Übernachtungskosten weichen Gäste zudem auf die unterhalb von Zermatt liegenden Orte, wie Täsch oder Randa, aus und pendeln mit der Bahn als Tagestouristinnen und -touristen nach Zermatt. Innerhalb Zermatts können Strecken zu Fuß, per Rad, Kutsche, Elektro-Taxi oder -Bus zurückgelegt werden (Zermatt Tourismus 2022j).

Zermatts Siedlungsfläche wächst weiter. Durch die saisonale Vermietung von Wohnungen und Häusern an Touristinnen und Touristen sowie die hohe Zahl an Zweitwohnsitzen ist bezahlbarer Wohnraum knapp (Caviezel 2011: 42). Die wochen- oder tageweise Vermietung von Immobilien an Gäste ist finanziell lohnender als eine durchgehende Vermietung an lokale Arbeitnehmer/innen. Dies führt dazu, dass viele Angestellte – Einheimische, wie auch die Großzahl portugiesischen Personals – auf andere Orte in der Region ausweichen müssen, um einen Wohnsitz zu finden (ebd.). Versuche der Gemeinde, die Zweitwohnungsnutzung und deren Neubau zu regulieren, hatten nur geringen Erfolg. Zermatt reagierte auf den anhaltenden Wohnungsdruck mit einem Wachstum der Siedlungsfläche (Caviezel 2011: 44). Dies steht allerdings in direktem Konflikt mit den beschriebenen räumlichen Veränderungen durch den Klimawandel. Denn das Risiko vermehrter Steinschläge, Felsrutschungen, Lawinen oder Hochwasser betrifft nicht nur den Tourismus, sondern auch das Leben und Bauen vor Ort.

Obwohl sich Zermatt nach außen als nachhaltig agierende Akteurin darstellt, muss dies hinterfragt werden. Der praktizierte ressourcenintensive, globalisierte Luxus- und Hypertourismus kann beispielsweise als Gegenpol zu klimaneutralem Handeln gesehen werden. Hinzu kommt der Betrieb von energieintensiven touristischen (Wintersport-)Infrastrukturen: den Bahnen, den Schneekanonen und den Unterhaltungsmaschinen. Zwar findet ein großer Teil der Energieproduktion über den nachhaltigen Energieträger Wasser statt, doch kann dies den hohen Verbrauch vor Ort nicht annähernd abdecken. Nicht zuletzt wirft der Umgang mit dem Siedlungsdruck in einer solch fragilen Landschaft Fragen auf. Das klimarelevante Wissen um Erderwärmung und Klimaanpassung passt augenscheinlich nicht mit dem lokal praktizierten Wirtschaften zusammen.

Als Resultat steht Zermatt vor der Herausforderung, mit den neuen, vermehrten Risiken durch den Klimawandel im Alltag und in touristischer Hinsicht umzugehen. Dies betrifft den touristischen Betrieb und in diesem Zuge auch die Kommunikation von Veränderungen und Risiken gegenüber den vielen Gästen. Die bisherige Kommunikation von lokalen Folgen und Gefahren durch den Klimawandel ist nur in Ansätzen vorhanden und wenig zugänglich. Hier liegt großes Potenzial im Ausbau des Angebots.

### 3.3 Die Risikonormalisierung als hindernder Faktor

Obwohl die Folgen des Klimawandels Zermatt als Tourismusdestination bedrohen, wird – wie bereits dargestellt – der Fremdenverkehrssektor ausgebaut und es werden weitere Eingriffe in die Landschaft vorgenommen, was wiederum Auswirkungen nach sich ziehen wird. Maßnahmen wie das „autofreie" Zermatt werden beispielsweise durch den Einsatz von Helikoptern als Verkehrsmittel und für die touristische Nutzung konterkariert. Durch die Betonung von Nachhaltigkeit sowie durch bereits sichtbare Veränderungen der Landschaft und antizipierte Folgen kann angenommen werden, dass das Risikowissen bei Akteurinnen und Akteuren sowie der Zivilbevölkerung bereits vorhanden ist, entschlossene Maßnahmen jedoch nicht daraus abgeleitet werden. Diese Diskrepanz lässt sich durch das Phänomen der *risk perception normalisation* (Luís/Vauclair/Lima 2018) erklären. Werden bedrohliche Situationen und die daraus resultierenden negativen Emotionen wie Angst und Unsicherheit (Böhm 2003) kontinuierlich wahrgenommen und erlebt, wenden Menschen zur Lösung dieses emotionalen Zustandes Copingstrategien an. Hierdurch findet eine psychologische Adaption an die Situation statt, da die wahrgenommene Bedrohung minimiert wird. Dies führt zu einer Normalisierung des Risikos (Lima 2004; Lima/Barnett/Vala 2005; Luís/Vauclair/Lima 2018). Häufig werden in der Literatur zwei hauptsächliche Copingstrategien diskutiert – das *emotionsbasierte* und das *problemzentrierte Coping* (Lazarus/Folkman 1984; Park/Folkman 1997). Bei Ersterem finden vor allem Strategien Anwendung, die den emotionalen Zustand verändern und regulieren (Lazarus/Folkman 1984). Hierzu gehören Abwehrmechanismen wie Verdrängung, Verleugnung und Abwertung (Clayton 2020; Stich/Wagner 2012). Problemzentriertes Coping fokussiert hingegen das Handeln. Bei dieser Strategie versuchen Menschen, die Probleme durch konkrete Handlungen zu lösen (Lazarus/Folkman 1984). Gerade bei abstrakteren, unkonkreteren und zeitlich distanteren Risiken, die nicht individuell gelöst werden können, werden jedoch vor allem emotionsbasierte Strategien angewandt (Clayton 2020; Lazarus/Folkman 1984). Diese Strategien führen jedoch nicht dazu, dass die Umweltrisiken verringert werden, sondern können als Grund für die Normalisierung gesehen werden (Luìs/Vauclair/Lima 2018). Sie führen z. B. dazu, dass Menschen annehmen, dass die Auswirkungen „schon nicht so schlimm" sein werden (*interpretative denial*) oder, dass moralische Implikationen nicht in Handlungen umgesetzt werden (*implicatory denial*) (Norgaard 2011: 10). Es ist anzunehmen, dass dies auch bei den Entscheiderinnen und Entscheidern sowie Bürgerinnen und Bürgern Zermatts zutreffend ist, auch wenn in Zermatt bereits erste Anzeichen des Klimawandels zu sehen bzw. zu erleben sind. Die größten Risiken und Folgen werden erst im Zuge der weiteren Erderwärmung antizipiert und sind damit in der Wahrnehmung zeitlich distant. Gleichzeitig ist das Risiko einer landschaftlichen Veränderung aufgrund des Klimawandels und damit auch eine Veränderung der ökonomischen Situation allgegenwärtig präsent. Dies sind Voraussetzungen für eine *risk perception normalisation*, die zu der Diskrepanz zwischen wissenschaftlichen Erkenntnissen und dem Handeln von Schlüsselfiguren führt.

