

Die approbierte Originalversion dieser Diplom-/Masterarbeit ist an der Hauptbibliothek der Technischen Universität Wien aufgestellt (<http://www.ub.tuwien.ac.at>).

The approved original version of this diploma or master thesis is available at the main library of the Vienna University of Technology (<http://www.ub.tuwien.ac.at/englweb/>).



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
WIEN  
Vienna University of Technology

## **DIPLOMARBEIT**

# **Klimawandelanpassung für alpine Regionen unter Berücksichtigung der räumlichen Entwicklung am Beispiel der Stadtgemeinde Zell am See**

ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades eines Diplom-Ingenieurs  
unter der Leitung von

**Univ.Prof. Dipl.-Ing. Sibylla Zech**

**Department für Raumentwicklung, Infrastruktur- und Umweltplanung  
Fachbereich Regionalplanung und Regionalentwicklung**

**eingereicht an der Technischen Universität Wien**

Fakultät für Architektur und Raumplanung

von

**Richard Hofstätter**

Mat.-Nr.: 0426670

Steingasse 17/2

4100 Ottensheim

Wien, am 07. Oktober 2012



## **Erklärung**

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Diplomarbeit selbstständig verfasst, und in der Bearbeitung und Abfassung keine anderen als die angegebenen Quellen oder Hilfsmittel benutzt, sowie wörtliche und sinngemäße Zitate als solche gekennzeichnet habe. Die vorliegende Diplomarbeit wurde noch nicht anderweitig für Prüfungszwecke vorgelegt.

Wien, am 07. Oktober 2012

---



## **Danksagung**

Ich bedanke mich bei allen Wegbegleitern, die mich während meines Studiums unterstützen und förderten.

Allen voran danke ich meinen Eltern, die mich auch abseits des Studiums und der Diplomarbeit in jeder Hinsicht unterstützt haben und bis zum Schluss die nötige Geduld behalten haben. Ein großes Dankeschön geht an meine Freundin, Julia Rabeder, die sich stets aufopfernd mir und meiner Diplomarbeit zugewendet hat und den Glauben an mich nie verloren hat.

Bei Frau Univ. Prof. Dipl.-Ing. Sibylla Zech möchte ich mich für die wissenschaftliche Betreuung, insbesondere für die kritische Hinterfragung dieser Arbeit bedanken. Außerdem möchte ich all jenen danken, die mir die notwendigen fachlichen Informationen für meine Arbeit zur Verfügung gestellt haben.

---



## Kurzfassung

Der Klimawandel ist allgegenwärtig. Erste Auswirkungen sind bereits spürbar und werden in Zukunft noch verstärkt auftreten. Gerade in empfindlichen Ökosystemen wie dem Alpenraum, wo die Verwundbarkeit in Bezug auf die Auswirkungen des Klimawandels besonders hoch ist, sind die Auswirkungen früher und deutlicher zu spüren. Der Alpenraum kann daher als Klimafrühwarnsystem angesehen werden. Eine Klimawandelanpassung – ein noch immer relativ neues Handlungsfeld – wird gerade für den Alpenraum unverzichtbar sein. Die bisher erstellten Szenarien und wissenschaftlichen Erkenntnisse zum Klimawandel machen es erforderlich, mit hohem Engagement der wahrscheinlich größten Herausforderung des 21. Jahrhunderts entgegenzutreten. Um eine Verstärkung des Klimawandels durch die weitere Freisetzung von Treibhausgasen zu vermeiden, ist es von Bedeutung, Anpassungsmaßnahmen im Rahmen einer integrativen und vorausschauenden Klimapolitik umzusetzen.

Die Raumordnung scheint prädestiniert für die Aufgabe, die Anpassung an den Klimawandel möglichst effektiv auf einer ganzheitlichen Ebene auszuführen. Sie müsste jedoch erst darauf eingestellt bzw. umgestellt werden. Zum einen sollte sie wie bisher die traditionellen Aufgaben wie Koordination und Kooperation von Fachplanungen sowie von Interessen und (räumlichen) Nutzungsansprüchen verschiedener AkteurInnen übernehmen. Zum anderen sollte sie die Anpassungsmaßnahmen koordinieren und die Anpassungsfähigkeit gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels erhöhen. Bisher fehlt jedoch eine konsequente rechtliche Grundlage für die Eingliederung der Klimaanpassung in den Aufgabenbereich der Raumplanung. In Hinsicht auf unverbindliche Rahmendokumente auf europäischer und nationaler Ebene zeigte sich jedoch in den letzten Jahren eine deutliche Steigerung der Akzeptanz für eine Klimaanpassung. In Bezug auf die Umsetzung von Projekten mit dem Ziel einer Klimaanpassung ist ebenfalls ein erfreulicher Trend zu erkennen. Da die Umsetzung einer Klimaanpassung vor allem auf lokaler bzw. regionaler Ebene stattfindet, sollte es das Ziel sein, die dafür nötige rechtliche und gesellschaftliche Basis zu schaffen und entsprechende Instrumente bereitzustellen bzw. bestehende anzupassen.

Da eine Klimawandelanpassung von vielen Zusammenhängen und Wechselwirkungen beeinflusst wird, ist es wichtig, den Auswirkungen in Form einer fachbereichsübergreifenden Klimaanpassungsstrategie zu begegnen. In dieser Arbeit wurden wesentliche Ziele und Maßnahmen für die Anpassung an die Folgen des Klimawandels für die Stadtgemeinde Zell am See unter Berücksichtigung der räumlichen Entwicklung erarbeitet.

---

## **Abstract**

The climate change is ubiquitous. First effects are already perceptible and will occur more severely in the future. Especially in a sensitive ecosystem like the Alps where the vulnerability for the consequences of climate change is particularly high, the effects will be noticed earlier and more plainly. Therefore the Alps can be seen as an early warning system for climate change. Climate change adaptation – still a relatively new field of action – will be indispensable for the Alps. The scenarios and scientific findings concerning the climate change make it necessary to confront the probably biggest challenge of the 21<sup>st</sup> century with high commitment. To avoid strengthening the climate change by the further release of greenhouse gases, it is of great significance to realize adaptation measures in the context of an integrative and foresighted climate policy.

Spatial planning seems to be predestined for carrying out most effectively the adaptation to climate change on a holistic level. Therefore spatial planning would have to be adjusted on that task. On the one hand, it should still do the traditional tasks of coordinating subject plans as well as the interests and – spatial – beneficiary claims of different actors. On the other hand, spatial planning should coordinate adaptation measures and increase the adaptability to the effects of climate change. However, a consequent legal framework for the integration of climate change adaptation in the area of responsibility of spatial planning is missing. In recent years, however, the acceptance of climate change adaptation has significantly improved regarding non-binding framework documents at European and national levels. Regarding the realization of projects with the aim of climate change adaptation, a positive trend can be found. Since the realization of climate change adaptation takes place particularly at local and regional levels, the objective should be to create the necessary legal and social basis and to provide appropriate instruments or adapt existing instruments.

As climate change adaptation is influenced by many connections and interactions, it is important to confront the consequences with a cross-sectoral strategy for climate change adaptation. In this work essential conditions for the adaptation to the effects of climate change were worked out for the municipality of Zell am See taking into account the spatial development.

---



## Inhaltsverzeichnis

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1     | Einleitung.....  | 3  |
| 2     | Aufbau und Zielsetzung der Arbeit.....   | 5  |
| 3     | Der Alpenraum .....  | 6  |
| 3.1   | Allgemeine Daten und Fakten zum Alpenraum.....   | 6  |
| 3.2   | Bevölkerungs- und Siedlungsentwicklung im Alpenraum .....  | 8  |
| 3.3   | Besonderheiten der räumlichen Entwicklung der Alpen und ihre Auswirkungen auf Ökologie, Wirtschaft, Gesellschaft und Tourismus.....    | 14 |
| 3.4   | Untersuchungsraum Zell am See im Pinzgau - Eine Bestandsaufnahme.....  | 20 |
| 3.5   | Exkurs: Die Bedeutung des Waldes für das Ökosystem der Alpen .....   | 27 |
| 4     | Der Klimawandel im Alpenraum.....  | 30 |
| 4.1   | Entwicklung des Klimas im Alpenraum .....  | 30 |
| 4.2   | Der Klimawandel .....  | 32 |
| 4.3   | Auswirkungen der Klimaerwärmung auf den Alpenraum.....   | 37 |
| 4.4   | Zusammenhang zwischen den Besonderheiten der räumlichen Entwicklung der Alpen und den Auswirkungen einer weiteren Klimaerwärmung ..... | 47 |
| 5     | Raumordnung im Zeichen einer Klimawandelanpassung.....   | 51 |
| 5.1   | Zuständigkeiten .....  | 51 |
| 5.2   | Umsetzung .....  | 53 |
| 5.3   | Rechtliche und instrumentelle Aspekte .....  | 55 |
| 5.3.1 | Rechtliche Grundlagen .....  | 55 |
| 5.3.2 | Raumordnungsinstrumente im Zeichen einer Anpassungsstrategie.....  | 57 |
| 6     | Initiativen und Projekte zur Klimawandelanpassung im Alpenraum.....  | 77 |
| 6.1   | Übersicht über laufende und bereits abgeschlossene Initiativen und Projekte zur Klimawandelanpassung .....                             | 77 |
| 6.2   | Beispiele umgesetzter Maßnahmen zur Klimawandelanpassung.....  | 81 |
| 6.2.1 | Direkte Klimawandelanpassung.....  | 82 |
| 6.2.2 | Indirekte Klimawandelanpassung .....   | 85 |

|     |  |      |
|-----|--|------|
| 7   | Klimasichere Anpassungsstrategie für die Stadtgemeinde Zell am See .....   | 87   |
| 7.1 | Klima- und Niederschlagsprojektion für die 2040er Jahre.....   | 88   |
| 7.2 | Bestehende sowie mögliche zukünftige Konsequenzen des Klimawandels in<br>Hinsicht der räumlichen Entwicklung für die Stadtgemeinde Zell am See in den 2040er<br>Jahren ..... | 92   |
| 7.3 | Ziele und Maßnahmen der Klimaanpassung für die Stadtgemeinde Zell am See<br>113  |      |
| 8   | Zusammenfassung.....   | 136  |
|     | Abbildungs- und Tabellenverzeichnis .....  | 144  |
|     | Quellenverzeichnis .....   | 145  |
|     | Anhang.....  | I    |
|     | Beschreibung der alpinen Initiativen und Projekte zu Klimaanpassung .....  | I    |
|     | Initiativen und Projekte zur alpinen Klimaanpassung, die nicht im Rahmen von<br>Förderprogrammen umgesetzt wurden .....  | I    |
|     | Projekte zur alpinen Klimaanpassung im Rahmen von Förderprogrammen .....   | XIII |

## 1 Einleitung

Das Klima hat seit Anbeginn der Zeit unser Leben geprägt. Es bestimmt größtenteils darüber, wo sich Menschen niederlassen und Siedlungen gründen. Immer wieder gab es größere natürliche Klimaschwankungen in Form von Eiszeiten und Wärmeperioden. Eben diese Schwankungen haben die Alpen zu einem einzigartigen Gebiet mit einer vielfältigen Topographie, hohen Temperaturoegensätzen und einem sensiblen Ökosystem gemacht. Nun ist die Ausgangssituation etwas anders. Die derzeitig stattfindende Klimaveränderung ist nicht mehr natürlicher Art, sondern auf die Lebensweise des Menschen zurückzuführen. So hat man es so weit gebracht, dass es innerhalb relativ kurzer Zeit zu einer deutlichen Klimaveränderung gekommen ist, die vor allem im Alpenraum bereits spürbare Auswirkungen wie etwa eine Verschiebung der Schneesicherheit in höhere Lagen mit sich gebracht hat. Durch diese klimatisch bedingten Auswirkungen kommt es immer häufiger zu Nutzungskonflikten zwischen Mensch und Natur. Jetzt ist es an der Zeit sich an die veränderten natürlichen Gegebenheiten und deren Folgen anzupassen und der wahrscheinlich größten Herausforderung des 21. Jahrhunderts entgegenzutreten. Der Raumordnung könnte dabei eine entscheidende Rolle zukommen, indem sie die Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels in Form veränderter Nutzungsansprüche und Interessen im Raum koordiniert. Diese Kombination von Raumplanung und Klimawandel lässt sich in dem für die Raumordnung, Politik und Verwaltung noch immer neuen Handlungsfeld der Klimaanpassung im Zuge einer „klimasicheren Raumordnung“ zusammenfassen. Eine „klimasichere“ oder auch „klimabeständige“ Raumordnung wird von CLISP (Climate Change Adaption by Spatial Planning in the alpine Space) folgendermaßen definiert: *eine vorausschauende Planung, die klimawandelbedingte räumliche Konflikte vermeidet und abmildert, die Verwundbarkeit von Raumentwicklung und Raumstruktur gegenüber negativen Klimawandelfolgen reduziert und daraus resultierende Schäden und Kosten verhindert.*<sup>1</sup>

Unterschieden wird immer zwischen der Anpassung und der Vermeidung von Klimawandelfolgen. Die Anpassung bezieht sich dabei auf das Management der Klimawandelfolgen, auf die Verringerung von negativen Auswirkungen sowie der Verletzlichkeit von Städten, Gemeinde, Regionen und auf die Nutzung von neuen Potenzialen vor allem auf regionaler und lokaler Ebene. Hingegen bezieht sich die Vermeidung auf den Klima-

---

<sup>1</sup> CLISP (2009)

schutz, der vor allem auf globaler Ebene koordiniert und gesteuert werden kann.<sup>2</sup> Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der Anpassung an die Folgen des Klimawandels.

In vielen Bereichen wird eine Anpassung an eine veränderte Umwelt und Gesellschaft immer wichtiger. Durch eine bereits stattgefundenene Klimaerwärmung im Alpenraum von etwa 1,8 Grad Celsius von 1820 bis 2000<sup>3</sup> sowie eines weiteren prognostizierten Anstiegs um 0,2 Grad bis 2020<sup>4</sup> kommt es längerfristig gesehen zu einer Veränderung des Ökosystems des Alpenraumes und dadurch zu deutlich intensiver spürbaren Auswirkungen als etwa in außeralpinen Gebieten. Da in den vergangenen Jahren klimatisch bedingte Konflikte sukzessive zunahmen, sollte man diese Zeichen ernst nehmen und diesem Thema mehr Aufmerksamkeit schenken als bisher. Um die Realisierung einer Klimaanpassung im Sinne einer „klimasicheren Raumplanung“ voranzutreiben, wird vor allem eine Sensibilisierung der Öffentlichkeit sowie der Planungsbehörden und Entscheidungsträgern von großer Bedeutung sein.<sup>5</sup> Durch die Vorgabe von überregionalen, strategischen Rahmendokumenten soll auf die Notwendigkeit einer Klimaanpassung hingewiesen werden und ein Anreiz zur Klimaanpassung geschaffen werden. Durch eine entsprechende Wissensbasis und eine Regelung der Zuständigkeiten sollte die Bereitschaft zur Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen auf regionaler und lokaler Ebene gestärkt werden. Gerade im Alpenraum wird es durch den geringen Siedlungsraum und einer latenten Bedrohung durch Naturgefahren wichtig sein, eine Klimaanpassung immer in Abhängigkeit der räumlichen Entwicklung zu betrachten. Um eine konkrete Klimaanpassung besser veranschaulichen zu können, wird für die Stadtgemeinde Zell am See gezeigt, welche Folgen des Klimawandels bereits zu spüren und welche zukünftig zu erwarten sind. Schließlich werden Empfehlungen in Form von Zielen und Maßnahmen für diverse Handlungsfelder aufgezeigt.

---

<sup>2</sup> Vgl. PÜTZ, KRUSE (2010), S. 13f

<sup>3</sup> Vgl. UMWELTBUNDESAMT (2010b)

<sup>4</sup> Vgl. UMWELTBUNDESAMT (2010c)

<sup>5</sup> Vgl. PÜTZ und KRUSE (2010), S. 14

## **2 Aufbau und Zielsetzung der Arbeit**

Die systematische Herangehensweise veranschaulicht kurz den Aufbau und die Zielsetzungen dieser Arbeit.

In **Kapitel 3** werden anhand der räumlichen und strukturellen Entwicklung des Alpenraumes aktuelle ökologische, touristische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Probleme aufgezeigt. Besonderes Augenmerk wird dabei auf das ausgewählte Untersuchungsgebiet Zell am See gelegt. Auf Basis dieser Probleme wird der Zusammenhang zwischen der räumlichen Entwicklung und der Notwendigkeit einer Anpassung an bereits spürbare Folgen des Klimawandels geklärt. Den Abschluss dieses Kapitels bildet eine kurze Bestandsanalyse der Stadtgemeinde Zell am See. **Kapitel 4** beschäftigt sich mit der Entwicklung des Klimas im Alpenraum und geht kurz allgemein auf den Klimawandel bzw. die Ursachen dessen ein. Ebenfalls werden hier für den Alpenraum relevante Auswirkungen der Klimaerwärmung thematisiert, die einen wichtigen Bestandteil für die Bestimmung von Anpassungsmaßnahmen darstellen. **Kapitel 5** behandelt die Thematik des Zusammenspiels von Raumplanung und Klimaanpassung. Es wird gezeigt, inwieweit es bereits gesetzliche Bestimmungen zur Klimaanpassung gibt und inwieweit die Zuständigkeiten dafür vergeben sind. Des Weiteren werden die für Zell am See relevanten Instrumente der Raumplanung für eine Klimaanpassung dargestellt. Es wird damit geprüft, ob das österreichische Raumplanungssystem bzw. die Instrumente „klimawandelfit“ sind. **Kapitel 6** zeigt eine Auswahl an Initiativen und Projekten, die sich mit den Auswirkungen des Klimawandels bzw. der Anpassung an Klimawandelfolgen beschäftigen bzw. bereits beschäftigt haben. Hier wird ersichtlich, inwieweit man sich bereits mit einer Klimaanpassung im Alpenraum auseinandersetzt und wie sich die Bedeutung dieser Thematik entwickelt hat. Im abschließenden **Kapitel 7** werden nach einer Einschätzung der bereits heute spürbaren Folgen des Klimawandels für den Pinzgau, auf Basis eines Temperatur- und Niederschlagsmodells sowie der zuvor bestimmten räumlichen und klimatischen Auswirkungen, die daraus zu erwartenden Konsequenzen für Zell am See für die 2040er Jahre dargestellt. Unter Berücksichtigung der bisherigen Entwicklung von Zell am See sowie des räumlichen Entwicklungskonzeptes von 2008 werden bestehende – für die Klimaanpassung relevante – Ziele und Maßnahmen aufgezeigt.

### 3 Der Alpenraum

Im folgenden Kapitel wird zunächst ein Blick auf den gesamten Alpenraum geworfen. Das Ziel ist es, zu zeigen, zu welchen relevanten Entwicklungen es in Bezug auf Bevölkerung, Siedlung, Wirtschaft und Tourismus bisher im Alpenraum gekommen ist und welche konkreten Auswirkungen in Form von Problemen und Risiken damit verbunden sind. Es wird darauf eingegangen, inwieweit klimatische Extreme wie etwa Eiszeiten und Wärmeperioden die Siedlungsentwicklung im Alpenraum beeinflusst haben. Eine kurze Bestandsanalyse der Stadtgemeinde Zell am See zu Themenbereichen wie Siedlungsentwicklung, Geologie, Land- und Forstwirtschaft und Gefahrenzonenplanung gibt Aufschluss über Entwicklungen, die für eine Klimaanpassung relevant sein können. Den Abschluss dieses Kapitels bildet ein kurzer Exkurs über die Bedeutung des Waldes im Alpenraum.

#### 3.1 Allgemeine Daten und Fakten zum Alpenraum

Die Alpen sind ein Landschafts- und Lebensraum mit einer besonders hohen Vielfalt. Diese Vielfalt erstreckt sich von der Bevölkerung über die Artenvielfalt bis hin zur Topografie. Mit den Alpen werden Bilder von unberührten Landschaften, mächtigen Bergen, Gebirgsseen, Almen, farbenfrohen Blumenwiesen oder auch prächtigen Winterlandschaften verbunden. Sie erwecken bei vielen Menschen meist positive Assoziationen und ein Gefühl von Freiheit, weg von all den städtisch-alltäglichen Zwängen. Auf der anderen Seite existieren aber auch negativ behaftete Eindrücke beim Namen „Alpen“, wie z.B. unheimliche Landschaften, gefährliche Wege, wilde Tiere und auch der Gedanke an Naturkatastrophen.<sup>6</sup> Aber genau diese beiden Ansichten verdeutlichen die Einzigartigkeit des Lebensraumes der Alpen mit all seinen Möglichkeiten und Herausforderungen.

