



Schweizerische Eidgenossenschaft

Confédération suisse

Confederazione Svizzera

Confederaziun svizra

LÖSUNGEN

DES PILOTPROGRAMMS
ANPASSUNG AN DEN KLIMAWANDEL

Das Klima wird sich weiter verändern. Das Pilotprogramm «Anpassung an den Klimawandel» unterstützte **innovative Vorhaben** der Kantone, Regionen, Städte und Gemeinden. Es zeigt auf, wie die Schweiz sich an das veränderte Klima anpassen kann. Die zweite Programmphase umfasste **50 Projekte** zu **6 Themen**. Diese interaktive Publikation gibt einen Überblick über die Ergebnisse. Vertiefte Informationen finden sich auf den direkt verlinkten Projektseiten oder unter **→www.nccs.admin.ch/pilotprogramm**.

A
HITZEBELASTUNG

B
**SOMMER-
TROCKENHEIT**

C
**HOCHWASSER,
HANGSTABILITÄT,
MASSEN-
BEWEGUNGEN**

D
**LEBENSÄRÄUME,
ARTENZUSAMMEN-
SETZUNG**

E
**SCHAD-
ORGANISMEN,
KRANKHEITEN,
GEBIETSFREMDE
ARTEN**

F
**SENSIBILISIERUNG,
INFORMATION,
KOORDINATION**



GRÖßERE

HITZEBELASTUNG

Die aktuellen Klimaszenarien zeigen nicht nur, dass die Durchschnittstemperaturen zunehmen. Noch dramatischer werden die **Maximaltemperaturen** steigen, insbesondere im Sommer und in Ballungsgebieten. Hohe Temperaturen und **häufigere Hitzeereignisse** haben weitreichende Folgen für Mensch, Tier und Umwelt. Kritisch wird es insbesondere bei intensiveren Hitzewellen, welche die Bevölkerung belasten. Für alte, kranke oder pflegebedürftige Personen sowie für Kleinkinder und Schwangere kann der **Hitzestress** lebensbedrohend werden.

A

B

C

D

E

F

**Baumaterialien für Städte
im Klimawandel**

**Schulen trotzen
der Hitze**

**Städtische Hochbauten
optimieren**

**Hitzeangepasste Siedlungs-
entwicklung Aargau**

**Bäume und Natur
in der Stadt**

**Serrières unterwegs
zu neuer Frische**

**Hitzestress
bei Weidekühen**

**Klimaangepasste
Arealentwicklung**

Kühle Strassenbeläge

**Hitzeinseln in der
Stadt Freiburg**

Hitze und Gesundheit

**Leitlinien für das Bau-
wesen in der Südschweiz**

Cool City

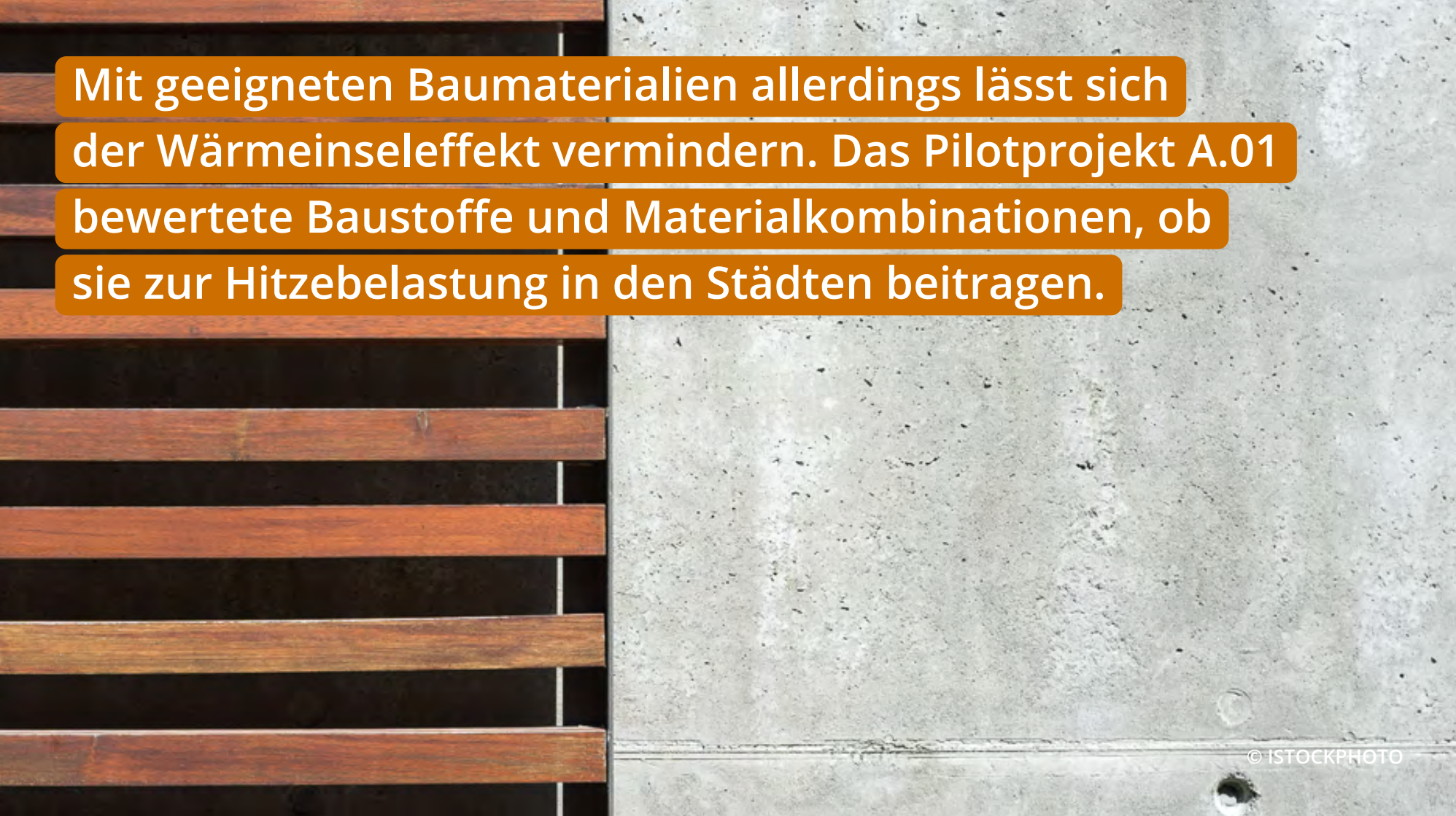
**Klimaresiliente
Agglomeration Luzern**

**Aktuelle Klimadaten
für Bauplanende**

A.01

Baumaterialien für Städte im Klimawandel

In Städten verursachen ein hoher Bebauungsgrad und versiegelte Flächen den Wärmeinseleffekt. Denn herkömmliche Materialien wie Asphalt, Beton und dunkle Steine erhitzen sich in der Sonne.



Mit geeigneten Baumaterialien allerdings lässt sich der Wärmeinseleffekt vermindern. Das Pilotprojekt A.01 bewertete Baustoffe und Materialkombinationen, ob sie zur Hitzebelastung in den Städten beitragen.



Zu 26 unterschiedlichen Fassadenmaterialien und Bodenbelägen können Aussagen zur Auswirkung auf das städtische Mikroklima gemacht werden. Die Resultate stehen in Form eines Online-Materialkatalogs zur Verfügung.

Gebäude mit wärmespeichernden Materialien und versiegelte Flächen wie Strassen und Plätze verursachen in Städten den Wärmeinseleffekt. Bisher verwendeten die Akteurinnen und Akteure in der Planung von Siedlungen und Bauten herkömmliche Materialien wie Asphalt, Beton und dunkle Steine. Diese erhitzen sich an der Sonne und speichern Wärme. Im Hinblick auf klimabedingt steigenden Sommertemperaturen bewertete das Pilotprojekt A.01 Baustoffe und Materialkombinationen hinsichtlich ihrer Auswirkung auf den Wärmeeffekt und erarbeitete auf dieser Grundlage eine Materialempfehlung.

In einem ersten Schritt wurden Materialien ausgesucht, die sich an der modernen städtischen Schweizer Baulandschaft orientieren. Zur Beschreibung der Materialien definierten die Forschenden 35 Parameter, die neben wärmetechnischen Grössen auch weitere Kriterien wie akustische und visuelle Eigenschaften sowie die Nachhaltigkeit der Baustoffe umfassen. Die Auswirkung der Materialien auf das Mikroklima wurde mittels des spezialisierten Simulationsprogramms ENVI-met getestet.

Mittels der Simulationen liess sich der Einfluss der Baustoffe auf den städtischen Hitzeinseleffekt differenzieren. Es können nun zu 26 unterschiedlichen Fassadenmaterialien und Bodenbelägen mit 19 Farbvarianten Aussagen zur Auswirkung auf das städtische Mikroklima gemacht werden.

Dank der Ergebnisse aus diesem Projekt können die Akteurinnen und Akteure des Städtebaus zukünftig eine klimaangepasstere Bauweise anwenden und zur Minderung der Hitze in Städten beitragen. Die Informationen zu den Materialien steht ihnen in Form eines Online-Katalogs zur Verfügung.

↶ **ÜBERSICHT**

↗ **WEBSITE**



Zahlreiche Projekte beschäftigten sich mit dem Wärmeinseleffekt. Von dieser Klimafolge sind sehr viele Menschen stark betroffen – vor allem im dicht bebauten Siedlungsraum.



A.02

Städtische Hochbauten optimieren

Institutionen der öffentlichen Hand können der zunehmenden Hitzebelastung entgegenwirken, indem sie bei ihren Bauprojekten den Einfluss auf das lokale Klima berücksichtigen.



Das Pilotprojekt A.02 prüfte anhand eines konkreten Bauvorhabens in der Stadt Zürich, wie sich stadtklimatische Fragestellungen in Planungsverfahren integriert lassen.

Der Schlussbericht enthält Hilfsmittel wie eine
Checkliste und Formulierungsvorschläge für die
Berücksichtigung von Klimaaspekten in
öffentlichen Planungsverfahren.



Die meisten Grundstücke und Bauten gehören Privaten. Die öffentliche Hand kann dort bloss indirekt durch Information, Anreize und Baugesetze Einfluss nehmen. Über eigene Bauprojekte haben Behörden jedoch die Möglichkeiten, direkt auf das lokale Stadtklima einzuwirken und eine Vorbildrolle zu übernehmen.

Im Rahmen eines zweistufigen Wettbewerbs prüfte dieses Pilotprojekt in der Stadt Zürich, wie sich diese Handlungsmöglichkeiten in einen konkreten Wettbewerbsprozess einbeziehen lassen. Dabei zeigte sich, dass die Integration der Stadtklima-Thematik als eigenständiges Kriterium in einem Wettbewerb grundsätzlich zielführend ist.

Das Pilotprojekt zeigte aber auch, dass sowohl interne als auch externe Akteure im Planungsprozess für die Zusammenhänge zwischen Hochbauprojekten und dem Lokalklima sensibilisiert werden müssen. Das Bewusstsein und das Wissen ist in diesem Bereich noch wenig entwickelt. Eine wichtige Erkenntnis war auch, dass die lokalklimatische Ausgangssituation künftig bereits in einer frühen Phase (SIA-Phase I) analysiert werden müssen, um im Wettbewerbsprogramm geeignete Zielsetzungen zu formulieren.

Ihre Erfahrungen aus dem Wettbewerb fassten die Fachleute in einem Schlussbericht zusammen. Der Bericht enthält Hilfsmittel wie eine Checkliste und Formulierungsvorschläge für die Berücksichtigung von Klimaaspekten in öffentlichen Planungsverfahren.

 **ÜBERSICHT**

 **WEBSITE**



**Das Pilotprogramm zeigte ganz konkret auf,
wie sich Gebäude und Infrastrukturen
klimagerecht bauen lassen. Dazu gehört
auch die richtige Wahl der Materialien.**



A.03

Bäume und Natur in der Stadt

Dieses Projekt entwickelte im Rahmen der kommunalen Richtplanung in Pruntrut verschiedene Instrumente zur Förderung der Biodiversität und zur Anpassung an den Klimawandel.

Auf Grundlage von Feldversuchen und einer breiten Bestandsaufnahme erarbeiteten die Behörden in einem partizipativen Prozess strategische Leitlinien.



Ausserdem entstanden Merkblätter mit vielen praktischen Tipps zur vielfältigen und klimaangepassten Bepflanzung von städtischen Grün- und Freiflächen.



Die kommunale Richtplanung ist ein Instrument, mit dem Behörden die mittel- und langfristige räumliche Entwicklung in ihrer Gemeinde steuern. Ein solcher Richtplan ist für Behörden und Privatbesitzer verbindlich und dient als Grundlage für gesetzgeberische Verfahren wie etwa die Nutzungsplanung und Baugesetzgebung.

Im Rahmen dieses Pilotprojekts erstellte die Stadt Pruntrut eine kommunale Richtplanung im Bereich der Stadtnatur. Zunächst erfolgten eine umfangreiche Feldarbeit und Bestandsaufnahme. Damit erfasste die Stadt den Ist-Zustand der gesamten Naturwerte im öffentlichen Raum und identifizierte Wärmeinseln.

Basierend auf dieser Diagnose erarbeitete die Stadt strategische Ansätze und Leitlinien, um die Stadtnatur aufzuwerten und die Klimaanpassung zu fördern. Dieser Teil des Richtplans richtet sich in erster Linie an die politischen Behörden und an das technische Personal der Verwaltung.

Schliesslich erarbeitete die Behörden insgesamt 22 Massnahmen zur Förderung der Biodiversität und zur Anpassung an den Klimawandel und fasste sie in Merk-

blättern zusammen. Diese richten sich nicht bloss an Fachpersonen, sondern auch an die Bevölkerung. Die Merkblätter enthalten viele praktische Tipps für die vielfältige Begrünung und nachhaltige Pflege von Freiflächen und Gärten.

Im Zuge der Erarbeitung des Richtplans organisierte Puntrut einen breiten Mitwirkungsprozess mit mehreren Workshops. Auf zwei öffentlichen Plätzen wurden mehrere Begrünungsversuche durchgeführt. Zudem stellte die Stadt eine offizielle Liste von einheimischen Bäumen, Sträuchern und Kletterpflanzen zusammen, die dem Klimawandel standhalten.

↶ **ÜBERSICHT**

↗ **WEBSITE**



**Bäume und Grünflächen kühlen ihre
Umgebung durch Beschattung und
Verdunstung. Dies wirkt sich in Städten
äusserst positiv auf das Klima der
Aussen- und Innenräume aus.**



A.04

Hitzestress bei Weidekühen

Der globale Klimawandel führt zu häufigeren Hitzeperioden. Milchvieh ist besonders anfällig für Hitzestress.



Dieses Projekt entwickelte eine wissenschaftliche Methode, um Hitzestress bei Weiderindern zuverlässig zu erkennen.



Die Fachleute konnten Verhaltensweisen bei Kühen identifizieren, die es Tierhalterinnen und Tierhaltern erlauben, Anzeichen der Überhitzung zu erkennen, damit sie die Tiere zur heissesten Tageszeit in den Stall bringen können.



Milchbauern und -bäuerinnen halten ihre Kühe zunehmend auf den Weiden. Die Weidehaltung bietet viele Vorteile, sie setzt die Tiere allerdings im Sommer den klimabedingt längeren Hitzeperioden aus. Das Milchvieh ist besonders anfällig für Hitzestress und reagiert bei hohen Temperaturen mit abnehmender Leistung und verschlechterter Fruchtbarkeit.

Dieses Projekt ermittelte während zwei Sommern in einer experimentellen Studie das Verhalten von 24 Milchkühen bei hohen Temperaturen. Die Hälfte der Tiere blieb den ganzen Tag auf der Weide. Die andere Hälfte wurde während der heissesten Tageszeit in den Stall gebracht. Dabei erfassten die Fachleute das Verhalten, physiologische Indikatoren und die Leistung der Kühe kontinuierlich, ebenso die Klimadaten.

Ergänzend dazu führten die Fachleute bei Schweizer Landwirtinnen und -wirten eine Online-Umfrage durch zum Umgang mit hitzeleidenden Weidekühen. Die Umfrage ergab, dass es unter Milchviehhalterinnen und -haltern weit verbreitet ist, die Kühe während der heissesten Tageszeit in den kühleren Stall zu holen.

Die experimentelle Studie zeigte, dass tierbezogene Indikatoren notwendig sind, um den Hitzestress einer Kuh zuverlässig zu beurteilen. Dazu zählen etwa Angaben zur Körpertemperatur, zum Stoffwechsel und zu Inhaltsstoffen der Milch. Allerdings lässt sich die Belastung der Kühe auch anhand ihres Verhaltens einschätzen: Auf der Weide legen sich Kühe mit zunehmendem Hitzestress weniger hin, reduzieren ihre Aktivität und atmen schneller. Ausserdem halten sich die Tiere näher am Wassertrog auf und verringern die Abstände zueinander.

Diese praxisrelevanten Verhaltensmerkmale können in Massnahmenempfehlungen für Landwirtinnen und Landwirte umgesetzt werden. Dank dieser Informationen können sie die Hitzebelastung ihrer Kühe besser erkennen und rechtzeitig reagieren, wenn die Tiere erste Anzeichen von Hitzestress zeigen.

↶ **ÜBERSICHT**

↗ **WEBSITE**



**Es bestehen viele Synergien zwischen
der Vorsorge gegen übermässige Hitze
im Siedlungsgebiet und dem Management
von Regenwasser.**



A.05

Kühle Strassenbeläge

Der Klimawandel verstärkt den städtischen Wärmeinseleffekt und bedroht damit die menschliche Gesundheit. Auch aufgrund von dunklen Verkehrsflächen erhitzt sich eine Stadt stärker als das Umland.



Es gibt Strassenbeläge, die sich weniger aufwärmen. Dieses Projekt testete in den Städten Bern und Sion verschiedene Systeme in der Praxis.

Die im Pilotprojekt gewonnenen Erfahrungen erlauben es den Planenden, einen geeigneten Belag zu wählen, der sich weniger stark aufwärmt.

Sogenannte kühle Strassenbeläge mit helleren Oberflächen reflektieren einen grösseren Teil der Sonnenenergie und heizen sich dadurch weniger stark auf als herkömmliche Beläge. Sie speichern durchschnittlich weniger Wärme und weisen daher tiefere Temperaturen auf. Eine zusätzliche Wirkung können Beläge mit grossen Porenräumen entfalten, die sich in der Nacht stärker abkühlen.

Um die Vor- und Nachteile verschiedener kühler Beläge unter realen Bedingungen zu ermitteln, führte dieses Projekt einen Langzeit-Praxistest durch. Dazu wurden in Sion sowie in Bern an zwei Teststrecken insgesamt 18 unterschiedliche Strassenbeläge eingebaut. Die Testbeläge wurden laufend überwacht: Infrarotkameras und Thermosonden massen sowohl die Oberflächen- als auch die Innentemperaturen. Zusätzlich wurden regelmässig die Lärmemissionen, die Albedo – also die Rückstrahlung – und der mechanische Zustand erfasst.

Die Messungen ergaben, dass die Maximaltemperatur der getesteten Beläge in den Nachmittagsstunden im besten Fall um 6 Grad tiefer lag als bei herkömmlichen Oberflächen. Die Beläge mit den besten Temperaturwirkungen waren zudem

mechanisch gut beständig und stark lärm mindernd. Die kostengünstigste Möglichkeit zur Aufhellung – das Einwalzen von hellem Splitt – erwies sich als zu wenig dauerhaft. Diese Methode sollte dennoch aufgrund ihrer ökonomischen Vorteile weiter untersucht werden.

Die im Pilotprojekt gewonnenen Erfahrungen erlauben es den Planenden, je nach Rahmenbedingungen und Einsatzbereich einen geeigneten Belag zu wählen, der sich weniger stark aufwärmt. So bieten sich auf viel befahrenen Strassen und bei Neubauten lärmarme, halbdichte Asphalte mit Korersatz durch helles Gestein an, kombiniert mit einer Oberflächenbehandlung wie beispielsweise Schliff oder Wasserstrahlung. Bestehende Belagsinfrastrukturen könnten durch einen Farbanstrich aufgehellt werden. Beide Lösungen vermindern sowohl die Temperatur- als auch die Lärmbelastung.

↶ **ÜBERSICHT**

↗ **WEBSITE**



**Die Einbindung von mehreren
Gemeinden zur gemeinsamen Reduktion
der Hitzebelastung bringt einen
klaren Mehrwert.**



A.06

Hitze und Gesundheit

Hohe Lufttemperaturen können die Gesundheit beeinträchtigen. Dieses Pilotprojekt untersuchte, welche Faktoren die Hitzebelastung verstärken.



Das Projekt gewann zudem wichtige Erkenntnisse über die Wirkung von räumlichen und soziodemographischen Faktoren auf das hitzebedingte Gesundheitsrisiko.





Diese Ergebnisse dienen
Gesundheitsverantwortlichen
als Grundlage zur Anpassung
bestehender Schutzmassnahmen
an den Klimawandel, wie etwa des neuen
Hitzewarnsystems von Meteoschweiz.

Hitzewellen stellen ein Gesundheitsrisiko für vulnerable Menschen dar. Bisher war nicht bekannt, in welchem Ausmass städtische Wärmeinseln, Grünräume und sozio-demographische Faktoren die Hitzebelastung der Bevölkerung beeinflussen. Im Rahmen dieses Pilotprojekts ging es darum, eine Datengrundlage zu schaffen, um die Risikofaktoren für die hitzebedingte Sterblichkeit kleinräumig zu erfassen.

Das Schweizerische Tropen- und Public Health- Institut (Swiss TPH) entwickelte im Rahmen dieses Projekts ein neues, schweizweites Temperaturmodell mit grosser räumlicher Auflösung. Auf dieser Grundlage sowie anhand Sterbedaten der Swiss National Cohort untersuchten die Fachleute des Swiss TPH das kleinräumliche, hitzebedingte Sterberisiko.

Die Analyse zeigte, dass nicht nur das Alter ein Faktor für die hitzebedingte Sterblichkeit ist, sondern auch Gebäudecharakteristiken, Innenraumtemperaturen über 24°C und ein niedriger sozio-ökonomischer Status der Bewohnerinnen und Bewohner. Während einer Hitzewelle wirkt sich

zudem die Intensität der Tagesmitteltemperatur stärker auf die Gesundheit aus als die Dauer der Hitzewelle.

Aufgrund dieser Erkenntnisse leiteten die Fachleute des Swiss TPH konkrete Empfehlungen zur Verbesserung von Hitzeschutzmassnahmen für Gesundheitsverantwortlichen ab. Die Resultate aus dem Projekt lieferten bereits die Grundlage zur Einführung eines neuen Hitzewarnsystems von MeteoSchweiz. Das System warnt die Schweizer Bevölkerung neu ab einer durchschnittlichen Tagestemperatur von 25°C.

↶ **ÜBERSICHT**

↗ **WEBSITE**



**Zentrales Ziel einer erfolgreichen
Anpassung an den Klimawandel ist die
Sicherstellung einer hohen Lebensqualität
und die Bewahrung der Gesundheit.**



A.07

Cool City

Im Rahmen dieses Pilotprojekts kombinierte der Kanton Genf verschiedene Ansätze in der Raumplanung, um absehbare Auswirkungen des Klimawandels abzufedern.



Dabei ging es auch darum, drei konkrete Projekte voranzubringen, welche die Aufenthaltsqualität im Stadtraum verbessern.



Diese Umsetzungen sensibilisierten die Bevölkerung
und lösten in Fachkreisen der Stadtentwicklung
eine neue Dynamik aus.



Das Projekt A.07 «Cool City» im Kanton Genf hatte es sich zur Aufgabe gemacht, theoretische und praktische Ansätze zu entwickeln und zu kombinieren, um das planerische Instrumentarium zur Klimaanpassung zu verbessern. Das vielschichtige Pilotprojekt setzte auf mehreren Ebenen der Stadtentwicklung an und bezog eine grosse Zahl unterschiedlicher Akteure mit ein.

Neben einer Reihe von methodischen Fortschritten erzielte das Projekt im Rahmen von drei Teilprojekten auch konkrete Verbesserungen für das Stadtklima:

Das Teilprojekt CO Sécheron zielte darauf ab, das Areal einer Oberstufenschule, das als Wärmeinsel identifiziert wurde, so zu gestalten, dass es sich im Sommer weniger stark aufheizt. Gemeinsam mit den betroffenen Akteuren startete das Projektteam 2019 ein partizipatives Vorhaben zur Umgestaltung des Pausenhofs. Als beispielhafter erster Schritt wurden zunächst zwei begrünte Inseln eingerichtet. Im Sommer 2022 sprach der Kanton einen Kredit von rund 6 Millionen Franken, um weitere Massnahmen auf dem Schulareal umzusetzen.

Im Teilprojekt Metrobus Genf-Vernier-Zimeysaver unternahm das Projektteam Ende 2020 Untersuchungen zur Klimawirkung von Strassenbelägen. Die geplante Metrobus-Linie in die Vororte soll den Stadtverkehr entlasten. Die gewonnenen Erkenntnisse dienen als Grundlage zur Materialwahl im Rahmen dieses Projekts, aber auch für weitere städtische Massnahmen.

Im Teilprojekt Boissonnas – Espaces Rivière legte das Projektteam Mitte 2021 auf einem Parkplatz eine kleine Baumschule an. Sie stellt eine Zwischennutzung dar im Rahmen des Stadtentwicklungsprojekts PAV (Praille–Acacias–Vernets) und dient als Anschauungsbeispiel für eine klimagerechte Entwicklung des öffentlichen Raums. Die Gehölze beschatten den ansonsten unwirtlichen Platz, mildern die sommerliche Hitze und laden ein zum Verweilen. In einigen Jahren sollen die 85 aufgezogenen Bäume im umliegenden Quartier definitiv angepflanzt werden.

↶ **ÜBERSICHT**

↗ **WEBSITE**



**Bei der Sensibilisierung von Fachleuten
aus dem Planungs- und Baubereich,
so etwa Architektinnen und Architekten,
spielen die Kantone eine wichtige Rolle.**



A.08

Klimaresiliente Agglomeration Luzern

Hitzewellen treten zukünftig mit hoher Wahrscheinlichkeit häufiger auf. Obwohl ihre Folgen insbesondere im Siedlungsgebiet gravierend ausfallen können, sind viele Regionen nicht vorbereitet.



Dieses Pilotprojekt entwickelte eine einfache Methode zur Bestimmung von lokalen Hitzeinseln und erstellte einen umfassenden Katalog von möglichen Anpassungsmassnahmen.

Auf dieser Grundlage können die Verantwortlichen
in den Gemeinden zukünftig effizientere Massnahmen
zur Anpassung an den Klimawandel treffen.



Mit hoher Wahrscheinlichkeit wird die Hitzebelastung im Zuge des Klimawandels in der Schweiz zunehmen. Obwohl die Folgen von Hitzewellen insbesondere im Siedlungsgebiet gravierend ausfallen können, sind viele Regionen nicht vorbereitet. Ziel dieses Projekts war es, eine einfache Methode zur Bestimmung von lokalen Hitzeinseln zu entwickeln. Auf dieser Grundlage können Gemeinden in Zukunft konkrete und ortsspezifische Hitzeschutzmassnahmen erarbeiten.

Ausgangspunkt für das Projekt bildete die Identifikation der Einflüsse, die eine Hitzebelastung der Bevölkerung verursachen. Die Analyse ergab, dass Faktoren wie Bevölkerungsdichte sowie Versiegelungsgrad im erheblichen Mass dazu beitragen, dass sich in einem Gebiet eine potenziell gesundheitsschädigende Hitzebelastung einstellen kann. Es ist zudem entscheidend, wie empfindlich die Personen reagieren, die den hohen Temperaturen ausgesetzt sind.

Am Beispiel der Region Luzern testete das Projektteam die neue Bestimmungsmethode und definierte damit die hitzebetroffenen Gebiete. Daraus leiteten die Fachleute Anwendungsempfehlungen ab, die sie den Gemeinden präsentierten.

Die Ergebnisse des Projekts stehen nun als Handlungshilfen in Form einer detaillierten Handlungsanleitung und eines Massnahmenkatalogs zur Verfügung, der in der gesamten Schweiz anwendbar ist. Auf dieser Grundlage können die Verantwortlichen in den Gemeinden zukünftig effizientere Massnahmen zur Anpassung an den Klimawandel treffen.

↶ **ÜBERSICHT**

↗ **WEBSITE**



**Die Durchlüftung des Siedlungsraums
muss von Anfang an in der Planung
berücksichtigt werden.**



A.09

Schulen trotzen der Hitze

Dieses Pilotprojekt widmete sich der Frage, wie stark sich sommerliche Hitzewellen auf Schülerinnen und Schüler auswirken und welche Gegenmassnahmen die Schulen treffen können.

Auf der Grundlage der gewonnenen Erkenntnisse führten die Projektverantwortlichen eine Sensibilisierungskampagne für Erziehungsbehörden, Schulabwarte, Lehrkräfte sowie Schülerinnen und Schüler durch.



Dabei entstand ein Informations-Kit mit unterschiedlichen Materialien zur Sensibilisierung und Anpassung an die Hitze in Schulgebäuden.



Auch der Schulbetrieb ist von Auswirkungen der sommerlichen Hitzeperioden betroffen. Dies gilt besonders im Süden der Schweiz, wo die Hitzewellen häufiger vorkommen. Das Projekt A.09 untersuchte in den Gemeinden Montreux und Locarno, wie stark die hohen Temperaturen Primarschülerinnen und -schüler beeinträchtigen und welche Massnahmen die Schulen treffen können, um die Hitzebelastung der Kinder und Jugendlichen zu vermindern.

Ausgangspunkt des Projekts bildeten Messungen in Schulhäusern, um die Orte zu definieren, die am stärksten von den sommerlichen Maximaltemperaturen betroffen sind. Dafür wurden in den Klassenzimmern Temperaturen, Luftfeuchtigkeit und der CO₂-Gehalt in der Luft gemessen. Die Projektverantwortlichen führten zudem eine qualitative Umfrage bei den Lehrkräften sowie den Schülerinnen und Schülern durch, um die subjektive Hitzebelastung und die bestehenden hitzemindernden Massnahmen zu ermitteln.

Die Analyse zeigte, dass es aufgrund fehlender Beschattung zeitweise in allen untersuchten Gebäudetypen über 26 Grad heiss wurde. Diese hohen Temperaturen beeinträchtigten die Konzentration und Produktivität der

Schülerinnen und Schüler und verursachten Müdigkeit sowie körperliches Unwohlsein.

Aufgrund dieser Erkenntnisse leiteten die Projektverantwortlichen infrastrukturelle und verhaltensorientierte Empfehlungen ab und entwickelten Unterrichtsmaterialien zur Sensibilisierung. Die Empfehlungen wurden von Erziehungsbehörden, Schulabwarten, Lehrkräften sowie Schülerinnen und Schüler sehr gut aufgenommen. Bei den empfohlenen Massnahmen spielt eine optimierte Nachtauskühlung der Schulgebäude eine entscheidende Rolle. Am Ende des Projekts erstellten die Verantwortlichen ein Kit für Schulen. Darin enthalten sind unterschiedliche Elemente, die zur Sensibilisierung und Anpassung an die Hitze in Schulgebäuden beitragen.

↶ **ÜBERSICHT**

↗ **WEBSITE**



**Um die Aufheizung von Gebäuden
effektiv zu verhindern, ist es notwendig,
mehrere dem Standort angepasste
Massnahmen zu kombinieren.**



A.10

Hitzeangepasste Siedlungsentwicklung Aargau

In Zusammenarbeit mit vier Pilotgemeinden zeigte der Kanton Aargau, wie sich hitzemindernde Massnahmen in den raumplanerischen Instrumenten verankern lassen.



Der Kanton untersuchte zudem, wie Klimaanpassungsmassnahmen in Planungen und Projekten umgesetzt werden können.

Die erarbeiteten Handlungsmöglichkeiten für Gemeinden und Planende hielten die Projektverantwortlichen in einem digitalen Leitfaden mit Praxisbeispielen fest.



Die zunehmende Wärme wirkt sich im Siedlungsgebiet besonders stark aus. An heissen Sommertagen steigen die Temperaturen bis zu zehn Grad höher als in der umgebenden Landschaft. Diese Hitze belastet Mensch und Umwelt. Mit mehr Bäumen, Begrünung, erlebbarem Wasser, klimaoptimierten Baumaterialien und einer guten Durchlüftung können Gemeinden und Planende der Überhitzung im Rahmen der Siedlungsentwicklung entgegenwirken.