## 4 Leben am Limit – Wie lassen sich die Zwiespälte auflösen?

Um eine nachhaltige Adaption an die Folgen des Klimawandels in Zermatt zu erreichen, ist es notwendig, dass die Normalisierung der Risikowahrnehmung verhindert wird. Studien konnten zeigen, dass ein höherer *environmental concern* dazu führt, dass keine Normalisierung stattfindet (Luís/Vauclair/Lima 2018). *Environmental concern* kann als allgemeine Einstellung gegenüber der Umwelt definiert werden, die einen positiven Effekt auf die Evaluierung umweltbezogener Kognitionen und umweltfreundlichen Verhaltens hat (Bamberg 2003). Daher ist es entscheidend, die landschaftlichen Auswirkungen konkret erfahrbar zu machen, um die wahrgenommene Distanz zu den Folgen des Klimawandels zu verringern. Dies ist relevant, um die Bedeutung von Klimaschutz und Klimafolgenanpassungen hervorzuheben, auch wenn diese gegen aktuelle ökonomische Überlegungen sprechen. Gleichzeitig muss nicht nur die in Zermatt lebende Bevölkerung erreicht werden, sondern auch die Gäste. Gerade die finanzstarken Touristinnen und Touristen Zermatts sind dabei eine wichtige Zielgruppe, da mit steigendem Einkommen auch die $CO_2$-Emissionen steigen (Orthen 2021). Aufgrund des Framings als Luxusort ist anzunehmen, dass Zermatt vor allem die oberen Einkommensschichten anspricht. Diese können gleichzeitig als High-Emitters gesehen werden – das heißt als Menschen, die aufgrund ihres Lebensstils einen weit überdurchschnittlich hohen $CO_2$-Verbrauch haben (ebd.). Durch das bisherige Marketing Zermatts sind landschaftliche Veränderungen aufgrund des Klimawandels für diese Zielgruppen nicht oder kaum erkennbar. Auch bereits bestehende Gefahren werden nicht mit dem Klimawandel verknüpft. Hier ist es sinnvoll zu informieren, um so nachhaltige Handlungen anzuregen. Zum einen können die Touristinnen und Touristen den Druck auf die lokale Bevölkerung erhöhen, geeignete Maßnahmen zu ergreifen, zum anderen sehen sie sich als Teil des aufrechterhaltenden Systems. Wichtig ist es dabei, ein problemzentriertes Coping anzuregen und nicht zu starke negative Emotionen oder Abwehrreaktionen auszulösen (Lazarus/Folkman 1984; Park/Folkman 1997). Daher soll der in Kapitel 6 vorgestellte Lösungsansatz gleichzeitig positive Auswege liefern und über mögliche Lösungen aufklären. Für eine geeignete Risikokommunikation muss jedoch zunächst die aktuelle Risikowahrnehmung und -kommunikation in Zermatt näher beleuchtet werden (vgl. Kapitel 5).

## 5 Risikowahrnehmung von Schlüsselakteurinnen und -akteuren in Zermatt

Um auf die Gefahren in Bezug auf den Klimawandel hinweisen zu können, müssen diese zunächst definiert werden. Ergänzend können neben den offiziellen Risikokarten der Gemeinde Zermatt (PLANAX AG 2023) auch Schlüsselakteurinnen und -akteure lokaler Institutionen als Informationsquellen dienen. Diese Akteurinnen und Akteure haben besondere Positionen in öffentlichen und touristischen Bereichen, die sowohl ein umfassendes Wissen zu Herausforderungen und den Umgang mit den Folgen des Klimawandels erwarten lassen als auch viele Kontakte zur Zermatter Bevölkerung und anderen lokalen Akteurinnen und Akteuren aufweisen. Es kann davon ausgegangen werden, dass diese Personen in Kommunikationsprozesse, u.a. zum Umgang mit Klimawandeleffekten, eingebunden sind. Dies macht sie zu potenziellen Expertinnen und Experten für lokal wahrgenommene Klimarisiken. Die Wahrnehmung dieser Risiken

spielt zur Validierung der vermuteten *risk perception normalisation* eine wichtige Rolle. Um das Wissen der Expertinnen und Experten zugänglich zu machen, wurde auf Grundlage zuvor geführter, sondierender Gespräche mit Akteurinnen und Akteuren aus Zermatt ein Fragebogen erstellt, der die Risikoeinschätzung und -wahrnehmung erheben sollte. Im Folgenden soll dieser näher erläutert werden, bevor auf die daraus resultierenden Schlüsse und Überlegungen eingegangen wird.

## 5.1 Welche Risiken nehmen Schlüsselakteurinnen und -akteure wahr? – Eine Fragebogenerhebung

Der entwickelte Fragebogen umfasst neben Fragen zur aktuellen und zukünftigen Risikoeinschätzung auch eine räumliche Verortungsfrage anhand einer geographischen Karte. Zunächst sollten die Expertinnen und Experten zwei offene Fragen beantworten, in denen sie die Gefahren aufgrund des Klimawandels aktuell und für die nächsten 30 Jahre benennen sollten. Ebenso wurde die subjektive Risikowahrnehmung für bereits existierende bzw. antizipierte Risiken auf einer fünfstufigen Likert-Skala von *gar nicht* bis *sehr stark* abgefragt. Zu den Risiken gehörten unter anderem Lawinen, Rutschungen, Steinschlag oder Felssturz, Permafrostschmelze und Waldsterben. Auf einer Karte von Zermatt und Umgebung sollten die Befragten eintragen, wo sie welche Gefahren in den nächsten 30 Jahren wahrnehmen. Dieses konnten sie durch die Verwendung von verschiedenen Farben, Formen etc. umsetzen. Der Fragebogen wurde an ausgewählte Schlüsselakteurinnen und -akteure gesendet. Zu diesen gehörten Personen aus der Gemeindeverwaltung, dem Tourismusverband, dem Gastgewerbe, dem Energiesektor, einer Naturschutzorganisation sowie der Zivilgesellschaft. Zum einen wurde die Befragung mithilfe von Fragebögen gegenüber Interviews zugunsten einer höheren sprachlichen Barrierefreiheit bevorzugt. Zum anderen ermöglichte es diese Erhebungsform den Expertinnen und Experten, auf der Karte ihre eigenen Wahrnehmungen einzutragen. Das Format erlaubt neben einer allgemeinen Einschätzung somit auch eine räumliche Verortung wahrgenommener Risiken.

Aus den angeschriebenen sieben Institutionen meldeten sich drei Personen zurück. Die beantworteten Fragebögen stammen von Schlüsselakteurinnen und -akteuren aus den Bereichen Gemeindeverwaltung, Energiesektor und Zivilgesellschaft. Beim Ausfüllen der Gefahrenkarte wurde mehrfach auf die offiziellen Risikokarten der Gemeinde Zermatt verwiesen. Außerdem verweigerten einige Schlüsselakteurinnen und -akteure die Beantwortung des Fragebogens, da sie weder eine offizielle noch persönliche Einschätzung geben wollten. Dies wurde aus dem begleitenden Mailverkehr zwischen Forscherinnenteam und Befragten deutlich. Daraus ergibt sich für die Aussagekraft der Befragungsergebnisse ein zwiespältiges Bild. Zwar sind verschiedene Bereiche durch die Befragten vertreten, allerdings fehlen einige Schlüsselpositionen (z.B. Gastgewerbe). Außerdem muss gerade in Bezug auf das Verweigern von Aussagen auf einen systematischen Drop-out hingewiesen werden (Knapp/Heidingfelder 1999).

