

Umgang mit dem Klimawandel

Klimastrategie des Kantons Uri



Impressum

Auftraggeber

Regierungsrat des Kantons Uri

Herausgeber

Amt für Umweltschutz

Kanton Uri

Klausenstrasse 4

6460 Altdorf

Projektleitung, Amt für Umweltschutz

Dr. Alexander Imhof, Projektleitung

Christian Wüthrich, Stv. Projektleitung

Beratung

Dr. Jürg Heldstab, INFRAS

Myriam Steinemann, INFRAS

Beschluss durch den Regierungsrat am 13. September 2011

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
Zusammenfassung.....	4
Einleitung.....	6
1 Auftrag.....	7
2 Strategieentwicklung.....	8
2.1 Projektorganisation	8
2.2 Grundlagen.....	8
2.3 Erarbeitungsprozess.....	8
3 Institutionen der Schweiz.....	10
3.1 Bund	10
3.2 Kantone	12
3.3 Kanton Uri.....	13
3.4 Wissenschaft	16
4 Klimawandel im Kanton Uri.....	17
4.1 Klimabeobachtungen	17
4.2 Klimaszenarien	19
4.3 Auswirkungen und Folgen des Klimawandels im Kanton Uri.....	20
5 Strategie	21
5.1 Die vier Handlungsfelder.....	21
5.2 Grundsätze	26
5.3 Ziele und Umsetzungsschritte	27
6 Ausblick	29
Abkürzungsverzeichnis.....	31
Quellenverzeichnis	32
Anhang A: Schematische Projektorganisation	35
Anhang B: Massnahmen der Fachstellen im Umgang mit dem Klimawandel.....	36
Anhang C: Emissionskataster.....	38
Anhang D: Klimabeobachtung und Zukunftsszenarien	39
Anhang E: Folgen der Klimaänderung	43
Anhang F: Relevanzanalyse.....	45

Zusammenfassung

Im Kanton Uri ist die Klimaerwärmung heute eindeutig nachweisbar. Der Klimawandel und dessen Folgen haben komplexe Auswirkungen auf Mensch, Umwelt und verschiedene Wirtschaftszweige wie beispielsweise den Tourismus und die Energiewirtschaft. Er stellt daher einer der grössten Herausforderungen des 21. Jahrhunderts dar. Im Alpenraum wird sich der Klimawandel vor allem durch den Anstieg der Temperaturen, die Änderungen der Niederschlagsregime und die Zunahme von Extremereignissen wie Hitzewellen, Trockenperioden und Starkniederschläge bemerkbar machen. Gemäss dem beratenden Organ des Bundes für Fragen der Klimaänderung (OcCC) muss bis ins Jahr 2050 von einer durchschnittlichen Erwärmung von 2 °C im Herbst, Winter und Frühjahr und einer Erwärmung von 3 °C im Sommer gegenüber heute ausgegangen werden. Es wird erwartet, dass die Niederschlagsmengen im Winter um ca. 10 % zu und im Sommer um rund 20 % abnehmen.

Die vorliegende Klimastrategie wurde im Auftrag des Regierungsrats des Kantons Uri unter der Federführung der Gesundheits-, Sozial- und Umweltdirektion direktions- und fachstellenübergreifend erarbeitet. Die Klimastrategie zeigt die Betroffenheit des Kantons Uri vom Klimawandel auf, beleuchtet die Arbeiten bei Bund, Kantonen und der Wissenschaft im Umgang mit dem Klimawandel und definiert die Handlungsfelder und Grundsätze. Weiter zeigt die Strategie, wie der Kanton Uri dem Klimawandel und dessen vielfältigen Folgen künftig begegnen will.

Die vier Handlungsfelder sind a) die Anpassung an den Klimawandel (Adaptation), b) die Verminderung der Treibhausgasemissionen (Mitigation), c) das Monitoring und die Wissensbildung und d) die Kommunikation und Information. Zu jedem Handlungsfeld wird der Handlungsbedarf bestimmt. Der Schwerpunkt der Strategie liegt beim Handlungsfeld Anpassung (Adaptation). Hier wird der primäre Handlungsbedarf in den Bereichen Wassernutzung, Bauten und Infrastruktur, Tourismus, Forst- und Landwirtschaft sowie der Raumentwicklung ausgemacht. Im Handlungsfeld Wissensbildung und Monitoring steht ein lokales Klimamonitoring basierend auf bestehenden Datenerhebungen und qualifizierten Beobachtungen im Vordergrund. Zudem ist der Wissenstransfer zwischen Bund, anderen Kantonen und der Wissenschaft durch die kantonale Verwaltung sicherzustellen. Im Handlungsfeld Kommunikation und Information geht es um die gezielte Vermittlung von Wissen über die Herausforderungen des Klimawandels sowie von Strategien und Massnahmen, mit denen der Kanton Uri diesen Herausforderungen begegnen will.

Die Klimastrategie bildet die Grundlage für das nachfolgende Umsetzungskonzept. Dieses wird die Massnahmen in den einzelnen Handlungsfeldern konkretisieren und priorisieren sowie die finanziellen Auswirkungen aufzeigen, die mit der Umsetzung der Massnahmen verbunden sind.

Einleitung

Der Klimawandel ist eine der grössten Herausforderungen des 21. Jahrhunderts. Im Alpenraum, in der Schweiz und im Kanton Uri wird sich der Klimawandel vor allem durch den Temperaturanstieg, die Änderung der typischen Niederschlagsregime und die Zunahme von Extremereignissen bemerkbar machen. Dies hat nachgelagert Folgen für verschiedene Sektoren und Bereiche, so unter anderem für die Energiewirtschaft, den Tourismus und die baulichen Infrastrukturen. Der Umgang mit dem Klimawandel und die Anpassungen an die Folgen des Klimawandels werden in den nächsten Jahren stark an Bedeutung gewinnen. Gleichzeitig ist eine Verminderung der weltweiten Treibhausgasemissionen unabdingbar, um die Klimaerwärmung zu verlangsamen und die negativen Auswirkungen des Klimawandels so weit wie möglich zu begrenzen. Die Politik ist gefordert, sich den klimabedingten Herausforderungen zu stellen, Strategien zu entwickeln und Massnahmen zu ergreifen.

Im Kanton Uri ist das Thema Klimawandel ein Entwicklungsziel im Regierungsprogramm 2008-2012 [1]. Der Regierungsrat hat mit Beschluss vom 1. September 2009 [2] die Gesundheits-, Sozial- und Umweltdirektion beauftragt, eine Strategie im Umgang mit dem Klimawandel zu erarbeiten.

Im Kanton Uri ist der Klimawandel eindeutig nachweisbar. Die Auswirkungen sind vielfältig. Obwohl es seit jeher Klimaschwankungen gab, muss nach neuesten Befunden des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) [3] davon ausgegangen werden, dass ein wesentlicher Anteil der globalen Erwärmung der vergangenen Jahrzehnte mit hoher Wahrscheinlichkeit auf menschliche Aktivitäten zurückgeht.

In der vorliegenden Klimastrategie werden die Begriffe Klimawandel, Klimaänderung und Klimaerwärmung als Synonyme verwendet und nach der IPCC wie folgt definiert: "Klimaänderung (Climate Change) bezieht sich auf jede Änderung des Klimas im Laufe der Zeit, sei dies aufgrund von natürlichen Schwankungen oder menschlichen Aktivitäten" [3].

1 Auftrag

Der Kanton Uri hat den Klimawandel als zentrales Thema identifiziert und als Entwicklungsziel ins Regierungsprogramm 2008-2012 aufgenommen. In der Folge hat der Regierungsrat des Kantons Uri mit Beschluss vom 1. September 2009 [2] die Gesundheits-, Sozial- und Umweltdirektion (GSUD) beauftragt, Entscheidungsgrundlagen für den Umgang mit dem Klimawandel zu erarbeiten. Sie hat zu diesem Zweck eine Projektorganisation zu bilden, in der alle betroffenen Fachstellen vertreten sind.

Die Entscheidungsgrundlagen sind dem Regierungsrat (RR) bis Ende 2012 stufengerecht zu unterbreiten. In einem ersten Schritt gilt es, eine Strategie zu erarbeiten und dem RR zu Entscheidung vorzulegen. Danach ist ein Umsetzungskonzept mit Massnahmenplanung zu erstellen, über das ebenfalls der RR zu befinden hat.

Für die Erarbeitung der Entscheidungsgrundlagen und die Formulierung von Massnahmen sind der Kontakt mit der Forschung und den zuständigen Bundesämtern sowie die Koordination mit laufenden Forschungs- und Umsetzungskonzepten auf Bundesebene sicherzustellen.

Die GSUD hat in Absprache mit der Baudirektion (BD), der Justizdirektion (JD), der Sicherheitsdirektion (SID) und der Volkswirtschaftsdirektion (VD) des Kantons Uri eine Projektorganisation unter der Federführung des Amts für Umweltschutz (AfU) eingesetzt (vgl. Kapitel 2.1 und Anhang A). Diese hat die vorliegende Klimastrategie erarbeitet. Es ist vorgesehen, dass diese Projektorganisation nachfolgend auch für das Umsetzungskonzept, in dem die Massnahmen mit Angabe der Zuständigkeiten und der Kosten konkretisiert werden, zuständig ist.

2 Strategieentwicklung

2.1 Projektorganisation

Dem Projekt steht ein regierungsrätlicher Ausschuss mit den Regierungsräten Stefan Fryberg (GSUD, Vorsitz), Beat Arnold (SID) und Markus Züst (BD) vor. Die Projektleitung der Klimastrategieentwicklung ist beim AfU angesiedelt. Der Projektleiter ist Alexander Imhof (AfU), die Stellvertretung liegt bei Christian Wüthrich (AfU). Die Projektleitung erarbeitet zusammen mit externer Unterstützung den Entwurf der Klimastrategie. Sie wird von der fachstellenübergreifenden Projektgruppe begleitet und dem Lenkungsausschuss überwacht. In der Projektgruppe sind das Amt für Forst und Jagd (AFJ), das Amt für Tiefbau (AfT), das Amt für Energie (AfE), das Amt für Landwirtschaft (ALA), das Amt für Raumentwicklung (ARE) sowie das Amt für Wirtschaft und öffentlichen Verkehr (AWöV) vertreten. Der Lenkungsausschuss besteht aus den Amtsvorstehern der oben aufgezählten Ämter. Die Projektorganisation ist schematisch im Anhang A dargestellt.

2.2 Grundlagen

Es wurden folgende Grundlagen aufgearbeitet:

- Betroffenheit des Kantons Uri vom Klimawandel unter Berücksichtigung der aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisse.
- Stand der Arbeiten im Umgang mit dem Klimawandel beim Bund, den Kantonen und in Forschungsinstitutionen.
- Zusammenstellung möglicher Auswirkungen und Folgen sowie bereits getroffene Massnahmen im Umgang mit dem Klimawandel im Kanton Uri.

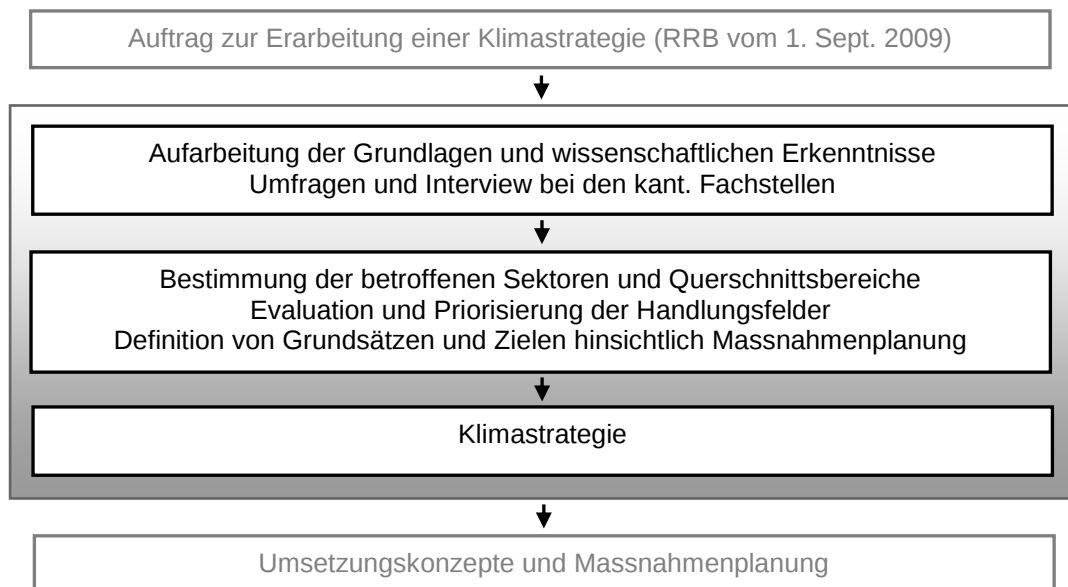
2.3 Erarbeitungsprozess

Der Umgang mit dem Klimawandel ist eine interdirektionale Aufgabe. Entsprechend wurde die vorliegende kantonale Klimastrategie direktions- und fachstellenübergreifend erarbeitet (vgl. 2.1). Das federführende Amt für Umweltschutz hat zusammen mit den betroffenen Fachstellen des Kantons einen Entwurf der Klimastrategie erarbeitet. Dieser Erarbeitungsprozess erfolgte in drei Schritten.

In einem ersten Schritt wurden die Grundlagen erarbeitet. Dazu wurden die Fachstellen mittels Fragebogen und persönlichen Interviews zu ihren Arbeiten, Anliegen und Erkenntnissen hinsichtlich des Umgangs mit dem Klimawandel befragt. Gleichzeitig wurden die aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisse in die Grundlagenarbeit miteinbezogen.

Ausgehend von diesen Grundlagen wurden a) die vom Klimawandel betroffenen Sektoren bestimmt, b) die Querschnittsbereiche eruiert, c) mögliche Handlungsfelder abgeleitet und d) eine Priorisierung der Handlungsfelder und des Handlungsbedarfs vorgenommen. Weiter wurden Grundsätze und Ziele für die nachfolgende Massnahmenplanung und das weitere Vorgehen formuliert.