Das Pilotprojekt ergründete die Herausforderungen der hitzeangepassten Siedlungsentwicklung in kleinen und mittleren Gemeinden ausgehend von vier Pilotgemeinden im Kanton Aargau. Mit dem Luftbildvergleich liess sich der Verlust von Grünflächen und Bäumen in der Siedlung deutlich zeigen. Die Gemeinden haben die Thematik erkannt, die Umsetzung ist jedoch herausfordernd.

Im Rahmen des Projekts erarbeiteten deshalb die Fachleute ein Arbeitswerkzeug für Gemeinden und Planende in Form eines digitalen Leitfadens. Dieser zeigt, wie hitzemindernde Massnahmen in den raumplanerischen Instrumenten, in Planungen und Projekten sowie im Betrieb umgesetzt werden können. Für jede Handlungsebene sind die wir-

kungsvollsten Massnahmen zur Hitzeminderung beschrieben und mit Beispielen und Praxistipps ergänzt.

Die Verantwortlichen diskutierten den Leitfaden an mehreren Veranstaltungen mit Gemeinden, kantonalen Fachstellen und Planenden, um die im Projekt gewonnen Erkenntnisse in der Praxis zu verstetigen. Für die breite Vermittlung des Themas entwickelten die Projektverantwortlichen zusätzlich das Kartenset «Kühle Brise statt Hitzeinsel!». Es erläutert die Massnahmen zur hitzeangepassten Siedlungsentwicklung mit originellen Illustrationen.

↶ **ÜBERSICHT**

↗ **WEBSITE**



Es empfiehlt sich, Herausforderungen wie Hitzeminderung, Regenwassermanagement und Innenentwicklung zusammen anzugehen. So lässt sich auch die städtebauliche Qualität verbessern und die Biodiversität fördern.



A.11

Serrières unterwegs zu neuer Frische

Serrières ist ein ehemaliges Industriequartier der Stadt Neuenburg, das sich im Umbruch befindet.



Dieses Projekt hatte sich zum Ziel gesetzt, im Rahmen der Umnutzung gemeinsam mit öffentlichen und privaten Akteuren Massnahmen zur Anpassung an den Klimawandel zu initiieren.



Aufgrund einer Volksabstimmung und einer Gemeindefusion wurde das Projekt verzögert und ist noch nicht abgeschlossen.



Aufgrund ihrer Topografie ist die Gegend um Neuenburg bereits heute vom Problem der städtischen Hitzeinseln betroffen. Dies gilt insbesondere auch für das ehemalige Industriequartier Serrières, das Gegenstand eines umfangreichen Quartierentwicklungsprozesses der Stadt Neuenburg ist.

Das Projekt A.11 hatte sich vorgenommen, im Rahmen des städtebaulichen Vorhabens die Strategie des Bundes zur Anpassung an den Klimawandel lokal umzusetzen. Es ging dabei nicht nur um Massnahmen an sich, sondern auch darum, einen partizipativen Ansatz auf Quartierebene zu testen, der sich mit diesem Thema im Rahmen einer geschlossenen urbanen Einheit auseinandersetzt.

Als Ausgangspunkt für das Projekt fanden im Quartier ab 2018 detaillierte Wärmemessungen während mehrerer Hitzeperioden statt. Diese dienten zur vertieften Analyse des lokalen Mikroklimas und einem Abgleich mit den nationalen Messungen von MeteoSchweiz. Die Resultate flossen in den Bericht «Analyse des températures estivales en ville de Neuchâtel» ein.

Auf dieser Basis erstellte die Stadt Konzept, um die Bevölkerung von Neuenburg besser vor Hitzewellen zu schützen

– insbesondere ältere, pflegebedürftige oder kranke Personen. In diesem Rahmen verteilte die Stadt eine grosse Zahl von Informationsblättern an die Bevölkerung. Ausserdem richtete Neuenburg eine telefonische Informationsstelle ein. Etwa 60 bis 80 registrierte Personen erhielten während Hitzeperioden täglich Telefonanrufe, um ihr Wohlergehen sicherzustellen.

Im Rahmen des Projekts schliesslich plante die Stadt hitzemindernde Massnahmen anlässlich einer Umgestaltung eines zentralen Strassenzugs im Quartier (Clos de Serrières). Dabei ging es insbesondere darum, Flächen so zu gestalten, dass sie sich im Sommer weniger stark aufheizen – etwa durch die Materialauswahl oder das Anpflanzen von Bäumen. Aufgrund einer zwischenzeitlichen Gemeindefusion und eines Referendums, das gegen dieses Bauvorhaben ergriffen wurde, verzögerten sich die Arbeiten und das Projekt konnte noch nicht abgeschlossen werden.

↶ **ÜBERSICHT**

↗ **WEBSITE**



**Es liess sich nachweisen, dass
Anpassungsmassnahmen – wie etwa das
Umsetzen von Hitzeaktionsplänen – Wirkung
entfalten und zu einer Reduktion von
Sterbefällen führen.**



A.12

Klimaangepasste Arealentwicklung

In Regensdorf (ZH) wandelt sich das ausgedehnte Gewerbeareal «Bahnhof Nord» zum Wohn- und Arbeitsraum.



Der Kanton Zürich ergriff gemeinsam mit der Gemeinde sowie den Grundeigentümerinnen und Grundeigentümern die Gelegenheit, Massnahmen zu entwickeln, welche die zukünftige Hitzebelastung auf dem Areal reduzieren.



Im Rahmen des Pilotprojekts wurden die Erfahrungen dieses Umnutzungsprozesses ausgewertet und für andere Arealtransformationen nutzbar gemacht.



Im Entwicklungsgebiet «Bahnhof Nord» in Regensdorf (ZH) möchte die Gemeinde einen Wohn- und Arbeitsraum für rund 6500 Menschen schaffen. Gemäss Klimakarten des Kantons Zürich ist das Gebiet allerdings bereits heute einer sehr starken Wärmebelastung ausgesetzt. Gleichzeitig ist es schlecht durchlüftet, sodass lokale Massnahmen zur Hitze-minderung nötig sind.

Das Pilotprojekt förderte die Entwicklung von lokalklima-tischen Massnahmen auf einem Teilgebiet von «Bahnhof Nord» während der Arealtransformation. Zu den wichtigs-ten Massnahmen zählen unter anderem die Optimierung der städtebaulichen Setzung zur Verbesserung der Durch-lüftung, die Beschattung von Freiräumen, begrünte Dächer und Fassaden sowie der Einsatz von erlebbarem Wasser – etwa durch Wasserspiele, Duschen und Brunnen.

Im Verlauf des Projekts stiess das Planungsteam auf diverse Hindernisse, die eine klimaangepasste Arealent-wicklung erschweren, wie etwa Bestimmungen zum Brand-schutz. Diese verhinderten beispielsweise die vollständige Begrünung einer Fassade. Stets gelang es aber, tragfähige Lösungen zu finden. Es zeigte sich zudem, dass der Pla-

nungsdisziplin Landschaftsarchitektur eine tragende Rolle im Prozess zukommt, wenn es um eine klimaangepasste Siedlungsentwicklung geht.

Aus den gewonnenen Erkenntnissen leitete das Planungs-team Massnahmen für künftige Arealtransformationen ab. So empfiehlt es sich, mindestens 30 Prozent des Planungs-perimeters als begrünte Freiflächen auszuweisen und diese Bereiche so wenig wie möglich zu unterbauen. So ist gewährleistet, dass sowohl Schatten spendende Bäume wachsen als auch Regenwasser versickern kann.

Die Durchlüftung des Areals sollte bei der Entwicklung des Gestaltungsplans berücksichtigt werden – also sehr früh im Entwicklungsprozess. Zu einem späteren Zeitpunkt ist die städtebauliche Setzung weitgehend festgelegt und damit sind die Optimierungsmöglichkeiten begrenzt. Diese und weitere Empfehlungen hielten die Projektverantwortlichen in drei Broschüren fest, die online zur Verfügung stehen.

↶ **ÜBERSICHT**

↗ **WEBSITE**



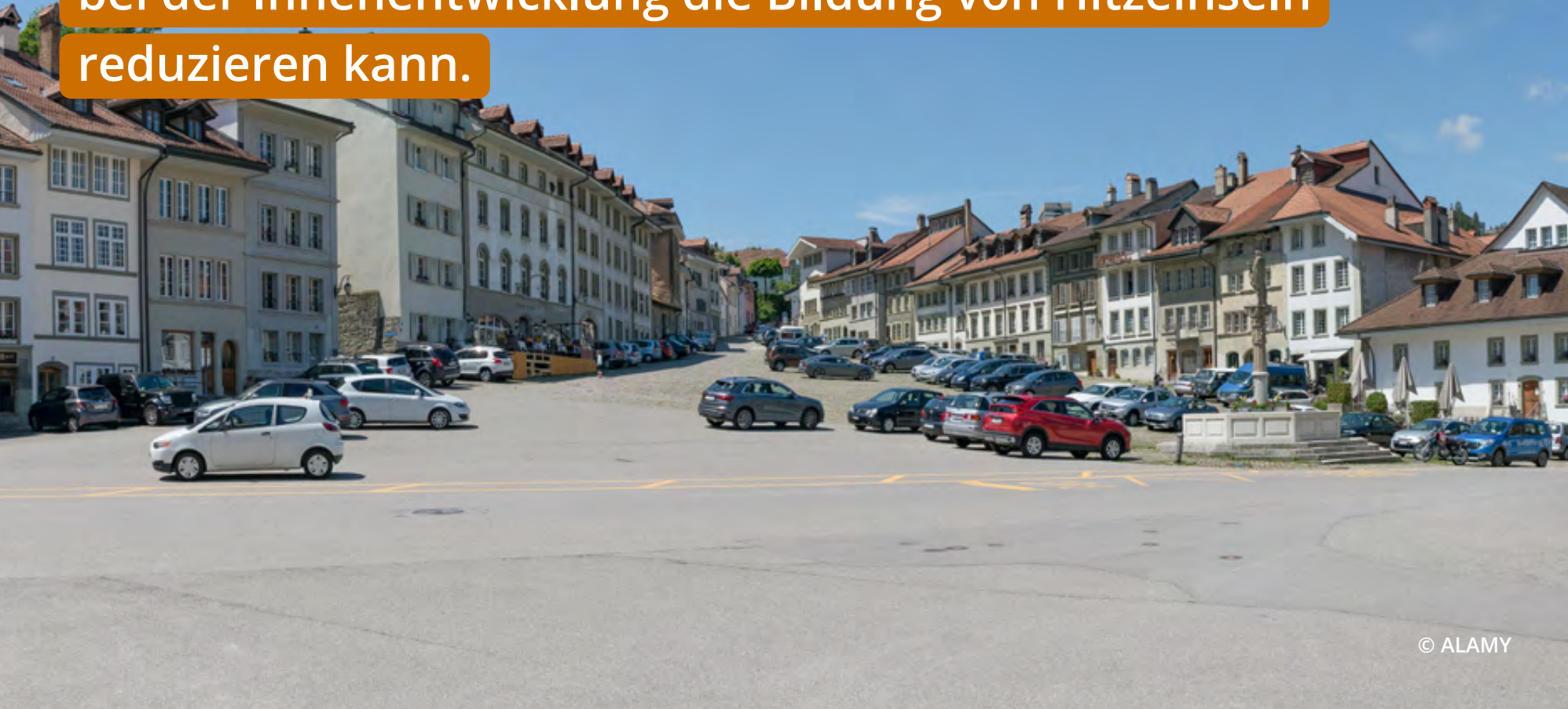
**Wohngebäude in Städten benötigen
aufgrund des Klimawandels voraussichtlich
neben der konsequenten Nachtauskühlung
zusätzliche Kühlungsmaßnahmen.**



A.13

Hitzeinseln in der Stadt Freiburg

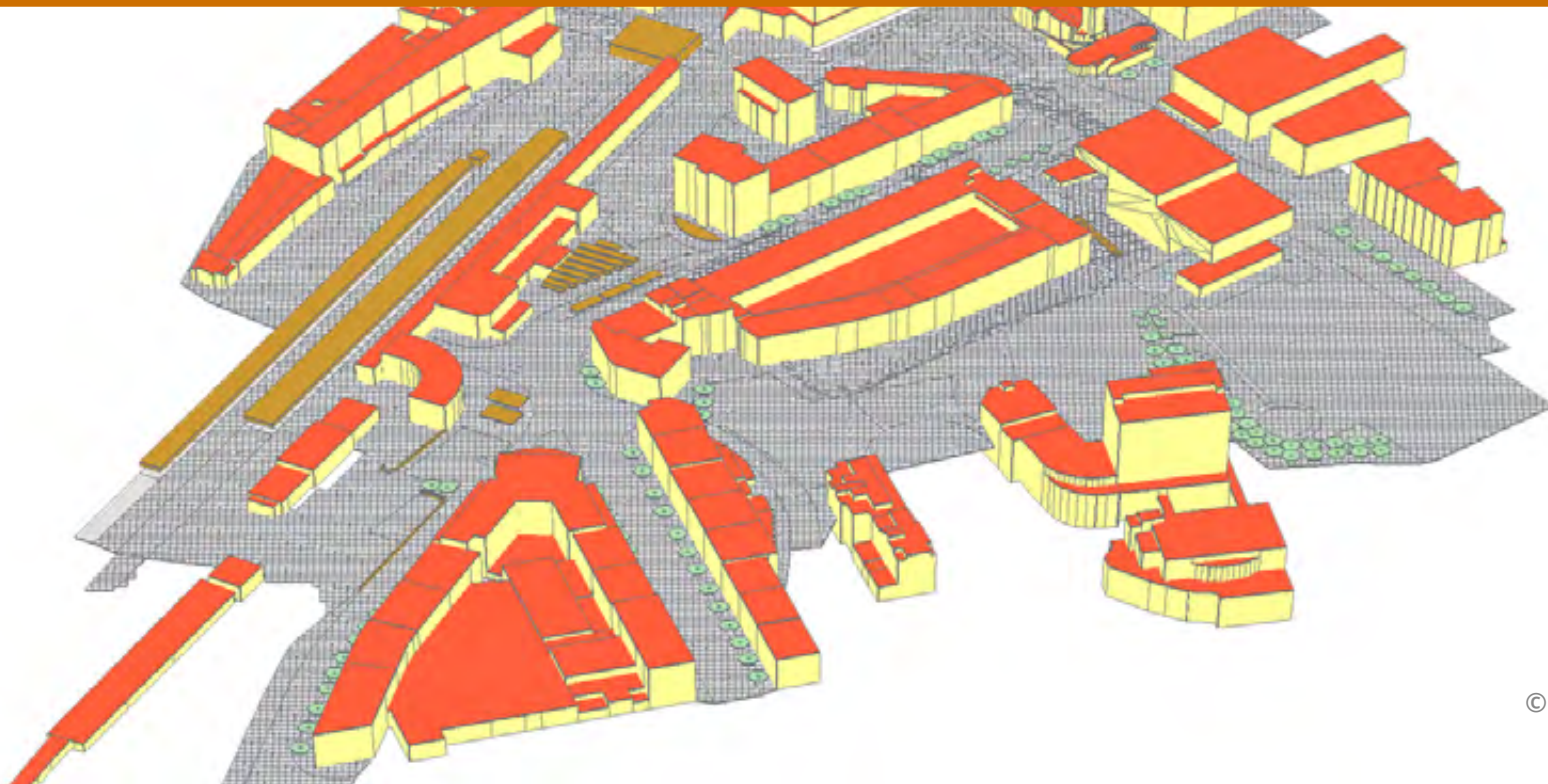
Dieses Pilotprojekt untersuchte, wie die Stadt Freiburg bei der Innenentwicklung die Bildung von Hitzeinseln reduzieren kann.



Dafür entwickelten die Fachleute ein Instrument, mit dem Planende die Problemzonen in der Stadt identifizieren und dort Massnahmen zur Verminderung der Temperaturbelastung vorsehen können.



Die detailliertere Analyse des Bahnhofsviertels zeigte, dass die Massnahmen vernetzt und in Kombination umgesetzt werden müssen, um einen signifikanten Effekt zu entfalten.



Städtische Hitzeinseln sind ein bekanntes Phänomen des Klimawandels. Die Untersuchung des Temperaturanstiegs im urbanen Raum ist derzeit für Freiburg von besonderer Aktualität, da sich die Stadt auf mehrere, städtebauliche Veränderungen vorbereitet: im historischen Burgquartier, beim zentralen Bahnhofsviertel und in der Entwicklung verschiedener Siedlungen mit Hunderten von Wohnungen.

Im Rahmen dieses Pilotprojekts ging es darum, im Hinblick auf die anstehenden Planungen Problemzonen zu identifizieren, die die Bildung von Hitzeinseln begünstigen. Das Projektteam erstellte auf der Basis von Modellrechnungen hochauflösende Karten für das Stadtgebiet, welche die voraussichtlichen Oberflächentemperaturen bis zum Jahr 2050 zeigen.

Die Temperatursimulationen zeigten, dass sich die Stadt Freiburg im Durchschnitt doppelt so schnell ($+0.2^{\circ}\text{C}$ pro Jahrzehnt) erwärmt wie der globale Durchschnitt. Darüber hinaus demonstrierten die Modellierungen, dass sich die Gebiete, die Hitzeinseln begünstigen, noch schneller erwärmen ($+0,3^{\circ}\text{C}$ pro Jahrzehnt). Für diese Problemzonen sind hitzemindernde Massnahmen nötig. Dies betrifft speziell

Plätze wie «Place de la Gare», «Planche-Supérieure» sowie «Place du Petit St-Jean» sowie generell breite Strassen und daran anstossende Flächen.

Die Projektverantwortlichen unterzogen das Bahnhofsviertel zudem einer detaillierteren Analyse und entwickelten Ansätze zur Eindämmung von Wärmeinseln. Es zeigte sich, dass die Massnahmen vernetzt und in Kombination umgesetzt werden müssen, um einen signifikanten Effekt zu entfalten. In dicht bebauten und versiegelten Umgebungen reichen einzelne lokal begrenzte Massnahmen nicht aus, um gegen Hitzeinseln zu wirken.

Sämtliche Erkenntnisse aus dem Projekt flossen in einen Bericht ein. Die Temperaturkartierungen stehen den Planerinnen und Planern online zur Verfügung. Auf dieser Grundlage können sie künftig die Entstehung von Hitzeinseln antizipieren und Massnahmen zur Hitzeminderung in ihren Arbeiten ergreifen.

↶ **ÜBERSICHT**

↗ **WEBSITE**



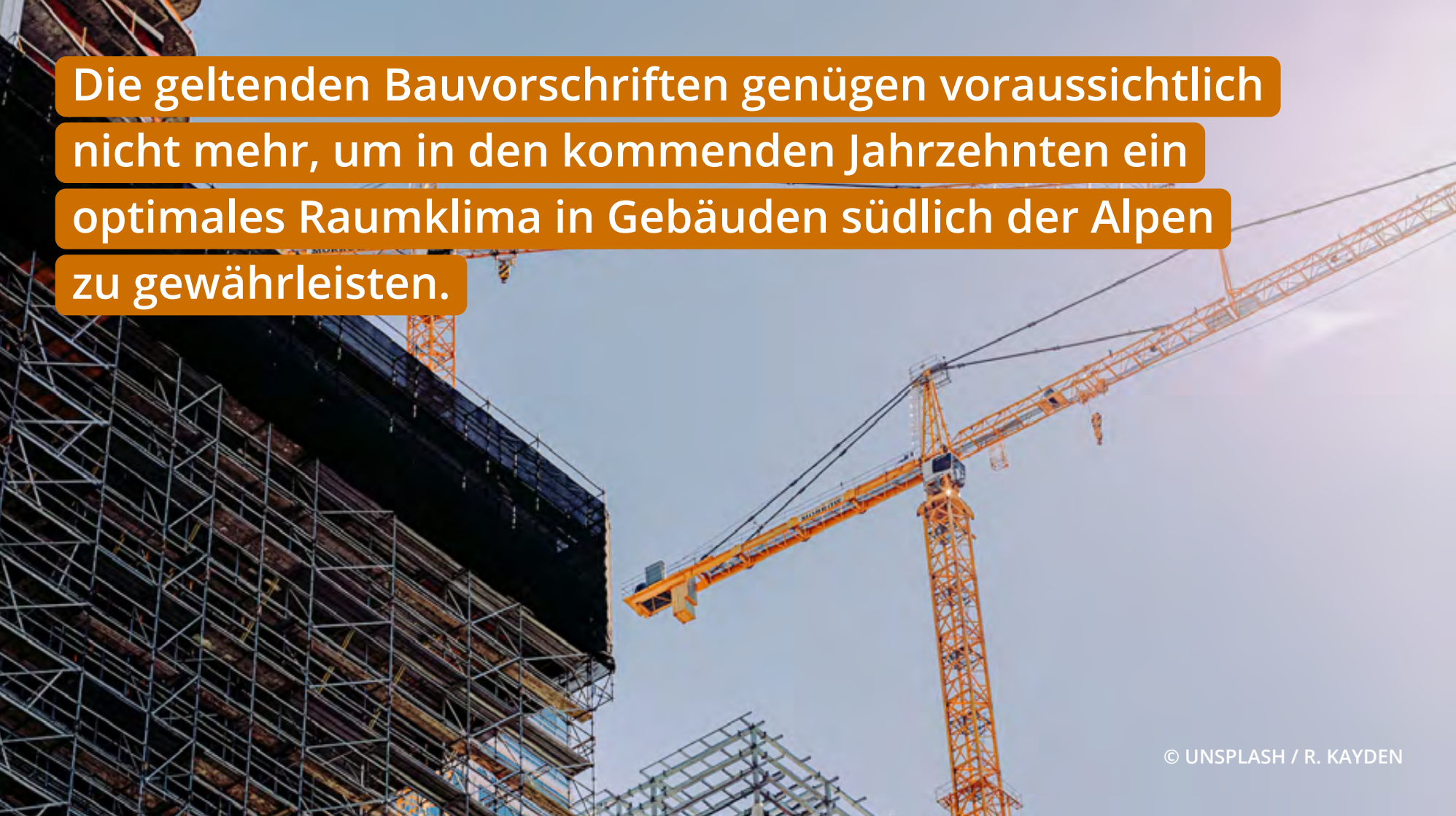
Die meisten Pilotprojekte entwickelten konkrete Arbeitsmittel wie Leitfäden, Checklisten oder Handlungsempfehlungen.



A.14

Leitlinien für das Bauwesen in der Südschweiz

Die geltenden Bauvorschriften genügen voraussichtlich nicht mehr, um in den kommenden Jahrzehnten ein optimales Raumklima in Gebäuden südlich der Alpen zu gewährleisten.



Dieses Pilotprojekt schätzte die Auswirkungen der Klimaerwärmung im Tessin auf den Raumkomfort in Gebäuden und deren Energiebedarf systematisch ab.



Die Modellberechnungen zeigen, dass insbesondere die Kombination von verschiedenen baulichen, gebäude-technischen und betrieblichen Massnahmen das Wohlbefinden der Menschen in Innenräumen verbessern kann.



Noch stärker als in der übrigen Schweiz beeinträchtigen im Tessin die zunehmend hohen Sommertemperaturen den Raumkomfort in Gebäuden. Die aktuellen Bauvorschriften tragen indes der klimatischen Situation in der Region nur bedingt Rechnung.

Dieses Projekt hatte sich daher zum Ziel gesetzt, zu untersuchen, wie der Immobilienbereich auf den Klimawandel reagieren kann. Insbesondere wurden Konstruktionsmerkmale bestimmt, welche eine Anpassung von neuen und renovierten Gebäuden erlauben. Und es wurden neue Planungsansätze ermittelt, um die heutige Baupraxis an wärmeren Bedingungen auszurichten.

Zu diesem Zweck wurden Gebäude mit unterschiedlichen Funktionen und Merkmalen ausgewählt, die in ihrer Gesamtheit sowohl architektonisch als bezüglich ihrer Nutzung repräsentativ für den regionalen Immobilienbestand sind. Die angewandte Methode ermöglichte die Modellierung von etwa 350 Gebäuden für jede Kategorie (Wohn-, Schul- und Verwaltungsgebäude) unter Variation ihrer ihrer Bau-, Nutzungs- und Betriebsparameter.

Für jedes Gebäude wurden Simulationen mit meteorologischen Daten von drei verschiedenen Standorten durchgeführt. Die Ergebnisse verdeutlichen, dass einzelne Massnahmen zwar Optimierungen in Bezug auf den Energieverbrauch und die Aufenthaltsqualität bringen können. Die beste Wirkung ergibt sich indes durch die Kombination unterschiedlicher Massnahmen. Dies zeigt sich am Beispiel der Verglasung eines Gebäudes: Eine reduzierter Glasanteil senkt in Verbindung mit einem automatisierten aussenliegenden Sonnenschutz das Risiko einer Überhitzung.

Weitere wichtige Faktoren zur Verbesserung der Aufenthaltsqualität in Gebäuden stellen eine Erhöhung ihrer thermischen Trägheit sowie die nächtliche Belüftung (Nachtauskühlung) dar. Schliesslich bleibt jedoch selbst unter Berücksichtigung klimagerechter Konstruktionsweisen die Installation von Kühl- und Entfeuchtungssystemen oft unverzichtbar, um im zukünftigen Klima der Südalpen ein angemessenes Komfortniveau zu gewährleisten.

 **ÜBERSICHT**

 **WEBSITE**



**Ein Sonnenschutz sowie die Nachtlüftung
von Gebäuden sind zwar notwendig,
aber reichen nicht aus, um in Zukunft ein
angenehmes Raumklima zu gewährleisten.**



A.15

Aktuelle Klimadaten für Bauplanende

Um das Innenraumklima und den Heiz- und Kühlbedarf von Gebäuden zu berechnen, stützten sich Planende bisher auf meteorologische Daten aus der Vergangenheit ab.

Das Pilotprojekt A.15 stellt auf Grundlage der neuesten Klimaszenarien zukunftsstaugliche Datengrundlagen für die Planung von Neu- und Umbauten zur Verfügung.



Erstmals fließen Daten, welche das mögliche zukünftige Klima abbilden, schrittweise in die Normen und Merkblätter des SIA ein.



Gebäude sind während ihrer gesamten Lebensdauer den Auswirkungen des Klimawandels ausgesetzt. Um das Innenraumklima zu simulieren, waren Planende bisher auf vergangenheitsbezogene, meteorologische Messdaten und grobe Annahmen bezüglich des zukünftigen Klimas angewiesen. Im Rahmen des Pilotprojekts A.15 ging es darum, die neusten, hochaufgelösten Daten aus den Klimamodellen in geeigneter Form für die Praxis verfügbar zu machen.

Kernstück des Projekts bildeten stündliche Werte, die MeteoSchweiz auf Basis der Klimaszenarien CH2018 für 45 Standorte errechnete. Diese online verfügbaren Daten bilden das mögliche zukünftige Klima der Schweiz ab. Auf Grundlage dieser detaillierten Klimadatensätze berechnete die Hochschule Luzern mittels Gebäudesimulationen das Innenraumklima für ein typisches Wohn-, Bürogebäude und eine Schule mit dem heute üblichen Fensteranteil.

Die Testsimulationen der Hochschule lieferten grundlegende Erkenntnisse zum künftigen thermischen Komfort und Energiebedarf in den verschiedenen Gebäudekategorien an unterschiedlichen Standorten. Daraus leiteten die Fachleute Anwendungsempfehlungen für Gebäudeplanende

ab zur korrekten Verwendung der Daten. Konkret zeigen die Ergebnisse zum Beispiel, dass die Grösse und Ausrichtung von Fenstern, die Beschattung und eine konsequente Nachtauskühlung von Gebäuden immer wichtiger wird.

Dank der Resultate aus diesem Pilotprojekt können Planende zukünftige Beeinträchtigungen des Komforts mindern und die Gebäudeinfrastruktur optimal dimensionieren. Der SIA wird die neuen Daten und Erkenntnisse schrittweise in seine Normen und Merkblätter einfließen zu lassen, insbesondere in das Merkblatt SIA 2028 «Klimadaten für Bauphysik, Energie- und Gebäudetechnik».

 **ÜBERSICHT**

 **WEBSITE**



Eine gute Durchlüftung städtischer Gebiete erfordert einerseits Frischluftkorridore, aber andererseits auch Gebiete, in denen sich die Luft abkühlt wie Wälder und Grünräume.





ZUNEHMENDE

SOMMER- TROCKENHEIT

Mit fortschreitender Erwärmung **schwinden die Wasserreserven** in Form von Schnee und Gletschereis. Gleichzeitig sind längere **niederschlagsfreie Perioden** zu erwarten. Dieser Entwicklung steht der stark steigende Wasserbedarf an heissen Tagen gegenüber. Obwohl unser Land über grosse Reserven verfügt, kann im Sommer **Wasser lokal knapp** werden. Diese Veränderungen wirken sich auf die Ökosysteme und alle Wassernutzer aus und es kann zu Konkurrenzsituationen kommen. Davon betroffen ist insbesondere die **Landwirtschaft**, die auf eine ausreichende Versorgung ihrer Kulturen angewiesen ist.

A

B

C

D

E

F

**Quellwasserversorgung
im Kanton Glarus**

**Wasserspeicher für
die Bewässerung**

**Grundwasser für die
Landwirtschaft**

**Bewässerung in
Bergregionen**

**Mehrzweckspeicher gegen
Sommertrockenheit**

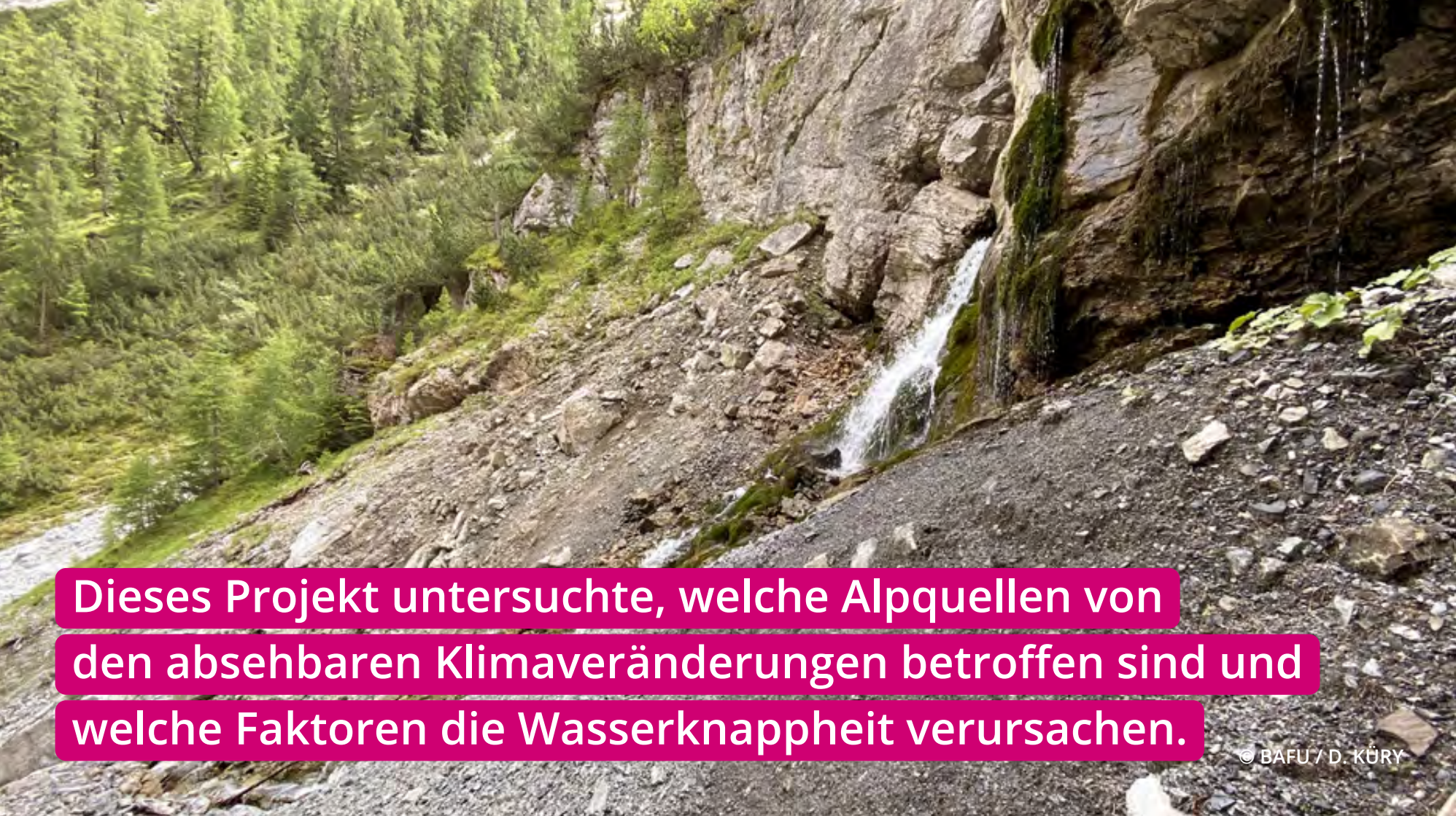
**Anpassung als Chance für
die Landwirtschaft**

B.01

Quellwasserversorgung im Kanton Glarus

Die Glarner Behörden gehen davon aus, dass die zunehmende sommerliche Hitze und Trockenheit die Wasserversorgung in den Alpen beeinträchtigen wird.