Alle drei Expertinnen/Experten nehmen den Rückgang der Gletscher mit der einhergehenden Gletscherschmelze als eine der größten aktuellen Risiken wahr. Die daraus resultierende Hochwassergefahr (nicht, ob es ein Hochwasser gibt, sondern wann) wird ebenfalls als großes Risiko benannt, unter anderem auch in Kombination mit ei-

nem geringen Bewusstsein für diese Gefahr bei Touristinnen und Touristen, die dann in gefährlichen Bergungsaktionen gerettet werden müssen. Eine Person nennt zudem die steigenden Temperaturen über Wochen, auch nachts, und die Verschiebung der Nullgradgrenze als einen der Hauptgründe für die starke Gletscher- und Schneeschmelze. Als weitere Risiken wurden die steigende Gefahr von Steinschlägen, Gletscherabbrüchen und unkontrollierten Gletscherseeentleerung sowie der Schneerückgang auf dem Matterhorn benannt. Letzteres führt laut Expertin/Experte dazu, dass einheimische Bergführer/innen von der Besteigung abraten, es jedoch zu bezweifeln ist, ob sich Touristinnen und Touristen daran halten.

In den nächsten 30 Jahren werden ebenfalls Hochwasser, Steinschläge, Murgänge und eine steigende Nullgradgrenze als Gefahr gesehen. Im Zusammenhang damit wird der kleiner werdende Schwammeffekt der Gletscher sowie der Regen in hohen Lagen mit Direktabfluss genannt. Auch das Schwinden der Trinkwasserversorgung und die ausgetrockneten Hänge im Sommer (Steinschlag) sowie Lawinen im Winter (falls es noch schneit) werden als Gefahrenpotenzial gesehen. Als Konsequenz wird benannt, dass Bergtouren und Wanderungen in Zukunft angepasst werden müssen und hierbei Anbieter/innen und Teilnehmer/innen gefordert seien.

Subjektiv am höchsten wird die Gefahr von Permafrostschmelze, Hochwasser (stark bis sehr stark) und Murgängen (stark) bewertet. Als etwas weniger wichtig werden Steinschläge und Felsabgänge (teilweise bis sehr stark), Rutschungen sowie Lawinen (teilweise bis stark) gesehen. Als am wenigsten risikoreich werden Erdbeben (teilweise bis stark), Waldbrände (gar nicht bis stark) und Waldsterben gesehen (gar nicht bis teilweise).

Ein Konflikt zwischen den Entwicklungen und Folgen des Klimawandels wurde besonders in Bezug auf die Energieerzeugung und die Wasserwirtschaft wahrgenommen (stark bis sehr stark). In Bezug auf den Tourismus schwankte die Einschätzung von teilweise bis gar nicht. Interessant ist, dass jeweils nur eine Person eine Einschätzung in Bezug auf die Bereiche autoarme Mobilität mit Fokus auf Schiene und Helikopter sowie Siedlungsdruck vorgenommen hat (in beiden Fällen teilweise).

## 5.2 Welche Rückschlüsse können aus der Risikoeinschätzung der Schlüsselakteurinnen und -akteure abgeleitet werden?

Der überschaubare Rücklauf im Rahmen der Befragung führte zu einem kleinerem Datenpool als erwartet und hat Auswirkungen auf den Umgang mit selbigem. Beispielsweise kann keine Aussage über die Differenzierung der Risikowahrnehmung unterschiedlicher Stakeholder in Zermatt getroffen werden. Da es sich bei den Befragten jedoch um ausgewählte Expertinnen und Experten für die Risikowahrnehmung, -einschätzung und -kommunikation vor Ort handelt, können die Informationen dafür genutzt werden, die zuvor gewonnenen Eindrücke während der Ortsbegehung und in Gesprächen mit Personen in Zermatt abzugleichen und zu erweitern.

Die befragten Expertinnen und Experten nehmen viele einschneidende Gefahren für die Gemeinde wahr. Teilweise wird dabei auch ein Einfluss der Risiken auf den Touris-

mus gesehen. Es wird zum einen das mangelnde Bewusstsein der Touristinnen und Touristen für die Gefahren angesprochen, das in der Konsequenz zu gefährlichen Bergrettungseinsätzen, Verletzten und sogar Toten führen kann. Diese Einschätzung gibt Hinweise darauf, dass die Risikokommunikation in Bezug auf Touristinnen und Touristen noch unzureichend ist und nur eine mangelnde langfristige Gefahrenwahrnehmung existiert (vgl. Aschwanden/Tribelhorn 2022). Zum anderen wird auch die Anpassung von Bergtouren und Wanderrouten als notwendig erachtet. Hierzu gehört auch, dass die Besteigung des Matterhorns in Zukunft nicht mehr möglich sein wird und damit das Wahrzeichen Zermatts selbst bedroht ist. Auch hier wird auf die Kooperation der Touristinnen und Touristen gesetzt. Bisheriges Marketing muss überdacht und angepasst werden.

Trotz dieser wahrgenommenen Risiken und der daraus resultierenden Forderung von einzelnen Expertinnen und Experten nach Anpassungen sowohl für die Menschen vor Ort als auch die Touristinnen und Touristen wird nur teilweise oder gar kein Konflikt mit dem Fremdenverkehr an sich gesehen. Demnach werden lediglich Anpassungen, die im Einklang mit den bisherigen wirtschaftlichen Interessen stehen, nicht jedoch ein weitergreifenderes Ansetzen an den Ursachen des Klimawandels gefordert. Dass die Expertinnen und Experten die verschiedenen Risiken für den Ort Zermatt zwar wahrnehmen und als hoch einstufen, aber dennoch keine Anpassung des Wirtschaftens angestrebt wird, lässt darauf schließen, dass sie in letzter Konsequenz die Risiken für nicht so hoch einschätzen bzw. an ihre Adaptionsfähigkeit glauben (*interpretative denial*). Zudem werden aus den Implikationen, die sich aus dem hohen Risiko für klimabedingte Veränderungen ergeben, keine konkreten Handlungen abgeleitet, die an der Ursache ansetzen (*implicatory denial*; Norgaard 2011: 10). Hierzu passt auch, dass sowohl die $CO_2$-intensive An- und Abreise als auch der Siedlungsdruck oder im allgemeinen der Tourismus nur eingeschränkt im Konflikt zu den Auswirkungen stehend gesehen werden. Letzteres wurde jeweils von zwei Expertinnen/Experten nicht beantwortet. Dieses könnte darauf schließen lassen, dass sie die Frage nicht beantworten wollten, um sich diesem Konflikt nicht stellen zu müssen oder sich angreifbar zu machen. Gerade die Frage, ob ein autofreies Zermatt, das trotzdem die Anreise des internationalen Publikums via Flugzeug und zahlreicher Gäste mit dem Privatwagen bis in die Nachbarorte beinhaltet, im Konflikt zum Klimawandel steht, kann zu einer direkten Konfrontation mit den Widersprüchen führen.