Schliesslich wurde ein Strategieentwurf mit der Projektgruppe und dem Lenkungsausschuss an einem Workshop im November 2010 diskutiert und konkretisiert. Auf der Basis der Workshop-Resultate wurde der Entwurf zur Klimastrategie überarbeitet und dem regierungsrätlichen Ausschuss vorgestellt. Nach einer weiteren Überarbeitung des Strategiepapiers wurde eine verwaltungsinterne Vernehmlassung durchgeführt. Die vorliegende Klimastrategie bildet die Grundlage für das Umsetzungskonzept. Dieses ist nicht Bestandteil der vorliegenden Strategie. Das Umsetzungskonzept wird die Massnahmen in den einzelnen Handlungsfeldern konkretisieren und priorisieren.



Figur 1: Überblick über den Erarbeitungsprozess der Klimastrategie.

3 Institutionen der Schweiz

Das Kapitel 3 gibt einen Überblick über den Stand der Arbeiten hinsichtlich des Umgangs mit dem Klimawandel beim Bund, den Kantonen und in der Wissenschaft. Die Wissenschaft in der Schweiz forscht intensiv im Bereich der Klimaänderung (vgl. Kapitel 3.4 und 4). Die neusten Erkenntnisse dazu wurden bereits in diversen nationalen Studien festgehalten ([4], [5] und [6]). Auf Bundesebene (vgl. Kapitel 3.1) werden Strategien und neue Stossrichtungen im Umgang mit dem Klimawandel erarbeitet und teilweise bereits Massnahmen umgesetzt sowie das Klimamonitoring und die Information der Bevölkerung sichergestellt. Bei den Kantonen (siehe 3.2) sind Strategien und Massnahmen im Umgang mit dem Klimawandel sehr unterschiedlich fortgeschritten.

3.1 Bund

3.1.1 Reduktion der Treibhausgasemissionen

Der Bund hat sich mit der Ratifizierung der UNO-Klimakonvention (UNFCCC) und des Kyoto-Protokolls dazu verpflichtet, jährlich seine Treibhausgasemissionen zu rapportieren und die Emissionen dieser Gase in der ersten Verpflichtungsperiode (2008-2012) um 8 % gegenüber dem Stand von 1990 zu senken. Mit dem CO₂-Gesetz [7] wurde diese Verpflichtung auf Stufe Bund legitimiert. Zurzeit wird das Gesetz revidiert. Der aktuelle Vorschlag des Bundesrates will die Treibhausgasemissionen bis 2020 um 20 % gegenüber 1990 senken. Im Gesetzesentwurf sind zudem Verminderungsmassnahmen beim Verkehr und bei den Gebäuden vorgesehen. Bei den Gebäuden wird gemäss Botschaft zur Revision des CO₂-Gesetzes [8] das wichtigste Potenzial für die Emissionsreduktion im Inland gesehen. Seit dem Jahr 2004 reicht der Bund jährlich sein aktualisiertes Treibhausgasinventar zusammen mit dem "National Inventory Report" beim UNO-Klimasekretariat [9] ein. Die Erfassung und Modellierung der Treibhausgasemissionen werden laufend verbessert und den Kantonen stehen aktuelle und differenzierte Emissionsfaktoren und schweizweite Vergleichszahlen zu den Aktivitäten zur Verfügung.

3.1.2 Nationale Anpassungsstrategie

Der Bundesrat beauftragte im August 2009 das Eidgenössische Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) in Zusammenarbeit mit dem Departement des Innern (EDI), dem Finanzdepartement (EFD), dem Volkswirtschaftsdepartement (EVD) und

dem Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport (VBS), die klimabedingten Risiken zu analysieren und eine Anpassungsstrategie zu erarbeiten. Die Anpassungsstrategie soll es den zuständigen Departementen erlauben, ein auf Bundesebene koordiniertes Vorgehen zu erarbeiten. Sie formuliert übergeordnete Ziele und Grundsätze der Anpassung, analysiert klimabedingte Chancen und Risiken, entwickelt Teilstrategien für prioritäre Sektoren der Anpassung (u. a. Landwirtschaft und Energie) und analysiert die Schnittstellen zwischen diesen Sektoren [10]. Die Entwicklung der Anpassungsstrategie wird im Interdepartementalen Ausschuss Klima (IDA-Klima) koordiniert [11]. Das Strategiepapier wird in diesem Jahr fertiggestellt und dem Bundesrat Ende 2011 vorgelegt. Das Bundesamt für Landwirtschaft hat bereits eine eigene Klimastrategie erarbeitet und Ende Mai 2011 publiziert [12]. Die Strategie zeigt auf, in welchen Bereichen der Landwirtschaft Verminderungs- und Anpassungsmassnahmen im Umgang mit dem Klimawandel nötig sind. Die Erkenntnisse im Bereich Anpassung dienen dabei als Grundlage für die Teilstrategie Landwirtschaft der nationalen Anpassungsstrategie.

3.1.3 Klimamonitoring

Das nationale Klimamonitoring der Schweiz wird vom Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie (MeteoSchweiz) sichergestellt. Das National Basic Climatological Network (NBCN) fasst die klimatologisch wichtigsten Messstationen innerhalb des Messnetzes der MeteoSchweiz zusammen [13]. In das NBCN sind Messstationen von internationalen Klimareferenzsystemen wie GCOS (Global Climate Observing System) eingebettet [14]. Die Stationen des NBCN sind auf alle Klimaregionen [15] und Höhenlagen verteilt und messen teilweise kontinuierlich seit 1864. Das Messnetz umfasst 29 Klimastationen (davon mit Andermatt und Altdorf zwei im Kanton Uri), die Temperatur, Niederschlag und Sonnenscheindauer messen, sowie 46 ergänzende Stationen [16], die nur den kleinräumigen Niederschlag erheben (im Kanton Uri die Station Göschenen). Im Kanton Uri gibt es mit Altdorf, Andermatt und Göschenen zudem drei klimatologisch wichtige Schneemessreihen der Schweiz [17]. Das Klimamonitoring des Bundes beschränkt sich jedoch nicht auf die klassischen Klimaparameter. Das Bundesamt für Umwelt (BAFU) hat im Jahr 2007 die Entwicklung verschiedener Indikatoren aufgezeigt, die eine Aussage zu den Auswirkungen des Klimawandels auf den Naturraum, die Gesellschaft und die Wirtschaft wie beispielsweise die Gletschermassenbilanz, die Wassertemperatur von Fliessgewässern oder Extremereignisse machen [4].

3.1.4 Information zum Klimawandel

Die Information zum Klimawandel auf Bundesebene findet primär über die Webseiten des BAFU, der MeteoSchweiz und anderer bundesnahen Institutionen statt. Zudem sind eine Vielzahl von Publikationen zu Ursache, Auswirkungen und Massnahmen zum Klimawandel verfügbar. Mit dem Organe consultatif sur les changements climatique (OcCC) [18] steht der Politik und der Bundesverwaltung seit dem Jahr 1996 ein beratendes Organ zur Verfügung, das den Auftrag hat, Empfehlungen zu Fragen des Klimas und der Klimaänderung zu formulieren. Das OcCC ist der ProClim-Geschäftsstelle [19] angegliedert. ProClim dient als Schnittstelle zwischen Wissenschaft einerseits und öffentlicher Verwaltung, Politik, Wirtschaft und Öffentlichkeit andererseits und fördert die Kommunikation zwischen diesen Bereichen. Des Weiteren plant das BAFU, im Jahr 2011 eine internetbasierte Plattform mit Informationen zu den Aktivitäten von Bund und Kantonen hinsichtlich des Klimawandels aufzuschalten. Damit soll die Kommunikation und die Information zwischen Bund und Kantonen im Umgang mit dem Klimawandel verstärkt werden.

3.2 Kantone

Bei den Kantonen steht bis heute im Umgang mit dem Klimawandel die **Reduktion der Treibhausgasemissionen** im Vordergrund. Die meisten Kantone der Schweiz erheben mindestens die CO₂-Emissionen und weisen sie in ihren Massnahmenplänen Luftreinhaltung aus. Seit einigen Jahren läuft auch das Projekt ECO2 der Konferenz der Vorsteher der Umweltschutzämter der Schweiz (KVU) [20], das die Treibhausgasemissionen für alle Kantone ausweist. Dabei werden kantonal verfügbare Daten erfasst und durch Daten auf nationaler Ebene ergänzt. Auf der Handlungsebene steht der Gebäudebereich im Zentrum. Der Umsetzung der revidierten "Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich 2008" (Energiedirektorenkonferenz) kommt eine grosse Bedeutung zu.

Die **Anpassung** an den unvermeidlichen Klimawandel hat erst in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen. Einige Kantone oder Regionen haben bereits Grundlagen zu den Auswirkungen des Klimawandels erarbeitet oder Anpassungsmassnahmen, -konzepte oder -strategien entwickelt. Für die Bodenseeregion (inkl. Kanton Zürich) wurde 2007 ein umfassender Bericht [6] ausgearbeitet, der den Klimawandel und dessen Auswirkungen in der Region aufzeigt, Massnahmenansätze vorschlägt und Wissenslücken definiert. Bereits im Jahr 2003 erarbeitete der Kanton Graubünden ein kantonales Klimakonzept [21]. Dieses Klimakonzept basiert auf den vier Pfeilern Messen und Beobachten, Vorbeugen und Prävention, sowie Minderungs-massnahmen und Abwehr-massnahmen. Im Jahr 2009 veröffentlichte der Kanton Graubünden eine Studie zum Thema Klimawandel im Kanton Graubünden [22]. Auch

der Kanton Bern stellt sich den Herausforderungen des Klimawandels und hat eine Entscheidungsgrundlage für eine Anpassungsstrategie entwickelt. Dabei eruiert der Kanton Bern die Auswirkungen des Klimawandels auf die vom Kanton festgelegten Nachhaltigkeitsziele. Die aktuellsten kantonalen und regionalen Arbeiten zum Umgang mit dem Klimawandel und dessen Folgen (Stand: August 2011) wurden von den Kantonen Schaffhausen [23] und Basel Stadt [24] sowie von der Bergregion Saastal [25] publiziert. Auf überregionaler Ebene gibt es verschiedene Interreg-Projekte, beispielsweise die Projekte AdaptAlp [26] und CLISP (Climate Change Adaptation by Spatial Planning in the Alpine Space) [27], die sich mit den Auswirkungen des Klimawandels und der Anpassung im Alpenraum befassen.

Hinsichtlich des **Klimamonitorings** hat speziell der Kanton Graubünden in seinem Klimakonzept [21] ein Massnahmenfeld ausgewiesen. Dabei spielen qualitative Beobachtungen genauso eine Rolle wie quantitative Erhebungen hinsichtlich der Parameter Temperatur, Niederschlag und Schnee. Die **Informationen** zu Fragen des Klimawandels werden auf kantonaler Ebene sehr unterschiedlich angeboten. Aufgrund der vielfältigen Folgen des Klimawandels und diverser Massnahmenansätze sind die Zuständigkeiten jeweils auf verschiedene kantonale Fachstellen und Ämter verteilt. Die Schwerpunkte der Kommunikation sind entsprechend den Prioritäten der Fachstellen unterschiedlich definiert.

3.3 Kanton Uri

Der Umgang mit dem Klimawandel, dessen Ursachen und Auswirkungen wurden in verschiedenen Ämtern und Fachstellen des Kantons Uri bereits aufgegriffen. Verschiedene Massnahmen, die auch einen Beitrag zur Emissionsreduktion und/oder zur Anpassung an den Klimawandel leisten, sind geplant, eingeleitet oder bereits umgesetzt worden. Die Nennungen stützen sich auf die Interviews mit den Fachstellen vom September 2010. Sie sind im Detail im Anhang B aufgeführt. Zu unterscheiden sind dabei folgende Bereiche:

Raumentwicklung: Abstimmung von Siedlung und Verkehr, Ausscheidung von gefährdeten Gebieten aufgrund von Gefahrenkarten und periodische Aktualisierung der Gefahrenkarten.

Infrastrukturen: Massnahmen im Gebäudebereich zur Emissionsreduktion, bauliche Massnahmen im Bereich des Hochwasserschutzes oder zur Sicherung der Verkehrsinfrastruktur.

Land- und forstwirtschaftliche Nutzungen: Einsatz von trockenheitsresistenten Sorten im Futterbau, Förderung der Artenvielfalt im Wald.

Verhaltensänderungen: Alarmierung im Falle von Extremereignissen und die generelle Sensibilisierung zu Klimafragen z. B. in Schulplänen.

3.3.1 Instrumente und Massnahmen

Der Kanton Uri verfügt in verschiedenen Bereichen über Instrumente und Massnahmen, die in einem direkten Zusammenhang mit dem Klimawandel stehen. Die Instrumente werden nachfolgend und geordnet nach Themenbereichen aufgelistet:

Luftreinhaltung: Der Kanton Uri verfügt über einen Emissionskataster der Luftschadstoffe und Klimagase (EmUR, vgl. Anhang C). Zudem hat die Urner Regierung einen Massnahmenplan Luftreinhaltung [28] verabschiedet. Dieser basiert auf einem gemeinsamen Zentralschweizer Massnahmenplan [29]. Im Massnahmenplan sind die Emissionen mehrerer Schadstoffe und des CO₂ enthalten (2000-2020, inkl. Zielwerte), und zwar als Summen über alle sechs Zentralschweizer Kantone. Die Wirkung der Massnahmen ist grob quantifiziert.

Energie: Der Kanton Uri hat im Jahr 2008 seine Gesamtenergiestrategie [30] publiziert. Sie berücksichtigt die enge Verbindung von Energie- und Klimapolitik und fokussiert dabei auf Gebäude. Umsetzungsmassnahmen sind unter anderem die Verschärfung von Wärmedämmvorschriften, die Umsetzung des kantonalen und nationalen Förderprogramms im Gebäudebereich oder die Realisierung von Minergie-P bei Kantonsbauten.