Dieses Projekt untersuchte, welche Alpquellen von den absehbaren Klimaveränderungen betroffen sind und welche Faktoren die Wasserknappheit verursachen.

Die Projektverantwortlichen erstellten ein Quellenkataster und hielten ihre Erkenntnisse in einem Bericht fest, der den Alpbewirtschaftenden und -besitzenden bei der Planung der Wasserversorgung hilft.

Obwohl die Temperaturen in der Höhe weniger hoch steigen als im Mittelland, ist auch die Landwirtschaft in den Alpen vom Klimawandel betroffen: Hohe Temperaturen sowie geringe Niederschläge im Sommer drohen die Wasserquellen der Sömmerungsweiden versiegen zu lassen. Im Rahmen dieses Pilotprojekts untersuchten Fachleute der Abteilung Umweltschutz des Kanton Glarus, welche Faktoren Wasserknappheit verursachen und wie Alpbesitzerinnen und -besitzer Wasservorkommen zur Versorgung des Viehs auch in Zukunft sichern können.

Ausgangspunkt des Projekts bildeten Untersuchungen der Wasserzufuhr von rund 90 Alpbetrieben in den Glarner Alpen. Die Projektverantwortlichen ermittelten 230 Quellen, erfassten diese in einem Kataster und prüften ihre Anfälligkeit für Trockenheit. Dabei berücksichtigten die Projektverantwortlichen Lage, Geologie, Einzugsgebiet der Quellen sowie die Schnee- und Eisbedeckung und Bachläufe in der Umgebung. Einbezogen wurden auch die Erfahrung der Bewirtschafter.

Die Analyse zeigte, dass bereits heute ein Drittel der erfassten Quellen zeitweise austrocknen. Oberflächennahe Lockergesteinsquellen und insbesondere auch Karstquellen sind davon generell stärker und rascher betroffen als Felsquellen. Die Beurteilung der erhobenen Daten zeigte ausserdem, dass Quellen in der Höhenstufe zwischen 800 und 1500 Meter Höhe deutlich gefährdeter sind als Quellen in höheren Lagen, wo die Klimaschwankungen und -veränderungen geringer ausfallen.

Aufgrund der konkreten Erkenntnisse können Alpbewirtschafterinnen und -bewirtschafter das zukünftige Verhalten der Quellen besser einschätzen und Engpässe in der Wasserversorgung verhindern. Die erhobenen Daten dienen den Alpbesitzerinnen und -besitzern ausserdem als Entscheidungsgrundlage für Investitionen in wasserbauliche Lösungen.

 **ÜBERSICHT**

 **WEBSITE**



**Das abnehmende Wasserangebot macht
ortsspezifische Anpassungen bei der
Infrastruktur und Praxis der landwirtschaft-
lichen Bewässerung notwendig.**



B.02

Grundwasser für die Landwirtschaft

**Aufgrund der klimatischen Veränderungen häufen sich
die sommerlichen Trockenperioden.**

Viele Landwirtinnen und Landwirte im Klettgau (SH) setzen mangels Alternativen Trink- oder Quellwasser für die Bewässerungen ihrer Kulturen ein. Das Trinkwassernetz ist dafür aber eigentlich nicht vorgesehen.



Dieses Projekt klärte ab, wo in der Region und wie eine langfristige Bewässerung mit Grundwasser möglich wäre. Ausserdem entwickelten die Fachleute Vorschläge für eine Strategie für die zukünftige Grundwassernutzung.



Zunehmende Trockenperioden werden für die Landwirtschaft zur Herausforderung, das gilt auch in der Region Klettgau im Kanton Schaffhausen. Viele Landwirtinnen und Landwirte beziehen Trinkwasser für die Bewässerung der Felder. Das Trinkwassernetz ist aber weder dafür vorgesehen noch dazu ausgelegt.

Im Rahmen dieses Pilotprojekts untersuchten Fachleute, wie sich eine fortgesetzte landwirtschaftliche Bewässerung mit Grundwasser auf das Grundwasservorkommen im Klettgau auswirken würde. Ausserdem konnten die Projektverantwortlichen die Folgen für die Region, Landwirtschaft, Umwelt, Landschaft und den Boden abschätzen. Daraus leiteten sie Anpassungsstrategien sowie Empfehlungen ab.

Grundlage der Studie bildete ein Grundwassermodell der Region. Die Projektverantwortlichen sammelten dafür hydrologische und landwirtschaftliche sowie gelände- und klimabezogene Daten. Anschliessend wendeten die Fachleute das Modell unter Berücksichtigung verschiedener Bewässerungs- und Klimaszenarien an, um den lokalen Bewässerungsbedarf zu ermitteln.

Die Auswertung ergab, dass aufgrund der prognostizierten Klimaveränderung der Bewässerungsbedarf stark steigen wird. Ohne Bewässerung wird der Ackerbau im Klettgau in der heutigen Form nicht mehr möglich sein. Die Analyse zeigte, dass eine geringe bis moderate Bewässerung mit Grundwasser nachhaltig möglich ist und keine dauerhafte Senkung des Grundwasserspiegels verursacht. Eine fachgerechte Bewässerung hätte sogar positive Auswirkungen auf den Nitratgehalt im Trinkwasser: Die Böden bleiben feucht, und somit gelangt weniger Nitrat aus dem Boden ins Grundwasser.

Die Projektverantwortlichen weiteten die regionale Analyse anschliessend auf den gesamten Kanton aus, um qualitativ abzuschätzen, in welchen weiteren Regionen eine landwirtschaftliche Bewässerung mit Grundwasser in Betracht gezogen werden könnte. Die Resultate, Erkenntnisse und Schlussfolgerungen der Modellierungen und Untersuchungen flossen in vier Berichte ein.

 **ÜBERSICHT**

 **WEBSITE**



**Natürliche und künstliche Wasserspeicher
können einen wichtigen Beitrag zur
Überbrückung von Trockenperioden leisten.
Sie lassen sich gleichzeitig auch für die
Stromspeicherung verwenden.**



B.03

Mehrzweckspeicher gegen Sommertrockenheit

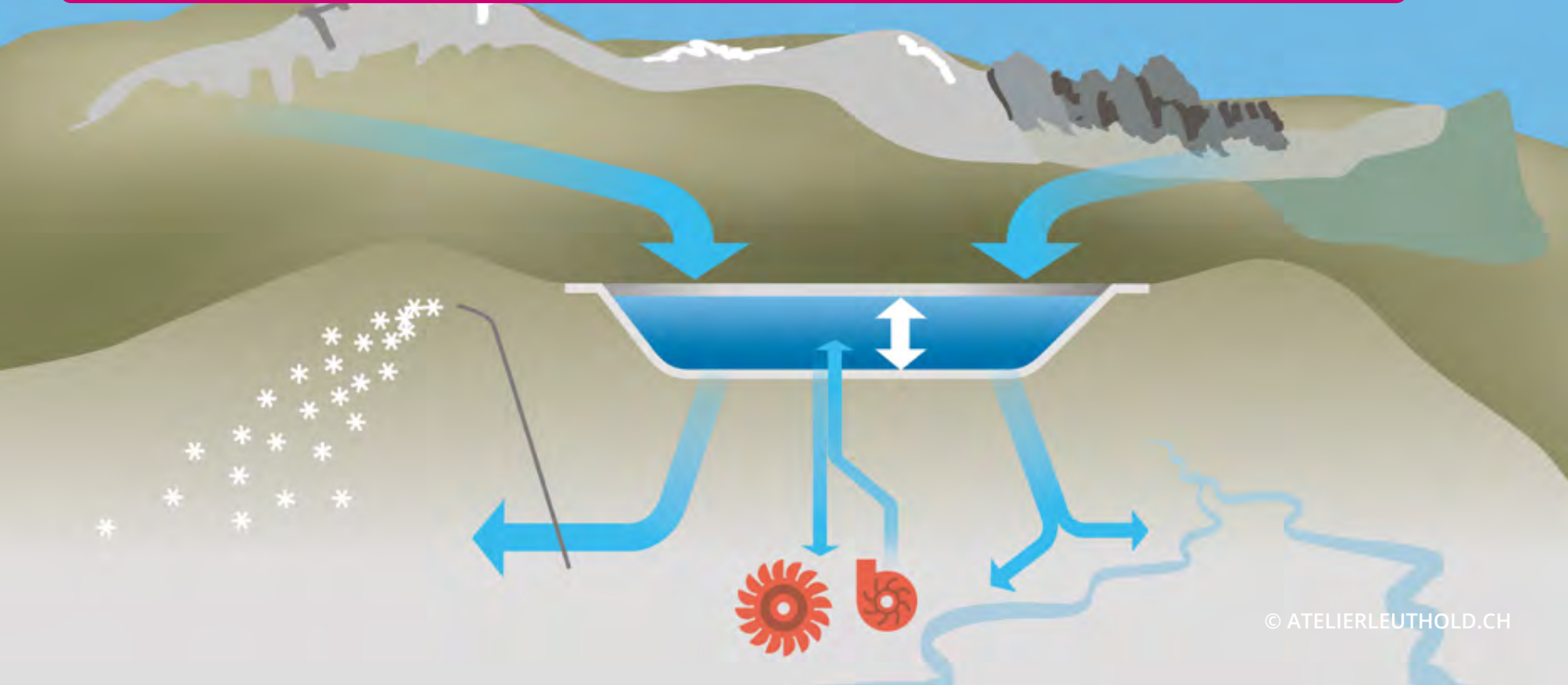
In den Alpen hat der Klimawandel einen starken Einfluss auf die Hydrologie – insbesondere durch das Abschmelzen der Gletscher, die steigende Schneefallgrenze und die zunehmenden Starkniederschläge.



Dieses Projekt erarbeitete ein Konzept zum Ausbau eines multifunktionalen Speichersees oberhalb der Bündner Gemeinde Laax.



Der Mehrzweckspeicher soll nicht bloss Schmelzwasser und Starkniederschläge, sondern auch Solarstrom speichern.



Die Folgen des Klimawandels manifestieren sich auch in der bisher schnee- und wasserreichen Tourismusregion Flims-Laax im Kanton Graubünden: Die Wasserspeicher in Form von Schnee und Gletschereis schwinden. Dieses Pilotprojekt untersuchte, wie sich die Wasserversorgung auch in Zukunft sichern lässt. Dafür prüften die Fachleute den Bau eines Speichersees sowie eine Vergrösserung mit Mehrfachnutzung des bestehenden Speichersee Nagens.

Grundlage der Untersuchung bildeten geologische und hydrologischen Studien, die das Potenzial eines neuen Speichersees prüften, der sowohl der Speicherung von Wasser als auch von regional erzeugter Solarenergie dient. Dabei betrachteten die Verantwortlichen insbesondere auch den wirtschaftlichen und ökologischen Nutzen für die Region.

Die Untersuchungen ergaben, dass ein neuer Speichersee im Val Plaun für das Vorhaben aus verschiedenen Gründen nicht geeignet ist. So ist eine Talseite für den Bau zu instabil. Eine mögliche Alternative bot sich in der Vergrösserung des bestehenden Speichersees Nagens. Dort erwies sich die natürliche Geländekammer als geeignet, um das Speichervolumen zu verüffachen.

Die Grundidee einer Erweiterung des Speichersees Nagens besteht darin, die grossen Wassermengen aufzufangen, die bei Starkniederschlägen und während der Schneeschmelze anfallen. Das gespeicherte Wasser lässt sich später für verschiedene Zwecke nutzen, etwa zur Beschneigung, Bewässerung, Stromproduktion und dezentralen Speicherung von erneuerbarer Energie. So soll Solarstrom aus regionalen PV-Anlagen in Form von hochgepumptem Wasser im See zwischengespeichert und später bedarfsgerecht abgegeben werden. Der Mehrzweckspeicher würde damit zu einer Alternative für private Batteriespeicher.

Das Projekt stiess auf eine breite Zustimmung und wird nun von den Akteurinnen und Akteuren weiterverfolgt. Die organisatorischen Arbeiten zur Umsetzung – Sicherung der Wasserrechte sowie die Gründung einer Bau- und Betriebsgesellschaft – standen im Juli 2022 kurz vor Abschluss.

↶ **ÜBERSICHT**

↗ **WEBSITE**



Die Pilotprojekte erarbeiteten konkrete Lösungsansätze für den Umgang mit potenziellen Interessenskonflikten bei der Nutzung von Wasserressourcen.



B.04

Wasserspeicher für die Bewässerung

Die Fließgewässer im Kanton Basel-Landschaft sind von der zunehmenden Trockenheit im Sommer betroffen. Kleinere Bäche fallen zeitweise auf einigen Abschnitten trocken.



Dieses Pilotprojekt suchte eine Möglichkeit, um trotz dieser Entwicklung den erhöhten Wasserbedarf landwirtschaftlicher Betriebe zu decken.



Die Projektverantwortlichen prüften den Einsatz von lokalen und regionalen Wasserspeichern. Zudem stellten sie Empfehlungen für Landwirtinnen und Landwirte zusammen.



Bereits heute gibt es im Kanton Basel-Landschaft grössere Einzugsgebiete, in denen Bäche in niederschlagsarmen Sommern kaum oder kein Wasser führen. Dieses Projekt untersuchte, ob lokale Wasserspeicher den zukünftigen landwirtschaftlichen Wasserbedarf decken vermögen und ob eine regionale Wasserspeicherung in Grundwasserleitern zu einer verbesserten Wasserführung in den Fliessgewässern beitragen könnte.

Ausgangspunkt des Projekts bildeten regionale Datenerhebungen, um den zukünftigen Bewässerungsbedarf einzuschätzen. Dazu wurden mit Smartphone-Apps Abflussmessungen an kleineren Bächen durchgeführt und der Wasserbedarf von Betrieben ermittelt. Die Projektverantwortlichen stützten sich dabei auf Modellberechnungen der landwirtschaftlichen Forschungsanstalt Agroscope, um anhand verschiedener Klimaszenarien den Bewässerungsbedarf unterschiedlicher Kulturpflanzen zu ermitteln.

Die Modellberechnung zeigte, dass die sommerlichen Trocken- und Wärmeperioden länger andauern werden und unter diesen Umständen eine Bewässerung der Kulturpflanzen notwendig wird. Es zeigte sich aber auch, dass viele

Betriebe im Kanton Basel-Landschaft ihren Bewässerungsbedarf mit lokalen Speichern wie beispielsweise Teichen oder mobilen Tanks decken können. Sie sind somit nicht von den trockenheitsanfälligen Oberflächengewässern abhängig.

Für das Vorgehen zur regionalen Speicherung von Wasser in Grundwasserleitern konnte eine Methodik entwickelt werden. Über die natürlichen Austauschprozesse von ober- und unterirdischen Gewässern kann das im Winterhalbjahr angereicherte, kühle Wasser wieder in die Bäche gelangen.

Aus diesen Resultaten leiteten die Projektverantwortlichen Empfehlungen für die landwirtschaftliche Bewässerung ab und fassten sie in einem praxisnahen Faktenblatt für Landwirtinnen und Landwirte zusammen. Die gewonnenen Kenntnisse zur regionalen und lokalen Wasserspeicherung sind zudem detailliert in zwei Berichten beschrieben, die sich an die kantonalen Fachstellen richten. Die Publikationen stehen online zur Verfügung.

 **ÜBERSICHT**

 **WEBSITE**



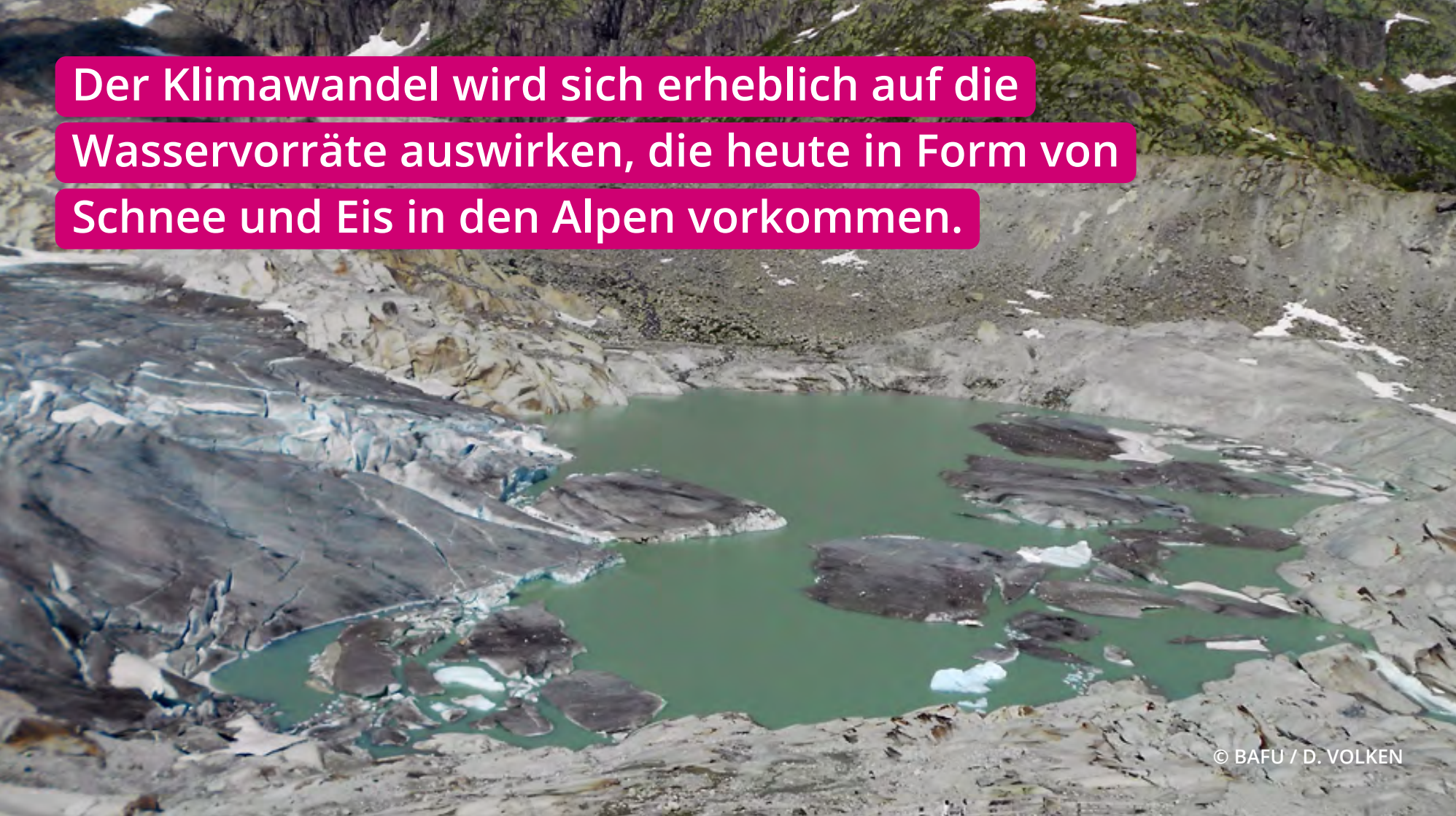
**Digitale Instrumente ermöglichen
eine verbesserte Überwachung von
Wasserressourcen. Sie erkennen
Knappheiten frühzeitig und erlauben
proaktive Lösungen.**



B.05

Bewässerung in Bergregionen

Der Klimawandel wird sich erheblich auf die Wasservorräte auswirken, die heute in Form von Schnee und Eis in den Alpen vorkommen.



Dieses Projekt befasste sich im Val de Bagnes mit der Frage, wie sich die Wasserversorgung des Walliser Seitentals in Anbetracht zukünftiger Wasserknappheit sicherstellen lässt.



Die Modellrechnungen ergaben, dass die Möglichkeiten zur Wasserspeicherung erheblich ausgebaut werden müssen.



Dank Schmelzwasser aus Schnee und Eis steht im Val de Bagnes das ganze Jahr hindurch reichlich Wasser für vielfältige Nutzungen zur Verfügung. Wasser wird nicht bloss als Trinkwasser eingesetzt, sondern auch zur Bewässerung, Beschneigung und Energieproduktion. Der Klimawandel führt indes voraussichtlich zu einer geringeren Schnee- und Eisbedeckung. Und im Sommer drohen längere Trockenperioden.

Diese Prognosen veranlassten den regionalen Energie- und Wasserversorger ALTIS darüber nachzudenken, wie sich die Wasserversorgung des Tals in Zukunft sicherstellen lässt. Im Rahmen des Pilotprojekts unternahm ALTIS in Zusammenarbeit mit der Hochschule für Ingenieurwissenschaften Valais-Wallis und der WSL einerseits eine breite Bestandsaufnahme, um die Bedürfnisse und Praktiken aller Wassernutzerinnen und -nutzer im Tal zu erfassen.

Andererseits erfolgte eine detaillierte Modellierung sowohl der Rohwasserversorgung als auch des Verteilnetzes im Val de Bagnes. Für jede Talseite entwickelte das Projektteam ein spezifisches Modell, dass sowohl die Wasserentnahmestellen als auch die Art der Wassernutzung berücksichtigt. Die Berechnungen ergaben, dass bis zum

Jahr 2085 jeweils insbesondere in den Monaten August bis Oktober mit Engpässen zu rechnen ist.

Um Mangelperioden zu vermeiden, so zeigen die Modellierungen, müssten die Wasserpeichermöglichkeiten auf beiden Talseiten verdoppelt werden. Zu diesem Zweck könnten bestehende Rückhaltebecken vergrössert oder zusätzliche Reservoirs gebaut werden. Zudem wäre es sinnvoll, das gesammelte Wasser mehrfach zu nutzen – also nicht allein zur Energieproduktion, sondern beispielsweise auch zur Bewässerung.

Diese vertieften Erkenntnisse über die aktuellen und zukünftigen Wasserkreisläufe im Tal erlauben es den Behörden, das Management und die Planung des regionalen Wasserversorgungsnetzes zu optimieren und nachhaltig zu gestalten. Derzeit erarbeitet ALTIS einen Masterplan, der sämtliche notwendigen Massnahmen enthält, um die Bedürfnisse der Wassernutzenden auch in Zukunft zu decken.

 **ÜBERSICHT**

 **WEBSITE**



**Die Installation einer Bewässerungs-
infrastruktur lohnt sich nur dann,
wenn sie regelmässig genutzt und
nicht als Notfalllösung eingesetzt wird.**



B.06

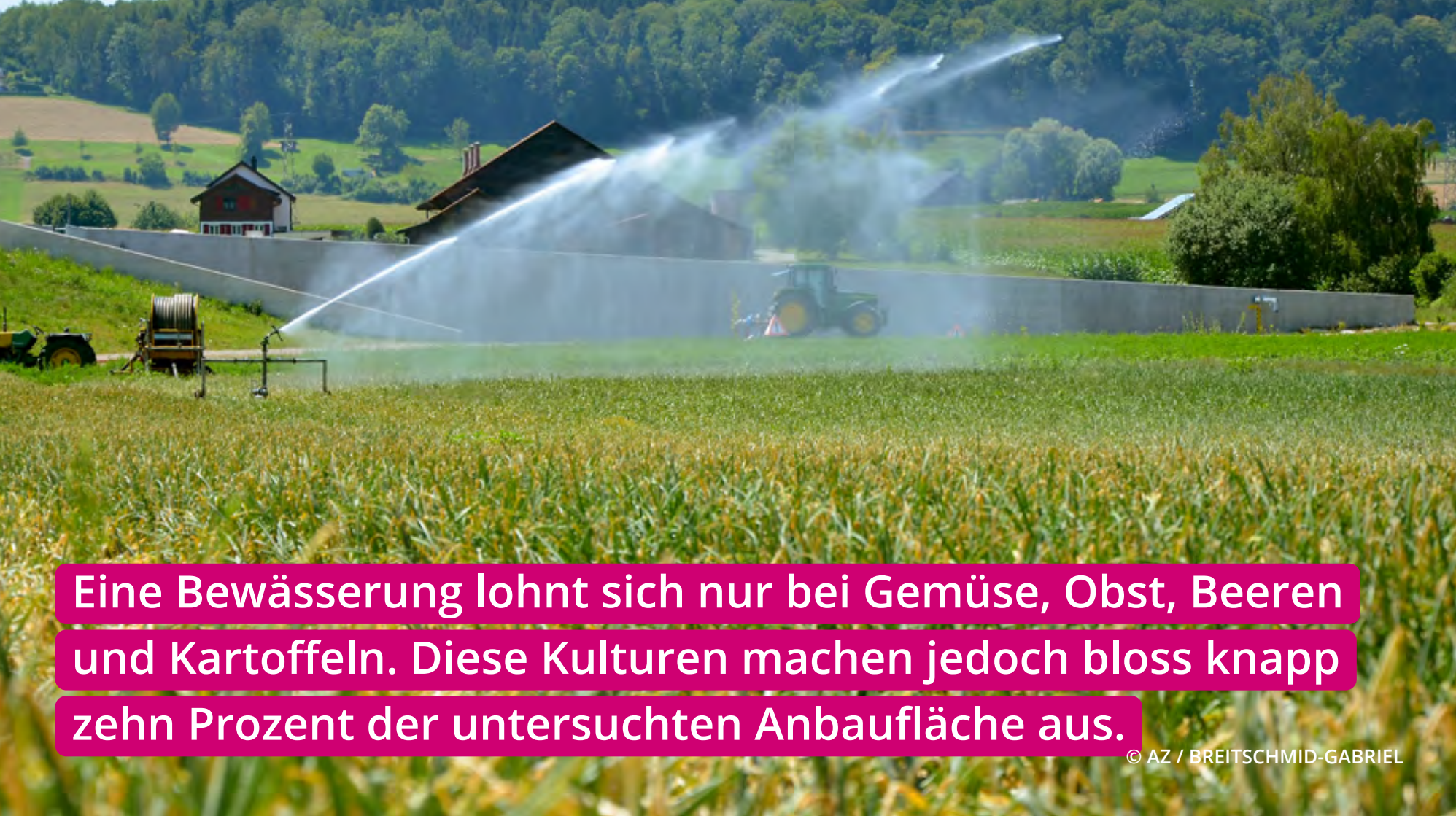
Anpassung als Chance für die Landwirtschaft

Das Projekt entwickelte für das Bünztal im Kanton Aargau eine breit abgestützte Strategie für eine klima- und standortangepasste Landwirtschaft.





Im Zentrum stand die Frage, welche Möglichkeiten und Grenzen für die landwirtschaftliche Entwicklung unter trockeneren Klimabedingungen bestehen.



Eine Bewässerung lohnt sich nur bei Gemüse, Obst, Beeren und Kartoffeln. Diese Kulturen machen jedoch bloss knapp zehn Prozent der untersuchten Anbaufläche aus.

Das Bünztal im Kanton Aargau ist ein wichtiges Anbaug Gebiet für Gemüse sowie Brot- und Futtergetreide. In heissen Sommermonaten mit wenig Niederschlägen ist die landwirtschaftliche Produktion bereits heute von Trockenheit betroffen. Im Rahmen dieses Pilotprojekts ging es darum, Ansätze zu entwickeln, wie die Landwirtschaft in Zukunft damit umgehen kann.

Ausgangslage des Projekts bildete eine Literaturrecherche sowie eine räumliche Analyse, um den zukünftigen Bewässerungsbedarf im Bünztal und im angrenzenden Reusstal zu ermitteln. Anhand dieser Daten ermittelte das Projektteam die Risiken und Chancen sowie Stärken und Schwächen des untersuchten landwirtschaftlichen Systems im Umgang mit der Trockenheit.

Diese Analysen zeigten, dass die Bewässerung der Anbauflächen Chancen bietet. Durch Digitalisierung und technische Optimierungen lassen sich die Systeme verbessern und effizient einsetzen. Dennoch lohnt sich eine Bewässerung nur bei Gemüse, Obst, Beeren und Kartoffeln. Diese Kulturen machen indes bloss knapp 10 Prozent der untersuchten Anbaufläche aus. Bei den restlichen 90 Prozent rechnet sich

die Bewässerung nicht. Das Projektteam empfiehlt daher, die Produktion auf trockenheitstolerante Kulturen und Sorten umzustellen.

Auf Grundlage ihrer Erkenntnisse erarbeiteten die Projektverantwortlichen gemeinsam mit betroffenen Verbänden eine umfassende Strategie mit insgesamt 27 Massnahmenvorschlägen. Diese sollen es der Landwirtschaft längerfristig erlauben, widerstandsfähiger zu werden und sich der Trockenheit anzupassen. Damit dies gelingt, empfehlen die Fachleute auch Anpassungen in den Bereichen Gewässer- und Bodenschutz sowie in Forschung und Agrarpolitik.

 **ÜBERSICHT**

 **WEBSITE**



**Landwirtinnen und Landwirte müssen
von Anfang an in die Gestaltung der Mass-
nahmen für den Umgang mit der zunehmen-
den Trockenheit involviert werden.**





STEIGENDES
HOCHWASSERRISIKO,
ABNEHMENDE
HANGSTABILITÄT
UND HÄUFIGERE
MASSENBEWEGUNGEN

Der Klimawandel verursacht in der Schweiz häufigere und **intensivere Hochwasserereignisse**. In den Alpen beeinträchtigen zudem abschmelzende Gletscher und **auftauender Permafrost** die Stabilität des Untergrunds. Es kommt zu mehr **Erdrutschen, Steinschlägen, Felsstürzen** und Murgängen. In mittleren und tiefen Lagen erhöhen Starkniederschläge und die steigende Schneefallgrenze die Gefahr von Erosion und **Hangrutschen**. Gefährdet sind Siedlungen, Verkehrswege, Infrastrukturen und landwirtschaftliche Nutzflächen.

A

B

C

D

E

F

**Gebäude vor
Hochwasser schützen**

**Klimaangepasster
Bevölkerungsschutz**

**Hochwasserabschätzung
entlang der Aare**

**Gemeinsame Strategien
gegen Hangrutsche**

**Gefahren aus
auftauenden Felswänden**

**Gemeinsame
Risikobetrachtung
von Naturgefahren**

C.01

Gebäude vor Hochwasser schützen

Aufgrund des Klimawandels nehmen Naturgefahren
wie Überschwemmungen zu.



Schäden an Gebäuden lassen sich durch frühzeitige Planung, bauliche Vorsorgemassnahmen sowie eine gute Zusammenarbeit zwischen den Beteiligten wesentlich reduzieren.





Dieses Projekt produzierte drei Filme, die für die zunehmenden Risiken sensibilisieren. Ausserdem sollen sie den Erfahrungsaustausch zwischen Eigentümer/-innen, Architekt/-innen, Behörden und Versicherungen fördern.

Das Bewusstsein für Naturgefahren sowie die Bereitschaft zur individuellen Vorsorge sind in der Bevölkerung noch kaum entwickelt. Eine bessere Vorsorge könnte indes wesentlich dazu beitragen, Schäden zu vermeiden und Menschenleben zu schützen. Deshalb hatte dieses Projekt zum Ziel, Hauseigentümerinnen und -eigentümer zu sensibilisieren und zu motivieren, vorbeugende Massnahmen zu ergreifen.

In Zusammenarbeit mit einer Begleitgruppe produzierte das Projektteam drei Filme über eindrückliche Schadensereignisse und die Lehren daraus. Die Bilder illustrieren insbesondere auch den Stellenwert der Gefahrenkarte des Bundes. Zielpublikum sind einerseits Hauseigentümerinnen und -eigentümer, andererseits auch Planungs- und Baufachleute sowie Gemeindebehörden.

Die rund 10-minütigen Videos sind seit Frühsommer 2020 auf YouTube zu sehen sowie – mit Untertiteln in Deutsch, Französisch, Italienisch und Englisch – auf der Website schutz-vor-naturgefahren.ch. Die entsprechenden Links wurden im Netzwerk der Begleitgruppe verbreitet, damit

weitere betroffene Organisationen die Filme auf ihren Websites einbinden.