Interessant zu diskutieren ist auch, dass einige Zermatter Akteurinnen und Akteure keine persönliche oder öffentliche Einschätzung der Risiken geben wollten oder lediglich auf die offiziellen Karten verwiesen haben. Hieraus könnte geschlossen werden: Risiken werden nicht gerne kommuniziert, es wird wenig darüber gesprochen und es wird augenscheinlich als unangenehm empfunden, Auskunft zu geben. Gerade aus dem Tourismussektor kamen ablehnende Rückmeldungen. Hier ist der Konflikt zwischen wirtschaftlicher Lage und Klimawandel am stärksten. Risiken werden somit wahrscheinlich am ehesten heruntergespielt, verdrängt oder verleugnet.

Die Antworten der Expertinnen und Experten zeigen, dass es sinnvoll ist, bei den Gästen Risiken und landschaftliche Veränderungen aufgrund des Klimawandels zu kommunizieren, um die Akzeptanz und Einhaltung von Anpassungsmaßnahmen zu erhöhen. Dazu gehört, neben Systemwissen auch Wirksamkeits- und Handlungswissen zu

vermitteln (für eine Übersicht siehe Frick 2003: 23 ff.). Dadurch lernen Touristinnen und Touristen nicht nur, die Landschaft und klimatische Auswirkungen darin zu lesen, sondern können dies mit ihrem eigenen Handeln in Verbindung bringen. Gleichzeitig ist es aber auch wichtig, den *environmental concern* der Bewohner/innen zu erhöhen, Konflikte aufzuzeigen und der Normalisierung der Risikowahrnehmung entgegenzuwirken. Nur so können Maßnahmen angestoßen werden, die von der Bevölkerung initiiert und von den Touristinnen und Touristen akzeptiert werden. Es ist demnach wichtig, Wissen über die landschaftlichen Veränderungen und Risiken mit Wissen über Handlungen und Wirksamkeiten zu koppeln.

## 6 Visualisierung ist der Schlüssel

Ein Lösungsansatz zur Risikokommunikation muss Ansprüchen genügen, die sich aus den vorangegangenen Orts- und Datenanalysen wie auch der Befragung ableiten:

1 Da im vulnerablen Alpenraum Klimaveränderungen vergleichsweise früh sichtbar werden, sollte deren Wahrnehmung als Chance aufgegriffen werden.

2 Um möglichst viele Personen zu erreichen, muss die Zugänglichkeit relativ niedrigschwellig sein. Informationen müssen direkt, vor Ort und ohne Hilfsmittel zu erhalten sein.

3 Die Informationen sollen sowohl Anwohner/innen als auch Touristinnen und Touristen adressieren.

4 Es sollte sowohl System- als auch Handlungs- und Wirksamkeitswissen vermittelt werden.

5 Folgen des Klimawandels sollten möglichst transparent und nahbar dargestellt werden, um einen *environmental concern* zu fördern.

Um bereits bestehende landschaftliche Veränderungen, die durch den Klimawandel entstanden sind, sichtbar und für alle lesbar zu machen, aber auch um (zukünftige) Risiken zu kommunizieren, können Visualisierungen direkt in der Landschaft eingesetzt werden. Durch das Einbringen der Informationen in die Landschaft wird die Zielgruppe nicht nur direkt erreicht, sondern das Beschriebene ist auch unmittelbar erfahrbar. Die Ansprache und Darstellung verschiedener Informationsebenen holen sowohl Touristinnen und Touristen als auch die lokale Bevölkerung ab. Alle Informationen auf den Tafeln sind auf Deutsch und Englisch verfügbar oder per QR-Code auch in weiteren Sprachen, die sich an den Herkunftsländern der internationalen Gäste orientieren, abrufbar. Die Elemente werden dort verortet, wo Auswirkungen und Risiken des Klimawandels und der Umgang mit ihnen sichtbar werden (vgl. Abb. 7). Dies kann klimarelevante *Points of Interest* (POIs) außerhalb und innerhalb Zermatts umfassen und orientiert sich an der Zugänglichkeit und Erreichbarkeit der Orte.

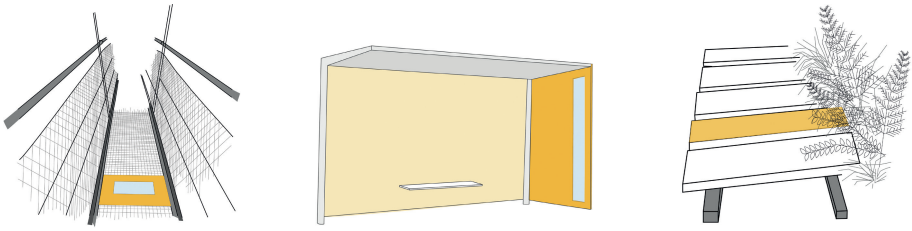

*Abb. 7: Verschiedene Arten von Tafeln und Landschaftsfenstern lassen sich in unterschiedliche Landschaftskontexte integrieren / Quelle: Eigene Abbildung*

Als Informationsträger sollen gelbe und damit gut sichtbare, wiedererkennbare Tafeln entwickelt werden, die je nach Lokalität in die Landschaft eingebracht werden können. Die Möglichkeiten reichen dabei von „klassischen" Informationstafeln über Teilelemente von baulichen Anlagen, wie der Hängebrücke oder an Bushäuschen, bis hin zu minimalistischen Tafeln (s. Abb. 7). Teil dieser Objekte und Elemente sind Aussparungen, die je nach Themenfeld und abgestimmt auf den jeweiligen POI den Blick der Betrachter/innen auf relevante Landschaftsausschnitte lenken. Optional sind in diesen Landschaftsfenstern zusätzliche Informationen als Layer auf einer transparenten Scheibe hinzugefügt (s. Abb. 8), die die betrachtete Szenerie anreichern. Nutzer/innen werden durch diese Fokussierung in Kombination mit den schriftlichen und grafischen Inhalten auf interessante, sich in Veränderung befindende Aspekte in der Landschaft hingewiesen, die sonst unerkannt blieben.

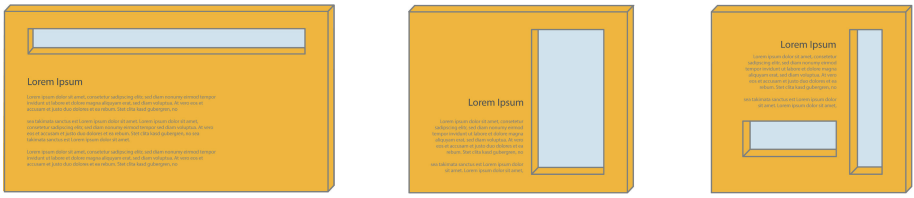


*Abb. 8: Tafelelemente mit Landschaftsfenster lenken den Blick auf relevante Aspekte in der Landschaft / Quelle: Eigene Abbildung*

## 6.1 Entwurf – Sichelwuchs und Hangbewegungen

Das Tafelobjekt im Entwurf ist so in die Landschaft eingebracht, dass man durch das Fenster auf einen Hang in der Nähe von Zermatt schaut (s. Abb. 9). Im Fokus steht dabei der sichelförmige Baumwuchs. Dieser ist im Landschaftsfenster zu sehen und wird über den ergänzenden Layer hervorgehoben sowie in den Kontext eines aufrechten Baumwuchses gebracht. Dieses Beispiel wurde gewählt, da hieran die Zusammenhänge zwischen landschaftlichen Veränderungen und der Möglichkeit, diese zu lesen, relativ einfach aufzuzeigen sind.