Verkehr und Siedlung: Im Projekt "Raum + Uri / Obere Leventina" wird das Siedlungsflächenpotenzial innerhalb der bestehenden Bauzonen im gesamten Kantonsgebiet und in der oberen Leventina ermittelt, bewertet und dargestellt. Zudem wird die Förderung des öffentlichen Verkehrs bei Einzonungen berücksichtigt. Weitere Massnahmen betreffen den Angebotsausbau des öffentlichen Verkehrs, die Umsetzung regionaler Verkehrskonzepte, effiziente Strassenbeleuchtungen, der Einsatz von effizienten Fahrzeugen im Strassenunterhalt oder Massnahmen innerhalb der Kantonsverwaltung wie Parkplatzbewirtschaftung, Car-Sharing und ein Elektrobike-Angebot. Im Bereich Transitverkehr steht eine verstärkte Zusammenarbeit mit dem Bund und vom Transitverkehr ähnlich betroffenen Regionen im benachbarten Ausland im Vordergrund (iMonitraf! [31], Monitoring flankierende Massnahmen - Umwelt (MFM-U) [32]).

Forst- und Landwirtschaft: In der Forstwirtschaft sind als Massnahmen die Aufforstung und die natürliche Einwaldung zu erwähnen. Der Wald dient so als natürliche CO₂-Senke. Zudem wird in der Aufforstung die Artenvielfalt der Gehölze konsequent gefördert. Im Bereich Landwirtschaft existieren Projekte zur stickstoffreduzierten Fütterung in der Schweine- und Geflügelhaltung, zur Reduktion der Ammoniakverluste und zur Erhöhung der einzelbetrieblichen Stickstoff-Effizienz.

Wirtschaftsförderung: Die Wirtschaftsförderungsstrategie 2009 [33] sieht verschiedene Massnahmen vor, die indirekt einen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Beispielsweise sollen durch die neue Regionalpolitik Projekte im Bereich der erneuerbaren Energien unterstützt

werden oder durch verdichtetes Bauen und der räumlichen Konzentration von Neuinvestitionen die Nutzung bestehender Verkehrsträger sichergestellt werden.

Wissensbildung: Hinsichtlich der Wissensbildung im Bereich Klimawandel sind im Kanton Uri verschiedene Stellen tätig. Speziell zu erwähnen ist das kantonale Bildungswesen. So kann das Amt für Berufsbildung und Mittelschulen im Rahmen von Vernehmlassungen Einfluss auf den Inhalt der Bildungsverordnungen zu den verschiedenen Berufen (Landwirtschaft, Automobilberufe, Elektroberufe) nehmen. Weiter erlässt der Erziehungsrat die Lehrpläne für die Volksschule und der Mittelschulrat die Lehrpläne für die Kantonale Mittelschule Uri.

Finanzen: Überlegungen über finanzielle Implikationen, die der Umgang mit dem Klimawandel haben könnte, sind in den kantonalen Ämtern grösstenteils noch nicht angestellt worden. Im Rahmen von Budgetierungs- und Finanzplanungsprozessen schlagen sich Kosten und Erträge zwar nieder, diese können jedoch kaum herausgefiltert werden.

3.3.2 Messdaten

Messdaten, Aufzeichnungen und Beobachtungen werden in verschiedenen Ämtern des Kantons Uri erhoben. Zudem befinden sich einige wichtige Messstandorte des nationalen Klimamonitorings im Kanton Uri (vgl. Kapitel 3.1.3). Solche Daten sind für die Planung von Massnahmen und für die Sensibilisierung der Bevölkerung wichtig.

Amt für Umweltschutz: Das AfU erhebt verschiedene Datenreihen, so z. B. Luftschadstoffe, Temperatur- und pH Messungen in der Reuss, Niederschlagsmessungen, Grundwassermessungen.

Amt für Tiefbau: Das AfT zeichnet Ereignisse wie Hochwasser, Murgänge, Steinschlag und Lawinen auf und erhebt unter anderem Abflussdaten an verschiedenen Fliessgewässern.

Amt für Forst und Jagd: Das AFJ führt Gletschermessungen sowie Messungen der Schneehöhen, Felsspalten und Bodenbewegungen durch. Zudem führt das AFJ einen Ereigniskataster über alle Naturereignisse nach der Vorgabe des Bundes.

Amt für Landwirtschaft: Das ALA dokumentiert subjektive Beobachtungen wie beispielsweise Alpfahrtstermine oder die Zunahme der Saat von trockenheitsliebenden Sorten.

3.4 Wissenschaft

Die Forschung und die wissenschaftliche Basis zum Verständnis der Klimaänderung und zur zukünftigen Ausprägung des Klimawandels sind international und national breit abgestützt. Der Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) erarbeitet in mehreren Arbeitsgruppen und in regelmässigen Abständen den Weltklimabericht, wobei der aktuellste im Jahr 2007 erschienen ist ([3], [34], [35]). Auf nationaler Basis wurden im Rahmen des nationalen Forschungsschwerpunkts Klima (NFS Klima) [36] zwei Klimaforschungszentren geschaffen. Das Oeschger Center for Climate Change Research an der Universität Bern [37] und das Center for Climate Systems Modelling (C2SM) [38] an der ETH Zürich. In die Klimaforschung und das Klimareporting sind auch die MeteoSchweiz und das BAFU involviert. Diverse weitere Universitäten, Hochschulen und Institutionen befassen sich zudem mit den Herausforderungen, die sich durch die Klimaänderung für Mensch, Natur, Gesellschaft und Wirtschaft ergeben. Festzuhalten bleibt aber, dass die eigentliche Forschung zum Thema Anpassung erst in jüngster Vergangenheit in den Mittelpunkt des öffentlichen Interesses gerückt ist und sich bisher nur relativ wenige Forscherinnen und Forscher mit dem Thema Anpassung an den Klimawandel befassen.

Aktuelle Resultate und Trends sowie Zukunftsszenarien, die die Forschung zur Verfügung stellt, sind im nachfolgenden Kapitel 4 zusammengefasst.

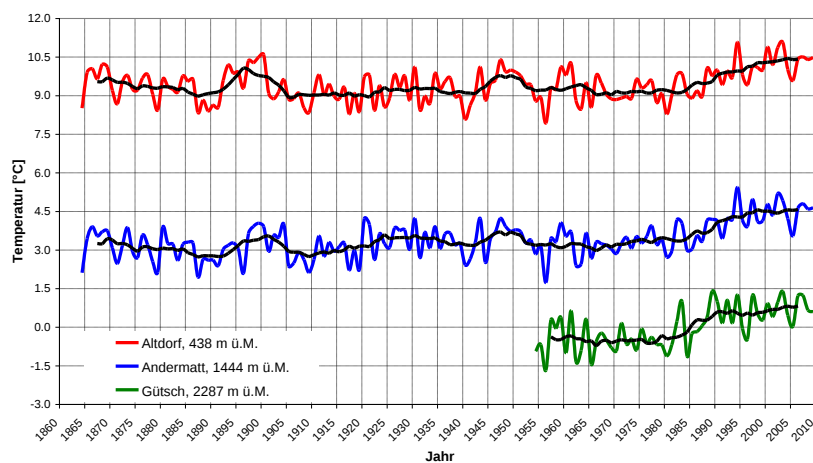
4 Klimawandel im Kanton Uri

Quantitative Messwerte der relevanten Klimaparameter Temperatur und Niederschlag werden in der Schweiz und im Kanton Uri teilweise seit dem 19. Jahrhundert erhoben (vgl. Kapitel 3.1.3). Es sind langjährige Reihen (> 50 Jahre) zu Schneemessungen und Gletschermessungen verfügbar und diverse kürzere Messreihen zu Extremereignissen wie Murgängen, Hochwasser, Lawinen sowie Abflussmessungen und anderen Parametern (vgl. Kapitel 3.3.2). Die Messungen der verschiedenen klimarelevanten Grössen im Kanton Uri werden von Bundesstellen, wissenschaftlich tätigen Instituten und kantonseigenen Spezialisten ausgeführt.

In diesem Kapitel werden die Trends der Messungen (Klimabeobachtungen) und die Erwartungen für die Zukunft (Klimaszenarien) der beiden Parameter Temperatur und Niederschlag kurz beschrieben. Ausführungen zur Entwicklung und den Zukunftserwartungen bezüglich anderen, für den Kanton Uri relevanten Klimagrössen wie Schnee, Gletscher, Extremereignisse und Föhn, befinden sich im Anhang D.

4.1 Klimabeobachtungen

Die Schweiz war im 20. Jahrhundert stärker von der Klimaerwärmung (Temperaturmittel) betroffen als der globale Durchschnitt. Auch die Niederschlagsregime haben sich im vergangenen Jahrhundert in der Schweiz verändert [39]. Die Figur 2 zeigt den Verlauf der Jahresmitteltemperatur in Altdorf, Andermatt und Göschenen seit Messbeginn 1864.



Figur 2: Entwicklung der Jahresmitteltemperatur in Altdorf (rot), Andermatt (blau) und Göschenen (grün) 1865-2010. Schwarze Kurve: 10-jähriges Mittel.

In den vergangenen 50 Jahren (1961 bis 2010) wurde im Kanton Uri ein starker Anstieg der Jahresmitteltemperatur [°C] nachgewiesen. Stellvertretend für den Kanton Uri werden in Tabelle 1 die Temperaturtrends [°C pro 10 Jahre] und in Tabelle 2 die Niederschlagstrends [% pro 10 Jahre] der Messstationen Altdorf und Andermatt geordnet nach Jahreszeit dargestellt. Die von MeteoSchweiz durchgeführten Berechnungen zeigen in Altdorf einen statistisch signifikant positiven Temperaturtrend in allen vier Jahreszeiten, der im gesamtschweizerischen Vergleich (29 Stationen) jeweils zu den drei Grössten zählt. Auch in Andermatt werden mit Ausnahme der Herbst- und Wintermonate (September - Februar) signifikant positive Temperaturtrends festgestellt, wobei jener im Frühling der zweitgrösste im schweizweiten Vergleich ist [40].

Tabelle 1: Temperaturtrends der Jahresmitteltemperatur [°C pro 10 Jahre] pro Jahreszeit für die Messstandorte Altdorf und Andermatt. Rot = signifikant positiver Trend auf dem 95 %-Niveau. Lesebeispiel: In Altdorf ist die Jahresmitteltemperatur im Frühling seit 1961 alle 10 Jahre um 0.52 °C gestiegen

Jahreszeit	Altdorf, 449 m ü. M.	Andermatt, 1444 m ü. M.
Frühling	+ 0.52	+ 0.57
Sommer	+ 0.54	+ 0.45
Herbst	+ 0.34	+ 0.16
Winter	+ 0.43	+ 0.21

Hinsichtlich der mittleren Niederschlagssumme [mm] sind die Trends [% pro 10 Jahre] bei den beiden Stationen statistisch weniger stark ausgeprägt und zeigen unterschiedliche Tendenzen (Tabelle 2). In Altdorf wird nur in den Sommermonaten ein signifikanter Trend nachgewiesen (+5.4 % pro 10 Jahre). In Andermatt ergaben die Berechnungen keinen signifikanten Trend im Verlauf der mittleren Niederschlagssumme [40]. In der Tendenz sind die berechneten Trends in Andermatt eher abnehmend und in Altdorf eher zunehmend.

Tabelle 2: Niederschlagstrends [% pro 10 Jahre] pro Jahreszeit der mittleren Niederschlagssumme [mm] für die Messstandorte Altdorf und Andermatt. Blau = signifikant positiver Trend auf dem 95 %-Niveau. Lesebeispiel: In Andermatt ist die mittlere Niederschlagssumme im Winter seit 1961 alle 10 Jahre um 4.2 % zurückgegangen.

Jahreszeit	Altdorf, 449 m ü. M.	Andermatt, 1444 m ü. M.
Frühling	+ 0.1	- 1.0
Sommer	+ 5.0	+ 2.2
Herbst	+ 4.2	+ 0.3
Winter	- 5.7	- 4.3

4.2 Klimaszenarien

Mit den heutigen Modellen lassen sich keine lokalen Klimaszenarien beispielsweise für die Zentralschweiz oder den Kanton Uri, berechnen. Je kleiner der zu betrachtende Raum ist, desto schwieriger sind exakte Klimaprognosen. Die aktuellen Klimaszenarien¹ liefern Angaben über die Temperatur- und Niederschlagsentwicklung der gesamten Alpennordseite. Als Referenzwert für die Berechnung der Veränderung wird dabei der Zustand von 1961 bis 1990 verwendet. Die Berechnung von Klimaszenarien ist immer mit grossen Unsicherheiten behaftet, weshalb im Allgemeinen davon abgesehen wird, nur eine Angabe zur Veränderung zu machen. Es wird auch die Unsicherheitsbandbreite berechnet, innerhalb welcher sich die Änderung mit 95 % Wahrscheinlichkeit bewegen wird [39].

Auf der Alpennordseite wird bis 2050 im Winter mit einer mittleren Temperaturerhöhung von +1.8 °C gerechnet und im Sommer sogar mit einer Veränderung von +2.7 °C. In Tabelle 4 sind die erwarteten Temperaturänderungen in [°C] gegenüber 1990 mit der entsprechenden Unsicherheitsbandbreite aufgelistet [41].

Tabelle 3: Erwartete Temperaturänderung in [°C] für das Winter- und das Sommerhalbjahr auf der Alpennordseite gegenüber 1990 mit der entsprechenden Unsicherheitsbandbreite.

Halbjahr	Temperaturänderung [°C] gegenüber 1990	Unsicherheitsbandbreite [°C]
Winterhalbjahr	+ 1.8	+ 0.9 bis + 3.4
Sommerhalbjahr	+ 2.7	+ 1.4 bis + 4.3

Bezüglich des mittleren Niederschlags ist auf der Alpennordseite mit einer Zunahme von +8 % im Winterhalbjahr und einer Abnahme von -17 % im Sommerhalbjahr gegenüber 1990 zu rechnen (Tabelle 5). Die entsprechenden Grafiken zu den Temperatur- und Niederschlagsszenarien der Nordschweiz befinden sich im Anhang D.

Tabelle 4: Erwartete Niederschlagsänderung in [%] für das Winter- und das Sommerhalbjahr auf der Alpennordseite gegenüber 1990 mit der entsprechenden Unsicherheitsbandbreite.

Halbjahr	Niederschlagsänderung [%] gegenüber 1990	Unsicherheitsbandbreite [%]
Winterhalbjahr	+ 8	- 1 bis + 21
Sommerhalbjahr	- 17	- 7 bis - 31

¹ Die Schweizer Klimaszenarien werden zurzeit von MeteoSchweiz, der ETH Zürich, dem NCCR Climate, der OcCC und dem Center for Climate Systems Modelling (C2SM) neu berechnet und sollen im Jahr 2011 vorliegen.

