

2014

KLIMAWANDEL GRAUBÜNDEN

Zweiter Bericht über die Tätigkeiten und Projekte
der Verwaltung in den Bereichen Klimaschutz
und Klimaanpassung (Tätigkeitsbericht Klimawandel)



Amt für Natur und Umwelt
Uffizi per la natira e l'ambient
Ufficio per la natura e l'ambiente

IMPRESSUM

Herausgeber

Amt für Natur und Umwelt
Uffizi per la natira e l'ambient
Ufficio per la natura e l'ambiente

Projektleitung

Hanspeter Lötscher, Georg Thomann
Amt für Natur und Umwelt
Maya Wolfensberger
Ernst Basler + Partner

Druck

Staudacher Print AG

Papier

Lessebo Bright, FSC und PEFS zertifiziert, CO₂ neutral

Auflage

750 Exemplare

Gestaltung

Noa Zimmermann,
Ernst Basler + Partner
Karin Van Bevern,
Amt für Natur und Umwelt

Titelbild

Hochwasserschutz Projekt Klosters,
neu gestaltete Uferpromenade
Foto: Theodor Stalder

KLIMAWANDEL GRAUBÜNDEN

Zweiter Bericht über die Tätigkeiten und Projekte der Verwaltung in den
Bereichen Klimaschutz und Klimaanpassung (Tätigkeitsbericht Klimawandel)

DANK

Ein besonderer Dank gebührt allen Fachleuten aus Wissenschaft und Verwaltung, die beim Erstellen dieses Berichtes mitgearbeitet haben.

VORWORT

Eine intakte Natur mit einer vielfältigen Flora und Fauna, imposanten Bergwelten für die sportliche Betätigung im Winter wie im Sommer – dafür steht der Kanton Graubünden. Doch unsere wichtigsten Aushängeschilder verändern sich heute unter dem Einfluss der Klimaerwärmung rasch. Zum Teil unvorhersehbar und irreversibel.



Während der letzten 100 Jahre haben sich die Temperaturen im Kanton Graubünden ähnlich wie in der gesamten Schweiz um 1 bis 2 °C erhöht. Dies mag nach wenig klingen. Die Erwärmung der letzten 100 Jahre hat jedoch zu einer sichtbaren Umgestaltung unserer Landschaften geführt. Veränderungen, die auch immer mehr unser tägliches Leben betreffen: Murgänge häufen sich, der Kunstschneeinsatz ist in vielen Skigebieten nicht mehr wegzudenken. Als Bergkanton sind wir von der Klimaerwärmung besonders betroffen. Deshalb müssen die Verwaltung, aber auch der Privatsektor den Faktor Klimawandel in ihre Planung mit einbeziehen.

Ziel dieses Berichts ist deshalb, einen Überblick zu geben, in welchen Bereichen die kantonale Verwaltung dem Klimawandel mit konkreten Projekten begegnet. Ausgewählte Beiträge über das Engagement von verschiedenen Ämtern zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung illustrieren, dass die eingeschlagene Zielrichtung stimmt. Mit unserem revidierten Energiegesetz zum Beispiel haben wir uns ambitionöse Ziele gesteckt, die wir nur erreichen können, wenn wir alle an demselben Strick ziehen. Trotzdem steht noch einer langer Weg vor uns: Schliesslich steht im Energiegesetz das Bekenntnis zur 2000-Watt-Gesellschaft. Die Emissionen sind somit langfristig pro Person und Jahr auf 1 Tonne CO₂ zu reduzieren.

Trotz vieler durchaus effektiver Massnahmen zur Reduktion der Treibhausgase wird die Klimaerwärmung wohl unaufhaltbar weiter fortschreiten. Weitere Massnahmen im Bereich Klimaanpassung sind daher ebenfalls unumgänglich, um negative Auswirkungen auf Gesundheit, Biodiversität, Wasserwirtschaft, Landwirtschaft und Tourismus zu vermeiden.

Auch diese Aufgaben nimmt Graubünden ernst. Einfach ist dies jedoch nicht. Politik wie Forschung sind vor schwierige Herausforderungen gestellt. Ein besonderes Anliegen ist uns dabei auch die zielgerichtete Sensibilisierung der jüngeren Bevölkerung. Denn alle zukünftigen Generationen werden vom Klimawandel noch viel stärker betroffen sein als wir im Jahr 2014.

Es müssen Strategien formuliert und daraus konkrete Massnahmen entwickelt werden, um im Sinne der Nachhaltigkeit unseren Kindern ein intaktes ökologisches und ökonomisches Umfeld zu erhalten. Der Bund hat mit seiner Klimastrategie und dem Aktionsplan "Anpassung an den Klimawandel" entsprechende Schritte eingeleitet. Nun gilt es, diese Steilvorlage aufzunehmen und auf die speziellen Verhältnisse in unserem vielfältigen Bergkanton anzupassen. Die im vorliegenden Bericht dokumentierten Projekte lassen sich im Kontext einer kantonalen Klimastrategie durchaus sehen, weil sie die Ziele, Herausforderungen und Handlungsfelder des Klimawandels in Graubünden festschreiben. Vergleicht man diese Vorgaben mit den laufenden Projekten, lässt sich feststellen, wo wir auf Kurs sind und wo noch (dringender) Handlungsbedarf besteht. Die Fülle der angegangenen Themen und Aufgaben lassen mich jedoch zuversichtlich stimmen, dass zumindest der Kurs stimmt. In diesem Sinne wünsche ich Ihnen, liebe Leserin, lieber Leser, eine anregende Lektüre des vorliegenden Berichts.

Martin Jäger, Regierungsrat
Vorsteher des Erziehungs-, Kultur- und
Umweltschutzdepartements

PREFAZIUN

Ina natira intacta cun ina flora e fauna multifara, cun muntognas imposantas per far sport l'enviern e la stad – quai represchenta il chantun Grischun. Nossas valurs caracteristicas las pli impurtantas sa midan però oz sut l'influenza da la stgaudada dal clima. Per part en moda imprevisibla ed irreversibla.

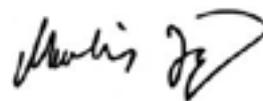
Durant ils ultims 100 onns èn las temperaturas en il chantun Grischun – sco en las autras parts da l'entira Svizra – s'augmentadas per 1 fin 2 °C. Quai para dad esser pauc. La stgaudada dals ultims 100 onns ha però chaschunà ina transfurmaziun visibla da nossas cuntradas. Igl èn midadas che pertutgan er adina pli fitg nossa vita da mintgadi. Pli e pli savens datti bovas. En blers territoris da skis n'è il manaschi strusch pli imaginabel senza il diever da naiv artificiala. Sco chantun alpin essan nus pertutgads spezialmain da la stgaudada dal clima. Perquai ston l'administraziun ed er il sector privat resguardar il factur "midada dal clima" en lur planisaziun.

La finamira da quest rapport èsi perquai da dar ina survista davart ils secturs, en ils quals l'administraziun chantunala fa frunt a la midada dal clima cun projects concrets. In'elecziun da contribuziuns davart l'engaschi da differents uffizis a favur da la protecziun dal clima e da l'adattaziun al clima mussan che la direcziun tschernida constat. Per exempel cun nossa lescha d'energia revedida avain nus fixà finamiras ambiziusas che nus pudain mo cuntanscher, sche nus ans engaschain cuminaivlamain per la medema chaussa. Tuttina è la via anc lunga: La finala avain nus francà en la lescha d'energia il confess per ina societad da 2000 watts. Las emissiuns ston pia vegnir reducidas a lunga vista sin 1 tonna CO₂ per persuna per onn.

Malgrà bleras mesiras fitg effectivas per reducir ils gas cun effect da serra vegn la stgaudada dal clima a cuntinuar senza ch'ella po vegnir franada. Ulteriuras mesiras en il sector da l'adattaziun al clima èn perquai indispensablas per impedir consequenzas negativas per la sanadad, per la biodiversitad, per l'economia d'aua, per l'agricultura e per il turissem. Er da questas

incumbensas s'occupa il Grischun seriusamain. Facil n'è quai dentant betg. La politica sco er la perscrutaziun vegnan confruntadas cun grondas sfidas. Ina finamira speziala en quest connex è per nus er la sensibilisaziun clera da la populaziun pli giuvna. Perquai che tut las generaziuns futuras vegnan ad esser pertutgadas anc blier pli fitg da la midada dal clima che nus l'onn 2014.

I ston vegnir formuladas strategias ed i ston – sin basa da quellas – vegnir svilupadas mesiras concretas per mantegnair – en il senn da la persistenza – conturns ecologics ed economics intacts per noss uffants. Cun sia strategia da clima e cun il plan d'acziun "Adattaziun a la midada dal clima" ha la confederaziun gia fatg pass correspundents. Ussa vali da trair a niz questa proposta concreta e da l'adattar a las relaziuns spezialas da noss chantun alpin multifar. Ils projects documentads en quest rapport èn tuttavia remartgabels en il context d'ina strategia chantunala da clima, perquai ch'els fixeschan las finamiras, las sfidas ed ils champs d'acziun en connex cun la midada dal clima en il Grischun. Sch'ins cumpareglia las prescripziuns cun ils projects currents, pon ins constatar, nua che nus essan sin buna via e nua ch'i dat anc in basegn d'agir (urgent). La gronda quantitad da temas ed incumbensas prendids per mauns ma dattan però confidenza che almain la direcziun constat. En quest senn gjavisch jau, chara lectura e char lectur, ina lectura stimulantada da quest rapport.



Martin Jäger, cusseglier guvernativ
Schef dal departament d'educaziun, cultura e protecziun da l'ambient

PREFAZIONE

Una natura intatta con una ricca flora e fauna, imponenti paesaggi montani per l'attività sportiva, in estate e in inverno: ecco cosa rappresenta il Cantone dei Grigioni. Ma oggi i nostri "biglietti da visita" cambiano rapidamente sotto l'influsso del riscaldamento climatico. Un cambiamento in parte imprevedibile e irreversibile.

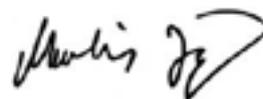
Nel corso dell'ultimo secolo, le temperature nel Cantone dei Grigioni, analogamente a quanto avvenuto nel resto della Svizzera, sono aumentate di 1-2 °C. Sembra poco, ma il riscaldamento avuto negli ultimi cent'anni ha provocato una trasformazione visibile dei nostri paesaggi. Dei cambiamenti che concernono sempre più anche la nostra vita quotidiana: il numero di colate detritiche aumenta, l'impiego di neve artificiale è diventato indispensabile in molti comprensori sciistici. Quale Cantone di montagna siamo particolarmente interessati dal riscaldamento climatico. Per questo motivo, sia l'Amministrazione, sia il settore privato devono considerare nella loro pianificazione il fattore dei cambiamenti climatici.

L'obiettivo del presente rapporto è perciò fornire una panoramica dei settori nei quali l'Amministrazione cantonale affronta i cambiamenti climatici con progetti concreti. Articoli selezionati che descrivono l'impegno di vari uffici a favore della protezione del clima e dell'adattamento al clima illustrano che la direzione intrapresa è quella giusta. Con la revisione della nostra legge sull'energia ci siamo ad esempio prefissati degli obiettivi ambiziosi che riusciamo a raggiungere solo se tutti remiamo nella stessa direzione. Ciononostante, bisogna percorrere ancora una lunga strada prima di arrivare al traguardo, nella legge sull'energia ci siamo in fin dei conti espressi esplicitamente a favore della società a 2000 watt. Di conseguenza, a lungo termine le emissioni andranno ridotte a una tonnellata di CO₂ per persona e anno.

Nonostante molti provvedimenti senz'altro efficaci volti a ridurre i gas a effetto serra, il riscaldamento climatico proseguirà in modo inarrestabile. Ulteriori provvedimenti nel settore dell'adattamento al clima sono perciò indispensabili anche

per evitare ripercussioni negative su salute, biodiversità, gestione delle acque, agricoltura e turismo. Il Cantone dei Grigioni prende sul serio anche questi compiti. Tuttavia, ciò non è facile. Sia la politica, sia la ricerca si trovano di fronte a difficili sfide. Ci preme particolarmente sensibilizzare in modo mirato i giovani. Tutte le generazioni future saranno infatti interessate dai cambiamenti climatici in misura ancora maggiore di quanto lo siamo noi nel 2014.

Bisogna formulare strategie e, su questa base, sviluppare dei provvedimenti concreti al fine di conservare per i nostri figli, ai sensi della sostenibilità, un ambiente ecologico ed economico intatto. Con la sua strategia sul clima e il piano d'azione "Adattamento ai cambiamenti climatici", la Confederazione ha avviato i relativi processi. Ora si tratta di proseguire con questi processi e di adeguarli alle condizioni specifiche nel nostro variegato Cantone di montagna. I progetti documentati nel presente rapporto sono senz'altro degni di nota nel contesto di una strategia climatica cantonale, poiché stabiliscono gli obiettivi, le sfide e i campi d'azione relativi al cambiamento climatico nei Grigioni. Dal confronto di queste direttive con i progetti in corso si può desumere in quale settore siamo sulla buona strada e dove invece vi è ancora una necessità di agire (più urgente). La grande quantità di temi e compiti affrontati mi fa tuttavia ben sperare che la via intrapresa è quella giusta. In questo senso Le auguro, cara lettrice, caro lettore, una lettura stimolante del presente rapporto.



Martin Jäger, Consigliere di Stato
Direttore del Dipartimento dell'educazione,
cultura e protezione dell'ambiente

INHALT

Klimawandel

Orientierung	8
Übersicht Tätigkeiten Klimaschutz	10
Übersicht Tätigkeiten Klimaanpassung	12

KLIMASCHUTZ



Hintergrund	20
Massnahmenplan Lufthygiene: die Synergien zur Klimapolitik	22
Energiemonitoring 2012: Graubünden ist auf Kurs	24
Abwärmenutzung in der Industrie	26
Umweltwärmenutzung durch Wärmepumpen	28
Wie die Photovoltaik in Graubünden Fuss fasst	30
Konsequent nachhaltig: neues Verwaltungszentrum Chur "sinergia"	32
Erhebung ÖV-Güteklassen zur Abstimmung von Siedlung und Verkehr	34
Ammoniak reduzieren, Ökosysteme und Klima schützen	38

KLIMAANPASSUNG



Hintergrund	42
Lebensgrundlage Wasser langfristig sichern	46
GRIP: Gemeinde Risikoanalyse, Intervention, Prävention	48
Gefahrenhinweiskarte Überflutung	52
Unter der Lupe: auftauender Permafrost in hochalpinen Regionen	56
Leitfaden KATAPLAN - Gefährdungsanalyse und Vorsorge	58
Bündner Wald im Klimawandel – Erkenntnisse aus dem Projekt BÜWAK	62
Energie und Wasser sparen im Tourismus	64
Klimawandel – Chancen und Risiken für den Tourismus	66
Monitoring der Fauna als Grundlage für Prognosen und Massnahmen	68
Wie Wildtiere in Graubünden auf den Klimawandel reagieren	70
Im Blickfeld: Invasive gebietsfremde Pflanzenarten	72
Neue Herausforderungen für die Tiergesundheit	74
Spitalplanung im (Klima)wandel: Künftige Verletzungsrisiken	76
Davos + 1.7 °C konkret: Vom Klimawandel zum Klimahandeln	78
Aquafutura – Partizipatives Wassermanagement im Parc Ela	80
Klima-Toolbox Surselva	82
Verhaltensänderung durch Outdoor- oder Indoorunterricht	84

ANHANG

Auszug weiterer Tätigkeiten im Kanton Graubünden	88
Abkürzungen und Glossar	92

ORIENTIERUNG

Das Amt für Natur und Umwelt (ANU) wurde von der Regierung beauftragt, periodisch über die Tätigkeiten der Verwaltung im Bereich Klimawandel zu berichten. In diesem Rahmen entstand 2009 der erste Tätigkeitsbericht "Klimawandel im Kanton Graubünden". Mit dem vorliegenden Bericht legt das ANU nun eine aktualisierte und revidierte Auflage für das Jahr 2014 vor. Die Dienststellen des Kantons Graubünden präsentieren hier in Form von thematischen Beiträgen ihre aktuellen Projekte im Zusammenhang mit dem Klimawandel. Im Anhang ist zudem eine tabellarische Zusammenstellung zu finden, die weitere Aktivitäten der Gemeinden, von privaten Akteuren sowie der Forschung auflistet.

Tätigkeitsfelder Klimawandel

Die Projekte der Verwaltung im Bereich Klimawandel lassen sich in folgende zwei Tätigkeitsfelder unterteilen:



KLIMASCHUTZ

Massnahmen zur Eindämmung des Klimawandels sind nach wie vor eine der zentralen globalen Herausforderungen. Der Bund hat mit dem CO₂-Gesetz klare Vorschriften erlassen, welche Ziele die Schweiz bis 2020 beim Schutz des Klimas erreichen muss. Die acht Beiträge im **Kapitel "Klimaschutz" ab Seite 18** entsprechen einer Auswahl von Tätigkeiten, die aufzeigen, wie die Verwaltung des Kantons Graubünden bei der Reduktion von Treibhausgasen vorgeht und welche Projekte sie aktuell umsetzt. Die Tätigkeiten werden fünf relevanten Sektoren zugeordnet. Diese Sektoren sind massgeblich für den Ausstoss von Treibhausgasen verantwortlich.



KLIMAANPASSUNG

Die Klimaerwärmung ist bereits im Gange und würde auch bei einem sofortigen Stopp der globalen Treibhausgasemissionen weiter fortschreiten. Die Anpassung an die neuen Bedingungen zur Vermeidung von Risiken und zur Nutzung der Chancen im Zusammenhang mit der Klimaerwärmung ist daher eine wichtige Aufgabe für Bund, Kanton, Städte und Gemeinden. Die 17 Beiträge im **Kapitel "Klimaanpassung" ab Seite 40** sind in jene Sektoren unterteilt, die in der Anpassungsstrategie des Bundes (BAFU 2012)¹⁾ definiert sind. Ergänzt wurde diese durch einen weiteren **Sektor "Wissensvermittlung"**.

DER KLIMAWANDEL IM KANTON GRAUBÜNDEN

Die Klimaerwärmung im Kanton Graubünden kann mit den vorhandenen Messdaten eindeutig nachgewiesen werden (MeteoSchweiz 2012)²⁾. Schwieriger ist es, Prognosen über die zukünftige Klimaentwicklung zu machen. Die Modelle sagen voraus, dass die Temperaturen unabhängig vom Emissions-szenario deutlich ansteigen werden. Das Ausmass der Erwärmung hängt jedoch stark davon ab, wie sich die globalen Treibhausgasemissionen entwickeln. Insbesondere ab der zweiten Hälfte des 21. Jahrhunderts unterscheiden sich die Prognosen je nach Emissionszenario des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)³⁾ stark. Dieses Muster gilt für alle Weltregionen.

Klimamodelle sind umso zuverlässiger je grösser das betroffene Gebiet ist. Der Kanton Graubünden wird daher zwecks robusterer Prognosen grob in zwei Regionen eingeteilt: In jene mit südalpinem und in jene mit nordalpinem Einfluss. Das Engadin und die vier Bündner Südtaler Misox, Calancatal, Bergell und Puschlav weisen einen südalpinen Charakter auf. Nord- und Mittelbünden hingegen unterliegen dem nordalpinen Einfluss. Diese Unterscheidung erlaubt genauere Aussagen zu jahreszeitlichen Unterschieden in der Entwicklung von Temperaturen und Niederschlägen: Überall werden abnehmende Sommerniederschläge erwartet; höhere Winterniederschläge jedoch vor allem in südalpinen Gebieten. Im ganzen Kanton ist mit häufigeren, intensiveren und länger anhaltenden Wärmeperioden im Sommer, kürzeren Kälteperioden im Winter und einem Ansteigen der Schneefallgrenze zu rechnen.

Ziel des Tätigkeitsberichts Klimawandel

Die Verwaltungsaktivitäten im Bereich Klimawandel im Kanton Graubünden sind zahlreich. Der vorliegende Tätigkeitsbericht macht diese verschiedenen Engagements fassbar, indem in Form von Kurzbeiträgen ein Überblick über die laufenden Projekte mit Bezug zu den Themen "Klimaschutz" und "Klimaanpassung" gegeben wird. Der Tätigkeitsbericht bildet somit eine zentrale Säule einer allfälligen kantonalen Klimastrategie: Der Blick auf den Status quo soll den Anstoss geben, zu prüfen, inwiefern die heutigen Tätigkeiten künftigen Herausforderungen gerecht werden. Dabei sollen auch allfällige Lücken ausfindig gemacht, sowie potentielle Synergien zwischen verschiedenen Handlungsfeldern erkannt und stärker genutzt werden.

¹⁾ BAFU 2012: Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz. Ziele, Herausforderungen und Handlungsfelder. Erster Teil der Strategie des Bundesrates vom 2. März 2012.

²⁾ MeteoSchweiz: Klimabericht Kanton Graubünden 2012, Fachbericht, 242, 56 pp.

³⁾ Nakicenovic, N., and R. Swart, 2000: IPCC Special Report on Emissions Scenarios, Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge. University Press, Cambridge, UK, 570 pp.

ZEICHEN- ERKLÄRUNG



Biodiversitäts-
management



Gesundheit



Energie



Energie, Industrie,
Abfallwirtschaft



Fluorierte
Treibhausgase



Klimaanpassung



Klimaschutz



Landwirtschaft



Naturgefahren



Raum-
entwicklung



Tourismus



Verkehr



Waldwirtschaft



Wasser-
wirtschaft



Wissens-
vermittlung



ÜBERSICHT TÄTIGKEITEN KLIMASCHUTZ

Beiträge

Hintergrund

Massnahmenplan Lufthygiene:
die Synergien zur Klimapolitik

Energiemonitoring 2012:
Graubünden ist auf Kurs

Abwärme Nutzung in der Industrie

Umweltwärmenutzung durch Wärmepumpen

Wie die Photovoltaik in Graubünden Fuss fasst

Konsequent nachhaltig:
Neues Verwaltungszentrum Chur "sinergia"

Erhebung ÖV-Güteklassen zur Abstimmung
von Siedlung und Verkehr

Ammoniak reduzieren,
Ökosysteme und Klima schützen

Autoren	Seite					
		Energie, Industrie, Abfallwirtschaft	Verkehr	Land- wirtschaft	Wald- wirtschaft	Fluorierte Treibhaus- gase
	20					
Hanspeter Lötscher, Amt für Natur und Umwelt	22					
Andrea Lötscher, Amt für Energie und Verkehr	24					
Beat Calonder, Amt für Natur und Umwelt	26					
Hanspeter Willi und Stephan Coray, Amt für Natur und Umwelt	28					
Boris Spycher, Amt für Raumentwicklung	30					
Markus Zwysig, Hochbauamt	32					
Jaques Feiner, Amt für Raumentwicklung Thierry Müller, Amt für Energie und Verkehr	34					
Valentin Luzi, Amt für Landwirtschaft und Geoinformation	38					



ÜBERSICHT TÄTIGKEITEN KLIMAAANPASSUNG

Beiträge	Autoren	Seite
Hintergrund		42
Lebensgrundlage Wasser langfristig sichern	David Schmid und Yves Quirin, Amt für Natur und Umwelt	46
GRIP: Gemeinde Risikoanalyse, Intervention, Prävention	Reto Stockmann und Markus Feltscher, Gebäudeversicherung	48
Gefahrenhinweiskarte Überflutung	Christian Wilhelm, Amt für Wald und Naturgefahren	52
Unter der Lupe: auftauender Permafrost in hochalpinen Regionen	Andreas Huwiler, Amt für Wald und Naturgefahren	56
Leitfaden KATAPLAN - Gefährdungsanalyse und Vorsorge	Hans Gasser, Amt für Militär und Zivilschutz	58
Bündlerwald im Klimawandel – Erkenntnisse aus dem Projekt BÜWAK	Ueli Bühler, Amt für Wald und Naturgefahren	62
Energie und Wasser sparen im Tourismus	Eugen Arpagaus, Amt für Wirtschaft und Tourismus	64
Klimawandel – Chancen und Risiken für den Tourismus	Eugen Arpagaus, Amt für Wirtschaft und Tourismus	66
Monitoring der Fauna als Grundlage für Prognosen und Massnahmen	Lucie Greuter, Marcel Michel und Hannes Jenny, Amt für Jagd und Fischerei	68
Wie Wildtiere in Graubünden auf den Klimawandel reagieren	Lucie Greuter und Hannes Jenny, Amt für Jagd und Fischerei	70
Im Blickfeld: Invasive gebietsfremde Pflanzenarten	Lanfranchi Marco, Amt für Natur und Umwelt	72
Neue Herausforderungen für die Tiergesundheit	Rolf Hanimann, Amt für Lebensmittelsicherheit und Tiergesundheit	74
Spitalplanung im (Klima)wandel: Künftige Verletzungsrisiken	Rudolf Leuthold, Gesundheitsamt	76
Davos + 1.7 °C konkret: Vom Klimawandel zum Klimahandeln	Gian Paul Calonder, Umweltamt Davos * Veronika Stöckli, Bergwelten 21, Davos	78
Aquafutura – Partizipatives Wassermanagement im Park Ela	Dieter Müller, Verein Parc Ela, Tiefencastel *	80
Klima-Toolbox Surselva	Urs Giezendanner, Region Surselva * Michael Kropac, seecon, Basel	82
Verhaltensänderung durch Outdoor- oder Indoorunterricht?	Felix Keller, Pädagogische Hochschule GR, Academia Engiadina Andreas Imhof, Pädagogische Hochschule GR Christina Colberg, ETH Zürich	84

* BAFU Pilotprogramm Anpassung an den Klimawandel

									
Wasserwirtschaft	Umgang mit Naturgefahren	Landwirtschaft	Waldwirtschaft	Energie	Tourismus	Biodiversitätsmanagement	Gesundheit	Raumentwicklung	Wissensvermittlung

									
--	---	--	--	--	--	--	---	--	--

									
--	---	--	--	--	--	--	--	---	--

									
--	---	--	--	--	--	--	--	---	--

									
--	---	--	--	--	--	--	--	---	--

									
--	---	--	--	---	--	--	---	--	--

									
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

									
--	--	--	--	---	---	--	--	--	--

									
--	--	--	--	--	---	--	--	--	--

									
--	--	--	--	--	--	---	--	--	--

									
--	--	--	--	--	--	---	--	--	--

									
--	--	--	--	--	--	---	---	--	--

									
--	--	--	--	--	--	---	---	--	--

									
--	--	--	--	--	--	--	---	--	--

									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

ORIENTAZIUN

La regenza ha incumbensà l'uffizi per la natira e l'ambient (UNA) da rapportar periodica-
main davart las activitads da l'administraziun en il sector da la midada dal clima. En quest
rom è resultà l'onn 2009 l'emprim rapport d'activitad cun il titel "Midada dal clima en il chan-
tun Grischun". Cun il rapport qua avant maun preschenta il UNA in'ediziun actualisada e
revedida per l'onn 2014. En furma da contribuziuns tematicas mussan ils uffizis chantunals
dal chantun Grischun lur projects actuals en connex cun la midada dal clima. L'agiunta
cuntegna plinavant ina survista tabellarica che n'enumerescha betg mo quests projects,
mabain er las activitads da las vischnancas, da varts privatas e da la perscrutaziun.

Champs d'activitad en il sector da la midada dal clima

Ils projects da l'administraziun en il sector da la midada dal clima pon vegnir divi-
dids en ils suandants dus champs d'activitad complementars:



PROTECZIUN DAL CLIMA

Mesiras per franar la midada dal clima èn anc adina sfidas globalas centralas. En la lescha da CO₂ ha la confederaziun prescrit cleramain, tge finamiras che la Svizra sto cuntanscher fin l'onn 2020 tar la protecziun dal clima. Las 8 contribuzi-
uns en il chapitel "Protecziun dal clima" a partir da pagina 18 èn ina schelta d'acti-
vitads che mussan, co che l'administraziun dal chantun Grischun proceda per re-
ducir ils gas cun effect da serra e tge projects ch'ella realisescha actualmain. Las
activitads vegnan attribuidas a set gruppas da funtaunas relevantas.



ADATTAZIUN AL CLIMA

Il clima è gia vi da sa stgaudar, e la stgaudada cuntinuass er, sche las emissiuns
globalas dals gas cun effect da serra vegnissan smessas immediatmain. Perquai
èsi ina incumbensa impurtanta per la confederaziun, il chantun e las vischnancas
da s'adattar a las novas cundiziuns, cun la finamira d'evitar ristgas e da trair a niz
las schanzas en connex cun la stgaudada dal clima. Las 17 contribuziuns en il
chapitel "Adattaziun al clima" a partir da pagina 40 èn classifitgadas tenor ils sec-
turs ch'èn definids en la strategia d'adattaziun da la confederaziun (uffizi federal
d'ambient 2012)¹⁾.

LA MIDADA DAL CLIMA EN IL CHANTUN GRISCHUN

La stgaurada dal clima en il chantun Grischun po vegnir cumprovada cleramain a maun da las datas da mesiraziun existentas (MeteoSvizra 2012)²⁾. Pli difficil èsi da far prognosas davart il svilup dal clima en l'avegnir. Tenor ils models s'augmentan las temperaturas cleramain, independentamain dal scenari d'emissiun. La dimensiun da la stgaurada dependa dentant fermamain dal svilup da las emissions globalas da gas cun effect da serra. Cunzunt a partir da la segunda mesadad dal 21avel tschientaner datti grondas differenzas tranter las prognosas dals scenaris d'emissiun da l'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)³⁾. Quest muster vala per tut las regions mundialas.