Die Alpen liegen inmitten von Europa und stellen aber trotz der günstigen Zentrallage aufgrund von naturräumlichen Gegebenheiten einen wirtschaftlichen Ungunstraum dar. Bei der Definition des Alpenraumes stellt sich immer die Frage nach einer sinnvollen Abgrenzung. Für diese Arbeit wurde die mittlere Alpenabgrenzung durch die Berggebietsgrenze und die Alpenkonvention gewählt. Würde die Abgrenzung zu eng ausfallen, könnten wichtige ökonomische, kulturelle sowie ökologische Verflechtungen zwischen Tal- und Berglagen nicht berücksichtigt werden. Da sich Bevölkerung, Wirtschaft und Kultur im Alpenraum eher auf die Tallagen konzentrieren und die höheren Gebiete, die funktional

---

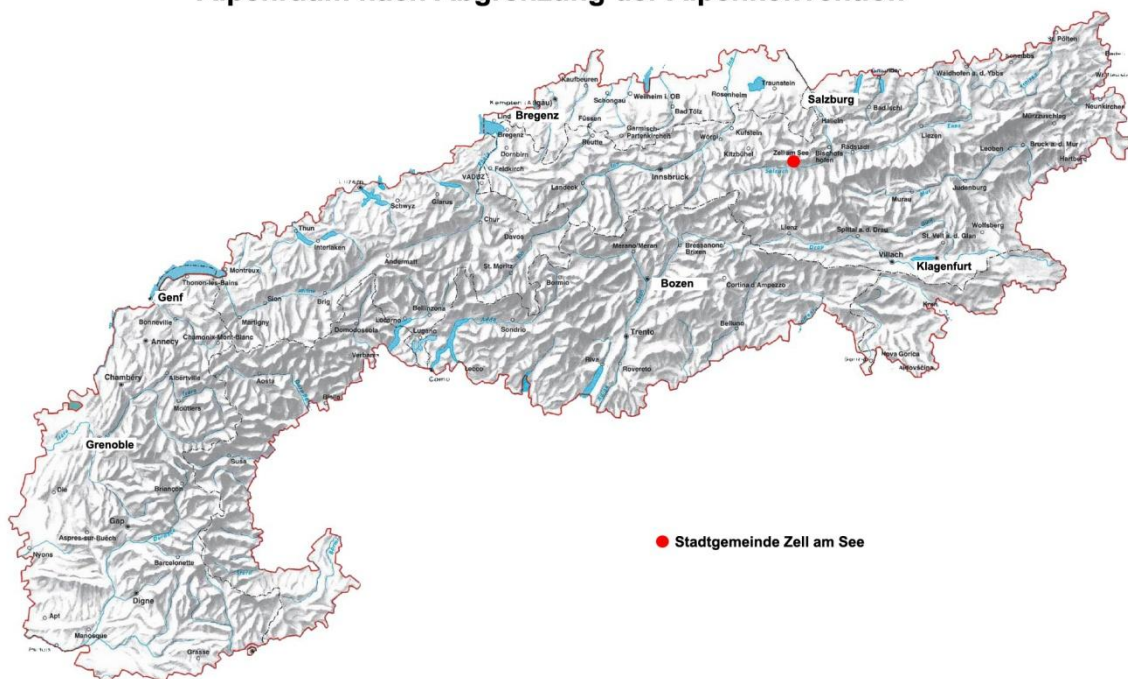
<sup>6</sup> Vgl. BÄTZING (2005), S.13f

und ökologisch mit dem Tal in Verbindung stehen, Ergänzungsräume darstellen, würde man die für den Lebens- und Wirtschaftsraum Alpen bedeutenden Zusammenhänge verlieren. Grenzt man den Alpenraum hingegen zu weit ab, würden Städte und Agglomerationen wie Wien, München, Zürich, Marseille, Mailand oder Ljubljana am Rande der Alpen die Probleme des eigentlichen Alpenraumes verbergen und die wichtigen inneralpinen Verflechtungen verfälschen.<sup>7</sup>

In der mittleren Abgrenzung erstreckt sich der Alpenraum über 8 Staaten (Österreich, Italien, Schweiz, Deutschland, Frankreich, Slowenien, Lichtenstein, Monaco) und 6.124 Gemeinden, mit einer Fläche von 192.753 km<sup>2</sup> und einem Bevölkerungsstand von über 14.290.000 Einwohnern.<sup>8</sup> Mit sechs unterschiedlichen Höhenlagen (nival, alpin, subalpin, montan, collin, tallagen), unterschiedlichen Topografien und einer bedeutenden Flora sowie Fauna weist der Alpenraum eine immens hohe Vielfalt auf.<sup>9</sup>

**Abb. 1: Abgrenzung des Alpenraumes**

### Alpenraum nach Abgrenzung der Alpenkonvention



**Quelle: CIPRA INTERNATIONAL (2009)**

Was die Flächenanteile betrifft, hat Österreich mit 28,5% den größten Flächenanteil am Alpenraum, knapp gefolgt von Italien mit 27,2%. Den größten Anteil an Flächen in den

---

<sup>7</sup> Vgl. BÄTZING (2005), S. 23

<sup>8</sup> Vgl. BÄTZING (2005), S. 284

<sup>9</sup> Vgl. SALZMANN (2009)

höheren Lagen (1.500 – 2.042 m) hat jedoch die Schweiz mit 1,3%, gefolgt von Italien mit 1,2%, Frankreich mit 1,1% und schließlich Österreich mit nur 0,2%. Alpenweit gesehen befinden sich genau 50% der Alpenfläche in einer Höhe von 500 - 999 m und mit 3,8% ein nur sehr kleiner Teil in den höheren Lagen zwischen 1.500 - 2.042 m.<sup>10</sup>

### 3.2 Bevölkerungs- und Siedlungsentwicklung im Alpenraum

Das heutige Erscheinungsbild der Alpen ist sehr stark durch die Auswirkungen der vergangenen Eiszeiten geprägt, die für eine deutliche Verbesserung der Voraussetzungen für eine menschliche Nutzung des Alpenraumes durch eine Erweiterung und Verbreiterung der Täler sorgten. Weiters entstanden dadurch relativ niedrige und breite Passübergänge und es wurden durch die Eiszeiten Terrassen geformt, die vom Menschen als beliebte Siedlungsplätze und Nutzungsflächen verwendet werden. Durch das von den Gletschern verursachte Moränenmaterial konnten sich sterile Flächen besonders schnell und gut in fruchtbares Gelände verwandeln. Jedoch besteht in jenen Gebieten, in denen sich viel Lockermaterial durch Moränen angesammelt hat, die Gefahr, dass sich dieses Material z.B. durch Starkregenereignisse in Bewegung setzt und somit eine Mure auslöst. Im Zuge des Rückzugs der Gletscher entstanden tief ausgeschürfte, U-förmige Täler mit sehr steilen und hohen Talflanken. Das Zusammenbrechen dieser entstandenen Hänge und zahlreiche Bergstürze waren die Folge. Der größte und noch heute sichtbare Bergsturz (mit 15 km<sup>3</sup> Erdreich) ereignete sich in der letzten Eiszeit (15000-10000 v.Chr.) in Flims im Rheintal. Im August 1987 kam es zum bisher letzten größeren Bergsturz, der im Veltlin (Italien) niederging. Diese steilen Talflanken stellen noch heute ein erhebliches, latentes Gefahrenpotenzial im Alpenraum dar.<sup>11</sup>

Die Besiedlung des alpinen Raumes und die damit einhergehende Nutzungsintensivierung nahmen bereits in der jungsteinzeitlichen Revolution (ca. 5000-2500 v.Chr.) seinen Anfang. Die Sesshaftwerdung in den Alpen begann mit der Einführung der Ackerwirtschaft in Kombination mit der Viehhaltung.<sup>12</sup> Vor dieser Zeit (vor ca. 200.000 Jahren) durchzogen jedoch schon Jäger und Sammler das Gebiet der Alpen, doch kann hierbei nicht von einer Besiedlung im eigentlichen Sinne gesprochen werden.<sup>13</sup>

---

<sup>10</sup> Vgl. BÄTZING (2005), S. 23

<sup>11</sup> Vgl. BÄTZING (2005), S. 30f

<sup>12</sup> Vgl. KURZ (2008), S. 28

<sup>13</sup> Vgl. SALZMANN (2009)



Von der Bronzezeit über die Eisenzeit und Römerzeit bis hin zurzeit der Völkerwanderung gab es einen starken Bevölkerungszuwachs, man begann außerdem mit dem Abbau von Erz sowie mit der Salzgewinnung. Zur römischen Zeit in Österreich (15 v.Chr. – 476 n.Chr.) wurde mit dem Wegebau begonnen und es entstanden die ersten Transit- und Garnisonsstandorte in den Alpen.<sup>14</sup> Auch in Zell am See sind Spuren römischer Besiedelung zu finden.<sup>15</sup>

Ab ca. 750 n. Chr. setzte die mittelalterliche Kolonisierung, ausgehend von Klöstern und Grundherrschaften, in den Alpen ein.<sup>16</sup> Mit der „mittelalterlichen Warmzeit“ ab ca. 1000 n. Chr. wurde die Zeit des hochmittelalterlichen Siedlungsbaus eingeleitet, welches zugleich eine Intensivierung und Ausweitung der landwirtschaftlichen Nutzung bedeutete. Das damit verbundene große Bevölkerungswachstum ließ die bestehenden Städte stark wachsen, außerdem wurden zahlreiche neue Städte gegründet.<sup>17</sup> In Zell am See wurde zwischen dem 11. und 13. Jhdt. durch Waldrodungen der heutige Dauersiedlungsraum erschlossen. Die Besiedelung erfolgte zu dieser Zeit durch Schwaighöfe.<sup>18</sup> Im Spätmittelalter wurden schließlich auch die höheren Hanglagen und Schattseiten gerodet. Damit wurde die Obergrenze des heutigen Dauersiedlungsraumes von etwa 1.200-1.300m erreicht.<sup>19</sup>

Die alpinen Handelswege erreichten um 1200 ihre erste Hochblüte.<sup>20</sup> Sie können als eine Existenzgrundlage für die damaligen Alpenstädte gesehen werden. Städte in den Alpen hatten aber nicht nur den Zweck der Ermöglichung des Transitverkehrs, sie hatten vor allem die Funktion eines „Zentralen Ortes“ (nach Walter Christaller 1933) für ihr Umland. Diese Funktion erfüllten sie durch regelmäßige Märkte, durch spezifisches Handwerk sowie durch Gewerbe und Dienstleistungen.<sup>21</sup> Durch die mittelalterliche Entwicklung der Städte kam es in weiterer Folge zu einer vermehrten räumlichen und sozialen Differenzierung. Zurückzuführen ist dies auf immer größere Disparitäten zwischen Stadt und Land sowie durch das Herausbilden von Groß-, Klein-, Voll- und Arbeiterbauern.<sup>22</sup> Zell am See entwickelte sich durch seine zentrale Lage an einer wichtigen Handelsroute – der Saum-

---

<sup>14</sup> Vgl. SALZMANN (2009)

<sup>15</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008), S. 113

<sup>16</sup> Vgl. KURZ (2008), S. 34

<sup>17</sup> Vgl. BÄTZING (1999), S. 1

<sup>18</sup> von Grundherrschaften ausgestattete Viehhöfe, die Abgaben leisten mussten

<sup>19</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008), S. 113

<sup>20</sup> Vgl. DROUX (2005), S. 3

<sup>21</sup> Vgl. BÄTZING (1999), S. 1f

<sup>22</sup> Vgl. KURZ (2008), S. 34

route über das Hochtor – zu einer bedeutenden Siedlung und wurde 1357 zum Markt erhoben. Durch den einsetzenden Bergbau im Mittelalter kam es früh zu einer relativ hohen Siedlungsdichte.<sup>23</sup>

Die sogenannte Kleine Eiszeit, deren Beginn bereits in der ersten Hälfte des 14. Jhdts. anzusetzen ist, hatte insbesondere zwischen 1550 und 1850 massive Gletschervorstöße in den Alpen zufolge.<sup>24</sup> Dadurch ging auch der Dauersiedlungsraum von etwa 1.700 m vor Einsetzen der kleinen Eiszeit auf etwa 1.200 m in der heutigen Zeit zurück, trotz der wieder einsetzenden Erwärmung des Klimas ab etwa 1850.<sup>25</sup> Neben der klimatischen Entwicklung in der Neuzeit führte auch die Neuaufteilung des Alpengebietes zu grundlegenden Veränderungen. Durch die Entwicklung der Nationalstaaten kam es zu einer Verschiebung der machtpolitischen und wirtschaftlichen Zentren. Durch diese neuen Grenzen, die mitten durch die Alpen verlaufen, wurden kulturell einheitliche Gebiete zerschnitten, die außeralpinen Städte gewannen an Bedeutung und der Alpenraum verkam zur Peripherie.<sup>26</sup>

Zwischen dem 16. und 18. Jhd. kam es bei den inneralpinen Städten im Vergleich zu den außeralpinen Städten zu einer stark abgeschwächten und abgebremsten Entwicklung. Zu Beginn der Industrialisierung um 1800 stellten die Alpen ein ländlich-peripheres Gebiet mit nur wenigen kleinen Städten dar. Die industrielle Revolution in Europa konzentrierte sich zu Beginn auf nur wenige sehr gut erreichbare Standorte. Industrielle Entwicklungen fanden nur sehr verspätet und in einem viel geringeren Ausmaß statt. Jene Städte, die eine derart moderne Entwicklung (Tourismus, Industrie, Verkehrserschließung durch Bahn und Straße, Handel) mitmachten bzw. mitmachen konnten, verzeichneten einen deutlichen wirtschaftlichen Aufschwung und ein starkes Bevölkerungswachstum (z.B. Zell am See).<sup>27</sup> Neben den gut erreichbaren Alpenstädten konzentrierte sich das starke Bevölkerungswachstum als Auswirkung der industriellen Revolution noch auf tiefe Tallagen und wenige Punkte im Gebirgsraum.<sup>28</sup> Andere Städte im Alpenraum, die weniger gut erreichbar sind, konnten nicht der Entwicklung der europaweiten Industrialisierung (ab 1800) folgen, wurden wirtschaftlich geschwächt und verloren an Einwohnern sowie ihre zentralörtliche Bedeutung. Trotz der langsamen Entwicklung ist die Industrie, mit einem Höhe-

---

<sup>23</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008), S. 113

<sup>24</sup> Vgl. BLÜMEL (2002), S. 15

<sup>25</sup> Vgl. ZAISBERGER (1998), S. 10f

<sup>26</sup> Vgl. BÄTZING (1999), S. 2

<sup>27</sup> Vgl. BÄTZING (1999), S. 2f

<sup>28</sup> Vgl. BÄTZING (2002a), S. 3

punkt in den 1970er Jahren, für den Alpenraum von großer Bedeutung, wobei im Alpenraum meist bloß Tochterunternehmen und Zweigwerke zu finden sind, die nur wenig mit der lokalen Region, sondern mit den europäischen und globalen Märkten vernetzt sind.<sup>29</sup>

Durch die immer bessere Verkehrserschließung durch Bahn (Semmeringbahn 1854, Brennerbahn 1867) und Straße, brach schließlich der Saumverkehr in den Alpen, der über etwa 300 Pässe führte, zusammen. Die vorindustriellen kleinen Wirtschaftsregionen (Gebiete mit Bergbau und Erzverarbeitung), die für viele Alpentäler und -regionen von großer Bedeutung waren, wurden in den europäischen Markt integriert und verloren damit ihre Konkurrenzfähigkeit. Weiters verlor das traditionelle ländliche Handwerk an Bedeutung. Die Berglandwirtschaft geriet immer mehr in eine Krise, der Alpenraum wurde flächenhaft entwertet, wirtschaftlich geschwächt und entwickelte sich vermehrt zu einem strukturschwachen Raum. Die Folge war eine Abwanderung der Bevölkerung in den Hochlagen, welche vermehrt die aufblühenden Industriestädte aufsuchte.<sup>30</sup> Gegen eine solche Entwicklung konnten sich nur wenige Orte wehren und zwar jene, die von dem ab 1880 beginnenden ersten Massentourismus, dem „Belle-Epoque-Tourismus“ profitieren konnten.<sup>31</sup> In Zell am See begann die Entwicklung zu einem bedeutenden Tourismuszentrum ebenfalls zu dieser Zeit, wobei die Eröffnung der Giselabahn im Jahr 1875 einen wesentlichen Beitrag leistete. In Folge entstanden die ersten größeren Hotels.<sup>32</sup> Der Grundstein für den Wintertourismus wurde mit der Errichtung der Schmittenhöhen-Seilbahn im Jahre 1927 gelegt.<sup>33</sup> Weiters wirkte sich der Bau der Großglockner-Hochalpenstraße (1935<sup>34</sup>) sehr positiv auf die Entwicklung der Stadt aus.<sup>35</sup>

Mit dem 1914 beginnenden 1. Weltkrieg und der Weltwirtschaftskrise und dem später folgenden 2. Weltkrieg wurde diese industrielle Dynamik gestoppt und erreichte während dieser Zeit nicht mehr das Vorkriegsniveau.<sup>36</sup> Zell am See wurde inzwischen als wirtschaftliches Zentrum des Pinzgaus zur Stadt erhoben (1928). Trotz eines steigenden Tourismus bestimmte bis etwa 1950 vor allem der Bergbau, die Landwirtschaft und die Verarbeitung der gewonnenen Rohstoffe das Leben der Bevölkerung von Zell am See.<sup>37</sup>

---

<sup>29</sup> Vgl. BÄTZING (1999), S. 2f

<sup>30</sup> Vgl. BÄTZING (2002a), S. 2

<sup>31</sup> Vgl. BRAUNBERGER (1999)

<sup>32</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008), S. 114

<sup>33</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008), S. 25

<sup>34</sup> GROSSGLOCKNER HOCHALPENSTRASSEN AG (2012)

<sup>35</sup> Vgl. REGIONALMANAGEMENT PINZGAU (2012)

<sup>36</sup> Vgl. BÄTZING (2002a), S. 3

<sup>37</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008), S. 113f

Eine Entwertung der Landwirtschaft führte Anfang der 1970er Jahre die traditionelle Almbewirtschaftung auf einen Tiefstand. Infolge von Alpungsprämien, später sogar doppelte Alpungsprämien, haben jedoch die bewirtschafteten Almflächen wieder etwas zugenommen.<sup>38</sup>

Nach dem 2. Weltkrieg vollzog sich allmählich der Wandel von der Industrie- in eine Dienstleistungsgesellschaft (Tertiärisierung) und es kam immer mehr zur Bildung eines globalen Marktes und damit zu einem Verlust der trennenden Funktion der nationalen Grenzen. Die Städtehierarchien veränderten sich vermehrt durch räumliche Arbeitsteilung und Spezialisierung. Hochrangige „Zentrale Orte“ verloren ihre automatische Stellung einer mehr oder weniger konkurrenzlosen Wirtschaftsposition. Niederrangige „Zentrale Orte“ erlebten durch neue Mobilitätsformen wie z.B. PKW einen erheblichen Bedeutungsverlust.<sup>39</sup>

Der europaweit stattfindende wirtschaftliche Aufschwung hatte zwischen 1955 und 1980 auch einen großen Bevölkerungsanstieg zur Folge. 1955 wurde schließlich der Alpenraum für die Sommermonate, 1965 für die Wintermonate massentouristisch erschlossen.<sup>40</sup> In vielen gut erreichbaren Tallagen kam es ab 1960 zu einer Ansiedlung von zahlreichen Industriebetrieben, wodurch der sekundäre Wirtschaftssektor zum stärksten im Alpenraum wurde.<sup>41</sup> Durch die immer stärkere landwirtschaftliche Konkurrenz außerhalb des Alpenraumes verlor die Berglandwirtschaft weiter an Bedeutung.<sup>42</sup> Die Veränderung in der Landwirtschaft durch Intensivierung und Modernisierung der Nutzung (ab 1965) führte dazu, dass der Anteil an extensiv genutzten Flächen und Verbrachungen größer wurde.<sup>43</sup>

Ab 1980 kam es zunehmend zu einer Krise im Industriesektor, was vor allem in den schwachen Alpenstandorten spürbar wurde. Auch der Tourismus geriet Anfang der 1990er Jahren durch immer stärker werdenden Konkurrenzdruck und Erschöpfung des Wachstumspotenzials ebenfalls in eine Krise.<sup>44</sup> Diese Phase der Dienstleistungsgesellschaft brachte für die Alpenstädte und gut erreichbare Tallagen, durch den immer besseren Ausbau der Straßen, ein starkes Bevölkerungswachstum und die Bildung von langge-

---

<sup>38</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008), S. 51f

<sup>39</sup> Vgl. BÄTZING (1999), S. 4

<sup>40</sup> Vgl. BÄTZING (2005), S. 145f

<sup>41</sup> Vgl. BÄTZING (2002a), S. 6

<sup>42</sup> Vgl. BRAUNBERGER (1999)

<sup>43</sup> Vgl. BÄTZING (2002a), S. 6

<sup>44</sup> Vgl. BRAUNBERGER (1999)

zogenen Siedlungsbändern.<sup>45</sup> Von 1981 bis 2000 wuchs dabei die Alpenbevölkerung von 13 auf 14,2 Mio. Menschen an. Die Wachstumsraten liegen in dieser Phase klar über dem europäischen Durchschnitt. Mit 73% Wachstums- und 27% Rückgangsgemeinden werden auch die räumlichen Disparitäten innerhalb der Alpen deutlich reduziert.<sup>46</sup>

Die ab den 1980er Jahre einsetzenden Entwicklungen lassen sich laut BÄTZING (1999) durch die 3 Formen des städtischen Strukturwandels in den Alpen zusammenfassen:

#### **Periurbanisierung** (sinkender Einfluss der Kernstädte)

Diese Entwicklung zeichnet sich in einer Nutzung von gut erreichbaren Alpenregionen in der Nähe des Alpenrandes für Wohnzwecke ab. Gearbeitet wird im Zentrum der außeralpinen Agglomeration. An besonders günstigen Standorten entstehen Arbeitsstätten und Versorgungszentren.