4.3 Auswirkungen und Folgen des Klimawandels im Kanton Uri

Aufgrund der beobachteten Veränderung der Temperatur, des Niederschlags und der Extremereignisse sowie der erwarteten Entwicklung dieser Parameter in den nächsten Jahrzehnten sind weitreichende unmittelbare Auswirkungen und mittelfristige Folgen zu erwarten. Eine Zusammenstellung möglicher Folgen des Klimawandels für den Kanton Uri befindet sich im Anhang E. Die Tabelle 5 listet wichtige, vom Klimawandel direkt betroffene Sektoren und indirekt betroffene Querschnittsbereiche auf, für die sich im Kanton Uri aufgrund des Klimawandels neue Herausforderungen stellen werden. Im Rahmen eines Klimaworkshops im November 2010 wurde eine erste qualitative Bewertung der Sektoren und Querschnittsbereiche durch die Fachkräfte der kantonalen Verwaltung hinsichtlich des Handlungsbedarfs durch den Klimawandel vorgenommen (Tabelle 5).

Tabelle 5: Direkt betroffene Sektoren und Querschnittsbereiche und qualitative Bewertung der kantonalen Fachkräfte hinsichtlich des Handlungsbedarfs, der sich durch den Klimawandel ergeben könnte (Ergebnis aus dem Workshop vom 11. November 2011).

Sektoren	Handlungsbedarf
Bauten und Infrastruktur	Hoch
Biodiversität, Natur und Landschaft	Mittel
Energiesektor	Hoch
Gesundheit	Gering
Land- und Alpwirtschaft	Gering
Tourismus	Hoch
Waldwirtschaft	Gering
Wasserversorgung	Mittel

Querschnittsbereiche	Handlungsbedarf
Öffentlicher Haushalt	Hoch
Wirtschaftsstruktur	Mittel
Raumplanung	Hoch

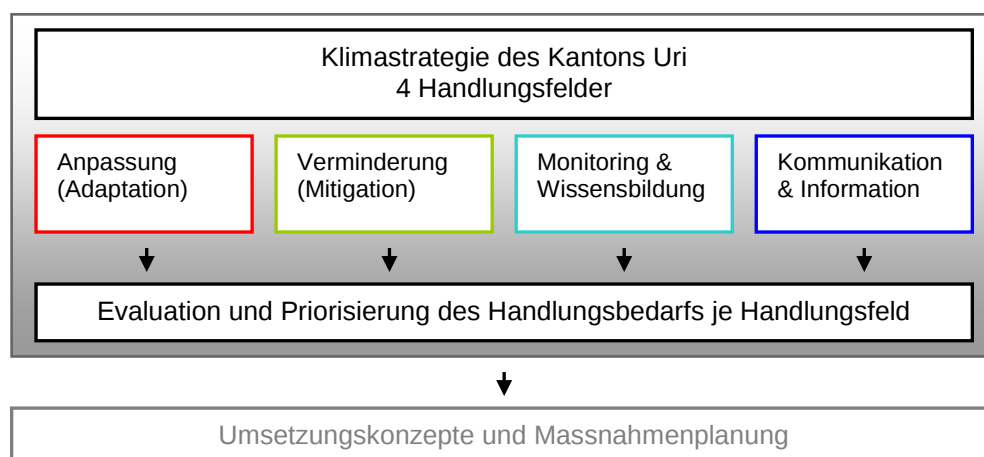
Die Tabelle im Anhang E listet mögliche Folgen des Klimawandels in den einzelnen Sektoren detaillierter auf und versucht, die Tendenz der Auswirkung zu bewerten. Die Tabelle hat nicht den Anspruch abschliessend alle Folgen des Klimawandels wiederzugeben, sondern listet eine Auswahl von möglichen Folgen auf, die sich aus den Klimaszenarien (vgl. Kapitel 4.2) ergeben können. Um die Auswirkungen und Folgen konkreter und kompletter abschätzen zu können und geeignete Massnahmen zu definieren, bedarf es einer detaillierten Erhebung und Bewertung von potenziellen Klimarisiken in Form einer Risikoanalyse.

5 Strategie

Im Kapitel 5 werden einerseits die vier Handlungsfelder im Umgang mit dem Klimawandel definiert (vgl. 5.1) und nachfolgend der Handlungsbedarf in den einzelnen Handlungsfeldern umschrieben (vgl. 5.1.1 ff). Andererseits werden acht Grundsätze für den Umgang mit dem Klimawandel bestimmt (vgl. 5.2) und konkrete Ziele und Umsetzungsschritte definiert (vgl. 5.3).

5.1 Die vier Handlungsfelder

In Anlehnung an andere kantonale und nationale Klimastrategien ([21], [23], [24] u. a.) werden die Handlungsfelder a) Anpassung an den Klimawandel, b) Verminderung der Treibhausgasemissionen, c) Monitoring und Wissensbildung sowie d) Kommunikation und Information definiert (vgl. Figur 3).



Figur 3: Überblick über den Aufbau der Klimastrategie mit den vier definierten Handlungsfeldern Anpassung (Adaptation), Verminderung (Mitigation), Monitoring und Wissensbildung sowie Kommunikation und Information.

5.1.1 Anpassung an den Klimawandel

Die Anpassung an die Folgen der Klimaänderung (Adaptation) wird in den nächsten Jahren an Bedeutung gewinnen. Die globale Klimaerwärmung ist nicht mehr zu vermeiden, nur über die genaue Grössenordnung der Veränderung bestehen noch Unsicherheiten (vgl. Kapitel 4.2). Der Umgang mit den Folgen des Klimawandels betrifft eine Vielzahl von Sektoren und Politikbereichen und erfordert ein kohärentes Vorgehen zur Ermittlung des Handlungsbe-

darfs. Mit den Folgen der Klimaänderung sind viele Risiken, aber auch Chancen verbunden, die es frühzeitig zu erkennen gilt. Durch die Anpassung an den Klimawandel sollen die Verletzlichkeit natürlicher, gesellschaftlicher und ökonomischer Systeme hinsichtlich des Klimawandels minimiert und die Anpassungsfähigkeit gesteigert werden.

Um den Handlungsbedarf herzuleiten, steht die Frage im Zentrum "Welche Folgen sind tragbar und welche nicht?". Grundsätzlich müssen die konkreten Folgen des Klimawandels eruiert und bewertet werden, wobei sich die Bewertung nach Eintretenswahrscheinlichkeit und Schadensausmass anbietet. Die Quantifizierung von Klimarisiken ist jedoch oft schwierig. Die Bewertung dieser Risiken muss deshalb aufgrund der Einschätzung von Experten und Fachkräften mit einem pragmatischen Risikoansatz vorgenommen werden.

Im Rahmen des Workshops Klimastrategie vom 11. November 2010 wurde eine empirische Relevanzanalyse der Chancen und Risiken vorgenommen und versucht, daraus eine Priorisierung des Handlungsbedarfs nach Sektoren abzuleiten (vgl. Anhang F). Zusammenfassend wurde in den folgenden Sektoren prioritärer Handlungsbedarf identifiziert:

a. Wassernutzung (Energieproduktion und Wasserversorgung)

Die zu erwartenden Veränderungen im Abflussregime der Fliessgewässer sowie allfällige Produktionseinbussen bei der Wasserkraft infolge zunehmender Starkniederschläge oder lang anhaltender Trockenheit sind bis anhin zu wenig in der langfristigen Planung berücksichtigt worden. Angesichts der Tatsache, dass Erträge aus dem Energiebereich einen wichtigen Beitrag zu den Einnahmen des Kantons leisten und die Wasserkraftproduktion bis 2020 um 10 % gegenüber 2006 erhöht werden soll [30], ist eine Analyse möglicher Folgen des Klimawandels für die Wasserkraftnutzung von zentraler Bedeutung.

Die Sicherstellung einer qualitativ guten Wasserversorgung (ausreichendes und sauberes Trinkwasser) für die Bevölkerung ist eine Kernaufgabe des Kantons. Mit dem Klimawandel sind Veränderungen im Trink- und Brauchwasserangebot sowohl bei den Quellschüttungen als auch beim Grundwasser denkbar. Durch den Ausbau der Tourismusinfrastrukturanlagen Andermatt (Golf, Skianlagen, Hotels etc.) wird der Wasserbedarf weiter zunehmen. Hier sind Konflikte um die Wassernutzung nicht auszuschliessen. Solche Veränderungen sind möglichst frühzeitig zu erkennen, um mit geeigneten Massnahmen darauf reagieren zu können.

b. Bauten und Infrastruktur (Umgang mit Naturgefahren)

Durch die zu erwartende Zunahme von Extremereignissen werden bauliche Infrastrukturanlagen stärker gefährdet und die durchschnittliche Lebensdauer der Anlagen verringert sich. Allerdings verfügt der Kanton Uri im Umgang mit Naturgefahren über ein umfassendes Instrumentarium und langjährige Erfahrungen. Dennoch wird der Hand-

lungsbedarf vor allem aufgrund der vielfältigen Querbezüge zu anderen Sektoren (z. B. Biodiversität oder Tourismus) und aufgrund der wichtigen Bedeutung für die Raumentwicklung als hoch eingeschätzt. Insbesondere die zu erwartenden finanziellen Implikationen von stärkeren und häufigeren Ereignissen spielen eine wichtige Rolle.

c. Tourismus

Aufgrund der naturräumlichen Gegebenheiten des Kantons Uri überwiegen beim Tourismus mehrheitlich die Chancen. Gegenüber anderen Regionen kann die relative Wettbewerbsfähigkeit tendenziell positiv bewertet werden. Der Handlungsbedarf ergibt sich einerseits aus der rechtzeitigen Nutzung dieser Chancen. Handlungsbedarf besteht andererseits aber auch, wenn es um Investitionsfragen und Finanzierungsgesuche zum Beispiel von Skiliften, Seilbahnen oder Beschneiungsanlagen oder um die zusätzliche Beanspruchung von Ressourcen wie beispielsweise Wasser geht.

d. Land- und Forstwirtschaft²

Die Land- und Forstwirtschaft spielt im Kanton Uri eine zentrale Rolle. Während die Landwirtschaft ein bedeutender Beschäftigungszweig darstellt und wesentlich zum Erhalt der Kulturlandschaft beiträgt, steht bei der Forstwirtschaft der Erhalt der Schutzwälder als wichtige Voraussetzung für die Besiedlung der Täler im Vordergrund. Durch den Klimawandel werden sich die Vegetation und deren höhenzonale Ausbreitung verändern. Diese Veränderungen werden nicht ohne Auswirkungen für die landwirtschaftliche Nutzung und die Waldentwicklung bleiben. Der Handlungsbedarf besteht in der Wertung dieser Auswirkungen und der rechtzeitigen Festlegung von notwendigen Massnahmen, um Chancen zu nutzen und Risiken vorzubeugen.

e. Raumentwicklung

Für die Raumentwicklung ergeben sich aufgrund ihres querschnittsorientierten Charakters verschiedene Ansatzpunkte für die Anpassung an den Klimawandel. Bisher wurden Anpassungsmassnahmen in der Raumentwicklung ausschliesslich in Bezug auf Naturgefahren thematisiert. Angesichts der erwarteten verstärkten Konflikte zwischen Schutz-, Nutzungs- und ökologischen Zielen kommt der Raumplanung eine wichtige Bedeutung zu.

f. Integrale Betrachtung

Generell ist davon auszugehen, dass der Klimawandel übergeordnete Herausforderungen verstärkt bzw. überlagert wie z. B. die Abwanderung aus entlegenen Gebieten oder der fortschreitende Kulturlandverlust. Zunehmen werden auch die Nutzungs- und Interessenskonflikte zwischen Siedlungsentwicklung, Tourismus, Erholung, Landwirtschaft,

² Land- und Forstwirtschaft wurde nachträglich durch den regierungsrätlichen Ausschuss als Sektor mit primärem Handlungsbedarf aufgenommen.

Energieproduktion und Schutzzielen sowie die Konflikte um den Einsatz knapper werdender finanzieller Mittel. Der Klimawandel erfordert daher eine sektorübergreifende, integrale Betrachtung.

Um konkrete und effiziente Massnahmen zu definieren, bedarf es einer detaillierten Erhebung und Bewertung von potenziellen Klimafolgen (Klimarisiken) in Form einer standardisierten Risikoanalyse. Eine solche Analyse ist im Rahmen des Umsetzungskonzepts unter Einbezug der Projektgruppe und allenfalls weiterer Experten geplant (siehe Kapitel 5.4).

5.1.2 Verminderung der Treibhausgasemissionen

Damit die globale Durchschnittstemperatur auf höchstens 2 °C gegenüber der vorindustriellen Zeit begrenzt werden kann, müssen die Treibhausgasemissionen weltweit bis 2050 um 50 % gegenüber 1990 gesenkt werden [42]. Dies erfordert entschiedenes Handeln auf globaler, nationaler wie auch auf kantonaler und kommunaler Ebene. Im Vergleich zu den übrigen drei Handlungsfeldern ist die Verminderung der Emissionen (Mitigation) auf Bundes- und Kantonsebene ein etabliertes Thema. Das weitaus grösste Potenzial zur Reduktion von Treibhausgasemissionen besteht beim CO₂. Die Emissionsanteile Methan und Lachgas, beide hauptsächlich aus der Landwirtschaft stammend, sind mit ca. 14 % am nationalen Total (Anteil im Kanton Uri nicht bekannt) im Vergleich zum CO₂-Anteil gering. Zudem sind ihre Reduktionspotenziale beschränkt. Die wichtigste Quelle für hausgemachtes CO₂ sind im Kanton Uri wahrscheinlich die Gebäude. Hier liegt denn auch das grösste Potenzial für die Mitigation, bei dem der Kanton Uri direkt Massnahmen auslösen kann.

Die Nationalstrasse A2 ist wohl die grösste CO₂-Quelle im Kanton Uri. Dabei stammt aber der Hauptteil aus dem Transit- und nicht aus dem Lokalverkehr. Beim Transitverkehr kann der Kanton Uri nicht direkt über Massnahmen befinden. Es sind aber in Zusammenarbeit mit dem Bund und den Alpenregionen Massnahmen zur Reduktion des Transitverkehrs anzustreben.