Pli grond ch'il territori pertutgà è, e pli fidads ch'ils models dal clima èn. Per avair prognosas pli robustas vegn il chantun Grischun perquai dividì groppamain en duas regions: en ina region cun influenza sidalpina ed en ina region cun influenza nordalpina. L'Engiadina e las quatter vals dal sid (Mesauc, Calanca, Bregaglia e Puschlav) han in caracter sidalpin. Il Grischun central ed il Grischun dal nord stattan dentant sut l'influenza nordalpina. Questa differenziaziun permetta da far indicaziuns pli precisas davart las differenzas stagiunalas tar il svilup da las temperaturas e da las precipitaziuns: Dapertut vegnan spetgadas damain precipitaziuns durant la stad; cun dapli precipitaziuns durant l'enviern vegni dentant cunzunt fatg quint en ils territoris sidalpins. En tut il chantun ston ins far quint cun periodas da chalira pli frequentas, pli intensivadas e pli lungas durant l'enviern e cun in auzament dal cunfin da naiv.

Finamira dal rapport

Las activitads administrativas en il sector da la midada dal clima en il chantun Grischun èn numerusas. Il rapport d'activitad qua avant maun vul explitgar quests differents engaschaments, dond – en furma da contribuziuns curtas – ina survista dals projects currentes che han in connex cun ils temas "proteccziun dal clima" ed "adattaziun al clima". Il rapport d'activitad è ina pitga centrala da la strategia chantunala da clima: Il sguard sin il stadi actual duai dar l'impuls d'examinar, quant enavant che las activitads dad oz pon satisfacer a las sfidas da damaun. En quest connex duain er vegnir chattadas eventualas mancanzas, e sinergias pussaivlas tranter differents champs d'acziun duain vegnir identifitgadas e tratgas a niz meglier.

¹⁾ BAFU 2012. Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz. Ziele, Herausforderungen und Handlungsfelder. Erster Teil der Strategie des Bundesrates vom 2. März 2012.

²⁾ Klimabericht Kanton Graubünden 2012, Fachbericht MeteoSchweiz, 242, 56 pp.

³⁾ Nakicenovic, N., and R. Swart, 2000: IPCC Special Report on Emissions Scenarios, Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge. University Press, Cambridge, UK, 570 pp.

INFORMAZIONE GENERALE

Il Governo ha incaricato l'Ufficio per la natura e l'ambiente (UNA) di riferire periodicamente in merito alle attività dell'Amministrazione nel settore dei cambiamenti climatici. In questo contesto, nel 2009 è nato il primo rapporto di attività "Cambiamenti climatici nel Cantone dei Grigioni". Con il presente rapporto l'UNA presenta ora un'edizione aggiornata e riveduta per il 2014. I servizi del Cantone dei Grigioni presentano qui sotto forma di contributi tematici i loro progetti attuali in relazione ai cambiamenti climatici. Nell'appendice si trova inoltre una tabella, che oltre a questi progetti elenca anche le attività dei comuni, di attori privati e della ricerca.

Campi d'attività cambiamenti climatici

I progetti dell'Amministrazione nel settore dei cambiamenti climatici possono essere suddivisi nei seguenti due campi d'attività complementari.



PROTEZIONE DEL CLIMA

Le misure per contenere i cambiamenti climatici rimangono una delle sfide globali fondamentali. Con la legge sul CO₂, la Confederazione ha emanato chiare prescrizioni sugli obiettivi di protezione del clima che la Svizzera deve raggiungere entro il 2020. Gli 8 contributi nel capitolo "Protezione del clima" a partire da p. 18 corrispondono a una selezione di attività che illustrano come l'Amministrazione del Cantone dei Grigioni proceda nella riduzione dei gas a effetto serra e quali progetti stia attualmente realizzando. Le attività vengono attribuite a sette gruppi principali.



ADATTAMENTO AL CLIMA

Il riscaldamento climatico è già in corso e proseguirebbe anche in caso di stop immediato alle emissioni globali a effetto serra. L'adattamento alle nuove condizioni per evitare i rischi e sfruttare le opportunità in relazione al riscaldamento climatico è perciò un importante compito per Confederazione, Cantone e comuni. I 17 contributi nel capitolo "Adattamento al clima" a partire da p. 40 sono suddivisi nei settori definiti nella strategia di adattamento della Confederazione (UFAM 2012)¹.

I CAMBIAMENTI CLIMATICI NEL CANTONE DEI GRIGIONI

Il riscaldamento climatico nel Cantone dei Grigioni può essere chiaramente dimostrato con i dati delle misurazioni disponibili (MeteoSvizzera 2012)²⁾. È invece più difficile fare previsioni sulla futura evoluzione del clima. I modelli predicono un sensibile aumento delle temperature, indipendentemente dallo scenario relativo alle emissioni. L'entità del riscaldamento dipende tuttavia dallo sviluppo globale delle emissioni di gas a effetto serra. In particolare, a partire dalla seconda metà del XXI secolo le previsioni differiscono fortemente a seconda degli scenari di emissione dell'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)³⁾. Questo modello vale per tutte le regioni del mondo.

I modelli climatici sono tanto più affidabili quanto più esteso è il territorio interessato. Per avere delle previsioni più solide, il Cantone dei Grigioni viene perciò suddiviso in due regioni: in quella con influssi sudalpini e in quella con influssi nordalpini. L'Engadina e le quattro valli meridionali Mesolcina, Calanca, Bregaglia e Poschiavo presentano un carattere sudalpino. Il Grigioni centrale e settentrionale è invece soggetto all'influsso nordalpino. Questa distinzione consente affermazioni più precise sulle differenze stagionali nell'evoluzione delle temperature e delle precipitazioni: ovunque è atteso un calo delle precipitazioni estive; maggiori precipitazioni invernali si avranno tuttavia soprattutto nelle aree sudalpine. In tutto il Cantone sono da attendersi più frequenti, intensi e persistenti periodi di caldo estivo, periodi più brevi di freddo in inverno e un innalzamento del limite delle nevicate.

Obiettivi del rapporto

Le attività dell'Amministrazione nel settore dei cambiamenti climatici nel Cantone dei Grigioni sono numerose. Il presente rapporto di attività rende tangibili questi vari impegni, cercando, sotto forma di brevi contributi, di dare una panoramica sui progetti in corso con riferimento ai temi "Protezione del clima" e "Adattamento al clima". Il rapporto di attività è un pilastro centrale della strategia climatica cantonale: uno sguardo alla situazione attuale deve fornire l'impulso per esaminare in quale misura le attività odierne tengono conto delle sfide future. Vanno anche individuate eventuali lacune, così come vanno riconosciute e sfruttate in misura maggiore le potenziali sinergie tra diversi campi d'azione.

¹⁾ BAFU 2012. Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz. Ziele, Herausforderungen und Handlungsfelder. Erster Teil der Strategie des Bundesrates vom 2. März 2012.

²⁾ Klimabericht Kanton Graubünden 2012, Fachbericht MeteoSchweiz, 242, 56 pp.

³⁾ Nakicenovic, N., and R. Swart, 2000: IPCC Special Report on Emissions Scenarios, Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge. University Press, Cambridge, UK, 570 pp.

KLIMA- SCHUTZ





HINTERGRUND

Aktiver Klimaschutz ist eng mit einer nachhaltigen Energiepolitik verbunden: Schlüsselthemen sind die Verminderung des Energieverbrauchs und die Nutzung von erneuerbaren Energien. Auch im Kanton Graubünden wird dies bereits heute gross geschrieben. Trotzdem ist noch Einiges zu tun, um die hoch gesetzten Ziele zu erreichen.

Es ist mittlerweile international anerkannt, dass der weltweite Temperaturanstieg gegenüber dem Niveau vor Beginn der Industrialisierung auf zwei Grad begrenzt werden muss, um bedrohliche Auswirkungen auf das globale Klima zu verhindern. Die Schweiz hat sich zu diesem Ziel bekannt. Sie verfolgt eine aktive Klimapolitik, die darauf setzt, Emissionen im Inland zu reduzieren. Das per 1.1.2013 revidierte Bundesgesetz zur Reduktion der CO₂-Emissionen (CO₂-Gesetz) bildet die Leitplanken der Schweizer Post-Kyoto Klimapolitik. Darin wurde festgelegt, dass der Ausstoss von Treibhausgasen bis ins Jahr 2020 im Vergleich zu 1990 um mindestens 20 Prozent gesenkt werden soll. Werden die Zwischenziele für das Jahr 2015 nicht erreicht, kann der Bundesrat Regelungen bei Brenn- und Treibstoffen verschärfen. Die Kantone sind gefordert, ihren Beitrag an die Energie- und Klimaziele zu leisten. Insbesondere im Gebäudesektor, wo die Hauptverantwortung für die Zielerreichung bei den Kantonen liegt.

Der Kanton Graubünden hat mit dem revidierten Bündner Energiegesetz die Ziele des kantonalen Klimaschutzes definiert: Effiziente und nachhaltige Energienutzung, wirtschaftliche und umweltschonende Energieversorgung, Substitution fossiler Energieträger sowie verstärkte Nutzung einheimischer und erneuerbarer Energien. Langfristig soll das kantonale Energiegesetz des Kantons Graubünden dazu beitragen, die Vision einer 2000-Watt-Gesellschaft zu verwirklichen und den CO₂-Ausstoss pro Einwohner auf eine Tonne pro Jahr zu senken. Der heutige Wert von 6.5 Tonnen CO₂⁴⁾ verdeutlicht, dass noch grosse Anstrengungen zur Reduktion der Emissionen erfolgen müssen.

Im Hinblick auf die Energiewende kommt dem Kanton Graubünden landesweit eine wichtige Rolle bei der Energieproduktion aus erneuerbaren Energiequellen zu. Der Kanton steuert mit durchschnittlich 7900 Gigawattstunden (GWh) pro Jahr über einen Fünftel an die schweizerische Stromproduktion aus Wasserkraft bei. Neben der Grosswasserkraft gilt es jedoch auch, das zusätzliche Potenzial an weiteren erneuerbaren Energien auszuschöpfen. Dies wird in Graubünden auf 600 GWh pro Jahr geschätzt. Den grössten Anteil machen die Sonnenenergie, Windenergie und Kleinwasserkraft aus (AEV 2011)⁵⁾.

Die Emissionsreduktionsziele im Kanton Graubünden sollen über ein Bündel von Fördermassnahmen sichergestellt werden. Dabei spielen beispielsweise die im BEG definierten Förderbeiträge für erneuerbare Energien, Wärmedämmmassnahmen oder Holzenergienutzung eine wichtige Rolle. Mit dem Massnahmenplan Lufthygiene oder dem Rabatt auf emissionsarme Motorfahrzeuge werden wichtige Emissionsquellen im Verkehr reguliert.

⁴⁾ Exkl. Grosse mittente, exkl. Kerosin, Klimarechner ECORegion, Auswertungsbericht 2010

⁵⁾ Amt für Energie und Verkehr Graubünden (2011). Stromproduktion aus erneuerbaren Energien ohne Grosswasserkraft. Potenzialstudie 2011

INFURMAZIUNS SUPPLEMENTARAS

Ina protecziun activa dal clima è colliada stretgmain cun ina politica d'energia persistenta: Temas principals èn la reducziun dal consum d'energia e l'utilisaziun d'energias regenerablas. Er en il chantun Grischun èn quests temas gia oz fitg impurtants. Tuttina resta anc blera lavur, sch'ins vul cuntanscher las finamiras ambiziusas fixadas.

SFONDO

La proteziun del clima attiva è strettamente correlata a una politica energetica sostenibile: i temi chiave sono la riduzione del consumo energetico e lo sfruttamento di energie rinnovabili. Questi temi sono già oggi molto importanti anche nel Cantone dei Grigioni. Ciononostante, vi è ancora molto da fare per raggiungere gli ambiziosi obiettivi prefissati.

MASSNAHMENPLAN LUFTHYGIENE: DIE SYNERGIEN ZUR KLIMAPOLITIK

Die Massnahmenplanung der Luftreinhaltung verpflichtet die Kantone aufzuzeigen, wie die Grenzwerte für Luftschadstoffe eingehalten werden können. Seit 1986 setzt der Kanton Graubünden dies um und trägt damit zur Verbesserung der Luftqualität bei. Da die Lufthygienemassnahmen Synergien zur Klimaschutzpolitik aufweisen, erbringt der Kanton damit auch wichtige Leistungen im Klimaschutz.



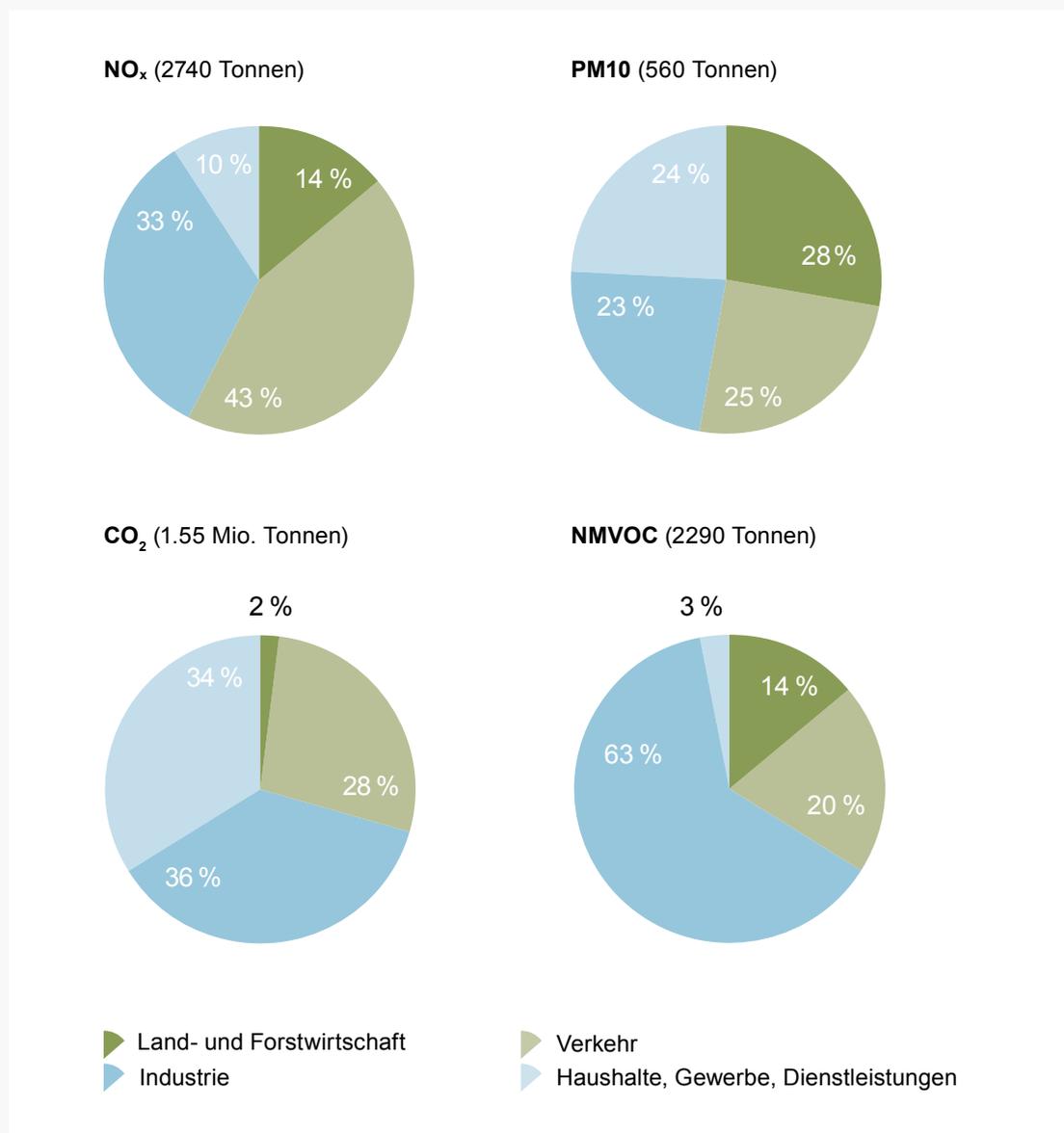
Die Luftreinhalte-Verordnung (LRV) regelt den Ausstoss von Luftschadstoffen in der Schweiz. Viele lufthygienisch relevante Massnahmen weisen Synergien mit Klimaziele auf. Mit den Massnahmen zu Reduktion des Einsatzes von fossilen Brenn- und Treibstoffen zur Erreichung der Luftqualitätssziele betreffend Stickoxiden (NO_x) oder Kohlenmonoxid (CO) wurden indirekt immer auch grosse Mengen an Kohlendioxid (CO₂) eingespart. Die Synergien betreffen nicht nur das bekannteste Treibhausgas CO₂, sondern auch Luftschadstoffe wie Russpartikel. Letztere führen zu Erkrankungen der Atemwege und des Herz-Kreislaufsystems und sind ausserdem krebserregend. Russpartikel haben aber auch einen wichtigen Treibhausgasereffekt (Bond et al, 2013). Jüngsten Studien zufolge könnte dieser in der Vergangenheit unterschätzt worden sein. Da Russmissionen im Rahmen des Kyoto-Protokolls nicht geregelt wurden, kommt der Luftreinhalte-Verordnung hier eine wesentliche Rolle im Klimaschutz zu. Zur Kontrolle der Russmissionen ist das Amt für Natur und Umwelt (ANU) im Rahmen der LRV angewiesen, bei allen grossen Holzfeuerungen die Emissionen periodisch zu überprüfen. Kleine Holzfeuerungen werden visuell überprüft (Holzfeuerungskontrolle). Entsprechen Holzfeuerungen dem heutigen Stand der Technik und werden richtig betrieben, können die Emissionen an Russ, Staub und CO wesentlich reduziert werden.

Ein weiteres Beispiel ist das troposphärische (bodennahe) Ozon (O₃), welches unter Lichteinwirkung aus Luftschadstoffen wie NO_x und flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) entsteht. Dieses als Sommersmog bekannte Phänomen führt zu Reizerscheinungen der Augen, Atemwege und Schleimhäuten sowie zu Schäden an der Vegetation. Bodennahes Ozon verstärkt jedoch auch den (kurzfristigen) Treibhausereffekt. Durch die Massnahmen zur Verminderung der Ozonproduktion, das heisst durch diejenigen Massnahmen, die zur Reduktion der Vorläufersubstanzen (NO_x und VOC) führen, wird somit mehreren Zielen Rechnung getragen.

Diesen Synergien zwischen Luftreinhaltungspolitik sowie Energie- und Klimapolitik ist weiterhin Beachtung zu schenken und sie sind optimal zu nutzen. Die geplanten lufthygienischen Massnahmen in Graubünden, wie zum Beispiel die Förderung emissionsarmer Motorfahrzeuge und der Ausbau des öffentlichen Verkehrs sowie des Langsamverkehrs werden schätzungsweise zu einer Reduktion des CO₂-Ausstosses von rund 2 Prozent beitragen. Um die Schutzziele der Luftreinhalt-Verordnung (Immissionsgrenzwerte) zu erreichen, müssen die Emissionen der Luftschadstoffe wie NO_x und VOC im Vergleich zu heute jedoch nochmals halbiert werden.

Bond et al., 2013. Bounding the role of black carbon in the climate system. A scientific assessment. *J. Geophys. Res. Atmos.*, 118, 5380–5552

Die Anteile der wichtigsten Emissionsquellen nach Schadstoffen differenziert (Stand 2013)



Stand 2013, Mittelwert Emissionskataster IST-Zustand 2010, Prognosezustand 2015

PLAN DA MESIRAS PER L'IGIENA DA L'ARIA

Il plan da mesiras per l'igierna da l'aria oblighescha ils chantuns da mussar, co che las limitas d'emissiun da substanzas nuschaivlas en l'aria pon vegnir observadas. Dapi l'onn 1986 exequescha il chantun Grischun questa incumbensa e gida pia a meglierar la qualitat da l'aria. Cunquai che las mesiras cuntregnan sinergias cun la politica da protecziun dal clima, furnescha il chantun er prestaziuns impurtantas a favur da la protecziun dal clima.

PIANO DI MISURE IGIENE DELL'ARIA

La pianificazione delle misure per l'igiene dell'aria obbliga i Cantoni a illustrare come possano essere rispettati i valori limite delle emissioni degli inquinanti atmosferici. Il Cantone dei Grigioni attua queste prescrizioni dal 1986, contribuendo così al miglioramento della qualità dell'aria. Poiché le misure presentano sinergie con la politica di protezione del clima, il Cantone fornisce con ciò anche importanti prestazioni in questo settore.

ENERGIEMONITORING 2012: GRAUBÜNDEN IST AUF KURS

Erreicht die Bündner Energiepolitik ihre Ziele? Das Amt für Energie und Verkehr (AEV) hat hierzu erstmals detaillierte Erhebungen durchgeführt, ausgewertet und in einem Bericht zusammengefasst. Der gesamte Energieverbrauch und der Stromverbrauch in Graubünden konnten 2012 gegenüber dem Vorjahr stabilisiert werden. Der Pro-Kopf-Verbrauch ist aber höher als der Schweizer Durchschnitt. Der Grund liegt vor allem im Klima und den touristischen Angeboten.



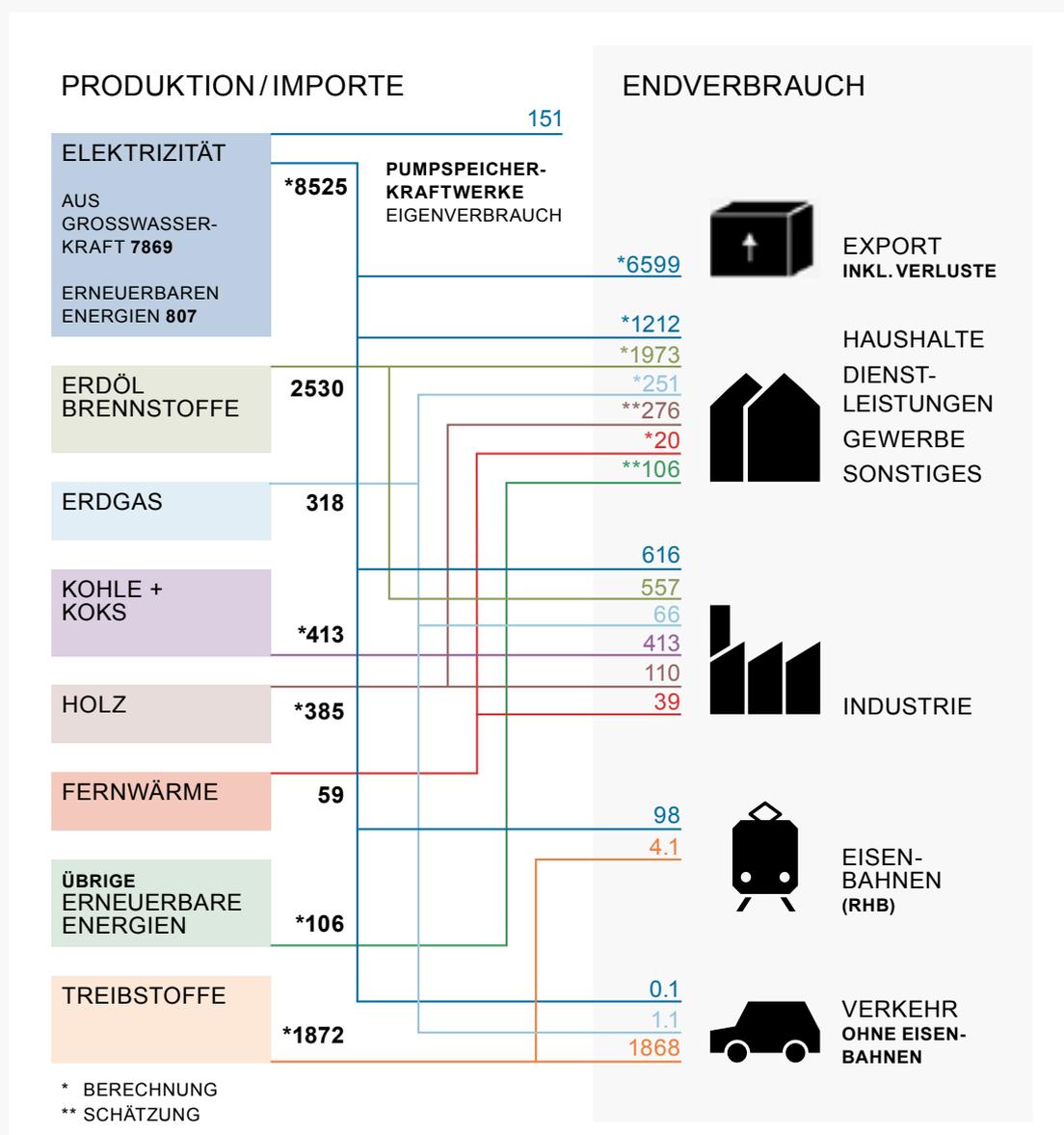
Die Energie in Graubünden effizient und nachhaltig nutzen – dies ist das Ziel des 2010 in Kraft gesetzten Bündner Energiegesetzes (BEG). Erreicht werden soll dies, indem man fossile Energieträger ersetzt und erneuerbare und einheimische Energien verstärkt nutzt. Das Energiemonitoring Graubünden dient dazu, die Umsetzung des BEG und des Berichts der Regierung über die Strompolitik des Kantons Graubünden zu überprüfen. Jährlich wird ein Monitoringbericht erstellt, der die Bewertung des Fortschritts bei der Zielerreichung erlaubt. In einem vierjährigen Turnus wird dem Grossen Rat anschliessend ein umfassender Bericht unterbreitet, der die Hemmnisse und ihre Ursachen identifizieren soll.

Die aktuellen Zahlen sind vom AEV im Bericht "Energiemonitoring 2012" erstmals publiziert worden. Dieser zeigt die detaillierte Entwicklung des Energieverbrauchs und bestätigt: Graubünden setzt seine Energiepolitik erfolgreich um. Die bis 2015 formulierten Ziele können voraussichtlich vor allem dank der erweiterten Förderprogramme von Bund und Kanton erreicht werden. Und die Zielvorgabe von fünf Prozent Substitution fossiler durch erneuerbare Energien wird wahrscheinlich deutlich übertroffen.

Die Energiebilanz zeigt, dass im ganzen Kanton 2012 total 7609 GWh Energie verbraucht wurden. Die fossilen Energieträger (Erdöl, Erdgas, Kohle und Treibstoffe) haben einen Anteil von 5133 GWh der gesamten Energieproduktion – dies sind immer noch 67 Prozent. Der Stromverbrauch beträgt 1926 GWh. Dieser deckt Graubünden selber aus sauberer Wasserkraft und kann darüber hinaus noch viel Elektrizität exportieren.

Der gesamte Energieverbrauch pro Kopf der Bevölkerung ist in Graubünden, im Vergleich zur übrigen Schweiz, bis zu zehn Prozent höher. Der Stromverbrauch wird für 2012 mit einem rund 20 Prozent, der CO₂-Ausstoss mit einem rund 25 Prozent höheren Wert als in der übrigen Schweiz verzeichnet. Dies ist teilweise auf die klimatischen Eigenheiten zurückzuführen: Ein identisches Haus im Oberengadin verbraucht doppelt so viel Energie wie eines im Mittelland, da es in höheren Lagen kälter ist und deshalb viel mehr geheizt werden muss. Auch der Tourismus mit seinen Hotels, Bergbahnen und Zweitwohnungen spielt eine grosse Rolle. Hier setzt der Kanton mit seinen Förderprogrammen an. Knapp sieben Mio. Franken zahlte er letztes Jahr aus. Mit Erfolg: Gesamtsanierungen der Gebäudehüllen und der Einsatz von erneuerbaren Energien nehmen zu.

Energieverbrauch Kanton Graubünden 2012 (GWh)



MONITORING D'ENERGIA 2012

Cuntanscha la politica d'energia dal Grischun sias finamiras? L'uffizi d'energia e da traffic (UEnTr) ha fatg per l'emprima giada retschertgas detagliadas davart questa dumonda, ha evaluà questas retschertgas ed ha resumà ils resultats en in rapport. L'entir consum d'energia e d'electricidad dal Grischun ha pudì vegnir stabilisà l'onn 2012 envers l'onn precedent. Il consum per persuna è dentant pli aut che quel da la media svizra. Ils motivs èn cunzunt la topografia e las purschidas turisticas.

MONITORAGGIO ENERGETICO 2012

La politica energetica grigionese raggiunge i suoi obiettivi? Per rispondere a questo interrogativo, per la prima volta l'Ufficio dell'energia e dei trasporti (UEnTr) ha svolto dei rilevamenti dettagliati, li ha valutati e li ha riassunti in un rapporto. Rispetto all'anno precedente, nel 2012 nei Grigioni il consumo energetico totale e il consumo di elettricità hanno potuto essere stabilizzati. Il consumo pro capite è tuttavia superiore alla media svizzera. La ragione risiede soprattutto nella topografia e nelle offerte turistiche.

ABWÄRMENUTZUNG IN DER INDUSTRIE

Energie wirkungsvoll zu nutzen ist eine Hauptstossrichtung für die Ressourcenschonung und gegen den Klimawandel. Auch unsere Wirtschaft setzt sich dafür ein – und profitiert gleichzeitig davon. Viele kleine und grössere Schritte der Entwicklung machen Industrieanlagen anspruchsvoller, komplizierter aber effizienter. Zwei Beispiele aus Graubünden.



Die Zementproduktion benötigt viel Wärmeenergie auf verschiedenen Temperaturniveaus zwischen 180 °C und 1450 °C. Rund 55 Prozent der Wärme wird bei der höchsten Temperatur zum Brennen des Klinkers, eine Vorstufe von Zement, benötigt. Ca. ein Drittel der eingesetzten Prozesswärme bleibt als Abwärme mit einer Temperatur von rund 350 °C übrig. Diese lässt sich sinnvoll weiter nutzen.