Als zentraler Ansatzpunkt des Projekts war vorgesehen, die Filme an informellen Veranstaltungen mit dem Publikum zu diskutieren, um Lernprozesse einerseits an der Schnittstelle der Themen Klima, Naturgefahren und Objektschutz auszulösen und andererseits die Zusammenarbeit zwischen den beteiligten Akteuren zu fördern. Aufgrund der Covid-19-Pandemie konnte indes ein einziger Anlass physisch durchgeführt werden.

Die Filme wurden daher verstärkt in verschiedenen Newslettern, virtuellen Konferenzen, Ausbildungsmodulen und Social-Media-Kanälen bekannt gemacht. Zudem lancierte das Projektteam 2021 vier zielgruppenspezifische Flyer, um die Nutzung der Filme nochmals anzuregen.

↶ **ÜBERSICHT**

↗ **WEBSITE**



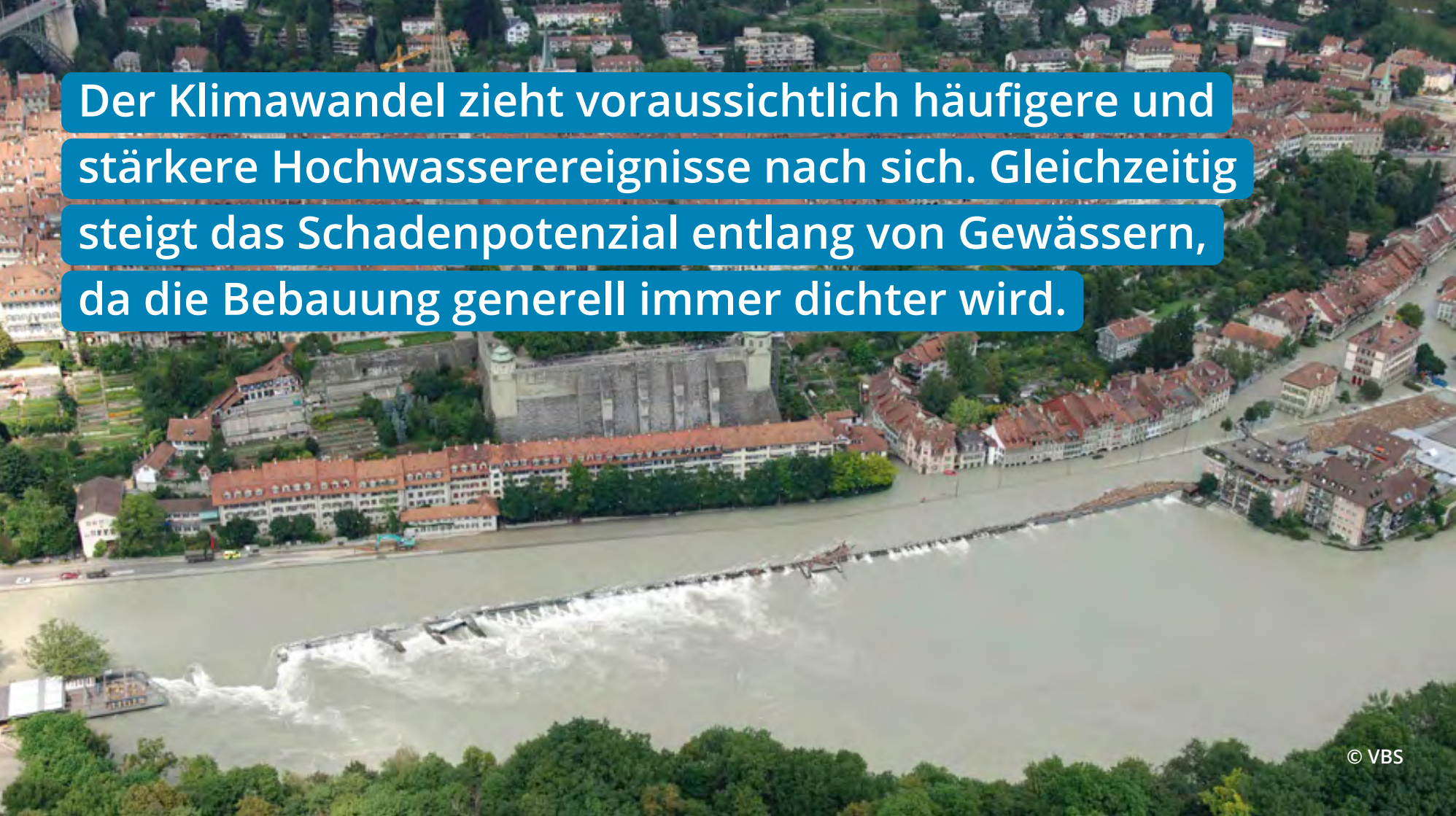
**Es gibt einfache bauliche Vorkehrungen,
mit denen sich Schadensfälle an Gebäuden
vermeiden lassen. Diese Massnahmen
müssen besser bekannt gemacht werden.**



C.02

Hochwasserabschätzung entlang der Aare

Der Klimawandel zieht voraussichtlich häufigere und stärkere Hochwasserereignisse nach sich. Gleichzeitig steigt das Schadenpotenzial entlang von Gewässern, da die Bebauung generell immer dichter wird.



An aerial photograph showing a large, wide river with a light-colored, silty or sandy bed. The river flows through a landscape with green fields and several clusters of houses. Some houses are partially submerged in the floodwater. The water appears to be moving rapidly, creating white, turbulent areas. The houses have dark roofs and some have orange roofs. The overall scene depicts a significant flood event.

Dieses Projekt entwickelte eine Methode, wie
sich zukünftige Risiken für Hochwasserschäden
abschätzen lassen.

Berechnungen zeigen, dass der Klimawandel in grösserem Umfang für die Zunahme des Schadensausmasses durch Überschwemmungen verantwortlich ist als die Siedlungsentwicklung.

Auf Grundlage der neuesten Klimaszenarien schätzte das Projektteam zunächst ab, wie sich die Hochwasserabflüsse in der Aare zwischen Thun und der Mündung in den Rhein in Zukunft verändern. Da auf Basis der heutigen wissenschaftlichen Erkenntnisse keine genauen Zahlen vorliegen, arbeiteten sie mit «Was-wäre-wenn»-Szenarien. Diese verdeutlichen im Sinne von Bandbreiten die Sensitivität der Schadensausmasse gegenüber Abflussveränderungen.

Mithilfe eines bestehenden Überflutungsmodells eruierten die Fachleute anschliessend, welche Folgen Hochwasserspitzen nach sich ziehen. Dabei zeigte sich, dass bereits geringe Erhöhungen der Abflussspitzen zu erheblichen Zunahmen der Überflutungsflächen führen können.

Parallel dazu schätzte das Projektteam ab, wie sich die Siedlungsgebiete an der Aare im potenziellen Überflutungsbereich in Zukunft weiterentwickeln. Auf dieser Grundlage berechneten die Fachleute mithilfe weiterer Modelle, dass das Schadenpotenzial bis 2040 voraussichtlich rund 14 Prozent zunimmt. In den nachfolgenden Jahrzehnten wird sich das Schadenpotenzial weiter erhöhen, wenn auch in geringerem Ausmass.

Schliesslich verknüpften die Fachleute die räumlichen Daten zum Schaden*potenzial* sowie die modellierten Überflutungsflächen in einem geografischen Informationssystem (GIS). Dadurch liessen sich für verschiedene Szenarien das zukünftige Schaden*ausmass* in den betroffenen Gebieten abschätzen.

Die GIS-basierten Berechnungen ergaben: Das Schadensausmass wird allein aufgrund der Siedlungsentwicklung bis 2040 je nach Berücksichtigung von Objektschutzmassnahmen um rund 10 bis 15 Prozent zunehmen. Eine Wertsteigerung der Sachwerte wurde nicht berücksichtigt. Weiter zeigen die Untersuchungen, dass das klimatisch bedingte Schadensausmass in jedem Fall noch stärker ansteigt. Je nach Klimaszenario kann dieser Unterschied gering bis wesentlich ausfallen.

Die in diesem Projekt entwickelte und angewandte Methodik lässt sich grundsätzlich auch auf andere Einzugsgebiete oder Flussabschnitte übertragen, um Entscheidungsgrundlagen im Bereich der Hochwasservorsorge zu erarbeiten.

 **ÜBERSICHT**

 **WEBSITE**



Die Pilotprojekte stellten unter Beweis, dass ein integrales Risikomanagement, das alle Beteiligten einbezieht, im Umgang mit dem Klimawandel besonders wichtig ist.



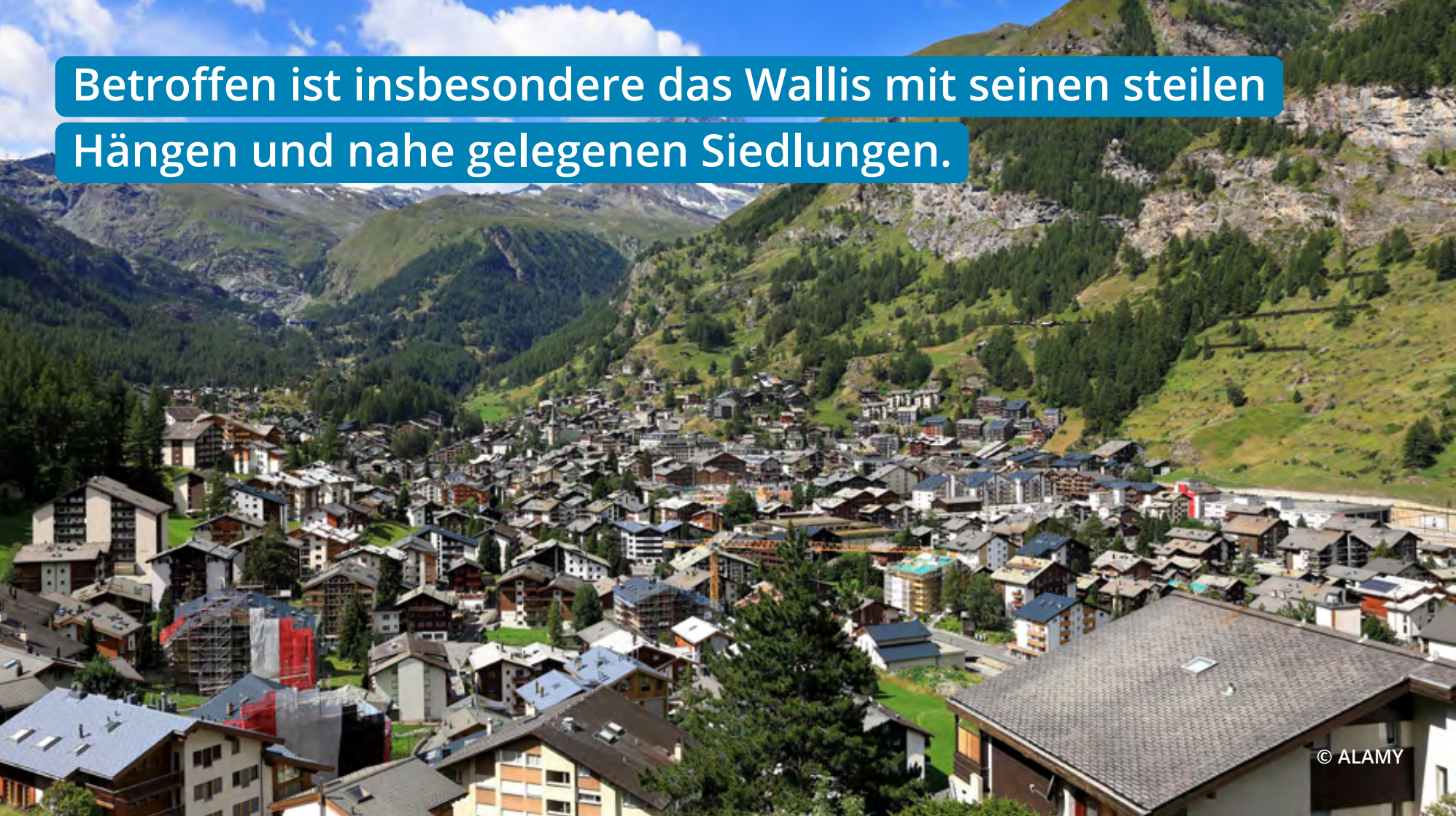
C.03

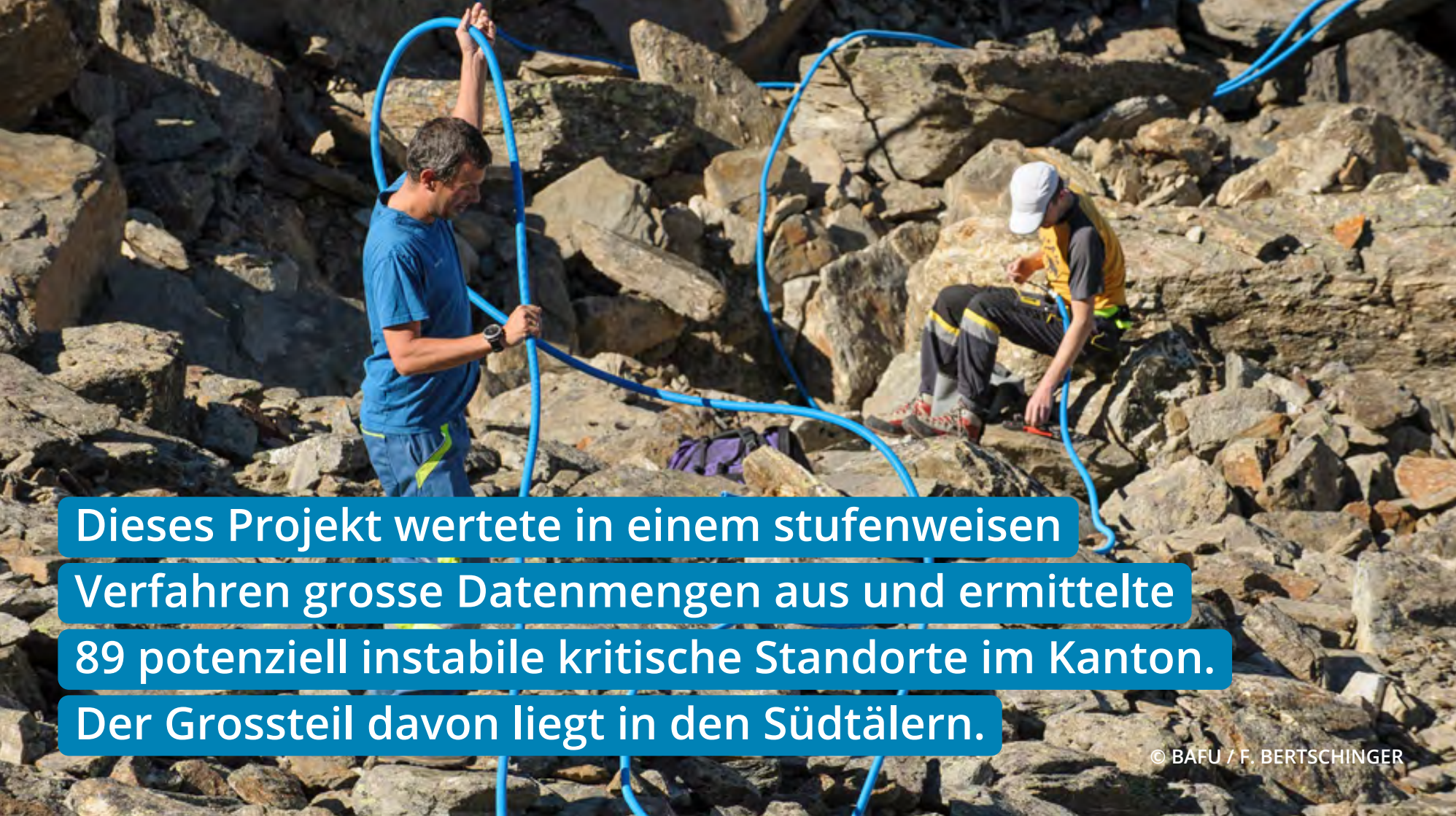
Gefahren aus auftauenden Felswänden

Der Klimawandel bringt es mit sich, dass bisher ganzjährig gefrorene Untergründe in grossen Höhen langsam auftauen. Als Folge drohen Felsstürze und Rutschungen.



Betroffen ist insbesondere das Wallis mit seinen steilen Hängen und nahe gelegenen Siedlungen.





Dieses Projekt wertete in einem stufenweisen
Verfahren grosse Datenmengen aus und ermittelte
89 potenziell instabile kritische Standorte im Kanton.
Der Grossteil davon liegt in den Südtälern.

Wie bereits einige Ereignisse in den Alpen dramatisch vor Augen führten, reagieren dauerhaft gefrorene Untergründe (Permafrost) empfindlich auf klimatische Veränderungen. Änderungen der Temperatur oder des Eis-/Wassergehalts in Klüften können die Stabilität von Felswänden und Hängen stark beeinträchtigen. Der Klimawandel bringt daher für Siedlungen und bislang als sicher betrachtete Einrichtungen steigende Risiken durch Felsstürze, Murgänge, Geschiebe, Erosion oder ganze Ereignisketten.

In diesem Projekt ging es darum, Permafrost-Felswände im Wallis zu identifizieren, von denen im Zuge der zu erwartenden klimatischen Veränderungen ein besonders hohes Naturgefahrenrisiko ausgeht. Dazu wurde ein mehrstufiges Verfahren angewendet. Durch eine flächendeckende Analyse wurden zunächst systematisch weit über tausend Standorte für die weitere Untersuchung ausgewählt. Diese Auswahl wurde anschliessend schrittweise verringert.

Für die potenziell instabilen Standorte berechnete das Projektteam mithilfe teils automatisierter GIS-Analysen einen Risikowert für ein Naturereignis. Basierend darauf grenzten die Fachleute die kritischen Standorte weiter ein

und untersuchten sie detaillierter. Dort, wo relevante Infrastruktur oder Siedlungen betroffen sein könnten, nahmen sie die geologischen Verhältnisse genauer unter die Lupe.

Die Untersuchungen ergaben schliesslich 89 potenziell instabile kritische Standorte auf dem Gebiet des Kanton Wallis'. Diese wurden gemäss ihrem Risiko bewertet und in einer Karte verzeichnet. Für die 20 Standorte mit der höchsten Risikobewertung erarbeitete das Projekt zudem Massnahmenvorschläge.

Der Grossteil der kritischen Standorte liegt in den Walliser Südtälern Val d'Hérens, Val d'Anniviers, Val de Bagnes, Mattertal und Saastal. Einige befinden sich auch im Lötschental sowie im übrigen Kantonsgebieten. Mit der Gefahrenkarte sowie der quantitativen Bewertung der kritischen Standorte besteht nun eine solide Datengrundlage, um Risiken aus gefrorenen Felswänden gezielt anzugehen. Bergstürze lassen sich aber auch ausserhalb dieser Gebiete nicht ausschliessen.

 **ÜBERSICHT**

 **WEBSITE**



**Einsatzorganisationen müssen die Folgen
des Klimawandels verstärkt in ihre
Vorsorgeplanungen sowie ihre Aus- und
Weiterbildungen integrieren.**

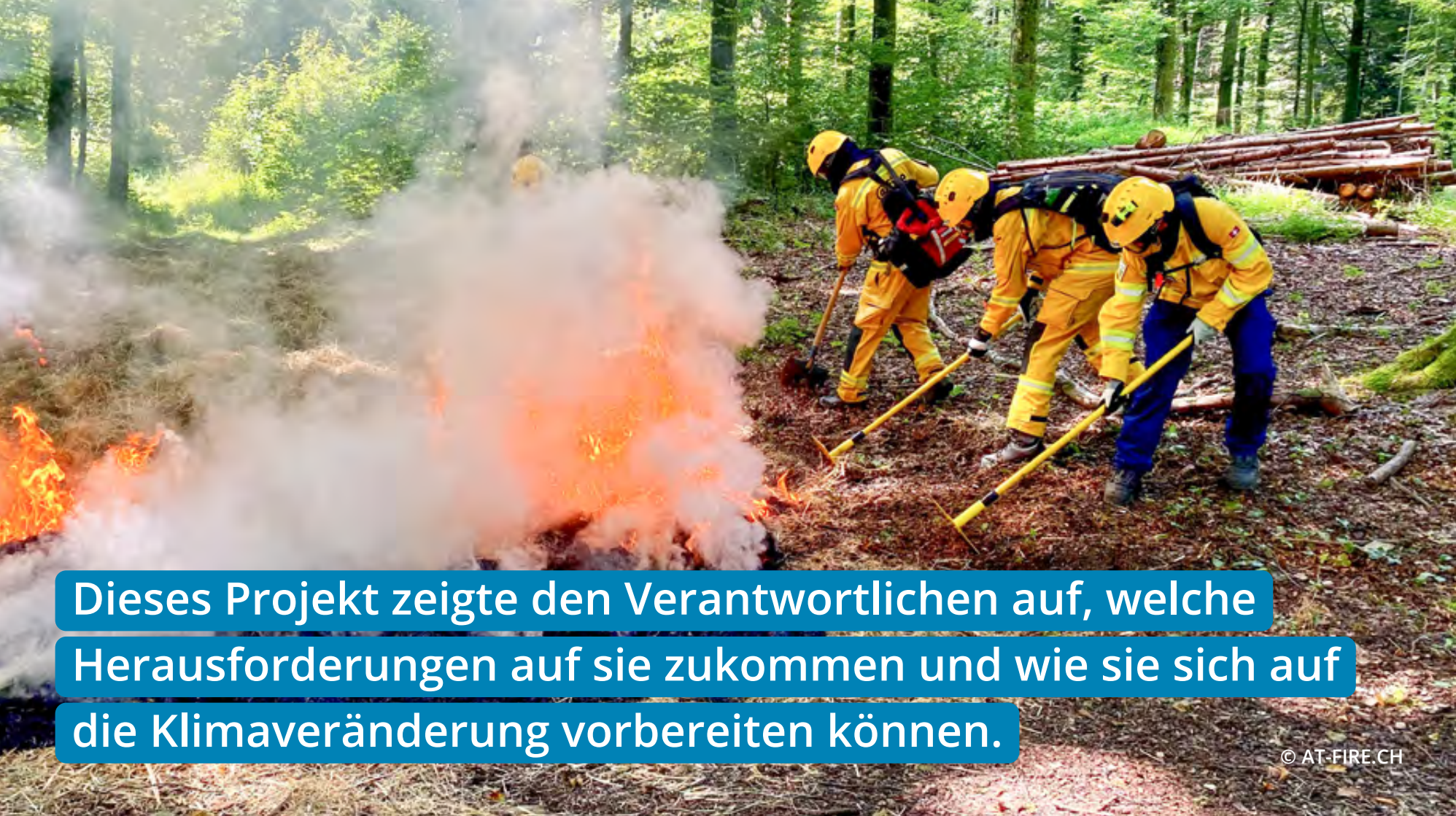


C.04

Klimaangepasster Bevölkerungsschutz

Bisher sind viele Organisationen des Schweizer Bevölkerungsschutzes kaum auf die Folgen des Klimawandels vorbereitet.





Dieses Projekt zeigte den Verantwortlichen auf, welche Herausforderungen auf sie zukommen und wie sie sich auf die Klimaveränderung vorbereiten können.

Eine kurze Broschüre vermittelt zudem die wichtigsten Informationen für die interessierte Öffentlichkeit.



Hochwasser, Hangrutschungen, Hitzewellen, invasive Arten und Waldbrände. In den kommenden Jahren werden solche Naturgefahren voraussichtlich spürbar zunehmen. Im Rahmen dieses Pilotprojekts setzten sich Akteurinnen und Akteure des Bevölkerungsschutzes aus verschiedenen Regionen mit den klimabedingt veränderten Gefährdungssituationen auseinander. Sie erarbeiteten mit Vertreterinnen von Bund, Kantonen sowie Städten und Gemeinden Strategien im Umgang mit den klimabedingten Schadensereignissen.

Zu Beginn des Projekts analysierten die Verantwortlichen die Auswirkungen des Klimawandels auf bevölkerungsrelevante Gefährdungen. Sie definierten daraus sechs Szenarien: 1) Hitze und Trockenheit, 2) Extremwetter, 3) Gravitative Massenbewegungen wie Hangrutschungen, 4) Versorgungsengpässe, 5) Einschränkungen der Verkehrswege sowie 6) Krankheiten und Schädlinge. Diese sechs Szenarien vertieften sie in Fallstudien, erarbeiteten Lösungsansätze und Massnahmen, die sie anschliessend in interdisziplinären Gruppen diskutierten.

Diese Arbeiten zeigten, dass der Klimawandel direkte Auswirkungen auf eine Reihe von Naturgefahren hat. So sind Hochwasser, Waldbrände und Hangrutschungen Beispiele, die den Bevölkerungsschutz künftig noch stärker herausfordern werden. Der Klimawandel könnte durch solche Ereignisse indirekt auch Stromausfälle verursachen sowie zu Trinkwasserverschmutzungen und Einschränkungen des Verkehrsnetzes führen.

Aus ihren Erkenntnissen leiteten die Projektverantwortlichen umfangreiche Handlungsempfehlungen ab, die sie in einem Schlussbericht für die Feuerwehr, Polizei und weitere Akteure und Akteurinnen des Bevölkerungsschutzes festhielten. Auf dieser Grundlage können diese ihre Schutzmassnahmen und -konzepte anpassen und somit die Risiken minimieren. Eine kurze Broschüre vermittelt zudem die wichtigsten Informationen an die interessierte Öffentlichkeit.

 **ÜBERSICHT**

 **WEBSITE**



**Dank seines breiten Einsatzspektrums
ist der Zivilschutz eine zentrale Partner-
organisation bei der Bewältigung
klimabedingter Ereignisse.**

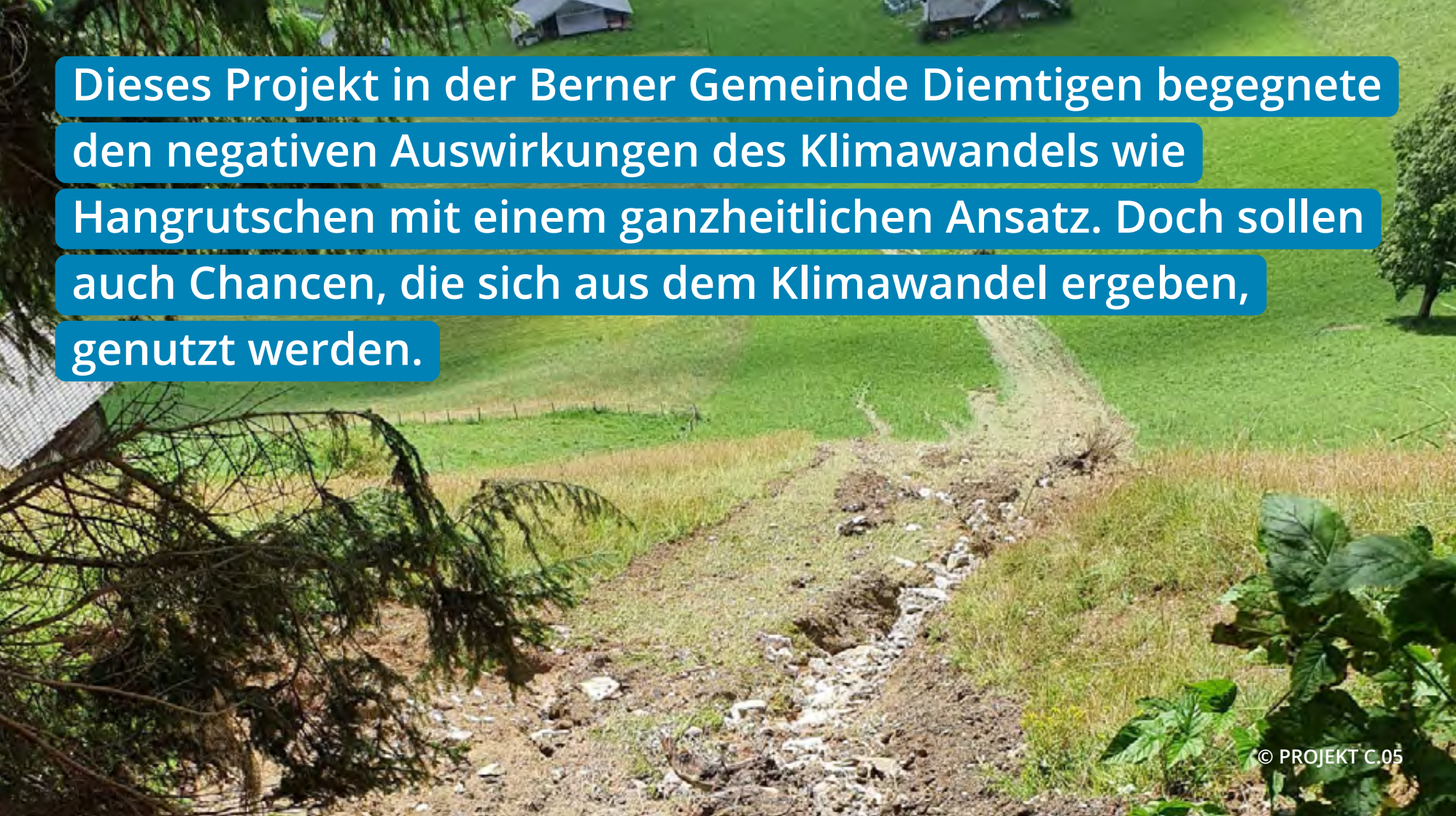


C.05

Gemeinsame Strategien gegen Hangrutsche

Bei Risikoabschätzungen von Naturgefahren wird der Klimawandel oft unzureichend berücksichtigt.



The background image shows a steep, rocky hillside with a dirt path leading up it. A large, dark, fallen tree branch lies on the left side of the path. The hillside is covered with dry grass and rocks. In the background, there are green fields and a few small buildings under a clear sky.

Dieses Projekt in der Berner Gemeinde Diemtigen begegnete den negativen Auswirkungen des Klimawandels wie Hangrutschen mit einem ganzheitlichen Ansatz. Doch sollen auch Chancen, die sich aus dem Klimawandel ergeben, genutzt werden.

Die angewandte Methode bezog von Anfang an sämtliche Akteurinnen und Akteure frühzeitig in die Beurteilung von Risiken ein, insbesondere die hauptsächlich von Naturereignissen betroffenen Gruppen.



Extreme Wetterereignisse wie Starkregen und Trockenperioden nehmen mit dem Klimawandel zu und beeinflussen die Bodenstabilität von Bergregionen. In der Folge steigt das Gefahrenrisiko von Naturereignissen wie Hangrutschungen. Um dieses Gefahrenpotenzial zu reduzieren oder zumindest besser damit umgehen zu können, versuchte die Berner Berggemeinde Diemtigen mit einem neuen Ansatz, sämtliche betroffene Akteurinnen und Akteure bei der Beurteilung des Risikos einzubinden.

Ausgangslage des Projekts bildete eine Analyse zur Einschätzung der Klimaveränderung im Diemtigtal. Es zeigte sich, dass mit einem Temperaturanstieg in der Region zu rechnen ist, der sich je nach Jahreszeit unterschiedlich auf die Bereiche der Alp- und Forstwirtschaft, den Tourismus sowie die Artenvielfalt auswirkt. Danach ermittelte das Projektteam in mehreren Workshops mit den lokalen Akteurinnen und Akteuren die Chancen und Risiken sowie die Stärken und Schwächen des Bergtals.

Aufgrund dieser Analyse leitete das Team für alle untersuchten Bereiche eine breite Palette von Massnahmen ab. Diese umfassen unter anderem die Anpassung der alpwirt-

schaftlichen Infrastruktur zur Sicherstellung der Wasserversorgung, beispielsweise durch den Einsatz von Zisternen. Weiter empfiehlt das Team, die personellen Ressourcen in der Alp- und Forstwirtschaft aufzustocken, damit eine nachhaltige Nutzung auch bei einer Intensivierung sichergestellt werden kann.

Zu den möglichen Anpassungsmassnahmen zählt auch die Erschliessung von höher gelegenen Gebieten, die aufgrund der Klimaerwärmung besser genutzt werden können. Das Team rät zudem die Kooperation zwischen den Tal- und Sömmerungsbetrieben zu intensivieren, um auch bei zunehmenden Hitze- und Trockenperioden für gute Bedingungen in der Viehwirtschaft zu sorgen.

Alle Massnahmen wurden in einem Katalog zusammengefasst. Die Publikation ist für viele Bergregionen in der Schweiz interessant, da sich die beschriebenen Ansätze auf andere Gebiete übertragen lassen.