Auf kantonaler Ebene soll die Mitigation nicht durch neue Massnahmen, sondern durch eine möglichst konsequente und vollständige Umsetzung bestehender Lenkungsinstrumente verstärkt werden. Zu nennen ist insbesondere die Umsetzung der Gesamtenergiestrategie, des Massnahmenplans Luftreinhaltung, der verkehrspolitischen Ziele und Massnahmen sowie das Ressourcenprogramm „Ammoniak“ in der Landwirtschaft. Dabei soll das Vorgehen mit den umliegenden Kantonen koordiniert werden.

5.1.3 Klimamonitoring und Wissensbildung

Damit Massnahmen auf der Basis von möglichst robusten Grundlagen und Einschätzungen ergriffen werden können, ist die Verbesserung der Wissensbasis von grosser Bedeutung. Wissensbildung umfasst ein breites Spektrum von Aktivitäten; vom systematischen Einbezug bestehender Wissensgrundlagen oder Beobachtungen (von Bund, anderen Kantonen, Universitäten etc.) bis zu einem eigentlichen Klimamonitoring.

Breite Monitoringaktivitäten werden auf nationaler Ebene durchgeführt. Der Wert von kantonalen Aktivitäten liegt deshalb vielmehr in der Ergänzung mit eigenen Messungen oder qualifizierten Beobachtungen in wichtigen Themenfeldern. Im Vordergrund steht die Bündelung bestehender Mess- und Beobachtungsaktivitäten zu einem kantonalen Klimamonitoring, in dem die Erkenntnisse des Bundes und anderer Kantone systematisch einbezogen werden. Es geht primär darum, bestehende Erkenntnisse als Entscheidungsgrundlagen verfügbar zu machen. Eine Ausweitung der bestehenden Mess- und Beobachtungsaktivitäten kann allenfalls in einer weiteren Phase diskutiert werden.

Wissensbildung im Bereich Klimawandel gehört zum Aufgabenbereich jeder Fachstelle. Dieses Wissen ist den anderen Fachstellen und Interessierten zugänglich zu machen und zentral zusammen zu tragen. Für die Wissensbildung sind auch Aktivitäten bei Lehrplänen und -veranstaltungen der kantonalen und kommunalen Schulen denkbar.

5.1.4 Kommunikation und Information

Der Umgang mit dem Klimawandel betrifft Bevölkerung, Wirtschaft und Politik gleichermaßen und bedeutet häufig eine Änderung von Verhaltensweisen. Damit die Akteure solche Massnahmen mittragen können, ist es entscheidend, dass diese verständlich und nachvollziehbar sind. Eine umfassende und transparente Kommunikation und Information der Bevölkerung ist deshalb von zentraler Bedeutung, insbesondere wenn man die nach wie vor grossen Unsicherheiten mitberücksichtigt. Zudem soll auch dem Bedürfnis politischer Entscheidungsträger nach verlässlicher und zeitgerechter Information Rechnung getragen werden. Im Vordergrund steht die Information über die Auswirkungen und Folgen des Klimawandels für den Kanton Uri sowie die Kommunikation von Strategien und Massnahmen, mittels denen der Kanton Uri den Herausforderungen begegnen will. Zielgruppen der Kommunikation sind die Bevölkerung, die Politik, die kantonalen und kommunalen Behörden, die Korporationen sowie weitere Institutionen und kantonale Verbände wie z. B. NGOs, Wirtschaft/Gewerbe, Schulen etc. Kommunikation und Information sind über eine Anlaufstelle oder einen Informationspool zu bündeln.

5.2 Grundsätze

Aus den Umfragen und Interviews bei den betroffenen kantonalen Fachstellen, den Ergebnissen des Workshops vom 11. November 2010 und den Vorgaben aus dem regierungsrätlichen Ausschuss ergeben sich für den Kanton Uri folgende Grundsätze im Umgang mit dem Klimawandel.

Grundsatz 1: Vorsorge

Der Klimawandel erfordert ein langfristiges, strategisches und proaktives Vorgehen. Der Kanton Uri hat seine Aufgaben im Sinne des Vorsorgeprinzips klimasicher zu planen und umzusetzen.

Grundsatz 2: Integraler Ansatz

Der Klimawandel erfordert eine integrale Betrachtungsweise, bei der alle betroffenen Sektoren und Bereiche sowie deren Wechselwirkungen berücksichtigt werden.

Grundsatz 3: Vier Handlungsfelder

Im Sinne eines ganzheitlichen Ansatzes sind beim Klimawandel die Handlungsfelder Verminderung, Anpassung, Monitoring und Wissensbildung sowie Kommunikation und Information zu berücksichtigen.

Grundsatz 4: Schwerpunkt Anpassung

Der Schwerpunkt der kantonalen Klimastrategie bildet das Handlungsfeld Anpassung. Dabei steht die zentrale Frage im Vordergrund, wie weit die Folgen des Klimawandels für den Kanton Uri tragbar und welche Massnahmen erforderlich sind.

Grundsatz 5: Vordringliche Sektoren und Querschnittsbereiche

Von vordringlicher Bedeutung für das Handlungsfeld Anpassung sind die Sektoren Bauten und Infrastruktur, Wassernutzung, Tourismus, Land- und Forstwirtschaft sowie die Querschnittsbereiche Raumentwicklung und Finanzierung (öffentlicher Haushalt).

Grundsatz 6: Verminderung

Das Handlungsfeld Verminderung stützt sich vorderhand auf bestehende Massnahmen und Konzepte. Diese werden im Hinblick auf den Klimawandel konsequent umgesetzt.

Grundsatz 7: Wissensbildung und Klimamonitoring

Für ein umfassendes Klimamonitoring ist der Bund zuständig. Der Kanton erfasst ergänzend regionalspezifische Veränderungen. Dabei stützt er sich auf vorhandene Daten und Erhebungen.

Grundsatz 8: Information und Kommunikation

Das Handlungsfeld Information und Kommunikation hat sowohl die Bedürfnisse der politischen Entscheidungsträger als auch jene der direkt Betroffenen und der Bevölkerung abzudecken.

5.3 Ziele und Umsetzungsschritte

Ausgehend vom Handlungsbedarf lassen sich für die vier Handlungsfelder folgende Ziele und Umsetzungsschritte herleiten:

5.3.1 Verminderung der Treibhausgasemissionen

Ziel: Der Kanton Uri setzt bestehende Lenkungsinstrumente, Strategien und Massnahmenpläne zur Emissionsreduktion von Treibhausgasen konsequent und vollständig um und leistet damit einen angemessenen Beitrag zum Klimaschutz.

Umsetzung: Die bestehenden Instrumente zur Emissionsreduktion im Kanton Uri werden betreffend Wirkung für die Treibhausgasreduktion evaluiert. Die klimarelevanten Massnahmen werden prioritär umgesetzt.

5.3.2 Anpassung an den Klimawandel

Ziel: Der Kanton Uri verringert die durch den Klimawandel verursachte Verletzlichkeit natürlicher, gesellschaftlicher und ökonomischer Systeme und erhöht deren Anpassungsfähigkeit. Der Kanton Uri erkennt und bekämpft nicht tragbare Risiken effizient und nutzt konsequent Chancen, die sich aus dem Klimawandel ergeben.

Umsetzung: Analog zum Bund sollen mittels Risiko- und Chancenanalyse auf der Basis der aktuellen Klimaszenarien die Folgen der Klimaerwärmung im Kanton Uri umfassend eruiert und bewertet werden. Dieses Vorgehen soll Einzelrisiken (und Chancen) mit hohem Betroffenheitsgrad für den Kanton Uri und hoher Eintretenswahrscheinlichkeit (Toprisiken und Topchancen) aufzeigen und damit die Grundlage für effiziente Anpassungsmassnahmen schaffen. Dieses Vorgehen kann nach Bedarf periodisch wiederholt werden, um die Risiken und Chancen aufgrund von neuen Erkenntnissen neu zu beurteilen.

Ausgehend von den Ergebnissen der Risiko- und Chancenanalyse werden mit den betroffenen Fachstellen und unter Einbezug der betroffenen Institutionen und Interessensgruppen Anpassungsmassnahmen formuliert. Dieses Vorgehen wird soweit als möglich mit dem Bund abgestimmt (vgl. Anpassungsstrategie des Bundes).

Die Risikoanalyse wird auch Unsicherheiten, die sich mit dem Klimawandel ergeben, offen legen. Die Festlegung von konkreten Anpassungsmassnahmen wird somit nicht in allen Risikokategorien möglich und sinnvoll sein.

5.3.3 Monitoring und Wissensbildung

Ziel: Der Kanton Uri verbessert das Verständnis über die regionalen Auswirkungen des Klimawandels. Er nutzt dazu die bestehenden Klimainformationen, Messungen und Beobachtungen. Zudem vertieft er das Wissen um den Klimawandel durch den ständigen Austausch mit den zuständigen Fachstellen des Bundes und der Forschung. Gestützt auf dieser Wissensbasis überprüft und beurteilt der Kanton die Risiken und Chancen (vgl. Kapitel 5.3.2) und die getroffenen Massnahmen periodisch.

Umsetzung: Die bestehenden kantonalen (vgl. Kapitel 3.3.2) und nationalen (vgl. Kapitel 3.1.3) Messdatenreihen und Beobachtungsaktivitäten werden zusammengetragen und systematisch hinsichtlich ihrer Eignung für eine kantonale Klimabeobachtung beurteilt. Darauf aufbauend wird ein integrales Klimamonitoring Kanton Uri konzipiert und umgesetzt. Der Austausch zwischen Bund, den Kantonen und der Wissenschaft wird von den betroffenen Fachstellen intensiviert.

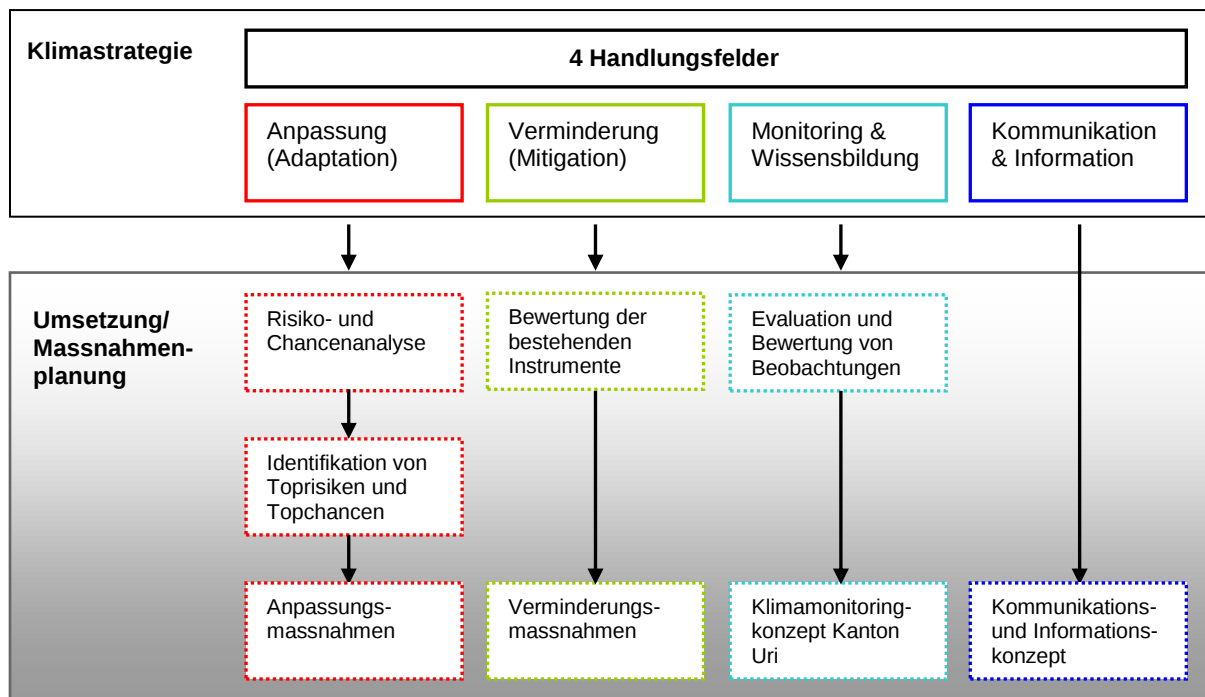
5.3.4 Information und Kommunikation

Ziel: Der Kanton Uri strebt den Dialog mit den betroffenen Institutionen und Akteuren (Politik, Bund, Kantone, Bevölkerung und Wirtschaft) an und trägt dem Informationsbedürfnis hinsichtlich des Umgangs mit dem Klimawandel Rechnung. Er pflegt eine offene und transparente Information zu diesem Thema und kommuniziert aktiv zu Strategien und Massnahmen des Kantons.

Umsetzung: Für den verwaltungsinternen Informationsfluss sollen bestehende Gefässe innerhalb der kantonalen Verwaltung genutzt und allenfalls ausgebaut werden. Im Vordergrund stehen die Begleitgruppe Raumentwicklung oder die Technische Kommission Hochwasserschutz. Ein solches Gefäss hat die fachstellenübergreifende Sicht sicherzustellen. Es kann als Anlaufstelle respektive Informationspool Klimawandel im Auftrag des RR funktionieren. Für die Information und Kommunikation ist ein Konzept zu erstellen.

6 Ausblick

Gemäss Auftrag des Regierungsrats vom 9. September 2009 [2] sind eine kantonale Klimastrategie und ein Umsetzungskonzept mit Massnahmenplanung zu erstellen. Im Umsetzungskonzept sind auch die Kosten im Vergleich zum Nutzen der jeweiligen Massnahme darzulegen. Die Figur 4 zeigt den Konkretisierungsprozess dieser Massnahmenplanung auf, geordnet nach den vier definierten Handlungsfeldern Adaptation (Anpassung), Mitigation (Verminderung), Monitoring und Wissensbildung sowie Kommunikation und Information.



Figur 4: Überblick über den Konkretisierungsprozess der Massnahmenplanung zum Umgang mit dem Klimawandel, geordnet nach den vier definierten Handlungsfeldern Anpassung (Adaptation), Verminderung (Mitigation), Monitoring und Wissensbildung sowie Kommunikation und Information.