*Abb. 9: Das Tafelelement oberhalb des Zermatter Bahnhofs zeigt den Sichelwuchs und thematisiert Hangbewegungen / Quelle: Eigene Abbildung*

Die textliche Darstellung umfasst insgesamt drei Informationsebenen – *Landschaft lesen, Kontextualisierung* und *Reflexion und Aktivierung* –, die inhaltlich durch QR-Codes ergänzt und selbstständig durch ein Endgerät vertieft werden können.

### 6.1.1 Landschaft lesen – Was ist zu sehen?

Landschaftliche Veränderungen sind häufig sehr langsame Prozesse, die kaum für das menschliche Auge wahrnehmbar erscheinen. Die zwangsläufigen Mechanismen, die den geologischen und meteorologischen Gesetzen zugrunde liegen, wirken sich auf die Landschaft aus. Durch den Klimawandel werden diese Veränderungen häufig beschleunigt und die Auswirkungen extremer.

Insbesondere für Fachleute sind Veränderungen in der Landschaft leicht lesbar. Über bestimmte Merkmale lassen sich Veränderungen in der Landschaft erkennen. Anhand von Vegetation, Gesteinsschichten, Spalten im Boden oder Rutschungen lassen sich beispielsweise Rückschlüsse auf Störungen und die Stabilität von Hängen ziehen.

Das Tafelelement (s. Abb. 9) zeigt, wie die Vegetation ein Anzeiger von Bewegung im Hang sein kann. Das leicht erkennbare sichelwüchsige Gehölz deutet auf ein langsames Kriechen des Hanges und des Wurzelbereiches über Jahre hinweg hin. Durch

den Versuch, die Wuchsrichtung immer wieder entgegen der abwärts gerichteten Hangbewegung zu korrigieren, entsteht bei den Gehölzen der markante, bogenförmige Wuchs (vgl. Kremer 2021: 9).

Durch das Aufzeigen dieser Zusammenhänge kann die Aufmerksamkeit gezielt auf die landschaftlichen Veränderungen gerichtet und dem anteillosen, rezeptiven Umgang mit Landschaft entgegengewirkt werden. Die visuellen, textlichen und weiterführenden Erklärungen fördern die Übertragbarkeit in die Landschaft und lassen ähnliche landschaftliche Veränderungen für fachfremde Personen nicht unbemerkt (Corboz 2001).

### 6.1.2 Kontextualisierung – Was sind die Zusammenhänge?

Die Erkenntnisse des Lesens der Landschaft werden anschließend in den Kontext klimatischer Veränderungen und möglicher Risiken gesetzt.

Der Sichelwuchs allein muss noch keinen Zusammenhang mit Klimaveränderungen aufweisen. Hänge können sich allein schon durch ihre Neigung langsam nach unten bewegen. Addieren sich starke Regenfälle oder schnelle Schneeschmelzen hinzu, die sich im Kontext der Erderwärmung häufen werden, können allerdings auch stärkere Hangbewegungen stattfinden, bei denen viel Material in kurzer Zeit abwärts rutscht (vgl. Denske 2014: 338 ff., 344 f.).

Hinzu kommt, dass durch die steigenden Temperaturen der Permafrostboden in höher gelegenen Regionen an- oder auftaut. Bodenmaterial, das zuvor festgefroren war, beginnt ebenfalls, sich in Richtung Tal zu bewegen (Denske 2014: 333). Dies erhöht nicht nur das Risiko von Steinschlägen und Rutschungen im Sommer, sondern auch Fundamente von Gebäuden und baulichen Anlagen, wie Hütten oder Seilbahnen, die zuvor fest im Permafrost verankert waren, können ebenfalls in Bewegung geraten. Die Statik der Bauten wird dadurch geschwächt und eine weitere Nutzung kann so unmöglich werden (vgl. Kapitel 3.1).

Die Kontextualisierung der gelesenen Veränderungen und der Rolle von Erderwärmung und möglicher resultierender Risiken lenkt den Blick auf den größeren Kontext der sich verändernden Landschaft. Die im vulnerablen Alpenraum schnell sichtbaren Veränderungen wirken sich auch auf das Leben und den Aufenthalt in diesem aus. Überreste von Rutschungen oder Muren in der Landschaft können durch die Kontextualisierung leichter erkannt und in Bezug zu solchen Veränderungen gesetzt werden.

### 6.1.3 Reflexion und Aktivierung – Was ist meine Rolle, mein Beitrag, mein Aktionsraum?

Insbesondere für die Touristinnen und Touristen, die den Umgang mit alpinen Risiken im Landschaftsraum nicht gewohnt sind, ist eine Vermittlung von Verhaltensempfehlungen wesentlich. Ein angepasstes Verhalten kann Gefahrensituationen entschärfen und die Zahl nötiger Rettungseinsätze verringern.

Vor Ort empfiehlt es sich, Aktivitäten in der Landschaft nach dem Wetter auszurichten. Bergsteig-Touren bei außergewöhnlich warmem Sommerwetter sollten der Steinschlaggefahr angepasst werden. Bei starkem Regen oder extremem Tauwetter ist vom Aufenthalt an und unter Hängen abzuraten (Hipp/Kolbitsch/Winter et al. 2015: 13).

Dies sind jedoch nur Verhaltensweisen, die der Klimaanpassung dienen. Für die lokale Bevölkerung und Gäste gleichermaßen von essenzieller Bedeutung ist ein Verhalten, welches nicht weiter den Klimawandel fördert, um eine stärkere Erwärmung, im Winter wie im Sommer, zu minimieren. Dazu gehört insbesondere die Vermeidung von Aktivitäten, die einen hohen Ausstoß von Treibhausgasen zur Folge haben, wie beispielsweise das Fliegen.

### 6.2 Ideen zur Umsetzung

Die räumliche Gestaltung muss in einem nächsten Schritt umgesetzt und evaluiert werden. Dadurch können sowohl die Reichweite als auch die Wirksamkeit der Maßnahmen überprüft werden. In Zusammenarbeit mit der lokalen Bevölkerung können weitere Themen und POIs identifiziert werden, die sich für die Ausweitung der Installationen eignen. Zu den wichtigsten Akteurinnen und Akteuren, die gemeinsam in diesem Prozess arbeiten sollten, gehören unter anderen die Bürgergemeinde Zermatt, der Tourismusverband, die Zermatt Bergbahnen AG, wie auch die Hüttenwirtinnen und -wirte sowie Bergführer/innen.

Weitere Themenfelder, die vor Ort als wichtige Schwerpunkte identifiziert wurden und mithilfe der Tafelelemente kommuniziert werden könnten, wären unter anderem der Rückgang der Gletscher, das Ausbleiben von Schnee, Hochwasserrisiken oder die Veränderung der Vegetation(sstufen).