Bereits 1981 bauten die damaligen Bündner Zementwerke Untervaz eine Anlage mit einem Dampfkessel zur thermischen Stromerzeugung ein. Die verfügbare Wärme zur Überhitzung des Wasserdampfes war knapp und der Umgang mit dem staubbeladenen Ofenabgas war schwierig. Ein wirtschaftlicher Betrieb wurde nicht erreicht und deshalb wurde die Anlage 2005 wieder stillgelegt.

Anstatt Wasser werden mittlerweile auch organische Arbeitsmedien wie z.B. Silikonöle (Siloxane) oder Pentan verwendet. Die Anlagen werden mit Organic Rankine Cycle (ORC) bezeichnet. Diese Medien haben erheblich tiefere Siedepunkte als Wasser, dadurch können tiefere Abwärmemperaturen (100 - 350 °C) zur Stromerzeugung genutzt werden. Organische Arbeitsmedien erlauben kleinere Apparate, stellen dafür aber höhere Anforderungen an die technische Ausrüstung.

Die Holcim Schweiz und ABB haben 2011 die erste Schweizer ORC Anlage dieser Grösse im Zementwerk Untervaz erstellt. Diese produziert aus der Abwärme 15 GWh Strom pro Jahr, was rund 20 Prozent des Strombedarfes des Zementwerkes entspricht. Das sind über 50 Prozent mehr als mit der ersten Anlage, obwohl ORC-Anlagen eigentlich einen schlechteren Wirkungsgrad als Wasser aufweisen.

Die Verbrennung in der Kehrlichtverbrennungsanlage (KVA) liefert viel mehr Abwärme auf höherem Energieniveau als ein Zementwerk. Diese kann für hochwertigere Nutzungen verwendet werden. Zusätzlich nützt die KVA Trimmis ca. 130 kW Abwärme aus der Kühlung von Antrieben grosser Apparate geschickt für den eigenen Betrieb. So kann dieselbe Menge Wärme, die ein Mehrfamilienhaus verbraucht, als Niedertemperatur-Abwärme genutzt werden. Vor zehn Jahren hätte sich kaum jemand um solche Anwendungen von Abwärme gekümmert, heute sind sie Stand der Technik.

Das Amt für Natur und Umwelt (ANU) und das Amt für Energie und Verkehr (AEV) begrüßen die Initiativen der Anlagenbetreiber die anfallende Abwärme zu nutzen.



Holcim AG
Untervaz, Foto:
Theodor Stalder.

UTILISAZIUN DA LA CHALUR PERSA EN L'INDUSTRIA

Duvrar l'energia en moda efficazia è ina da las finamiras principalas, sch'i sa tracta da schanegiar las resursas e da far frunt a la midada dal clima. Er nossa economia s'engascha en quest grà – e profitescha a medem temp da quai. Blers pass da svilup pli pitschens e pli gronds fan ch'ils implants industrials daventan pli pretensius e pli cumplitgads, ma er pli effizients. Dus exempels dal Grischun.

SFRUTTAMENTO DEL CALORE RESIDUO NELL'INDUSTRIA

Lo sfruttamento efficiente dell'energia è un principio fondamentale per la salvaguardia delle risorse e contro i cambiamenti climatici. Anche la nostra economia si impegna in questo senso, traendone al contempo dei vantaggi. Molti piccoli e grandi passi di sviluppo rendono più complicati gli impianti industriali, ma li rendono anche più efficienti. Due esempi dai Grigioni.

UMWELTWÄRMENUTZUNG DURCH WÄRMEPUMPEN

Mit Wärmepumpen lässt sich Energie aus Luft, Boden und Wasser gewinnen und für Raumwärme und Warmwasser nutzen. Damit wird Energie gespart und der Verbrauch von fossilen Brennstoffen reduziert. Je nach Typ sind unterschiedliche Bewilligungen erforderlich. Die Bewilligungsstelle dafür ist das Amt für Natur und Umwelt (ANU).



Durch Wärmepumpen und Lüftungssysteme mit Wärmerückgewinnung lässt sich in der Umwelt vorhandene Energie aus Luft, Boden und Wasser gewinnen. Damit können Räume geheizt und Warmwasser aufbereitet werden. Eine sinnvolle Möglichkeit, mit modernster Technik den Verbrauch an fossilen Brennstoffen und damit CO₂-Emissionen zu reduzieren. Da Wärmepumpen jedoch während des Betriebs Strom verbrauchen, entfallen die CO₂-Emissionen nicht komplett. Hausbesitzern wird deshalb empfohlen, einen nachhaltigen Strommix für ihr Gebäude zu wählen.

Im geschlossenen Kreislauf einer Wärmepumpe übernimmt ein Kältemittel als Arbeitsmedium die Aufgabe, die Wärme zu übertragen und zu transportieren. Früher waren Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) als Kältemittel im Einsatz. FCKW sind heute verboten und wurden durch Fluorkohlenwasserstoffe (FKW) ersetzt. Heute ist der Einsatz von FKW in kleinen Anlagen weiterhin zulässig. In grossen Wärmepumpenanlagen werden natürliche Kältemittel wie Kohlenwasserstoff oder Ammoniak eingesetzt.

Wärmepumpen werden nach ihrer Wärmequelle kategorisiert. Es werden drei Gruppen unterschieden: Luftwärmepumpen, Erdwärmepumpen und Grundwasserwärmepumpen.

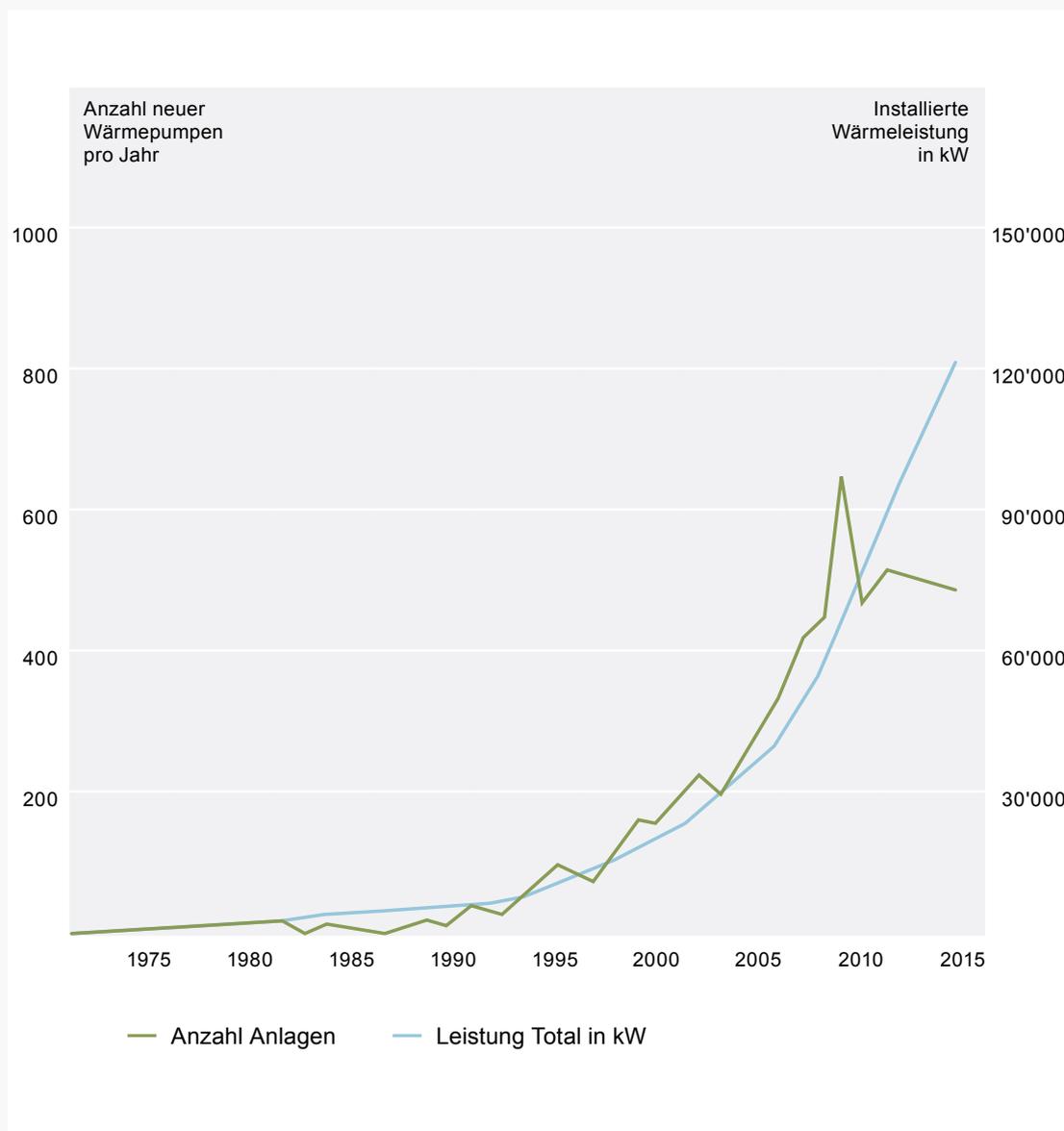
Eine **Luftwärmepumpe** nutzt die von der Sonne erwärmte Aussenluft zum Heizen und Aufbereiten von Warmwasser. Luftwärmepumpen sind nicht bewilligungspflichtig.

Erdwärmepumpen ziehen die Energie aus dem Erdreich (Erdsonden oder Erdregister). Ihre Installation muss vom ANU bewilligt werden. Die Bewilligungspflicht stützt sich auf die Gewässerschutzgesetzgebung.

Bei einer **Grundwasserwärmepumpe** wird Grundwasser aus einem Förderbrunnen entnommen und durch einen Schluckbrunnen zurückgeführt. Bei diesem Typ Wärmepumpe ist eine Bewilligung der Regierung und eine Konzession der Gemeinde für eine wasserrechtliche Genehmigung nötig. Denn der Betrieb bedeutet ein Eingriff in den Grundwasserhaushalt. Bewilligungsstelle dafür ist das ANU. In Grundwasserschutzzonen werden grundsätzlich keine Bewilligungen erteilt.

Das ANU erteilte 2013 folgende Bewilligungen für Wärmepumpen: 461 Erdwärmepumpen und 17 Grundwasserwärmepumpen. Im Kanton Graubünden sind Ende 2013 6579 Wärmepumpen mit einer installierten Wärmeleistung von 119'000 kW in Betrieb.

Anzahl in Betrieb genommener Wärmepumpen pro Jahr und gesamte installierte Wärmeleistung



UTILISAZIUN DA LA CHALUR DA L'AMBIENT TRAS PUMPAS DA CHALUR

Tras pumpas da chalur èsi pussaivel da retrair l'energia da l'aria, dal terren e da l'aua e da duvrar quella per stgaurdar locals e per far aua chauda. Uschia vegni spagnà energia, ed il consum da carburants fossils vegn reducì. Tut tenor il tip dovri differentas permissiuns. Questas permissiuns vegnan dadas da l'uffizi per la natira e l'ambient (UNA).

SFRUTTAMENTO DEL CALORE AMBIENTALE GRAZIE A POMPE DI CALORE

Con le pompe di calore è possibile sfruttare l'energia che si trova nell'aria, nel suolo e nell'acqua per riscaldare i locali e l'acqua. In questo modo si risparmia energia e viene ridotto il consumo di combustibili fossili. A seconda del tipo, sono necessarie autorizzazioni diverse, che vengono rilasciate dall'Ufficio per la natura e l'ambiente (UNA).

WIE DIE PHOTOVOLTAIK IN GRAUBÜNDEN FUSS FASST

Für Graubünden ist die Photovoltaik von Bedeutung: Im Bericht über die Strompolitik des Kantons wird geschätzt, dass damit bis zum Jahr 2035 200 Gigawattstunden Strom pro Jahr produziert werden können – das sind 10 Prozent des kantonalen Strombedarfs. Diese Abschätzung ist allerdings erst sehr grob, räumlich wenig differenziert und als Planungsgrundlage nur beschränkt nutzbar. Genau hier setzt das Interreg-Projekt "PV-Alps" an.

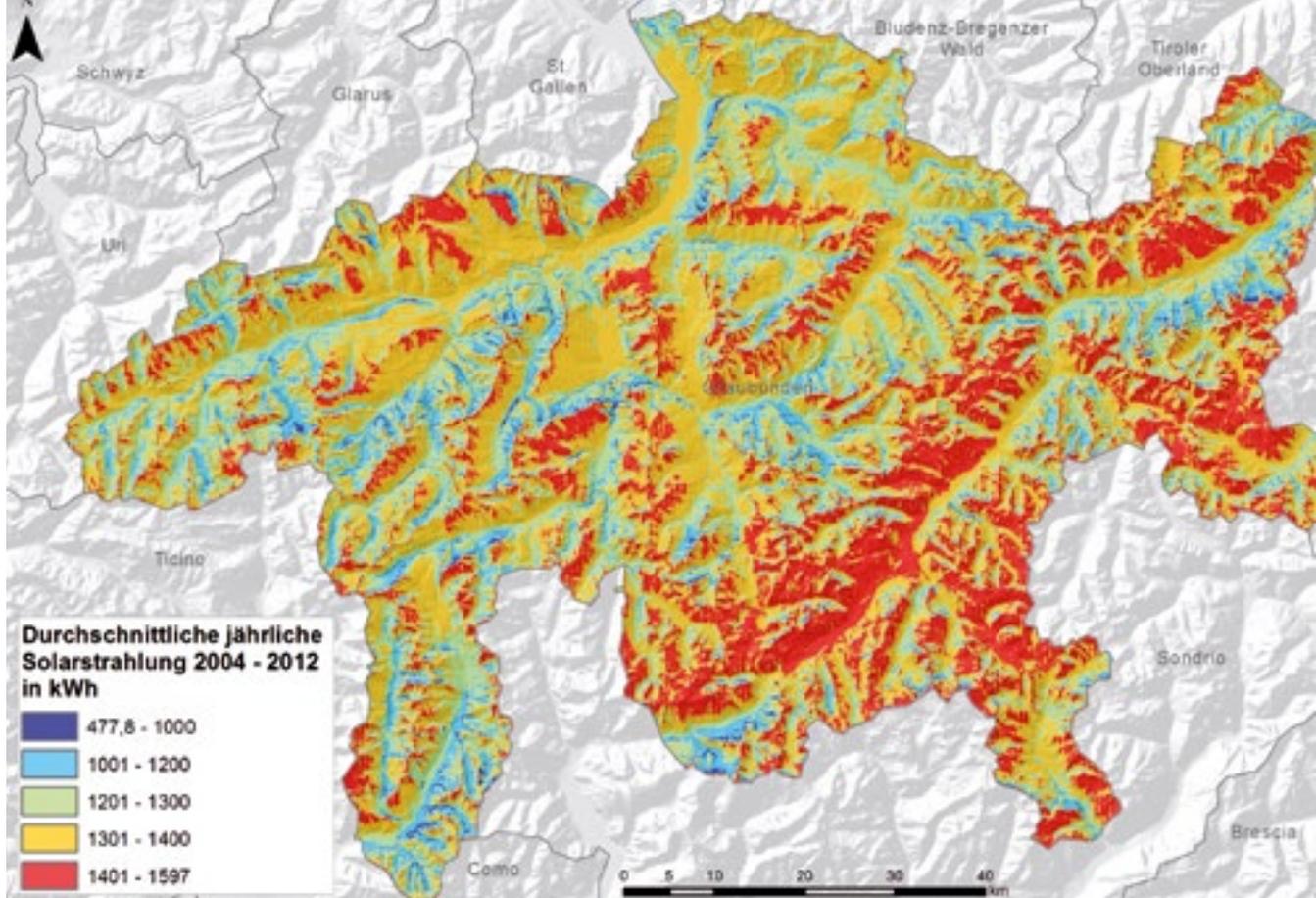


Im Interreg-Projekt Photovoltaik-Potenzial in alpinen Regionen kurz „PV-Alps“ erforschen Wissenschaftler die verfügbare Sonnenenergie und analysieren, in welchen Gebieten im Kanton Graubünden und der italienischen Region Südtirol sie sinnvoll genutzt werden kann. Interreg ist ein Regionalprogramm der Europäischen Union (EU) zur Förderung der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit. Um die Strahlungsenergie der Sonne in Graubünden abzuschätzen, verwendeten die Wissenschaftler Satellitendaten. Neue Methoden ermöglichen es, auch in schneebedeckten Berggebieten Wolken zu erkennen und die Beschattung der Berge mit höherer Genauigkeit zu berücksichtigen. Die Berechnungen der Strahlung erfolgte von 2004 bis 2012 alle 15 Minuten. Aus dieser sehr grossen Datenmenge wurden Jahres- und Monatsmittelwerte der solaren Strahlung bestimmt. Anschliessend wurde das Strompotenzial für die zwei bewährten Solar-Technologien (Cadmium Tellurid und polykristallines Silizium) ausgerechnet. Dabei ist nicht nur die eintreffende Sonnenstrahlung entscheidend, sondern auch die Lufttemperatur. Denn Solarzellen arbeiten bei niedriger Temperatur wesentlich effizienter.

In der nebenstehenden Abbildung ist deutlich, die erhöhte Strahlung an den südexponierten Berghängen zu sehen. Das Oberengadin und Puschlav weisen besonders hohe Werte auf. Die Strahlung nimmt allgemein mit zunehmender Meereshöhe zu. Nach dem Wallis ist Graubünden der Kanton mit der zweithöchsten solaren Strahlung.

Das Interreg-Projekt "PV-Alps" ermöglicht nicht nur, an bestimmten Standorten das Photovoltaik-Potenzial abzuschätzen, sondern hilft zusätzlich bei der Auswahl der geeigneten Technologie. Das Zusammenspiel von Sonneneinstrahlung und Lufttemperatur sorgt dafür, dass manche Standorte besser für Cadmium Tellurid, andere besser für polykristalline Silizium-Solarzellen geeignet sind. In Kombination mit herkömmlichen PV-Ertragsprognosen ist diese Information eine wertvolle Planungshilfe, die zur Verfügung gestellt wird.

Je nach Standort kann der Bau von Photovoltaikanlagen zu Interessenskonflikten mit dem Landschafts- oder Ortsbildschutz führen. Im Projekt noch ausstehend ist die Integration von Satellitendaten mit Bodeninformationen wie Gebäudegrundflächen, Bodenbedeckung oder Zonenplänen. Damit sollen unterschiedlich sensible Gebiete identifiziert und deren Solarstrompotenzial abgeschätzt werden. Damit kann ermittelt werden, inwiefern der zukünftige Ausbau in wenig sensiblen Gebieten erfolgen kann (z.B. Dächer in Gewerbezone) und inwiefern auch sensiblere Gebiete genutzt werden müssen.



Solaranlage auf Muottas Muragl, Foto: ANU.

CO CHE LA FOTOVOLTAICA S'ETABLESCHA EN IL GRISCHUN

Per il Grischun è la fotovoltaica importanta: En il rapport davart la politica d'electricidad dal chantun Grischun vegni stimà ch'i pon vegnir producidas 200 uras da gigawatt electricidad per onn fin l'onn 2035. Quai èn 10 pertschient dal basegn d'electricidad en il chantun Grischun. Questa stimaziun è dentant anc fitg rudimentara e pauc differenziada e po vegnir duvrada mo limitadamain sco basa da planisaziun. Gist quai è il punct da partenza dal project d'interreg "PV-Alps".

COME IL FOTOVOLTAICO PRENDE PIEDE NEI GRIGIONI

Per i Grigioni il fotovoltaico è importante: nel rapporto sulla politica in materia di elettricità del Cantone si stima che entro il 2035 sarà possibile produrre in questo modo 200 gigawattora di elettricità all'anno, ovvero il 10 per cento del fabbisogno cantonale di elettricità. Questa stima è tuttavia molto approssimativa, territorialmente poco differenziata e utilizzabile solo limitatamente quale base pianificatoria. È proprio da qui che parte il progetto Interreg "PV Alps".

KONSEQUENT NACHHALTIG: NEUES VERWALTUNGSZENTRUM CHUR "SINERGIA"

Das künftige Verwaltungszentrum "sinergia" wird Raum für 400 Arbeitsplätze bieten. Die Zusammenarbeit innerhalb der Verwaltung wird damit einfacher und effizienter – ein Mehrwert nicht nur für den Kanton, sondern auch für die Bevölkerung. Nachhaltigkeit wird gross geschrieben: Das Gebäude ist verkehrstechnisch optimal gelegen und wird im Minergie-P-Eco® Standard ausgeführt. Die Inbetriebnahme ist im Jahr 2018 vorgesehen.



Das Projekt "sinergia" legt grossen Wert auf die Nachhaltigkeit. Der Standort des Verwaltungsneubaus im neuen wirtschaftlichen Entwicklungsschwerpunkt Chur West ist ideal gelegen und für alle Verkehrsteilnehmer schnell zu erreichen. Die Haltestellen der öffentlichen Verkehrsmittel Rhätische Bahn (RhB) und Stadtbus sind in unmittelbarer Nähe. Das Konzept basiert auf einem integralen Nachhaltigkeits-Ansatz: Es berücksichtigt wirtschaftliche Überlegungen, ökologische Anliegen und gesellschaftliche Bedürfnisse.

Wirtschaftliche Nachhaltigkeit:

- Flexible Raumstrukturen und eine konsequente Systemtrennung (Trennung von Statik und Haustechnikinstallationen), Umnutzung über mehrere Nutzungszyklen möglich
- Kosteneffizientes Gebäude dank grossem Wiederholungsfaktor und Kombination mit vorfabrizierten Elementen

Ökologische Nachhaltigkeit:

- Minimaler Restwärmebedarf dank kompaktem Gebäudekörper und sehr guten Dämmstandards
- Gutes Innenraumklima durch aktive und passive Elemente (Lüftungsanlage, Speichermasse)
- Einsatz von regenerativen Energiequellen (Grundwasser, Abwärme, thermische Kollektoranlage)
- Teilweise Abdeckung des Strombedarfs durch eine Photovoltaikanlage

Soziale Nachhaltigkeit:

- Gebäude mit hohem Identifikationswert
- Räume mit überdurchschnittlicher Aufenthaltsqualität, guten Tageslichtverhältnissen und hoher Gestaltungsflexibilität

Der Kanton Graubünden strebt für den Neubau "sinergia" die Zertifizierung nach Minergie-P-Eco Standard an. Es handelt sich um ein allgemein anerkanntes Zertifikat für energieeffiziente und ressourcenschonende Bauten. Ein Minergie-P-Haus verbraucht im Vergleich zum heute üblichen Gebäudestandard nur rund einen Fünftel der Heizenergie und benötigt kein konventionelles Heizsystem. Der Einsatz von erneuerbaren Energien ist in diesem Standard zwingend erforderlich. Das zusätzlich angestrebte Label Minergie-Eco vereint Komfort, Energieeffizienz, Gesundheit und Bauökologie.

Mit der Realisierung des Neubaus kann der Kanton im Vergleich zur jetzigen Situation jedes Jahr rund 225 Tonnen CO₂ einsparen. Dies entspricht dem jährlichen Ausstoss von ca. 80 Einfamilienhäusern. Das Projekt "sinergia" ist Teil der kantonalen Immobilienstrategie mit gesamthaft neun starken und effizienten Regionalzentren. Das Projekt führt weder zu einer Aufstockung des Personalbestands noch zu einem Abzug von Arbeitsplätzen aus den anderen Regionalzentren in die Kantonshauptstadt. Der Kanton kann damit Synergien besser nutzen, Abläufe optimieren und Kosten sparen.



Visualisierung eines Teambüros mit mehreren Arbeitsplätzen.

PERSISTENZA CONSEQUENTA: NOV CENTER ADMINISTRATIV "SINERGIA" A CUIRA

Il center administrativ futur "sinergia" vegn a porscher spazi per 400 plazzas da lavur. La collavuziun entaifer l'administraziun daventa uschia pli simpla e pli effizienta – ina plivalur betg mo per il chantun, mabain er per la populaziun. La persistenza è in punct fitg impurtant: L'edifizi è situà en moda optimala en quai che riguarda il traffic, ed el vegn construi tenor il standard da Minerjieg-P-Eco®. L'avertura è prevista per l'onn 2018.

SISTEMATICAMENTE SOSTENIBILE: IL NUOVO CENTRO AMMINISTRATIVO "SINERGIA" DI COIRA

Il futuro centro amministrativo "sinergia" offrirà spazio per 400 posti di lavoro. Ciò renderà più semplice ed efficiente la collaborazione all'interno dell'Amministrazione: un valore aggiunto non soltanto per il Cantone, bensì anche per la popolazione. Alla sostenibilità viene data grande importanza: l'edificio si trova in una posizione ottimale per quanto riguarda la viabilità e viene realizzato secondo lo standard Minerjieg-P-Eco®. La messa in esercizio è prevista per il 2018.

ERHEBUNG ÖV-GÜTEKLASSEN ZUR ABSTIMMUNG VON SIEDLUNG UND VERKEHR

Güteklassen im öffentlichen Verkehr (ÖV) sind ein wichtiger Indikator, um die Erschliessung durch den öffentlichen Verkehr zu beurteilen. Zusammenhänge zwischen Verkehr und Siedlung können damit in der Raumplanung besser berücksichtigt und die Koordination zwischen ihnen optimiert werden. Deshalb haben das Amt für Raumentwicklung und das Amt für Energie und Verkehr 2013 eine Erhebung zu den ÖV-Güteklassen durchgeführt.



Eine unkoordinierte Siedlungsentwicklung führt zu mehr motorisiertem Individualverkehr und ist mit einer der Gründe für einen erhöhten CO₂-Ausstoss im Siedlungsraum. Zudem ist die Koordination von Siedlung und Verkehr auch wegen der volkswirtschaftlichen Verluste durch Staus zu einem zentralen Faktor einer nachhaltigkeitsorientierten Verkehrs- und Siedlungspolitik geworden. Dies äussert sich auch darin, dass der Bund nicht nur in den Agglomerationsprogrammen, sondern auch in dem am 28. August 2013 in die Vernehmlassung gelangten überarbeiteten Raumplanungsgesetz (RPG) eine möglichst gute Abstimmung der Verkehrsinfrastruktur auf die Siedlungsentwicklung verlangt.

Fundierte Grundlagen für die Verkehrs- und Raumplanung als Ziel

Im Kanton Graubünden war die Koordination von Siedlung und Verkehr bisher nur am Rande ein Thema. Deshalb sind u.a. einige publikumsintensive Anlagen suboptimal mit dem ÖV erreichbar. Auf der anderen Seite sind einige Gebiete, die vom ÖV gut erschlossen sind, entweder unternutzt oder mit falschen Nutzungen belegt.

Genau deshalb haben das ARE und das AEV 2013 eine ÖV-Güteklassen-Erhebung realisiert: Damit wird eine wichtige Grundlage gelegt, um Zusammenhänge von Verkehr und Siedlung in der zukünftigen Planung besser zu berücksichtigen und das Angebot im öffentlichen Verkehr darauf auszurichten. Insbesondere für Institutionen und Planungsbüros, die mit der Raum- und Verkehrsplanung beauftragt sind, ist die Erhebung von grossem Interesse. Die Resultate richten sich an die mit Raum- und

Verkehrsplanung betrauten Institutionen und Planungsbüros Graubündens.

ÖV-Güteklassen definieren Einzugsgebiete von ÖV-Haltestellen unter Berücksichtigung der Art des Verkehrsmittels, dem Taktintervall und der Fusswegdistanz. Die Definition der ÖV-Güteklassen von Graubünden stützt sich auf die Norm SN 640 290 des Vereins Schweizerischer Strassenfachleute (VSS) ab und ist in folgende Güteklassen eingeteilt:

Gütekategorie A:

Sehr gute Erschliessung in urbaner Qualität

Gütekategorie B:

Gute Erschliessung in urbaner Qualität

Gütekategorie C:

Erschliessung in urbaner Qualität
(z.B. Viertelstundentakt Bus)

Gütekategorie D:

Durchschnittliche Erschliessung
(z.B. Stundentakt RhB)

Gütekategorie E:

Basiserschliessung mit Verdichtungen

Gütekategorie F:

Basiserschliessung



Bahnhofplatz
Chur, Foto:
Theodor Stalder.

RETSCHERTGA DAVART LAS CLASSAS DA QUALITAD DAL TRAFFIC PUBLIC

Classas da qualidad dal traffic public èn indicaturs impurtants per pudair giuditgar l'avertura tras il traffic public. Uschia sa laschan ils connexs tranter il traffic e l'abitadi resguardar meglier en la planisaziun dal territori, e la coordinaziun tranter quests dus secturs po vegnir optimada. Pervia da quai han l'uffizi per il svilup dal territori e l'uffizi d'energia e da traffic fatg l'onn 2013 ina retschertga davart las classas da qualidad dal traffic public.

RILEVAMENTO CLASSI TP

Le classi di trasporto pubblico (TP) sono un indicatore importante per valutare i collegamenti con i trasporti pubblici. Questo indicatore permette di meglio considerare nella pianificazione territoriale le relazioni tra traffico e insediamento e di ottimizzare il loro coordinamento. Nel 2013, l'Ufficio per lo sviluppo del territorio e l'Ufficio dell'energia e dei trasporti hanno proceduto a un rilevamento delle classi TP.