Für eine erfolgreiche Umsetzung und Massnahmenplanung ist die Zusammenarbeit mit Akteuren auf der Stufe Bund, Region, Kanton und kantonaler Verwaltung sicherzustellen.

Bund und Kantone

Die Diskussion über die Stossrichtungen im Umgang mit dem Klimawandel ist sowohl auf Bundes- als auf Ebene der Kantone noch nicht abgeschlossen. Konkrete Vorgaben seitens des Bundes an die Kantone sind im Bereich der Anpassung jedoch kaum zu erwarten, da beim Bund ein koordiniertes Vorgehen primär auf Bundesebene angestrebt wird. Daher steht ein systematischer Informationsaustausch zwischen Bund und Kantonen zurzeit im Vorder-

grund. Damit dies sichergestellt ist, unterhält der Kanton Uri aktiven Kontakt mit den zuständigen Bundesstellen.

Regionale und überkantonale Zusammenarbeit

Die Herausforderungen im Umgang mit Klimawandel, sind stark geprägt durch die naturräumlichen Gegebenheiten sowie die bestehende Wirtschafts- und Siedlungsstruktur. Dementsprechend sind die Herausforderungen im Alpenraum relativ ähnlich. Eine Kooperation und stärkere Vernetzung mit weiteren Bergkantonen werden je nach spezifischen Fragestellungen grundsätzlich als sinnvoll erachtet.

Kanton Uri

Der Klimawandel ist eine Herausforderung mit Querschnittscharakter, d. h. mit Auswirkungen über alle Sektoren hinweg. Dies erfordert eine integrale Betrachtungsweise, insbesondere beim optimalen Einsatz beschränkter Mittel, und eine Zusammenarbeit mit allen betroffenen Akteuren im Kanton. Dementsprechend können Massnahmen nur erfolgreich umgesetzt werden, wenn die Gemeinden, Korporationen und alle im Kanton ansässigen Institutionen und Interessengruppen in den Strategieumsetzungsprozess adäquat einbezogen werden.

Kantonale Verwaltung

Das Thema Klimawandel soll in die bestehenden Strukturen der kantonalen Verwaltung integriert werden. Bestehende Gefässe der amtsübergreifenden Zusammenarbeit sollen für Fragen im Umgang mit dem Klimawandel genutzt und allenfalls erweitert werden (z.B. Technische Kommission Hochwasserschutz, Kommission Naturgefahren, Begleitgruppe Raumentwicklung, vgl. Kap. 5.3.4). Im Umsetzungskonzept werden die Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten für die Umsetzung von Massnahmen benannt.

Abkürzungsverzeichnis

ARE	Amt für Raumentwicklung Kanton Uri
AfE	Amt für Energie Kanton Uri
AFJ	Amt für Forst und Jagd Kanton Uri
AfT	Amt für Tiefbau Kanton Uri
AfU	Amt für Umweltschutz Kanton Uri
ALA	Amt für Landwirtschaft Kanton Uri
AWöV	Amt für Wirtschaft und öffentlichen Verkehr Kanton Uri
BAFU	Bundesamt für Umwelt
BD	Baudirektion Kanton Uri
CCSM	Center for Climate Systems Modelling
EDI	Eidgenössisches Departement des Innern
EFD	Eidgenössisches Finanzdepartement
EVD	Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement
GCOS	Global Climate Observing System
GSUD	Gesundheits-, Sozial- und Umweltdirektion Kanton Uri
IDA-Klima	Interdepartementaler Ausschuss Klima
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
JD	Justizdirektion Kanton Uri
MfM-U	Monitoring flankierende Massnahmen-Umwelt
MeteoSchweiz	Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie
NBCN	National Basic Climatological Network
OcCC	Organe consultatif sur les changements climatiques
RR	Regierungsrat Kanton Uri
RRB	Regierungsratsbeschluss
SID	Sicherheitsdirektion Kanton Uri
UNFCCC	UNO Klimakonvention
VBS	Eidgenössisches Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport
UVEK	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
VD	Volkswirtschaftsdirektion Kanton Uri

Quellenverzeichnis

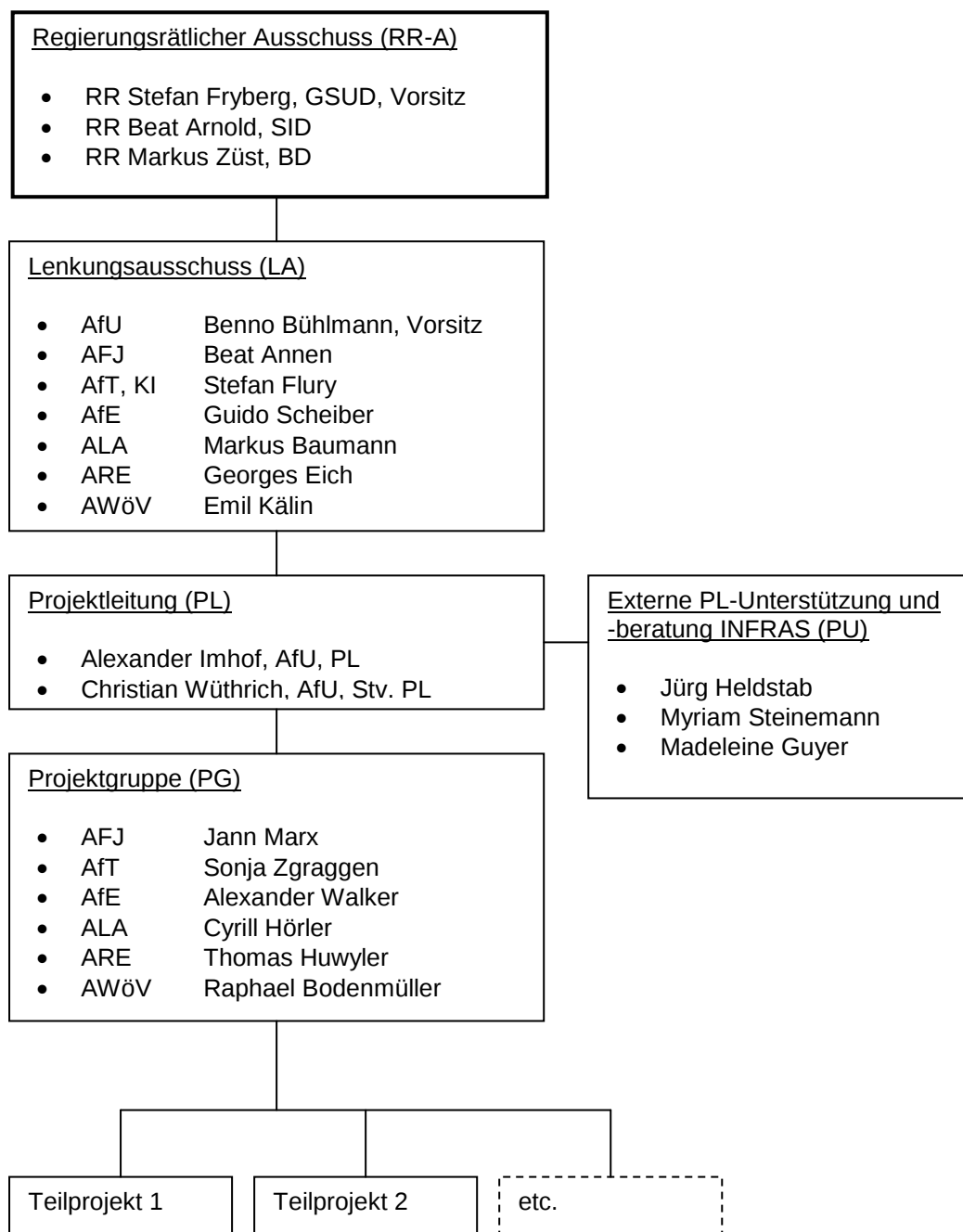
- [1] Kanton Uri, Regierungsprogramm 2008-2012, 16. Dezember 2008, Altdorf.
- [2] Beschluss des Regierungsrats des Kantons Uri: Nr. 2009-514 R-630-10 Klimawandel - Auswirkungen und Handlungsbedarf für den Kanton Uri; Grundsatzentscheid zum weiteren Vorgehen, 1. September 2009, Altdorf.
- [3] IPCC, 2007: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group 1 to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds).]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- [4] North N., Kljun N., Kasser F., Heldstab J., Maibach M., Reutimann J., Guyer M., 2007: Klimaänderung in der Schweiz. Indikatoren zu Ursachen, Auswirkungen, Massnahmen. Umwelt-Zustand Nr. 0728. Bundesamt für Umwelt, Bern, 77 S.
- [5] OcCC, 2008: Das Klima ändert - was nun? Der neue UN-Klimabericht (IPCC, 2007) und die wichtigsten Ergebnisse aus Sicht der Schweiz, OcCC - Organe consultatif sur les changements climatiques, Bern, 47 S. ISBN 978-3-0907630-33-4.
- [6] Baudirektion Kanton Zürich, AWEL, 2007: Auswirkungen des Klimawandels und mögliche Anpassungsstrategien, 2007, Zürich.
- [7] Bundesgesetz über die Reduktion von CO₂-Emissionen (CO₂-Gesetz), 641.71, 8. Oktober 1999 (Stand: 1. Januar 2010).
- [8] <http://www.news.admin.ch/NSBSubscriber/message/attachments/18633.pdf>; Zugriff: Oktober 2010.
- [9] http://unfccc.int/national_reports/annex_i_ghg_inventories_submissions/items/5270.php; Zugriff: November 2010.
- [10] BAFU, 2010: Strategie der Schweiz zur Anpassung an die Klimaänderung: Zwischenbericht zuhanden des Bundesrats, 8. September 2010.
- [11] IDA Klima, 2008: Handlungsfeld "Auswirkungen und Anpassung an den Klimawandel" - Synopse Anpassungsstrategien EU-Raum, Econcept, Schlussbericht im Auftrag des BAFU, 2008.
- [12] Bundesamt für Landwirtschaft (BLW), 31. Mai 2011: Klimastrategie Landwirtschaft, Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel für eine nachhaltige Schweizer Land- und Ernährungswirtschaft, Bern, 2011, 45 S.
- [13] Begert M., et al., 2007: Die Überführung der klimatologischen Referenzstationen der Schweiz in das Swiss National Basic Climatological Network (Swiss NBCN), Arbeitsbericht der MeteoSchweiz, Nr. 215, 43 S.

- [14] http://www.meteoschweiz.admin.ch/web/fr/climat/climat_international/gcos.html; Zugriff: November 2010.
- [15] Müller G., 1980: Die Beobachtungsnetze der Schweizerischen Meteorologischen Anstalt. Konzept 1980. Arbeitsbericht der Schweizerischen Meteorologischen Anstalt Nr.93, Zürich.
- [16] Begert M., 2008: Die Repräsentativität der Stationen im Swiss National Basic Climatological Network (Swiss NBCN), Arbeitsbericht der MeteoSchweiz, Nr. 217, 40 S.
- [17] Wüthrich C., et al., 2010: Die langen Schneemessreihen der Schweiz - eine basisklimatologische Netzanalyse besonders wertvoller Stationen mit Messbeginn vor 1961, Arbeitsbericht der MeteoSchweiz, Nr. 233, 33 S.
- [18] <http://www.occc.ch>; Zugriff: November 2010.
- [19] <http://www.proclim.ch>; Zugriff: November 2010.
- [20] http://www.kvu.ch/d_kv_u_projekte.cfm?Projects.Command=details&get=173; Zugriff: November 2010.
- [21] Amt für Umwelt Graubünden, 2003: Klimaänderung in Graubünden. Folgen für Mensch, Umwelt und Wirtschaft, Strategie zur Prävention und Schadenabwehr. Umweltinfo 2-2003.
- [22] MeteoSchweiz, 2009: Klimabericht Kanton Graubünden, Arbeitsberichte der MeteoSchweiz, Nr. 228, 40 S.
- [23] Kanton Schaffhausen, 2011: Bericht Klimaadaptation, Kanton Schaffhausen (Departement des Innern, Baudepartement, Volkswirtschaftsdepartement, 21 S.
- [24] Kanton Basel Stadt, 2011: Bericht über die Folgen des Klimawandels im Kanton Basel-Stadt, Regierungsrat des Kantons Basel-Stadt, 115 S.
- [25] Bättig M., Rom N., Dettli R., 2011: Anpassung an die Klimaänderung im Berggebiet – Fallstudie Saastal, 156 S.
- [26] <http://www.adaptalp.org>; Zugriff: Oktober 2010.
- [27] <http://www.clisp.eu>; Zugriff: Oktober 2010.
- [28] Beschluss des Regierungsrats des Kantons Uri: Nr. 2008-201 R-630-17 Massnahmenplan Luftreinhaltung II.
- [29] <http://doc.innetag.ch/ml/Grundlagen/Forms/AllItems.aspx>; Zugriff: Oktober 2010.
- [30] http://www.ur.ch/dateimanager/gesamtenergiestrategie_uri.pdf; Zugriff: Oktober 2010.
- [31] <http://www.imonitraf.org>; Zugriff: Oktober 2010.
- [32] <http://www.bafu.admin.ch/umweltbeobachtung/02272/02280/index.html?lang=de>; Zugriff: September 2010.
- [33] <http://www.ur.ch/dateimanager/vd-wirtschaftsfoerderungsstrategie-2009.03.13.pdf>; Zugriff: Oktober 2010.