## 7 Risikokommunikation als Instrument für ein Leben am Limit

Die Kombination unterschiedlicher Fachexpertisen (Umweltpsychologie, -planung und Landschaftsarchitektur) in diesem Beitrag ermöglicht einen Ansatz zur Risikokommunikation, der ein Verständnis für die landschaftlichen Veränderungen durch den Klimawandel schafft und damit Gefahren sichtbar macht, diese jedoch auch in einen größeren Kontext setzt. Dadurch soll ein höherer *environmental concern* sowie eine höhere Handlungsbereitschaft der Beobachter/innen erreicht werden. Zum Bewältigen der Herausforderungen durch den klimainduzierten landschaftlichen Wandel im alpinen Raum kann ein interdisziplinärer Ansatz, der auf umweltpsychologischen Erkenntnissen zur Risikowahrnehmung basiert und das Umweltverständnis in den Raum überträgt, einen entscheidenden Beitrag leisten. Gerade um einer Normalisierung der Risikowahrnehmung entgegenzuwirken, ist es relevant, landschaftliche Risiken gegenständlich zu vermitteln. Um einen nachhaltigen Umgang mit den nicht mehr verhinderbaren Veränderungen anzuregen, ist insbesondere das Wahrnehmen und die Akzeptanz von Veränderungen der Landschaft und dadurch das Setzen neuer Prioritäten der lokalen Bevölkerung elementar.

Für die Risikokommunikation im Kontext des Klimawandels bietet Zermatt als alpine Tourismusdestination optimale Voraussetzungen. Erstens ist der Bergort durch seine Verortung und Erschließung besonders gut dafür geeignet, Klimaänderungen und deren Auswirkungen auf den vulnerablen Alpenraum beobachten zu können. Die vergleichsweise nah beieinanderliegenden vegetations-klimatischen Stufen des montanen Umfelds machen es deutlich: Wird es langfristig wärmer, gehen klimatisch kältere Gebiete verloren, wärmere rücken nach und der Naturraum verändert sich. Menschliche Nutzungen müssen sich entsprechend anpassen.

Zweitens trägt Zermatt durch die Selbstvermarktung als globalisiertes Premiumprodukt zu hohen $CO_2$-Emissionen und damit zum Klimawandel bei. Gleichzeitig führt die Erderwärmung als Ergebnis dieses Handelns in Kombination mit der einseitigen wirtschaftlichen Ausrichtung zu einem extrem hohen Risiko, das existenzbedrohend sein kann. Zermatt befindet sich demnach in einer Zwickmühle. Die entworfenen Objekte und Elemente sollen auf die Folgen des Klimawandels für den Ort und den Tourismus aufmerksam machen, während gleichzeitig Handlungs- und Wirksamkeitswissen vermittelt wird. Drittens werden im Zermatter Gemeindegebiet durch die zahlreichen Übernachtungs- und Tagesgäste überproportional viele Personen erreicht. Eine räumliche Gestaltung, die Elemente und Objekte dazu nutzt, sie auf die Folgen dieses Verhaltens aufmerksam zu machen, erscheint daher als besonders sinnvoll. Gleichzeitig erreicht dieser räumliche Eingriff auch die lokale Bevölkerung, die aufgrund der wirtschaftlichen Abhängigkeit vom Tourismus, der Abstraktheit des Klimawandels und der konstanten Bedrohung Risiken zu normalisieren scheint. So kann eine Verbindung zwischen Touristinnen und Touristen sowie lokaler Bevölkerung in der Bekämpfung von Klimawandelauswirkungen geschaffen werden. Da Zermatt nur ein Beispiel für alpinen Luxus- und Hypertourismus ist, könnte das entwickelte Konzept auch auf andere Orte mit ähnlichen Charakteristika, wie Grindelwald oder Chamonix-Mont-Blanc, übertragen werden.

Der Beitrag versteht sich als erste Idee für die nach außen gerichtete Klimakommunikation in Zermatt. In Hinblick auf die bisher bestehende Kommunikation im Zusammenspiel von Tourismus, Klimawandel und -anpassung ist es sinnvoll, die verschiedenen Kanäle aufeinander abzustimmen und die Kommunikation weiter auszubauen. Dazu muss auch ein Dialog mit und zwischen den Akteurinnen und Akteuren vor Ort stattfinden. Nicht nur, um die Risikokommunikation zu erweitern und zu verbessern, sondern auch, damit das eigene Handeln hinterfragt werden kann. Ein solcher Dialog kann als Anstoß dazu genutzt werden, für die Tourismusdestination Zermatt nachhaltigere Wirtschaftsperspektiven zu entwickeln. Als weitere wichtige Themen für das Leben vor Ort und die Entwicklung der Tourismusmarke Zermatt ergaben sich die Identität und das Selbstverständnis. Aus den Gesprächen mit Personen vor Ort wurde eine starke Manifestation eines alpinen Selbstbildes deutlich, das sich durch die Identifikation mit dem ländlichen Raum zeigt. Das schneebedeckte Matterhorn als Wahrzeichen wie auch das Element Schnee an sich spielen für die Identität Zermatts eine wesentliche Rolle. Für kommende Forschungs- und Umsetzungsvorhaben kann der Umgang und die Weiterentwicklung des eigenen Selbstbildes für die lokale Bevölkerung eine maßgebliche Perspektive bieten.