33 Prozent der Bewohner und 47 Prozent der Beschäftigten sind gut am ÖV angeschlossen.

Zur Quantifizierung der ÖV-Erschliessungsgüte im Kanton Graubünden wurde eine Auswertung der Einwohner und Arbeitsplätze pro ÖV-Güteklasse durchgeführt. Dabei zeigt sich während der Hauptsaison im 2013 folgendes Bild:

- Gute bis sehr gute Erschliessung (Güteklassen A-C): 63'000 Bewohner (33 Prozent) und 48'500 Beschäftigte (47 Prozent)
- Durchschnittliche Erschliessung (Güteklasse D): 40'500 Bewohner (21 Prozent) und 19'500 Beschäftigte (19 Prozent)
- Basiserschliessung und Grundangebot (Güteklassen E-F): 55'500 Bewohner (29 Prozent) und 33'500 Beschäftigte (29 Prozent)
- Ohne ÖV-Erschliessung: 33'000 Bewohner (17 Prozent) und 13'500 Beschäftigte (13 Prozent)

Zwar profitieren rund 33 Prozent der Bewohner und 47 Prozent der Beschäftigten von einer guten Erschliessung, z.B. durch einen Bus im Viertelstundentakt. Andererseits müssen rund 46 Prozent der Bevölkerung und 41 Prozent der Beschäftigten in Graubünden mit einer ÖV-Erschliessung von weniger als der Güteklasse D auskommen. Gleichzeitig finden sich nur drei Prozent der Bevölkerung und neun Prozent der Arbeitsplätze in der besten Güteklasse A. Dies weist darauf hin, dass die A-Standorte wie etwa die Umgebung Bahnhof Chur und Landquart durchaus noch besser genutzt werden könnten.

...aber regional grosse Unterschiede

Die Aufteilung von Bevölkerung und Beschäftigten nach Güteklassen ist je nach ÖV-Region sehr unterschiedlich:

- Die beste ÖV-Erschliessung (Güteklassen A-C) hat mit 42 Prozent der Bevölkerung und 63 Prozent der Beschäftigten die Region Chur und Umgebung. Hier sind auch nur 22 Prozent der Arbeitsplätze in den (schlechten) Güteklassen E-F oder gar nicht erschlossen. In Chur und Umgebung befinden sich 54 Prozent der Bevölkerung und 52 Prozent der Arbeitsplätze Graubündens. Das Gebiet macht lediglich 15 Prozent der Kantonsfläche aus.

- Ebenfalls über gute Anteile an Güteklassen A-C zur Hauptsaison verfügen die Regionen Oberengadin und Davos-Prättigau.
- Die Regionen Unterengadin Albula, Viamala, Surselva und Moesa verfügen entweder nur über ganz geringe Anteile an Güteklasse C oder sie weisen gar keine Bevölkerung und Beschäftigte in diesen Güteklassen auf. Hier wird im Wesentlichen die Grundversorgung mit dem öffentlichen Verkehr sichergestellt.

Fazit: Abstimmung von Siedlung und Verkehr in Agglomerationsräumen weiter fördern

Die Unterschiede weisen auf das stark unterschiedliche ÖV-Entwicklungspotenzial der verschiedenen ÖV-Regionen hin: Chur und Umgebung ist durchaus mit den ÖV-Regionen aus dem Mittelland vergleichbar. Dies im Gegensatz zu den ÖV-Regionen Moesa, Surselva und Unterengadin, die lediglich über eine durchschnittliche Erschliessungsgüten und nur eine Basiserschliessung verfügen (Stand 2013).

Gute Erschliessungsqualitäten sind in Chur und Umgebung und an den primären Tourismusorten während der Hauptsaison vorhanden. Verglichen mit der Verkehrsnachfrage haben nur Chur und Umgebung und das untere Misox das notwendige Potenzial für einen weiteren ÖV-Ausbau.

Gezielte Verdichtungen nach Innen an ÖV-bestschlossenen Gebieten bieten vor allem in den Agglomerationsräumen Chur und Umgebung und unteres Misox die Chance, die ÖV-Benutzung attraktiver zu machen. Hier sind auch die wesentlichen "Gewinne" im Sinne einer CO₂-Reduktion pro Fahrt eines Bewohners oder Beschäftigten zu erzielen.

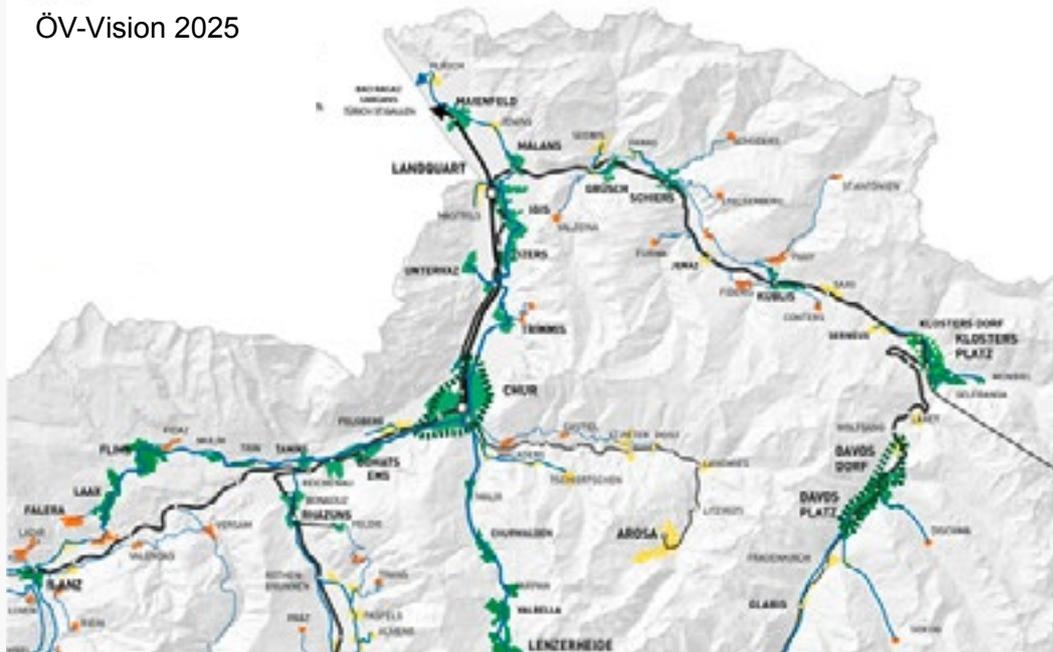
Referenzen: Amt für Raumentwicklung und Amt für Energie und Verkehr des Kantons Graubünden: Definition ÖV-Struktur und Erhebung der ÖV-Güteklassen im Kanton Graubünden. Technischer Bericht mit kartographisch aufbereiteten Beilagen. Chur, Dezember 2013.

Ausschnitt Strukturbild ÖV-Angebot Nebensaison

ÖV-Angebot 2013



ÖV-Vision 2025



AMMONIAK REDUZIEREN, ÖKOSYSTEME UND KLIMA SCHÜTZEN

Ammoniak belastet die Ökosysteme durch Versauerung und unerwünschter Nährstoffanreicherung in Böden und Gewässern. Der Schadstoff Ammoniak (NH_3) ist indirekt aber auch für die Klimaerwärmung verantwortlich, da ein kleiner Teil davon in der Atmosphäre zu Lachgas (N_2O) umgewandelt wird. Und dieses ist 298-mal klimawirksamer als CO_2 . Das Ressourcenprojekt zur Verminderung der Ammoniakemissionen aus der Landwirtschaft leistet deshalb auch einen Beitrag zum Klimaschutz.



Ungefähr 90 Prozent der weltweiten Ammoniak Emissionen stammen aus der Landwirtschaft. Verantwortlich dafür ist die Nutztierhaltung. Ammoniak kommt zustande, wenn Harnstoff oder Eiweiss in den Exkrementen zersetzt wird. Die Emissionen entstehen im Stall, bei der Ausbringung von Dünger oder bei der Lagerung. Das Bundesgesetz über die Landwirtschaft (SR 910.100, Artikel 77a und 77b) bietet den Kantonen die Möglichkeit, über sechs Jahre mittels eines Animationsprogramms, genannt "Ressourcenprojekt", die Ammoniakemissionen zu reduzieren. Die Regierung des Kantons Graubünden beschloss im Dezember 2010, solch ein Ressourcenprojekt in der Periode 2011 – 2016 umzusetzen.

Das Bündner Ressourcenprojekt Ammoniak fördert Massnahmen, die bewiesenermassen zur Verminderung der Ammoniakemissionen beitragen. Und zwar indem die Bauernbetriebe umfassend informiert und mit Förderbeiträgen unterstützt werden. 2011 und 2012, den ersten zwei Jahren des Projekts, hat es den Schleppschlauch in der Ausbringetechnik von Gülle gefördert. Im dritten Jahr kam die Unterstützung von baulichen Massnahmen wie die Abdeckung der Güllelager hinzu. Zusammen mit den Zentralschweizer Kantonen hat Graubünden im Jahr 2013 das Pilotprojekt Harnstoffreduktion in der Milchviehfütterung gestartet. Parallel dazu wurde ein Weiterbildungskurs für Betriebe angeboten. Ziel war, das Verhalten zur Emissionsminderung auf dem eigenen Hof zu erkennen und die Emissionsreduktionspotenziale zu berechnen.

Die Beteiligung der Betriebe am Ressourcenprojekt Ammoniak hat von Jahr zu Jahr zugenommen (siehe Tabelle). Im dritten Jahr betrug sie knapp zehn Prozent der Betriebe. Steigt die Beteiligung auf 50 Prozent, können mit den vorgesehenen Massnahmen voraussichtlich neun Prozent der Emissionen reduziert werden. Dies liegt jedoch immer noch weit unter den Vorgaben des Bundes von 45 Prozent. Eine höhere Wirkung könnte mit einer noch höheren Beteiligung oder effektiveren Massnahmen erreicht werden (z.B. verbesserte Ausbringetechnik oder bauliche Anpassungen). Im Baubereich fehlen heute noch weitgehend wissenschaftlich erhärtete Grundlagen. Als wissenschaftlich gesicherte bauliche Massnahmen gelten heute die Mehrphasenfütterung in Kombination mit stickstoffreduziertem Futter bei Schweinen, die Abluftreinigung bei Geflügel und Schweinen, der rasche Harnabfluss beim Rindvieh und die Abdeckung der Güllelager. Um bauliche Verbesserungen zu entwickeln und zu testen baut die eidgenössische Forschungsanstalt Reckenholz-Tänikon (ART) einen Versuchsstall.

Das Ressourcenprojekt Ammoniak wird in Graubünden im Jahr 2016 auslaufen. Die neue Agrarpolitik sieht dann vor, den Einsatz des Schleppschlauches über die Direktzahlungen weiter zu fördern. Inwieweit andere Massnahmen, wie die Milchviehfütterung oder bauliche Massnahmen in die Anschlussförderung aufgenommen werden, wird sich zeigen.

Beteiligte Betriebe am Ressourcenprojekt Ammoniak 2011 bis 2013 für jede Massnahme

	2011	2012	2013
Schleppschlaucheinsatz	106	145	163
begüllte Fläche in ha	1498	2048	5135
bauliche Massnahmen	5	2	2
Milchviehfütterung	-	-	82
beteiligte Betriebe ¹⁾	111	147	218

¹⁾ Einzelne Betriebe beteiligen sich an mehreren Massnahmen



Miststock in Juf
(Avers), Foto:
Theodor Stalder.

REDUCIR L'AMONIAIC, PROTEGER ILS SISTEMS ECOLOGICS ED IL CLIMA

L'amoniac engrevgescha ils sistems ecologics tras quai ch'el aschenta e concentrescha substanzas nutritivas en ils terrenes ed en las auas. La substanza nuschaivla amoniac (NH_3) è dentant er responsabla indirectamain per la stgaudada dal clima, perquai ch'ina pitschna part da l'amoniac vegn transformada en l'atmosfera en gas ilarant (N_2O). E l'effect da quest gas sin il clima è 310 giadas pli grond che l'effect dal CO_2 . Il project da resursa che ha l'intent da diminuir las emissions d'amoniac en l'agricultura è perquai er ina contribuziun a favur da la protecziun dal clima.

RIDURRE L'AMMONIACA, PROTEGGERE GLI ECOSISTEMI E IL CLIMA

L'ammoniaca nuoce agli ecosistemi rendendo più acidi il suolo e le acque e producendo un indesiderato arricchimento di sostanze nutritive. L'inquinante ammoniac (NH_3) è però indirettamente responsabile anche del riscaldamento climatico, in quanto una minima parte viene trasformata nell'atmosfera in protossido di azoto (N_2O), i cui effetti sul clima sono circa 310 volte superiori a quelli del CO_2 . Anche il progetto per la riduzione delle emissioni di ammoniaca nell'agricoltura fornisce perciò un contributo alla protezione del clima.

KLIMA- ANPASSUNG





HINTERGRUND

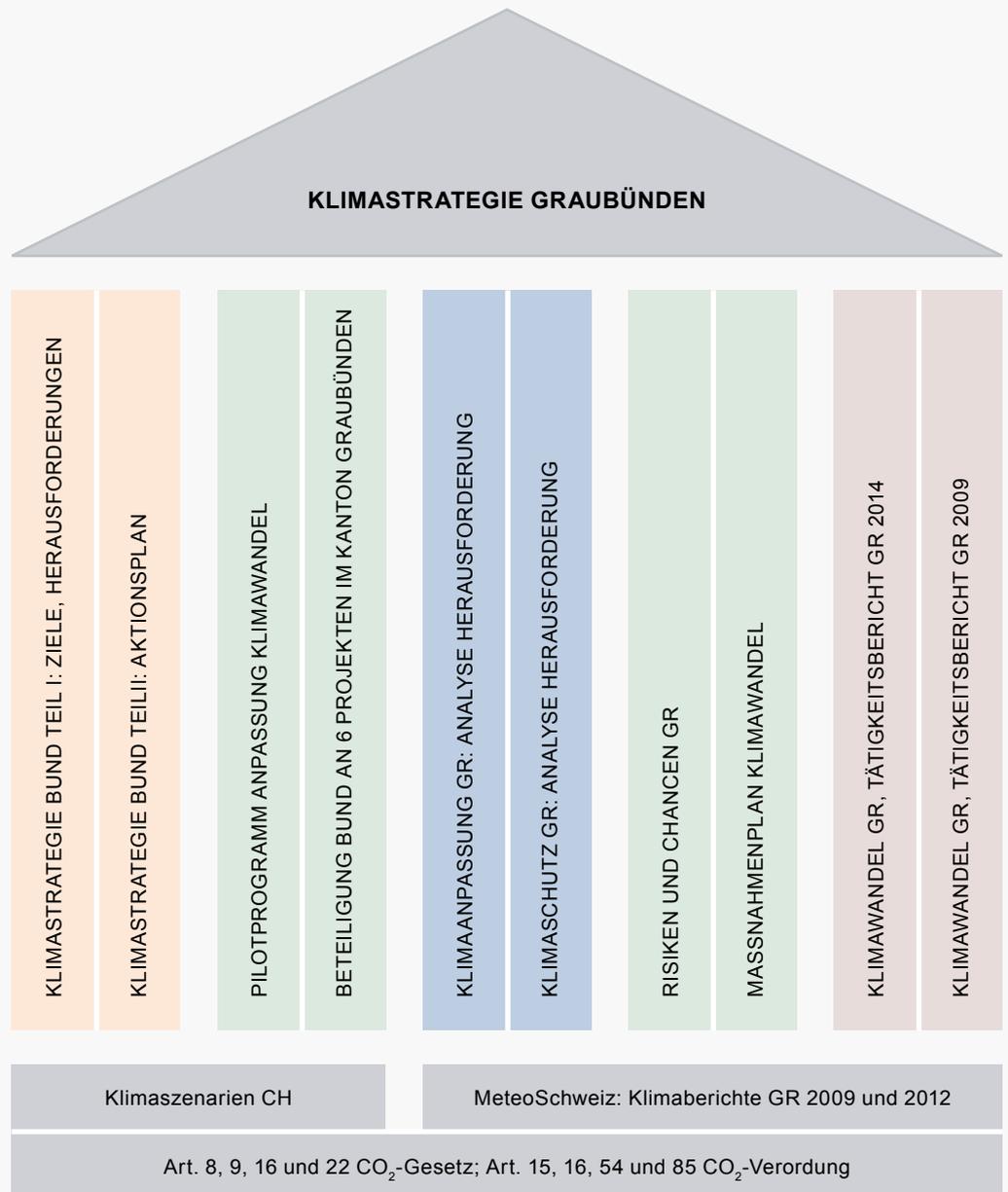
Klimaanpassung bedeutet, durch gezielte und kosteneffiziente Massnahmen Risiken zu vermindern und gleichzeitig Chancen des Klimawandels zu erkennen. Die Bevölkerung des Kantons Graubünden hat mit seinem variablen Klima naturbedingt seit jeher Erfahrung darin, sich veränderten Umweltbedingungen anzupassen. Was kommt nun mit der Klimaerwärmung an neuen Herausforderungen auf uns zu? Und wie sind die anstehenden Aufgaben in Zukunft zu koordinieren?

Die Umsetzung von Anpassungsmassnahmen gilt als eine von zehn prioritären Schlüsselherausforderungen des Bundesrates für die Legislaturperiode 2012 bis 2015 (BR 2012). Das CO₂-Gesetz regelt nicht nur die Verantwortlichkeiten im Bereich Klimaschutz, sondern auch die Zuständigkeiten bei der Klimaanpassung. Gemäss Artikel 8 koordiniert der Bund die Umsetzung der Anpassungsmassnahmen und stellt die dazu erforderlichen Grundlagen bereit. Im Vollzug kommt den Kantonen eine Schlüsselrolle zu. Die wichtigste Handlungsgrundlage dafür bildet die bundesrätliche Klimastrategie, welche in ihrem ersten Teil die Ziele und Handlungsfelder in neun Sektoren beschreibt und als zweiten Teil den Aktionsplan enthält mit 55 Massnahmen zur Erreichung der sektoralen Ziele und neun Massnahmen zur Verbesserung der Wissensgrundlage und Kommunikation.

Der Kanton Graubünden nimmt die Aufgaben im Zusammenhang mit der Anpassung an den Klimawandel frühzeitig wahr und erarbeitet bereits heute im Hinblick auf eine koordinierte Umsetzung die wichtigen Grundlagen dazu. Der vorliegende Tätigkeitsbericht gibt Aufschluss darüber, wo der Kanton diesbezüglich aktuell steht. Ausgangslage dieser Positionierung ist eine Studie, welche das Amt für Natur und Umwelt (ANU) in Auftrag gegeben hat und in welcher die Handlungsfelder der Anpassungsstrategie des Bundes für Graubünden analysiert und gemäss ihrer Bedeutung neu eingestuft wurden (GRF 2013)⁶⁾. Auf der Basis dieser Analyse soll sichergestellt werden, dass die Aufgaben und Tätigkeiten der Verwaltung einerseits an die heutigen Tätigkeiten anknüpfen und andererseits einer übergeordneten strategischen Ausrichtung folgen.

In der Anpassungsstrategie des Bundes wird verdeutlicht, dass ein sektorenübergreifendes Vorgehen in der Klimaanpassung unumgänglich ist. Die kantonalen Fachstellen des Kantons Graubünden setzen dies schon länger in die Praxis um. Zum Beispiel im Rahmen des Projekts GRIP (Gemeinde Risikoanalyse-Intervention-Prävention) der Gebäudeversicherung Graubünden (GVG), wo Themenbereiche wie Naturgefahren, Gebäudeversicherung, Umwelt, Raumplanung, Landwirtschaft und Zivilschutz in die Problemlösung einbezogen werden mussten, um Elementarschäden in den Griff zu bekommen. Dieses Beispiel verdeutlicht, dass die meisten Herausforderungen im Zusammenhang mit dem Klimawandel ein ämterübergreifendes und koordiniertes Vorgehen erfordern. Der vorliegende Tätigkeitsbericht beweist, dass dies im Kanton Graubünden keine leeren Worte sondern gelebte Tatsachen sind.

⁶⁾ Global Risk Forum 2013. Klimawandel Graubünden / Analyse der Herausforderungen und Handlungsfelder im Bereich Klimaanpassung / Basisbericht 1 einer kantonalen Klimastrategie



Erklärungen siehe Text Seite 45

INFURMAZIUNS SUPPLEMENTARAS

"Adattaziun al clima" vul dir: reducir las ristgas cun agid da mesiras sistematicas, favuraivlas ed efficientas e vesair a medem temp las schanzas da la midada dal clima. Pervia dal clima variabel en il Grischun è la populaziun da noss chantun – per raschuns da la natira – disada da vegl ennà da s'adattar a novas cundiziuns da l'ambient. Tge novas sfidas ans spetgan pia pervia da la stgaurada dal clima? E co ston vegnir coordinadas en l'avegnir las incumbensas che ans spetgan?

SFONDO

Adattamento al clima significa evitare i rischi attraverso misure mirate ed efficaci dal profilo dei costi, individuando al contempo le opportunità dei cambiamenti climatici. Per via del clima variabile dell'area in cui vive, la popolazione del Cantone dei Grigioni ha per natura esperienza nell'adattamento a condizioni ambientali mutevoli. Quali sono le sfide che si presenteranno ora a seguito del riscaldamento climatico? E come andranno coordinati in futuro i compiti che si presenteranno?

Klimastrategie des Bundes und die strategischen Elemente des Kantons Graubünden

Anfang 2013 trat das geänderte Bundesgesetz über die Reduktion der CO₂-Emissionen (CO₂-Gesetz; SR 641.71) in Kraft. Darin ist die Verminderung der Treibhausgase als vordringliches Ziel zum Schutz des Klimas verankert. Daneben wird die Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels als zusätzliche Möglichkeit im Umgang mit der Klimaveränderung formuliert. So erhält der Bund den Auftrag, Massnahmen zur Anpassung an den Klimawandel zu koordinieren und für die Bereitstellung der für die Anpassung notwendigen Grundlagen zu sorgen (Art. 8 CO₂-Gesetz).

Die sogenannte Anpassungsstrategie des Bundesrates an den Klimawandel in der Schweiz bildet dabei die Basis für die Umsetzung dieses gesetzlichen Auftrags. Sie besteht aus zwei Teilen. Der erste Teil der Strategie erschien am 2. März 2012⁷⁾. Er enthält die Ziele, Herausforderungen und Handlungsfelder bezogen auf folgende neun Sektoren: Wasserwirtschaft, Umgang mit Naturgefahren, Landwirtschaft, Waldwirtschaft, Energie, Tourismus, Bodendiversitätsmanagement, Gesundheit und Raumentwicklung. Für jeden Sektor werden die wichtigsten Handlungsfelder der Anpassung identifiziert (insgesamt 48 Handlungsfelder für die 9 Sektoren), Anpassungsziele für die Handlungsfelder formuliert und die Stossrichtungen für die Erreichung dieser Ziele skizziert.

Der sogenannte Aktionsplan bildet den zweiten Teil der Anpassungsstrategie des Bundes⁸⁾. Der Aktionsplan enthält konkrete Massnahmenblätter zur Klimaanpassung. Diese richten sich nach den im ersten Teil der Strategie beschriebenen Sektoren und Handlungsfelder. Im Aktionsplan sind die Anpassungsmassnahmen zusammengefasst, mit denen die Chancen des Klimawandels genutzt, die Risiken so weit wie möglich verringert und die Anpassungsfähigkeit von Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt gesteigert werden sollen.

Die meisten dieser Massnahmen zielen darauf ab, die Rahmenbedingungen für Anpassungen an den Klimawandel zu überprüfen oder die Wissensgrundlagen durch Monitoring und Forschung zu verbessern. Die Umsetzung soll im Rahmen der Sektorpolitiken erfolgen wie beispielsweise Energie-, Umwelt-, Sozial-, Gesundheitspolitik. Dadurch sollen die Massnahmen bestmöglich auf die bestehenden sektorpolitischen Instrumente abgestimmt resp. in die Strategien der einzelnen Sektorpolitiken aufgenommen werden.

Die im Aktionsplan enthaltenen Massnahmen richten sich hauptsächlich an die Fachstellen des Bundes. Sie sind es, welche die Massnahmen umzusetzen haben. Vielfach wird dies jedoch nicht ohne enge Zusammenarbeit mit den Kantonen bewältigt werden können. Daneben sind verschiedene Massnahmen im Rahmen der Sektorpolitiken bereits in Umsetzung. Auch hier sind die Kantone mehr oder weniger eingebunden.

⁷⁾ Schweizerische Eidgenossenschaft: Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz, Ziele, Herausforderungen und Handlungsfelder. Erster Teil der Strategie des Bundesrates vom 2. März 2012. Herausgeber BAFU.

⁸⁾ Schweizerische Eidgenossenschaft: Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz, Aktionsplan 2014 bis 2019. Zweiter Teil der Strategie des Bundesrates vom 9. April 2014. Herausgeber BAFU.

Parallel zur Bearbeitung des Aktionsplans lancierte der Bund Anfang 2013 das Pilotprogramm Anpassung an den Klimawandel. Ziel dieses Programmes ist es, innovative Projekte zur Anpassung an den Klimawandel in den Kantonen, Regionen und Gemeinden der Schweiz anzustossen und umzusetzen. Themenschwerpunkte sind der Umgang mit lokaler Wasserknappheit und Naturgefahren, Management von Ökosystem-Veränderungen und Landnutzung, klimaangepasste Stadt- und Siedlungsentwicklung sowie Wissenstransfer und Governance. Der Bund wählte 31 von über 100 eingereichten Projekten zur Weiterbearbeitung aus. Sechs stammen aus dem Kanton Graubünden oder haben einen Bezug zum Kanton, vier davon werden von der kantonalen Verwaltung finanziell unterstützt.

Die Koordination sämtlicher Anpassungsmassnahmen im Klimabereich liegt gemäss Art. 15 Abs. 1 der Verordnung über die Reduktion der CO₂-Emissionen (CO₂-Verordnung; SR 641.711) beim Bundesamt für Umwelt (BAFU), wobei kantonale Anpassungsmassnahmen berücksichtigt werden müssen. Die Kantone ihrerseits sind verpflichtet, regelmässig das BAFU über den Stand und Fortschritt ihrer Anpassungsmassnahmen zu informieren (Art. 15 Abs. 3 CO₂-Verordnung). Das heisst, die CO₂-Verordnung geht davon aus, dass die Kantone ihrerseits Anpassungsmassnahmen formulieren und umsetzen.

Die Anpassungsmassnahmen des Bundes, welche im Aktionsplan aufgelistet werden, haben eine gesamtschweizerische Ausrichtung. Lokale Gegebenheiten und Unterschiede sind bei der Analyse der Handlungsfelder zwar so gut als möglich berücksichtigt. Dennoch ist es wahrscheinlich, dass sich die auf Bundesebene identifizierten Handlungsfelder bezüglich Wichtigkeit und Priorität im kantonalen Kontext verschieben. Zudem ist es wahrscheinlich, dass sich heute die Prioritätensetzung stark am Ausführungsgrad bereits geplanter Arbeiten und Studien für die nächsten Jahre orientiert. Deshalb liess das ANU prüfen, ob die vom Bund identifizierten und priorisierten Anpassungsmassnahmen auch dem Handlungsbedarf des Kantons Graubünden entsprechen.

Aus dieser Analyse liesse sich eine kantonale Klimastrategie entwickeln. Sie würde das Dach desjenigen Gebäudes bilden, in welchem sämtliche Projekte abgewickelt werden, welche sich mit Anpassungen an den Klimawandel oder mit dem Klimaschutz beschäftigen. Die Basis des Gebäudes bilden CO₂-Gesetz und CO₂-Verordnung des Bundes sowie die Grundlagenberichte der MeteoSchweiz über die Klimaszenarien für Graubünden. Das Dach wird getragen von den Ecksäulen "Klimastrategie Bund Teil I und Teil II" und den "Tätigkeitsberichten 2009 und 2014". Die zentrale Säule ist jedoch die Analyse der Herausforderungen und Handlungsfelder, welche sich durch den Klimawandel in Graubünden ergeben. Sie richtet sich methodisch nach der Analyse des Bundes, berücksichtigt aber die speziellen Gegebenheiten des Kantons Graubünden. Daraus ergeben sich die Ziele einer möglichen Klimastrategie. Die Resultate der Analyse lassen sich mit der Aktivitätenliste des Klimaberichts vergleichen. Damit wird geprüft, wo man auf Kurs ist und wo noch Handlungsbedarf besteht. Der Handlungsbedarf kann zusätzlich mittels einer Risiko- und Chancen-Analyse priorisiert und nach dem Muster des Aktionsplans des Bundes in einem Massnahmenplan Klimawandel konkretisiert werden. Dabei kann das Pilotprogramm des Bundes wertvolle Hinweise bezüglich Umsetzung in der Praxis liefern.

LEBENSGRUNDLAGE WASSER LANGFRISTIG SICHERN

Mit der Klimaerwärmung werden im Kanton Graubünden vermutlich sowohl länger anhaltende Trockenperioden als auch Starkniederschläge zunehmen. Das Amt für Natur und Umwelt (ANU) hat die Aufgabe, die Wasserversorgung in Notlagen sicherzustellen. Dazu misst und beobachtet das ANU die langfristige Entwicklung der Niederschläge, der Abflussmengen und des Grundwasservorkommens im Kanton und plant entsprechende Massnahmen.



Die absehbaren Veränderungen in den Abflussverhältnissen (Abflussmenge und Wasserstand) unserer Bäche und Flüsse im Zuge der Klimaerwärmung werden direkte Auswirkungen auf die künftige Wassernutzung und den Hochwasserschutz haben. Neben heftigeren Niederschlägen mit Tendenz zu verstärkten Hochwasserereignissen dürften in Zukunft auch längere Perioden mit gegenüber heute unterdurchschnittlichen Niederschlagsmengen auftreten. Die Verteilung des Wassers muss dann optimal auf die Bedürfnisse der Landwirtschaft und Wasserkraft abgestimmt werden. Sowohl der Umgang mit Wasserknappheit als auch der Hochwasserschutz müssen auf Langfristigkeit ausgelegt sein und den absehbaren Trends in der Klimaentwicklung Rechnung tragen. Zudem muss die Trinkwasserverfügbarkeit auch in Notlagen gesichert werden.