FOLGEN: Die Gemeinden werden von der außeralpinen Agglomeration abhängig. Es gibt viele Zuzügler, was zu sozialen Spannungen und Konflikten führt.<sup>47</sup>

#### **Suburbanisierung**

Alpentäler, die durch eine Autobahn erschlossen werden, verzeichnen eine bandförmige Nutzung für Wohn- und Arbeitszwecke und reichen weit ins Alpeninnere hinein.

FOLGEN: Starke Bebauung und Bodenversiegelung des Talbodens.<sup>48</sup>

#### **Urbanisierung**

Alpenstädte, die in der Nähe des Alpenrandes liegen, werden zu Vorstädten der außeralpinen Großstädte umgewandelt.

FOLGEN: Auslagerung von Kontroll- und Leitungsfunktionen, Bedeutungsverlust, durch hohe Boden- und Mietpreise werden andere Wirtschaftsaktivitäten in die Alpenstädte ausgelagert.<sup>49</sup>

Neben dem städtischen Strukturwandel zeichnet sich Anfang der 1980er Jahre im Kontext der Tertiarisierung auch ein ländlicher Strukturwandel ab. Dieser kann wie folgt zusammengefasst werden:

---

<sup>45</sup> Vgl. BÄTZING (2002a), S. 8

<sup>46</sup> Vgl. BÄTZING (2002a), S. 3f

<sup>47</sup> Vgl. BÄTZING (1999), S. 5

<sup>48</sup> Vgl. Ebenda

<sup>49</sup> Vgl. BÄTZING (1999), S. 5f

- I. Zusammenbruch dezentraler Industriestandorte, nur an wenigen Standorten können sie gehalten werden.
- II. Der Tourismus stagniert auf hohem Niveau und es kommt zu einer vermehrten Konzentration des Tourismus. Große Tourismusorte weisen eine starke Verstädterungstendenz auf (z.B. Davos).
- III. Ein Totalzusammenbruch bis hin zur völligen Entsiedlung von strukturschwachen Alpenregionen zeichnet sich ab. Ausnahmen bilden Orte/Städte nahe einer Großstadt am Alpenrand, die als Pendlerstandorte fungieren (z.B. Nizza)<sup>50</sup>
- IV. Herausbildung von verwilderten Kulturlandschaften ("Wildnisgebieten") in Gebieten, die seit 1871 einen Bevölkerungsrückgang aufweisen.<sup>51</sup>

Aus dem städtischen und ländlichen Strukturwandel geht hervor, dass die ländliche Wirtschaftskraft in den Alpen geschwächt wird und die Städte und Agglomerationen zum dominierenden Faktor für Wirtschafts- und Bevölkerungswachstum im Alpenraum werden.<sup>52</sup> Ab etwa 1990 setzte schließlich die Phase der Quartarisierung im Alpenraum ein. Es vollzog sich ein Wandel von der Dienstleistungsgesellschaft hin zur Informationsgesellschaft bzw. Wissenschaftsgesellschaft.

Wie werden sich nun die Alpen weiterentwickeln? Laut Bätzing (1999) löst sich der Alpenraum im Falle eines fortschreitenden Strukturwandels immer mehr in die Einzugsgebiete europäischer Großstädte auf. Traditionelle Beziehungen zur alpinen Umwelt und der Geschichte des Menschen im Alpenraum werden durch „ortlose“ Kulturen ersetzt. Eine nachhaltige Entwicklung des Alpenraumes ist demnach nicht möglich.<sup>53</sup>

### **3.3 Besonderheiten der räumlichen Entwicklung der Alpen und ihre Auswirkungen auf Ökologie, Wirtschaft, Gesellschaft und Tourismus**

Grundsätzlich können im Alpenraum zwei verschiedene Entwicklungen beobachtet werden. Einerseits ist ein Prozess der Verstädterung von gut erreichbaren Tal- und Beckenlagen, von wenigen Punkten im Gebirgsraum (Tourismuszentren) und von gut erreichbaren Gemeinden in der Nähe von größeren Städten zu erkennen. Andererseits ist der ländliche Raum von einer Entsiedlung betroffen. Betrachtet man diese Entwicklung in

---

<sup>50</sup> Vgl. Ebenda

<sup>51</sup> Vgl. BÄTZING (2002a), S. 9

<sup>52</sup> Vgl. BÄTZING (1999), S. 6

<sup>53</sup> Vgl. BÄTZING (1999), S. 7f

einem kleineren Maßstab (im Mikrobereich), können zwei Arten von Flächen unterschieden werden: flache und gut erreichbare Flächen und traditionell genutzte steile und schlecht erreichbare Flächen. Die besser erreichbaren Talflächen und kleinen Teilflächen im Almbereich werden dabei für die Landwirtschaft, für Siedlungen, Tourismus, Gewerbe und Verkehr intensiv genutzt und zum Teil auch übernutzt. Die schlechter erreichbaren Flächen werden immer weniger genutzt, wodurch sie schlussendlich verbuschen und verwalden. Dies hat den Verlust einer artenreichen und kleinräumigen Kulturlandschaft sowie eines Teils der Biodiversität zu Folge.<sup>54</sup> Eine weitreichende Konsequenz daraus ist, dass viele Täler immer intensiver genutzt werden und dadurch das Schadenpotenzial durch Hochwasser- und Lawineneignisse steigt. Der Klimawandel kann dazu beitragen, diese Nutzungskonflikte noch weiter zu verstärken (siehe Kapitel "Auswirkungen der Klimaerwärmung auf den Alpenraum").<sup>55</sup>

Neben diesen zwei Entwicklungen gibt es noch typische alpenspezifische Besonderheiten, die für die Anpassung an den Klimawandel nicht unbedingt sehr förderlich sind:

- Freistehende Einfamilienhäuser, Villen und Chalets sind die beliebtesten Wohnformen in den Alpen.
- Zweitwohnungen sind in attraktiven landschaftlichen Lagen sehr beliebt. Sie kombinieren Kapitalanlage mit zusätzlicher Erwerbsmöglichkeit und persönlichem Nutzen.
- Die sinkende Nachfrage nach landwirtschaftlichen Flächen erhöht die Verfügbarkeit von billigem Bauland.
- Mit dem PKW sind auch abgelegene Gebiete leicht erreichbar.
- Entlegene Gebiete werden durch billiges Bauland aufrecht erhalten. Gut ausgebaute Straßen werden gefördert.
- Gemeinden sind am Wachstum von Bevölkerung und Arbeitsplätzen interessiert. Direkte Einnahmen (Steuern und Gebühren) sowie indirekte Einnahmen (Finanzausgleichsmittel) werden dadurch lukriert.<sup>56</sup>
- Es erfolgt eine Zersiedelung durch Zweitwohnungen. Zweitwohnungen haben eine geringe Auslastung von nur 10-15% und tragen wenig zur regionalen Wertschöpfung bei. Dadurch werden weitere Flächen versiegelt und eine teure Infrastruktur gebaut. Bewohner in dichter verbauten Gebieten zahlen für Bewohner in weniger

---

<sup>54</sup> Vgl. BÄTZING (2002a), S. 16f

<sup>55</sup> Vgl. HAAS (2008), S. 50

<sup>56</sup> Vgl. HIESS (2010), S. 17f

dicht verbauten Gebieten mit. Nur ca. 37% der Kosten werden von den Nutznießern getragen.<sup>57</sup>

Die räumliche Entwicklung der Alpen ist nicht nur durch Zersiedelung, steigende räumliche Nutzungskonflikte oder vermehrte Entsiedlungsgebiete geprägt. Auch in ökologischer, wirtschaftlicher, gesellschaftlicher und touristischer Hinsicht sind durch den städtischen, ökologischen und ländlichen Strukturwandel Probleme aufgetreten:

### **I. Ökologische Probleme<sup>58</sup>**

- Luft-, Wasser- und Bodenverschmutzung
- Bodenversiegelung, Lärm, Inversionswetterlagen in verstäderten Alpengebieten
- Rückgang der Artenvielfalt und der kleinräumigen Landschaftsvielfalt, die durch die jahrhundertelange traditionelle Form der Landnutzung entstanden ist.
- Naturräumliche Gefahren an steilen Teilflächen nehmen zu; der Erosions- und Lawenschutz sowie die Wasserspeicherfähigkeit werden durch zu intensiv bzw. zu extensiv genutzte Flächen (Verbrachung) geschwächt.

Beispiel: Durch Extensivierungstendenzen in der Almwirtschaft steigt das Risiko von Naturgefahren wie Lawinen, Muren und Rutschungen. Außerdem wird dadurch der Artenreichtum im Alpenraum reduziert.<sup>59</sup>

### **II. Wirtschaftliche Probleme<sup>60</sup>**

- Endogene Wirtschaftspotenziale (Alm-, Land, Forstwirtschaft) werden im Alpenraum immer stärker entwertet.
- Die Arbeitsplätze in den Alpen unterliegen einer steigenden Kontrolle von europäischen außeralpinen Zentren.
- Ländliche Arbeitsplätze werden immer weniger. Es kommt vermehrt zur Abwanderung, wodurch viele Infrastrukturen (wie Schulen, Gaststätten, Kultur- und Sozialeinrichtungen) nicht mehr ausgelastet sind bzw. nicht mehr genutzt werden.
- Es findet ein Prozess der Entwertung statt, wodurch eine Region als Lebens- und Wirtschaftsraum zerstört werden kann.

---

<sup>57</sup> Vgl. HIESS (2010), S. 11

<sup>58</sup> Vgl. BÄTZING (2002a), S. 17f

<sup>59</sup> Vgl. OBERHAMMER, S. 1

<sup>60</sup> Vgl. BÄTZING (2002a), S. 18f



### III. Gesellschaftliche Probleme<sup>61</sup>

- Die traditionelle, gemeinsame Lebensraum- und Umweltverantwortung sinkt in städtischen Alpenregionen durch zahlreiche verschiedene Lebensstilgruppen.
- Durch eine sinkende Umweltverantwortung werden immer öfter überschwemmungsgefährdete Talräume und Lawinengebiete besiedelt.
- Viele soziokulturelle Probleme werden v.a. in touristisch geprägten Alpenregionen verdrängt.
- In Entsiedlungsregionen wird oft an alten, traditionellen Strukturen festgehalten, wodurch neue sinnvolle Projekte und Entwicklungen erschwert werden.

Diese drei Problemfelder stellen für die Raumplanung eine große Herausforderung dar. Es zeigt sich der Trend, dass die Alpen immer mehr zu einem Ergänzungsraum für Europa verkommen. Die Alpen verlieren immer mehr an Eigenständigkeit und Nachhaltigkeit. Während die Nebentäler der Alpen immer weiter zu einem Entsiedlungsraum verkommen, darf eine sich abzeichnende steigende Tendenz einer intensiven touristischen Nutzung der Alpenlandschaft nicht außer Acht gelassen werden. Der Tourismus zeichnet sich im Allgemeinen durch einen hohen Flächenverbrauch für die touristische Infrastruktur und meist auch durch Zerstörung von Flora und Fauna aus. Jedoch dürfen auch die positiven Effekte wie z.B. die Schaffung von Arbeitsplätzen, Stärkung der regionalen Wirtschaft bis zur Aufrechterhaltung der Ortsstruktur nicht vergessen werden.

Betrachtet man beispielsweise den Wintertourismus – für Österreich ein starker Wirtschaftsfaktor – so muss der Mensch nachhelfen, wenn die Natur nicht mehr den gewünschten Bedürfnissen der Industrie nachkommen kann. So werden die gewünschten Gegebenheiten künstlich aufrechterhalten, etwa durch Beschneiungsanlagen.<sup>62</sup> Die Beschneiungsanlagen gehören mittlerweile zu der Basisinfrastruktur für den Skitourismus.<sup>63</sup> In Österreich sind ganze 66% der Pistenflächen beschneibar – dies ist der zweithöchste Wert im Alpenraum.<sup>64</sup> Folglich ist bereits viel Geld in die künstliche Aufrechterhaltung des Wintertourismus geflossen. Würde man nun den skidominanten Winterbetrieb nicht aufrechterhalten können und würde es zu einem Rückgang des Tourismus kommen, liegt

---

<sup>61</sup> Vgl. BÄTZING (2002a), S. 19

<sup>62</sup> Vgl. BREILING (2008), S. 97

<sup>63</sup> Vgl. LAND SALZBURG (2011a)

<sup>64</sup> Vgl. ABEGG (2011), S. 10

laut Breiling der wirtschaftliche Schaden für den Wintertourismus in Salzburg bei etwa 70 Mio.€ pro 5% weniger Tourismus.<sup>65</sup>

Neben dem eben aufgezeigten Problem des Skitourismus lassen sich außerdem folgende direkte und indirekte Probleme des Tourismus für die Umwelt im Alpenraum unterscheiden:

#### IV. Touristische Probleme

##### Direkt

- Durch meist vollständig umgestaltete touristisch genutzte Flächen wie etwa bei Skipisten, Tennis-, Golfplätzen, Badeseen usw. kommt es zu einer Verringerung der Biodiversität. In weiterer Folge kommt es oft zu einer Veränderung des gesamten Wasserhaushaltes durch ein geändertes Mikrorelief und eine geänderte Bodenstruktur um wiederum die Entstehung von Erosion, Muren und Hochwasser zu vermeiden.<sup>66</sup> Als Beispiel dafür kann die maschinelle Pistenpflege genannt werden. Die Vegetationsdecke wird dadurch aufgrund einer Verdichtung der Schneedecke und durch mechanische Eingriffe (Ski, Pistenraupen) bei einer geringen Schneehöhe erheblich geschädigt. Die Folgen sind Erstickungs- und Fäulnisercheinungen, die wiederum Wuchsschäden mit sich ziehen und eine kürzere Vegetationszeit durch späteres Auftauen des verdichteten Schnees, was zu einer Veränderung der Artenzusammensetzung der Vegetation führt. Durch das ohnehin sehr empfindliche Ökosystem im Alpenraum, das mit steigender Höhe weiter zunimmt, lassen sich entstandene Schäden nur sehr schwer beheben und es kommt meist zu einem Scheitern von Wiederbegrünungsmaßnahmen.<sup>67</sup>
- Verzögerte Trinkwasserverschmutzung durch Gletscherskilauf<sup>68</sup>
- Vermehrter Einsatz von Beschneiungsanlagen und damit verbundene mögliche Folgen: Steigender finanzieller Aufwand und Konkurrenzkampf, Zugabe von chemischen und biologischen Zusätzen bei der Kunstschneeaufbereitung, steigende Erosion, Vernässung und Abrutschgefahr, unerwünschter Düngeeffekt für Alpenmagerrasen<sup>69</sup>, Verkürzung der Vegetationszeit um bis zu drei Wochen und eine veränderte Vegetationszusammensetzung<sup>70</sup>, mögliche Beschädigung von arten-

---

<sup>65</sup> Vgl. BREILING (2008), S. 66

<sup>66</sup> Vgl. BÄTZING (2005), S.164

<sup>67</sup> Vgl. STADLER (1996), S. 59

<sup>68</sup> Vgl. BÄTZING (2005), S.164f

<sup>69</sup> Quell- und Trinkwasser besitzen deutlich mehr Mineralstoffe als Regen oder Schnee

<sup>70</sup> Vgl. WSL (2012)

reichen Wiesen, Feuchtgebieten sowie Trocken- und Magerrasen<sup>71</sup>, erhöhter Wasserverbrauch<sup>72</sup>, Einsatz von Schneekanonen in Gebieten, die bereits über viele Jahre hindurch mit schlechten Schneebedingungen zu kämpfen haben<sup>73</sup>

#### **Indirekt**

- Zersiedelung (vermehrt im Dauersiedlungsraum der Talflächen)
- Verstädterung von größeren Tourismusorten
- Hoher Flächenverbrauch für touristische Bauten und Infrastrukturen: touristisch monostrukturell geprägte Orte weisen einen Flächenverbrauch auf, der einem nicht-touristischen Ort mit drei bis fünf Mal so vielen Einwohnern entspricht.
- Das alpine Relief und die Inversionswetterlagen sorgen im Winter oft für die typischen Probleme von Großstädten<sup>74</sup> wie die Belastung durch Schadstoffe, da kein oder lediglich ein geringer Luftaustausch stattfindet.<sup>75</sup>
- Der steigende Tourismus lässt auch den Verkehr steigen. Damit verbunden steigt auch der Straßenlärm, die Vegetationsschäden sowie die Luftverschmutzung. Die Konzentration der Schadstoffe wird durch deren schlechte Verteilung im Alpenraum erhöht und übersteigt oftmals die Werte von Großstädten.<sup>76</sup>

Fazit: Die angesprochenen alpenspezifischen ökologischen, wirtschaftlichen, touristischen und gesellschaftlichen Probleme geben bei einer weiter fortschreitenden räumlichen Entwicklung und einem damit verbundenen Strukturwandel allen Grund, diesen Problemen deutlich mehr Aufmerksamkeit zu schenken. Einige wirtschaftliche und gesellschaftliche Probleme lassen sich vermutlich anhand der bereits fortgeschrittenen Entwicklung nur mehr schwer beheben. Wobei das wiederum von Region zu Region sehr unterschiedlich sein kann. Die ökologischen und touristischen Probleme würden sich mittels einer entsprechenden nachhaltigen Raumentwicklung reduzieren bzw. vermeiden lassen. Hier liegt es in der Hand der Raumordnung, die Nutzungsansprüche unter Berücksichtigung der funktionellen Raumplanung (wie Naturschutz, Forstwirtschaft, Umweltschutz, Wasserschutz) zu koordinierenden. Anhand der räumlichen Entwicklung des Alpenraumes stellt sich nun die Frage, wie weit diese Auswirkungen im Zuge einer Klimawandelanpassung zu berücksichtigen sind bzw. inwiefern überhaupt ein Zusammenhang zwischen den

---

<sup>71</sup> Vgl. DOERING und HAMBERGER (2007), S. 22

<sup>72</sup> Vgl. BÄTZING (2005), S.166

<sup>73</sup> Vgl. ABEGG (2009), S. 6f

<sup>74</sup> Vgl. BÄTZING (2005), S.167

<sup>75</sup> Vgl. MOCHE und THANNER (1995), S. 1

<sup>76</sup> Vgl. BÄTZING (2005), S.167

Auswirkungen der räumlichen Entwicklung und den klimatisch bedingten Auswirkungen besteht.