↶ **ÜBERSICHT**

↗ **WEBSITE**



**Um wirkungsvolle Präventions- und
Schutzmassnahmen zu schaffen, müssen
verschiedene Akteure zusammenarbeiten.
Das Pilotprogramm hat diese
Vernetzung gestärkt.**



C.06

Gemeinsame Risikobetrachtung von Naturgefahren

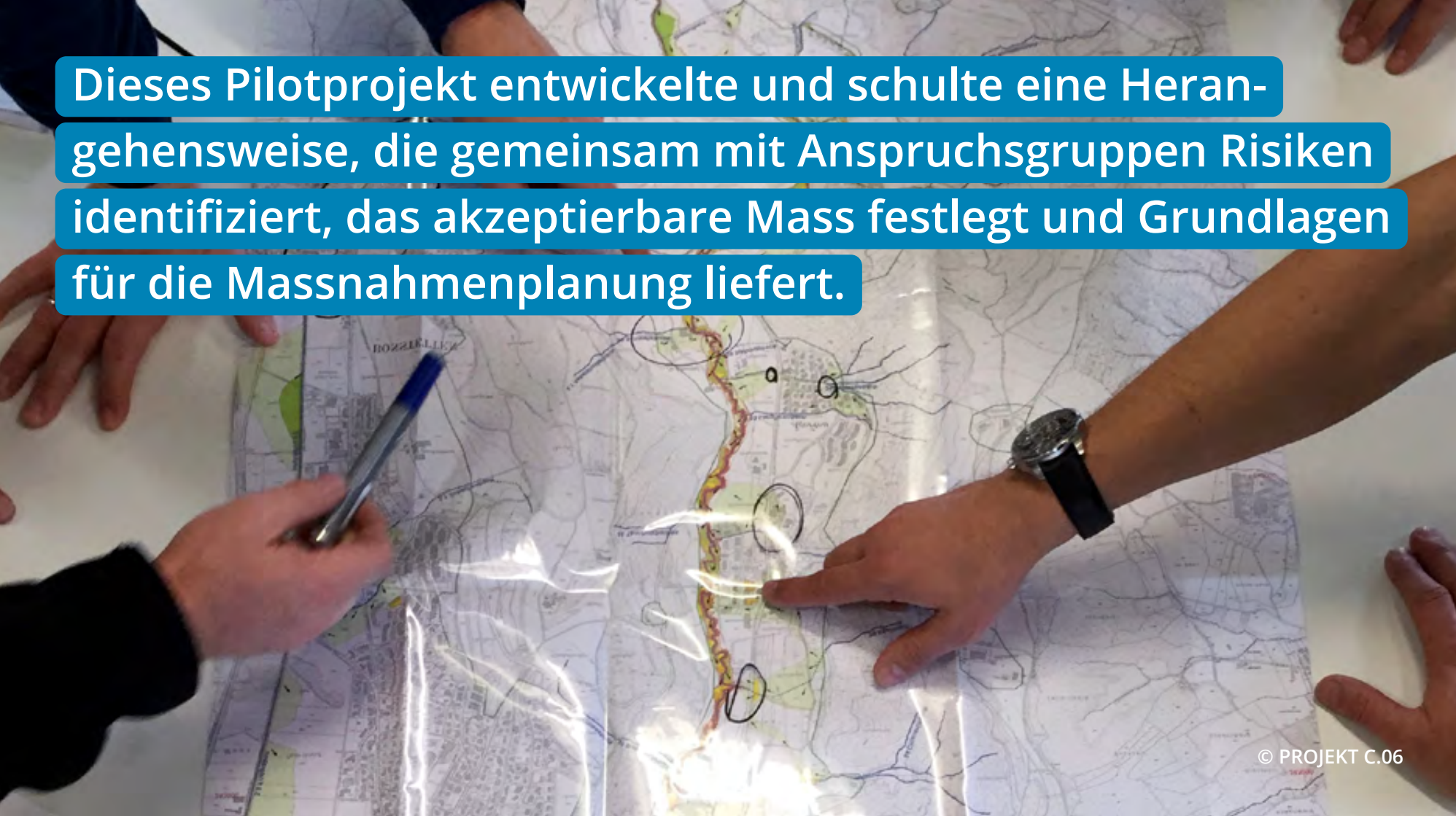
Naturereignisse wie Überschwemmungen, Trockenheit und Hagel nehmen in der Schweiz zu, und der Klimawandel wird ihr Ausmass voraussichtlich noch verschärfen.



Um die Risiken zu reduzieren, ist eine ganzheitliche Steuerung erforderlich, die auch Veränderungen wie den Klimawandel berücksichtigt.



Dieses Pilotprojekt entwickelte und schulte eine Herangehensweise, die gemeinsam mit Anspruchsgruppen Risiken identifiziert, das akzeptierbare Mass festlegt und Grundlagen für die Massnahmenplanung liefert.



Hochwasser, Hangrutschungen, Trockenheit und Hagel – solche Naturgefahren prägen unser Leben seit jeher. Der voranschreitende Klimawandel erhöht viele dieser Risiken, und die Gesellschaft muss lernen, damit umzugehen. Dieses Pilotprojekt entwickelte deshalb aus der Praxis eine Herangehensweise, die auf dem integralen Risikomanagement basiert. Dazu entwickelte das Projektteam den Kurs «Reiseleiter/-in zum akzeptierten Risiko».

Im Kurs lernen die Teilnehmenden sämtliche Schutzgüter im Auge zu behalten, die relevanten Risiken gemeinsam mit den Anspruchsgruppen zu charakterisieren und mögliche Veränderungen in die Risiko-Charakteristik einzubeziehen. Sie üben, andere Sichtweisen zu integrieren und das akzeptierbare Risiko gemeinsam mit den Anspruchsgruppen zu benennen und einzugrenzen: Welche direkten oder indirekten Schäden oder Konsequenzen, etwa durch Überschwemmungen, sind akzeptierbar? Auf Basis dieser umfassenden Analyse entwickeln die Kursteilnehmenden die optimalen Massnahmenkombinationen.

Der neue Kurs richtet sich an Organisationen und Unternehmen, die im Bereich von Gefahren- und Gefährdungs-

beurteilung, Risikosteuerung und Schutzmassnahmen arbeiten, zum Beispiel Behörden, Ingenieurbüros und Feuerwehren.

Im Rahmen des Projekts wurden mehrere Pilotkurse durchgeführt. Die geschulte Herangehensweise wird in der Praxis bereits eingesetzt. Die Verantwortlichen ziehen eine positive Bilanz: Der neue Ansatz bewährt sich und kommt bei den Teilnehmenden sehr gut an. Besonders erfreulich ist, dass die gemeinsame und offene Diskussion über akzeptierbare Risiken die Anspruchsgruppen motiviert, angemessene und integrale Massnahmen zu entwickeln.

Weitere Pilotkurse finden bis Ende 2022 im Rahmen der KOHS-Weiterbildungskurse Serie 5 des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbands SWV statt. Sie werden auf dessen Website ausgeschrieben. Die Projektträgerschaft plant zudem eine Website, die zukünftig über anstehende Kurse von verschiedenen Anbietern informiert.

 **ÜBERSICHT**

 **WEBSITE**



Das Pilotprogramm schuf wichtige Grundlagen, um das zukünftige Gefahrenpotenzial von Naturgefahren wie Felsstürze, Hitze und Trockenheit besser einzuschätzen.





VERÄNDERUNG DER
LEBENSRÄUME UND DER
ARTENZUSAMMENSETZUNG

Die Temperatur- und Niederschlagsänderungen beeinflussen die **Lebensräume von Tier- und Pflanzenarten**. Lokal kommt es zu Veränderungen in der Artenzusammensetzung. Diese Entwicklungen dürften sich zumindest anfänglich negativ auf die **Ökosystemleistungen** (zum Beispiel Bodenfruchtbarkeit, Erosionsschutz, Kohlenstoffspeicherung) auswirken. Die Veränderungen betreffen vor allem die **Wald- und Landwirtschaft** und führen dort zu neuen Anbau- und Produktionsbedingungen.

A

B

C

D

E

F

**Weinbau im
Kanton Neuenburg**

**Klimaangepasste Baum-
arten im Schutzwald**

**Flächendeckende
Bodendaten im Gebirge**

**Schutzgebiete im
Klimawandel**

D.01

Weinbau im Kanton Neuenburg

Dieses Projekt untersuchte die Auswirkungen der Klimaerwärmung auf den Weinbau in der Region Neuenburg.



Forschende der Universität bewerteten die Schwankungen von Klimaparametern, um Massnahmen zu entwickeln, die den Weinbau vor der zunehmenden Hitze schützen.



Es zeigte sich, dass für die wärmeempfindliche Rebsorte Pinot Noir Massnahmen notwendig werden – etwa die Verlagerung in höher gelegene Gebiete. Sonst müssen die Winzer auf wärmeliebende Sorten wie Merlot umstellen.



Von den Folgen der Klimaveränderungen bleibt auch der Weinbau nicht verschont. Die an Intensität zunehmenden Hitzewellen werden die wärmeempfindlichen Reben wie die Sorte Pinot Noir beeinträchtigen. Im Rahmen dieses Projekts untersuchte das Team der Universität Neuchâtel, welche Anbaustrategien einen ertragreichen Weinbau auch bei höheren Temperaturen an den Ufern des Neuenburgersees ermöglichen.

Zu Beginn des Projekts erarbeitete das Forschungsteam ein detailliertes Klimamodell für die Region. Es sammelte dafür eine Reihe von Daten etwa zur Ausrichtung der Weinberge, Luftfeuchtigkeit, Bodenbeschaffenheit sowie zu Temperaturen in unterschiedlichen Höhenlagen. Unter Berücksichtigung der Schweizer Klimaszenarien und im Vergleich mit Klimadaten aus der Vergangenheit erhielten die Forschenden ein Bild der zukünftigen Auswirkungen des Klimawandels auf den Weinbau.

Die Untersuchungen zeigten, dass sich das Klima in tiefen Höhenlagen immer besser für wärmeliebende Rebsorten wie Merlot eignet. Allerdings wurde auch deutlich, dass für die wärmeempfindliche Rebsorte Pinot Noir Anpassungsmassnahmen notwendig werden, so etwa die Verlagerung in höher gelegene Gebiete mit kühleren Temperaturen. Ansonsten müssen die Winzer auf wärmeliebende Sorten wie Merlot umstellen.

 **ÜBERSICHT**

 **WEBSITE**



**Die Vielfalt von Lebensräumen und
Arten trägt dazu bei, Klimarisiken zu
vermindern und die Resilienz der
Ökosysteme zu steigern.**



D.02

Flächendeckende Bodendaten im Gebirge

Die Böden spielen eine wichtige Rolle in alpinen Ökosystemen und haben einen wesentlichen Einfluss auf das Ausmass der Naturgefahren.

In der Schweiz existieren indes kaum flächendeckende
Daten, um die durch den Klimawandel veränderten
Bodencharakteristiken abzuschätzen.



Das Pilotprojekt lieferte wichtige Erkenntnisse zur Weiterentwicklung der Kartierungsmethodik. Die Erfahrungen werden in die Revision der Bodenklassifikation und der Bodenkartieranleitung der Schweiz einfließen.



Folgen des Klimawandels manifestieren sich auch im Gebirge: Die veränderte Niederschlagshäufigkeit und -intensität bedrohen beispielsweise die Stabilität der Hänge und fördern die Erosion. Es fehlte bislang jedoch an detaillierten Bodendaten des Schweizer Gebirgsraums, um den Einfluss des Klimawandels abzuschätzen. Auch ist die bestehende Kartiermethodik in der heterogenen Berglandschaft nicht praktikabel.

Ziel dieses Pilotprojekts war es, eine Methodik zu entwickeln, mit dieser Bodeninformationen generiert werden, die von breitem Nutzen für viele Akteurinnen und Akteure sind. Ausgangspunkt der Arbeiten bildeten Untersuchungen in der Region Flumserberg im Kanton St. Gallen.

Die Projektverantwortlichen erstellten zunächst sechs unterschiedliche Bodenprofile, welche einen Grossteil der im Testgebiet vorkommenden Bodentypen und bodenbildende Prozesse repräsentieren. Die Ergebnisse wurden an einem Workshop mit Bodenfachleuten, Geologinnen und Geologen sowie mit Vertretern der Standortgemeinde diskutiert. Für die anschliessende flächendeckende Kartierung

wendeten die Fachleute zwei unterschiedliche Methoden an, die zwei verschiedene Bodenkarten hervorbrachten.

In einem zweiten Workshop evaluierte das Projektteam zusammen mit weiteren Fachleuten die Praxistauglichkeit der beiden Ansätze. Es kam zum Ausdruck, dass es das Ziel für die Zukunft sein soll, breit nutzbare, flächendeckende Bodendaten für Anwender und Anwenderinnen unterschiedlicher Fachdisziplinen zu generieren.

Das Pilotprojekt lieferte wichtige Erkenntnisse für die Weiterentwicklung der Schweizer Kartierungsmethodik. Die Erfahrungen werden in die Revision der Bodenklassifikation und der Bodenkartieranleitung der Schweiz einfließen, um künftig alpine Böden möglichst akkurat und standardisiert beschreiben zu können.

 **ÜBERSICHT**

 **WEBSITE**



Aufgrund der langfristigen Zyklen in der Waldbewirtschaftung werden heute getroffene Massnahmen erst in Jahrzehnten wirksam. Daher ist eine frühzeitige Umsetzung wichtig.



D.03

Klimaangepasste Baumarten im Schutzwald

Schutzwälder bewahren die Lötschberglinie vor Steinschlag, Lawinen oder Hangrutschen. Aufgrund des trockenen Klimas werden die Wälder bewässert.



Da das örtliche Wasservorkommen jedoch knapp ist, verfolgt die Bahngesellschaft BLS das Ziel, die Schutzwälder nicht mehr zu berieseln.

Dieses Projekt identifizierte einheimische Baumarten,
die Hitze und Trockenheit ertragen, und erstellte ein
Konzept zur klimaangepassten Schutzwaldbewirtschaftung.



In den Alpen bewahren zahlreiche Schutzwälder Verkehrsflächen und Siedlungen vor Naturgefahren wie Steinschlägen, Lawinen oder Hangrutschen. Solche Wälder schützen auch das Bahntrasse der Lötschberg-Südrampe im Wallis. Aufgrund des trockenen Klimas werden diese Wälder bewässert. Jedoch ist das örtliche Wasservorkommen knapp, und es ist damit zu rechnen, dass es zukünftig noch knapper wird. Die Bahngesellschaft BLS möchte daher langfristig auf die Bewässerung der Schutzwälder an der Lötschbergstrecke verzichten.

Ausgangspunkt der Recherche bildeten Feldbegehungen, um die Baumbestände, Bewirtschaftungsart und Bewässerung flächendeckend zu erfassen. Die Projektverantwortlichen sammelten Daten zum bestehenden Mikroklima und beurteilten die Anpassungsfähigkeit der unterschiedlichen Baumarten in Bezug auf die absehbaren Klimaveränderungen. Die Fachleute prüften auch die Vor- und Nachteile der Anpflanzung von trockenheitstoleranten, aber gebietsfremden Baumarten wie Schwarzföhre, Steineiche und Robinie.

Die Untersuchungen zeigten, dass der Wald bereits heute nahe der Trockenheitsgrenze liegt. Trockenheitstolerante Baumarten kommen zwar vor, ihr Anteil ist jedoch gering. Durch die bisherige Bewässerung wuchsen nicht standortangepasste Baumarten wie der Bergahorn anstelle von angepassten, aber konkurrenzschwachen Arten wie der Waldföhre und der Flaumeiche.

Aufgrund dieser Erkenntnisse entwickelten die Projektverantwortlichen eine Waldbaustrategie, die die Schutzfunktion der Wälder auch unter klimatisch schwierigen Bedingungen aufrechterhält. Die Strategie setzt auf eine vielfältige Zusammensetzung von einheimischen Arten, die es erlaubt, die Bewässerung zu reduzieren oder ganz einzustellen. Wie die Reduktion der Bewässerung gelingen kann, ohne einen Totalausfall der Bestände zu riskieren, muss nun mit einer mehrjährigen Versuchsanlage untersucht werden.

↶ **ÜBERSICHT**

↗ **WEBSITE**



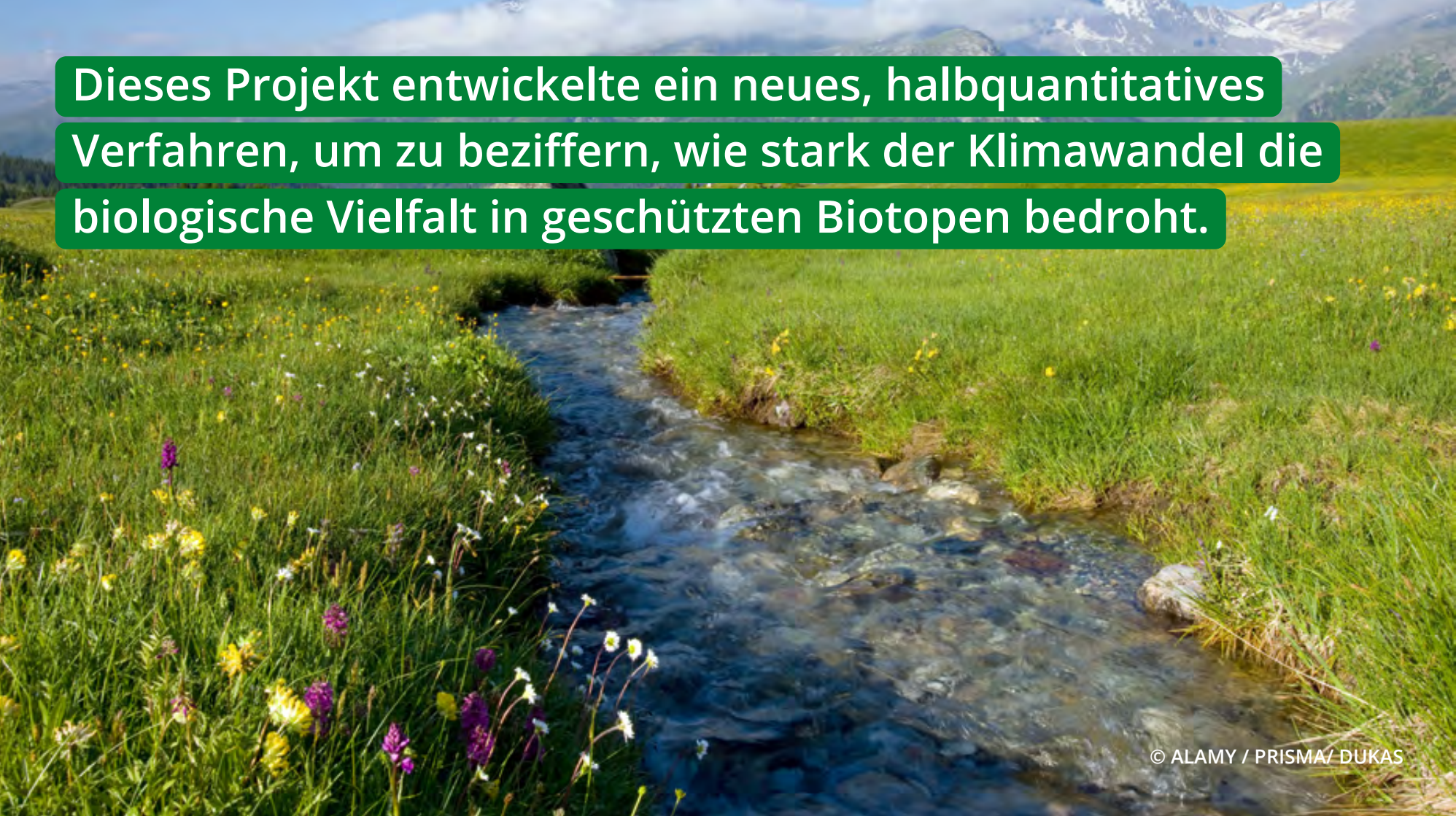
**Entscheidend für die Stabilität des
Schutzwaldes ist die Baumartenvielfalt.
Kurzfristige Anpassungsmassnahmen wie
die Bewässerung haben sich an den
untersuchten Standorten als
nicht nachhaltig erwiesen.**



D.04

Schutzgebiete im Klimawandel

Dieses Projekt entwickelte ein neues, halbquantitatives Verfahren, um zu beziffern, wie stark der Klimawandel die biologische Vielfalt in geschützten Biotopen bedroht.



Ein Test in elf Schutzgebieten von Pro Natura im Kanton Graubünden förderte teils erhebliche Risiken zu Tage, insbesondere für die Organismen in und um Gewässer und Feuchtlebensräume.

Bis anhin waren oft Gutachten nötig, um die Auswirkungen des Klimawandels auf einzelne Gebiete einzuschätzen.

Der neue Ansatz liefert eine einfache, vergleichbare Risikobewertung und verknüpft diese mit geeigneten Massnahmen.



Dieses Projekt widmete sich der Frage, welches Risiko der fortschreitende Klimawandel für die Biodiversität in Naturschutzgebieten darstellt. Hierzulande sind diese Gebiete oft klein und von intensiv bewirtschaftetem Kulturland umgeben. Wenn es wärmer und trockener wird, können die Arten, für die sie geschützt wurden, kaum in nahe gelegene Areale ausweichen, in denen es kühler oder feuchter ist.

Unter diesem Aspekt entwickelte das Projektteam eine neue, semiquantitative Risikobeurteilung und testete sie in elf Pro Natura-Schutzgebieten im Kanton Graubünden. Die Methode erfasst den Wert, die Verletzlichkeit sowie die Gefährdung der Biotope, indem sie die Arten und Lebensräume am Standort mit ihrer Sensitivität gegenüber Umweltveränderungen verknüpft.

Die Testgebiete wurden anhand von insgesamt 23 Kriterien auf einer groben Skala klassiert und daraus das Risiko ermittelt. Es zeigte sich, dass Gewässer und Feuchtgebiete sowie deren Arten am stärksten vom Klimawandel bedroht sind, und zwar durch längere Trockenperioden. Eher geringer ist der Druck auf trockene Lebensräume wie Trockenwiesen, Ruderalflure oder Gebüsche und Hecken.

Bis anhin waren oft Gutachten nötig, um die Auswirkungen des Klimawandels auf einzelne Gebiete einzuschätzen. Der neue Ansatz liefert eine einfache, vergleichbare Risikobewertung und verknüpft diese mit geeigneten Massnahmen. Die Methode könnte in Zukunft verfeinert, angepasst und damit für jeden beliebigen Standort in der Schweiz angewendet werden.

 **ÜBERSICHT**

 **WEBSITE**



**Durch die breit nutzbaren Erkenntnisse
können Landwirte und Forstfachleute
besser sensibilisiert und bei der Umsetzung
von Massnahmen unterstützt werden.**





AUSBREITUNG VON
SCHADORGANISMEN,
KRANKHEITEN UND
GEBIETSFREMDEN ARTEN

Der Klimawandel begünstigt die **Ausbreitung von Schadorganismen** und invasiven gebietsfremden Arten. Diese können **grosse Schäden in der Land- und Forstwirtschaft** anrichten. Das Aufkommen und die Verbreitung von neuen Krankheitserregern und -vektoren kann zudem die **Gesundheit von Mensch und Tier** gefährden.

A

B

C

D

E

F

**Modellierung invasiver
Arten**

**Ausbreitung der
Chinesischen Hanfpalme**

**Bessere Risikoszenarien
für die Tigermücke**

**Ausbreitung
von Waldschädlingen**

**Tintenkrankheit der
Edelkastanie**

E.01

Modellierung invasiver Arten

Die Klimaerwärmung fördert die Vermehrung bestimmter invasiver Pflanzen. Wegen seiner oft unwegsamen Flächen ist der Kanton Graubünden auf Informationen zur potenziellen Verbreitung solcher Arten angewiesen.

Im Rahmen dieses Projekts erarbeiteten Fachleute ein flächendeckendes GIS-Modell, um die potenzielle Verbreitung des Schmalblättrigen Greiskrauts und des Riesenbärenklaus einzuschätzen.

Die gewonnenen Erkenntnisse ergänzen nun die Grundlagen zum kantonalen Neopyhtenmanagement.



Die Klimaerwärmung kann die Vermehrung invasiver, gebietsfremder Pflanzen fördern. Wegen seiner grossen naturnahen und oft unwegsamen Flächen ist der Kanton Graubünden auf verlässliche Informationen zur potenziellen Verbreitung von Neophyten angewiesen. Die bisherigen Potenzialkarten des Bundes reichen dazu nicht aus. Im Rahmen dieses Pilotprojekts ging es darum, diese Lücke mit einem flächendeckenden Modell im geographischen Informationssystem (GIS) zu schliessen.

Grundlage für die Erarbeitung des GIS-Modells bildete eine Literaturrecherche zu den beiden Neophytenarten sowie eine ausführliche Validierung der bestehenden Potenzialkarten des Bundes. Basierend auf den Schweizer Klimaszenarien 2018 erfolgte eine exemplarische Modellierung von zwei Neophyten: dem Schmalblättrigen Greiskraut (*Senecio inaequidens*) und dem Riesenbärenklau (*Heracleum mantegazzianum*). Beide Pflanzen enthalten für Tiere und Menschen gesundheitsschädigende Substanzen.

Anhand der Modellberechnungen erstellten die Projektverantwortlichen Karten, die zeigen, wo sich die Pflanzen ausbreiten. Im Vergleich zur bisherigen Karte des Bundes liefert die neue Simulation flächendeckende Informationen. Sie verdeutlicht ausserdem, dass der Klimawandel die Ausbreitung der untersuchten Neophyten an einigen Orten fördert, an anderen dagegen behindert.

Die Erkenntnisse flossen ein in einen Schlussbericht mit Folgerungen und Empfehlungen zur Ergänzung der kantonalen Neophytenstrategie. Dank der detaillierten Kartendarstellung sind die Behörden nun insbesondere in der Lage, die Verbreitung der invasiven Arten gezielter zu überwachen und die potenziell betroffene Bevölkerung zu sensibilisieren.

↶ **ÜBERSICHT**

↗ **WEBSITE**



**Modellierungen im Rahmen des
Pilotprogramms bestätigen, dass der
Klimawandel die Ausbreitung von
verschiedenen Schadorganismen begünstigt.**



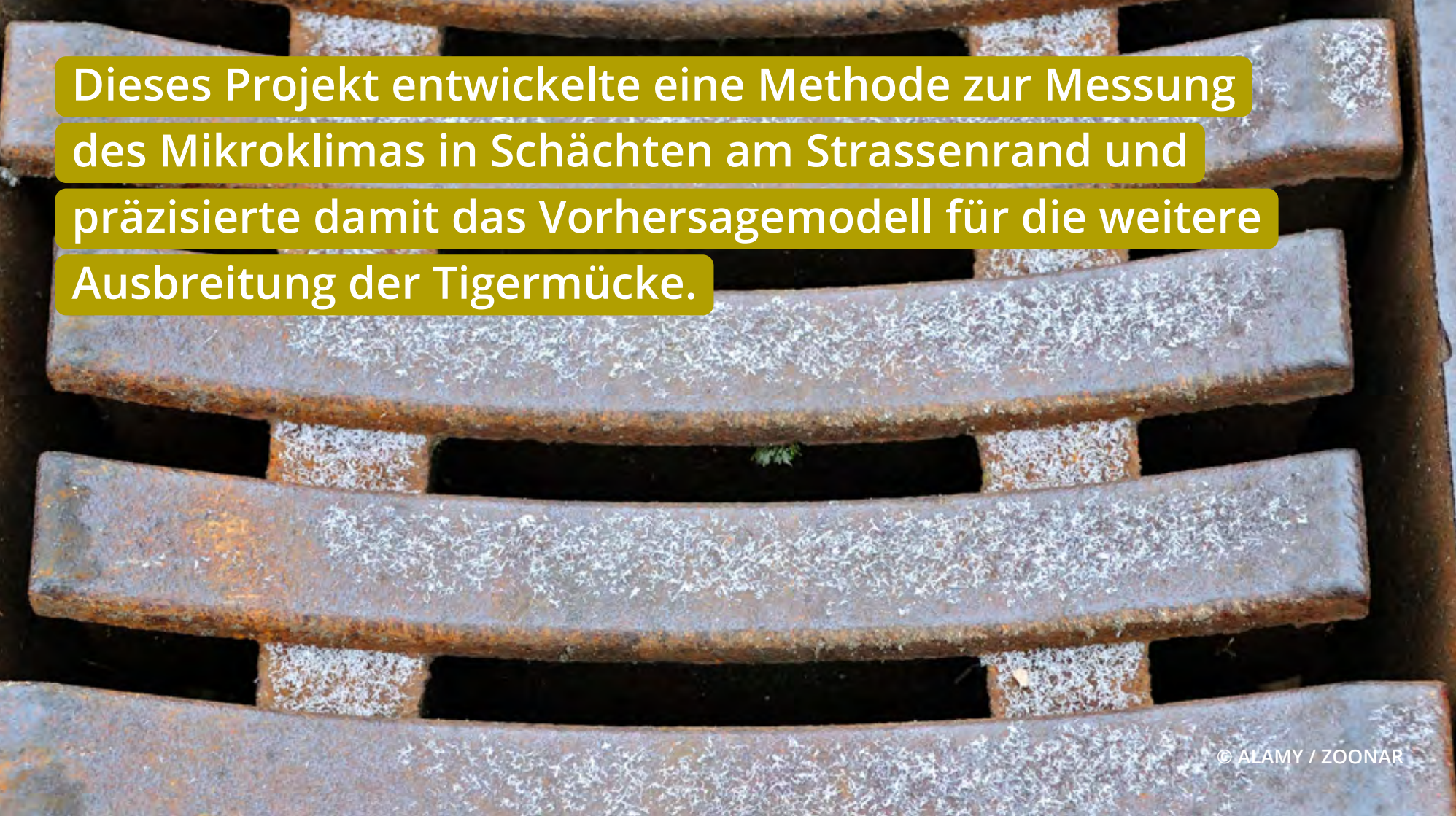
E.02

Bessere Risikoszenarien für die Tigermücke

Die klimabedingte Ausbreitung der asiatischen Tigermücke gibt Anlass zur Sorge, weil sie Viruserkrankungen wie das Denguefieber übertragen kann.



In der Schweiz hat sich die invasive Mücke im Kanton Tessin angesiedelt und wird in den kommenden Jahren voraussichtlich in die städtischen Gebiete nördlich der Alpen vorstossen.

A close-up photograph of a rusty metal grate, likely made of steel or iron, showing significant corrosion and rust. The grate consists of several horizontal bars connected by vertical supports. A yellow text box is overlaid on the upper portion of the image, containing German text. The background is dark and out of focus.

Dieses Projekt entwickelte eine Methode zur Messung des Mikroklimas in Schächten am Strassenrand und präzisierte damit das Vorhersagemodell für die weitere Ausbreitung der Tigermücke.

Das Projektteam entwickelte und testete zunächst ein Risikomodell für die Verbreitung der Tigermücke in der Schweiz. Die aufgrund der Simulation erstellten Karten zeigen, dass sich die Tigermücke im Mittelland, in der Region Basel sowie im unteren Rhonetal besonders gut etablieren kann. Dies stimmt mit bisherigen Erhebungen überein.

Um die Genauigkeit des Modells zu verbessern, sind zusätzliche Daten notwendig. Eine besondere Rolle spielen dabei die winterlichen Verhältnisse in Schächten am Strassenrand, denn dort ist es zumeist weniger kalt als an der Aussenluft. Um die mikroklimatischen Bedingungen der Kanalisationsschächte in ausgewählten Städten zu überwachen, richtete das Projekt ein drahtloses Sensornetzwerk ein. Dies erwies sich als grosse Herausforderung, da die Sensoren unter der Erdoberfläche liegen und ihr Signal stark beeinträchtigt ist.

Trotz der Schwierigkeiten gelang es, während des Winters 2019/2020 das Mikroklima der Schächte in den vier ausgewählten Gebieten – Lugano, Zürich, Basel und Lausanne – zu überwachen. Dabei zeigte es sich, dass die Temperaturen in den Schächten sowohl in städtischen als auch in stadtnahen

Gebieten höher sind als die jeweiligen Lufttemperaturen. Damit erbrachte das Projekt den Beweis, dass Kanalisationsschächte in kühlen Regionen günstige Bedingungen für die Überwinterung von Eiern der Tigermücke bieten.

Das Projektteam integrierte die erhobenen mikroklimatischen Daten in das Modell. Dabei bestätigte es sich, dass in allen untersuchten Städten das Risiko der Ansiedlung von Tigermücken höher liegt als bisher berechnet. Die Bedeutung der mikroklimatischen Bedingungen scheint indes von Stadt zu Stadt zu variieren.