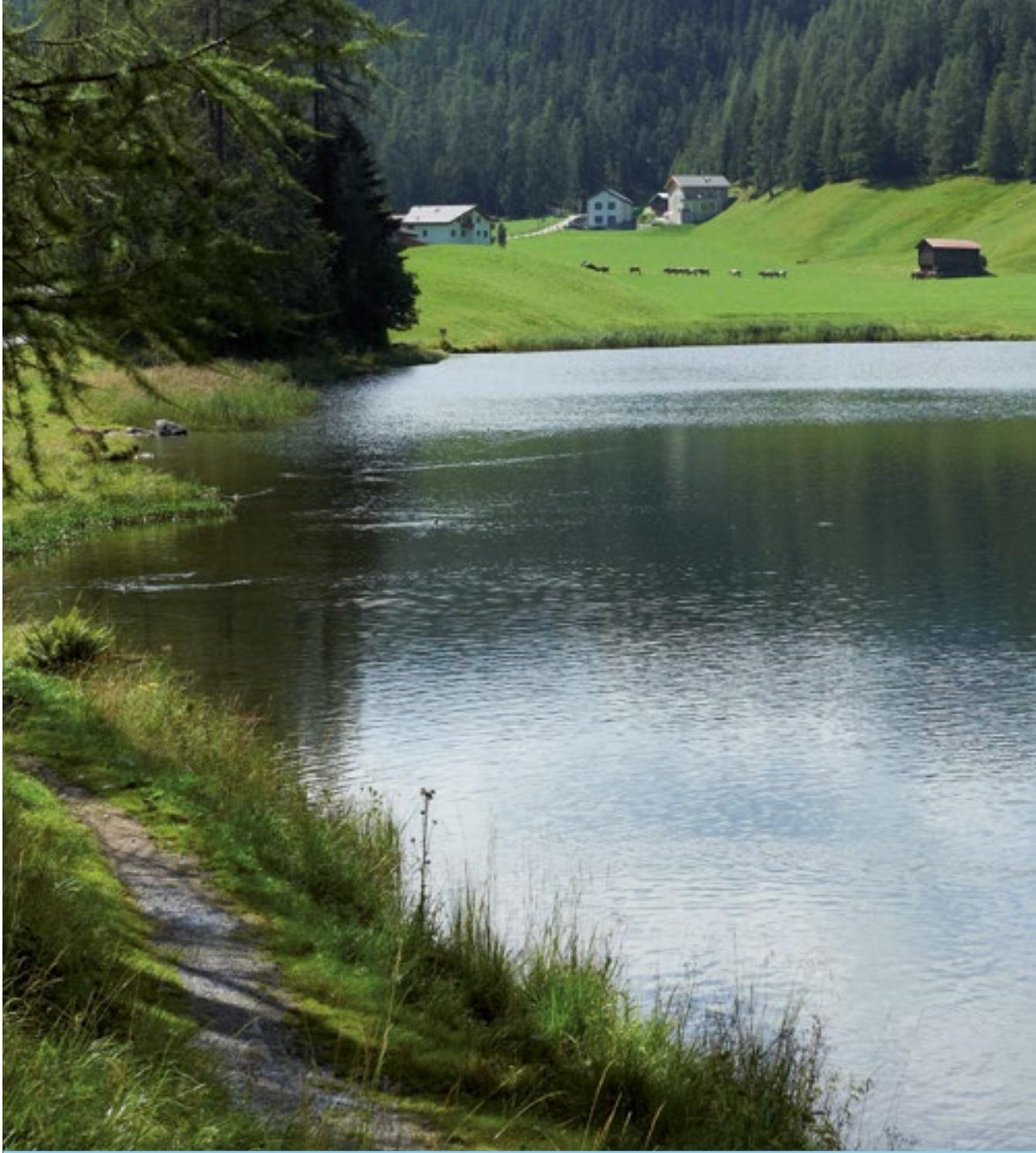
Das ANU bestimmt den Raumbedarf der Gewässer unter der Berücksichtigung folgender Faktoren: Garantie des Hochwasserschutzes, ökologische Funktionsfähigkeit, angemessene Lebensräume und Landschaftsbilder. Daneben erarbeitet das Amt Grundlagen zur Bewertung ausreichender Gewässerräume. Durch die Renaturierung von Bächen und Flüssen wird die Aufnahmekapazität grosser Mengen an Wasser erhöht und damit den Schutz vor Starkniederschlägen garantiert.

Die Trockenperiode zwischen 2003 und 2006 mit ihren vielfältigen Auswirkungen auf Mensch, Tiere und Pflanzen hat viele Leute für die vielfältige Interaktion zwischen der belebten Natur und dem Wasser sensibilisiert. Das ANU trägt diesem verstärkten Bedürfnis nach Information über die Gewässer im Kanton Rechnung, indem es auf seiner Homepage (www.anu.gr.ch) die Abflussverhältnisse publiziert. Interessierte können dort die Daten von mehreren Messstationen an Oberflächengewässern abfragen. Dieser Service wird in den nächsten Jah-

ren ausgebaut und auf Messstellen im Grundwasser ausgedehnt. Der grösste Fluss im Kanton, der Rhein weist bei Maienfeld einen Jahresgang mit höchstem Abfluss im Frühsommer auf. Ein solcher Jahresgang ist typisch für Gewässer, die durch Regen und Schnee geprägt sind. Der Schnee bewirkt, dass die im Winter gefallenen Niederschläge im Frühling als Schmelzwasser abfliessen. Dieses Abflussverhältnis wird sich mit dem Rückgang der Gletscher und dem Ansteigen der Schneefallgrenze künftig verändern. Die absehbaren Veränderungen werden direkte Auswirkungen auf die Wassernutzung und auf die Massnahmen zum Schutz vor Hochwasser haben.

Das ANU hat zudem die Aufgabe, die Trinkwasserversorgung in Notlagen zu sichern (Entwicklungsschwerpunkt (ES) 16/20 des Regierungsprogrammes 2013 – 2016). Die vermutliche Häufung von klimabedingten Notlagen im Zusammenhang mit dem Klimawandel muss dabei berücksichtigt werden. Das ANU erhebt regelmässig den Stand der Planung bei den Inhabern von Trinkwasserversorgungsanlagen. Darauf basierend wird der allfällige Handlungsbedarf ermittelt und mögliche bzw. erforderliche Massnahmen auf Seite von Kanton und Gemeinden zusammengestellt.

Das ANU ist zudem dafür zuständig, das kantonale Verzeichnis der Entnahmestellen und der Quellen zu führen. Wasserentnahmen aus Talgrundwasser sowie aus Bächen und Flüssen bedürfen einer Bewilligung von Gemeinde und teilweise Kanton. Das ANU überprüft jeweils, ob die massgeblichen Vorschriften, insbesondere betreffend der Sicherstellung genügender Restwassermengen für das Überleben der Flussfauna und des Landschaftsschutzes eingehalten werden. Die Verzeichnisse der Entnahmestellen und der Quellen werden regelmässig aktualisiert.



Schwarzsee bei Davos Laret, Foto: Theodor Stalder.

SEGIRAR A LUNGA VISTA L'AUÀ SCO BASA DA VIVER

Tras la stgaurada dal clima vegni probablmain a dar en il chantun Grischun daplì periodas da sitgira pli lungas sco er daplì precipitaziuns fermas. L'uffizi per la natira e l'ambient (UNA) ha l'incumbensa da garantir il provediment d'aua en situaziuns d'urgenza. Per quest intent mesura ed observa il UNA, co che las precipitaziuns, las quantitads da deflussiun e las resursas d'aua sutterrana en il chantun sa sviluppan a lunga vista, ed el planisescha mesiras correspondentas.

GARANTIRE A LUNGO TERMINE L'ACQUA COME BASE DELLA VITA

A seguìto del riscaldamento climatic, nel Cantone dei Grigioni aumenteranno probabilmente sia i prolungati periodi di siccità, sia gli episodi di forti precipitazioni. L'Ufficio per la natura e l'ambiente (UNA) ha il compito di garantire l'approvvigionamento idrico in situazioni di emergenza. Per questo l'UNA misura e osserva l'evoluzione a lungo termine delle precipitazioni, dei deflussi e delle riserve di acque sotterranee nel Cantone e pianifica le misure corrispondenti.

GRIP: GEMEINDE RISIKOANALYSE, INTERVENTION, PRÄVENTION

Auf Initiative der Gebäudeversicherung Graubünden (GVG) haben sich verschiedene kantonale Ämter dazu entschlossen, unter dem Arbeitstitel GRIP (Gemeinde Risikoanalyse, Intervention, Prävention) ein Konzept zu erarbeiten, um zukünftige Schäden an Mensch und Tier sowie an Infrastruktur und Gebäuden mit wirtschaftlich effizienten Massnahmen zu reduzieren oder wenn möglich gar zu vermeiden. Damit soll die Sicherheit von Personen und Sachen im Kanton Graubünden nachhaltig erhöht werden.



Die Ausarbeitung des Konzepts GRIP (Gemeinde Risikoanalyse, Intervention, Prävention) findet in vier Projektgruppen statt. Eine davon beschäftigt sich mit dem Schwerpunkt der Risikoanalyse innerhalb eines integralen Risikomanagements für die Gemeinden. Dabei wird in einem moderierten Workshop mit Gemeindevertretern und verschiedenen Fachleuten eine Auslegeordnung über alle erdenklichen Gefahren (technische, Umwelt, Brand, Naturgefahren, soziale/gesellschaftliche) gemacht und deren Risiken für die Gemeinde qualitativ abgeschätzt. Die Resultate werden in einem Kurzbericht und in sogenannten Faktenblättern festgehalten. Diese Unterlagen dienen der Gemeinde als Grundlage für präventive und interventive Massnahmen, wie zum Beispiel die Interventionskarte für die Feuerwehr und sollten periodisch überprüft und wo nötig angepasst werden. Damit kann sichergestellt werden, dass der stetig ändernden Risikolandschaft genügend Rechnung getragen wird.

In einer weiteren Projektgruppe werden die rechtlichen Aspekte der Elementarschadenprävention behandelt. Elementarschäden sind Schäden, die durch Naturgefahren wie zum Beispiel Lawinen, Überschwemmungen, Sturm oder Hagel verursacht werden. Schwerpunkte sind Bauvorhaben in Gefahrenzonen oder in gelben Gebieten der Gefahrenkarten, aber auch ein möglicher finanzieller Anreiz für Objektschutzmassnahmen bei bestehenden Gebäuden.

Eine dritte Projektgruppe arbeitet Kommunikationsstrategien für die Inhalte des GRIP Konzeptes aus. Dabei möchte man eine priorisierte Sensibilisierung für die Gefahren und Risiken bei allen relevanten Zielgruppen erreichen wie zum Beispiel bei Gemeindebehörden, bei Bauwilligen, bei Architekten und Planern aber auch bei Kindern.

Die letzte Projektgruppe analysiert die heutigen und zukünftigen sozioökonomischen und klimatischen Gefahren und die daraus resultierenden Risiken. Der Kanton Graubünden ist als Gebirgskanton von diversen klimabeeinflussten Naturgefahren bedroht. Diese Aufarbeitung soll eine Elementarschaden-Präventionsstrategie unter Berücksichtigung des Klimawandels ermöglichen. Damit soll sichergestellt werden, dass vorhandene und mögliche zukünftige Risiken frühzeitig erkannt und in die Prävention einbezogen werden können.

Neben den klimatischen Rahmenbedingungen sind es aber auch die sozioökonomischen Verhältnisse und Veränderungen, die einen Einfluss auf das Risiko haben. Sozioökonomische Prozesse haben einen massgeblichen Einfluss darauf, wie sich der Kanton Graubünden als Siedlungs- und Wirtschaftsstandort präsentiert, beziehungsweise in Zukunft entwickeln wird. Damit verbunden sind Entwicklungen des Wertes des Gebäudebestandes (wie zum Beispiel erhöhter Ausbaustandard, verletzlichere Aussenhülle, Solaranlagen) und des zukünftig bebauten Raumes.

Im Rahmen des Projekts „RAMMS::RISK“ arbeitet das WSL-Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF an einer Visualisierungsmöglichkeit von Risiken. Die ersten Resultate dieses SLF Projekts für zwei Pilotgemeinden in Graubünden stehen zur Verfügung. Es ist denkbar, diese Risikovisualisierung innerhalb der Umsetzungsphase über den ganzen Kanton für die heutigen und zukünftigen Risiken zu erweitern.

Betrachtet man die Elementarschäden der letzten 50 Jahre in den Kantonen der Schweiz mit einer kantonalen Gebäudeversicherung zeigt sich eine klare Zunahme der Elementarschäden. Dieser Trend ist in Graubünden aus verschiedensten Gründen zum Glück noch nicht so klar ausgeprägt. Trotz diesem Umstand und den eher wagen Aussagen über zukünftige Schäden im Kanton Graubünden (Bründl, 2013) verstärkt die Gebäudeversicherung Graubünden ihre Tätigkeiten im Bereich der Elementarschadenprävention. Die Geschichte hat gezeigt, dass präventive Anstrengungen zur Schadenminderung viel Zeit brauchen, bis sie flächendeckend wirksam zum Tragen kommen (vergleiche Brandschutz).

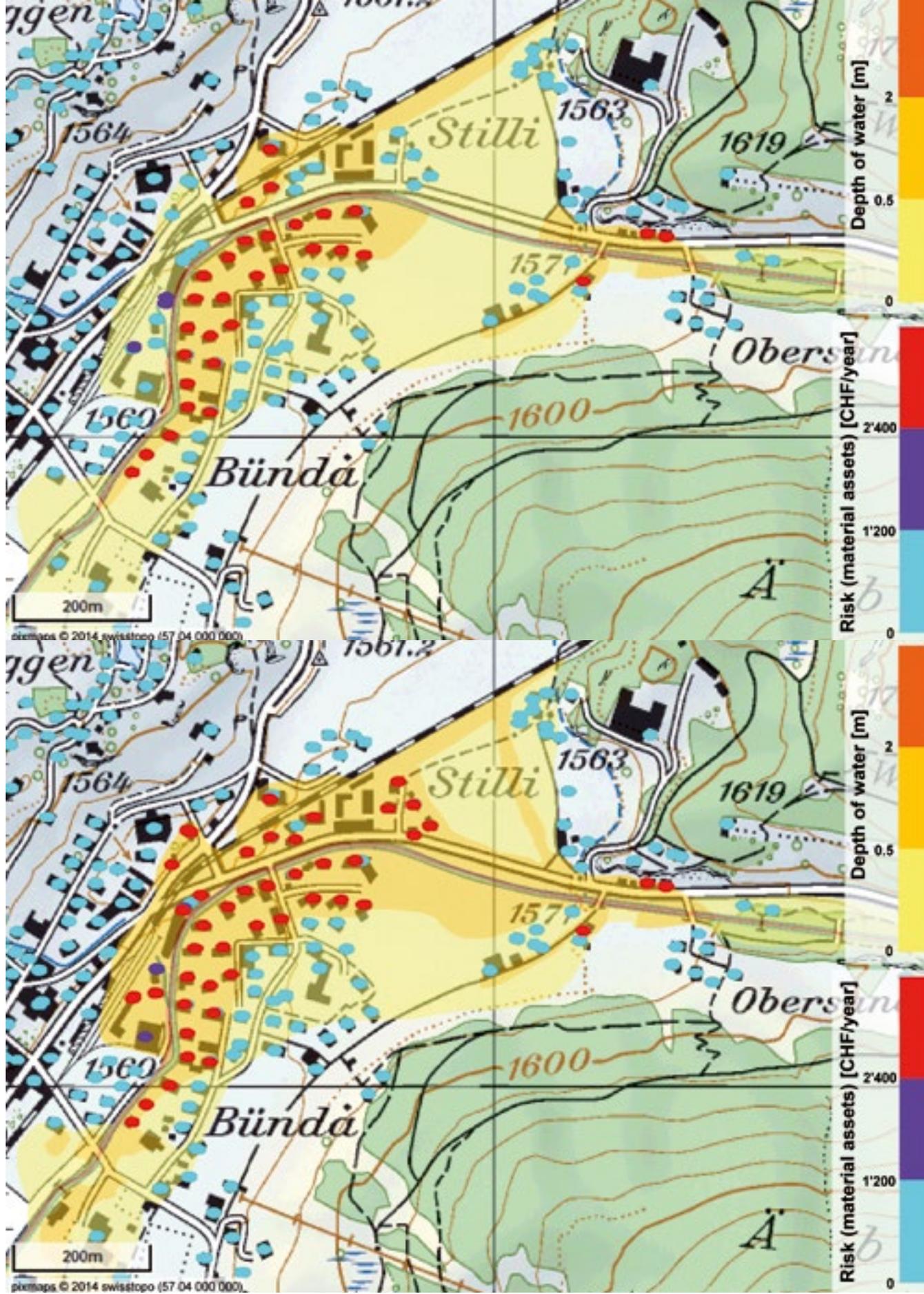
Neben dem jetzt schon bestehenden Prüfeningenieurverfahren für Bauvorhaben in blauen Gefahrenzonen werden zusätzlich die gelben Gefahrengebiete der Gefahrenkarten sowie spezifische Problempunkte, wie zum Beispiel Solaranlagen, in den Fokus der Elementarschadenprävention gerückt. In einem gelben Gefahrengebiet sind Personen kaum gefährdet, jedoch ist mit geringeren Schäden an Gebäuden beziehungsweise mit Behinderungen zu rechnen. Im Inneren von Gebäuden können jedoch erhebliche Schäden auftreten, insbesondere bei Wassergefahren.

Mit der Umsetzung von GRIP kann die Sicherheit der Bündner Bevölkerung mit wirtschaftlichen, ökologisch sinnvollen und gesellschaftlich anerkannten Methoden nachhaltig erhöht werden.

Bründl, M., Blaser, L., Holthausen, N., Roth, E., 2013. Analyse der klimabedingten Risiken für Gebäudebestand und Infrastrukturen im Kanton Graubünden (ClimRisk-GR). Schlussbericht Phase 1, Davos, 48 S.

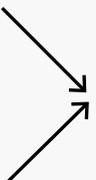
GRIP: ANALISA DA LAS RISTGAS, INTERVENZIUN, PREVENZIUN PER VISCHNANCAS
Sin iniziativa da l'assicuranza d'edifizis dal Grischun (GVG) è differents uffizis chantunals sa decidids d'elavurar – sut il titel da lavur GRIP (analisa da las ristgas, intervenziun, prevenziun per vischnancas) – in concept per reducir u sche pussaivel schizunt per evitar cun mesiras effizientas economicas en l'avegnir donns vi da persunas ed animals sco er vi d'infrastructuras ed edifizis. Uschia duai la segirezza da persunas e da chaussas vegnir augmentada en moda duravla en il chantun Grischun.

GRIP: COMUNE, ANALISI DEI RISCHI, INTERVENTO, PREVENZIONE
Su iniziativa dell'Assicurazione fabbricati dei Grigioni (AFG), diversi uffici cantonali hanno deciso di elaborare una strategia chiamata GRIP (acronimo tedesco di comune, analisi dei rischi, intervento, prevenzione), finalizzata a ridurre o se possibile addirittura a evitare futuri danni a persone e animali, nonché a infrastrutture ed edifici con misure economicamente efficienti. In questo modo si intende aumentare in modo duraturo la sicurezza di persone e cose nel Cantone dei Grigioni.



Das im Rahmen von RAMMS::RISK berechnete Risiko von heute (oben) und in 50 Jahren (unten) für die Pilotgemeinde Davos.

Erwartete klimabedingte Schäden

Prozess	Informationen	Trend der Schäden
Hochwasser, Überschwemmung, Rufe (Murgang)	Winter: Zunahme aufgrund höherer Anzahl von Niederschlägen, mehr Intensivniederschlägen, höherem Anteil Regen statt Schnee. Sommer: ungewiss, da zwar weniger Niederschläge, aber grösserer Anteil an Intensivereignissen.	
Lawine	Erwärmung und zunehmende Niederschläge im Winter als gegenläufige Einflüsse. Mit der Erhöhung der Winterniederschläge besteht die Möglichkeit, dass Lawinenperioden häufiger werden. Gegentrend: Zunahme der Schutzwirkung des Waldes.	
Schneedruck/-rutsch	In tieferen Lagen: höherer Regenanteil bei Niederschlägen aufgrund Erwärmung; aber intensivere Schneefälle möglich. In höheren Lagen: insgesamt höhere Winterniederschläge erwartet, welche insbesondere auf wärmeren Böden im Frühwinter zu verstärktem Schneegleiten und zu einer Zunahme des Risikos führen können.	
Sturm	Tendenziell zunehmende Schäden, da zwar insgesamt seltenere aber dafür intensivere Ereignisse. In Kombination mit abnehmenden Sommerniederschlägen sind tendenziell zunehmende Folgeschäden durch Borkenkäferkalamitäten zu erwarten.	
Steinschlag/Erdrutsch	Zunehmend im Hochgebirge, da infolge Erwärmung Permafrost auftaut. Durch intensive Niederschläge (Sommergewitter) Häufung von spontanen Rutschungen möglich.	

Erwartete klimabedingte Änderungen der Schäden durch Elementarereignisse im Vergleich zu den letzten dreissig Jahren.

Als Grundlage für diese Analyse ist eine räumliche Übersicht über die Risiken innerhalb des Kantons sowie über die Entwicklung der Gefährdung als Folge einer klimatischen oder sozioökonomischen Veränderung notwendig. Hierfür gelang es der Gebäudeversicherung Graubünden mit einem speziellen Projekt die Georeferenzierung ihrer versicherten Objekte per März 2013 auf eine Quote von rund 95 Prozent zu erhöhen. Weiter wurden das Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF, Davos und Ernst Basler + Partner, Zollikon beauftragt in einer ersten Phase diese Grundlagen

zu analysieren, ein weiteres Vorgehen vorzuschlagen und in einem Bericht festzuhalten. Die obige Tabelle listet die gemäss den Berichtautoren zu erwartenden klimabedingten Änderungen der Schäden im Vergleich zu den letzten dreissig Jahren auf. Es zeigt sich, dass eindeutige Entwicklungen nur schwer vorher zu sagen sind und die Schadenentwicklung teilweise ziemlich ungewiss bleibt. Die generell zu erwartenden klimatischen Änderungen können durch lokale klimatische Bedingungen / Änderungen verstärkt oder aber auch kompensiert werden.

GEFAHRENHINWEISKARTE ÜBERFLUTUNG

Die Unwetter der vergangenen Jahre haben auch in Graubünden zu beträchtlichen Schäden geführt. Mit der Klimaänderung sind zukünftig vermehrt Starkniederschläge zu erwarten. Die Gefahrenhinweiskarte Überflutung vom Amt für Wald und Naturgefahren (AWN) zeigt die möglichen Überflutungsflächen bei sehr seltenen Ereignissen. Dank Computermodellierungen kann die Karte flächendeckend erstellt und für zahlreiche Anwendungen genutzt werden.



Die grossen Überschwemmungen der vergangenen Jahre (1987, 2002 und 2005) haben auch in Graubünden deutlich gezeigt, dass Ausuferungen von kleineren und grossen Flüssen zu massiven Schäden führen können. Wenn zukünftig wegen des Klimawandels vermehrt mit Starkniederschlägen zu rechnen ist, dann sind auch neue Siedlungsgebiete mit grösserem Schadenpotential betroffen. Um solche Gefahrensituationen frühzeitig zu erkennen, ihre Wirkungsgebiete abzuschätzen und adäquate Massnahmen abzuleiten, werden aber Grundlagen benötigt.

Für weite Teile des Kantonsgebietes liegen heute zwar Gefahrenkarten vor, die auch die Überflutungsgefährdung zeigen. Doch beschränken sich diese Beurteilungen normalerweise auf bestehende Siedlungsgebiete. Werden Informationen zur Gefährdungslage für Baugesuche ausserhalb der Bauzone, für Umzonungen oder für wichtige Infrastrukturen und Verkehrsträger benötigt, fehlen Aussagen zur Überflutungsgefahr. Das Amt für Wald und Naturgefahren erstellt deshalb eine flächendeckende Gefahrenhinweiskarte Überflutung. Die auf der Karte dargestellten Überflutungsflächen bilden alle möglichen, seltenen Überflutungsereignisse ab (vgl. Kartenausschnitt). Die blaue Fläche entspricht dem überfluteten Bereich bei sehr seltenen Ereignissen. Die farbigen Punkte markieren die Schwachstellen, die zu einem Ausbrechen des Wassers aus dem Gerinne führen können.

Aufgrund von detaillierten Geländeinformationen und dem ausgeklügelten Simulationsverfahren wird die Gefahrenhinweiskarte Überflutung praktisch nur mit Computermodellierungen erstellt. Sie gibt einen ersten Hinweis und ist weniger genau als die Gefahrenkarten Wasser in Siedlungsgebieten. Mit den georeferenzierten Gebäudedaten der Gebäudeversicherung (GVG) und der digitalen Gefahrenhinweiskarte Überflutung sind zukünftig die wichtigsten Grundlagen für grossflächige Risikoanalysen im Elementarschadenbereich gegeben. Am meisten Schäden bei der GVG sind durch Hochwasser verzeichnet (vgl. Abbildung rechts). Dabei können allenfalls auch Szenarien der Klimaänderung einbezogen werden.

Die Gefahrenhinweiskarte Überflutung kann aber auch bei der Bewältigung von grossflächigen und länger andauernden Unwettern wichtige Hinweise zur Erreichbarkeit von Schadensgebieten oder zur Gefährdung von noch nicht betroffenen Gebieten liefern. Zudem dürfte sie auch ein wichtiges Hilfsmittel für die Naturgefahrenberaterinnen und -berater in Gemeinden sein, um präventive Massnahmen zur Schadenminderung wie Sandsäcke, Schaltafeln und dergleichen am richtigen Ort bereitzustellen.



Ausschnitt aus der Gefahrenhinweiskarte Überflutung und Foto des Überschwemmungsgebietes bei Klosters, 2005; AWN.

CHARTA D'INFURMAZIUN PER PRIVELS D'INUNDAZIUN

Las maluras dals ultims onns han chaschunà donns considerabels er en il Grischun. Tras la midada dal clima ston ins far quint en l'avegnir cun dapli precipitaziuns fermas. La charta d'infurmaziun per privels d'inundaziun da l'uffizi da gaud e privels da la natira (UGP) mussa las surfatschas che pudessan vegnir inundadas en cas d'eveniments fitg rars. Grazia a models da computer po la charta vegnir creada per l'entir chantun e vegnir duvrada per numerusas applicaziuns.

CARTA DI INDICAZIONE DEL PERICOLO DI INONDAZIONE

Negli scorsi anni, il maltempo ha provocato considerevoli danni anche nei Grigioni. A seguito dei cambiamenti climatici, in futuro sono attesi maggiori episodi di forti precipitazioni. La carta di indicazione del pericolo di inondazione dell'Ufficio foreste e pericoli naturali (UFP) mostra le possibili superfici che potrebbero essere inondate in caso di episodi molto rari. Grazie a modelli su computer, la carta può essere allestita per tutto il territorio e utilizzata per numerose applicazioni.





Hochwasserschutzprojekt Klosters, Folgeprojekt Hochwasser 2005. Im Innerortsbereich wurden neue Uferpromenaden erstellt und der Silvrettapark wurde neu gestaltet. Foto: Theodor Stalder.

UNTER DER LUPE: AUFTAUENDER PERMAFROST IN HOCHALPINEN REGIONEN

Stein- und Blockschläge, aber auch Felsstürze haben in den vergangenen Jahren in hochalpinen Regionen zugenommen. In den meisten Fällen spielt dabei auftauender Permafrost eine zentrale Rolle. Nicht nur die eigentlichen Sturzprozesse stellen ein Gefahrenpotential dar. Aus den neu entstehenden Ablagerungen können Murgänge losbrechen, die bis in die bewohnten Talebenen gelangen. Das Amt für Wald und Naturgefahren beobachtet diese Entwicklungen intensiv.



Am 27. Dezember 2011 ereignete sich zuhinterst im Val Bondasca, einem Seitental des Bergells, am Pizzo Cengalo ein grosser Bergsturz. Rund 1.5 Millionen Kubikmeter Felsmaterial stürzten ab. Die Ausbruchsstelle war zu einem grossen Teil mit Klufteis überzogen (siehe Foto links). Eis, das sich möglicherweise vor langer Zeit in der Felsspalte gebildet hat und nun wegen den ansteigenden Temperaturen aufgetaut ist. Als Folge davon haben die Felsmassen ihren Halt verloren und stürzten ab. Die Ablagerungen des Bergsturzes bedecken eine Fläche von nahezu einem Quadratkilometer und waren stellenweise über 20 Meter hoch (siehe Foto rechts). Im Sommer 2012 brach dann während eines sehr starken Gewitters ein Murgang aus der Ablagerung ab, der bis hinunter nach Bondo ins Val Bregaglia gelangte. Die tiefen Erosionsrinnen des Murgangs sind in der Ablagerung deutlich erkennbar. Der Murgang zerstörte auf seinem 4.5 Kilometer langen Weg sämtliche Brücken im Val Bondasca, verfüllte einen Wasserkraftstollen über eine Länge von mehreren hundert Metern mit Kies und Sand und verursachte in Bondo grosse Schäden.

Nicht immer muss ein Berg- oder Felssturz der Auslöser für derartige Ereignisse sein. Auch steiler Stein- und Blockschlag kann zu grossen Materialablagerungen und somit zu Murgängen führen. Prominentes Beispiel sind die Murgänge am Ritzlihorn im Berner Oberland, die das Dorf Guttannen, die Grimselpass-Strasse und eine internationale Erdgasleitung von Holland nach Italien gefährden.

Permafrost hat aber nicht nur eine stabilisierende Wirkung auf Felswände, sondern auch steile Schutthalden werden durch den Dauerfrost zusammengehalten und vor Erosion geschützt. Taut das Eis jedoch auf, so rutscht das darin gelagerte Material ab oder gelangt als Murgänge in die Täler.