- [34] IPCC, 2007: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group 2 to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- [35] IPCC, 2007: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group 3 to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- [36] <http://www.nccr-climate.unibe.ch>; Zugriff: Oktober 2010.
- [37] <http://www.oeschger.unibe.ch>; Zugriff: Oktober 2010.
- [38] <http://www.c2sm.ethz.ch>; Zugriff: Oktober 2010.
- [39] OcCC, 2007: Klimaänderung und die Schweiz 2050 - Erwartete Auswirkungen auf Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft. OcCC - Organe consultatif sur les changements climatiques, Bern, 172 S. ISBN 978-3-907630-26-6.
- [40] http://www.meteoschweiz.admin.ch/web/de/klima/klima_heute/trends_an_stationen.html; Zugriff: August 2011.
- [41] http://www.meteoschweiz.admin.ch/web/de/klima/klima_morgen/klimaszenarien.html; Zugriff: September 2010.
- [42] Meinshausen M., et al.: 2009: Greenhouse gas emission targets for limiting global warming to 2°C. In: Nature, 30. April 2009.
- [43] BAFU, 2009: Switzerland's Fifth National Communication under the UNFCCC, Bern.
- [44] BAFU, 2010: Schweizer Forschung zur Anpassung an den Klimawandel, Bern.
- [45] <http://glaciology.ethz.ch/messnetz/publications.html?locale=de>, Schweizerisches Gletschermessnetz; Zugriff: Januar 2011.

Anhang A:

Schematische Projektorganisation



Figur 5: Schematische Projektorganisation "Umgang mit dem Klimawandel" im Kanton Uri

Anhang B:

Massnahmen der Fachstellen im Umgang mit dem Klimawandel

Auflistung der in den Fachstellen und Ämter geplanten, eingeleiteten oder bereits umgesetzten Massnahmen (Zusammenstellung aufgrund der Fachstellenumfrage vom Frühjahr 2010, Infras AG).

Gesundheits-, Sozial- und Umweltdirektion

Keine Massnahmen geplant, eingeleitet oder umgesetzt.

Bildungs- und Kulturdirektion

Thema Klimawandel ist in den Bildungsverordnungen der verschiedenen Berufe und im Schullehrplan verankert.

Sicherheitsdirektion

Amt für Forst und Jagd:

Generelle Risikoverminderung durch Diversifizierung bzw. Förderung eines vielseitigen Waldes und der Schutzwaldpflege. Risikoeinschätzung der Naturgefahren mittels Erstellung und regelmässiger Aktualisierung von Gefahrenkarten sowie Ereigniskatastern. Gefahrenprävention im Bereich von Sturz-, Lawinen- und Rutschungsereignissen.

Amt für Bevölkerungsschutz und Militär:

Im Bereich KAFUR (kantonaler Führungsstab) sind diverse Aktivitäten geplant oder umgesetzt wie z. B. Szenarienbeschrieb, Risikoanalysen, Weisungen über die Warnung und Alarmierung, Grundsätze über die Führung in ausserordentlichen Lagen.

Volkswirtschaftsdirektion

Amt für Landwirtschaft:

Keine Massnahmen aufgrund des Klimawandels ergriffen, aber Empfehlungen zu trockenheitsresistenten Sorten im Futterbau und Unterstützung bei der Sanierung von trockenheitsgeschädigten Pflanzenbeständen in Naturwiesen. Bau und Unterhalt von Entwässerungen in der Landwirtschaft. Bekämpfung der Verbuschung.

Amt für Wirtschaft und öffentlichen Verkehr:

Keine Massnahmen geplant, eingeleitet oder umgesetzt.

Baudirektion

Amt für Energie:

Mitarbeit am Leitbild Gewässer Uri und verschiedene Verminderungsmassnahmen.

Amt für Tiefbau:

Bauliche Massnahmen zum Hochwasserschutz, Ausscheiden und definieren von Überlastströmen, Federführung bei der Erarbeitung des Leitbildes Gewässer, Notfallplanung, Organisation und Kommunikationswege im Ereignisfall. Aufbau einer integralen langfristigen Hochwasserschutzplanung auf Basis eines Bauwerkkatasters und der Definition von klaren Prioritäten (Schutz, Ökologie, energetische Nutzung). Permanente Zustandserfassung der Verkehrswege sowie Erfassung geologischer Gefahren.

Amt für Betrieb Nationalstrassen:

Keine Massnahmen geplant, eingeleitet oder umgesetzt.

Amt für Hochbau:

Keine Massnahmen geplant, eingeleitet oder umgesetzt.

Justizdirektion

Amt für Raumentwicklung:

Bisher keine Massnahmen umgesetzt, der Klimawandel konnte aber bei der laufenden Totalrevision des Richtplans aufgegriffen werden. Die Raumentwicklung hat eine wichtige Bedeutung für die Anpassung: Umgang mit neuen oder verschärften klimabezogenen Naturgefahren (Risikovorsorge); Vernetzung von Lebensräumen mit Pufferzonen (bessere Anpassungsfähigkeit intakter Ökosysteme).

Finanzdirektion

Keine Massnahmen geplant, eingeleitet oder umgesetzt.

Anhang C:

Emissionskataster

Das Amt für Umweltschutz verfügt über einen Emissionskataster für Luftschadstoffe und Klimagase. Folgende Quellen werden im Kataster erfasst:

Tabelle 6: Emittentengruppen und Untergruppen im Emissionskataster URI, EMUR.

Emissionsquellen im EMUR	
Emittentengruppen	Untergruppen
Strassenverkehr	- Linkverkehr - Portale, Kamine - Zonenverkehr - Schwerverkehrszentrum
Offroad-Verkehr	- Offroad - Schienenverkehr (Bahnlinie SBB) - Baustelle Alptransit
Industrie und Gewerbe	- Kleine und mittlere Feuerungen - Lösungsmittel in Industrie und Gewerbe - Einzelbetriebe - Grossfeuerungen - Tankstellen - Steinbrüche
Haushalte	- Kleine und mittlere Feuerungen - Lösungsmittel aus Haushalten
Land- und Forstwirtschaft	- Nutztierhaltung - Dünger - Abfallverbrennung
Natürliche Flächen	- Unproduktive Flächen - Wälder

Zu jeder Quelle sind die Jahresemissionen folgender Komponenten enthalten:

- a. **Luftschadstoffe:** Stickoxide NO_x, Feinstaub PM₁₀, flüchtige organische Verbindungen NMVOC, Ammoniak NH₃, Schwefeldioxid SO₂
- b. **Klimagase:** Kohlendioxid CO₂, Methan CH₄

Der Emissionskataster wird üblicherweise alle fünf Jahre aktualisiert. Für die Jahre 1995, 2000 und 2005 gibt es offizielle Berichte. 2007 gab es eine Zwischenaktualisierung (techn. Anpassungen GIS, Erweiterung um den Schadstoff PM₁₀ und um Grossbaustellen mit bekannten Emissionen). Die nächste Aktualisierung zum Jahr 2010 ist für 2011 vorgesehen.

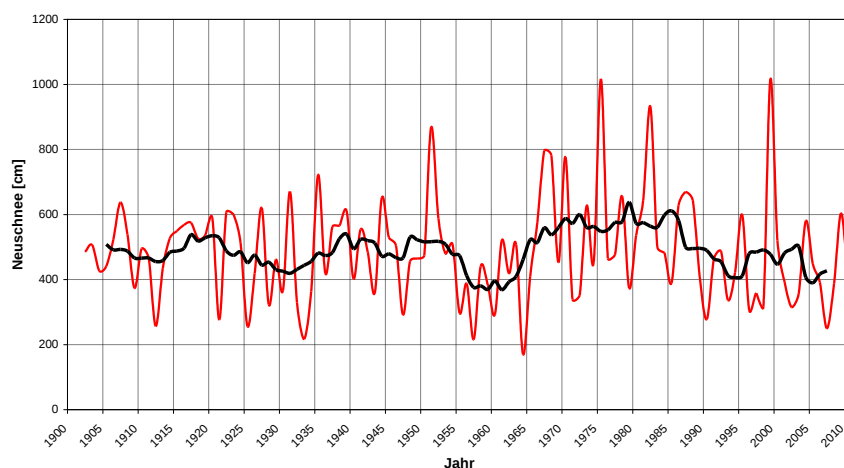
Anhang D:

Klimabeobachtung und Zukunftsszenarien

Klimabeobachtungen

Schnee

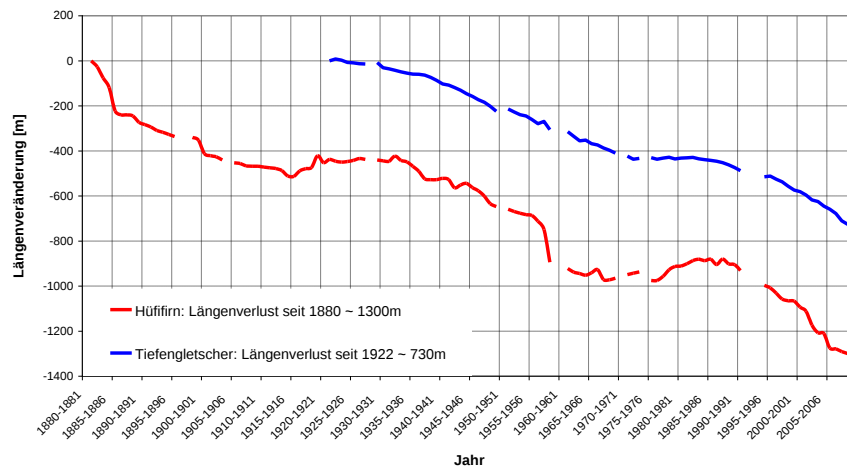
In den letzten Jahrzehnten wurde an den Messstandorten im Kanton Uri eine starke Abnahme der jährlichen Neuschneesummen [cm] verzeichnet (Figur 4). Bereits in der Mitte des 20. Jahrhunderts wurden jedoch ähnlich tiefe Werte gemessen. Die Tage mit einer Schneedecke >30 cm nahmen in den letzten 50 Jahren statistisch signifikant ab. Die Entwicklung von Schneeparameter wurde in der Schweiz bereits verschiedentlich untersucht.



Figur 6: Entwicklung der jährlichen Neuschneesummen [cm] in Göschenen 1901-2010 (rot). Schwarz: 10-jähriges Mittel.

Gletscher

In den letzten hundert Jahren haben alle Gletscher im Kanton Uri bedeutend an Länge und Masse verloren. Insgesamt haben die Gletschervolumen in der Schweiz in den letzten 100 Jahren um rund 50 Kubikkilometer abgenommen [39]. Auf den Websites des Schweizerischen Gletschermessnetzes [45] sind die Resultate der Gletschermessungen einsehbar. Für den Kanton Uri sind Messungen von neuen Gletschern verfügbar. Der anhaltende Gletscherschwund in den Alpen ist ein Spiegel des Klimawandels [4]. Auf detaillierte Ausführungen zur Entwicklung der Gletscher hinsichtlich Länge und Masse wird an dieser Stelle verzichtet und auf das schweizerische Gletschermessnetz [42] verwiesen.



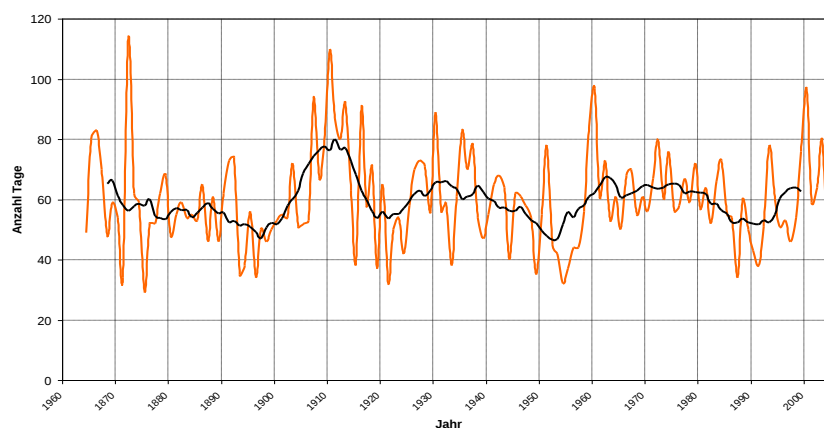
Figur 7: Längenveränderung an zwei Gletschern des Kantons Uri seit 1882, bzw. 1926. Rot=Hüfifirn, Blau=Tiefengletscher.

Extremereignisse

In den letzten Jahren haben sich Extremereignisse wie Temperatur- und Niederschlagsextreme, Hangrutschungen und Murgänge, Hochwasser und Trockenperioden in der Schweiz gehäuft. Mit grosser Wahrscheinlichkeit trägt der Klimawandel zu einer Intensivierung und stärkeren geografischen Ausbreitung von Extremereignissen bei [43].

Föhn

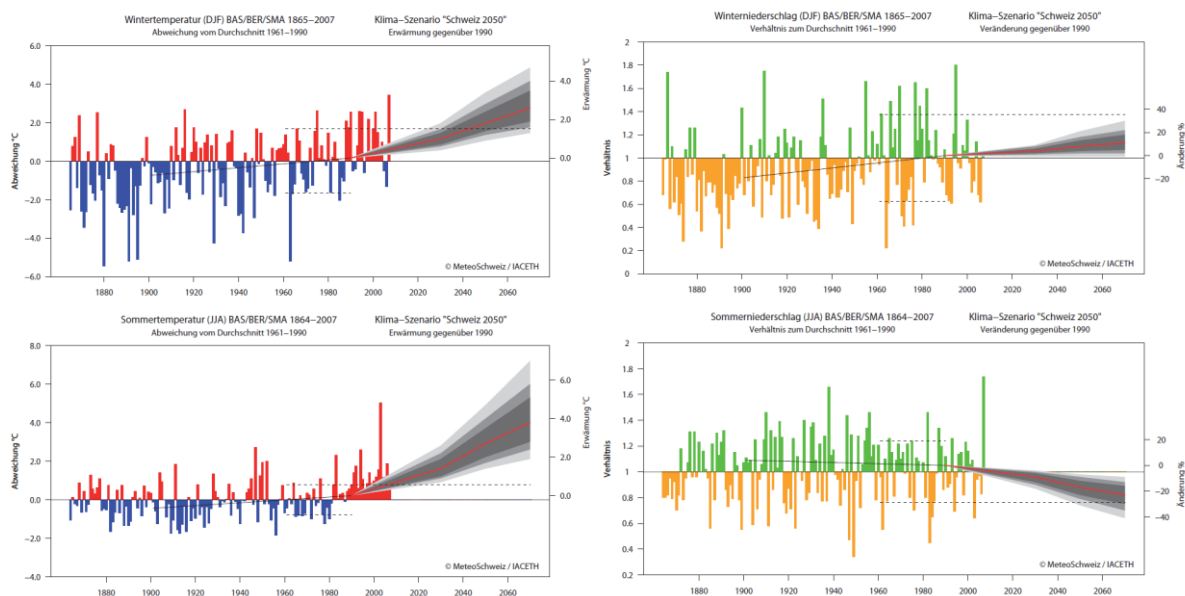
Der Südföhn beeinflusst das Klima im Kanton Uri massgeblich. Das Auftreten des Südföhns schwankt von Jahr zu Jahr. Für Altdorf sind die Föhnhäufigkeiten zurück bis 1864 bekannt. Zu den periodischen Schwankungen und dem Zusammenhang Föhn/Klimawandel liegen bisher keine wissenschaftlichen Untersuchungen vor und deshalb sind auch Szenarien über die zukünftige Auftretenswahrscheinlichkeiten von Föhn nicht möglich. Die Figur zeigt die Föhnhäufigkeit pro Jahr für die Periode 1864-2005 in Altdorf.