**Literatur**

**Abegg, B.; Agrawala, S.; Crick, F.; de Montfalcon, A.** (2007): Climate change impacts and adaptation in winter tourism. In: Agrawala, S. (Hrsg.): Climate Change in the European Alps. Adapting Winter Tourism and Natural Hazards Management. Paris, 25-60.
**Aschwanden, E.; Tribelhorn, M.** (2022): Zwei Hüttenwarte im Gespräch über Klimawandel und Luxus am Berg. In: Neue Züricher Zeitung, 22.07.2022.
https://www.nzz.ch/schweiz/zwei-huettenwarte-im-gespraech-ueber-klimawandel-und-luxus-am-berg-ld.1694456 (23.09.2022).
**Bamberg, S.** (2003): How does environmental concern influence specific environmentally related behaviors? A new answer to an old question. In: Journal of Environmental Psychology 23 (1), 21-32.
DOI: http://dx.doi.org/10.1016/S0272-4944(02)00078-6
BFS – Bundesamt für Statistik, Schweizerische Eidgenossenschaft (2022): Ständige Wohnbevölkerung nach Alter, Kanton, Bezirk und Gemeinde, 2010-2021. Tabelle.
https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/kataloge-datenbanken.assetdetail.23064766.html (14.06.2023).
**Böhm, G.** (2003): Emotional reactions to environmental risks: Consequentialist versus ethical evaluation. In: Journal of Environmental Psychology 23 (2), 199-212.
DOI: 10.1016/S0272-4944(02)00114-7
**Bourdeau, P.** (2018): L'après-tourisme revisité. In: Via, Tourism Review 13, 1-9.
Bundesamt für Landestopografie swisstopo KOGIS (2022): geo.admin.ch.
https://map.geo.admin.ch/?lang=de&topic=ech&bgLayer=ch.swisstopo.pixelkarte-farbe&layers=ch.swisstopo.zeitreihen,ch.bfs.gebaeude_wohnungs_register,ch.bav.haltestellen-oev,ch.swisstopo.swisstlm3d-wanderwege,ch.astra.wanderland-sperrungen_umleitungen&layers_opacity=1,1,1,0.8,0.8&layers_visibility=false,false,false,false,false&layers_timestamp=18641231,,,, (12.09.2022).
**Caviezel, N.** (2011): Alpine Suburbs. Der Zermatter Gemeindepräsident Christoph Bürgin im Gespräch mit Nott Caviezel. In: werk, bauen + wohnen (9), 42-45.
**Chiarle, M.; Geertsema, M.; Mortara, G.; Clague, J. J.** (2021): Relations between climate change and mass movement: Perspectives from the Canadian Cordillera and the European Alps. In: Global and Planetary Change 202.
DOI: https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2021.103499
**Clayton, S.** (2020): Climate anxiety: Psychological responses to climate change. In: Journal of Anxiety Disorders 74.
DOI: https://doi.org/10.1016/J.JANXDIS.2020.102263
**Cook, T.; Abbott, L.** (2016): Travels in Geology. Zermatt: Europe meets Africa in Swizerland's iconic Alps. In: Earth 61 (7/8), 84-90.
**Corboz, A.** (2001): Das Territorium als Palimpsest. Berlin.
DOI: https://doi.org/10.1515/9783035602654.143
**Damyanovic, D.; Mellauner, M.; Bittner, I.; Reinwald, F.** (2018): Freiräume in Schallmoos, Salzburg. Methodologische Überlegungen zur Funktions- und Sozialraumanalyse als Instrument der Landschafts- und Stadtplanung. In: Wintzer, J. (Hrsg.): Sozialraum erforschen: Qualitative Methoden in der Geographie. Berlin,197-122.
**Denske, D. D.** (2014): Ingenieurgeologie. Grundlagen und Anwendung. 2., neu bearbeitete und aktualisierte Auflage. Berlin.
DOI: 10.1007/978-3-642-55387-5
**Duvillard, P.-A.; Ravanel, L.; Marcer, M.; Schoeneich, P.** (2019): Recent evolution of damage to infrastructure on permafrost in the French Alps. In: Regional Environmental Change 19, 1281-1293.
DOI: https://doi.org/10.1007/s10113-019-01465-z
**Einwohnergemeinde Zermatt** (2018): Informationsbroschüre 2018. Zermatt.
**Einwohnergemeinde Zermatt** (2022): Einwohnergemeinde Zermatt – Kurzportrait. Zermatt.
**EnergieSchweiz, Bundesamt für Energie** (BFE) (2018): Faktenblatt Energiestadt-Zermatt. Ittigen.
Eriksen, C.; Hauri, A. (2021): Klimawandel in den Schweizer Alpen. Zürich. = CSS Analysen zur Sicherheitspolitik 290.
**Esch, F.-R.** (2018): Schlüsselbild. Ausführliche Definition im Online-Lexikon. Gabler Wirtschaftslexikon.
https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/schluesselbild-45400/version-268694 (06.03.2023).

**Fabre, D.; Cadet, H.; Lorier, L.; Leroux, O.** (2014): Detection of Permafrost and Foundation Related Problems in High Mountain Ski Resorts. In: Lollino, G.; Manconi, A.; Clague, J.; Shan, W.; Chiarle, M. (Hrsg.): Engineering Geology for Society and Territory – Volume 1. Cham, 321-324.
DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-09300-0_60
**Frick, J.** (2003): Umweltbezogenes Wissen: Struktur, Einstellungsrelevanz und Verhaltenswirksamkeit. Universität Zürich. Philosophische Fakultät.
**Gehrig-Fasel, J.; Guisan, A.; Zimmermann, N. E.** (2007): Tree line shifts in the Swiss Alps: Climate change or land abandonment? In: Journal of Vegetation Science 18, 571-582.
DOI: https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2007.tb02571.x
**Hipp, T.; Kolbitsch, R.; Winter, S.; Witting, M.** (2015): Klimawandel im Alpenraum. Auswirkungen und Herausforderungen. München.
**Hostettler, Y.** (1990): Matterhorn. Gipfel der Werbung. Genf.
**Huovinen, C.** (2015): Monitoring im Permafrost: Wo liegt der Nutzen für die Praxis? Im Gespräch mit Reto Imesch, Bergbahnen Grächen, und Marcia Phillips, SLF. In: Diagonal 1/15, 10-13.
**Jülg, F.** (2007): Wintersporttourismus. In: Becker, C.; Hopfinger, H.; Steinecke, A. (Hrsg.): Geographie der Freizeit und des Tourismus. Bilanz und Ausblick. München, 249-258.
**Knapp, F.; Heidingsfelder, M.** (1999): Drop-out-Analyse: Wirkungen des Untersuchungsdesigns. In: Reips, U.-D.; Batinic, B.; Bandilla, W.; Bosnjak, M.; Gräf, L.; Moser, K.; Werner, A. (Hrsg.): Current Internet Science – Trends, Techniques, Results. Aktuelle Online Forschung – Trends, Techniken, Ergebnisse. Zürich: Online Press.
https://www.gor.de/archive/gor99/tband99/pdfs/i_p/knapp.pdf (22.10.2022).
**Koçak, E.; Ulucak, R.; Ulucak, Z. Ş.** (2019): The impact of tourism developments on $CO_2$ emissions: An advanced panel data estimation. In: Tourism Management Perspectives 33, 100611.
DOI: https://doi.org/10.1016/j.tmp.2019.100611
**Kremer, B. P.** (2021): Geniale Pflanzen. Berlin.
**Lamprecht, A.; Semenchuk, P. R.; Steinbauer, K.; Winkler, M.; Pauli, H.** (2018): Climate change leads to accelerated transformation of high-elevation vegetation in the central Alps. In: New Phytologist 220 (2), 447-459.
DOI: https://doi.org/10.1111/nph.15290
**Lazarus, R. S.; Folkman, S.** (1984): Stress, Appraisal, and Coping. New York.
**Lima, M. L.** (2004): On the influence of risk perception on mental health: living near an incinerator. In: Journal of Environmental Psychology 24 (1), 71-84.
DOI: http://dx.doi.org/10.1016/S0272-4944(03)00026-4
**Lima, M. L.; Barnett, J.; Vala, J.** (2005): Risk perception and technological development at a societal level. In: Risk Analysis 25 (5), 1229-1239.
DOI: https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2005.00664.x
**Luís, S.; Vauclair, C. M.; Lima, M. L.** (2018): Raising awareness of climate change causes? Cross-national evidence for the normalization of societal risk perception of climate change. In: Environmental Science and Policy 80, 74-81.
DOI: https://doi.org/10.1016/j.envsci.2017.11.015
**Morgenthaler, D.; König, A.; Schneitter, T.** (2015): Verkehrskonzept Zermatt. Kurzfassung. Bern.
**Norgaard, K. M.** (2011): Living in Denial: Climate Change, Emotions, and Everyday Life. MIT Press.
**Orthen, T. C.** (2021): Klimawandel, Ungleichheit und Top-Emitter – Wirkungszusammenhänge und die Rolle des wohlhabenden Privatsektors für Klimaschutz und eine nachhaltige Zukunft. Universität Ulm.
**Park, C. L.; Folkman, S.** (1997): Meaning in the Context of Stress and Coping. In: Review of General Psychology 1 (2), 115-144.
DOI: https://doi.org/10.1037/1089-2680.1.2.115
**PLANAX AG** (2023): valgis.
https://valgis.ch/weboffice/synserver?project=zermatt (01.06.2023).
**Pröbstl, U.; Haider, W.; Hägeli, P.; Rupf, R.** (2011): Klimawandel und Bergtourismus – Wahrnehmung und Bewertung von Naturgefahren als Folge von Gletscherschwund und Permafrostdegradation. In: Bieger, T.; Beritelli, P.; Laedder, C. (Hrsg.): Wandel als Chance für den alpinen Tourismus. Schweizer Jahrbuch für Tourismus 2011. Berlin, 83-91.
**Salim, E.; Gauchon, C.; Ravanel, L.** (2021): Eis sehen. Ein Überblick alpiner Gletschertourismusorte, zwischen Post- und Hypermodernität. In: Journal of Alpine Research | Revue de géographie alpine 109 (4). http://journals.openedition.org/rga/8384, DOI: https://doi.org/10.4000/rga.8384