Das Amt für Wald und Naturgefahren (AWN) ist in verschiedenen Projekten involviert, die zu einem besseren Verständnis der im Permafrost ablaufenden Prozesse beitragen sollen. Unter anderem beobachtet es zum Beispiel am Schafberg in Pontresina das Verhalten von Verbauungen in Permafrostgebieten. Am Pizzo Cengalo läuft ein Projekt, das zum Ziel hat, mehr über Auslösemechanismen von Berg- und Felsstürzen aus Permafrostgebieten zu erfahren.

Bergsturz Pizzo Cengalo 2012



Abbruchstelle des Bergsturzes am Pizzo Cengalo 2012 (Fotos links, AWN) und Ablagerung des Bergsturzes (Foto rechts, SLF).

SUT LA MARELLA: EN REGIUNS AUTALPINAS SDREGLIA LA SCHELIRA PERMANENTA
Ils eveniments da crudada da crappa, ma er da crudada da grippa èn s'augmentads ils ultims onns en las regiuns autalpinas. En la gronda part dals cas gioga la schelira permanenta, che sdreglia, ina rolla centrala. Betg mo ils process da crudada cuntengan in potenzial da privel. Da las novas sedimentaziuns pon ir a val boas che pon arrivar fin en las planiras da las vals abitadas. L'uffizi da guaud e privels da la natira observa intensivamain quests svilups.

SOTTO LA LENTE: SCIOGLIMENTO DEL PERMAFROST NELLE REGIONI DI ALTA MONTAGNA
Negli scorsi anni sono aumentate nelle regioni di alta montagna le cadute di sassi e di massi, ma anche di intere pareti rocciose. Nella maggior parte dei casi, un ruolo importante è svolto dallo scioglimento del permafrost. Non sono solo i veri e propri processi di caduta a rappresentare un potenziale pericolo. Dai nuovi depositi che si formano possono staccarsi colate detritiche che possono anche raggiungere gli abitati sul fondovalle. L'Ufficio foreste e pericoli naturali osserva da vicino questi sviluppi.

LEITFADEN KATAPLAN - GEFÄHRDUNGS-ANALYSE UND VORSORGE

Um die Kantone bei der Durchführung einer umfassenden Gefährdungsanalyse und bei der risikobasierten Massnahmenplanung zu unterstützen, entwickelte das Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS) den Leitfaden KATAPLAN. Dieser liefert eine Anleitung zum integralen Risikomanagement. Der Leitfaden mit seinem ganzheitlichen Ansatz bildet auch eine gute Grundlage, um den Herausforderungen im Zusammenhang mit dem Klimawandel zu begegnen.



Die Schweiz ist immer wieder von Ereignissen und Entwicklungen betroffen, welche die Bevölkerung und ihre Lebensgrundlage gefährden oder zumindest das Fortführen des Lebens in der gewohnten Weise beträchtlich einschränken. Die Liste der möglichen Gefahren ist lang. Sie reicht von Naturgefahren wie Hochwasser oder Lawinen, über technische Gefahren wie Chemieunfälle und Stromausfälle, bis hin zu gesellschaftlichen Gefahren, wie Seuchen oder Terroranschläge.

Es ist primär die Aufgabe der Kantone, die Bevölkerung vor diesen Gefahren zu schützen. Sie sind dafür zuständig, die Abwehr bei Ereignissen in ausserordentlichen Lagen, die die Bevölkerung und deren Lebensgrundlagen gefährden, zu planen. Zudem sind die Kantone dafür verantwortlich, die erforderlichen Massnahmen zu ergreifen und umzusetzen.

Leitfaden KATAPLAN

Der Leitfaden KATAPLAN will Risiken, die aus erkannten Gefährdungen resultieren, möglichst effizient reduzieren. Er beinhaltet ein systematisches Vorgehen zur Ermittlung von Massnahmen, und basiert auf Erfahrungen aus konkreten Arbeiten in den Kantonen Aargau, Fribourg, Genf, Nidwalden, Waadt und Wallis aus den Jahren 2004 bis 2012. Zentrale Grundlage von KATAPLAN ist das Modell des integralen Risikomanagements, das der ganzheitlichen Betrachtung des Themas dient. Darunter versteht man das systematische Erfassen,

Bewerten und Beurteilen von Gefährdungen und deren Risiken sowie das Planen und Umsetzen von Massnahmen zur Verringerung der Verletzlichkeit und der Begrenzung des Schadenausmasses.

Der Leitfaden KATAPLAN beinhaltet ein systematisches Vorgehen zur zielgerichteten Risikominimierung: In einer ersten Phase wird die Gefährdungslage analysiert und die daraus entstehenden Risiken ermittelt. Sie werden miteinander verglichen und deren Relevanz beurteilt. In einer zweiten Phase werden Massnahmen evaluiert, um diese Risiken zu reduzieren. Welche Massnahmen realisiert werden und welche Risiken in Kauf zu nehmen sind, ist ein in einer dritten Phase zu treffender politischer Entscheid. KATAPLAN zeigt pragmatische Lösungen nach einem Best-Practice-Ansatz auf.

Die Kantone, die sich auf Gefährdungsanalysen des Leitfadens KATAPLAN stützen, haben den Vorteil, auch bei limitierten Ressourcen eine Priorisierung potentieller Gefährdungen vorzunehmen.

Lawinverbauung am Schiahorn bei Davos, Foto: ANU.



MUSSAVIA KATAPLAN – ANALISA DALS PRIVELS E PREVENZIUN

Per pudair sustegnair ils chantuns tar la realisaziun d'ina analisa cumplessiva dals privels e tar la planisaziun da las mesiras sin basa da las ristgas ha l'uffizi federal da protecziun da la populaziun (UFPP) sviluppà il mussavia KATAPLAN. Quel porscha ina istruzion per in management integral da las ristgas. Cun ses aspect cumplessiv è il mussavia er ina buna basa per far frunt a las sfidas en connex cun la midada dal clima.

LA GUIDA KATAPLAN: ANALISI DEI PERICOLI E PREPARAZIONE ALLE SITUAZIONI D'EMERGENZA

L'Ufficio federale della protezione della popolazione (UFPP) ha sviluppato la guida KATAPLAN per sostenere i Cantoni in una completa analisi dei rischi e nella pianificazione delle misure di prevenzione sulla base di questa analisi. La guida fornisce istruzioni sulla gestione integrale dei rischi. Con il suo approccio globale, la guida rappresenta anche una buona base per affrontare le sfide in relazione ai cambiamenti climatici.

Zentrales Element der Methode KATAPLAN ist die integrale und risikobasierte Massnahmenplanung. Damit soll erreicht werden, dass

- das gesamte Gefährdungsspektrum betrachtet und der unterschiedlichen Bedeutung von Gefährdungen und deren Risiken Rechnung getragen wird;
- die begrenzten Mittel optimal eingesetzt werden, damit im Rahmen der integralen Massnahmenplanung
 - die Leistungen der Vorsorge für die Bewältigung von Ereignissen auf jene der Prävention abgestimmt sind;
 - Synergien des Verbundsystems Bevölkerungsschutz genutzt werden können;
 - die getroffenen Massnahmen ein gutes Kosten/Nutzen-Verhältnis aufweisen;
- ein den Risiken entsprechender Schutz der Bevölkerung in den verschiedenen Regionen gewährleistet ist.

Gefährdungsanalyse und Erarbeitung einer risikobasierten Massnahmenplanung für den Kanton Graubünden

Über die Hälfte der Kantone hat in den vergangenen zehn Jahren bereits eine Gefährdungsanalyse durchgeführt oder ist daran eine solche umzusetzen. Der Kanton Graubünden verfügt aktuell über keine Gefährdungsanalyse und risikobasierte Massnahmenplanung bei Ereignissen in ausserordentlichen Lagen. In Teilbereichen der Naturgefahren liegen zwar Gefahrenkarten vor, die ein präzises Bild über die Risiken im Kanton vermitteln. Damit wird aber nicht das gesamte Gefährdungsspektrum abgedeckt. Denn neben den naturbedingten Gefährdungen existieren auch technikbedingte und gesellschaftsbedingte Gefährdungen.

Um die Vorbeugung und die Bewältigung von Ereignissen in ausserordentlichen Lagen zweckmässig planen zu können, ist die Durchführung einer umfassenden Analyse zur Ermittlung der Gefährdungen und daraus resultierenden Risiken und die Erarbeitung einer risikobasierten Massnahmenplanung unabdingbar.

In Graubünden hat man sich auf 23 relevante Gefährdungen beschränkt, für die jeweils zwei Szenarien (z.B. kleinere Auswirkungen und grosse Auswirkungen) zu entwickeln sind, um die Spannweite einer Gefährdung darzustellen.

Es handelt sich dabei um die folgenden Gefährdungen:

Naturgefahren: Unwetter, starker Schneefall, Sturm, Hochwasser, Trockenheit/Waldbrand, Schneelawine, Rutschung, Stein-, Blockschlag, Fels-, Bergsturz, Erdbeben

Technisch bedingte Gefährdungen: Unfall Personenzug, Gefahrgutunfall Schiene, Strassenverkehrsunfall, Störfall C-Betrieb/-Anlage (Austritt chemischer Substanzen aus stationären Anlagen), Kernkraftwerk-Unfall Inland, Versagen Stauanlage, Ausfall Stromversorgung, Ausfall Verteilinfrastruktur Gas

Gesellschaftlich bedingte Gefährdungen: Pandemie, Tierseuche, Flüchtlingswelle, Amoklauf, Ereignis Grossanlass, B-Anschlag (Anschlag mit biologischen Waffen)

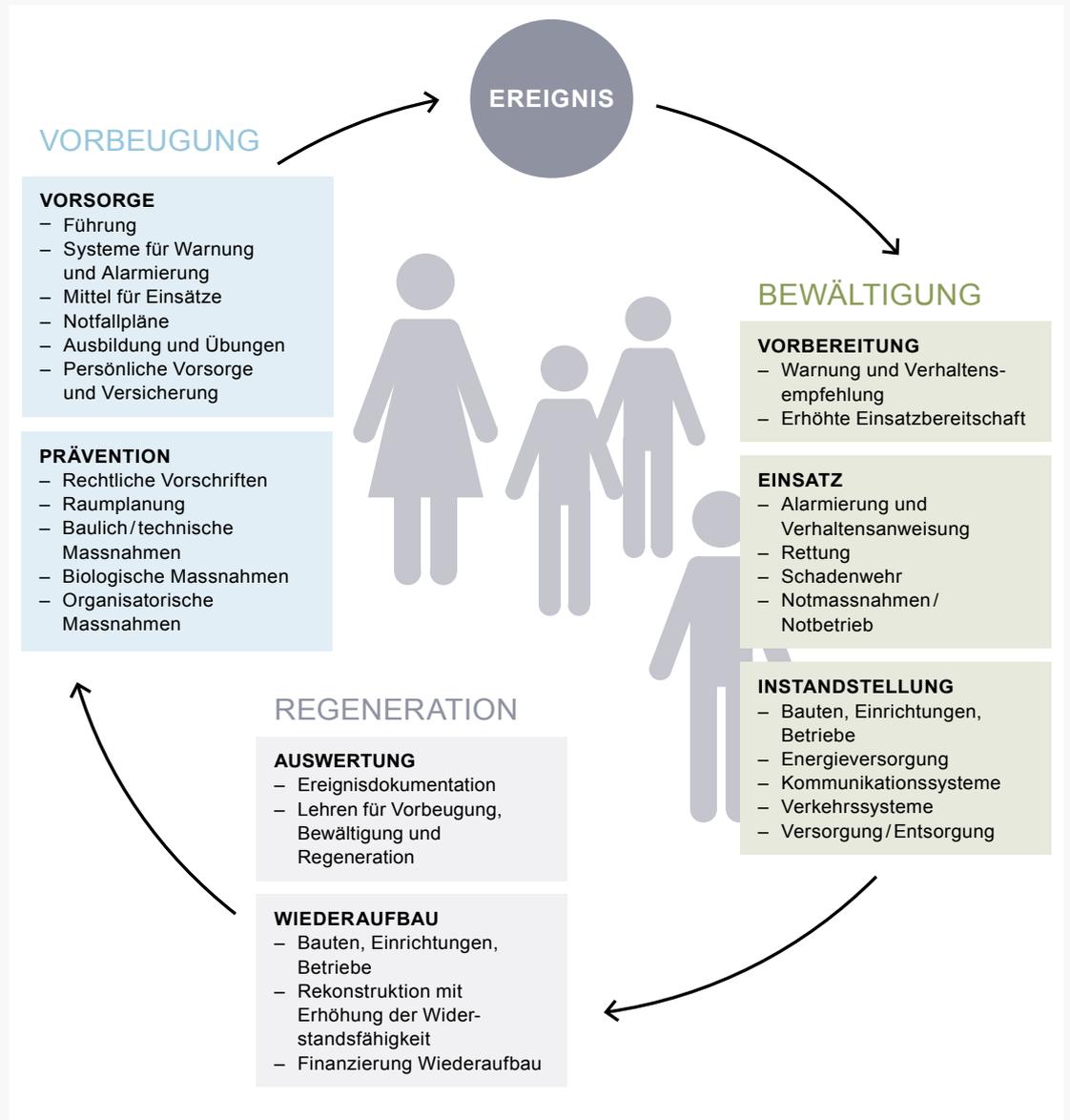
Implikationen des Klimawandels für den Bevölkerungsschutz

Es ist unbestritten, dass die Klimaerwärmung bei einer umfassenden Gefährdungsanalyse und Vorsorgeplanung berücksichtigt werden muss. Zum heutigen Zeitpunkt sind die Auswirkungen des Klimawandels aber noch nicht genügend bekannt, um konkrete Massnahmen zu veranlassen (BABS 2009). Das integrale Risikomanagement wie es der Leitfaden KATAPLAN beinhaltet, dient dennoch dazu besser auf die Risiken im Zusammenhang mit dem Klimawandel vorbereitet zu sein. Beispielsweise trägt die periodische Überprüfung der Risiko- und Gefahrenbeurteilung dazu bei, dass die Auswirkungen des Klimawandels frühzeitig erfasst und allfällige Massnahmen eingeleitet werden können.

BABS 2009. Klimawandel und Bevölkerungsschutz: Beurteilung des Handlungsbedarfs

Bevölkerungsschutz

Gefahrenanalyse und Risikobeurteilung



BÜNDNER WALD IM KLIMAWANDEL – ERKENNTNISSE AUS DEM PROJEKT BÜWAK

Die standortgebundenen und langlebigen Bäume sind dem Klimawandel ganz besonders ausgesetzt, denn die Umweltbedingungen werden sich im Vergleich zur Lebensdauer eines Baumes sehr rasch verändern. Deshalb sind Vitalitätseinbussen bei den Bäumen zu befürchten. Im Forschungsprojekt BüWak (Bündner Wald im Klimawandel) wurde dieser Fragenkomplex untersucht.



Entlang von drei Höhengradienten bei Felsberg, Domat/Ems und Scharans untersuchte ein Team der Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL zwischen 2009 und 2012 die witterungs- und klimabedingten Wachstumsgrenzen von Waldföhre und Fichte sowie punktuell von Buche, Weisstanne und Lärche. Die Interpretation der Ergebnisse wird erleichtert durch analoge Untersuchungen im Wallis und Aostatal.

Die Analyse von Jahrringproben von 993 Bäumen zeigte, dass in den Tieflagen Fichte und Waldföhre auf Trockenjahre mit Wachstumseinbrüchen reagieren. Nach solchen Ereignissen erholen sich diese Bäume erst nach mehreren Jahren. Aufeinanderfolgende Trockenjahre können bereits geschwächte Waldföhren ganz zum Absterben bringen. In Hochlagen bilden sich Trockenjahre in den Jahrringen dagegen wenig oder gar nicht ab. Hier war das Wachstum von allen untersuchten Baumarten durch die Temperatur limitiert. Höhere Temperaturen führten hier also zu verstärktem Wachstum.

Auffällig waren die Unterschiede zwischen den Wachstumssignalen der Bäume auf der flachgründigen Kalkunterlage bei Felsberg und dem tiefgründigen Boden auf Bündner Schiefer bei Domat/Ems. Dort zeigten Lärche und Weisstanne von den Tief- bis zu den Hochlagen keine Reaktionen auf Trockenheit.

Eingeschränkte Vitalität bedeutet meist auch erhöhte Anfälligkeit gegenüber Angriffen von aussen. Deshalb wurde auch die Befallsdynamik von Waldföhren durch Borkenkäfer bzw. dieser Borkenkäfer durch ihre Antagonisten untersucht. Zurzeit liegen dazu noch keine abschliessenden Befunde vor.

Leidet die Verjüngung?

Ergänzend wurden in einem Regendachexperiment die Keimung und das Aufwachsen von verschiedenen Fichten- und Waldföhrenprovenienzen vergleichend getestet. Die Samen stammten vom Rhonetal, vom Tirol, aus Transsylvanien, aus der Ukraine sowie aus Graubünden.

Im feuchten 2010 keimten Fichte und Waldföhre auf verschiedenen feuchten Standorten ähnlich gut. Dagegen lagen die Keimraten im trockenen 2011 wesentlich tiefer, wobei die Waldföhre nach sechs Monaten geringere Keimlingsmortalitäten als die Fichte zeigte. Zwischen den Provenienzen wurden keine signifikanten Unterschiede festgestellt, doch waren Standortunterschiede entscheidend, ob Verjüngung unter trockenen Bedingungen aufkommt.

Folgerungen

Es ist noch genauer abzuschätzen, auf welchen Standorten und bei welchen Waldbeständen das Risiko von Vitalitätseinbussen aufgrund mittelfristiger Klimaveränderungen am grössten ist. Sind diese „Risikobestände“ identifiziert, so muss eine geeignete waldbauliche Strategie zu ihrer künftigen Pflege entwickelt werden. Dabei wird auch die gezielte Einführung von trockenheitstoleranteren Ersatzbaumarten, etwa aus dem Mittelmeerraum in Erwägung gezogen werden müssen. Geleitet wurden die Untersuchungen von Thomas Wohlgemuth und Andreas Rigling. Sie werden 2014 publiziert.



Probenahme
von Baumringen,
Foto: naturfoto-
kunst (oben), WSL
(unten).

IL GUAUD GRISCHUN E LA MIDADA DAL CLIMA – ENCONUSCHIENTSCHAS DAL PROJECT
Ils bostgs ch'èn specifics per in lieu e che vivan ditg èn exponids spezialmain a la midada dal clima, pertge che las cundiziuns da l'ambient sa midan plaun a plaun e n'èn betg pli las medemas sco dal temp cur che quests bostgs èn creschids. Perquai ston ins temair che quests bostgs perdan lur vitalità. En il project da perscrutaziun Gaud grischun e midada dal clima (BüWaK) è vegni perscrutà quest complex da dumondas.

EFFETTI DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI SULLE FORESTE GRIGIONESI: EVIDENZE DAL PROGETTO BÜWAK

Gli alberi longevi tipici di una determinata zona sono particolarmente esposti ai cambiamenti climatici, in quanto le condizioni ambientali si allontanano gradualmente da quelle predominanti al momento della loro crescita. In questi casi sono perciò da temere ripercussioni sulla vitalità degli alberi. Nel quadro del progetto di ricerca BüWaK (Effetti dei cambiamenti climatici sulle foreste grigionesi) è stato esaminato l'insieme di tali questioni.

ENERGIE UND WASSER SPAREN IM TOURISMUS

Geht es um Energie und Wasser sparen im Tourismus ist der Dschungel an Checklisten, Leitfäden, Handbüchern und Webseiten kaum überblickbar. Mit einer Online-Datenbank schafft das Qualitätsprogramm Graubünden nun Abhilfe. Auf www.qualitaet-gr.ch finden Beschäftigte im Bündner Tourismus mit wenigen Klicks geeignete Hilfsmittel.



Es existieren die unterschiedlichsten Leitfäden, Checklisten und Webseiten zum Thema Energie, Wasser und Nachhaltigkeit. Doch welche sind relevant für den Tourismus? Welche für die Hotellerie, welche für die Bergbahnen oder für andere touristische Leistungsträger?

Genau dieser Fragestellung ist das Amt für Wirtschaft und Tourismus (AWT) im Rahmen des Qualitätsprogramms Graubünden nachgegangen: Im November 2012 hat es eine Inventarisierung von Hilfsmitteln mit dem Augenmerk auf das Energie- und Wassersparen in Auftrag gegeben. Ziel war erstens, eine Übersicht über bestehende Hilfsmittel zu schaffen. Zweitens ging es aber auch darum, zu bewerten, inwiefern sich diese als anwendungsfreundlich und praxistauglich für den Einsatz im Bündner Tourismus eignen. Gesammelt wurden Hilfsmittel im deutschsprachigen Raum mit Bezug zum Tourismus. Im Vordergrund standen dabei acht touristische Leistungsträger: Beherbergungsbetriebe, Gastronomiebetriebe, Bergbahnunternehmen, Tourismusorganisationen und Reiseveranstalter, Betreiber von Unterhaltungs-, Kultur- und Sportinfrastrukturen.

Pickt man drei Erkenntnisse aus der Inventarisierung heraus, zeigen diese: Für Beherbergungsbetriebe sind relativ viele Angebote an konkreten Hilfsmitteln vorhanden. Dies im Gegensatz zu reinen Gastronomiebetrieben ohne Hotellerie. Eine Lücke, die für alle touristischen Leistungsträger aufgedeckt wurde, findet sich im Bereich des Was-

sersparens. Dafür stehen nur wenig Hilfsmittel zur Verfügung. Und dies, obwohl das Wassersparen insbesondere während der Hauptsaison relevant ist und grosses Potenzial hat.

Damit die Leistungsträger im Bündner Tourismus nun schnell und einfach diejenigen Hilfsmittel finden, die sie brauchen, hat das Qualitätsprogramm Graubünden im Jahr 2013 alle 60 analysierten Hilfsmittel in eine benutzerfreundliche Datenbank transferiert. Auf dem Qualitätsportal www.qualitaet-gr.ch, unter der Rubrik "Umwelt / Hilfsmittel Energie und Wasser sparen im Tourismus" steht die Datenbank allen Bündner Leistungserbringern online zur Verfügung und erleichtert künftig die Suche im Dschungel aller Hilfsmittel zum Thema Energie, Wasser, Nachhaltigkeit und Umweltschutz. Themen, die im Hinblick auf die Klimaerwärmung immer wichtiger werden. Die Datenbank stellt somit für die Tourismusbranche ein wichtiges Instrument zur Anpassung an den Klimawandel dar.

The screenshot shows the website 'graubünden Qualität' with a navigation menu including 'Erlebnis', 'Umwelt', 'Labels', 'Bildung', 'Grundlagen', 'Support', and 'Best Practice'. The main heading reads 'Es überleben nur die Besten.' Below this, there is a search interface titled 'Checklisten und Hilfsmittel in der Übersicht'. The search filters include 'Wer bin ich?' (Gastronomiebetrieb (12)), 'Was interessiert mich?' (Energie), and 'Welche Komplexitätsstufe?' (Anwendung für Einsteiger). The search results list two documents: 'ewz Energiecheck Hotel & Gastro' and 'Hotelpower - Energie im Hotel, Energiecheck'. A sidebar on the right contains a 'Energie-, Wassereffizienz, Nachhaltigkeit und Umweltschutz' section with a bar chart and a 'Die Datenbank...' section.

SPARGNAR ENERGIA ED AUA EN IL TURISSEM

Sch'i sa tracta da spargnar energia ed aua en il turissem, perdan ins svelta la survista da tut las glistas da controlla, mussaviass, manuals e paginas d'internet. Cun ina banca da datas online fa il program da qualidad dal Grischun ussa urden en il caos. Sin www.qualitaet-gr.ch chattan las personas che lavuran en il turissem grischun agids adattads cun paucs clics.

RISPARMIARE ENERGIA E ACQUA NEL TURISMO

La giungla di liste di controllo, guide, manuali e siti web sul risparmio di energia e acqua nel turismo è pressoché imperscrutabile. Il programma di qualità dei Grigioni fornisce ora un aiuto grazie a una banca dati online. Su www.qualitaet-gr.ch, a chi lavora nel settore turistico grigionese bastano pochi clic per trovare strumenti adeguati.

KLIMAWANDEL – CHANCEN UND RISIKEN FÜR DEN TOURISMUS

Auch Graubünden ist mit dem Phänomen Klimawandel konfrontiert: Im Winter wird sich die natürliche Schneesicherheit verschlechtern; wenn auch weniger als in anderen Regionen. Die für den Sommertourismus geeignete Saison wird sich hingegen verlängern. Eine neue Studie skizziert ein differenziertes Bild über Chancen und Risiken des Bündner Tourismus.



Die Naturlandschaft wird oft als das Kapital des Alpinen Tourismus bezeichnet. Doch auch sie bleibt vom Klimawandel nicht unberührt. Für den Tourismus sind damit Chancen und Risiken verbunden. Um sich ein differenziertes Bild davon zu machen, hat das Amt für Wirtschaft und Tourismus (AWT) in Zusammenarbeit mit den Bergbahnen Graubünden die Erarbeitung eines Berichtes in Auftrag gegeben. Dies geschieht im Rahmen des Qualitätsprogramms Graubünden (www.qualitaet-gr.ch). Der Bericht "Herausforderung Klimawandel. Chancen und Risiken für den Tourismus in Graubünden" zeigt die Wechselwirkungen zwischen Klimawandel und Tourismus und geht auf die aktuelle sowie zukünftige Schneesicherheit der Bündner Skigebiete ein.

Die wichtigsten Resultate sind: Der Klimawandel findet auch in Graubünden statt und wird sich in Zukunft weiter akzentuieren. Für den Sommertourismus werden sich die Bedingungen verbessern: höhere Temperaturen und weniger Niederschlag sowie eine verlängerte Saison dürften die Nachfrage tendenziell positiv beeinflussen. Die Bündner Berge locken mit mildem Klima und erfrischenden Bergseen - während es im Mittelmeerraum immer heisser wird. Im Winter sorgt die mit anderen Regionen (z.B. Tirol) verglichene hohe Schneesicherheit der Bündner Skigebiete für einen komparativen Vorteil.

In Zukunft wird sich die Schneesicherheit aber deutlich verschlechtern, vor allem in den Weihnachts- und Neujahrsferien. Mit einem Ausbau der künstlichen Beschneigung können negative Auswirkungen des Klimawandels aufgefangen werden. Das bedeutet aber auch, dass mehr Beschneigungsanlagen benötigt werden, der Ressourcenbedarf höher wird und die Kosten steigen.

Der Bericht veranschaulicht auch, dass der Tourismus für bedeutende CO₂- bzw. Treibhausgas-Emissionen verantwortlich ist. Mit Abstand wichtigste Emissionsquelle ist der touristische Verkehr, insbesondere die An- und Abreise der Gäste. Es gibt jedoch nur wenige Leute aus der Bündner Tourismusbranche, die sich für den Klimaschutz aktiv engagieren. Chancen, mit entsprechenden Massnahmen Geld zu sparen (z.B. im Bereich Energie) oder sich neu zu positionieren, werden nicht wahrgenommen. Das zeigt: Die Qualitätsförderung und die Schaffung nachhaltiger Tourismusprodukte ist ein Gebot der Stunde.

Quelle: Abegg Bruno, Steiger Robert, Walser Roger (2013). Herausforderung Klimawandel. Chancen und Risiken für den Tourismus in Graubünden.

Der Bericht ist verfügbar unter www.qualitaet-gr.ch, Rubrik "Umwelt / Klima".



Berninamassiv,
Foto: Christof
Sonderegger.

MIDADA DAL CLIMA – SCHANZAS E RISTGAS PER IL TURISSEM GRISCHUN

Er il Grischun è confrontà cun il fenomen da la midada dal clima: Durant l'enviern vegn la garanzia da naiv natirala a sa reducir, er sche questa reducziun n'è betg uschè ferma sco en autras regiuns. La stagiun ch'è adattada per il turissem da stad vegn percunter a sa prolungar. In nov studi skizze-scha in maletg differenzià da las schanzas e da las ristgas per il turissem grischun.

CAMBIAMENTI CLIMATICI: OPPORTUNITÀ E RISCHI PER IL TURISMO GRIGIONESE

Anche i Grigioni sono confrontati al fenomeno dei cambiamenti climatici: in inverno la garanzia di innevamento naturale peggiorerà, anche se in misura minore rispetto ad altre regioni. Per contro, la stagione adatta al turismo estivo sarà più lunga. Un nuovo studio abbozza un quadro differenziato sulle opportunità e sui rischi per il turismo grigionese.

MONITORING DER FAUNA ALS GRUNDLAGE FÜR PROGNOSEN UND MASSNAHMEN

Um zu verstehen wie sich der Klimawandel auf die Gebirgsökosysteme auswirkt und um allfällige Schutzmassnahmen für bestimmte Tierarten erarbeiten zu können, braucht es eine gute Datengrundlage. In Graubünden werden die Bestände der einheimischen Wildtiere, der Fische und der Krebse systematisch überwacht und dokumentiert. Die langjährigen Datenreihen aus den Jagd- bzw. Fischfangstatistiken geben Aufschluss über die Entwicklung der einzelnen Populationen.



Um die Einflüsse des Klimawandels auf unsere Ökosysteme richtig abzuschätzen, sind langjährige Monitoring-Programme notwendig, welche die Bestände der einheimischen Tier- und Pflanzenarten überwachen. Das Amt für Jagd und Fischerei (AJF) übernimmt diese Aufgabe für eine Vielzahl von Säugetier-, Vogel-, Fisch- und Krebsarten im Kanton. Um eine nachhaltige jagdliche und fischereiliche Nutzung zu garantieren, führt die Wildhut und Fischereiaufsicht jährlich artspezifische Bestandesaufnahmen durch und erfasst auftretende Krankheiten. Zusätzlich sind die JägerInnen und FischerInnen verpflichtet, jeden Abschuss oder Fang in einer Statistik festzuhalten und die Daten am Ende der Saison dem Amt zu übergeben.