### **3.4 Untersuchungsraum Zell am See im Pinzgau - Eine Bestandsaufnahme**

Die Stadtgemeinde Zell am See liegt nördlich des Alpenhauptkamms und befindet sich an der Grenze zwischen den Zentralen Ostalpen und den Nördlichen Ostalpen.<sup>77</sup> Aufgrund der topografischen Gegebenheiten und der zentralen Lage entwickelte sich Zell am See zu einem stark touristisch geprägten Schul- und Arbeitsstandort des Bezirkes und nimmt eine bedeutende Stellung in der Region ein.<sup>78</sup> Die im Zeller Becken gelegene Stadtgemeinde wird im Norden von den Pinzgauer Grasbergen und im Süden von den Hohen Tauern umgeben. Bedingt durch die naturräumlichen Gegebenheiten des Hauptsiedlungsbereiches auf dem Schwemmkegel des Schmittenbaches – begrenzt durch den Zeller See und die Berghänge der Schmittenhöhe – erreichte man früh die Grenzen der möglichen Siedlungsentwicklung. So entwickelte sich zwischen dem südlichen Ende des Zeller Sees und dem Fuße des Plettsauberges in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts der Ortsteil Schüttdorf. Schließlich entstand auch am Ostufer des Zeller Sees der Ortsteil Thumersbach auf dem Schwemmkegel und Talbereich des Thumersbaches, das heute zu einem sehr gefragten Tourismuszentrum geworden ist.<sup>79</sup> Der in den letzten Jahren vorherrschende Siedlungsdruck konnte durch die diversen Einschränkungen wie etwa topografische Gegebenheiten, naturräumliche Gefährdungen bzw. Festlegungen nicht gestillt werden. So wurden im Ortsteil von Schüttdorf beinahe die Außengrenzen der festgelegten Siedlungsgrenzen in den letzten Jahren erreicht.<sup>80</sup> Die Wohnnutzung sowie die touristische Nutzung konzentrieren sich auf das Gebiet rund um den Zeller See bzw. auf den südwestlichen Bereich Limberg/Bruckberg und Zellermoos. Die gewerbliche Nutzung befindet sich hingegen nur im südlichen Siedlungsbereich zwischen Schüttdorf und Limberg/Bruckberg. Für weitere Details zur Siedlungsentwicklung siehe Kapitel "Bevölkerungs- und Siedlungsentwicklung im Alpenraum".

---

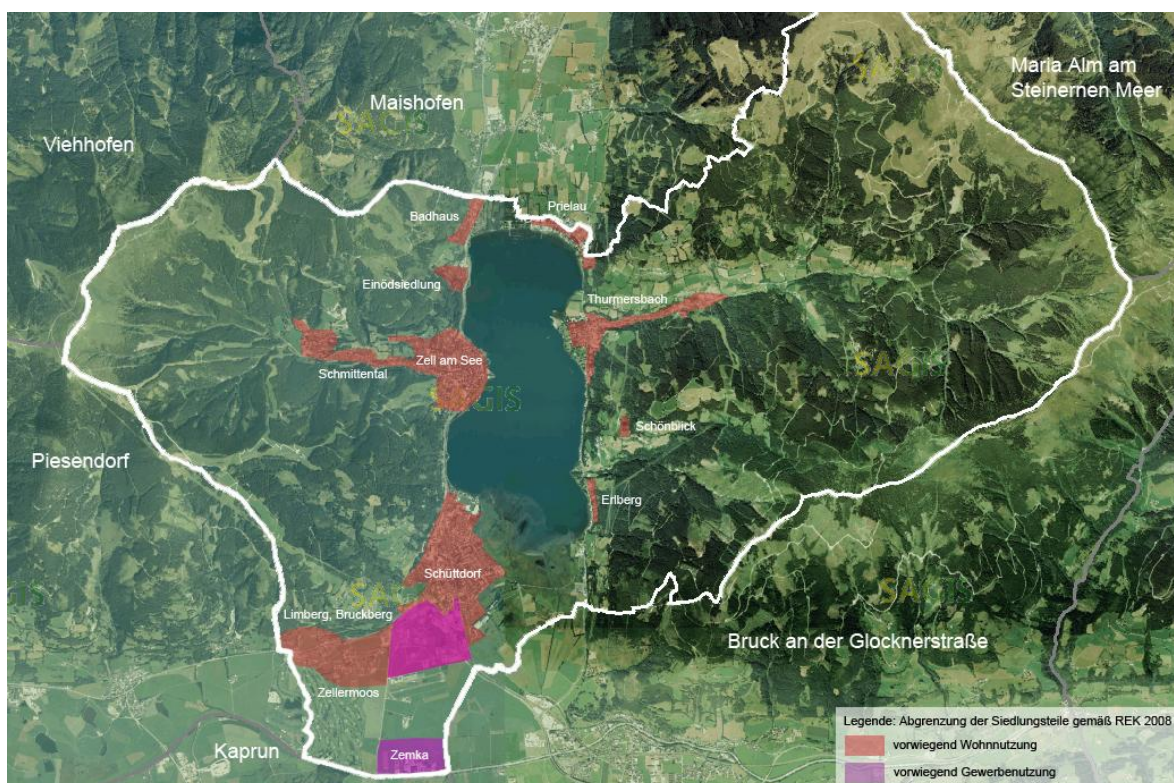
<sup>77</sup> Vgl. GRIMM (2004), S. 31 und S. 57

<sup>78</sup> Vgl. LENGACHNER (2008a), S. 8

<sup>79</sup> Vgl. LENGACHNER (2008a), S. 114

<sup>80</sup> Vgl. LENGACHNER (2008a), S. 125

Abb. 2: Stadtgemeinde Zell am See



Quelle: Adaptiert nach SAGIS (Salzburger Geografisches Informationssystem), 2012

Mit 775 Einwohner/km<sup>2</sup> weist die Stadtgemeinde Zell am See – im Vergleich zum Bezirk Zell am See (228 Einwohner/km<sup>2</sup>) und dem Bundesland Salzburg (336 Einwohner/km<sup>2</sup>) – eine sehr hohe Siedlungsdichte auf.<sup>81</sup> Der Anteil des **Dauersiedlungsraumes** liegt bei rund 23% und ist damit höher als der Wert des Bezirkes (14,3%) bzw. des Landes (21,5%). Bei der Siedlungstätigkeit verzeichnete Zell am See zwischen 1971 (1.292 Gebäude) und 2001 (2.282 Gebäude) ein Plus von 77%. Die Anzahl der Wohnungen stieg dabei zwischen 1971 (2.483 Wohnungen) und 2001 (5.143 Wohnungen) mit 107% deutlich mehr als die Anzahl der Gebäude. Hauptsächlich dafür verantwortlich ist wohl eine Entflechtung der Großhaushalte – die durchschnittliche Personenanzahl pro Haushalt sank dabei von 2,9 (1971) auf 2,3 (2001) – und der deutliche Anstieg des Tourismus. Betrachtet man dazu den Anteil an Haushalten mit Nebenwohnsitz und ohne Angabe des Wohnsitzes, so stieg dieser von 10,8% (1971) auf 21,4% (2001). Von 1991 bis 2001 blieb jedoch das Verhältnis Haupt-/Nebenwohnsitz nahezu gleich.<sup>82</sup> Die Stadtgemeinde Zell am See verzeichnete seit den 1960er Jahren ein stetiges Bevölkerungswachstum.<sup>83</sup> Dieses

<sup>81</sup> die Werte beziehen sich auf Einwohner pro km<sup>2</sup> Dauersiedlungsraum

<sup>82</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008a), S. 115f

<sup>83</sup> Vgl. STATISTIK AUSTRIA (2011a)

Wachstum erreichte im Jahr 2005 mit 9.992 Einwohnern seinen Höhepunkt<sup>84</sup>, danach sank die Einwohnerzahl bis 2011 auf 9.568.<sup>85</sup> Bei der Entwicklung der Personen über 65 Jahre fiel die Entwicklung etwas anders aus, hier stieg der Anteil von 2001 bis 2006 von 1.292<sup>86</sup> auf 1.520<sup>87</sup>. In den darauffolgenden fünf Jahren fiel der Anstieg auf 1.680 deutlich geringer aus.<sup>88</sup>

Der **Tourismus** nimmt für die Menschen und die Wirtschaft in Zell am See eine zentrale Rolle ein. Der Tourismusort gilt innerhalb von Österreich als traditionsreiches Wintersport- und Sommerfrischezentrum. Die Lage, die landschaftliche Schönheit und die hohe Dichte an Tourismuseinrichtungen sind die entscheidenden Faktoren der führenden Stellung im Tourismus.<sup>89</sup> Der Sommertourismus verzeichnete in Zell am See Anfang der 1980er mit 832.389 Übernachtungen<sup>90</sup> seinen Höhepunkt. Er pendelte sich ab 2000 bei ca. 600.000 Übernachtungen ein (2001: 597.549 ÜN<sup>91</sup>, 2010: 613.741 ÜN<sup>92</sup>). Durch die angespannte wirtschaftliche Situation seit dem Jahr 2010 wurde bereits ein leichter Einbruch des Tourismus verzeichnet, mit einer erwartenden anhaltenden Tendenz. Der Wintertourismus entwickelte sich ab 1976 sehr positiv, wobei der bisherige Höhepunkt mit 766.318 Übernachtungen im Jahr 2008 erreicht wurde. Einen kleinen Einbruch der Übernachtungen gab es Ende der 90er Jahre auf 588.211 ÜN<sup>93</sup>. Von 2008 bis 2010 sanken die Übernachtungen wieder leicht auf 731.667 ÜN<sup>94</sup>. Die Bettenauslastung lag im Wintertourismus im Jahr 2005 mit 44,9% (747.894 ÜN) über jener des Sommertourismus mit 36,9% (600.018 ÜN).<sup>95</sup> Das Skigebiet von Zell am See – die Schmitten – verfügt derzeit über 27 Seilbahn- und Liftanlagen und über 77 Pistenkilometer. Es liegt zwischen 750m und 2000m, die Pistenfläche ist zu 100% technisch beschneibar und es gibt 3 Speicherseen, die zur Wasserversorgung der 381 Schneekanonen dienen.<sup>96</sup> Das Skigebiet von Zell am See wird über einen kostenlosen Skibus mit dem benachbarten Gletscherskigebiet von Kaprun verbunden.<sup>97</sup> Eine Erweiterung des Skigebietes Schmitten ist bereits geplant und be-

---

<sup>84</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008a), S. 32

<sup>85</sup> Vgl. STATISTIK AUSTRIA (2011a)

<sup>86</sup> Vgl. STATISTIK AUSTRIA (2011b)

<sup>87</sup> Vgl. STATISTIK AUSTRIA (2011c)

<sup>88</sup> Vgl. STATISTIK AUSTRIA (2011d)

<sup>89</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008b), S. 36

<sup>90</sup> LENGLACHNER (2008a), S. 58

<sup>91</sup> Ebenda

<sup>92</sup> REGIONALMANAGEMENT PINZGAU (2011)

<sup>93</sup> LENGLACHNER (2008a), S. 58

<sup>94</sup> Ebenda

<sup>95</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008a), S. 57

<sup>96</sup> Vgl. KITZBÜHELER ALPEN MARKETING (2011)

<sup>97</sup> Vgl. GLETSCHERBAHNEN KAPRUN (2011)

schlossen. Nach einer mehrjährigen Planungsphase wird ab 2012 in der Gemeinde Piesendorf das Projekt „Hochsonnberg“ mit einem direkten Anschluss an das Skigebiet von Zell am See umgesetzt. Das Projekt „Hochsonnberg“, mit geplanten drei 6er Sesselbahnen, einer 8er Einseilumlaufbahn inklusive Beschneiungsanlage wird zur Gänze in der Nachbargemeinde Piesendorf verlaufen. Die Erweiterung Piesendorf soll bis 2015 bei einer Investitionssumme von 72,6 Mio. € abgeschlossen sein.<sup>98</sup>

Die **Bergbauernbetriebe** stellen in Zell am See mit rund 65,4% (1999) den größten Teil der landwirtschaftlichen Betriebe dar – der Anteil der Bergbauernbetriebe in der Tauernregion liegt bei 83%. Zell am See zählt zu jenen Regionen im Alpenraum, in denen die Almwirtschaft noch weitgehend intakt ist. Es haben sich jedoch erhebliche Extensivierungstendenzen in den letzten vier Jahrzehnten aufgetan. Die traditionelle Mischbeweidung mit Schafen, Ziegen und Pferden, wie sie für eine gute Almpflege nötig ist, wird nicht mehr betrieben. Alpenweite auftretende Entwicklungen wie z.B. keine weitere Bewirtschaftung von schwer erreichbaren Hochalmen, Verfall von Almgebäuden und die bereits angesprochene Reduzierung der Behirtung und der Almpflege treten auch in Zell am See auf. Anfang der 1970er Jahre befand sich die traditionelle Almbewirtschaftung auf einem Tiefstand. Infolge von Alpengprämien<sup>99</sup>, später sogar doppelte Alpengprämien, haben die bewirtschafteten Almflächen wieder etwas zugenommen. Aktuelle Probleme im Bereich der Almwirtschaft von Zell am See liegen in einer mangelnden Almpflege – meist durch Personalmangel ausgelöst – und einem fehlenden alpinen Wegenetz sowie deren Erhaltung.<sup>100</sup> Die Almbewirtschaftung ist für den Erhalt einer Jahrhunderte alten Kulturlandschaft von Bedeutung,<sup>101</sup> und bildet die Basis für den vorherrschenden Almtourismus (Wandertourismus).<sup>102</sup> Abseits der Almwirtschaft, die 27% der landwirtschaftlichen Nutzfläche ausmachen, dominieren Wiesen und Weiden in der Talwirtschaft. Flächenmäßig machen diese Wiesen- und Weideflächen 17% der landwirtschaftlichen Nutzfläche aus. Ackerland ist in Zell am See keines vorhanden, die übrigen 56% der Nutzfläche sind Wald.<sup>103</sup> Durch weichende Erben und einen hohen Siedlungsdruck ist die Landwirtschaft vielerorts mit der fortschreitenden Siedlungsentwicklung konfrontiert.<sup>104</sup>

---

<sup>98</sup> Vgl. SCHMITTENHÖHENBAHN AG (2011b)

<sup>99</sup> Stellt eine Prämie dar, die eine umweltgerechte Bewirtschaftung der Almen unterstützen soll. Damit soll ein Ansporn für die Erhaltung der Almen als Lebens- und Wirtschaftsraum geschaffen werden.

<sup>100</sup> Vgl. LENGELACHNER (2008a), S. 51f

<sup>101</sup> Vgl. FORMAYER, S. 65f

<sup>102</sup> Vgl. OBERHAMMER, S. 1

<sup>103</sup> Vgl. LENGELACHNER (2008a), S. 50

<sup>104</sup> Vgl. LENGELACHNER (2008a), S. 61

Die Stadtgemeinde Zell am See ist durch die B311, die B168 sowie durch die L247 in das **überregionale Straßennetz** eingegliedert. Zell am See verfügt über einen Anschluss an die ÖBB-Westbahnstrecke Salzburg-Innsbruck, wodurch sich schließlich die Stadtgemeinde zum bedeutendsten Tourismuszentrum des Pinzgaus entwickelt hat. Die zweite bedeutende Bahnverbindung stellt die Pinzgauer Bahn von Zell am See nach Krimml dar.<sup>105</sup> Die seit 2008 im Eigentum des Landes Salzburg stehende Lokalbahn stellt eine wichtige Verbindung zum Oberpinzgau dar. Nachdem sie beim Hochwasser von 2005 vorübergehend eingestellt werden musste, ist sie bereits wieder in Betrieb genommen worden.<sup>106</sup> Erweitert wird das Angebot im **öffentlichen Verkehrsnetz** durch die Bundesbusse der ÖBB und Post. Mit den Bundesbussen wird die Anbindung von Zell am See nach Schüttdorf, Bischofshofen, Kitzbühel, Krimml, Salzburg, Hinteglemm, Lärchenwald, Embachkapelle und Bucheben sichergestellt bzw. verstärkt.<sup>107</sup>

**Gewässer** spielen für Zell am See eine entscheidende Rolle. Mit einer Fläche von 4,55km<sup>2</sup> deckt der Zeller See knapp 10% des Gemeindegebietes ab. Neben dem Zeller See wird die Stadtgemeinde noch von den Fließgewässern Salzach, Thumersbach, Schmittenbach, Mayerhofenbach und Reiterbach sowie mehreren kleineren Fließgewässern durchflossen.<sup>108</sup>

**Geologisch** gesehen liegt das Gemeindegebiet Zell am See in der sogenannten Grauwackenzone, das großteils aus marinen Sedimenten<sup>109</sup> aufgebaut ist. Unter Grauwacken versteht man Sandsteine mit einem hohen Anteil an Gesteinsbruchstücken (Tonschiefer, Phyllite). Der Tonschiefer verfügt über eine hohe Wasseraufnahmefähigkeit und eine geringe mechanische Festigkeit, die Phyllite lassen sich als erosionsanfällig, überwiegend dicht und wenig wasserdurchlässig charakterisieren. Durch die Eigenschaften der Phyllite und einer tektonischen Beanspruchung bildet sich reichlich Kriechschutt bis hin zu größeren Geschiebemengen. Große Teile der Talböden machen fächerartige Schwemm- und Schuttkegel der Wildbäche aus. Sie bestehen vor allem aus Schotter, Lehm, Sand und Seetonen. Die Talebene der Salzach wird von Kiesablagerungen sowie Schluffen und Tonen bestimmt.<sup>110</sup> Die Bodenverhältnisse lassen sich grundsätzlich in drei verschiedene Flächenarten einteilen: die Tallandschaft im Bereich der Salzach mit einer hohen Feuch-

---

<sup>105</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008a), S. 126

<sup>106</sup> Vgl. SLB (2011)

<sup>107</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008a), S. 130

<sup>108</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008a), S. 87

<sup>109</sup> aus der Gebirgsbildung entstanden; Kalke, Dolomite und Sandsteine;

<sup>110</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008a), S. 66



tigkeit; die Schwemmfächer im Bereich der Seitenbäche, die aufgrund ihrer günstigen Feuchtigkeitsverhältnisse wertvolle Anbauflächen für die Landwirtschaft darstellen; und die Hanglandschaften, die je nach Feuchtigkeitsgrad eine bessere bzw. schlechtere Bodengüte aufweisen.<sup>111</sup>

Im Jahr 1978 wurde erstmals ein **Gefahrenzonenplan** für das gesamte Gemeindegebiet von Zell am See erstellt. Die Schroffengraben und die Thumersbacher Wildbäche wurden dabei nicht berücksichtigt. Erst im Jahr 1995 wurde schließlich ein Gefahrenzonenplan für die Schroffengraben und im Jahr 2006 für die Thumersbacher Wildbäche erstellt. Was die Gefährdungsbereiche durch Wildbäche betrifft, so sind hier mehrere Gebiete des Gemeindegebietes von Zell am See betroffen. Die Lawinengefahr betreffend, befindet sich lediglich der Bereich der Talstation der Schmittenhöhenbahnen im roten Lawinengefährdungsbereich.<sup>112</sup> Zum Schutz vor Muren wurden bereits bauliche Maßnahmen an den Zubringerbächen der Oberläufe durchgeführt. Mögliche Überflutungsbereiche bestehen in Zell am See entlang der Salzach und im Bereich des südlichen Seeufers des Zeller Sees.<sup>113</sup> Die Planungsgrundlagen zu den Überflutungsbereichen von Zell am See wurden erst kürzlich neu überarbeitet.