Die vom Projekt erstellten Vorhersagekarten können vom nationalen multidisziplinären Netzwerk zur Bekämpfung invasiver Stechmücken in der Schweiz, genutzt werden, um die lokalen Behörden für das Problem zu sensibilisieren. Die Karten helfen ihnen dabei, ihre Bemühungen zur Überwachung und Kontrolle von Stechmücken auf die am stärksten gefährdeten Gebiete zu konzentrieren.

↶ **ÜBERSICHT**

↗ **WEBSITE**



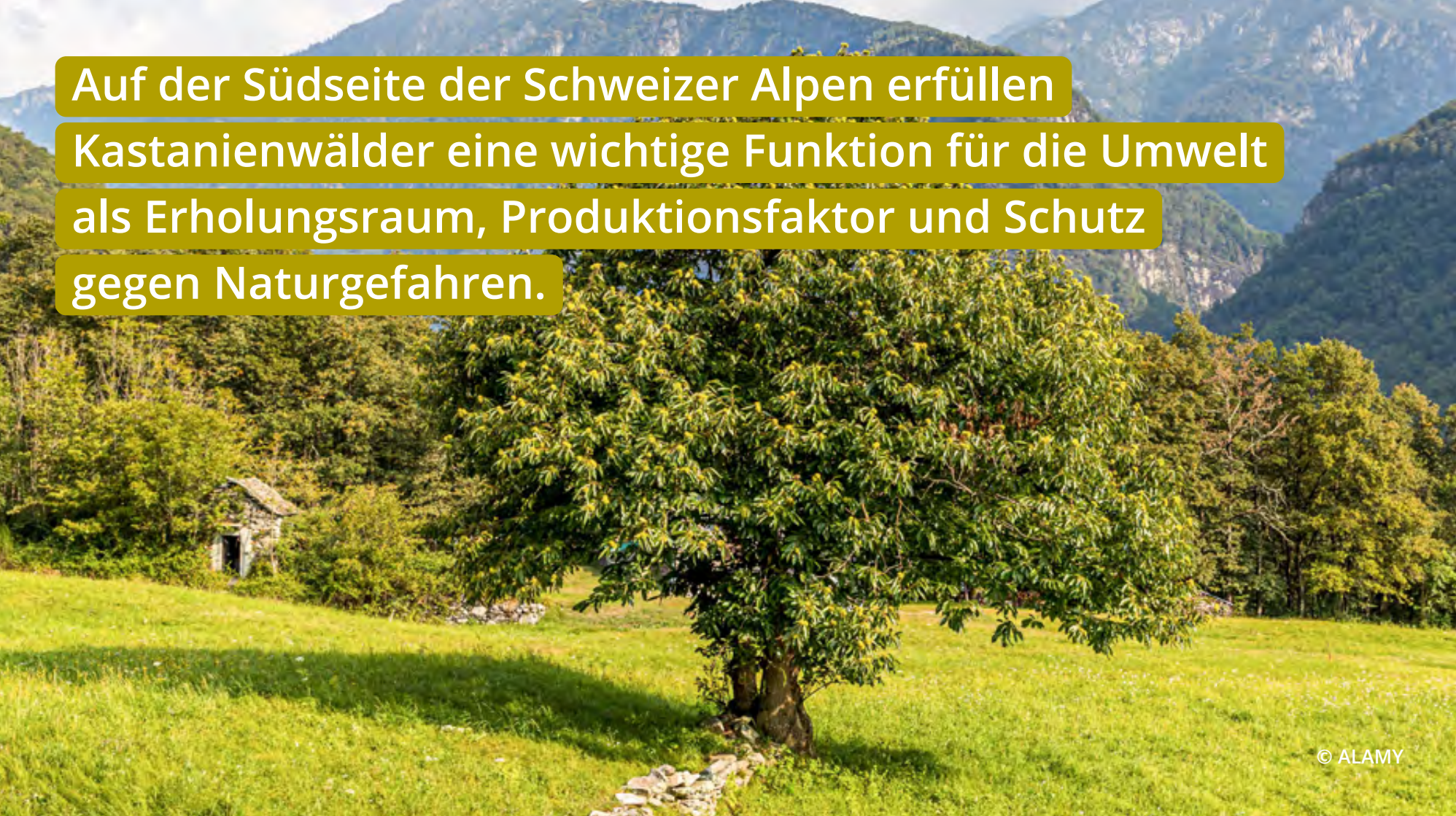
Menschliche Infrastrukturen wie Verkehrswege, Städte, Wohn- und Industriegebiete spielen bei der Ausbreitung von gebietsfremden Arten eine wichtige Rolle.



E.03

Tintenkrankheit der Edelkastanie

Auf der Südseite der Schweizer Alpen erfüllen
Kastanienwälder eine wichtige Funktion für die Umwelt
als Erholungsraum, Produktionsfaktor und Schutz
gegen Naturgefahren.



Seit den 1990er-Jahren sterben jedoch immer mehr
Edelkastanien an der eingeschleppten Tintenkrankheit.

Dieses Projekt rekonstruierte die aktuelle Ausbreitung der Krankheit und suchte nach Baumarten, die resistent und ans zukünftige Klima angepasst sind.

Um die Kenntnisse über die Verbreitung der Tintenkrankheit in den Schweizer Südalpen zu verbessern, nahm das Projektteam umfangreiche Felduntersuchungen und Laboranalysen vor. Dabei konnten sie den Erreger der Krankheit, die Pilze *Phytophthora cinnamomi* und *Phytophthora x cambivora*, in 25 befallenen Kastanienwäldern identifizieren. Die Ausbrüche im Tessin sind hauptsächlich durch *P. cinnamomi* verursacht und vor allem in der Region Locarno und im Vedeggio-Tal zu finden.

Um den Ursprung der Ausbrüche zu rekonstruieren, stützte sich das Projekt auch auf Luft- und vor allem Satellitenbilder ab. Obwohl es nicht möglich war, ein vollständiges Verständnis der zeitlichen und räumlichen Entwicklung der Krankheit zu erlangen, gewann das Projektteam dennoch wertvolle Informationen. So waren Schäden erst auf den Bildern nach dem Jahr 2000 zu erkennen. Dies bestätigt die Beobachtungen der Forstdienste, dass die Tintenkrankheit gegen Ende der 1990er-Jahre auftrat.

Indizien dafür, dass sich die Krankheit erst in den letzten 20 bis 30 Jahren verbreitet hat, lieferten auch Analysen der Jahresringe der Bäume. Das jährliche Wachstum der

derzeit befallenen Bäume ist erst in den letzten 10 bis 20 Jahren deutlich zurückgegangen. Zudem zeigte sich, dass die Tintenkrankheit nicht nur gestresste oder schwache Bäume befällt, sondern auch vitale Pflanzen.

Derzeit gibt es keine wirksamen Massnahmen zur Bekämpfung dieser tödlichen Krankheit und die betroffenen Kastanienbäume haben keine Zukunft. In befallenen Kastanienwäldern wird eine langfristige Waldbewirtschaftung nur mit anderen Baumarten möglich sein, die gegen den Krankheitserreger resistent und für künftige Klimabedingungen geeignet sind. Mithilfe eines Modellierungsansatzes bestimmte das Projektteam schliesslich Baumarten, welche die Kastanie zukünftig auf der Alpensüdseite ersetzen oder begleiten könnten. Dazu gehören Spitzahorn (*Acer platanoides*), Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*), Linde (*Tilia platyphyllos*), Schwarzbuche (*Ostrya carpinifolia*) und Eberesche (*Sorbus aria*).

↶ **ÜBERSICHT**

↗ **WEBSITE**



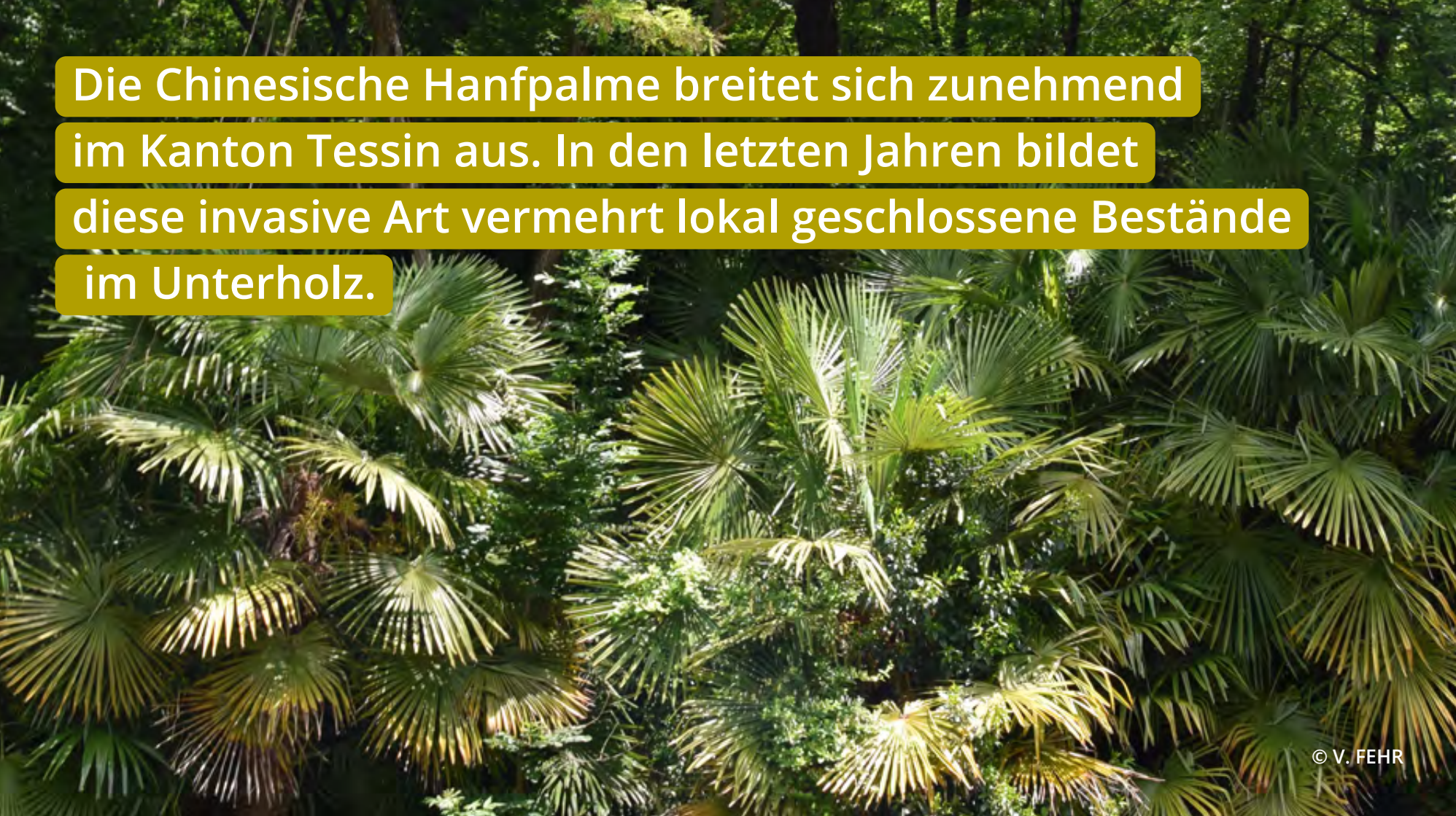
**Die Fernerkundung hat sich als wichtiges
Instrument bewährt, um die Ausbreitung von
Schadorganismen und invasiven Arten in
schwer zugänglichen Gebieten zu verfolgen.**

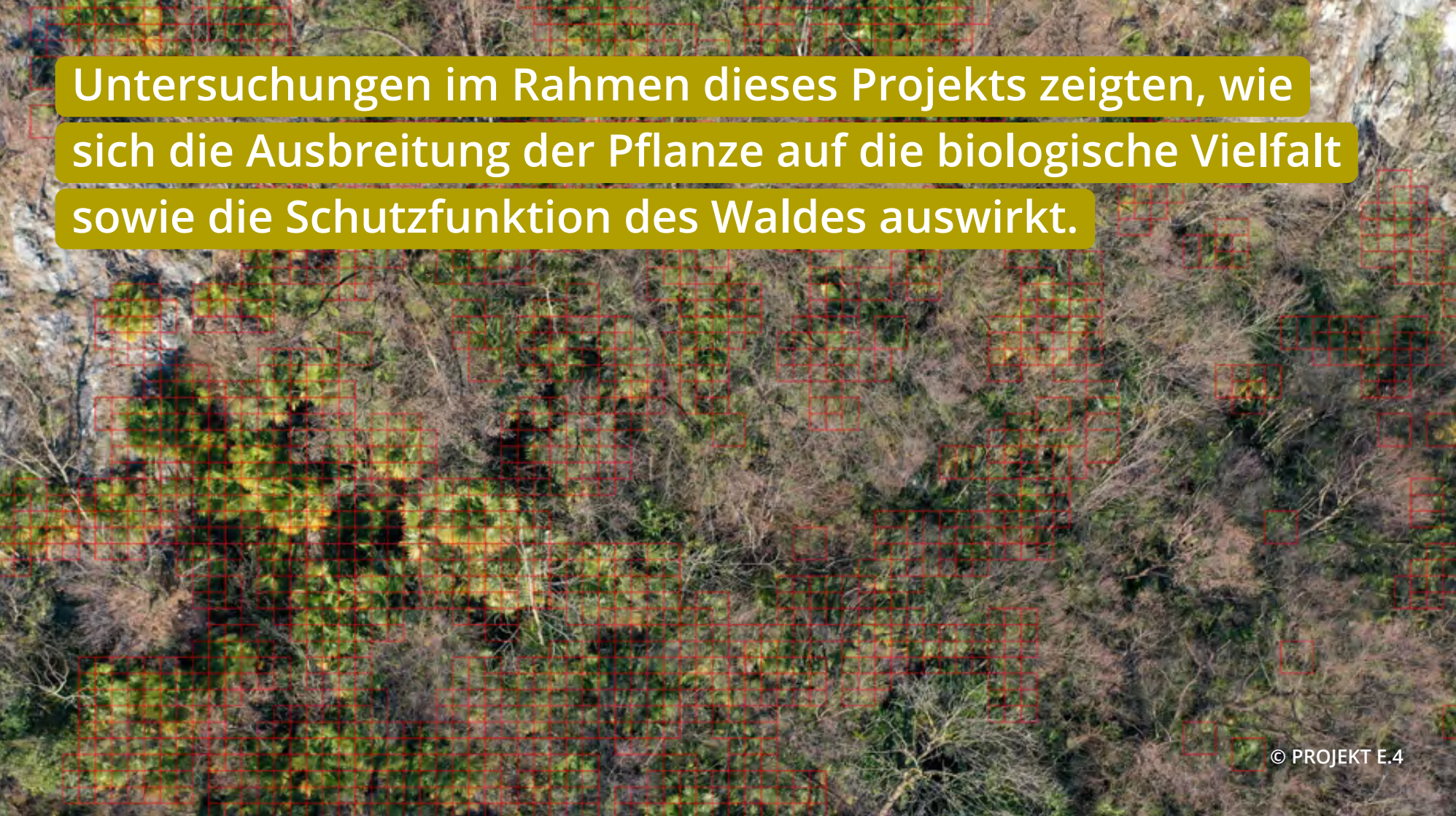


E.04

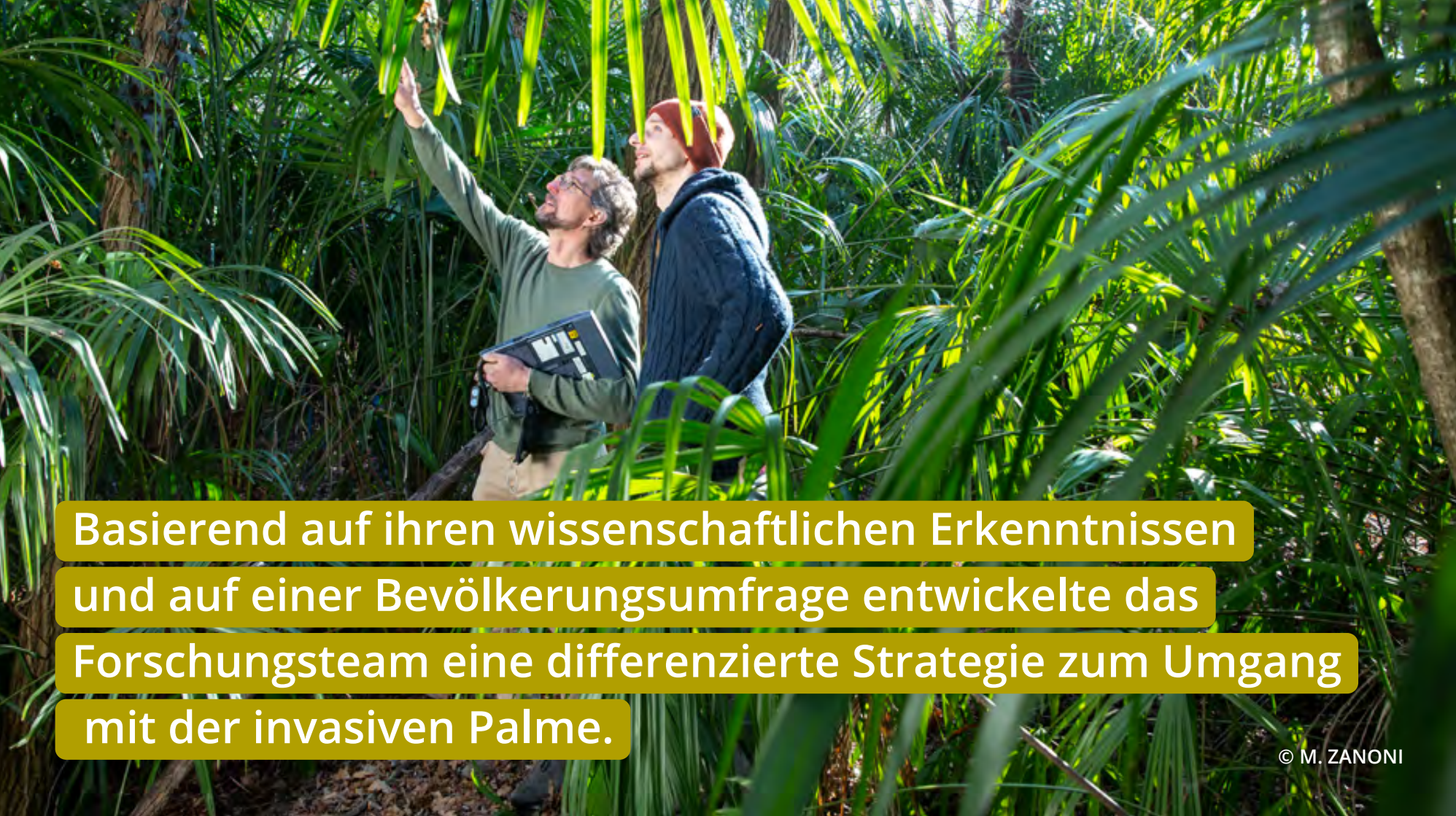
Ausbreitung der Chinesischen Hanfpalme

Die Chinesische Hanfpalme breitet sich zunehmend im Kanton Tessin aus. In den letzten Jahren bildet diese invasive Art vermehrt lokal geschlossene Bestände im Unterholz.



An aerial photograph of a forest with a red grid overlay. The grid consists of numerous small squares, some of which are filled with a yellowish-orange color, indicating specific areas of interest or data points. The text is overlaid on a yellow background at the top of the image.

Untersuchungen im Rahmen dieses Projekts zeigten, wie sich die Ausbreitung der Pflanze auf die biologische Vielfalt sowie die Schutzfunktion des Waldes auswirkt.



Basierend auf ihren wissenschaftlichen Erkenntnissen und auf einer Bevölkerungsumfrage entwickelte das Forschungsteam eine differenzierte Strategie zum Umgang mit der invasiven Palme.

Erstmals erforschte das Projektteam detailliert die Auswirkungen der Chinesischen Hanfpalme (*Trachycarpus fortunei*) auf die lokale Biodiversität und die Ökosystemprozesse im Wald südlich der Alpen. An zehn Waldstandorten mit einem sehr hohen Vorkommen dieser Art wurden die Vegetation und das Vorkommen von Arthropoden in Waldflächen erhoben.

Das Projektteam untersuchte auch das Wurzelsystem, um zu beurteilen, wie sich die Hanfpalme auf die Fähigkeit des Waldes, Erdbeben zu verhindern, auswirkt. Die Palmenwurzeln tragen nur in begrenztem Umfang zur Bodenstabilisierung bei.

Schliesslich testete das Projekt auch, wie sich diese Palmen gezielt aus der Natur entfernen lassen. Die systematischen Untersuchungen ergaben unter anderem, dass kleine Palmen unter 65 Zentimeter Wuchshöhe nach dem Schnitt wieder aus dem sogenannten Palmherz austreiben, das unter der Erde liegt. Um dies zu verhindern, muss bei kleinen Palmen das Meristem in der Mitte des Stammes zusätzlich mit einem Bohrer zerstört werden.

Um die öffentliche Wahrnehmung der Chinesischen Hanfpalme im Tessin und die Akzeptanz möglicher Bekämpfungsmassnahmen zu ermitteln, führte das Projekt eine schweizweite Onlineumfrage mit 2000 Teilnehmenden durch. Ein Grossteil der befragten Bevölkerung nimmt die Palme positiv wahr. Für viele stellt sie ein Symbol der südlichen Alpenlandschaft dar.

Auf Grundlage dieser Erkenntnisse entwickelte das Projektteam eine differenzierte Strategie, um die weitere Ausbreitung der Hanfpalme begrenzen. Da kultivierte Exemplare viele Samen im Wald verbreiten, wäre eine komplette Ausrottung unrealistisch. Das Projektteam schlägt daher vor, die invasive Art nur in ökologisch besonders wertvollen Auenwäldern zu beseitigen. In Schutzwäldern, in denen die Palme geschlossene Bestände bildet, soll sie gezielt entfernt oder eingedämmt werden. Schliesslich sollen Bevölkerung und Behörden im Umgang mit der Hanfpalme in Gärten und städtischen Grünanlagen sensibilisiert werden.

 **ÜBERSICHT**

 **WEBSITE**



Einige Projekte lieferten Ansätze zum Umgang mit Schadorganismen und invasiven Arten. Dabei kristallisierte sich heraus, dass das Vorgehen ortsabhängig und differenziert sein muss.



E.05

Ausbreitung von Waldschädlingen

Von manchen Schadorganismen von Waldbäumen ist bekannt, wie sie auf Klimaveränderungen reagieren.



Auf der Grundlage von detaillierten Klimadaten
modellierte dieses Projekt mögliche zukünftige
Ausbreitungsgebiete von Schädlingen in der Schweiz.



Auf Basis der hoch aufgelösten Eignungskarten lassen sich potenziell gefährliche Schadorganismen früher entdecken und ihre Verbreitung eindämmen.



Mit einer Literaturrecherche und Expertenbefragung im In- und Ausland schuf das Projektteam zunächst einen Überblick zu den biologischen und klimatischen Ansprüchen von Waldschädlingen. Bei den untersuchten Arten handelt es sich um für die Schweiz bedeutende Schadorganismen, darunter Insekten und Pilze, die aufgrund einer Bedarfsanalyse mit den Auftraggebern und einer Expertengruppe ausgewählt wurden. Diese Daten dienten, zusammen mit den aktuellen Klimaszenarien, als Grundlage zu einer hoch aufgelösten Modellierung mit CLIMEX.

CLIMEX ist ein Simulationsmodell, das die potenzielle geographische Verbreitung von Pflanzen und Tieren simuliert – in diesem Fall also der Schadorganismen. Die Resultate erscheinen in Form von Karten, die zeigen, welche Regionen sich für die Entwicklung der untersuchten Arten eignen. Die vom Projekt erstellten Eignungskarten – unter anderem für die Kieferholznerker, den Schwammspanner und die Fichtenröhrenlaus – leisten aufgrund ihrer hohen Auflösung einen wichtigen Beitrag zum Verständnis der klimawandelbedingten Verbreitung von Waldschadorganismen in der kleinräumigen Schweiz.

Allerdings vermag das verwendete Modell das Zusammenspiel der klimatischen Eignung und der Anfälligkeit der Baumarten nicht abzubilden. Diese Anfälligkeit spielt jedoch bei den meisten Schadorganismen eine entscheidende Rolle, da gestresste Bäume einem erhöhten Befallsrisiko ausgesetzt sind. Aufgrund dieser methodischen Limitierung lassen sich die Resultate nicht als Prognosen verwenden und erfordern zusätzliche Abklärungen zum Zustand der Bäume.

Generell gelang es dem Projekt indes, das Risiko genauer einzugrenzen, das von neu eingeschleppten Schadorganismen für die Regionen der Schweiz ausgeht. Zudem konnten potenziell gefährliche Arten identifiziert werden. Diese Erkenntnisse erlauben eine gezieltere Überwachung, um eine Verbreitung von Schadorganismen rechtzeitig zu entdecken und womöglich zu verhindern. Die im Schlussbericht enthaltenen Karten können zudem als Hilfsmittel für die gezielte Schulung des regionalen Forstpersonals dienen.

↶ **ÜBERSICHT**

↗ **WEBSITE**



**Um die Ausbreitung von Schadorganismen,
Krankheiten und invasiven Arten zu
bremsen, braucht es ein Vorgehen, das
mit verschiedenen Interessengruppen
abgestimmt ist.**





SENSIBILISIERUNG, INFORMATION UND KOORDINATION

Um sich gezielt an die Folgen des Klimawandels anzupassen, müssen die Betroffenen über die erwarteten Veränderungen informiert sein. Viele Gemeinden, Regionen und Kantone beginnen erst damit, **Lösungsansätze zu entwickeln** und **Netzwerke aufzubauen**. Das erforderliche Wissen liegt oft verstreut und nicht zielgruppengerecht vor. Die Anpassung an den Klimawandel gelingt nur dann, wenn **alle Akteure** über fachliche und organisatorische Grenzen hinweg **zusammenarbeiten**.

A

B

C

D

E

F

Clim-Expo

**Netzwerk Klimaanpassung
und Innenentwicklung**

Klimaoasen in Gemeinden

Colibri-Veranstaltungen

**Aussenhandel: Dialog mit
der Wirtschaft**

**Klimawissen
für Waldpraktiker**

Praxisleitfaden Quellschutz

**Austausch zwischen
Kantonen und Gemeinden**

Fischgerechter Wasserbau

**Stadtbäume
angepasst managen**

Sicher wandern 2040

Kunst, Begrünung, Klima

**Fischschutzmassnahmen
bei Hitzeereignissen**

**Kurzfilm über
Klimaszenarien**

F.01

Clim-Expo

Um die wissenschaftlichen Erkenntnisse vom Klimawandel und seinen Folgen bei einem breiten Publikum konkreter verständlich zu machen, lancierte dieses Projekt eine interaktive Wanderausstellung.



Der Klimalehrpfad Clim-Expo umfasst rund zehn Stationen. Jedes Modul enthält nicht bloss Texttafeln und Bilder, sondern auch anschauliche Objekte und Modelle.





Qui produit les gaz à effet de serre ?

Le principal gaz à effet de serre est le gaz carbonique CO_2 . On trouve aussi le méthane (CH_4), un oxyde d'azote (le gaz haucant, NO_2) et l'ozone (O_3). Ces gaz sont produits surtout lors de la combustion des matières organiques (bois pour la production d'énergie, chauffage, gaz naturel, pétrole, etc.). Aujourd'hui, chaque Suisse émet en moyenne 6 tonnes de CO_2 , qui en 1990 se à la circulation routière et 10% pour se chauffer. Cela est nettement inférieur à de nombreux autres pays européens. Ce chiffre passe cependant à 14 tonnes si on inclut les émissions de CO_2 à l'étranger pour produire les biens que nous importons. D'après les experts de la Conférence de Paris, pour que la Terre ne se réchauffe à plus de 2°C en 2050 par rapport aux valeurs du milieu du 20^{ème} siècle, les émissions de CO_2 à l'échelle mondiale ne devraient pas dépasser 1 tonne par personne et par an.



L'augmentation artificielle du CO_2 est la cause première du réchauffement climatique

Clim-Expo sensibilisierte während dreier Jahre eine grosse Zahl von Menschen in der Westschweiz, zeigte ihnen, was sie gegen die Erderwärmung tun und wie sie sich anpassen können.

Der Klimalehrpfad Clim-Expo umfasst rund zehn Stationen. Jedes aus Holz aufgebaute Modul enthält nicht bloss populärwissenschaftliche Texttafeln und Bilder, sondern auch anschauliche dreidimensionale Objekte und Modelle sowie spielerische Elemente. Jede Station beleuchtet einen Aspekt der globalen Erwärmung und ihren Folgen für Landwirtschaft, Verkehr, Tourismus oder Energie.

Mit der Wanderausstellung ist es den Projektverantwortlichen gelungen, die wissenschaftlichen Zusammenhänge leicht verständlich und für die ganze Familie unterhaltsam darzustellen. Dabei blieb das Projekt nicht bei anschaulichen Erklärungen von komplexen Zusammenhängen und der Klimazukunft stehen. Es zeigt auch Lösungen auf, um die globale Erwärmung im Alltag zu bekämpfen.

Clim-Expo sensibilisierte eine grosse Zahl von Menschen in der Westschweiz für den Klimawandel. An jedem Veranstaltungsort wurde die Ausstellung an einem frequentierten Ort gezeigt. So konnte der Lehrpfad in Château-d'Œx, Neuenburg, Pully, Lausanne, am Lac de Joux, an zwei Standorten in der Stadt Genf und schliesslich in Morges eingesetzt werden.

Eine stationäre Fassung der Ausstellung, die nun im Maison de la Rivière in Tolochenaz am Genfersee untergebracht ist, wurde trotz der Covid-19-Pandemie in wenigen Monaten von mehr als 9000 Besucherinnen und Besuchern gesehen. In dieser Version wurde ein Teil der Texte durch weitere interaktive Elemente ersetzt. Dadurch können die Besucherinnen und Besucher die Botschaften direkter erleben – etwa, indem sie den CO₂-Ausstoss einer Flugreise physisch als Gewicht mit sich herumtragen.

Die Organisation eines Kolloquiums im Rahmen des Projekts bot schliesslich die Gelegenheit zum Austausch bewährter Praktiken zwischen den verschiedenen Akteurinnen und Akteuren. Es erlaubte einen wertvollen Dialog zwischen Forschenden, Fachleuten und Vertreterinnen und Vertretern von Gemeinden über die Umsetzung von Anpassungsmassnahmen.

↶ **ÜBERSICHT**

↗ **WEBSITE**



Interaktive Veranstaltungen stellen ein wertvolles Element dar, um komplexe Sachverhalte der breiten Bevölkerung zu vermitteln. Damit werden Menschen zu Beteiligten gemacht.



F.02

Netzwerk Klimaanpassung und Innenentwicklung

Die Siedlungsentwicklung nach innen und die Anpassung an den Klimawandel sind zwei wesentliche Herausforderungen für die Raumplanung im dicht bebauten Zürcher Grossraum.



Dieses Pilotprojekt identifizierte Ansätze und Beispiele, welche die Synergien zwischen der Innenentwicklung und der Klimaanpassung nutzen für eine kluge, zukunftsfähige Stadtentwicklung.





Die Resultate des Pilotprojekts wurden in einer Publikation zusammengefasst. Überdies entstand eine umfassende Online-Datenbank, die spannende Umsetzungsbeispiele aus dem In- und Ausland vorstellt.

Die Bevölkerung im Grossraum Zürich wächst anhaltend. Der Wohnraum für die zusätzlichen Einwohnerinnen und Einwohner soll im Siedlungsinernen entstehen. Zugleich müssen sich Raumplanende mit den vielfältigen Konsequenzen des fortschreitenden Klimawandels auseinandersetzen, also etwa mit häufigeren und intensiveren Starkniederschlägen und Hitzeperioden. Damit verbunden sind vielfältige planerische, städtebauliche und architektonische Herausforderungen.

Der Planungsdachverband Region Zürich und Umgebung (RZU) organisierte deshalb im Rahmen dieses Pilotprojekts einen breiten Wissens- und Erfahrungsaustausch zwischen Expertinnen und Experten aus den Bereichen Klimaanpassung und Raumentwicklung. Daraus entstand das «RZU-Netzwerk Klimaanpassung und Innenentwicklung» mit Fachpersonen aus der Stadt Zürich, aus sieben weiteren Städten und Gemeinden sowie aus der kantonalen Verwaltung.