Solch eine statistische Basis ist von grosser Wichtigkeit. Denn in den Alpen ist wegen der klimabedingten ansteigenden Waldgrenze mit einem enormen Verlust an alpinen Weiden zu rechnen. Und diese stellen einen äusserst vielfältigen Lebensraum für diverse Tierarten dar. Der Kanton Graubünden ist dank seiner allgemein hohen Lage zwar weniger stark betroffen. Umso grösser ist die Verantwortung für den Schutz und Erhalt dieses Lebensraumes und seiner einzigartigen Tierwelt. Mit den geeigneten Daten können Gebiete identifiziert werden, die den verschiedenen Tierarten als potentielle Rückzugsgebiete dienen. Solche Gebiete können dann speziell unter Schutz gestellt und weitere Störquellen eingeschränkt werden.

Auch die Fische haben mit steigenden Temperaturen zu kämpfen. Die Bachforelle, die Leitfischart der Bündner Gewässer, ist auf kühles und sauerstoffreiches Wasser angewiesen. Durch die starke Verbauung der Fliessgewässer fehlen aber vielerorts Schattenspender und Ufervegetation. Zudem führen die reduzierten Abflussmengen (Restwasserstrecken) dazu, dass sich die Gewässer schneller erwärmen. Diese künstlichen Verhältnisse verstärken den Effekt des Klimawandels. Folge ist: Wenn die Temperatur des Wassers im Hochsommer die 20 °C-Grenze überschreitet, müssen Forellen kühlere Seitenbäche aufsuchen oder flussaufwärts wandern. Kraftwerkanlagen und andere künstliche Wanderhindernisse versperren ihnen aber vielerorts den Weg. Die Informationen, die mit den jährlichen Bestandesaufnahmen gewonnen werden, helfen, die Auswirkungen des Klimawandels besser zu verstehen und liefern eine wichtige Grundlage für die Priorisierung von Revitalisierungsmassnahmen und die Sanierung der Fischgängigkeit bei Kraftwerkanlagen. Massnahmen, die nicht nur für die Bachforelle von existentieller Bedeutung sind.

Bestandes-
aufnahme der
Fischfauna
Foto: AJF.



MONITORING DA LA FAUNA SCO BASA PER PROGNOSE E MISURE

Per capire come gli effetti che la modifica del clima ha per i sistemi ecologici alpini, e per poter elaborare eventuali misure di protezione per determinate specie animali, è necessaria una buona base di dati. In Grigione vengono controllati e documentati gli effettivi della fauna indigena, dai pesci e dai gamberi. Le serie di dati raccolti sull'arco di numerosi anni con le statistiche sulla caccia e sulla pesca forniscono informazioni sullo sviluppo delle singole popolazioni.

MONITORAGGIO DELLA FAUNA QUALE BASE PER PREVISIONI E MISURE

Per capire come i cambiamenti climatici si ripercuoteranno sugli ecosistemi montani e per poter elaborare eventuali misure di protezione per determinate specie animali è necessaria una buona base di dati. Nei Grigioni vengono controllati e documentati gli effettivi di animali selvatici, pesci e gamberi autoctoni. Le serie di dati raccolti sull'arco di numerosi anni con le statistiche sulla caccia e sulla pesca forniscono informazioni sullo sviluppo delle singole popolazioni.

WIE WILDTIERE IN GRAUBÜNDEN AUF DEN KLIMAWANDEL REAGIEREN

Der Klimawandel hat einen starken Einfluss auf alpine Lebensräume: Die Waldgrenze steigt an und die Vegetationsverhältnisse verändern sich. Darauf reagieren auch einheimische Wildtierarten. Eine Analyse der kantonalen Jagdstatistik zeigt, dass sich Hirsch, Reh, Gämse und Steinbock in den letzten 20 bis 30 Jahren langsam in höhere Lagen ausgebreitet haben.



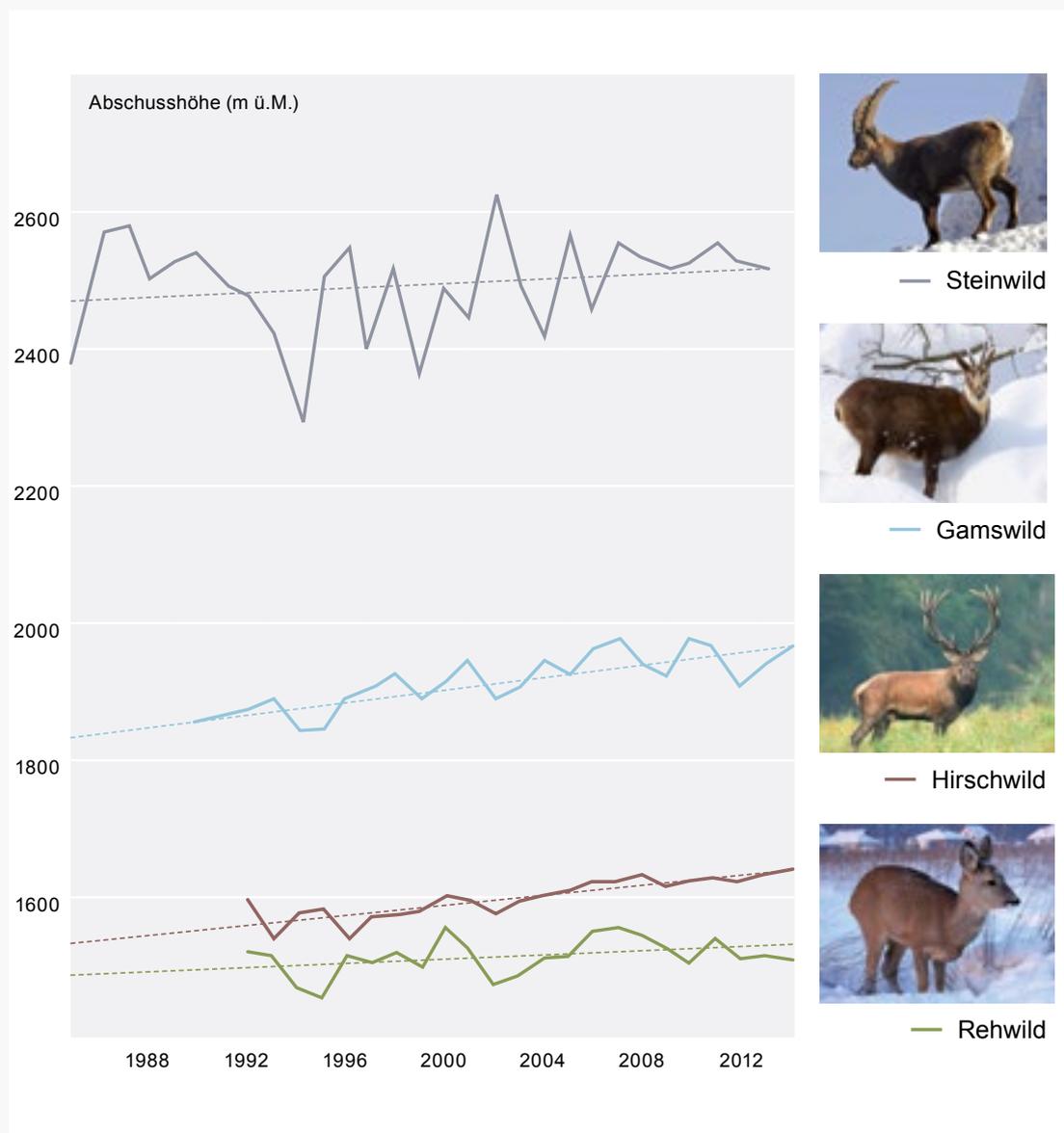
Als typischer Gebirgskanton im Zentrum der Alpen weist Graubünden einen vielfältigen Naturraum auf. Die ausgedehnten Wälder sowie die alpinen Weiden oberhalb der Waldgrenze bieten vielen Tier- und Pflanzenarten wichtige Lebensräume. Doch wegen des Klimawandels sind diese Lebensräume mit starken Veränderungen konfrontiert: Pflanzen breiten sich in höhere Lagen aus und die Waldgrenze steigt an. Es ist zu erwarten, dass sich auch die Tiere den sich ändernden Umweltbedingungen anpassen und ihr Verbreitungsgebiet entsprechend in höhere Regionen verlagern.

Um solche Entwicklungen darzulegen, sind langjährige Datensammlungen notwendig. Mit der kantonalen Jagdstatistik, die seit 1872 von jeder Jägerin und jedem Jäger geführt und seit 1991 digital erfasst wird, verfügt Graubünden über eine solch einmalige Datensammlung. Für die vier häufigsten Schalenwildarten Hirsch, Reh, Gämse und Steinbock sind seit 1991 Daten von insgesamt über 200'000 Tieren gesammelt worden. Die Analyse dieser Daten zeigt, dass die durchschnittliche Abschusshöhe in diesem Zeitraum bei allen vier Arten angestiegen ist: Bei der Gämse ist der grösste Anstieg zu verzeichnen: die durchschnittliche Abschusshöhe ist in 23 Jahren um rund 95 Meter angestiegen. Beim Hirsch sind es knapp 80 Meter und beim Reh etwas über 30 Meter im selben Zeitraum. Auch beim Steinbock konnte ein Anstieg der durchschnittlichen Abschusshöhe um knapp 50 Meter in 29 Jahren aufgezeigt werden.

Bisher konnte kein negativer Effekt des Klimawandels auf die Populationsgrösse sowie die Kondition und Konstitution der Tiere festgestellt werden. Eher scheint es so, dass das Schalenwild vom Klimawandel profitiert. Denn die längeren Vegetationsperioden bringen ein verbessertes Nahrungsangebot mit sich, was für die Tiere besseres Wachstum und eine erhöhte Vitalität bedeutet. Mit einem drastischen Habitatsverlust durch den Anstieg der Waldgrenze, wie es vor allem in den Randregionen der Alpen zu erwarten ist, ist in Graubünden nicht zu rechnen. Durch die allgemein hohe und zentrale Lage in den Alpen haben die Tiere hier genügend Ausweichmöglichkeiten. Trotzdem ist nicht ausgeschlossen, dass sich die ändernden Umweltbedingungen in Zukunft negativ auf diese Tiere auswirken werden.

Auch andere alpine Arten wie der Schneehase, das Schneehuhn und das Birkhuhn haben ihren Lebensraum in den letzten Jahren in die Höhe verschoben. Dass diese Entwicklung bei so vielen verschiedenen Tierarten zu beobachten ist, zeigt, wie stark sich der Klimawandel auf die einheimische Wildtierfauna auswirkt. Für das Management und den Schutz dieser Tiere ist es wichtig, solche Entwicklungen weiter zu verfolgen.

Entwicklung der durchschnittlichen Abschusshöhe von 1984 bis 2013



CO CHE LA SELVASCHINA EN IL GRISCHUN REAGESCHA SIN LA MIDADA DAL CLIMA

La midada dal clima ha ina gronda influenza sin ils spazis da viver alpins: Il cunfin dal guaud va pli e pli ad aut, e las relaziuns da vegetaziun sa midan. Quai chaschuna er reacziuns tar spezias da selvaschina indigenas. In'analisa da la statistica chantunala da chatscha mussa ch'ils tshievi, ils chavriels, ils chamutschs ed ils capricorns èn sa derasads ils ultims 20 fin 30 onns plaun a plaun en regiuns pli autas.

COME GLI ANIMALI SELVATICI NEI GRIGIONI REAGISCONO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

I cambiamenti climatici hanno un forte influsso sugli habitat alpini: il limite del bosco si innalza e le condizioni vegetative cambiano. Anche le specie autoctone di animali selvatici reagiscono a questi mutamenti. Da un'analisi della statistica cantonale della caccia emerge che negli ultimi 20 – 30 anni cervi, caprioli, camosci e stambecchi si sono lentamente diffusi a quote superiori.

IM BLICKFELD: INVASIVE GEBIETSFREMDE PFLANZENARTEN

Ob sich invasive gebietsfremde Pflanzenarten (invasive Neophyten) bei uns etablieren und ausbreiten, hängt unter anderem von den klimatischen Verhältnissen ab. Ein milderes Klima wird deren Ausbreitung in höhere Lagen begünstigen. Das Neophytenmonitoring des Amtes für Natur und Umwelt (ANU) bildet die Grundlage, um Ausbreitungstendenzen früh zu erkennen und darauf basierend Bekämpfungsmassnahmen zu planen und zu kontrollieren.



Durch den Klimawandel könnten sich invasive Neophyten vermehrt in höhere Lagen ausbreiten. Dies gilt es frühzeitig zu kontrollieren. Um die Ausbreitungstendenzen jeglicher Neophyten frühzeitig zu erkennen, setzt das Amt für Natur und Umwelt auf geografische Informationssysteme (GIS). Damit wird das Neophytenvorkommen regelmässig erfasst und unterliegt somit einem kontinuierlichen Monitoring. Neben dem Standort sind darin auch Angaben zur Höhenlage, Populationsgrösse oder Bekämpfungsmassnahmen registriert. Die Daten im GIS bilden eine fundierte Grundlage, um Bekämpfungsmassnahmen zu planen und zu kontrollieren.

Ein Beispiel ist die spätblühende und spätfruchtende Ambrosiapflanze. In höheren Lagen mit frühen Herbstfrost ist ihre Etablierung erschwert, da sie frostempfindlich ist. Werden die Herbste jedoch milder und setzt der Frost später ein, könnte sich die Ambrosia ohne Gegenmassnahmen auch in höheren Lagen halten.

Auch bei der Kanadischen Goldrute ist eine Höhenabhängigkeit gut erkennbar. Unter 750 m ü.M. ist sie in der Schweiz sehr verbreitet, in höheren Stufen nimmt ihre Population jedoch ab und über 1400 m ü.M. ist sie nur noch selten und dann z.B. in einer geschützten Gartenumgebung zu finden. Anders ist die Verbreitung des Riesenbärenklaus. Sein Vorkommen beschränkt sich nicht auf tiefe Lagen. Als ursprünglich aus dem Kaukasusgebirge stammende Pflanze konnte sich der Riesenbärenklaus in einigen hochgelegenen Gebieten Graubün-

dens, wie in Davos oder in Arosa nicht nur halten sondern auch ausbreiten.

Im Rahmen eines laufenden Forschungsprojekts des Instituts für integrative Biologie der ETH Zürich testen Forscher unter der Leitung von Prof. Dr. Jonathan Levine und Dr. Emily Moran am Calanda bei Untervaz die Klima- bzw. Höhenabhängigkeit der Kanadischen Goldrute. Die vorläufigen Ergebnisse des Forschungsprojektes legen nahe, dass die Wachstumsrate mit steigender Höhe zwar abnimmt - die Überlebensrate der im Versuchsbeet eingepflanzten Wurzeläusläufer hingegen auf dem hochgelegenen Beet auf 1680 m ü.M. höher ist als auf den tiefer liegenden Höhenstufen. Durch die Klimaerwärmung könnten daher die Wachstumsraten der Goldrute ansteigen und zu einer Ausbreitung in höheren Lagen führen.

Durch das Neophytenmonitoring des ANU wird sichergestellt, dass Bekämpfungsmassnahmen rechtzeitig erfolgen. Sollte das Monitoring zeigen, dass ein invasiver Neophyt sich in Graubünden etabliert und ausbreitet und somit die einheimische Flora verdrängt, können Bekämpfungsmassnahmen wie die Entfernung ergriffen werden.



Foto: Kanadische Goldrute (oben). Versuchsbeet mit abgedeckten Blütenständen (unten), ETH Zürich.

EN IL FOCUS: SPEZIAS DA PLANTAS ESTRAS INVASIVAS

Sch bain spezias da plantas estras invasivas (neofitas invasivas) pon s'etablir e sa derasar tar nus, dependa da las relaziuns climaticas. Sch'il clima è pli miaivel, favurisescha quai lur derasaziun en regiuns pli autas. Il monitoring da neofitas dal UNA è la basa per vesair a temp tendenzas da derasaziun sco er per planisar e controllar sin basa da quai mesiras da cumbat.

OCCHI PUNTATI SULLE NEOFITE INVASIVE

L'insediamento e la diffusione alle nostre latitudini di neofite invasive dipende dalle condizioni climatiche. Un clima più mite ne favorirà la diffusione a quote superiori. Il monitoraggio delle neofite effettuato dall'UNA costituisce la base per individuare precocemente le tendenze di diffusione e per pianificare e controllare su questa base le misure di lotta.

NEUE HERAUSFORDERUNGEN FÜR DIE TIERGESUNDHEIT

Es ist allgemein bekannt, dass der Klimawandel die Ausbreitung zahlreicher Tierkrankheiten beeinflusst. Die Veterinärdienste müssen nicht nur in der Schweiz, sondern weltweit gerüstet sein, um mit diesem Problem umzugehen. Dafür ist unter anderem eine umfangreiche Datensammlung über Tierhaltung, Tiergesundheit und Tierverkehr nötig, welche das Amt für Lebensmittelsicherheit und Tiergesundheit (ALT) im Rahmen seiner Überwachungs- und Kontrollaufgaben erhebt.



In der jüngsten Vergangenheit sind bei uns vermehrt Tierseuchen, welche bisher in wärmeren Regionen vorkamen, neu aufgetaucht. Die Ursachen für die veränderten Verbreitungsgebiete von Tierseuchen sind komplex und sind neben dem zunehmenden internationalen Handel und Tourismus oder der Etablierung von Seuchenerregern durch neue Krankheitsüberträger wie Mücken auch auf die Klimaveränderung zurückzuführen. Es zeigt sich, dass sich die Schweiz bzw. ganz Europa auf neue Tierseuchen vorbereiten muss. So war beispielsweise noch vor einigen Jahren die Blauzungenerkrankung, die hauptsächlich Wiederkäuer betrifft, bei den Landwirten weitgehend unbekannt.

Die Klimaveränderung führt dazu, dass Krankheitsüberträger wie Insekten und Spinnentiere (inklusive Milben) neue Ausbreitungsgebiete erschliessen. Somit ändert auch das potenzielle Seuchengebiet. Dies lässt sich sehr gut am Beispiel der Mücke *Culicoides imicola* (Krankheitsüberträger für das Virus der Blauzungenerkrankung oder der Afrikanischen Pferdepest) aufzeigen: Ursprünglich in den tropischen und subtropischen Zonen Afrikas und Asiens beheimatet, hat sich diese Mücke mit der zunehmenden Globalisierung bereits bis in die gemässigten Zonen ausgebreitet und wird dort aufgrund der zunehmenden Klimaerwärmung heimisch.

Aber auch der zunehmende internationale Tierhandel beinhaltet das Risiko, dass infizierte Tiere den Erreger in ein neues Gebiet eintragen. Die rasche Verbreitung der Blauzungenerkrankung in Zentraleuropa in den Jahren 2007 bis 2009 zeigte dies deutlich. In der Schweiz konnten die Erkrankungen durch eine landesweite Impfkampagne rasch unter Kontrolle gebracht werden.

Der Klimawandel ist selten der alleinige Grund für die Ausbreitung von Tierseuchen in neue Gebiete, aber ein zunehmend wichtiger Einflussfaktor. Der Früherkennung von neu und wiederauftretenden Krankheiten gilt spezielle Aufmerksamkeit. Deshalb werden vom ALT wichtige gesundheitsbezogene Daten kontinuierlich erfasst: Nicht nur die Gesundheit am Tier gilt es (z.B. durch Tierhaltende, Tierärzteschaft und Kliniken) zu überwachen, sondern auch die verschiedenen Krankheitsüberträger und Risiken (z.B. Tierverkehr). Informationen aus bestehenden Systemen (z.B. Tierseuchenmeldesystem, Fleischkontrolle und Labordaten) müssen zusammengetragen und neue Meldesysteme und Datenbanken (z. B. Monitoring Antibiotikaeinsatz, Gesundheitsdaten) aufgebaut werden.



Rinder im Avers,
Foto: Theodor
Stalder.

NOVAS SFIDAS PER LA SANADAD D'ANIMALS

Igl è generalmain enconuschent che la midada dal clima influenzescha la derasaziun da numerosas malsognas d'animals. Betg mo en Svizra, mabain sin l'entir mund ston ils servetschs veterinars esser preparads per pudair far frunt a quest problem. Per quest intent dovri tranter auter ina collecziun voluminusa da datas davart la tegnida, la sanadad ed il traffic d'animals, e questa collecziun vegn tgirada da l'uffizi per la segirezza da victualias e per la sanadad d'animals (USVA) en il rom da sias incumbensas da surveglianza e da controlla.

NUOVE SFIDE PER LA SALUTE DEGLI ANIMALI

È generalmente noto che i cambiamenti climatici influenzano la diffusione di numerose epizoozie. I servizi veterinari devono essere preparati ad affrontare questo problema non solo in Svizzera, ma in tutto il mondo. Per questo è tra l'altro necessaria una vasta base di dati sulla detenzione di animali, sulla loro salute e sul traffico di animali, della cui raccolta si occupa l'USDA nel quadro dei suoi compiti di vigilanza e di controllo.

SPITALPLANUNG IM (KLIMA)WANDEL: KÜNFTIGE VERLETZUNGSRISEN

Die Spitalplanung soll sicherstellen, dass alle im Kanton kranken oder verunfallten Personen adäquat versorgt werden können. Die Wintersportmöglichkeiten und die sich dabei ereignenden Unfälle im Kanton Graubünden werden längerfristig durch den Klimawandel beeinflusst. Dem muss die Spitalplanung künftig Rechnung tragen.



Das revidierte Krankenversicherungsgesetz verpflichtet die Kantone, ihre Spitalplanung zu überarbeiten. Künftig stehen nicht mehr der Bedarf an Betten, sondern medizinische Leistungen im Vordergrund. Der Kanton muss deshalb definieren, welches Angebot erforderlich ist, um die Versorgung der Versicherten zu gewährleisten. Basierend darauf erhält jedes Spital im Kanton einen nach Leistungsbereichen gegliederten Auftrag. Da eine solche Planung immer zukunftsgerichtet ist, ist es wichtig, Veränderungen der Nachfrage rechtzeitig zu erkennen und in die Planung einfließen zu lassen. Dies gilt auch für den Klimawandel und dadurch bedingte Unfälle.

Schneesicherheit ist eine wichtige Voraussetzung für den wirtschaftlichen Erfolg des Skitourismus. Schneemangel infolge Trockenheit oder hoher Temperaturen stellen die Wintertourismusdestinationen und vor allem die Bergbahnunternehmen vor grosse Herausforderungen. Als Adaptionsstrategie an steigende Temperaturen in Folge des Klimawandels wird die Errichtung von Beschneigungsanlagen in den Alpen stark forciert. Das Verletzungsrisiko beim Skifahren und Snowboarden auf künstlich beschneiten Pisten ist jedoch höher. Denn der Kunstschnee ist härter beschaffen. Zudem trifft man bei Stürzen neben der Piste eher auf unbedeckte Flächen oder sogar auf Geröll statt weichen Schnee. Die Anzahl Patientinnen und Patienten in den Spitälern der Wintertourismuszentren hat dadurch in den letzten Jahren stark zugenommen. Die veränderten Verletzungsbilder und

Häufigkeiten stehen in einem klaren Zusammenhang zum Kunstschneeeinsatz. Daneben kann der Klimawandel auch zu einer erhöhten Besucherfrequenz in hoch gelegenen Wintersportorten führen, weil tiefer gelegene Skigebiete als Folge der Temperaturzunahme nicht mehr öffnen können. Und diese höhere Anzahl Besucher führt erfahrungsgemäss zu einer weiteren Zunahme der Unfälle.

Die bisherigen Bedarfsentwicklungsprognosen für die Spitalplanung berücksichtigen im Wesentlichen die Demographie der Bevölkerung, die mögliche Substitution stationärer durch ambulante Behandlungen und den medizinischen Fortschritt. Da die Spitallisten neu sehr detailliert erstellt werden müssen, wird es zukünftig notwendig sein, bei den Bedarfsentwicklungsprognosen auch zu erwartende Änderungen von Unfallhäufigkeiten und der Schwere der Verletzungen zu berücksichtigen. Das durch die Klimaerwärmung bedingte erhöhte Verletzungsrisiko muss bei der Bedarfsprognose somit eingeplant und berücksichtigt werden.



Kunstschneepiste
in Savognin,
Foto: ANU.

PLANISAZIUN DALS OSPITALS SUT L'ENSAINA DA LA MIDADA (DAL CLIMA): PRIVELS FUTURS DA BLESSURAS

La planisaziun dals ospitals duai garantir che tut las persunas malsaunas u blessadas en il chantun vegnian tgiradas en moda adeguada. Las pussaivladads da sport d'enviern ed ils accidents che pon capitar en quest connex en il chantun Grischun vegnan influenzads a pli lunga vista tras la midada dal clima. Da quest fatg sto la planisaziun dals ospitals tegnair quint en l'avegnir.

PIANIFICAZIONE OSPEDALIERA E CAMBIAMENTI (CLIMATICI): FUTURI RISCHI DI INFORTUNIO

La pianificazione ospedaliera deve garantire un'assistenza adeguata a tutte le persone malate o infortunate dei Grigioni. Le possibilità per la pratica degli sport invernali e gli infortuni che si verificano in questo contesto nel Cantone dei Grigioni saranno a lungo termine influenzati dai cambiamenti climatici. La pianificazione ospedaliera dovrà tenerne conto.

DAVOS +1.7 °C KONKRET: VOM KLIMAWANDEL ZUM KLIMAHANDELN

Es gibt unzählige wissenschaftliche Einzelstudien über das Klima. Sie alle fordern ein neues Denken und ein rasches Handeln in allen Lebensbereichen. Damit dies geschieht, müssen die Menschen für eine nachhaltige zukunftsfähige Entwicklung sensibilisiert und befähigt werden, mutig zu handeln. Genau dieses Ziel verfolgt das Projekt "Davos +1.7 °C konkret".



Die bisherigen klimatischen Entwicklungen und ihre mediale Aufbereitung reichen offensichtlich nicht, um in der Bevölkerung das Bewusstsein und die Betroffenheit für die Folgen des Klimawandels zu wecken und sie zum notwendigen und vorausschauenden Handeln zu motivieren. Mag sein, dass die Ursache des Klimawandels zu theoretisch erklärt und ihre Folgen zu hypothetisch dargestellt werden, so dass sie bei der Bevölkerung nicht ankommen. Zudem erscheint eine Erhöhung der Durchschnittstemperatur um +1.7 °C innerhalb der letzten 130 Jahre als sehr gering - angesichts täglicher und saisonaler Temperaturschwankungen von über dem zehnfachen bis zwanzigfachen dieses Wertes. Vielfach fehlt die Sensibilisierung für diese Thematik auch, weil die Probleme und die Zusammenhänge des Klimawandels mit dem persönlichen Alltag nicht hergestellt werden können. Und genau hier setzt das Projekt "Davos +1.7 °C konkret" an: Mit handfesten Veränderungen, die im naturräumlichen Umfeld sowie im Lebens- und Arbeitsumfeld geschehen, soll der Zugang zum Thema verbessert werden. Denn solche Veränderungen zeigen sich gerade in einem alpinen Tourismusraum reichlich. Das Projekt soll damit Bewusstsein generieren und ein Umdenken Schritt für Schritt entwickeln.

Zum Beispiel bei der Davoser Wirtschaft. Diese ist stark auf den Tourismus fokussiert, insbesondere auf den Wintertourismus. Dieser verzeichnet seit einigen Jahren wirtschaftliche Einbussen. Denn der Klimawandel führt zu weniger Neuschnee und

höheren Temperaturen und somit zu Schneemangel; die Unsicherheiten für Betriebe steigen damit weiter an. Die Wintertourismusdestination muss sich deshalb künftig grossen Herausforderungen stellen: Sie investiert immer noch hauptsächlich in technische Massnahmen, um die winterlichen Angebote aufrecht zu erhalten – die Chancen, die eine Förderung des Ganzjahres-Tourismus mitbringen, hat Davos bisher nur implizit erkannt.

Das Projekt "Davos +1.7 °C konkret" leistet deshalb wertvolle Beiträge, dass die Akteure in Davos den Klimawandel und seine Folgen stärker wahrnehmen und unterstützt sie dabei, die Chancen des wärmeren Klimas zu entdecken und auf kreative Art anzupacken. Einheimischen und Gästen zeigt es, dass der Klimawandel auch vor Ort stattfindet und seine Konsequenzen auch im hiesigen Lebens- und Wirtschaftsraum eine Rolle spielen. Die Verantwortlichen werden bis im Jahr 2016 Fakten und Indizien zusammentragen sowie negative und positive Auswirkungen aufzeigen und abschliessend alles in einem eingängigen, interessanten und anregenden Video darstellen und in einem Bericht zusammenfassen.

"Davos +1.7 °C konkret" ist ein Projekt des nationalen Pilotprogramms "Anpassung an den Klimawandel" und wird fachlich und finanziell durch das Bundesamt für Umwelt BAFU und den Kanton Graubünden (Amt für Natur und Umwelt) unterstützt. Das Projekt dauert von 2014 bis 2016.



Luftaufnahme
von Davos,
Foto: ANU.

TAVAU +1.7 °C CONCRET: LA MIDADA DAL CLIMA PRETENDA D'AGIR A FAVUR DAL CLIMA
Davart il clima existan nundumbraivels singuls studis scientifics che pretendan tuts in nov pensar ed in agir svelt en tut ils secturs da la vita. Per che quai capitia, ston ils umans vegnir sensibilisads per in svilup duraivel ch'è adattà per il futur e daventar abels d'agir en moda curaschusa. Gist questa finamira persequitescha il project "Tavau + 1.7 °C concret".