Seit Juli 2010 gilt die Abflussmodellierung "Gewässerbetreuungskonzept Obere Salzach". Dieser durch die Bundewasserbauverwaltung (BWV) erstellte Gefahrenzonenplan bringt folgende Ergebnisse:

Bauland im HQ100 Überflutungsbereich<sup>114</sup>

- Teile des Wohngebietes von Prielau (Wassertiefe etwa 40-60cm)
- kleine Teile im gemischten Wohngebiet im Bereich des Hauptortes von Zell am See entlang des Zeller Sees
- große Flächenteile im Wohngebiet von Schüttdorf Nord, wobei das Wohngebiet zwischen Bahn und Zeller See sehr stark davon betroffen ist (Wassertiefe im Ereignisfall etwa 80-100cm)
- große Teile des Wohngebietes zwischen B311 und Bahn (etwa 100-150cm Wassertiefe)

---

<sup>111</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008a), S. 68

<sup>112</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008a), S. 100f

<sup>113</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008a), S. 106f

<sup>114</sup> Vgl. WERNER CONSULT (2010a)

- zwischen Flugplatz und B311 sowie der Pinzgauer Lokalbahn befinden sich ebenfalls große Flächen, zu kleinen Teilen auch Wohngebiet und gemischtes Wohngebiet (Wassertiefe etwa 100-150cm bzw. sonst bis zu 200-300cm)
- große Flächen im Bereich Zellermoos Ost (Wassertiefe 100-150cm)

#### Bauland im HQ30 Überflutungsbereich<sup>115</sup>

- im Bereich Schüttdorf Ost befinden sich einige wenige Baulandflächen (Wohngebiet) (Wassertiefe von max. 20-40cm)

Auf Basis dieser Modellierung wird aktuell durch die BWV ein Projekt zum Schutz von bebauten, hochwassergefährdeten Flächen in den Ortsteilen Bruck und Zell am See für ein HQ100 Hochwasserereignis umgesetzt. Das Projekt soll bis etwa April 2012 abgeschlossen werden.<sup>116</sup> Im räumlichen Entwicklungskonzept (REK) für die Stadtgemeinde Zell am See von 2008 wurden zur Sicherstellung des Hochwasserabflusses konkrete Ziele und Maßnahmen festgelegt. Unter anderem muss ein Abstand von 5m bei der Neuwidmung von Bauland bzw. bei der Bebauung von bereits gewidmetem Bauland entlang von Gewässern eingehalten werden. Im Bereich Schüttdorf und Zellermoos darf bei einer Bebauung der Wasserhaushalt nicht verändert werden, die Einleitung in Gewässer muss mit einer Retention ausgeglichen werden.<sup>117</sup>

Der größte Anteil des **Permafrostbodens** des Landes Salzburgs befindet sich in der Region Pinzgau. Im Gemeindegebiet von Zell am See gibt es kein Vorkommen von Permafrostflächen, weder klassische Gletscherflächen noch Permafrostflächen bei kalten und warmen Verhältnissen. Demnach kommt es auch nicht zu einem erhöhten Gefahrenpotenzial durch Freiwerden von Eisflächen und Auftauen von gefrorenen Böden. Zu sehen ist dies auf der Permafrostkarte, die im Zuge des Projektes PermaNet erstellt wurde. (Abrufbar unter folgendem Link: [http://www.geo.uzh.ch/microsite/cryodata/PF\\_map\\_explanation.html](http://www.geo.uzh.ch/microsite/cryodata/PF_map_explanation.html))

Das Gemeindegebiet von Zell am See verfügt über einen großen **Waldanteil**, der als Erholungs- und Schutzfaktor von Bedeutung ist. Nachdem in den Talbereichen und Hangfußbereichen der Wald weitgehend gerodet wurde, konzentriert er sich auf die steileren mittleren Hangbereiche. Gemäß Katasterausweisung ist der Waldanteil mit 54% des Gemeindegebietes überdurchschnittlich hoch. Zum Vergleich: Der Waldanteil des Bezir-

---

<sup>115</sup> Vgl. WERNER CONSULT (2010b)

<sup>116</sup> Vgl. ZOPP (2012)

<sup>117</sup> Vgl. LENGELACHNER (2008a), S. 107f

kes Zell am See liegt laut Kataster bei 33%. Vor allem durch natürliche Waldzuwächse wie z.B. zugewachsene Almflächen, Hutweiden und Grabeneinhänge, aber auch durch Neuaufforstung war die Waldflächenbilanz der letzten 15 Jahre positiv.<sup>118</sup> Diese positive Bilanz wurde aber durch die Errichtung von Verkehrswegen und durch Skigebietsprojekte deutlich vermindert.<sup>119</sup> Im Gemeindegebiet von Zell am See befinden sich insgesamt 21.860m<sup>2</sup> Bannwald. Dieser Bannwald dient zum Schutz der Pinzgauer Lokalbahn, der Gleisanlagen der ÖBB und der Bundesstraße B311.<sup>120</sup> Die genaue Einteilung der Leitfunktion des Waldes sind dem im Jahr 2000 genehmigten Waldentwicklungsplan (WEP) Salzburg – Teilplan Pinzgau – zu entnehmen. In Zell am See befinden sich gemäß WEP über 1.078ha Nutzfläche, über 1.973ha Schutzfläche, über 2ha Wohlfahrtswald und 60ha Erholungswald.<sup>121</sup> Im Bereich des Skigebietes Schmitten kam es zwischen 1888 und 1922 zu dem bisher größten bodenkulturellen Werk in der Geschichte der Wildbachverbauung des Pinzgaus. Auslöser dafür waren mehrere außergewöhnliche Hochwasserkatastrophen und der damals sehr geringe Anteil an Waldfläche (58% um 1800). Mit der sogenannten Schmittenbachaufforstung konnte der Anteil des Waldbestandes bis heute auf etwa 70% ausgeweitet werden. Als jedoch die Schmittenhöhe-Seilbahn im Jahr 1927 errichtet wurde, wurde bis 1966 für die Anlegung und Erweiterung von Pisten eine Waldfläche von etwa 50ha gerodet. Durch neue Skigebiets Erweiterungen und die Verbreitung von Skipisten wurde trotz des deutlich gestiegenen Waldanteils die Hochwassergefährdung erhöht, was wiederum wildbachtechnische Verbauungsmaßnahmen erforderlich machte.<sup>122</sup>

### 3.5 Exkurs: Die Bedeutung des Waldes für das Ökosystem der Alpen

Die Wälder stellen in den Alpen einen wichtigen Bestandteil zum Schutz vor Naturkatastrophen dar. Seit der letzten Eiszeit<sup>123</sup> (bis 11000 vor Chr.)<sup>124</sup> erhöhte sich der Waldbestand fast im ganzen Alpenraum und bedeckte damit das Relief der Alpen in Form einer dichten Vegetationsdecke. Die Waldobergrenze stieg dabei bis auf 2000-2400 m. Solch eine dichte Vegetationsdecke bietet einen hervorragenden Schutz gegen Hochwasser, Muren, Lawinen und Erosion. Wenn etwa ein Gewitter mit starkem Niederschlag niedergeht, wird bereits ein Teil des Niederschlags durch die Baumzweige aufgefangen, wo es

---

<sup>118</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008a), S. 52f

<sup>119</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008a), S. 25

<sup>120</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008a), S. 106

<sup>121</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008a), S. 23

<sup>122</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008a), S. 25f

<sup>123</sup> Vgl. BÄTZING (2005), S.39ff

<sup>124</sup> Vgl. BLÜMEL, S. 6

zugleich verdunstet. Der größere Anteil des Niederschlags, der mit einer bestimmten Verzögerung auf das Erdreich niedergeht, wird von dem gut wasserspeicherfähigen Waldboden aufgenommen, was zu einem geringen Oberflächenwasserabfluss führt. Durch dieses Oberflächenwasser kommt es aber kaum zu Erosionsschäden, weil durch die Wurzeln der Bäume das Erdreich sehr gut stabilisiert wird. Auch bei Schneefällen sorgt der Wald für einen guten natürlichen Schutz vor Naturkatastrophen. Wiederum sind es die Baumzweige, wo der Schnee zuerst gesammelt wird und dann in gewissen Abständen zu Boden fällt. Damit kommt es zu einer sehr unregelmäßigen Schneedecke im Wald, die keine Schichtungen für einen Gleithorizont zulässt, wodurch auch keine Lawinen entstehen können. Das im Waldboden gesammelte Wasser oder auch der angesammelte Schnee wird nur sehr langsam und gleichmäßig abgegeben. Dies geschieht z.B. in Form von ganzjährig abfließenden Quellen oder durch eine langsame Schneeschmelze im Frühjahr, was durch das Mikroklima des Waldes ermöglicht wird. Ebenfalls von Bedeutung ist die Verdunstung im Wald, wodurch der Unterschied zwischen feuchten und trockenen Wetterlagen gemildert wird, was schließlich zu einer niedrigeren Dynamik der Naturprozesse und damit zu einem besseren Schutz vor negativen Umwelteinflüssen im Alpenraum führt. Jedoch sei auch gesagt, dass der Naturzustand des Waldes nicht immer stabil bleibt und es zu ökologischen Gleichgewichtsproblemen kommen kann. So brechen immer wieder einzelne Bäume oder Baumgruppen altersbedingt zusammen, was flächenmäßig unterschiedlich groß ausfallen kann. Die ökologische Stabilität ist zudem von der Baumartenzusammensetzung, der Exposition und der Höhenlage abhängig. Fichten-Tannen-Buchenwälder, Mannaeschen-Hopfenbuchen-Flaumeichenwälder oder Lärchen-Zirben-Fichtenwälder brechen durch die große Artenvielfalt nur kleinflächig zusammen, wohingegen die montanen und subalpinen<sup>125</sup> (montan: von 800m-1800m und subalpin: bis 2400m)<sup>126</sup> Fichtenwälder, bedingt durch eine sehr geringe Artenvielfalt und Monostruktur, in größeren Beständen zusammenbrechen. Die Regeneration der zusammengebrochenen Bestände erfolgt in Zyklen, wodurch es vor allem in subalpinen Fichtenwäldern zu einem Ausfall der so wichtigen Schutzfunktion vor Naturgefahren kommen kann. Durch großflächige Zusammenbrüche von Waldgruppen kann es außerdem zu Erosionsschäden sowie Muren- und Lawinenabgängen kommen.<sup>127</sup>

---

<sup>125</sup> Vgl. BÄTZING (2005), S.39f

<sup>126</sup> Vgl. SALZMANN (2009)

<sup>127</sup> Vgl. BÄTZING (2005), S.40f

Der Wald nimmt also im Alpenraum in Hinsicht auf Erosionsschutz, Schutz vor Hochwässern, Lawinen und Steinschlägen eine höchst wichtige Stellung ein. Durch den Klimawandel und einem damit verbundenen Wandel von Ökosystemen stellt sich für die Zukunft folgende Frage: Wie anpassungsfähig bzw. wie verwundbar ist der Wald in den einzelnen Gebieten? Wie schnell und gut können die Waldbestände durch Eingreifen des Menschen an ein verändertes Klima angepasst werden? Wird die Bedeutung des Waldes für den Schutz vor Naturgefahren in Zukunft noch zunehmen sein?

## 4 Der Klimawandel im Alpenraum

„Wir befinden uns inmitten eines umfangreichen globalen und regionalen Klimawandels mit erheblichen ökologischen, ökonomischen und sozialen Auswirkungen.“<sup>128</sup> Diese Aussage von Professor Wolfgang Seiler vom Institut für Meteorologie und Klimaforschung in Garmisch-Partenkirchen aus dem Jahre 2006 sollte sehr ernst genommen werden. Alle Anzeichen deuten darauf hin, dass die bisher stattgefundenene globale klimatische Veränderung noch weiter fortschreiten wird und dass dies für den Alpenraum mit markanten Auswirkungen verbunden sein wird. Die Folgen des Klimawandels, unter anderem eine sinkende Schneesicherheit in tieferen Lagen und ein steigendes Naturgefahrenpotenzial sind bereits vereinzelt zu spüren und werden sich aller Voraussicht nach noch weiter verstärken. Laut Haas et al. ist es nicht auszuschließen, dass der Klimawandel für eine Erhöhung des Naturgefahrenpotenzials verantwortlich ist.<sup>129</sup> Auch Meuli geht von einer Verschärfung der Naturgefahren wie Hochwasser, Murgänge, Erdbeben, Steinschlag, Winterstürme und Hitzewellen im Alpenraum durch den Klimawandel aus.<sup>130</sup>

Dieses Kapitel zeigt zu Beginn die Bedeutung des Klimas für den Alpenraum. Inwieweit hat es den Alpenraum und seine Raumentwicklung geprägt? Danach werden der aktuell stattfindende Klimawandel sowie seine Auswirkungen auf den Alpenraum diskutiert. Mit welchen relevanten klimatisch bedingten Auswirkungen wird der Alpenraum konfrontiert?

### 4.1 Entwicklung des Klimas im Alpenraum

Geprägt durch Eiszeiten und Wärmeperioden haben sich die Alpen zu einem einzigartigen Natur-, Wirtschafts- und Lebensraum entwickelt. Von den über 14 Mio. Alpenbewohnern leben heute rund zwei Drittel in den gut erreichbaren Tal- und Beckenlandschaften.<sup>131</sup>

Im Zuge der Klimaerwärmung wird oft der Rückgang von Gletschergebieten, insbesondere der Alpengletscher, erwähnt. Betrachtet man die Gletscherentwicklung im Alpenraum in den vergangenen 10.000 Jahren, zeigen sich einige interessante Entwicklungen.

Schon immer waren die Alpengletscher durch Kaltphasen und Warmphasen von Rückzügen und Vorstößen betroffen. So gab es bereits im Atlantikum (6000-3500 v.Chr.) eine Warmphase, die dafür sorgte, dass sich die Alpengletscher zurückzogen. Später folgten

---

<sup>128</sup> CIPRA INTERNATIONAL (2006), S. 4

<sup>129</sup> Vgl. HAAS (2008), S. 143

<sup>130</sup> Vgl. MEULI (2007), S. 33

<sup>131</sup> Vgl. BÄTZING (2002b), S. 6

im Subboreal (2000-1300 v.Chr.), in der Römerzeit und im Mittelalter (950-1350 n.Chr.) weitere Warmphasen, die die Alpengletscher noch weiter als heute abschmelzen ließen. Aber auch Kaltphasen hatten für Veränderungen im Alpenraum gesorgt. Bekannte Kältephasen ereigneten sich hier im Boreal (7000-6000 v.Chr.), im Subatlantikum (1300-500 v.Chr.) und in der „Kleinen Eiszeit“ (1350-1860 n.Chr.), wo die Alpengletscher wieder deutlich vorstießen. Der Gletschervorstoß zwischen 1820 und 1860 ist zugleich auch der stärkste und weiteste, der sich seit der letzten Eiszeit ereignete.<sup>132</sup> Diese Entwicklung zeigt, dass die klimatischen Bedingungen in den Alpen nie stabil waren und sich die mittleren Jahrestemperaturen innerhalb einer gewissen natürlichen Bandbreite stets verändern. Besorgniserregend ist jedoch der weitere prognostizierte Klimawandel für den Alpenraum. Klimaprognosen gehen von einem Anstieg der Temperatur von bis zu 6,4 Grad auf globaler Ebene aus.<sup>133</sup> Dies geht weit über eine natürliche Bandbreite hinaus. Worauf in weiterer Folge ein großes Augenmerk zu legen ist, ist die Geschwindigkeit der Klimaerwärmung. Es hat den Anschein, dass durch menschliche Eingriffe in das Ökosystem der Vorgang der Erwärmung schneller geworden ist.<sup>134</sup>

Welche Schlüsse lassen sich aus dieser Entwicklung ziehen? Da wir uns nun in einer Warmphase befinden, wodurch es im Allgemeinen wärmer aber auch trockener ist, tauen Permafrostböden immer mehr auf, dadurch kommt es zu mehr lockerem Gesteinsmaterial, was in weiterer Folge zu einer Gefahr von Muren bei Starkniederschlägen führt. Auch andere Gefahren wie Hochwasser und Lawinen, die zwar in Kaltphasen besonders häufig auftreten, sind stets präsent.

Geht es darum, das derzeitige vorherrschende Klima im Alpenraum zu definieren, so ist das eine unlösbare Aufgabe. Es sind durchaus klare Regelmäßigkeiten festzustellen, jedoch weist aufgrund der unglaublich komplexen Verhältnisse fast jedes Tal in den Alpen ein etwas anderes Klima auf. Diese Klimavielfalt lässt sich durch die vier zentralen Formenwandel beschreiben (hypsometrischer, peripher-zentraler, planetarischer und west-östlicher Formenwandel). Alpenrand ist im Gegensatz zum Alpeninneren durch mehr Regen (Wolken werden durch die hohen Alpen zum Abregnen gezwungen), kühlere Temperaturen, kürzere Sonnenscheindauer, deutlich sinkende Schneegrenze und einer niedrigeren Vegetationsgrenze geprägt. Da sich der Alpenraum über einen weiten Bogen von

---

<sup>132</sup> Vgl. BÄTZING (2005), S. 41

<sup>133</sup> Vgl. UMWELTBUNDESAMT (2010d)

<sup>134</sup> Vgl. BÄTZING (2005), S. 41

über 800 km erstreckt, kommt es zu einem klimatischen Wandel, von einem ozeanisch beeinflussten mediterranen Klima (feucht temperiert) im Westen/Süden und zu einem kühlgemäßigten, kontinentalen Klima (große Temperaturunterschiede und trocken) im Norden/Osten. Dieser Umstand sorgt im Norden für eine längere und im Süden für eine kürzere winterliche Vegetationsdauer. Daraus ergibt sich ein klimatischer Vorteil für die Westalpen und in abgeschwächter Form für die westlichen Ostalpen zwischen Spülgen und Brenner Pass.

Mit steigender Höhe kommt es zu weiteren klimatischen Besonderheiten im Alpenraum:

- Es sinkt die Vegetationszeit sowie die Durchschnittstemperatur.
- Es steigt der Niederschlag (ab einer bestimmten Höhe zu größeren Anteilen in Form von Schnee).
- Es kommt zu höheren kleinräumigen Temperaturunterschieden.
- Eine höhere Anpassungsleistung der Pflanzen ist erforderlich.

In den südlichen Alpen ist der meiste Niederschlag im Winterhalbjahr zu erwarten (Frühjahr und Herbst), zudem ist eine stärkere sommerliche Trockenheit zu spüren und häufigere Starkniederschläge sorgen für eine steigende Hochwassergefahr. In den nördlichen Alpen verteilt sich der Niederschlag auf das ganze Jahr - mit einem leichten Maximum im August. Der Winter fällt deutlich intensiver aus und die Vegetationsobergrenze bei süd-exponierten Hängen liegt oft um 200-300m höher als bei den Gegenhängen.<sup>135</sup>

Diese komplexe Klimavielfalt im Alpenraum erschwert die Einschätzung der Auswirkungen des Klimawandels bzw. die Umsetzung einer Klimaanpassung für ein größeres zusammenhängendes Gebiet.