**Stich, A.; Wagner, T.** (2012): Fooling Yourself: The Role of Internal Defense Mechanisms in Unsustainable Consumption Behavior. In: Advances in Consumer Research 40, 408-416.
**SRF – Schweizer Radio und Fernsehen** (2022): Zu gefährlich: Keine Bergtouren mehr am Matterhorn. https://www.srf.ch/news/schweiz/gefahr-von-steinschlaegen-zu-gefaehrlich-keine-bergtouren-mehr-am-matterhorn (26.09.2022).
**SWI** (2003a): Auftauender Permafrost als Gefahr für Seilbahnen. https://www.swissinfo.ch/ger/auftauender-permafrost-als-gefahr-fuer-seilbahnen/3441964 (29.09.2022).
**SWI** (2003b): Matterhorn mehrere Tage gesperrt. https://www.swissinfo.ch/ger/matterhorn-mehrere-tage-gesperrt/3411370 (29.09.2022).
**Tabačková, Z.** (2021): Ortsbegehung. In: Heinrich, A. J.; Marguin, S.; Million, A.; Stollmann, J. (Hrsg.): Handbuch qualitative und visuelle Methoden der Raumforschung. Bielefeld, 275-290.
**Willibald, F.; Kotlarski, S.; Ebner, P. P.; Bavay, M.; Marty, C.; Trentini, F. V.; Ludwig, R.; Grêt-Regamey, A.** (2021): Vulnerability of ski tourism towards internal climate variability and climate change in the Swiss Alps. In: Science of The Total Environment 784, 1-14.
DOI: https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147054
**Zermatt Bergbahnen AG** (2022a): Investitionen und Projekte. https://www.matterhornparadise.ch/de/%C3%9Cber-uns/Investitionen-und-Projekte (26.09.2022).
**Zermatt Bergbahnen AG** (2022b): Grün, Grüner, Zermatt. Schätze hüten. https://www.matterhornparadise.ch/de/%C3%9Cber-uns/Umwelt-und-Nachhaltigkeit/Schaetze-hueten (29.09.2022).
**Zermatt Bergbahnen AG** (2022c): Ein zukunftsweisendes Projekt. Photovoltaik an den Stationen der 3S Bahn. https://www.matterhornparadise.ch/de/%C3%9Cber-uns/Umwelt-und-Nachhaltigkeit/Photovoltaik-an-der-3S-Bahn (29.09.2022).
**Zermatt Tourismus** (2019): Jahresbericht 2019. Zermatt.
**Zermatt Tourismus** (2021): Jahresbericht 2021. Zermatt.
**Zermatt Tourismus** (2022a): Erlebnisangebote. https://www.zermatt.ch/zermatt/experience?globalReset=1&lang=de (26.09.2022).
**Zermatt Tourismus** (2022b): Rekorde in Zermatt. https://www.zermatt.ch/rekorde (28.09.2022).
**Zermatt Tourismus** (2022c): Informationen zum Sommerskifahren. https://www.zermatt.ch/sommerski/Snowpark-Skifahren-im-Sommer/Informationen-zum-Sommerskifahren (23.09.2022).
**Zermatt Tourismus** (2022d): Infrastruktur Zermatt. Zermatt.
**Zermatt Tourismus** (2022e): Matterhorn Glacier Paradise. https://www.zermatt.ch/Media/Attraktionen/Matterhorn-glacier-paradise (23.09.2022).
**Zermatt Tourismus** (2022f): Top Events. https://www.zermatt.ch/Veranstaltungen/Top-Events (23.09.2022).
**Zermatt Tourismus** (2022g): Anreise per Flugzeug & Helikopter. Weniger Reisezeit – mehr Ferienzeit. https://www.zermatt.ch/anreise/Anreise-per-Flugzeug-Helikopter (26.09.2022).
**Zermatt Tourismus** (2022h): Uhren und Schmuck. https://www.zermatt.ch/shopping/Uhren-und-Schmuck (26.09.2022).
**Zermatt Tourismus** (2022i): Entdecken Sie das Matterhorn von seinen schönsten Seiten. Unvergessliche Wandererlebnisse warten auf Sie. https://www.zermatt.ch/Media/Wanderungen-Touren-finden (29.09.2022).
**Zermatt Tourismus** (2022j): Zermatt ist autofrei. https://www.zermatt.ch/nachhaltigkeit/Elektros-Autofrei-Anreise/Zermatt-ist-autofrei (19.09.2022).
**Zermatt Tourismus** (2022k): Anreise mit dem Auto. Mit dem privaten Auto nach Zermatt fahren? https://www.zermatt.ch/anreise/Anreise-mit-dem-Auto (30.09.2022).

## Autorinnen

Anne Finger (**1989*) *hat Umweltplanung (M. Sc.) an der Leibniz Universität Hannover (LUH) studiert. Nach ihrer wissenschaftlichen Mitarbeit am Institut für Planungs- und Architektursoziologie der LUH arbeitet sie seit 2020 als Doktorandin an der Akademie für Raumentwicklung in der Leibniz-Gemeinschaft und forscht schwerpunktmäßig zu autoreduzierten Räumen und deren Nutzungsqualitäten.*

Lydia Heilen (**1989*) *hat Umweltpsychologie (M. Sc.) an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg studiert und ist seit 2019 wissenschaftliche Mitarbeiterin und Doktorandin im Fachgebiet Didaktik der Geographie am Institut für Didaktik der Naturwissenschaften der Leibniz Universität Hannover. Ihre Arbeitsschwerpunkte sind Handlungsbarrieren im Nachhaltigkeitskontext sowie Bewertung und Umsetzung der SDGs im schulischen Umfeld.*

Leonie Wiemer (**1990*) *hat Landschaftsarchitektur (M. Sc.) an der TU München, İstanbul Teknik Üniversitesi und Leibniz Universität Hannover (LUH) studiert. Seit 2018 ist sie wissenschaftliche Mitarbeiterin und Doktorandin am Lehrstuhl Landschaftsarchitektur und Entwerfen an der Leibniz Universität Hannover. Sie forscht vorrangig an Szenarien als Vermittlung von landschaftlicher Veränderung im Klimawandel in den Alpen.*