Zusammen mit diesen Fachpersonen erarbeitete das Projekt Ansätze und Instrumente sowie sieben Kernbotschaften zu einer klimaangepassten Innenentwicklung. Die Botschaften umfassen insbesondere einen Appell an

alle Akteurinnen und Akteure, die Klimaanpassung und die Innenentwicklung zusammen zu denken, die bestehenden Synergien zu nutzen und interdisziplinär zusammenzuarbeiten. Zu den Kernsätzen zählen konkret auch die Aufforderung, Stadtbäume zu pflanzen, Regenwasser zur Bewässerung und Kühlung einzusetzen und den Untergrund klimaangepasst weiterzuentwickeln.

Die Resultate des Pilotprojekts wurden in einer Publikation zusammengefasst. Diese zeigt Planenden, Politikerinnen und Politikern Ansätze und Handlungsmöglichkeiten zur klimaangepassten Siedlungsentwicklung auf. Überdies entstand eine umfassende Online-Datenbank, die spannende Umsetzungsbeispiele aus dem In- und Ausland vorstellt. Diese wachsende Datenbank soll in Zukunft periodisch aktualisiert und um neue Beispiele ergänzt werden.

↶ **ÜBERSICHT**

↗ **WEBSITE**



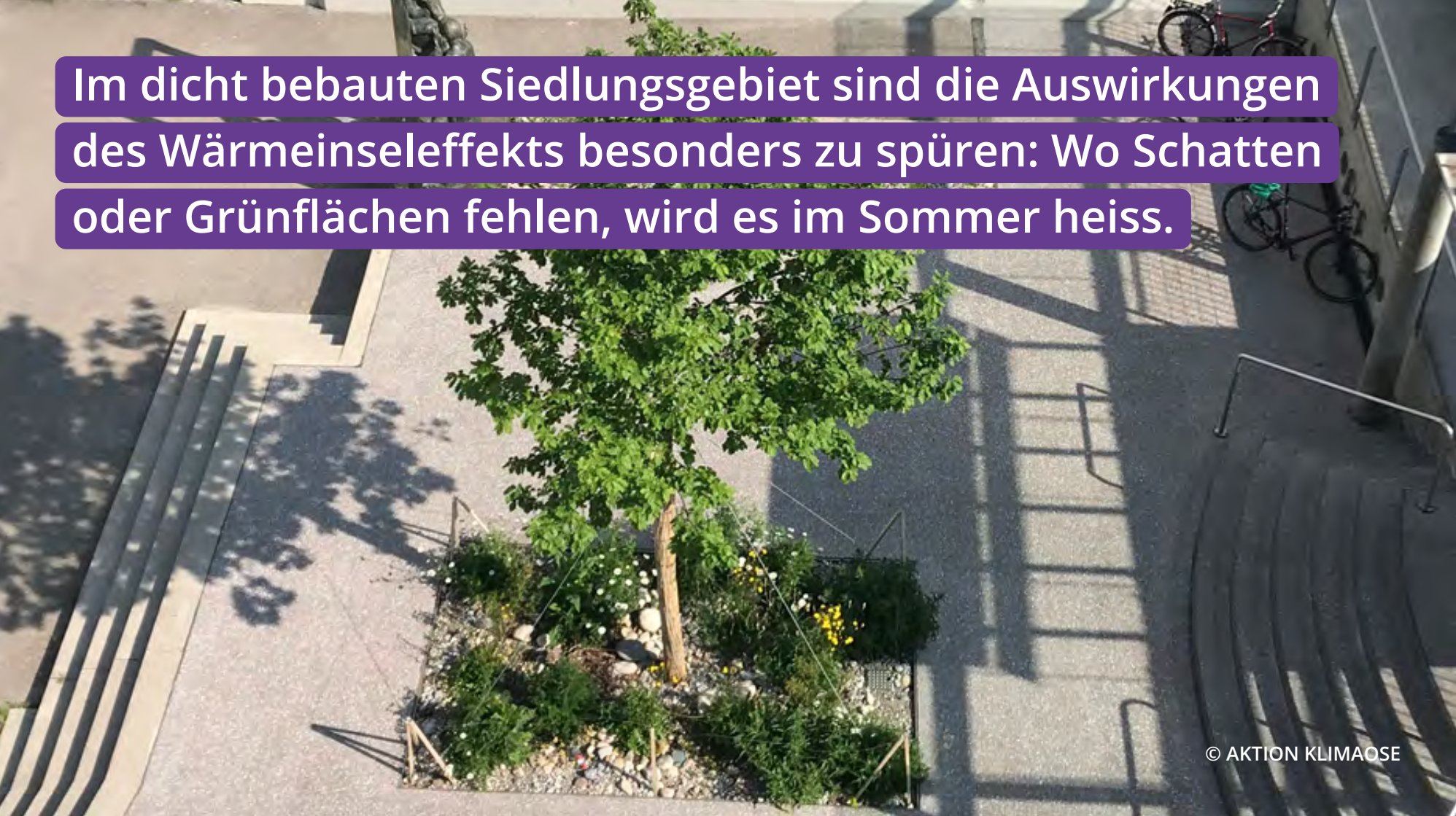
Damit die Vernetzung und Aktivierung verschiedener Akteure gelingt, muss der Prozess ihnen einen klaren Nutzen bringen und zielgruppengerecht kommunizieren.



F.03

Klimaoasen in Gemeinden

Im dicht bebauten Siedlungsgebiet sind die Auswirkungen des Wärmeinseleffekts besonders zu spüren: Wo Schatten oder Grünflächen fehlen, wird es im Sommer heiss.



Eine wirksame, vorbeugende Massnahme ist es,
Bäume zu pflanzen, die Schatten spenden und die
Luft durch Verdunstung kühlen.



Diesem Projekt gelang es, solche Klimaoasen in
21 Aargauer Gemeinden und zwei grenzüberschreitend
in Deutschland zu schaffen.



In dicht besiedelten Gebieten fehlt es oft an Grünflächen, Bäumen und Sträuchern. Daher erwärmt die Sonne die bebauten Flächen ungehindert. Es bilden sich sogenannte Hitzeinseln, die das Wohlbefinden der Menschen beeinträchtigen. Eine einfache Gegenmassnahme ist die Pflanzung von Bäumen. Leider werden jedoch im Siedlungsgebiet kaum mehr Bäume angepflanzt, die sich zu stattlichen Exemplaren entwickeln, und damit Beschattungs- und Kühlfunktion übernehmen können.

Neben einem geeigneten Standort ist bei Neupflanzungen die richtige Baumartenwahl entscheidend. Damit die Bäume gut gedeihen, müssen sie an hohe Temperaturen und Trockenheit angepasst sein. Dieses Pilotprojekt vermittelte den Aargauer Gemeinden dieses Wissen und animierte sie dazu, an Strassen und Plätzen Bäume anzupflanzen und damit urbane Klimaoasen zu schaffen.

Beim Projektstart erarbeitete das Projektteam gemeinsam mit Fachpersonen eine Liste mit Baumarten, welche die gewünschten Eigenschaften in Bezug auf Baumhöhe, Kronengrösse und Trockenheitsverträglichkeit aufweisen. Anschliessend entwickelten die Projektverantwortlichen eine

Kommunikationskampagne, um die Gemeinden zur Realisation von Klimaoasen zu motivieren.

Die Baumpflanzungen wurden als Schenkungsaktion von Gemeinde zu Gemeinde organisiert und förderten damit den Austausch unter den Behörden. Drei mobile Installationen bei den neu geschaffenen Klimaoasen informierten die Bevölkerung jeweils zu den Themen Baumleistungen, Klimawandel und Klimaanpassung.

Es erwies sich als grosse Herausforderung, im Siedlungsraum geeignete Orte für grosse Bäume zu finden. Dennoch gelang es im Rahmen des Pilotprojekts, in 21 Aargauer Gemeinden Klimaoasen anzulegen. Die Aktion stiess auf ein erhebliches Medienecho und überzeugte auch zwei Gemeinden in Deutschland, an grenzüberschreitenden Pflanzungen teilzunehmen.

↶ **ÜBERSICHT**

↗ **WEBSITE**



**Die Akzeptanz von Anpassungs-
massnahmen steigt, wenn Politikerinnen
und Politikern im direkten Kontakt mit
der Bevölkerung stehen.**



F.04

Colibri- Veranstaltungen

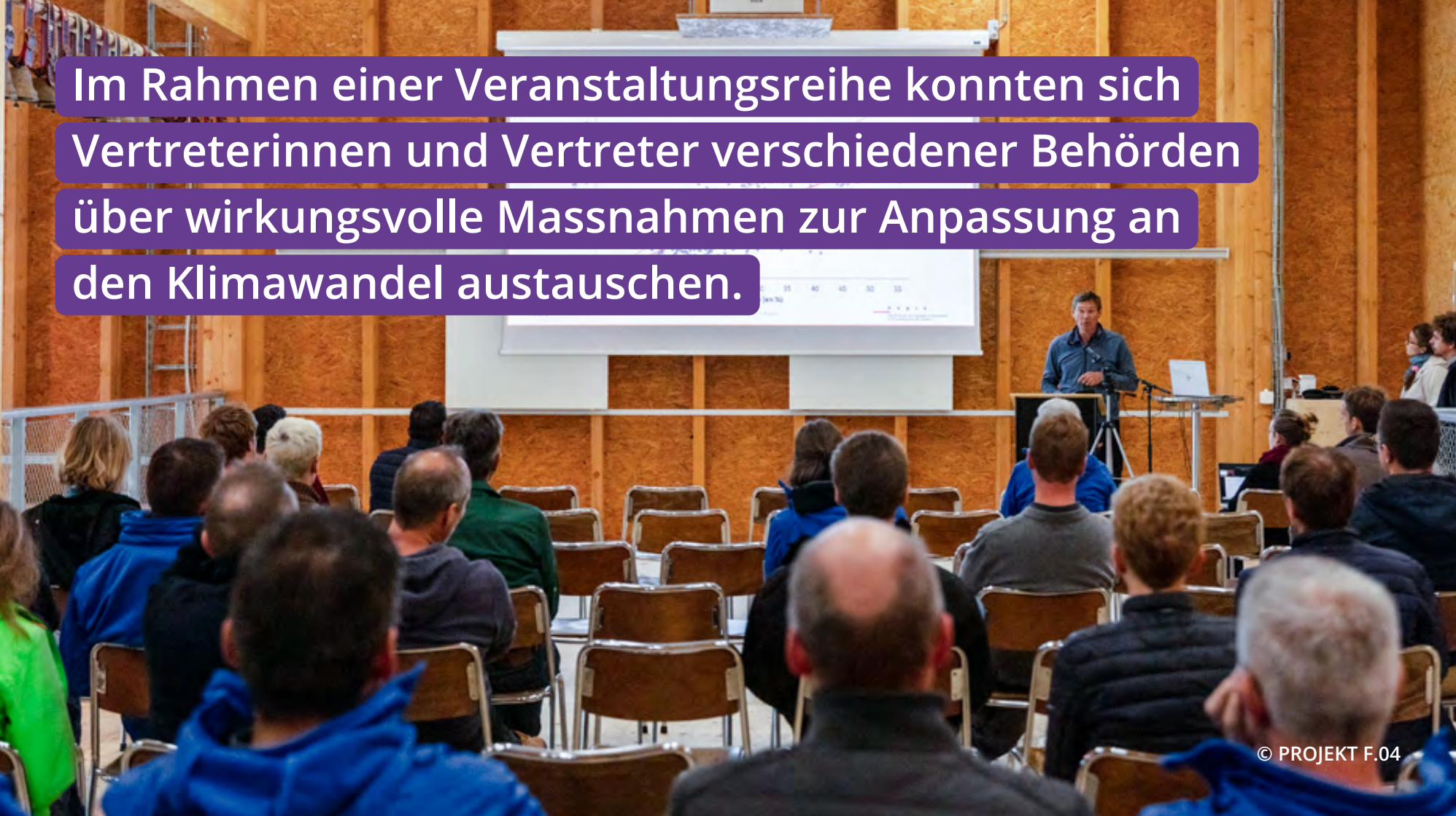
Bei der Anpassung an den Klimawandel ist es wichtig, dass die Behörden auf allen Ebenen an einem Strang ziehen.



Dieses Projekt gründete daher
im Kanton Freiburg ein Netzwerk
zu diesem Thema.

Climat Lunch N°1
Klima Lunch Nr. 1

Im Rahmen einer Veranstaltungsreihe konnten sich Vertreterinnen und Vertreter verschiedener Behörden über wirkungsvolle Massnahmen zur Anpassung an den Klimawandel austauschen.



Der Klimaplan des Kantons Freiburg hält fest, dass die Anpassung an den Klimawandel nur gelingt, wenn die öffentlichen Institutionen kooperieren. Daher sollen sich die relevanten Akteurinnen und Akteure sowohl innerhalb der Verwaltung als auch auf der politischen Ebene des Grossen Rates austauschen und eng zusammenarbeiten. Zu diesem Zweck schaffte dieses Projekt das Netzwerk «Colibri».

Für den Austausch konzipierte das Projektteam eine Reihe von Zusammenkünften mit Beiträgen von Expertinnen und Experten. Die Veranstaltungen konzentrierten sich jeweils auf eine spezifische Herausforderung im Zusammenhang mit der Anpassung an den Klimawandel – zum Beispiel der städtische Wärmeinseleffekt, die Bekämpfung von Tigermücken oder das Innenraumklima von Gebäuden. Alle Vorträge wurden in einer Zusammenfassung auf der Plattform monplanclimat.fr.ch veröffentlicht und stehen damit auch einem breiten Publikum zur Verfügung.

Insgesamt gab es neun Veranstaltungen, die jeweils über Mittag stattfanden. Aufgrund der Pandemie wurden die Treffen teilweise online abgehalten. Die sogenannten «Climat Lunchs» kamen beim Publikum gut an und konnten sich

etablieren: Sie werden fortan als Bestandteil einer Veranstaltungsreihe fortgeführt, die das kantonale Amt für Umwelt organisiert.

Zusätzlich zu den Climat Lunchs arrangierte das Projektteam für die Abgeordneten des Grossen Rates einen Bildungsausflug mit Schwerpunkt zur Klimaanpassung: Unter der Leitung des Naturparks Pays-d'en-Haut wanderten rund 50 Politikerinnen und Politiker in der Region von Charmey und konnten sich dabei an mehreren Zwischenhalten eingehend zu den Themen Landwirtschaft, Energie, Mobilität, Fauna und Klimawandel informieren.

↶ **ÜBERSICHT**

↗ **WEBSITE**



**Die Pilotprojekte machen deutlich, dass
Behörden zur Anpassung an den Klima-
wandel möglichst breit und auf allen Ebenen
zusammenarbeiten müssen.**



F.05

Aussenhandel: Dialog mit der Wirtschaft

Für eng mit der Weltwirtschaft verflochtene Regionen wie den Grossraum Zürich können Klimafolgen ausserhalb der Landesgrenzen erheblich ins Gewicht fallen.



Dieses Projekt beleuchtete daher, was klimatische
Veränderungen auf globaler Ebene für den Wirtschafts-
standort Zürich bedeuten.



Die Analyse zeigte, dass im Importgeschäft die Risiken überwiegen dürften. Im Bereich der Exportwirtschaft zeichnen sich jedoch Chancen ab.



Unterbrochene Lieferketten oder Produktionsausfälle wegen klimabedingten Veränderungen und Ereignissen: Auch für Unternehmen im Kanton Zürich nimmt die Bedeutung der internationalen Dimension des Klimawandels zu. Dieses Pilotprojekt beleuchtete, über welche Wirkungsketten der Kanton Zürich den globalen Auswirkungen des Klimawandels ausgesetzt sein könnte.

Ausgangspunkt bildete die Analyse der Wirtschaftsverflechtung und der möglichen Auswirkungen des Klimawandels auf den Standort Zürich. Anhand von Fallbeispielen identifizierten die Projektverantwortlichen indirekte Klimarisiken und -chancen für einzelne Unternehmen und Branchen.

Die Analyse zeigte, dass im Importgeschäft die Risiken gegenüber den Chancen überwiegen dürften. Insbesondere erwarten die Fachleute Herausforderungen für den Import landwirtschaftlicher Produkte und Elektronikprodukte sowie für Vorleistungsgüter der Maschinenbranche. Im Bereich der Exportwirtschaft zeichnen sich jedoch Chancen ab: Zum Beispiel könnte die Zürcher Wirtschaft von neuen, potenziell

stark wachsenden Absatzmärkten im Bereich der Klimaanpassung und Schadensbekämpfung profitieren.

Die Ergebnisse erarbeiteten und diskutierten die Projektverantwortlichen im Dialog mit ausgewählten Unternehmen und Branchenverbänden wie der Zürcher Handelskammer in Workshops, Veranstaltungen und Newslettern. So konnten die betroffenen Akteurinnen und Akteure über die Bedeutung von möglichen Auswirkungen des Klimawandels sensibilisiert werden. Aus ihren Erkenntnissen leiteten die Fachleute zudem konkrete Handlungsempfehlungen für den Zürcher Aussenhandel ab, die sie in einer Publikation veröffentlichten.

↶ **ÜBERSICHT**

↗ **WEBSITE**



**Institutionalisierte Netzwerke
erwiesen sich als geeignet, um den
Transfer von Wissen und Erfahrungen
zu optimieren und den Lernprozess
zu beschleunigen.**



F.06

Klimawissen für Waldpraktiker

Der Klimawandel stellt die Schweizer Waldwirtschaft vor immense Herausforderungen.



Um das Fachwissen aus der Forschung nun in der Praxis verfügbar zu machen, erarbeitete dieses Projekt verschiedene stufengerechte Ausbildungsmaterialien und erprobte sie in Pilotkursen.



Das Projekt ist noch nicht vollständig abgeschlossen.



Durch geeignete Pflege und Bewirtschaftung können Forstfachleute die Anpassung der Wälder an das Klima vorausschauend unterstützten. In der Praxis fehlt jedoch noch das Wissen und die Erfahrung zur Umsetzung entsprechender Massnahmen. Daher wollte dieses Projekt ein praxisgerechtes Aus- und Fortbildungsangebot schaffen, das die Auswirkungen des Klimawandel auf den Wald sowie Anpassungsmassnahmen thematisiert.

Aufgrund der Projektentwicklungen und Bedürfnisse der Zielgruppen wurde das Projekt 2021 inhaltlich neu und auf einen längeren Zeithorizont ausgerichtet. Dabei rückte der waldbauliche Erfahrungsaustausch stärker in den Fokus.

Das Projektteam erarbeitete ein Aus- und Weiterbildungs-konzept mit einer ganzen Reihe von Empfehlungen sowie grundlegende Ausbildungsunterlagen über forstliche Massnahmen zur Anpassung an den Klimawandel. Diese Materialien können jetzt für die Aus- und Weiterbildungen für alle Berufe der Waldwirtschaft, vom Forstwart bis zum Forstingenieur, eingesetzt werden.

Im Rahmen des Projekts stellten Studierende der Berner Fachhochschule HAFL zudem eine Reihe von Fallstudien von Forstbetrieben aus der deutschen Schweiz und der Romandie zusammen. Auch diese Fallstudien dienen als Fortbildungsmaterialien und als Grundlage für den waldbaulichen Erfahrungsaustausch zum Klimawandel.

Das Projekt ist noch nicht vollständig abgeschlossen.

 **ÜBERSICHT**

 **WEBSITE**



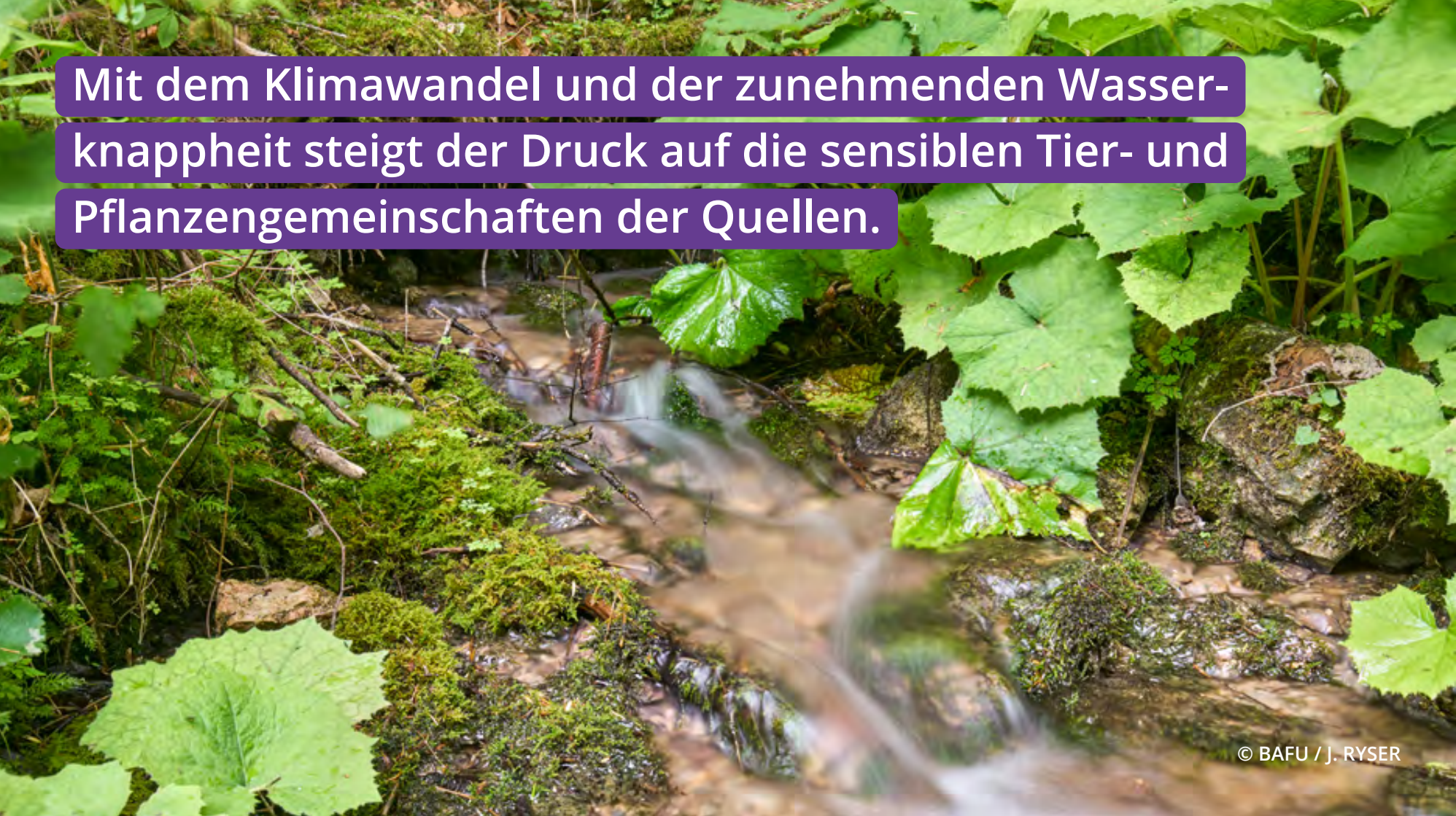
Um Akteurinnen und Akteure zu sensibilisieren, haben sich Dialogformate innerhalb einer Branche sowie zwischen Verbänden und Behörden bewährt.



F.07

Praxisleitfaden Quellschutz

Mit dem Klimawandel und der zunehmenden Wasserknappheit steigt der Druck auf die sensiblen Tier- und Pflanzengemeinschaften der Quellen.



Dieses Projekt erarbeitete einen Praxisleitfaden, der wichtige Grundsätze zum Schutz und zur ökologischen Aufwertung von Quell-Lebensräumen zusammenfasst.

Der Leitfaden beschränkt sich nicht nur auf die Sicherung der wenigen verbliebenen, unberührten Quellen. Er zeigt auch die Möglichkeit von Vereinbarungen mit den Bewirtschaftenden.

Im Vergleich mit vor rund 140 Jahren sind in einzelnen Gebieten des Mittellandes mehr als 90 Prozent der nicht gefassten Wasserquellen verschwunden. Grund dafür ist der steigende Wasserverbrauch und der zunehmende Flächenbedarf durch die Menschen und die Intensivierung der Landwirtschaft. In den verbliebenen Quellen bedroht heute zudem der Klimawandel die Lebensgemeinschaften, die an kühle und gleichbleibende Bedingungen angepasst sind.

Die Beratungsstelle Quell-Lebensräume, Armasuisse und drei Kantone initiierten das Projekt mit dem Ziel, den weiteren Rückgang der biologischen Vielfalt in und um Quellen zu verhindern und die Verantwortlichen für deren Schutz und ökologische Aufwertung zu sensibilisieren.

Das Projektteam erarbeitete dazu einen umfangreichen Leitfaden, der neben den unmittelbaren Wasser-Austrittsstellen auch die ebenfalls zu den Quell-Lebensräumen gehörenden Übergänge zum Grundwasser, zu den Sickerbereichen oder zu ableitenden Bachläufen einbezieht. Sie alle beherbergen eigene, vom Quellwasser abhängige Tier- und Pflanzengemeinschaften.

Der Leitfaden beschränkt sich nicht nur auf Schutz und Sicherung der wenigen verbliebenen, unberührten Quellen als schützenswerte Naturobjekte in den behördlichen Zonenplänen. Er zeigt auch die Möglichkeit von Vereinbarungen mit den Bewirtschaftenden sowie Lösungen zu einer teilweisen Fassung von Quellen. Zudem vermittelt er auch Tipps, wie beeinträchtigte, zerstörte oder eingedolte Quellen mit gezielten Aufwertungsmassnahmen ganz oder teilweise renaturiert oder wiederhergestellt werden können.

Der Leitfaden widmet sich mit zahlreichen Anregungen auch der Sensibilisierung und Kommunikation. Denn es geht darum, die Öffentlichkeit über die ökologische Bedeutung der Quell-Lebensräume zu informieren. Nur so gelingt es, die Menschen für diese empfindlichen Lebensräume zu sensibilisieren, die über die reine Trinkwassergewinnung hinaus lebensnotwendig sind.

↶ **ÜBERSICHT**

↗ **WEBSITE**



**Pilotprojekte entwickelten eine breite
Palette von Sensibilisierungsinstrumenten
– unter anderem Kurzfilme, Kampagnen,
Wanderausstellungen, Schulmodule
und eine Smartphone-App.**

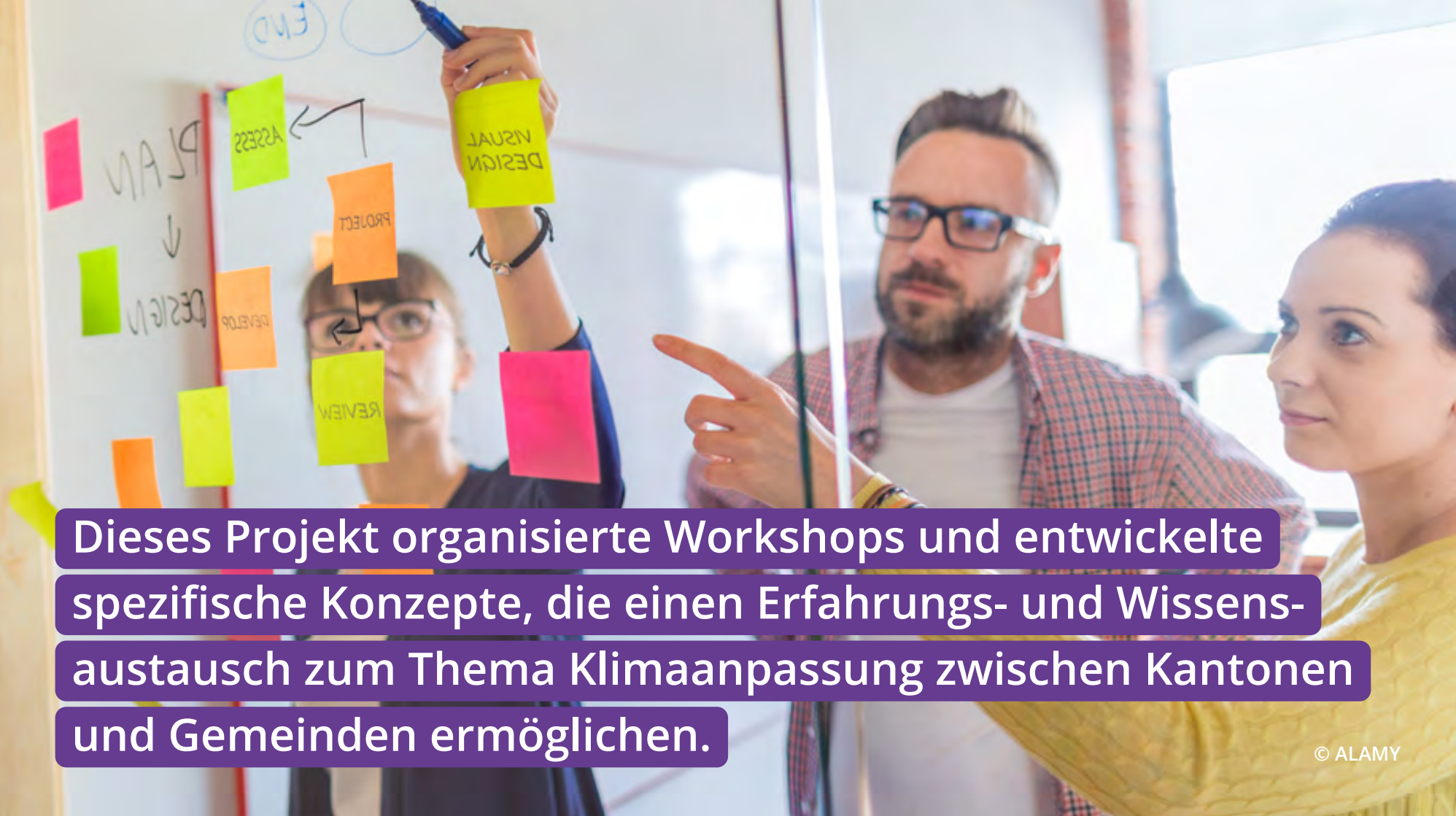


F.08

Austausch zwischen Kantonen und Gemeinden

Für die Anpassung an den Klimawandel müssen Gemeinden,
Kantone und der Bund zusammenarbeiten.





Dieses Projekt organisierte Workshops und entwickelte spezifische Konzepte, die einen Erfahrungs- und Wissensaustausch zum Thema Klimaanpassung zwischen Kantonen und Gemeinden ermöglichen.



Für jeden teilnehmenden Kanton wurde ein Konzept
erarbeitet, das als Grundlage dient für die Organisation
von Workshops.

Der Bundesrat hält in seiner Strategie fest, dass bei Anpassung an den Klimawandel die Zusammenarbeit von Bund, Kantonen und Gemeinden notwendig ist. Bisher fand in diesem Bereich jedoch kaum ein Dialog zwischen der kantonalen und kommunalen Verwaltung statt. Um die Kooperation zur Klimaanpassung zu stärken, schaffte dieses Projekt ein Netzwerk in den beteiligten Kantonen Waadt, Genf, Freiburg, Uri, Zürich, Aargau, Solothurn.

Um den Austausch anzuregen, konzipierte das Projektteam verschiedene Workshops, die sich auf ein spezifisches Thema im Zusammenhang mit der Anpassung an den Klimawandel konzentrieren: zum Beispiel Grünflächen als Mittel zur Verringerung des städtischen Wärmeinsel-Effekts oder der Umgang mit Starkniederschlägen und Hitzewellen.

Die Themen und Inhalte der Workshops wurden in Zusammenarbeit mit den Verantwortlichen der Kantone je nach regionalen Prioritäten definiert. Für jeden Kanton entstand so ein spezifisches Workshopkonzept. Damit stehen nun verschiedene Ansätze zur Verfügung, die sich auf weitere Kantone übertragen lassen.

In den Kantonen Genf, Zürich, Freiburg und Uri führte das Projektteam eine Reihe von Veranstaltungen durch. Diese stiessen bei den Gemeinden auf grossen Anklang. Aufgrund der Covid-Pandemie konnten indes ab Frühjahr 2020 in weiteren Kantonen keine Workshops stattfinden. Als Alternative entwickelte das Projekt unterschiedliche Unterlagen.

Ziel des Projekts war es, das Interesse der Gemeinden am Thema Anpassung an den Klimawandel zu wecken, indem eine auf die Bedürfnisse der Gemeinden zugeschnittene Kommunikation eingesetzt wurde. Die Produkte wurden daher so entwickelt, dass sie von den Gemeinden verstanden und genutzt werden können.

Angesichts der sehr unterschiedlichen Situationen in den Kantonen war es nicht möglich, standardisierte Dokumente zu erstellen. Daher wurde für jeden teilnehmenden Kanton ein Konzept erarbeitet, das als Grundlage dient für die Organisation von Workshops.