## 4.2 Der Klimawandel

Abgesehen von wenigen Kritikern wird der sich derzeit abzeichnende Klimawandel einem Anstieg der Treibhausgase in der Atmosphäre - einer anthropogenen Ursache - zugeschrieben. Fakt ist, dass die Treibhausgase in der Atmosphäre deutlich gestiegen sind. Aufgrund zahlreicher Messdaten zweifeln dies selbst Skeptiker nicht an.<sup>136</sup> Belegte Tatsa-

---

<sup>135</sup> Vgl. BÄTZING (2005), S.34ff

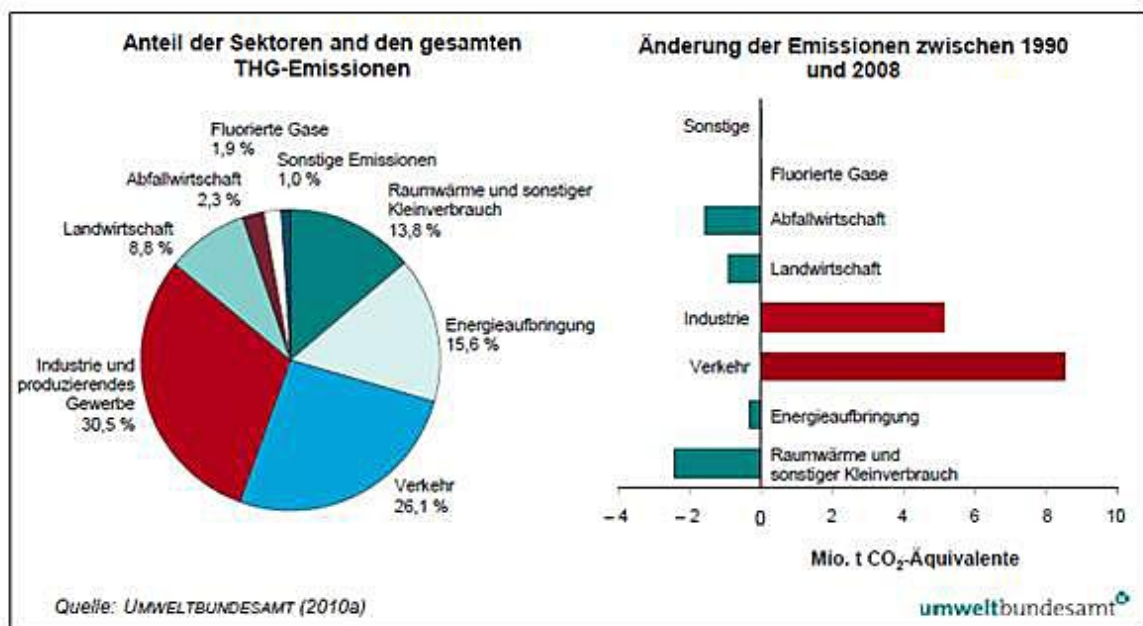
<sup>136</sup> Vgl. RAHMSTORF und SCHELLNHUBER (2012), S. 7



chen sind außerdem die bereits spürbaren Auswirkungen des globalen Klimawandels wie etwa ein Anstieg des Meeresspiegels um 20 - 25cm im weltweiten Mittel der vergangenen 100 Jahre<sup>137</sup> oder ein erhöhter Gletscherschwund.<sup>138</sup>

Gemäß dem Österreichischen Umweltbundesamt wird angenommen, dass langlebige Treibhausgase in der Atmosphäre wie z.B. Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>), Distickstoffmonoxid (N<sub>2</sub>O) oder halogenierte Kohlenwasserstoffe die Auslöser für die steigende Erwärmung sind. Eine gewisse Konzentration an Treibhausgasen in unserer Atmosphäre ist unbedenklich und sogar sehr wichtig; ohne einen natürlichen Treibhauseffekt würde kein Leben auf unserer Erde möglich sein. Da sich aber nun die Konzentration dieser Treibhausgase durch den Menschen um vieles erhöht hat z.B. durch die Verbrennung fossiler Rohstoffe (Erdöl, Erdgas, Braun- und Steinkohle), wird dieser natürliche Treibhauseffekt verstärkt und somit die Erde stärker erwärmt. Betrachtet man nun die Verursacher der erhöhten Treibhausgase für Österreich, so werden diese vor allem durch zwei Bereiche bestimmt.<sup>139</sup>

**Abb. 3: Verursacher der erhöhten Treibhausgase**



Quelle: UMWELTBUNDESAMT (2010a), 15.04.2010

<sup>137</sup> Vgl. SCHÖNWIESE, S. 15

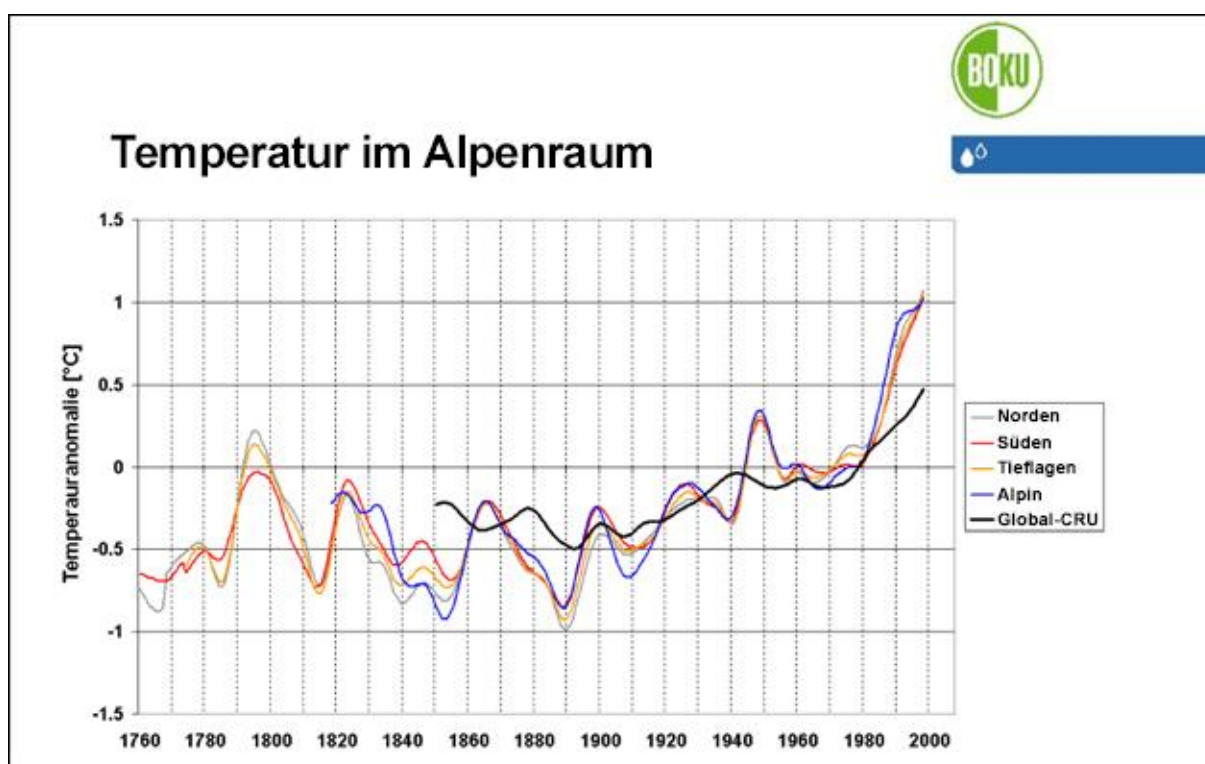
<sup>138</sup> Vgl. RAHMSTORF und SCHELLNHUBER (2012), S. 8

<sup>139</sup> Vgl. UMWELTBUNDESAMT (2010a)

Die Bereiche Industrie und Gewerbe sowie der Verkehr sind für mehr als die Hälfte aller vom Menschen erzeugten Treibhausgase verantwortlich. Zudem tragen die Bereiche Energieaufbringung, Raumwärme und sonstiger Kleinverbrauch sowie die Landwirtschaft zum Ausstoß von Treibhausgasen bei. In den genannten Bereichen werden 95% der Treibhausgase produziert, wobei zwischen 1990 und 2008 nur die Treibhausgase in den Bereichen Verkehr und Industrie – diese dafür jedoch sehr deutlich – angestiegen sind.<sup>140</sup>

Abbildung 4 zeigt einen Vergleich der globalen Temperaturentwicklung mit der Temperaturentwicklung für den empfindlicheren Alpenraum.

**Abb. 4: Temperaturentwicklung im Alpenraum**



Quelle: UMWELTBUNDESAMT (2010c), 15.4.10

Wie sehr sich das Klima bereits verändert hat, zeigt der weltweite durchschnittliche Temperaturanstieg von 0,7°C zwischen 1850 und 2000. Der Alpenraum verzeichnete im Vergleich zur globalen Ebene einen deutlich rascheren Anstieg der durchschnittlichen Jahrestemperatur. Zwischen 1850 und 2000 stieg die Temperatur um ca. 1,8 Grad Celsius. Das sind um ca. 1,1 Grad mehr als auf globaler Ebene, was für ein empfindliches Ökosystem wie das des Alpenraumes eine große Belastung darstellt. Erste Auswirkungen durch die

---

<sup>140</sup> Vgl. Ebenda

globale Erwärmung wie etwa ein Auftauen von Permafrostböden oder eine Zunahme der Häufigkeit von Starkniederschlägen sind in Österreich bereits zu spüren.<sup>141</sup>

Wie sich die Temperatur nun tatsächlich weiter verändern wird, kann heute noch nicht genau bestimmt werden. Ausschlaggebend sind hier u.a. die zukünftigen demographischen, wirtschaftlichen und technologischen Entwicklungen.<sup>142</sup> Eine weitere Erschwernis für die Vorhersage der weiteren Klimaentwicklung stellen die vielfältigen Wechselwirkungen zwischen Atmosphäre, Biosphäre, Ozeanen und den polaren Eiskappen dar.<sup>143</sup> Mögliche Szenarien in Form von Klimaprojektionen gehen davon aus, dass der Schwankungsbereich der weltweiten Erwärmung bei 1,8°C bis 6,4°C liegt. Auch bei entsprechenden Maßnahmen zur Reduktion der Treibhausgase muss ein weiterer Anstieg der Temperatur angenommen werden. Es wird davon ausgegangen, dass bis 2020 die durchschnittliche Jahrestemperatur nochmals um etwa 0,2°C steigen wird.<sup>144</sup> Dies ist durch die Langlebigkeit und die verzögerte Abgabe der Treibhausgase zu erklären. Die Treibhausgase werden erst nach mehreren Dekaden vom System Ozean und Atmosphäre über das Klimasystem der Erde abgeben.<sup>145</sup>

Betrachtet man diverse Klimamodelle, so muss immer darauf hingewiesen werden, dass eine exakte Vorhersage für einzelne Regionen derzeit noch mit größeren Unsicherheiten behaftet ist als auf globaler Ebene.<sup>146</sup> Unter anderem muss für die Berechnung eines Klimamodells die zukünftige Entwicklung der Treibhausgaskonzentration in der Atmosphäre bestimmt werden, das nur sehr schwer vorherzusehen ist. Bei Betrachtung der Klimaprojektion auf Basis der Annahme des „realistischen“ Emissionsszenarios A1B (rasches Wirtschaftswachstum, rückläufige Weltbevölkerung ab Mitte des 21. Jahrhunderts, rasche Einführung neuer Technologien – mit einer ausgewogenen Nutzung aller Energiequellen), basierend auf dem IPCC<sup>147</sup> SRES<sup>148</sup>-Emissionsszenarios von 2007, wird von einem Jahrestemperaturanstieg von über 4°C bis 2100 ausgegangen.<sup>149</sup>

---

<sup>141</sup> Vgl. UMWELTBUNDESAMT (2010b)

<sup>142</sup> Vgl. UMWELTBUNDESAMT (2010c)

<sup>143</sup> Vgl. WALCH und FRATER (2004), S. 39

<sup>144</sup> Vgl. UMWELTBUNDESAMT (2010c)

<sup>145</sup> Vgl. UMWELTBUNDESAMT (2010d)

<sup>146</sup> Vgl. HAAS (2008), S. 32

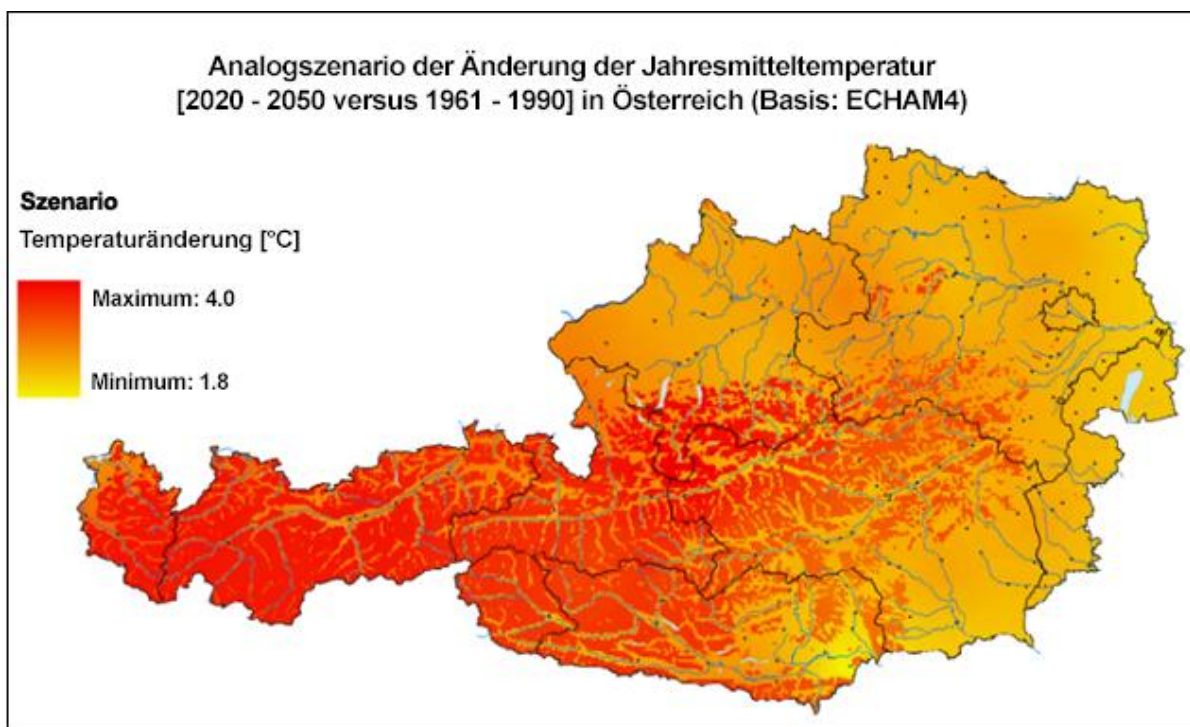
<sup>147</sup> Intergovernmental Panel on Climate Change

<sup>148</sup> Spezial Report on Emission Scenarios

<sup>149</sup> Vgl. UMWELTBUNDESAMT (2010c)

Die nächste Abbildung zeigt einen Vergleich der Jahresmitteltemperatur zwischen 1961-1990 und 2020-2050, durchgeführt vom Institut für Meteorologie an der Universität für Bodenkultur. Hier wird verdeutlicht, dass genau für den Alpenraum der stärkste Temperaturanstieg zu erwarten ist. Doch auch hier darf nicht vergessen werden, dass es nur eines von vielen möglichen Klimaszenarien darstellt.

**Abb. 5: Änderung der Jahresmitteltemperatur**



Quelle: UMWELTBUNDESAMT (2010c), 15.04.10

Wie Abbildung 5 zeigt, werden vor allem die mittleren und höheren Lagen des Alpenraumes von einem Temperaturanstieg um bis zu 4°C betroffen sein. Ob für die Stadtgemeinde ähnliche Temperaturanstiege zu erwarten sind und wie sich dabei die Verteilung des Niederschlags entwickelt wird durch das Klimamodell des „Wegener Center for Climate Global Change – Universität Graz“ aus dem Jahr 2007 mit einer Maschenweite von 10km<sup>150</sup> bestimmt. Dieses Modell wird im Kapitel "Klima- und Niederschlagsprojektion für die 2040er Jahre" genauer dargestellt.

All diese Erkenntnisse, Szenarien und Annahmen bezüglich der bevorstehenden Klimaerwärmung, die dem erhöhten Ausstoß von Treibhausgasen zugeschrieben wird, könnten aber auch laut einigen Kritikern falsch sein. Diese gehen davon aus, dass die Ursache der

---

<sup>150</sup> Vgl. SUKLITSCH (2007), S.3

Erderwärmung lediglich auf die Aktivität der Sonne zurückzuführen ist. Demnach soll ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen der Sonnenaktivität (diese steigt mit der Anzahl von Sonnenflecken) und den Klimaschwankungen bestehen. Dabei wird angenommen, dass es anstatt einer weiteren Klimaerwärmung zu einer Abkühlung kommen wird.<sup>151</sup> Würde diese Theorie von den Sonnenflecken tatsächlich stimmen, so drängen sich einige Fragen auf: Wie steht es mit der Notwendigkeit des Klimaschutzes (gesetzliche Auflagen zum Klimaschutz, eine Klimaverträglichkeitsprüfung, Kyoto-Protokoll,...)? Gäbe es nun gar keinen durch CO<sub>2</sub> ausgelösten Klimawandel, warum sollte man das Klima schützen? Anders gesehen, werden durch einen Klimaschutz auch die Ressourcen der Erde mehr geschont und es würde sich positiv auf die Lebensqualität auswirken. Ist also eventuell sogar die Annahme, dass der vermehrte Ausstoß von Treibhausgasen schuld am Klimawandel ist – selbst wenn dies gar nicht stimmen sollte – unsere einzige Chance, unsere wertvollen Lebensräume zu schützen und zu erhalten?

#### Fazit Klimawandel:

Sei es jetzt der vermehrte Ausstoß von Kohlendioxid und anderen Treibhausgasen oder auch die Sonnenflecken, im Alpenraum hat sich in den vergangenen Jahren das Klima verändert. Das Beunruhigende daran ist nicht alleine die Veränderung, sondern wie rasch sich diese Veränderung in den letzten Jahren bzw. Jahrzehnten vollzog. Mit einer bestimmten Ungewissheit blickt man nun auf einen zukünftigen Klimaanstieg, der nach einem Klimamodell für Österreich bis zum Jahr 2100 mit einem Anstieg von bis zu 4°C beziffert wird. Beunruhigend dabei ist, dass sich dieser hohe prognostizierte Temperaturanstieg nahezu ausschließlich auf den Alpenraum beziehen wird. Wichtig wird sein, die Genauigkeit von Klimamodellen auf einem kleineren Maßstab zu erhöhen und die derzeit teilweise noch sehr starken Unsicherheiten zu minimieren. Für eine regionsspezifische nachhaltige Klimaanpassung ist es entscheidend, eine weitere Klimaänderung für einzelne Gebiete genau bestimmen zu können. Wie weit sich der prognostizierte Temperaturanstieg noch reduzieren oder vermeiden lässt, spielt ebenfalls eine wichtige Rolle.

### **4.3 Auswirkungen der Klimaerwärmung auf den Alpenraum**

In einem sich weltweit ändernden Klima gehört der Alpenraum zu jenen Gebieten, die besonders sensibel auf Klimaänderungen reagieren. Die Klimawandelfolgen treten dabei

---

<sup>151</sup> Vgl. EIKE (2009)

in verstärkter Form auf und können daher als Klimafrühwarnsystem gesehen werden.<sup>152</sup> Um sich nun dem Klima nachhaltig anpassen zu können, müssen neben den bereits heute spürbaren Auswirkungen auch die zukünftigen Auswirkungen bestimmt werden. Ein entscheidendes Problem besteht jedoch genau in der Bestimmung von mittel- und langfristigen Auswirkungen und Folgen auf regionaler und vor allem lokaler Ebene aufgrund sehr komplexer Zusammenhänge zwischen Umwelt und Klimaentwicklung.<sup>153</sup> Grund dafür stellen unter anderem die zum Teil noch mit großen Unsicherheiten behafteten Klima- und Niederschlagsmodelle dar, die sich regional bzw. lokal deutlich voneinander unterscheiden. Aussagen zu möglichen Auswirkungen für einzelne Regionen gelten daher als wesentlich unsicherer als globale.<sup>154</sup>

Der Alpenraum ist geografisch bedingt bereits einem hohen Risiko von Naturgefahren ausgesetzt. Diese Naturgefahren sind sowohl klimatischen als auch geologischen/gravitatorischen Ursprungs. Mit der prognostizierten Erderwärmung kommt es zu einer Verstärkung dieser Gefahr.<sup>155</sup> Weitere Anzeichen einer klimatischen Veränderung sind der Rückgang der jährlichen Tage mit Schneebedeckung, das vermehrte Auftauen von alpinen Permafrostböden in höheren Lagen, Gletscherschwund, eine Veränderung des Niederschlagsverhaltens. Aufgrund der prognostizierten Klimaentwicklung ist in den kommenden Jahrzehnten mit zunehmenden Veränderungen zu rechnen. Die Tatsache, dass in jüngster Zeit die Erwärmung im Alpenraum ungefähr dreimal so stark ausfiel als im weltweiten Durchschnitt, deutet auf eine besonders hohe Anfälligkeit hin.<sup>156</sup> Auch die Infrastruktur – wie etwa Straßen – wird durch die steigende Gefährdung von Naturgefahren bedroht. Ebenfalls betroffen sind Freileitungen, die durch Stürme und Starkniederschläge gefährdet sind.<sup>157</sup> Durch die sich ändernden klimatischen Verhältnisse kann die Lebensdauer einzelner Infrastrukturbestandteile verkürzt werden.<sup>158</sup> Durch die intensivere Nutzung der Täler kommt es zu einer Verringerung des Dauersiedlungsraumes, einem höheren Schadenspotential und mehr Schadensopfer durch Naturgefahren.

---

<sup>152</sup> Vgl. FORMAYER (2008), S. 59

<sup>153</sup> Vgl. PÜTZ und KRUSE (2010), S. 21

<sup>154</sup> Vgl. HAAS (2008), S. 32

<sup>155</sup> Vgl. MEULI (2007), S. 33

<sup>156</sup> Vgl. AGRAWALA (2007), S. 3

<sup>157</sup> Vgl. BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2007), S. 25

<sup>158</sup> Vgl. BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND GESUNDHEIT (2009), S. 45

Im Folgenden werden auf der Grundlage der vorherrschenden Klimaszenarien und Annahmen globaler Emissionsszenarien nach IPCC relevante Auswirkungen des Klimawandels im Alpenraum aufgezeigt.