DAVOS +1.7 °C KONKRET: DAI CAMBIAMENTI CLIMATICI AL COMMERCIO CLIMATICO
Vi sono innumerevoli studi scientifici sul clima. Tutti richiedono una rivoluzione del pensiero e un intervento rapido in tutti gli ambiti della vita. Affinché questo avvenga, le persone vanno sensibilizzate verso uno sviluppo sostenibile e poste nella condizione di agire con coraggio. È proprio questo l'obiettivo perseguito dal progetto "Davos + 1.7 °C konkret".

AQUAFUTURA – PARTIZIPATIVES WASSERMANAGEMENT IM PARC ELA

Der Parc Ela liegt im Herzen Graubündens und ist mit 548 Quadratkilometern der grösste Naturpark der Schweiz. Der Klimawandel stellt die inneralpinen Trockentäler dort vor grosse Herausforderungen. Insbesondere stellt sich die Frage, wer wann wie viel Wasser bekommt, wenn es knapp wird. Das Projekt "AquaFutura" sucht Antworten. Es setzt dabei auf lokale Entscheidungsträger im Parc Ela, um gemeinsam Massnahmen für den Umgang mit Trockenheit zu erarbeiten.



Das Gebiet des Regionalen Naturparks Parc Ela im Albulatal und Surses ist sonnenverwöhnt und niederschlagsarm. Das kann auch Nachteile haben. In langen, trockenen Wärmeperioden wie im Sommer 2003 wird Wasser knapp: Landwirte müssen ihre Wiesen bewässern und der Trinkwasserverbrauch in einigen Gemeinden muss eingeschränkt werden. Solche Wasserknappheit dürfte in Zukunft zunehmen. Bereits 2010 hat ein Bericht (Sauter und Casanova, 2010) darauf hingewiesen, dass Wasserengpässe in Teilgebieten von Graubünden als Folge des Klimawandels häufiger auftreten. Der Bericht hält fest, dass Daten zum Wasserdargebot lückenhaft sind und empfiehlt, regionale Wasserbewirtschaftungspläne zu entwickeln.

Hier setzt "AquaFutura" an. Der Verein Parc Ela möchte damit zusammen mit den Akteuren und Entscheidungsträgern in der Region Antworten auf Fragen finden wie: Wo und wann kann Wasser im Parc Ela knapp werden? Welche Nutzung hat dann Vorrang? Und wie lassen sich Interessenkonflikte lösen? Ziel von "AquaFutura" ist eine Liste von Massnahmen, mit denen die Gemeinden und die kantonalen Ämter den Umgang mit Trockenheit meistern können. Dazu gehört auch, das bereits teilweise vorhandene Wissen über Wasserdargebot und -verbrauch im Parc Ela zu sammeln, gesamthaft darzustellen und auf besonders gefährdete Teilräume hinzuweisen.

Konzepte zum Umgang mit Wasserknappheit sind bisher allgemein und abstrakt gehalten. Mit "AquaFutura" wollen wir Wassermanagement aber am konkreten Beispiel unserer Region durchspielen“, erklärt Dieter Müller, Geschäftsleiter des Vereins Parc Ela. "Die direkt Betroffenen sollen letztlich mitentscheiden können, wie knappes Wasser verteilt wird." "AquaFutura" setzt darum auf einen intensiven Austausch unter den Akteuren, Verantwortungsträgern und Anspruchsgruppen. Mit einer Reihe von Workshops, Veranstaltungen und Exkursionen soll das Thema Wasserknappheit vorausschauend in den Fokus gerückt werden.

"AquaFutura" ist ein Projekt des nationalen Pilotprogramms "Anpassung an den Klimawandel" und wird fachlich und finanziell durch das Bundesamt für Umwelt (BAFU) und den Kanton Graubünden (Amt für Natur und Umwelt, Amt für Raumentwicklung, Amt für Landwirtschaft und Geoinformation) unterstützt. Das Projekt dauert von 2014 bis 2015.

Sauter, Joseph, und Casanova, Esther (2010). CLISP: Anpassungsfähigkeit des Planungssystems an die Auswirkungen des Klimawandels am Beispiel der Wassernutzung in Graubünden. Chur: Amt für Raumentwicklung Graubünden, Amt für Natur und Umwelt Graubünden, Amt für Wald Graubünden.



Foto: Kind am
Brunnen, Verein
Parc Ela.

AQUAFUTURA – MANAGEMENT PARTICIPATIV DA L'AUA EN IL PARC ELA

Il parc Ela è situà en il center dal Grischun ed è – cun 548 kilometers quadrat – il parc natiral il pli grond da la Svizra. La midada dal clima signifitga ina gronda sfida per las valladas sitgas interalpinas. En spezial sa tschenta la dumonda, tgi che survegn cura quanta aua, sche quella daventa stgarsa. Il project "AquaFutura" tschertga respostas. Quai vegn fatg cun agid da persunas da cader localas en il parc Ela cun l'intent d'elavurar cuminaivlamain mesiras per agir en cas da sitgira.

AQUAFUTURA – GESTIONE PARTECIPATIVA DELLE ACQUE NEL PARC ELA

Il Parc Ela si trova nel cuore dei Grigioni e con i suoi 548 chilometri quadrati è il più grande parco naturale svizzero. I cambiamenti climatici pongono le aride valli intra-alpine di questo parco di fronte a grandi sfide. Si pone in particolare la questione di chi riceverà quando quanta acqua, al momento in cui quest'ultima scarseggerà. Il progetto "AquaFutura" cerca risposte, puntando sui responsabili decisionali nel Parc Ela allo scopo di elaborare misure in comune per affrontare i periodi di siccità.

KLIMA-TOOLBOX SURSELVA

Der Klimawandel betrifft alle und bleibt dennoch abstrakt: Welche Risiken kommen auf uns zu?
Welche Massnahmen müssen wir ergreifen? Und wie plant man eine Anpassungsstrategie überhaupt?
Die Klima-Toolbox Surselva unterstützt die Region konkret dabei, Antworten auf diese Fragen zu finden.



Klimawandel ist längst kein neuer Begriff mehr. Mit jedem Jahr wird die Datenlage umfassender. Es werden neue Studien publiziert und Szenarien entwickelt. Dennoch werden – wenn überhaupt – meist nur punktuelle Anpassungsmassnahmen ergriffen. Zu komplex ist die Problematik, zu gross die Breite an betroffenen Akteuren.

Abhilfe schafft die Klima-Toolbox Surselva: Sie ist ein konkreter Werkzeugkoffer für die Region. Den verschiedenen Akteuren aus allen betroffenen Sektoren, z.B. Landwirtschaft, Tourismus und Wasserwirtschaft, macht sie verständlich, wie sich der Klimawandel auf ihren Lebens-, Wirtschafts- und Naturraum auswirkt und welche Massnahmen am besten ergriffen werden. Erarbeitet wird sie in mehreren Schritten:

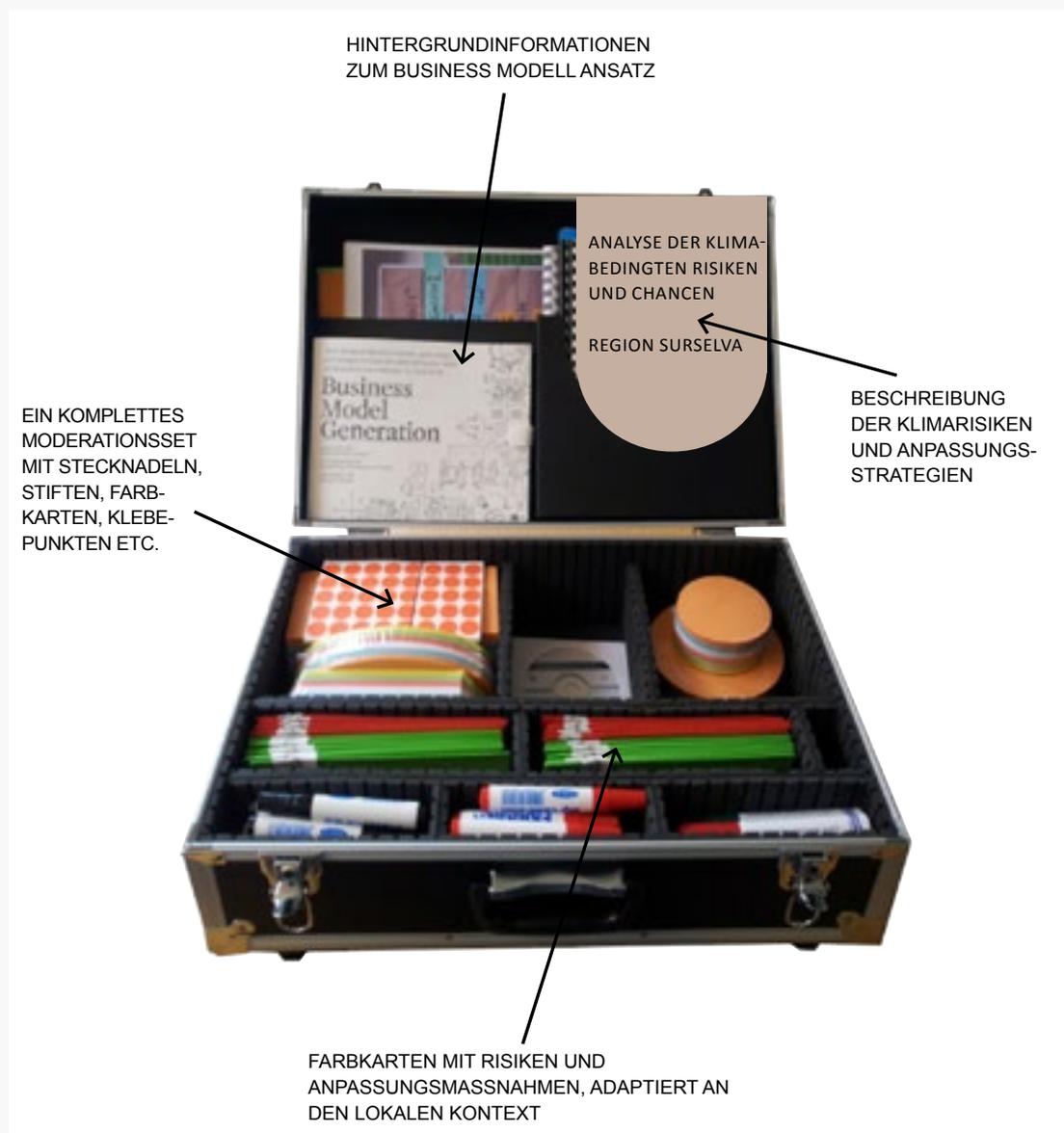
- Zu Beginn wird mit der Region Surselva ein Geschäftsmodell der Region entwickelt. Es beantwortet Fragen wie: Wie funktioniert die Region? Welche Ressourcen sind vorhanden? Welche Leistungen werden erbracht?
- Daraufhin wird evaluiert, wie der Klimawandel dieses Geschäftsmodell beeinflusst: Wo werden Veränderungen erwartet? Wie wirkt sich der Klimawandel konkret aus?
- Gemeinsam mit Expertinnen und Experten werden danach in einem partizipativen Prozess die relevanten Risiken, Chancen und entsprechenden Massnahmen abgeleitet und in einen Aktionsplan überführt.

Die Klima-Toolbox ist ein Werkzeugkoffer, der den Akteuren in allen Prozessschritten behilflich ist. Sie beinhaltet nicht nur eine detaillierte und regionsspezifische Analyse der klimabedingten Risiken und Chancen, sondern auch Vorschläge für entsprechende Massnahmen. Zudem unterstützt und gliedert sie den partizipativen Prozess und hilft, die relevanten Risiken, Chancen und Massnahmen zu identifizieren.

Die Region gewinnt zweifach: Sie profitiert erstens von einer fundierten Analyse der regionalen klimabedingten Risiken und Chancen. Zweitens wird ein partizipativer Prozess ausgelöst, der es erlaubt, den Klimawandel gesamthaft zu verstehen und anzugehen. Am Projektende erhält die Region einen ganzheitlichen Aktionsplan zur Anpassung an den Klimawandel.

Die Klima-Toolbox Surselva ist ein Projekt des nationalen Pilotprogramms "Anpassung an den Klimawandel" und wird fachlich und finanziell durch das Bundesamt für Umwelt (BAFU) und den Kanton Graubünden (Amt für Natur und Umwelt, Amt für Raumentwicklung, Amt für Wald und Naturgefahren) unterstützt. Das Projekt dauert von 2014 bis 2016.

Die Klima-Toolbox



INSTRUMENTARI PER IL CLIMA SURSELVA

La midada dal clima pertutga tuts e resta tuttina abstracta: Cun tge ristgas stuain nus far quint? Tge mesiras stuain nus prender? E co planiseschan ins insumma ina strategia d'adattaziun? L'instrumentari per il clima Surselva gida concretamain la regiun a chattar respostas a questas dumondas.

TOOLBOX SUL CLIMA PER LA SURSELVA

I cambiamenti climatici riguardano tutti ma rimangono qualcosa di astratto: quali sono i rischi che ci aspettano? Quali misure dobbiamo adottare? Come viene pianificata una strategia di adattamento? Il Toolbox sul clima per la Surselva sostiene concretamente la regione nel trovare una risposta a queste domande.

VERHALTENSÄNDERUNG DURCH OUTDOOR- ODER INDOORUNTERRICHT?

Heute wissen wir sehr viel über die Auswirkungen unserer momentanen Lebensart auf künftige Klimarisiken. Und trotzdem ist die Bereitschaft gering, unsere Handlungen anzupassen. Bildungsaktivitäten sind deshalb nicht nur auf die Wissensaneignung, sondern auch auf Verhaltensänderungen auszurichten. Zum Beispiel durch Outdoorunterricht. Ein vom Schweizerischen Nationalfonds unterstütztes Forschungsprojekt zeigt, dass dieser längerfristig Motivation fördert.



Der Klimawandel ist eine der Herausforderungen für die kommenden Generationen. Lernende aller Altersstufen sollten bereits frühzeitig für dieses Thema sensibilisiert werden. Dabei sollten ihnen Kompetenzen mit auf den Weg gegeben werden, die es ihnen ermöglichen, aktiv und eigenverantwortlich die Zukunft mit zu gestalten. Kurz: Ihr Verhalten im Sinne des Klimas zu ändern. Kann der direkte Einbezug zur Natur vor Ort zu besseren Ergebnissen führen als der Unterricht im Schulzimmer? Eine Interventionsstudie im Oberengadin hat dies untersucht. Fünfte und sechste Primarklassen aus Chur, Romanshorn und Zürich erlebten einen handlungsorientierten Unterricht zu den Themen Klimawandel, Gletscher, Permafrost und Hochwasser direkt am Ort des Geschehens. Andere Klassen aus demselben Schulhaus erhielten den gleichen Unterricht (identische Lernziele und Unterrichtsabläufe) – jedoch im eigenen Schulzimmer. Dank Kontrollklassen ohne diesen Unterricht konnten allfällige externe Einflüsse (z.B. Zeitungsberichte über den Gletscherrückzug) berücksichtigt werden. Die Auswirkungen des Outdoor- und des Indoorunterrichtes wurden nicht nur bezüglich des Wissens, sondern auch hinsichtlich der Umwelteinstellung und Handlungsmotivation verglichen. Gemessen wurde jeweils vor (pre), direkt nach (post) und nach einem halben Jahr (follow up) nach dem "Test-Unterricht".

Die erste Gesamtauswertung der ganzen Testreihe zeigt, dass es sowohl in der Indoor-, als auch in der Outdoorgruppe in allen untersuchten Berei-

chen (Gletscher, Permafrost und Treibhauseffekt) zu einer signifikanten Verbesserung des Umweltwissens kommt. Die Umwelteinstellung hingegen ändert kaum. Interessant ist hingegen, dass auch nach einem halben Jahr die Outdoorgruppen deutlich höher für die Thematik motiviert sind. Frühere Studien gehen davon aus, dass eine frühzeitige Motivation eine zentrale Rolle bei späterem Umwelthandeln spielt. Das Bündnerische Forschungsergebnis zum Outdoorunterricht bestätigt diese, hinsichtlich des zukünftigen Umgangs mit der Klimaproblematik, wichtige Perspektive.

Die detaillierte Datenanalyse mit den Korrelationen zwischen Einzelgruppierungen sowie weitere spezifische statistische Auswertungen der Kontrollvariablen (Lernmotivation, Lernerlebnis und Wohlbefinden) stehen noch aus und werden in der Dissertation von Andreas Imhof 2014 veröffentlicht. Damit leistet die Bildungsforschung einen Beitrag zur Lösung zukünftiger Herausforderungen über den Unterricht.

Outdoorunterricht im Schnee,
Foto: Academia
Engiadina.



MIDADA DA CUMPORTAMENT TRAS INSTRUCZIUN AL LIBER U A L'INTERN?

Oz savain nus fitg bler davart ils effects che nossa moda da viver mumentana ha sin las ristgas futuras dal clima. E tuttina è la prontezza pitschna d'adattar noss agir. Las activitads da furmaziun na ston perquai betg mo vegnir concepidas tenor l'acquisiziun da savida, mabain er tenor midadas da cumportament. Per exempel tras instrucziun al liber. In project da perscrutaziun sustegnì dal fond nazional svizzer ha mussà che questa moda d' instrucziun promova a pli lunga vista la motivaziun.

CAMBIARE COMPORTAMENTO GRAZIE A LEZIONI ALL'APERTO ANZICHÉ IN AULA?

Oggi sappiamo molto sulle conseguenze che il nostro attuale stile di vita può avere sui futuri rischi climatici. Ciononostante, la disponibilità ad adattare il nostro modo di agire è scarsa. Le attività di formazione vanno perciò orientate non soltanto all'acquisizione di sapere, bensì anche ai cambiamenti di comportamento. Ad esempio tramite lezioni all'aperto. Un progetto di ricerca sostenuto dal Fondo nazionale svizzero ha mostrato che questo tipo di lezioni favorisce la motivazione a lungo termine.





Hochwasserschutzprojekt Klosters, Folgeprojekt Hochwasser 2005. Im Innerortsbereich wurden neue Uferpromenaden erstellt und der Silvrettapark wurde neu gestaltet. Foto: Theodor Stalder.

AUSZUG WEITERER TÄTIGKEITEN IM KANTON GRAUBÜNDEN

Projekt



KLIMASCHUTZ

Calanda Windrad

Das kantonale Gebäudeprogramm:
Fördergeld für die verbesserte Wärmedämmung
von Einzelbauteilen und Boni für Gesamtsanierungen

Energiestadtlabel

Erstes Plusenergiehotel im Alpenraum:
Romantikhotel Muottag Muragl

Fernwärme-Versorgungsnetz KVA
Trimmis - Chur Nord

Holzheizkraftwerk mit Wärmeverbund in Ilanz/Glion (Inbetriebnahme geplant auf Winter 2014/15)

Photovoltaikanlage Pöschis im Prättigau

Sensorgesteuerter LED-beleuchteter Radweg

Solarskilift Tenna

Wärmerückgewinnungsanlage Hotel Valbella Inn

Wasserkraftwerk Chlus

Zernez Energia 2020 – CO₂-neutrale Heizung und Warmwasseraufbereitung; Ersatz fossiler
Brennstoffe durch alternative, erneuerbare Energieträger

Zertifiziertes Klimaschutzprojekt:
effektiver Klimaschutz durch Zerstörung von Methan
auf der Deponie Sass Grand in Bever (Engadin)

(Haupt-)Beteiligte					
	Energie, Industrie, Abfallwirtschaft	Verkehr	Landwirtschaft	Waldwirtschaft	Fluorierte Treibhausgase
Calandawind AG					
Amt für Energie und Verkehr Graubünden					
19 Städte und Regionen im Kanton Graubünden (Stand 7. Februar 2014)					
Romantikhôtel Muottas Muragl					
Gemeindeverband für Abfallentsorgung Graubünden (GEVAG), IBC Energie Wasser Chur, Kantonsspital Graubünden					
Holzheizkraftwerk Ilanz AG, ewz					
Vermarktung über Ökostrombörse "Strom von hier"					
Stadt Chur					
Genossenschaft Skilift Tenna					
Hotel Valbella Inn					
repower					
Zernez					
Dplus AG					

AUSZUG WEITERER TÄTIGKEITEN IM KANTON GRAUBÜNDEN



KLIMAAANPASSUNG

Projekt	(Haupt-)Beteiligte
Hochwasserschutz Klosters, Folgeprojekt Hochwasser 2005	Tiefbauamt Graubünden
Diverse Projekte im Rahmen des Forschungsprogramms "Wald und Klimawandel"	Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, WSL
Langfristige Waldökosystem-Forschung (LWF), Standort u.a Davos Seehornwald	Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, WSL
Pilotprojekt: Analyse klimabedingter Risiken und Chancen in der Schweiz (Region Davos)	Ernst Basler + Partner, WSL-Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft
Politiken und Handlungspraxis des Naturgefahrenmanagements in Zeiten des Klimawandels (Teil des Projekts Alpine Naturgefahren im Klimawandel, ANiK)	Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, WSL
Die Wirkung des Klimawandels auf die Alpweiden der Schweiz, Feldversuche in Alvaneu und Ardez	Agroscope, Verein Parc Ela
SilvaProtect-CH: Schutzwald in der Schweiz, Erfassung von Schutzwäldern und Richtlinien zur Pflege	Amt für Wald und Naturgefahren, Bundesamt für Umwelt (BAFU)
Herausforderungen Klimawandel: Schneesicherheit und Beschneigungspotential in Graubündner Skigebieten	Hochschule für Technik und Wirtschaft Chur, HTW
Ökologischer Fussabdruck in Chur (Erweiterung Carbon Footprint) der Hochschule Technik und Wirtschaft Chur	Hochschule für Technik und Wirtschaft Chur, HTW
ClimAlpTour: Adaptionstrategien des Tourismus an den Klimawandel in den Alpen. Partizipative Anpassungsprozesse und Soziale Netzwerke. Pilotregion Obere Surselva	Hochschule für Technik Rapperswil, Hochschule für Technik und Wirtschaft Chur, Fachhochschule Westschweiz
Klimakoffer: Schulbesuche mit den Themen Eisbär, Klimaerwärmung und Energieverbrauch	WWF Graubünden
Anpassung an den Klimawandel durch Raumplanung im Alpenraum (CLISP)	Umweltbundesamt GmbH Österreich, Bundesamt für Raumentwicklung, Amt für Raumentwicklung Graubünden, Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, WSL
Strategie zur Geschiebebewirtschaftung am Beispiel der Murgänge im Val Parghera *	Amt für Wald und Naturgefahren Graubünden GEOTEST AG
Empfindlichkeit von Quell-Lebensräumen *	Amt für Natur und Umwelt Graubünden Life Science AG
Götterbäume in der Südschweiz *	Amt für Wald und Naturgefahren Graubünden Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, WSL

* BAFU Pilotprogramm Anpassung an den Klimawandel



Wasserwirtschaft



Umgang mit Naturgefahren



Landwirtschaft



Waldwirtschaft



Energie



Tourismus



Biodiversitätsmanagement



Gesundheit



Raumentwicklung



Wissensvermittlung



GLOSSAR

Abflussverhältnisse	Verhältnis zwischen Abflussmenge der verschiedenen Fließgewässer (Bäche und Flüsse) einer Region.
Ambrosia	Die Ambrosia artemisiifolia wird zu den invasiven Neophyten gezählt. Gemäss einem Übereinkommen über die biologische Vielfalt muss das Einbringen von invasiven Neophyten verhindert und bereits etablierte Arten kontrolliert oder beseitigt werden.
Ammoniak	Ammoniak (NH ₃) entsteht bei der Zersetzung von abgestorbenen Pflanzen und tierischen Exkrementen. Als Gas in der Luft reagiert es mit Säuren wie Schwefel- oder Salpetersäure und bildet die entsprechenden Salze. Diese gelangen wieder in den Boden und führen zur Stickstoff-Überdüngung.
Biomasse	Pflanzliches Material, das Energie enthält. Ein Teil dieses Materials kann in Biomassekraftwerken oder in Biogasanlagen genutzt werden um Energie zu gewinnen.
Blauzungenkrankeheit	Die Blauzungenkrankeheit ist eine virale Infektionskrankheit von Wiederkäuern. Sie äussert sich in vorübergehendem Fieber, vermindertem Appetit, vermehrtem Speichel, Entzündungen der Klauen und einer blauroten Färbung der Zunge.
Demographie	Die Demographie beschreibt den Zustand und die Entwicklung der Bevölkerung.
Emission	Austrag; bedeutet allgemein die Aussendung von Störfaktoren in die Umwelt. Die Quelle wird Emittent genannt. Jede Emission hat eine Immission zur Folge.
CO ₂ -Gesetz	Bundesgesetz, das die Schutzziele für die Verminderung der Energieeinsätze in Gebäuden und im Verkehr bzw. der CO ₂ -Emissionen definiert.
FCKW, FKW	Fluorchlorkohlenwasserstoffe und Fluorkohlenwasserstoffe sind synthetische Treibhausgase und ozonabbauende Substanzen. Sie werden als Kühlmittel eingesetzt.
Fossile Energieträger	Organisches Material das über geologische Prozesse verändert wurde. Fossile Brennstoffe sind unter anderem Erdöl, Kohle und Erdgas.
Gebäudeversicherung	Die Gebäudeversicherung Graubünden versichert alle Gebäude des Kantons vor Feuer- und Elementarschäden.
Habitat	Lebensraum bestimmter Pflanzen- und Tierarten.
Hochwasserschutz	Massnahmen und Infrastrukturen zum Schutz von Menschen im Fall von Hochwasserereignissen.
Immissionen	Eintrag von Stoffen in ein Umweltmedium, zum Beispiel Belastung der Aussenluft durch Luftschadstoffe.
Kanadische Goldrute	Die Kanadische Goldrute stammt aus Nordamerika. Eine starke Verbreitung fand im 19. Jahrhundert in Gärten statt. Seit dieser Zeit tritt sie auch als Neophyt in Europa auf. In großen Kolonien wächst sie auf brachliegenden Äckern, Bahnanlagen und entlang von Strassen.
Klimaerwärmung	Erhöhung der mittleren Temperatur der Erde verursacht durch Treibhausgase.

Klimagase, Treibhausgase	Gase, die die kurzweilige Sonnenstrahlung in der Atmosphäre durchlassen und einen Teil der Infrarotstrahlung zurückstrahlen. Die Zunahme der Konzentrationen dieser Gase in der Atmosphäre hat eine Erwärmung zur Folge.
Minergie, Minergie-P	Minergie ist eine geschützte Marke für nachhaltiges Bauen und ist der wichtigste Energiestandard in der Schweiz. Minergie-P-Bauten brauchen noch weniger Energie.
Neophyten	Neophyten sind Pflanzenarten, die erst seit der Entdeckung Amerikas (1492) bei uns vorkommen. Einige wenige der neuen Pflanzen verhalten sich invasiv: Sie verwildern und verdrängen die einheimische Flora. Einige sind für unsere Gesundheit gefährlich, z.B. die Ambrosia.
Photovoltaik, Solarzelle	Photovoltaik bezeichnet die Umwandlung von Sonnenlicht in Energie. Diese Energie wird mit Solarzellen in elektrische Energie umgewandelt.
Renaturierung	Die Renaturierung von Flüssen und Bächen verfolgt das Ziel, die natürlichen Lebensbedingungen (und dazu die natürliche Biodiversität) dieser Fließgewässer wiederherzustellen und den Schutz bei Starkniederschlägen zu gewährleisten.
Versauerung	Durch Säureeintrag aus der Atmosphäre sinkt der pH-Wert vieler Böden ab. Das Pflanzenwachstum sinkt und auf landwirtschaftlich genutzten Böden sinken die Erträge.
Wasserdargebot	Der Begriff Wasserdargebot beschreibt in der Hydrologie den Süßwassergehalt, der in einem bestimmten Gebiet für eine bestimmte Zeitspanne in Form von Oberflächen- oder Grundwasser als Komponente des Wasserkreislaufes auftritt.
Wärmepumpen	Wärmepumpen nutzen die in der Umwelt vorhandene Energie für Raumwärme und Wasseraufbereitung.
Wassernutzung	Die Wassernutzung beschreibt die Nutzung von Wasser zum Beispiel für die Stromproduktion, für die Bewässerung und das Trinkwasser.

ABKÜRZUNGEN

AEV	Amt für Energie und Verkehr
AJF	Amt für Jagd und Fischerei
ALG	Amt für Landwirtschaft und Geoinformation
ALT	Amt für Lebensmittelsicherheit und Tiergesundheit
AMZ	Amt für Militär und Zivilschutz
ANU	Amt für Natur und Umwelt
ARE	Amt für Raumentwicklung
AWN	Amt für Wald und Naturgefahren
AWT	Amt für Wirtschaft und Tourismus
BABS	Bundesamt für Bevölkerungsschutz
BAFU	Bundesamt für Umwelt
BEG	Bündner Energiegesetz
BüWaK	Bündner Wald im Klimawandel
DTM	Digitales Höhenmodell
GA	Gesundheitsamt
GEVAG	Gemeindeverband für Abfallentsorgung Graubünden
GHK	Gefahrenhinweiskarte
GRIP	Gemeinde Risikoanalyse, Intervention, Prävention
GVG	Gebäudeversicherung Graubünden
HBA	Hochbauamt
INTERREG	Regionalprogramm der Europäischen Union (EU) zur Förderung der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit
KATAPLAN	Katastrophenplan
KVA	Kehrichtverbrennungsanlage
LRV	Luftreinhalte-Verordnung
PHGR	Pädagogische Hochschule
RAMMS	Rapid Mass Movement Simulation
RPG	Raumplanungsgesetz
VSS	Verein Schweizerischer Strassenfachleute
WSL	Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, Birmensdorf