↶ **ÜBERSICHT**

↗ **WEBSITE**



**Wird in Gemeinden und Kantonen
fachübergreifende Zusammenarbeit gelebt,
lassen sich Ressourcen sparen und
pragmatische Lösungen finden.**



F.09

Fischgerechter Wasserbau

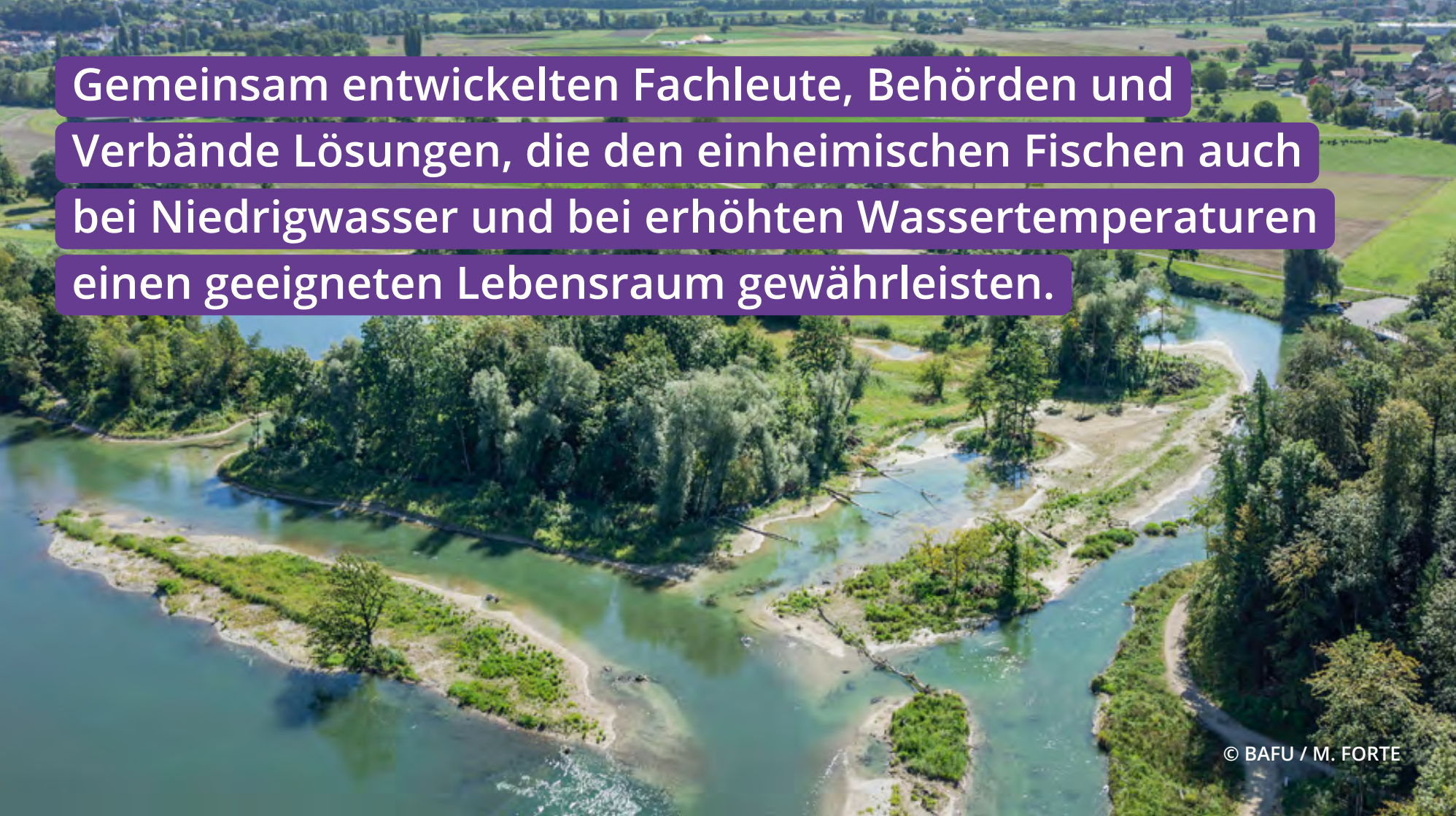
Hohe Wassertemperaturen sowie Niedrigwasser oder
ausgetrocknete Bachläufe sind für kälteliebende Fische
eine existenzielle Bedrohung.



Dieses Projekt untersuchte, welche Massnahmen die Fische vor den absehbaren Auswirkungen des Klimawandels schützen.



Gemeinsam entwickelten Fachleute, Behörden und Verbände Lösungen, die den einheimischen Fischen auch bei Niedrigwasser und bei erhöhten Wassertemperaturen einen geeigneten Lebensraum gewährleisten.



Auch das Leben im Wasser ist vom Klimawandel betroffen. Hohe Wassertemperaturen im Sommer, kombiniert mit tiefen Wasserständen, sind besonders für kälteliebende Fische eine existenzielle Bedrohung. Im Rahmen dieses Pilotprojekts untersuchte das Schweizerische Kompetenzzentrum Fischerei (SKF), welche wasserbaulichen Massnahmen, organisatorischen Vorkehrungen und Verhaltensänderungen die einheimischen Fische vor den Folgen der Klimaveränderungen schützen.

Ausgangspunkt des Projekts bildeten Untersuchungen in den Kantonen Aargau, Basel-Landschaft, Bern sowie Freiburg. Die Projektverantwortlichen analysierten verschiedene Gewässer und ermittelten, inwiefern bestehende Wasserbauprojekte die Aspekte der Trockenheit und der erhöhten Wassertemperaturen berücksichtigen.

Die Analysen zeigten, dass eine Wassertemperatur ab 25 Grad für kälteliebende Fische tödlich ist und bei Temperaturen gegen 20 Grad der Stress massiv zunimmt. Daraus leiteten die Projektverantwortlichen Vorschläge ab für wasserbauliche Massnahmen, die Kaltwasserzonen, Beschattung und Vernetzung unterschiedlicher Gewässer zur Fisch-

wanderung fördern. Dabei spielen insbesondere der Erhalt eines vielfältigen Lebensraums und der schonende Unterhalt der Gewässer eine Rolle.

Die Projektverantwortlichen prüften ihre neuen Ansätze gemeinsam mit Wasserbau-Fachleuten sowie mit Fischerei-Expertinnen und -Experten. Unter Einbezug der betroffenen Akteurinnen und Akteure entwickelte das Projekt breit abgestützte wasserbauliche und organisatorische Lösungen und zeigt auf, mit welchen Verhaltensänderungen den Fischen geholfen werden kann. Diese stehen nun als Publikation den Wasserbau-Fachleuten, Umweltorganisationen, Fischereibehörden und -verbänden zur Verfügung.

 **ÜBERSICHT**

 **WEBSITE**



Konkret fassbare Informationen sowie die Möglichkeit, eigene Lösungen zu konzipieren, haben sich als Erfolgsfaktoren für die Sensibilisierung erwiesen.



F.10

Stadtbäume angepasst managen

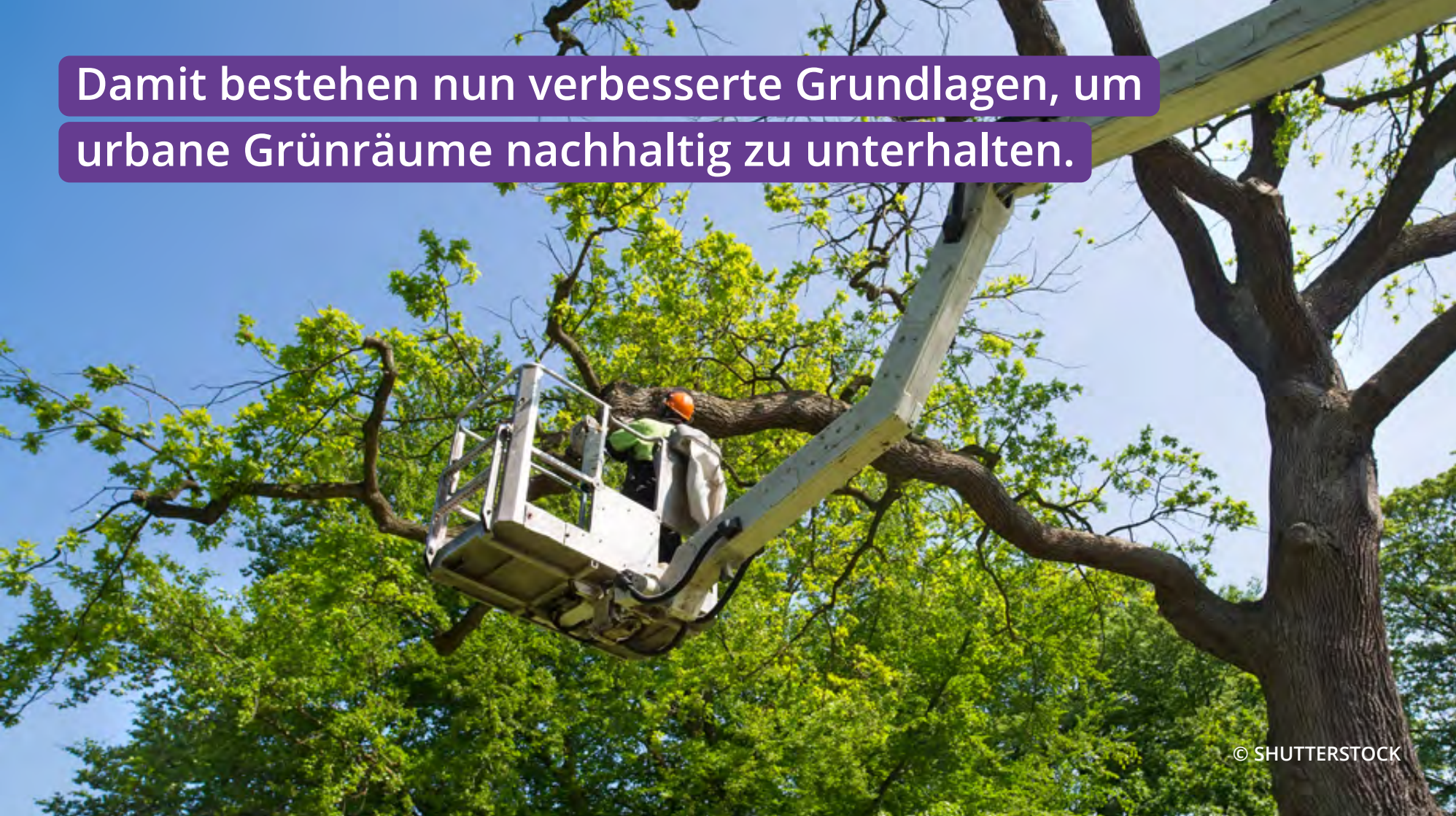
Bäume haben vielfältige positive Wirkungen aufs
Mikroklima von urbanen Räumen. Daher ist es wichtig,
dass Städte wirksame Managementstrategien entwickeln.



Dieses Projekt testete den Einsatz einer international verbreiteten Software zur Bewertung von Baumleistungen und erstellte Hilfsmittel zu deren Einsatz in der Schweiz.



Damit bestehen nun verbesserte Grundlagen, um urbane Grünräume nachhaltig zu unterhalten.



Die in den USA entwickelte Software i-Tree Eco ermöglicht die quantitative Aufnahme und monetäre Bewertung von Ökosystemleistungen von Stadtbäumen und Wäldern. Solche Informationen sind wichtig, wenn es darum geht, den Wert von Stadtbäumen und Grünflächen zu erkennen und diese langfristig zu erhalten und nachhaltig zu managen. Hierzulande werden die Ökosystemleistungen als ganzheitlicher Ansatz im Stadtbaum-Management indes noch nicht verwendet. Die Pflege der Bäume orientiert sich bislang an langjährigen Konzepten oder Normen.

Dieses Projekt sammelte nun erstmals systematische Praxiserfahrungen mit i-Tree Eco und erarbeitete die Voraussetzungen für einen Einsatz in der ganzen Schweiz. Das Open-Source-Programm wurde eingesetzt, um Bäume in den Städten Basel, Bern, Meyrin, Luzern, Zürich, Uster, Schaffhausen und im Kanton Genf testweise zu erfassen. Dazu musste die Software angepasst und die Anwenderinnen und Anwender geschult werden.

Insgesamt wurden rund 1700 Bäume in Städten oder Stadtwäldern aufgenommen. Obwohl in jeder Stadt bloss ein Teil der Bäume einbezogen wurde, lassen die erhobenen

Daten bereits erahnen, welchen enormen Wert die Gehölze für das Stadtklima aufweisen. So speichern die erfassten Bäume jedes Jahr über 1500 Tonnen Kohlenstoff und filtern mit ihren Blättern über 600 Kilogramm Schadstoffe aus der Luft. Zudem halten sie mehr als 2 Millionen Liter Niederschlagswasser zurück. Dieses Wasser hilft durch Verdunstung der Hitzeentwicklung in Städten entgegenzuwirken.

Der Testlauf von i-Tree diente nicht allein der Datenerfassung, sondern auch dazu, die Dokumentation des Programms zu erweitern und für alle zukünftigen Nutzerinnen und Nutzer zu optimieren und verfügbar zu machen. So erarbeitete das Projektteam unter anderem auch einen Feldleitfaden. Ausserdem wurden sowohl die Software als auch die Erkenntnisse des Projekts in Fachkreisen vorgestellt. Verwaltungen, Behörden und Akteure aus der Forstwirtschaft zeigen dabei grosses Interesse an diesem neuen Ansatz.

↶ **ÜBERSICHT**

↗ **WEBSITE**

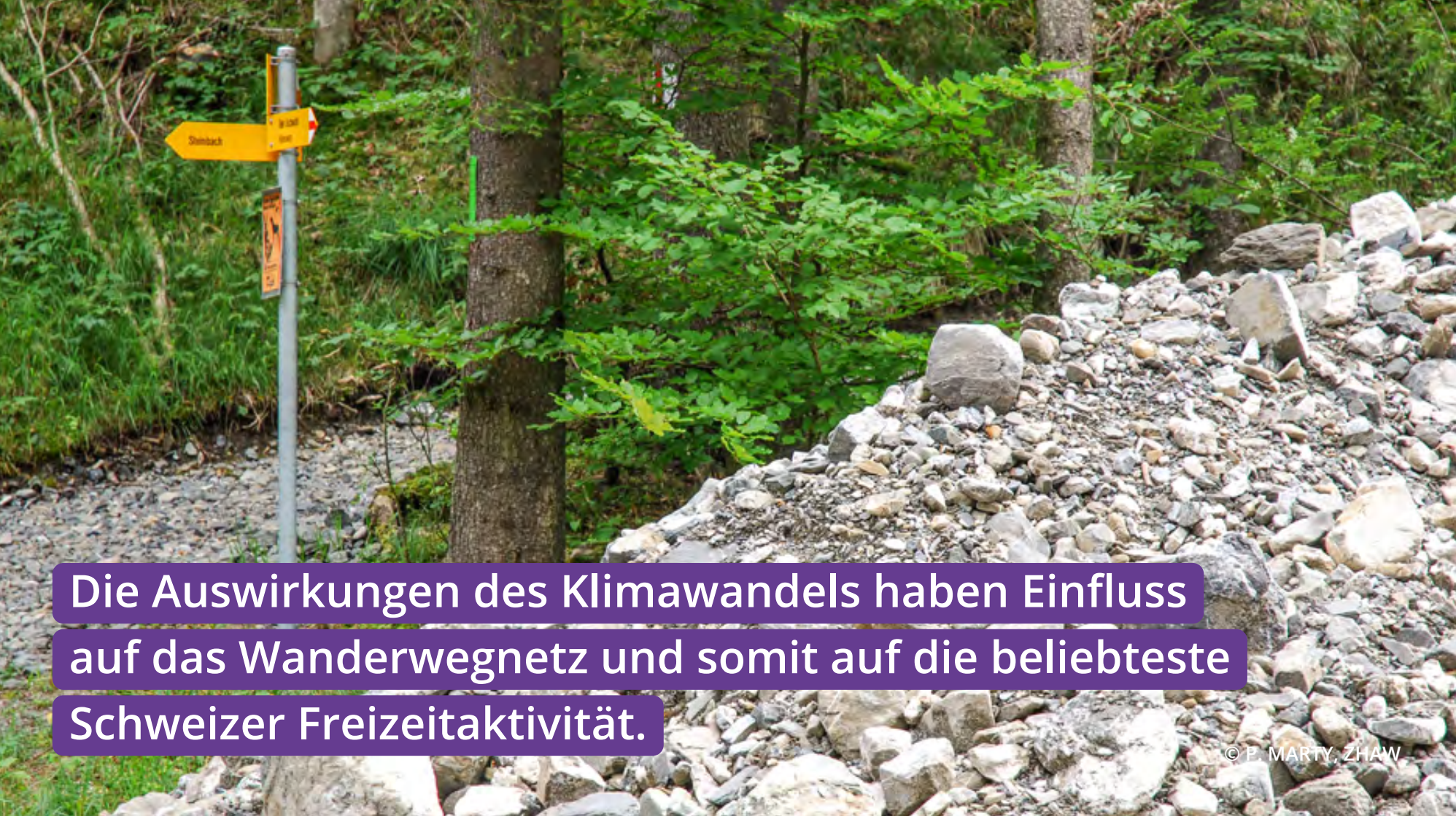


**Da die Auswirkungen des Klimawandels
auch die Wirtschaft betreffen, ist es wichtig,
Unternehmen in die Anpassungs-
bemühungen zu involvieren.**



F.11

Sicher wandern 2040



Die Auswirkungen des Klimawandels haben Einfluss auf das Wanderwegnetz und somit auf die beliebteste Schweizer Freizeitaktivität.



Damit die Wanderinfrastruktur gefahrlos begehbar bleibt, wollen die Wanderwegverantwortlichen die Wege und das Wanderangebot vorausschauend an die Klimaveränderungen anpassen.

Anhand neuester Studienergebnisse zu Naturgefahren
erarbeitete das Projekt ein anwendungsorientiertes
Handbuch für Planung, Bau und Unterhalt der
Wanderwegeninfrastruktur.

Naturereignisse wie Steinschläge und Starkniederschläge können Wanderwege beschädigen. Auch die Nutzung der Wanderpfade hat aufgrund der klimabedingten Saisonverlängerung zugenommen – mit belastenden Folgen für die Wanderinfrastruktur. Um das Wanderangebot und die Sicherheit auf den Wegen zu gewähren, möchten die Wanderwegverantwortlichen die Infrastruktur vorausschauend an die Klimaveränderungen anpassen. Das Ziel des Pilotprojekts F.11 war es, die Akteurinnen und Akteure des Wanderwegwesens auf die Auswirkungen des Klimawandels zu sensibilisieren und ihnen Arbeitshilfen für Planung und Unterhalt zur Verfügung zu stellen.

Ausgangspunkt des Projekts bildete eine Literatursynthese zu Naturgefahren und Wanderwegen in Zeiten des Klimawandels, die das WSL-Institut für Schnee und Lawinenforschung SLF zusammenfasste. Auf Basis dieser Synthese schätzten die Fachleute ab, wie sich die Klimaveränderungen im Voralpen- und Alpenraum auf die Wanderaktivität und -infrastruktur auswirken. So identifizierten sie die relevanten Naturgefahren und erstellten Verhaltensmuster der Wandernden. Aus den drei Pilotregionen Rigi (SZ/LU), St. Niklaus (VS) und Graubünden sind zudem klimatische,

topografische und kantonale Unterschiede in das Gesamtprojekt eingeflossen.

Von den Resultaten der Recherche leiteten die Fachleute Empfehlungen ab zur Vorgehensweise bei Planung, Bau und Unterhalt der Wanderwege. Die Erkenntnisse hielten sie in einem Ergebnisraster fest, das als anwendungsorientierte Arbeitshilfe dient. Damit können die Verantwortlichen von Wanderwegen die Infrastruktur sowie das Netzangebot so gut wie möglich an die Auswirkungen des Klimawandels anpassen – und die Wanderwege bleiben weiterhin attraktiv und sicher begehbar.

↶ **ÜBERSICHT**

↗ **WEBSITE**



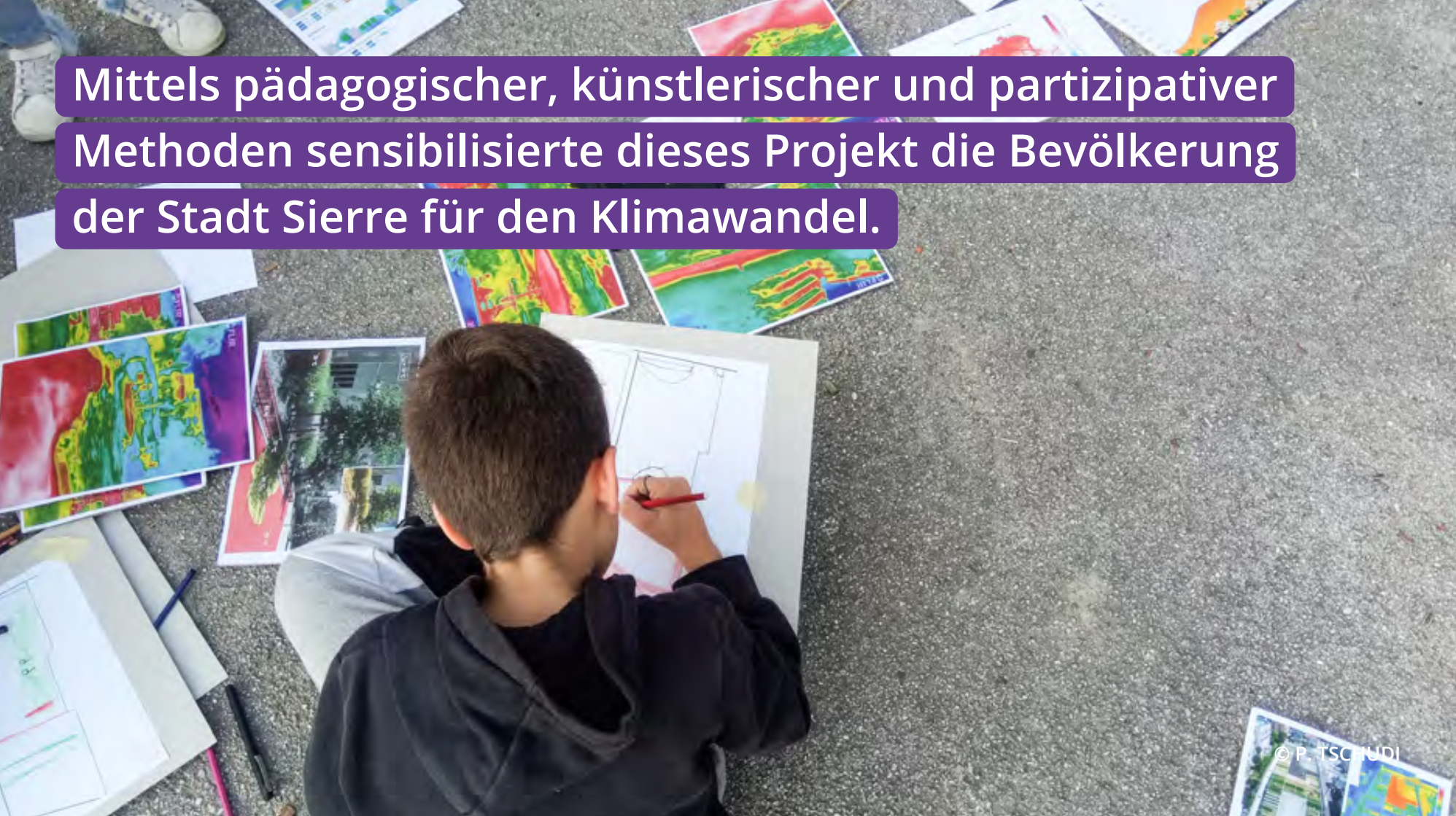
Kinder und Jugendliche sind nicht nur eine Zielgruppe von Kommunikationsmassnahmen, sondern spielen auch eine wichtige Rolle als Multiplikatoren.



F.12

Kunst, Begrünung, Klima

Mittels pädagogischer, künstlerischer und partizipativer Methoden sensibilisierte dieses Projekt die Bevölkerung der Stadt Sierre für den Klimawandel.



Zunächst entwickelte das Projektteam gemeinsam mit Schülerinnen und Schülern ein Projekt zur Begrünung eines Schulareals. Danach wurde der Ansatz auf den öffentlichen Raum ausgedehnt.



Es entstand ein kleiner Erlebnispark, in dem sich Quartierbewohnerinnen und -bewohner erholen und spielerisch mit dem Thema auseinandersetzen können.



Sierre wird wegen ihrer vielen Sonnentage «Cité du soleil» genannt. Der durch den Klimawandel verursachte Anstieg der Maximaltemperaturen stellt die Walliser Stadt jedoch vor Herausforderungen. Es gilt, Hitzeinseln zu entschärfen und Orte zu schaffen, die von der Tageshitze geschützt sind. Dies kann insbesondere mit Begrünungen des Stadtraums erreicht werden.

Dem Projekt ging es aber nicht darum, möglichst viele Flächen zu begrünen, sondern die Bevölkerung mit einem künstlerischen und partizipativen Ansatz zu motivieren, selbst tätig zu werden. Durch die Einbindung der Zielgruppen in die Gestaltung und Umsetzung stellte das Projekt anhand von zwei konkreten Vorhaben unter Beweis, dass jeder Mensch wirksam handeln und so zu den Anpassungen und Verhaltensänderungen beitragen kann, die aufgrund der Klimaentwicklung notwendig sind.

Zunächst konzentrierte sich das Projekt auf das schulische Umfeld. Das Team erstellte ein pädagogisches Modul zur Sensibilisierung von Kindern für das Problem der städtischen Wärmeinseln. Die Schülerinnen und Schüler der Klasse 8H der Primarschule Borzuat testeten diese Unter-

richtseinheit und entwickelten in deren Rahmen ein detailliertes Projekt zur Begrünung ihres Schulareals, das schliesslich umgesetzt werden konnte.

Das Modul wurde so gestaltet, dass es die Lehrpersonen selbstständig durchführen können. Das Modul besteht aus einer Reihe von Info- und Arbeitsblättern, einer Liste von Referenzen und Literaturquellen sowie weiteren Dokumenten (nur auf Französisch) und kann bei den Projektverantwortlichen angefordert werden.

Das Projekt widmete sich zudem der Gestaltung eines kleinen Freizeitparks am Place Orzival als Ort der Begegnung und Erholung für die Quartierbewohnerinnen und -bewohner. So wurden Bäume und Sträucher als «Frische-Inseln» angepflanzt sowie ein kreisförmiges grosses «Nest» aus Holzplanken gebaut. Diese Elemente wurden mit Unterstützung von Kindern und Erwachsenen aus dem Viertel im Rahmen mehrerer Workshops entworfen und realisiert.

↶ **ÜBERSICHT**

↗ **WEBSITE**



In der Kommunikation haben sich vor allem konkrete Beispiele und Geschichten, die den Klimawandel veranschaulichen und Emotionen wecken, als sehr wirksam erwiesen.



F.13

Fischschutz- massnahmen bei Hitzeereignissen

Extreme Hitze- und Trockenheitsperioden, wie sie als Folge des Klimawandels immer öfter vorkommen, lassen die Wassertemperaturen in Gewässern zeitweise stark ansteigen.



Dies kann bei empfindlichen Fischarten zu Hitzestress
bis hin zum Tod führen.





Fachleute werteten im Rahmen dieses Projekts bisherige Notmassnahmen zum Schutz der Fische im Hochrhein und in Zuflüssen aus und erstellten eine Arbeitshilfe für die Fischerei- und Gewässerbehörden der Anrainerkantone.

Der Klimawandel lässt auch die Temperaturen in den Gewässern steigen. So lag 2003 und 2018 die Wassertemperatur im Hochrhein längere Zeit über 25 Grad. Damals ergriffen die verantwortlichen Stellen der Anrainerkantone zwischen Bodensee und Basel kurzfristig eine Reihe von Massnahmen, um empfindliche Fische zu schützen. Dennoch kam es zu einem Fischsterben.

Im Rahmen dieses Projekts werteten Fachleute die in den bisherigen Hitzesommern getroffenen Notmassnahmen zum Schutz der Fische im Hochrhein systematisch aus. Dabei zeigte es sich, dass natürliche Gewässer generell robuster gegenüber den Folgen des Klimawandels sind als vom Menschen stark veränderte. Diese Erkenntnis unterstreicht die Bedeutung von Gewässerrevitalisierungen und Hochwasserschutzprojekten, um die Lebensbedingungen in unseren Gewässern zu verbessern.

Als langfristige Massnahmen zum Schutz der Fische bewähren sich insbesondere eine dichte Uferbestockung, gute Gewässervernetzung, sowie eine hohe Strukturvielfalt im Gewässer. Die Fachleute fordern daher, dass die

Fliessgewässer auf lange Sicht ökologisch aufgewertet und besser beschattet werden.

Als kurzfristige und im Notfall umsetzbare Massnahmen eignen sich künstliche Beschattungen, Ausbaggerungen von tieferen Gewässerbereichen zur Schaffung von künstlichen Kaltwasserzonen, Einleiten von Frisch- oder Quellwasser sowie Einschränkungen der Wasserentnahme und der Badenutzung.

Um solche kurzfristigen Notmassnahmen zum Schutz der Fische erfolgreich umzusetzen, müssen sich die Behörden in Zukunft besser auf Hitzeperioden vorbereiten. Nötig sind insbesondere durchdachte Notfallpläne als Grundlage für das Krisenmanagement und die rasche, unbürokratische und konsequente Durchführung der notwendigen Massnahmen.

 **ÜBERSICHT**

 **WEBSITE**



**Einige Pilotprojekte legten den Grundstein
für die Sensibilisierung von bisher
nicht erreichten Bevölkerungsschichten und
die Skalierung von Lösungsansätzen.**



F.14

Kurzfilme über Klimaszenarien

Viele Menschen können wissenschaftliche Daten und Modelle nicht nachvollziehen. Das fehlende Verständnis behindert die Umsetzung von Anpassungsmassnahmen.



A man with short brown hair and a beard, wearing a dark blue short-sleeved shirt and a black vest, stands in a sunlit forest. He is gesturing with his hands as if speaking. The background is filled with tall, thin trees and lush green foliage.

Dieses Projekt produzierte daher sechs anschauliche
Filme über konkrete Anpassungsmassnahmen in
der Schweiz (demnächst online verfügbar).



Die kurzen Videos sollen das Thema für die breite Bevölkerung fassbar machen und zum Handeln anregen.

Die Anpassung an den Klimawandel erfordert einen gesellschaftlichen Bewusstseins- und Lernprozess. Dieser Prozess vollzieht sich bloss langsam. Ein Grund dafür ist unter anderem, dass wissenschaftlichen Erkenntnisse für die Öffentlichkeit, aber auch für politische Entscheidungspersonen schwer nachvollziehbar sind.

Dieses Projekt leistet einen Beitrag zur Beschleunigung der Klimaanpassung, indem es einem breiten Zielpublikum anhand von sechs anschaulichen Kurzfilmen die Klimaszenarien verständlich macht und konkrete Massnahmen näherbringt. Die folgenden Videos sind demnächst auf der Website des NCCS zu sehen:

Film 1: Klimaanpassung in der Stadt – Abkühlung einplanen! Der Film stellt den Fachplan «Hitzeminderung» der Stadt Zürich vor, mit dem die Stadt Zürich diesen Gefahren städtebaulich entgegenwirkt.

Film 2: Klimaanpassung im Wintertourismus – Das Geschäftsmodell prüfen! Im Film schildert ein Tourismusexperte die anstehenden Probleme und Lösungsansätze.

Film 3: Klimaanpassung im Haushalt – Wasser rezyklieren! Im Haushalt lässt sich der Trinkwasserverbrauch erheblich verringern. Der Film zeigt ein Pilotprojekt von EMPA und EAWAG.

Film 4: Klimawandel im Weinbau – Kulturwandel anschauen! Der Film zeigt, wie Winzerinnen und Winzer den Herausforderungen begegnen, indem sie mehr wärmebedürftige Sorten wie Cabernet oder Merlot anbauen.

Film 5: Klimaanpassung im Wald – natürlich verjüngen! Der Film zeigt, wie ein Förster die standortangepasste Naturverjüngung fördert. Damit der Wald auch in Zukunft erhalten bleibt.

Film 6: Klimaanpassung im Umgang mit Naturgefahren – dem Wasser Raum lassen! Im Film erläutert ein Experte des Kantons Graubünden, wie der Siedlungsraum auch in Zukunft gut geschützt bleibt.

 **ÜBERSICHT**

 **WEBSITE**



Schweizerische Eidgenossenschaft

Confédération suisse

Confederazione Svizzera

Confederaziun svizra