#### Veränderung des Niederschlags (Regen, Schnee, Hagel)

Gemäß den regionalen Klimaszenarien für Österreich, die sektorbezogen aufbereitet wurden,<sup>159</sup> gehen Haas et al. davon aus, dass die Niederschlagsintensität und -variabilität ansteigen wird, die Häufigkeit dagegen etwas abnehmen wird. Durch die steigende Intensität an Niederschlägen kommt es zu einer erhöhten Wahrscheinlichkeit für kleinräumige Überflutungen und einer erhöhten Erosionsgefahr. Die Menge des mittleren Tagesniederschlags wird übers Jahr gesehen etwa gleich bleiben. Im Sommerhalbjahr ist dabei mit einer leichten Abnahme und im Winterhalbjahr mit einer leichten Zunahme der Niederschläge zu rechnen. In tiefen und mittleren Lagen wird im Winterhalbjahr zudem der Schneeanteil sinken.<sup>160</sup> Erhebliche Schneefälle bzw. Nassschnee können im Wald vermehrt zu Schneebruchschäden führen.<sup>161</sup> Die weitere Folge ist eine eingeschränkte Wirkung von Schutzwäldern.

Bei einer Abnahme der Niederschläge im Sommerhalbjahr steigt die Häufigkeit von Trockenperioden und es muss mit einem geringeren Bodenwassergehalt und einem erhöhten Trockenstress für Pflanzen sowie geringeren Quellschüttungen von oberflächennahen Quellen gerechnet werden.<sup>162</sup> Zudem wird von einer leichten Zunahme der Niederschläge nördlich des Alpenhauptkamms sowie im Westen von Österreich und von einer leichten Abnahme südlich des Alpenhauptkamms ausgegangen.<sup>163</sup> Ein Rückgang der Niederschläge im Sommer führt in der Landwirtschaft und privat zu einem erhöhten Wasserverbrauch. Inwieweit das Grundwasser durch höhere Wasserneubildungsraten im Winter ausgeglichen wird, kann nicht beurteilt werden.<sup>164</sup>

Für die Entwicklung der Häufigkeit von Extremwetterereignissen wie Hagel oder Stürme lassen sich aus den bisherigen Klimamodellen keine konkreten Aussagen ableiten.<sup>165</sup>

---

<sup>159</sup> Vgl. HAAS (2008), S. 28

<sup>160</sup> Vgl. HAAS (2008), S. 31f

<sup>161</sup> Vgl. DEUTSCHER LANDWIRTSCHAFTSVERLAG (2012)

<sup>162</sup> Vgl. HAAS (2008), S. 31 und S. 88

<sup>163</sup> Vgl. UMWELTBUNDESAMT (2010c)

<sup>164</sup> Vgl. BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2007), S. 23

<sup>165</sup> Vgl. HAAS (2008), S. 88

### Längere Vegetationsperiode

Die gerade im Bergland deutlich ansteigenden Temperaturen nehmen Einfluss auf die Vegetationsperiode in den Alpen. Bei den Pflanzen kommt es zu einem früheren Beginn und späteren Ende der Transpiration.<sup>166</sup> Inwieweit dieser positive Klimaeffekt in Form einer Ertragssteigerung von Wärme liebenden Pflanzen durch eine höhere Gefahr von Schädlingen und Krankheitserregern wieder eingebüßt werden wird, ist noch ungewiss.<sup>167</sup> Wie schon erwähnt, wird es durch die steigenden Temperaturen und einer Abnahme der Niederschläge im Sommerhalbjahr zu einer Zunahme der Transpiration einem erhöhten Trockenstress für Pflanzen kommen. Weiters kommt es zu einer früheren und geringeren Schneeschmelze, das Abflussminimum reduziert sich und die Abflussspitze wird früher erreicht. In den Sommermonaten werden deutlich früher Niedrigwasserstände erreicht, was in Gletschereinzugsgebieten durch die „Gletscherschwund“ nicht zu erkennen sein wird. Das Hochwasserrisiko wird sich eher in den Winter und das Frühjahr verlagern, wobei diese Veränderung des Risikos nur sehr vage beurteilt werden kann.<sup>168</sup> Ein Rückgang der Gletscher könnte auch Auswirkungen auf alpine Speicherkraftwerke haben. So könnte es bei schnellen Spiegelabsenkungen zu Zerstörungen und Hangrutschungen kommen. Auch außeralpin würde das weitgehende Folgen haben, da die alpine Wasserspende für landwirtschaftliche, energetische und touristische Zwecke genutzt wird.<sup>169</sup> Da die Wassertemperaturen der Alpenseen weitgehend von der Lufttemperatur abhängig sind, werden auch die Temperaturen der Seen steigen.<sup>170</sup> Durch die Temperaturerhöhung und der damit verbundenen Verlängerung der Vegetationsperiode kommt es mit großer Wahrscheinlichkeit auch zu einer Verlagerung der landwirtschaftlichen Anbauggebiete. Für den im Vergleich zu außeralpinen Gebieten heute noch eher kühlen und feuchten Alpenraum bedeutet das eine zunehmende Eignung für Ackerbau. Diese Nutzungsform ist im Alpenraum vor allem auf Täler beschränkt und außerdem von Hangneigung und verfügbarem Boden abhängig. Eine Folge könnte damit ein Nutzungskonflikt zwischen landwirtschaftlich genutzten Flächen und Retentionsflächen für den Hochwasserschutz in räumlich begrenzten Alpentälern sein.<sup>171</sup>

---

<sup>166</sup> Vgl. HAAS (2008), S. 31

<sup>167</sup> Vgl. BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2007), S. 18

<sup>168</sup> Vgl. HAAS (2008), S. 31f und S. 88

<sup>169</sup> Vgl. FORMAYER (2008), S. 59

<sup>170</sup> Vgl. HAAS (2008), S. 62

<sup>171</sup> Vgl. HAAS (2008), S. 96



### Steigende Lawinengefahr in höheren Lagen

Mit steigender Temperatur im Alpenraum muss davon ausgegangen werden, dass auch die Lawinengefahr in höheren Lagen (über 1.500 m) steigt. Viele komplexe Zusammenhänge wie die Entwicklung von Starkniederschlägen, die Entwicklung der Niederschlagsmengen, die Entwicklung der Temperaturen aber auch die saisonale Entwicklung des Schneedeckenaufbaus und der Zustand des Waldes machen eine genaue Entwicklung der Lawinensituation auf lokaler und regionaler Ebene sehr schwierig. Inwieweit also nun die prognostizierte Klimaänderung die regionale Schneedecke beeinflusst und für eine steigende Lawinenaktivität verantwortlich ist, kann nicht genau beurteilt werden.<sup>172</sup>

### Anstieg der Schneefallgrenze

Ein anderes Problem, das durch den Klimawandel verursacht wird, schlägt sich im Wintertourismus nieder. Da die Tagesdurchschnittstemperatur im Winter bereits gestiegen ist und aller Wahrscheinlichkeit noch weiter steigen wird, kommt es zunehmend zu einer schwankenden Schneefallgrenze bzw. zu einer sinkenden Schneesicherheit in tieferen Lagen.<sup>173</sup> Zurzeit liegt die Untergrenze der schneesicheren Gebiete bei etwa 1.200m.<sup>174</sup> Als schneesicher gelten in der Regel Wintersportorte, die pro Saison mindestens 100 Tage Schnee aufweisen können.<sup>175</sup> Von 1850 bis 2000 ist die Temperatur im Alpenraum um ca. 1,8 °C gestiegen, wodurch die natürliche Schneesicherheit um knapp 300m nach oben gewandert ist (etwa 150m pro 1 °C)<sup>176</sup>. Bei einer geschätzten weiteren Klimaentwicklung um etwa 2°C bis zum Jahr 2050<sup>177</sup> würde die natürliche Schneesicherheit abermals um etwa 300m nach oben wandern und schließlich bei ca. 1.500m liegen. Diese Entwicklung lässt die touristische Attraktivität in tieferen Lagen deutlich sinken und erhöht den Druck auf Skigebietserschließungen in immer höheren, schneesicheren Lagen. Eine Erschließung in höheren Lagen ist meist mit steigenden Nutzungskonflikten mit dem Naturschutz (Schutzgebiete) verbunden.<sup>178</sup> Außerdem bedeutet dies einen hohen technischen und finanziellen Aufwand und es muss mit häufigeren Einschränkungen des Betriebs durch höhere Windgeschwindigkeiten und eine steigende Lawinengefahr gerechnet werden.<sup>179</sup>

---

<sup>172</sup> Vgl. MAIER (2001), S. 24ff

<sup>173</sup> Vgl. CIPRA INTERNATIONAL (2007), S. 5

<sup>174</sup> Vgl. WSL (2012)

<sup>175</sup> Vgl. BREILING (2008), S. 75

<sup>176</sup> Vgl. FORMAYER (2007), S. 10

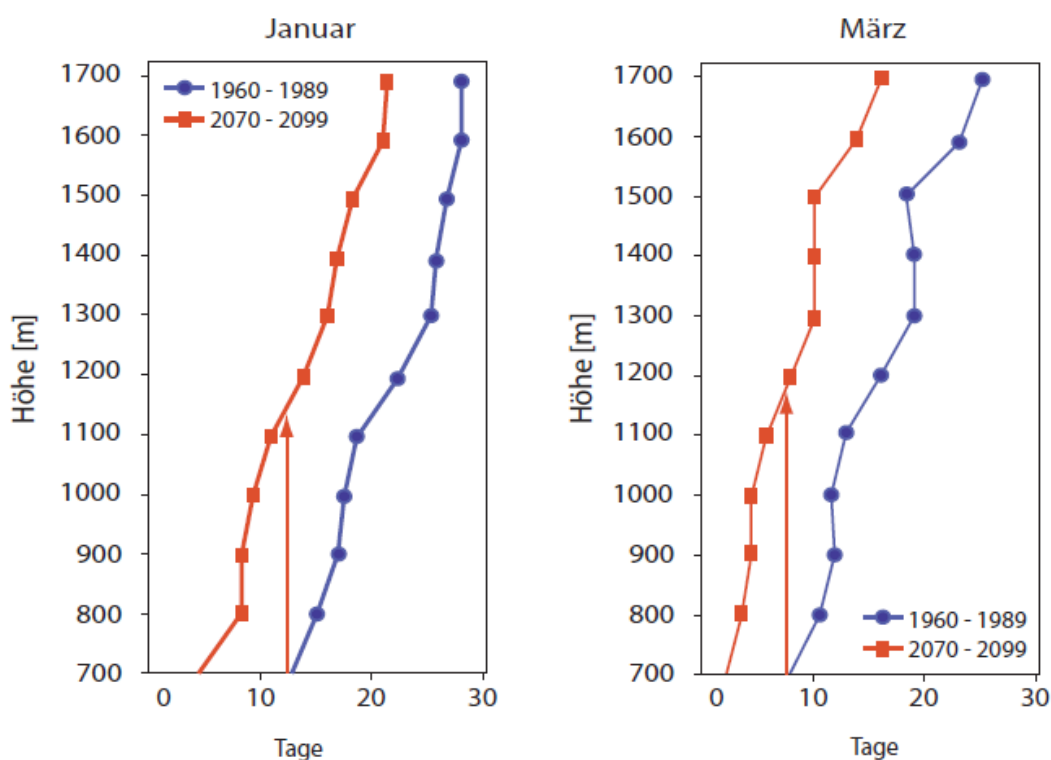
<sup>177</sup> Vgl. SUKLITSCH (2007), S.9

<sup>178</sup> Vgl. HASSLACHER (2007)

<sup>179</sup> Vgl. ABEGG (2011), S. 17

Eine Verschiebung der natürlichen Schneesicherheit führt außerdem zu einer Abnahme der Tage mit Schneebedeckung in den Mittelgebirgen und in den tieferen Lagen der Alpen. (siehe Abb. 8) Es sinken dadurch die klassischen Wintersportmöglichkeiten, wodurch sich der schneeintensive Wintertourismus auf höhere Gebiete in den zentralen Alpen konzentrieren wird.<sup>180</sup> Zu den weiteren Auswirkungen durch den Einsatz von Beschneiungsanlagen siehe Kapitel "Besonderheiten der räumlich Entwicklung der Alpen und ihre Auswirkungen".

**Abb. 6: Veränderung der Schneebedeckung in den nördlichen Alpen**



Quelle: BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2007), S. 26 (Orig. Seiler, W. 2006)

Weitere mögliche Probleme, die im Zuge einer Verschiebung der natürlichen Schneesicherheit durch die Klimaerwärmung auftreten können:

- Trinkwasserverschmutzung durch Gletscherskillauf
- Steigender Einsatz von Beschneiungsanlagen in tieferen Lagen (eventuell verbunden mit der Beigabe von chemischen oder biologischen Zusätzen)
- erhöhter Schmelzwasserabfluss durch Kunstschnee und damit erhöhte Erosion (Humusverluste), Vernässung und Rutschgefahr
- Wasserknappheit durch den Einsatz von Beschneiungsanlagen

---

<sup>180</sup> Vgl. BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2007), S. 26

- hoher finanzieller Aufwand für Beschneidungsanalgen
- stärker werdender Konkurrenzkampf

Vergleiche dazu Kapitel "Besonderheiten der räumlichen Entwicklung der Alpen und ihre Auswirkungen auf Ökologie, Wirtschaft, Gesellschaft und Tourismus".

#### Auftauen von Permafrostböden

Mit dem Anstieg der Temperatur im Alpenraum kommt es auch in höheren Lagen zu einer Erwärmung und damit zu einem steigenden Freiwerden von Eisflächen und gefrorenen Böden. Mit dieser Entwicklung steigt – durch die Destabilisierung des Untergrundes – der Anteil an potenziell gefährdeten Flächen durch Muren, Felsstürze und Rutschungen.<sup>181</sup> Zwischen 2.500 und 3.000 Meter hängt die Verbreitung von Permafrost stark von der Exposition ab. In den Nordalpen gibt es in diesen Höhen noch ein verbreitetes Auftreten von Permafrost, wobei in den Südalpen eine Abnahme zu verzeichnen ist.<sup>182</sup> Österreichweit wird von einer Fläche mit Permafrost von insgesamt etwa 1.600 km<sup>2</sup> (1,6% des österreichischen Staatsgebietes) ausgegangen. In Salzburg liegt der Anteil bei etwa 12% (198km<sup>2</sup>) der gesamten Permafrostfläche.<sup>183</sup>

#### Anstieg der Waldgrenze (Anstieg der Vegetationsgrenze)

Durch den Temperaturanstieg im Alpenraum wird in Zukunft auch die Waldgrenze weiter steigen. Für Österreich wurde ausgehend von einer mittleren Erwärmung von 2°C ein Anstieg der Baumgrenze um 450 Meter, von rund 1.970m auf 2.415m berechnet. Durch eine geringe Anpassungsmöglichkeit und einem Anstieg der Baumgrenze werden Lebensräume von Tieren und Pflanzen deutlich verkleinert oder verschwinden zur Gänze. Durch die Almwirtschaft wird bisher der Anstieg von Waldflächen künstlich vermieden. Dies wird in Zukunft durch den Anstieg der Waldgrenze deutlich erschwert. Außerdem kommt es durch einen eventuellen Rückgang der Almwirtschaft zu einem noch schnelleren Anstieg der Waldgrenze. Der Verlust von Almen bedeutet auch den Verlust einer über die Jahrhunderte entstandenen Kulturlandschaft. Mit einer Zunahme von Waldflächen steigt auch das nötige Ausmaß von deren Bewirtschaftung und Pflege. Wird diesen Arbeiten nicht entsprechend nachgegangen, kommt es zu Einbußen bei der Schutzfunktion des

---

<sup>181</sup> Vgl. HÜBL (2011), S. 118

<sup>182</sup> Vgl. STANDARD (2012)

<sup>183</sup> Vgl. EBOHON und SCHROTT (2008), S. 399

Waldes. Auf der anderen Seite wird durch die Ausweitung der Waldflächen die Luftqualität verbessert und der Wasserhaushalt stabilisiert.<sup>184</sup>

#### Waldzuwachs und Veränderung der Baumartenzusammensetzung

Durch das Ansteigen der Temperatur kommt es zu einem kürzeren Winter, wodurch die fotosynthetische Zeit verlängert wird. Die Folge ist ein leichter Zuwachs der Laubbaumarten im Gegensatz zur vorherrschenden Fichte. Durch den prognostizierten Anstieg an Borkenkäferschäden wird diese Produktivitätssteigerung jedoch zunichte gemacht, wodurch eine nachhaltige Waldbewirtschaftung langfristig unmöglich erscheint.<sup>185</sup>

Eine Klimaveränderung wird außerdem für eine Veränderung der natürlichen Baumartenzusammensetzung sorgen. Szenarien zeigen unter Einbeziehung von Klimamodellen eine Abnahme des Nadelholzanteils (z.B. Fichte) gegenüber dem Laubholzanteil (z.B. Lärche). Damit wird sich das Verbreitungsgebiet der in Österreich dominierenden Fichte in niedrigen und mittleren Seehöhen deutlich verkleinern.<sup>186</sup>

#### Steigende Gefahr von Waldschäden (Waldbrände, Stürme und Schädlingsausbreitung)

In Österreich dominiert die Fichte. Sie gehört zu den Flachwurzlern und bevorzugt kühle und feuchte Standorte. Dadurch besteht für die Fichte eine hohe Vulnerabilität gegenüber der Klimaveränderung.<sup>187</sup> Neben Waldschäden durch Wind, sorgt der Borkenkäfer für die größten Schäden am österreichischen Wald. Es ist davon auszugehen, dass sich die Temperaturänderung positiv auf die Populationsdynamik von Schädlingen wie dem Borkenkäfer auswirkt und somit die Käferschäden im Wald ansteigen werden. Ein von der BOKU und dem europäischen Institut in Joensuu (Finnland) entwickelten Modell prognostiziert bei einem Anstieg der Temperaturen um 3,3°C zwischen 2008 und 2100 eine Vervierfachung des durchschnittlichen Schadensausmaßes durch Borkenkäfer im Vergleichszeitraum 1995-2005 und 2090-2100. Der Alpenraum soll dabei den höchsten relativen Schadensanstieg verzeichnen.<sup>188</sup>

Eine weitere Bedrohung auf die Stabilität des Waldökosystems ist eine steigende Gefahr von Waldbränden durch höhere Temperaturen und eine Abnahme der Niederschlagshäu-

---

<sup>184</sup> Vgl. SCHAUMBERGER (2006), zit. nach FORMAYER und KROMP-KOLB (2007), S. 65f

<sup>185</sup> Vgl. UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR (2008b)

<sup>186</sup> Vgl. HAAS (2008), S. 135ff

<sup>187</sup> Vgl. Ebenda

<sup>188</sup> Vgl. UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR (2008a)

figkeit.<sup>189</sup> Die meisten Waldbrände ereignen sich auf südexponierten Hängen, da sie im Frühjahr eher schneefrei werden und somit rascher trocknen. Das genaue Verhalten von Waldbränden wird durch die Parameter Brennmaterial (Gehölzart, Totholzanteil, Bodenbewuchs, Feinmaterial und Humus), meteorologische Werte (Temperatur, Niederschlag, Windströmungen und Inversionen) und Topografie (Seehöhe, Bodenform und Hangneigung) bestimmt. Bei über 90% der weltweit ausgelösten Waldbrände ist der Mensch schuld. In Österreich ist einzig der Blitzschlag eine relevante Ursache für Waldbrände.<sup>190</sup> (Karte zur aktuellen Waldbrandgefahr: ZAMG: <http://www.zamg.ac.at/wetter/ausflug/waldbrand/>, vom 03.12.11) Darüber hinaus steigt die Gefahr von großflächigen Schäden im Waldbereich aufgrund von Dürrephasen.<sup>191</sup>

### Sinkende Biodiversität und Veränderung vorherrschender Ökosysteme

Aufgrund der steigenden Temperatur ändern sich die natürlichen Bedingungen für die Tier- und Pflanzenwelt. Durch eine allgemein sehr hohe Vulnerabilität des Alpenraumes im Bereich Biodiversität steigt die Anzahl von endemischen<sup>192</sup> Tier- und Pflanzenarten, die vom Aussterben bedroht sind. Diese sehr seltenen Tier- und Pflanzenarten verfügen durch die Klimaerwärmung kaum mehr über Ausweichmöglichkeiten bzw. Anpassungsmöglichkeiten an eine sich stetig verändernde Umwelt.<sup>193</sup> Ein Verlust an Biodiversität bedeutet schließlich eine geringere Ökosystemleistung, wodurch die derzeitige ökologische Funktionalität und Stabilität gefährdet wird.<sup>194</sup> Dadurch sinkt wiederum die Anpassungsfähigkeit an weitere klimatisch bedingte Umweltveränderungen.<sup>195</sup> Eine Veränderung des Ökosystems - welche oft mit großer zeitlicher Verzögerung geschieht<sup>196</sup> - wirkt sich auf Verdunstung, Wasserkreislauf und Kohlenstoffspeicherung aus und hat somit auch Auswirkungen auf den Klimawandel. Auch im Bereich der Landwirtschaft kann es dazu kommen, dass andere Getreidesorten oder sogar ganz andere Produkte angebaut werden müssen.<sup>197</sup> Eine Beeinträchtigung der Ökosystemleistung eines Waldes oder einer Almfläche, sei es klimatisch oder räumlich bedingt, kann auch zu einem erhöhten Naturgefahrenpotenzial führen.<sup>198</sup> Was die natürliche Anpassung von Ökosystemen be-