Figur 8: Entwicklung der Anzahl Tage mit Föhn in Altdorf 1864-2005 (orange). Schwarz: 10-jähriges Mittel.

Zukunftsszenarien

Nachfolgend dargestellt sind die Temperatur- und Niederschlagsszenarien "Schweiz 2050" (Figur 9), auf die sich die Ausführungen im Kapitel 4 beziehen.



Figur 9: Klimaszenarien (links Temperatur, rechts Niederschlag) "Schweiz 2050" [36].

Die folgenden Ausführungen zur erwarteten Entwicklung von klimasensitiven Grössen beziehen sich auf den Bericht Klimaänderungen und die Schweiz 2050 vom OcCC [39].

Schnee

Mit der Erwärmung wird auch die Nullgradgrenze im Winter und somit die Schneefallgrenze deutlich ansteigen. Abgeleitet von den Temperaturszenarien werden die Nullgradgrenze und damit auch die Schneefallgrenze in den Wintermonaten (Dezember, Januar und Februar) um mindestens 180 m bis höchstens 680 m ansteigen. Es ist davon auszugehen, dass es grundsätzlich später einschneit und früher ausapert.

Gletscher

Es wird erwartet, dass die mit Gletscher bedeckten Flächen in den Alpen bis 2050 um ca. drei Viertel abnehmen werden. Die relativen Verluste werden bei grossen Gletschern kleiner und bei kleinen Gletschern grösser sein. Viele kleine Gletscher dürften verschwinden.

Temperaturextreme

Der Anstieg der mittleren Sommertemperatur wird zu einer Zunahme der Hitzeperioden mit höheren Temperaturmaxima führen. Es muss davon ausgegangen werden, dass Hitzesommer wie 2003 in Zukunft alle paar Jahre auftreten werden. Im Gegenzug dazu werden die Häufigkeit von Kälteperioden und die Anzahl Frosttage abnehmen. Die Variabilität der mittleren Sommertemperaturen wird in der Schweiz generell zunehmen, wobei die tägliche Temperaturvariabilität im Winter generell kleiner wird.

Niederschlagsextreme

Im Winterhalbjahr wird in Mitteleuropa eine Zunahme von Niederschlagsextrema von 1- bis 5-tägigen Niederschlägen erwartet. Starkniederschläge, wie sie heute alle 8 bis 20 Jahre auftreten, werden bis Ende des 21. Jahrhunderts durchschnittlich alle 5 Jahre vorkommen. Die Tendenzen im Sommer sind weniger klar. Die Modelle zeigen eine markante Abnahme des mittleren Niederschlags, die 5-jährigen Extremwerte nehmen jedoch in den meisten Modellen zu.

Hochwasser, Hangrutschungen und Murgänge

Eine Zunahme der Niederschlagsintensität und -extreme ergibt ein erhöhtes Potenzial für häufigere Hochwasser, Hangrutschungen und Murgänge. Das Auftreten dieser Naturgefahren ist jedoch durch weitere Faktoren wie Schneeschmelze, Bodenfeuchte und Abflussregime bestimmt, die ihrerseits vom Klimawandel betroffen sind. Genaue Aussagen über die Veränderung der Auftretenshäufigkeit dieser Ereignisse sind deshalb schwierig.

Trockenheit

Die Abnahme der mittleren Niederschläge und der Anzahl der Niederschlagstage führen zu einer Zunahme extremer Trockenperioden im Sommer (länger und häufiger). Die Bodenfeuchte kann regional abnehmen, ausgelöst durch die Niederschlagsabnahme und eine höhere Verdunstung. Aufgrund der erwarteten Abnahme der Schneereserven in den Alpen sind ein häufigeres Austrocknen von Flüssen und die Abnahme der saisonalen Wasserspeicher in den Alpen zu erwarten.

Felsstürze

Mit zunehmendem Gletscherrückgang und fortschreitender Erwärmung dürfte sowohl die Häufigkeit von Felsstürzen als auch die Wahrscheinlichkeit von Grossereignissen zunehmen.

Anhang E:

Folgen der Klimaänderung

Folgen der Klimaänderung	Auswirkung	Indirekt betroffen
Bauten und Infrastruktur (Naturgefahren)		
Mit der Zunahme von Extremereignissen (vgl. Anhang D) werden Wohn- und Industriegebäude, Verkehrs- und Tourismusinfrastruktur vermehrt gefährdet und die durchschnittliche Lebensdauer der Anlagen verringert.	-	Öffentlicher Haushalt, Sicherheit
Biodiversität, Natur und Landschaft		
Höhere Temperaturen und die Veränderung der Niederschlagsregime werden sich auf die Funktion und die Nutzung der Ökosysteme auswirken.	+	Raumentwicklung
Neu eingewanderte Pflanzen- und Tierarten werden die einheimische Flora und Fauna zunehmend konkurrieren und die Artenvielfalt gefährden.	-	
Die Abflussregime der Fliessgewässer, die Wassertemperaturen und die Jahresmitteltemperatur werden sich verändern und damit die Lebensgrundlage von einheimischen Arten gefährden.	-	
Der Rückgang der Gletscher und das Auftauen des Permafrosts werden das Landschaftsbild verändern.	?	Tourismus, Raumentwicklung
Energie		
Geringere Niederschlags- und Abflussmengen und eine Zunahme der Verdunstung werden den Betrieb von Laufkraft- und Speicherkraftwerken beeinflussen.	-	Öffentlicher Haushalt
Der Klimawandel wird den Druck erhöhen, vermehrt erneuerbare Energien und die Energiepotenziale im Kanton konsequent zu nutzen.	+	Wirtschaftsstruktur
Heizgradtage werden in der Tendenz abnehmen und Tage mit Kühlbedarf zunehmen. Damit wird der Strombedarf im Sommer steigen.	+ / -	
Gesundheit		
Die Zunahme von Trocken- und Hitzeperioden führt vermehrt zu Todesfällen.	-	Öffentlicher Haushalt
Die Klimaerwärmung begünstigt die Bedingungen für Atemwegserkrankungen und Allergien sowie die Ausbreitung krankheitsübertragender Lebewesen wie Mücken und Zecken und das Auftreten von lebensmittelbedingten Mageninfektionen.	-	Öffentlicher Haushalt
Land- und Alpwirtschaft		
Der Klimawandel führt zu einer Steigerung der Produktivität in der Land- und Alpwirtschaft.	+	Öffentlicher Haushalt
Die Wasserverfügbarkeit wird zu einem limitierenden Produktionsfaktor in der Land- und Alpwirtschaft.	-	Wasserversorgung
Die Klimaänderung begünstigt den Schädlingsbefall und die Ausbreitung krankheitsübertragender Lebewesen	-	Wirtschaftsstruktur
Tourismus		
Touristische Attraktion wie Gletscher und das Landschaftsbild sind durch die Klimaerwärmung gefährdet.	-	
Die Schneesicherheit in den Wintersportregionen wird durch die Klimaänderung abnehmen.	+ / -	Öffentlicher Haushalt
Die Attraktivität des Kantons Uri (Berg, See) für den Sommertourismus wird sich aufgrund der Temperaturzunahme erhöhen.	+	Wirtschaftsstruktur, Öffentlicher Haushalt
Waldwirtschaft		
Der Temperaturanstieg führt zu vermehrtem Schädlingsbefall der Wälder.	-	
Die Klimaänderung wird die Produktivität der Wälder erhöhen.	+	
Die Zunahme von Extremereignissen wird eine Zunahme der Schäden in Schutz- und Nutzwäldern zur Folge haben.	-	

Folgen der Klimaänderung	Auswirkung	Indirekt betroffen
Wasserversorgung		
Das Wasserreservoir der Alpen nimmt aufgrund des Temperaturanstiegs und der Veränderung der Niederschlagsregime ab.	-	Öffentlicher Haushalt
Der Klimawandel beeinflusst das Grundwasser in seiner Menge und seiner Qualität.	-	Öffentlicher Haushalt

Anhang F:

Relevanzanalyse

Sektoren / Bereiche	Relevanzanalyse	Bewertung des Handlungsbedarfs
Bauten und Infrastruktur	a. Uri ist verkehrstechnisch hervorragend erschlossen und als Standort für ausgewählte wirtschaftliche Aktivitäten nicht Peripherie, sondern zentral gelegen. Die Verkehrswege bilden das Rückgrat des Kantons Uri, eine Beeinträchtigung würde zu schwerwiegenden volkswirtschaftlichen Folgen führen (VD Uri, p.13). b. Investitionen in Unterhalt und Neubau sind sehr teuer. Eine Verkürzung der typischen Lebensdauer von Verkehrsinfrastruktur und höherer Bedarf an Hochwasserschutzmassnahmen erhöht die Belastung für den öffentlichen Haushalt. c. Der Kanton Uri verfügt über eine Vielzahl von Schutzbauwerken (allein der Wert von Hochwasserschutzbauwerken beträgt ca. 400 Mio.), die das Siedlungsgebiet sowie die Verkehrswege schützen. Diese gilt es zu unterhalten, damit sie weiterhin ihre Schutzfunktion ausüben können.	Hoch Instrumentarium vorhanden und Massnahmen ergriffen, aber Annahme, dass Gefährdung durch Naturgefahren und entsprechend Finanz- und Priorisierungsbedarf steigt.
Biodiversität, Natur und Landschaft	a. Verschiebung und Veränderung der Kulturlandschaft und der Lebensräume im Kanton Uri führen zu Veränderung des Landschaftsbilds. b. Biodiversität, Erhaltung von Natur und Landschaft sind wichtige kulturelle und gesellschaftliche Werte. c. Auswirkungen für Tourismus, Land- und Forstwirtschaft erwartet.	Mittel Potenziell grosse Veränderungen, aber Handlungsspielraum des Kantons Uri eher eingeschränkt.
Energie	a. Für die Schweiz generell wird eine Reduktion der Elektrizitätserzeugung aus Wasserkraft von -7 % bis 2030 aus Laufkraftwerken und Speicherkraftwerken erwartet (BFE Energieperspektiven Bd 4). b. Der Energiesektor ist ein zentraler Pfeiler der Urner Wirtschaft. Ausserdem steuern die Erträge aus dem Energiebereich einen Fünftel der Einnahmen in der Kantonsrechnung bei (VD Uri, p. 11). Jährlich fliessen rund 17 Mio. Franken an Wasserzinsen in die Staatskasse. Ein Rückgang der Wasserzinsen hätte daher einschneidende Folgen für den Kanton. (Website Uri: Wasserkraft). Im Kanton Uri wird ein grosser Teil des schweizerischen Bahnstroms erzeugt. c. Der veränderte Energieverbrauch sowie Veränderungen von wirtschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen haben grossen Einfluss auf den Energiesektor.	Hoch Potenziell starke Auswirkungen auf Energieproduktion und Kantonsfinanzen und bisher noch keine Berücksichtigung von veränderter Wasserverfügbarkeit in langfristiger Planung.
Gesundheit	a. Zu erwarten sind steigende Gesundheitskosten aufgrund von Hitzewellen und vektorbasierter Krankheiten (zunehmende Ausgaben für Krankenversicherungen und Ausgaben der öffentlichen Hand).	Gering
Landwirtschaft, Alpwirtschaft	a. Rund drei Viertel der landwirtschaftlich genutzten Flächen sind Alpweiden. b. Landwirtschaftliche Nutzfläche ist Basis für Bewirtschaftung der Alpfläche (ALA 2007). c. Mehrheitlich Landwirtschaft / Alpwirtschaft an steilen Lagen (lediglich rund 10 % im Talboden), Bodenerosion und Hangstabilität sind zentral (ALA Uri).	Gering Eher positive Folgen zu erwarten und eher langfristig.
Tourismus	a. Gastgewerbe ist gemäss Beschäftigungsanteil der dritt wichtigste Sektor im Kanton Uri (VD Uri, p. 9).	Hoch Es fehlen Überlegun-

Sektoren / Bereiche	Relevanzanalyse	Bewertung des Handlungsbedarfs
	b. Der Kanton Uri dürfte im Tourismus eher zu Gewinnerregionen gehören. c. Positive Auswirkungen auf die Skiregion Andermatt und den Urnersee sind relevant für den öffentlichen Haushalt sowie den Arbeitsmarkt.	gen zu den Folgen (positiv / negativ) des Klimawandels sowie entsprechende Instrumente in diesem volkswirtschaftlich wichtigen Sektor.
Waldwirtschaft	a. 19 % der Kantonsfläche sind mit Wald und Gebüschwald bedeckt. Anteil liegt unter dem gesamtschweizerischen Durchschnitt von knapp 30 % (AFJ Uri 2006). b. Waldwirtschaft erfüllt im Kanton Uri primär immaterielle Leistungen wie Schutzfunktion/Natur- und Landschaftsschutz/Wohlfahrt/Erholung und Freizeit (AFJ Uri 2006). c. Wälder erfüllen wichtige Schutzfunktion vor Naturgefahren.	Gering Heutige Massnahmen sind auch bei veränderten klimatischen Bedingungen sinnvoll und ausreichend.
Wasserversorgung	a. Die Sicherstellung einer qualitativ guten Wasserversorgung (ausreichendes und sauberes Trinkwasser) für die Bevölkerung ist eine Kernaufgabe des Staates.	Mittel Wasserversorgung quantitativ gewährleistet, Handlungsbedarf besteht bei Umgang mit veränderter saisonaler Verteilung der Abflüsse.