---

<sup>189</sup> Vgl. BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2007), S. 19

<sup>190</sup> Vgl. UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR (2008c)

<sup>191</sup> Vgl. BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2007), S. 19

<sup>192</sup> nur in einem bestimmten Gebiet vorkommend

<sup>193</sup> Vgl. ZEBISCH (2005), S. 7

<sup>194</sup> Vgl. BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2007), S. 17

<sup>195</sup> Vgl. SCHWARZ (2007), S. 8

<sup>196</sup> Vgl. PIRC (2009), S. 8

<sup>197</sup> Vgl. SCHWARZ (2007), S. 8

<sup>198</sup> Vgl. BÄTZING (2005), S.39ff und OBERHAMMER, S. 1

trifft, so kann man hier eher von trüben Aussichten sprechen. Betrachtet man zum Beispiel die Forstwirtschaft, so ist hier durch die weitere prognostizierte rasche Veränderung des Klimas eine natürliche Anpassung der Baumarten durch natürliche Migration oder genetische Prozesse nahezu unmöglich.<sup>199</sup>

#### Neue Potenziale für den Sommertourismus

Die derzeitige Entwicklung des Klimas bringt im Sommertourismus für viele Gemeinden und Regionen Chancen mit sich. Aller Voraussicht nach wird es durch zunehmende Hitzetage im Mittelmeerraum zu einer Verlagerung des Tourismusstroms in die Alpen kommen. Gebiete, in denen mit einem höheren Naturgefahrenpotenzial zu rechnen ist, wie z.B. Hochwassergebiete, Gebiete mit auftauenden Permafrostböden und Felssturzgebiete, werden vermutlich eher gemieden werden. Durch eine Verlängerung der Sommersaison und die steigende Anzahl der Badetage, können auch Seengebiete in der Region mit einem Plus im Sommertourismus rechnen. Auf der anderen Seite werden aber mit einer Erwärmung der „kalten“ Alpenseen auch sinkende Sommerwasserstände erwartet.<sup>200</sup>

Fazit: Trotz der bleibenden Unsicherheit über die tatsächliche Eintrittswahrscheinlichkeit der eben genannten Folgen, wäre es ratsam, sich in Zukunft intensiver mit einer Klimaanpassung zu beschäftigen und sich gut darauf vorzubereiten. Würde nur ein Teil der genannten Folgen tatsächlich eintreten, würde der dadurch entstehende Schaden weitreichende Folgen mit sich tragen. Worauf nicht vergessen werden darf, sind die positiven Auswirkungen durch eine Klimaveränderung. Die sich auftuenden Chancen sollten in Zukunft auch dementsprechend genutzt werden können. Anhand der genannten Auswirkungen des Klimawandels wird deutlich, dass davon sehr viele Lebensbereiche betroffen sind. Es wird also kein Weg daran vorbeiführen, dass sich neben der Raumordnung auch andere (Politik-)Bereiche, vor allem der Tourismus, die Land- und Forstwirtschaft, der Naturschutz und die Wasserwirtschaft an die Folgen einer Klimaveränderung anpassen werden müssen.

---

<sup>199</sup> Vgl. FORMAYER (2008), S. 52

<sup>200</sup> Vgl. HAAS (2008), S. 70

#### **4.4 Zusammenhang zwischen den Besonderheiten der räumlichen Entwicklung der Alpen und den Auswirkungen einer weiteren Klimaerwärmung**

Nach der Bestimmung der räumlichen sowie klimatisch bedingten Auswirkungen, stellt sich nun die Frage: Gibt es einen Zusammenhang zwischen diesen beiden Arten von Auswirkungen? Kommt es durch räumliche Entwicklungsprobleme zu einer Verstärkung der Auswirkungen durch den Klimawandel? Oder kommt es durch die Auswirkungen der Klimaerwärmung zu einer Verstärkung der Probleme durch die räumliche Entwicklung?

Bei genauerer Betrachtung lässt sich hier eine deutliche Tendenz erkennen. Die Auswirkungen der räumlichen Entwicklung auf die Ökologie, den Tourismus, die Gesellschaft oder die Wirtschaft, weisen eine ähnliche oder sogar idente Wirkung auf wie die klimatisch bedingte Auswirkungen und wirken meist als eine Erschwernis bei der Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen.

Zur Darstellung der Zusammenhänge zwischen den einzelnen Auswirkungen wurden alle relevanten Auswirkungen, räumliche und klimatische, in einer Tabelle zusammengefasst und gegenübergestellt. Die Auswirkungen sind der Klarheit halber nach der Art des Wirkungsbereiches eingeteilt. Die unterschiedlichen Farben verdeutlichen dabei jeweils die bestehenden Zusammenhänge. Weiß hinterlegte Auswirkungen weisen keinen Zusammenhang auf.

**Tab. 1: Zusammenhang zwischen räumlichen und klimatischen Auswirkungen**

| Wirkungsbereich | Zusammenhang zwischen den Auswirkungen der räumlicher Entwicklung und den Folgen des Klimawandels      |  |
|-----------------|--|--|
|                 | räumlich bedingte Auswirkungen   | klimatisch bedingte Auswirkungen   |
| SIEDLUNGSWESEN  | gute Erreichbarkeit im Alpenraum durch PKW   | Anstieg der Niederschlagsintensität und -variabilität                          |
|                 | frei werdende landwirtschaftliche Flächen (billiges Bauland)   | Abnahme des Niederschlages im Sommer und Zunahme im Winter                     |
|                 | Flächenintensive Wohnform  | sinkender Schneeanteil in tieferen und mittleren Lagen                         |
|                 | weitere Zersiedelung   | längere Vegetationsperiode   |
|                 | billiges Bauland in entlegenen Gebieten  | Verlagerung von landwirtschaftlichen Anbaugebieten                             |
|                 | steigende Bodenversiegelung  | erhöhte Lawinengefahr (v.a. über 1.500m)                                       |
|                 | Bevölkerungswachstum wird als Ziel verfolgt  | Anstieg der schneesicheren Lagen (weniger Schneetage)                          |
|                 | Verstädterung von gut erreichbaren Tal- und Beckenlagen sowie steigender Verkehr                       | sinkende touristische Attraktivität bei ausbleibendem Schnee in tieferen Lagen |
| ÖKOLOGIE        | sinkende Artenvielfalt sowie Landschaftsvielfalt   | Skigebietserschließungen in höheren Lagen                                      |
|                 | steigende extensiv genutzte Flächen (Wildnisgebiete)   | Auftauen von Permafrostböden   |
| WIRTSCHAFT      | Entwertung endogener Wirtschaftspotenziale (Aufgabe von Almwirtschaften)                               | Anstieg der Waldgrenze   |
|                 | Kontrolle von außereuropäischen Zentren wächst   | besserer Luft- und Wasserhaushalt d. Ausbreitung des Waldes                    |
|                 | Abwanderung (Infrastrukturen werden nicht ausgelastet)   | steigender Einsatz von Beschneiungsanlagen                                     |
| GESELLSCHAFT    | sinkende Umweltverantwortung   | Anstieg von Waldschäden (Stürme, Borkenkäfer)                                  |
|                 | Festhalten an traditionellen Strukturen  | sinkender Fichtenbestand   |
|                 | Verdrängung soziokultureller Probleme  | Veränderung der Baumartenzusammensetzung                                       |
| TOURISMUS       | Verringerung der Biodiversität (durch touristische Einrichtungen sowie durch maschinelle Pistenpflege) | Zunahme der Waldbrandgefahr  |
|                 | Trinkwasserverschmutzung (Gletscherskigebiete), Trinkwasserknappheit (Beschneigung)                    | sinkende Biodiversität, verminderte Ökosystemleistung                          |
|                 | steigender Einsatz von Beschneiungsanlagen   | steigender Sommertourismus (mehr Badetage)                                     |
|                 |  | steigende Anzahl von Hitzetagen  |

**Quelle: Eigene Darstellung (2012)**

Folgende Zusammenhänge zwischen den ausgewählten räumlichen und klimatischen Auswirkungen können definiert werden:

Die Entwicklungen im **Siedlungswesen** weisen einen klaren Zusammenhang mit dem Anstieg der Niederschlagsintensität und -variabilität und der Abnahme des Niederschlages im Sommer auf. Durch eine weitere Zersiedelung sowie eine unkontrollierte Siedlungsentwicklung (etwa im Bereich von Fließgewässern) könnte es vermehrt zu Nutzungskonflikten mit der steigenden Notwendigkeit von Schutzmaßnahmen (Verbauungen, Dämme, Renaturierungen) führen, die aufgrund des erhöhten Naturgefahrenrisikos nötig werden könnten. Ein erhöhter Flächenverbrauch in geografisch begrenzten Dauersiedlungsräumen in Alpentälern und eine weitere Verstädterung bei mangelnden bzw. fehlenden Grünflächen erhöht das durch die Klimaerwärmung schlechter werdende Stadtklima (steigende Anzahl an Hitzetagen). Weniger Versickerungsflächen durch eine steigende Bodenversiegelung erhöhen außerdem die Gefahr eines unregelmäßigen Wasserabflusses, was sich infolge einer steigenden Niederschlagsintensität verstärkt.



Bei bestehenden Siedlungen steigt mit einer Ausweitung des Naturgefahrenrisikos die Gefahr, dass Gebiete, die bisher als naturgefahrensicher galten, in Zukunft nicht mehr sicher sind. Die Folge sind neue Nutzungskonflikte durch die Klimaveränderung sowie eine Verschärfung bestehender Konflikte.

Die **ökologischen** Auswirkungen stehen eng in Verbindung zu den Auswirkungen durch die Entwicklungen im Bereich der **Wirtschaft**. Durch eine steigende Siedlungsentwicklung aber auch durch steigende Entwertungsprozesse sowie Abwanderung und in weiterer Folge verstärkte Extensivierungstendenzen kommt es zu einer sinkenden Arten- und Landschaftsvielfalt und einem Anstieg der Waldgrenze. Diese Auswirkungen stehen im Zusammenhang mit einem klimatisch bedingten Anstieg der natürlichen Waldgrenze und einer Verringerung der Ökosystemleistung. Die Folge ist jeweils eine Steigerung des Naturgefahrenrisikos vor allem in Bezug auf die Erosions- und Lawinengefahr. Mit einer Verbesserung des Luft- und Wasserhaushaltes ist hier auch ein positiver Effekt gegeben. Die Entwicklungen der Wirtschaft und der Ökologie verstärken damit die Auswirkungen einer weiteren Klimaerwärmung.

**Gesellschaftliche Probleme**, etwa das Festhalten an alten (räumlichen) Strukturen, können eine klimatisch notwendige Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen (etwa Hochwasserschutzmaßnahmen) verzögern bzw. verhindern. Als Beispiel kann hier ein ungenutztes Potenzial infolge eines steigenden Sommertourismus oder infolge der Verlagerung von Anbaugebieten genannt werden. Die Folge wäre eine fehlende bzw. erschwerte Anpassung.

Im **Tourismus** kann von folgendem Zusammenhang ausgegangen werden: Das Ziel einer weiteren Entwicklung von touristischen Einrichtungen sowie die Anwendung einer maschinellen Pistenpflege lässt die Biodiversität sinken. Eine steigende Temperatur infolge des Klimawandels verursacht ebenfalls eine sinkende Biodiversität. Durch eine sinkende Schneesicherheit in tieferen Lagen steigt außerdem der Druck auf die Neuerschließung von Gletschern für neue schneesichere Skigebiete. Dieser Zusammenhang bewirkt, dass die räumliche touristische Entwicklung im Bereich Wintersport durch die Auswirkungen der Klimaerwärmung stark beeinflusst wird. Bislang noch unberührte alpine Landschaften sind dadurch gefährdet und es wird vermehrt zu Nutzungskonflikten mit Schutzgebieten kommen.

Fazit: Ist nun eine Region von den angesprochenen negativen Auswirkungen durch die räumliche Entwicklung betroffen, so können erhebliche Unterschiede in der Notwendigkeit einer Klimaanpassung auftreten. Im Extremfall könnte es möglich sein, dass erst durch eine räumliche Entwicklung eine Klimaanpassung nötig wird (vgl. Siedlungsentwicklung). Weiters kann es durch die räumliche Entwicklung zu einer Verstärkung der klimatisch bedingten Auswirkungen kommen (vgl. Ökologie). Genauso können räumliche Entwicklungen als Erschwernis für die Umsetzung von nötigen Anpassungsmaßnahmen wirken (vgl. Gesellschaft). Aber auch umgekehrt können die Auswirkungen der Klimaerwärmung für eine Verstärkung der räumlichen Entwicklungsprobleme sorgen (vgl. Tourismus). Es gibt also mehrere Arten, wie sich die Probleme der räumlichen Entwicklung auf die Klimaanpassung auswirken. Abschließend kann gesagt werden, dass bei der Umsetzung einer Klimaanpassung stets die räumliche Entwicklung berücksichtigt werden sollte. Neben einer Anpassung an die Folgen einer Klimaveränderung ist es auch wichtig, die Besonderheiten der räumlichen Probleme aufzuzeigen und Lösungsansätze zu finden.

## 5 Raumordnung im Zeichen einer Klimawandelanpassung

Klimawandelanpassung ist das Management von Klimawandelfolgen für Mensch und Umwelt. Laut Pütz und Kruse (2010) sieht dieses Management vor, folgende Punkte zu verfolgen:

- *Gefahren und Risiken benennen und vermitteln;*
- *Bewusstsein schaffen und AkteurInnen sensibilisieren;*
- *Entscheidungsgrundlagen für betroffene AkteurInnen bereitstellen;*
- *Handlungsmöglichkeiten aufzeigen, Verantwortlichkeiten abstimmen/festlegen, Maßnahmen formulieren und umsetzen.*<sup>201</sup>

Die Klimawandelanpassung stellt wie die Raumplanung eine Querschnittmaterie dar, die unterschiedliche Interessen, AkteurInnen und Institutionen integrieren muss.<sup>202</sup> Wie es nun um die derzeitigen Zuständigkeiten, um die Umsetzung und die rechtlichen sowie instrumentellen Möglichkeiten einer Klimaangepassung in Österreich steht, soll nun im Anschluss genauer betrachtet werden.

### 5.1 Zuständigkeiten

Es stellt sich die Frage, wie die Zuständigkeiten für eine Klimawandelanpassung geregelt werden sollen. Wird eine Klimawandelanpassung bald als Ziel der Raumplanung bestimmt werden oder nimmt sie nur die Stellung als eine von vielen Fachplanungen ein?<sup>203</sup> Auf diese Frage gibt es derzeit noch keine klare Antwort.

Die Raumplanung hat als Querschnittsmaterie viele Aufgaben wahrzunehmen. Gemäß dem Salzburger Raumordnungsgesetz steht die Raumplanung für eine planmäßige Gestaltung eines Gebiets. *Sie hat die bestmögliche Nutzung und Sicherung des Lebensraums im Interesse des Gemeinwohles zum Ziel und nimmt dabei auf die natürlichen Gegebenheiten sowie – unter Respektierung der Grund- und Freiheitsrechte – auf die abschätzbaren wirtschaftlichen, sozialen, gesundheitlichen und kulturellen Bedürfnisse der Bevölkerung Bedacht.*<sup>204</sup> Gemäß dieser Definition würde zumindest eine indirekte Anpassung an die Folgen des Klimawandels in den Verantwortungsbereich der Raumplanung fallen.

---

<sup>201</sup> PÜTZ und KRUSE (2010), S. 14

<sup>202</sup> Vgl. PÜTZ und KRUSE (2010), S. 21

<sup>203</sup> Vgl. Ebenda

<sup>204</sup> §1 Abs 1 Slbg ROG (2009)

Aus den transnationalen und nationalen Empfehlungen und Strategien zur Klimawandelanpassung (Alpenkonvention, Nationale Anpassungsstrategie) geht bereits hervor, dass die Raumplanung als wichtiges Handlungsfeld mit der erforderlichen Flexibilität und Stabilität sowie einem nötigen vertikalen und horizontalen Zusammenspiel mit unterschiedlichen Planungsebenen gesehen wird, und somit die erforderlichen Kriterien für eine Klimaanpassung erfüllen würde. Was den politischen Willen betrifft, so weisen diese erarbeiteten nationalen Strategien zur Anpassung an den Klimawandel darauf hin, dass das Bewusstsein für die Notwendigkeit einer Klimaanpassung gestiegen ist. Diese Anpassungsstrategien stellen keine expliziten Raumordnungsdokumente dar, sie bilden jedoch u.a. in der Raumplanung wesentliche Rahmenbedingungen für eine Klimawandelanpassung.<sup>205</sup> Da diese Dokumente meist nur den Charakter von Empfehlungen, Prinzipien und Grundsätzen aufweisen, muss die Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen auf einer anderen Ebene stattfinden. Möglich ist dies auf der lokalen und regionalen Ebene, sind hier doch raumplanerische Bestimmungen am verbindlichsten.<sup>206</sup> Ist es also nur mehr eine Frage der Zeit, bis eine Klimawandelanpassung als Ziel der Raumordnung festgelegt wird? Fakt ist, dass eine Klimaanpassung eine überfachliche und gesamtträumliche Abstimmung benötigt, möchte man Konflikte zwischen sektoralen Aktivitäten und Maßnahmen verhindern.<sup>207</sup> Würde etwa in Österreich der Fall eintreten, dass die Raumplanung die Aufgabe der räumlichen Klimaanpassung übernehmen wird, müsste die Raumplanung auch darauf einstellt bzw. umgestellt werden. Zum einen müssten wie gehabt die traditionellen Aufgaben wie Koordination und Kooperation von Fachplanungen der unterschiedlichen Politikbereiche (z.B. Naturgefahrenmanagement) und Berücksichtigung, Abwägung und Koordinierung der Interessen bzw. der (räumlichen) Nutzungsansprüche verschiedener AkteurInnen durchgeführt werden. Zum anderen muss zusätzlich die neue Herausforderung der Klimawandelanpassung in die zukünftigen Planungen mit einfließen und die Anpassungsfähigkeit gegenüber negativen Auswirkungen des Klimawandels erhöht und die Vulnerabilität verringert werden.<sup>208</sup> Die Raumordnungsstellen der Länder könnten als koordinierende Stellen für eine Klimaanpassung zuständig sein. Die übergeordnete nationale Ebene trägt dabei mit der Entwicklung eines Rahmendokumentes zur Klimaanpassung durch die Ausarbeitung einer nationalen Anpassungsstrategie zur Bewusstseinsbildung bei. Da die Folgen des Klimawandels nicht vor administrativen Grenzen halt machen, wird es wichtig sein, die transnationale Zusammenarbeit mit Nachbarländern zu

---

<sup>205</sup> Vgl. PÜTZ und KRUSE (2010), S. 17

<sup>206</sup> Vgl. PÜTZ und KRUSE (2010), S. 20f

<sup>207</sup> Vgl. ARL (2009)

<sup>208</sup> Vgl. PÜTZ und KRUSE (2010), S. 14

fördern. Gerade in betroffenen Grenzregionen könnte durch eine Kooperation bei der Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen effektiver und nachhaltiger auf die Folgen des Klimawandels reagiert werden. Dafür wären eine einheitliche Bestimmung von Gefährdungsindexen (alle Arten von Gefahren) sowie die Festlegung eines einheitlichen Indexes für diverse Auswirkungen des Klimawandels von großem Vorteil. Inwieweit die derzeitige Gesetzgebung eine Klimawandelanpassung berücksichtigt und die Zuständigkeit geregelt wird, behandelt das anschließende Kapitel "Rechtliche und instrumentelle Aspekte".

Abschließend zeigen die folgenden beiden Beispiele zu den möglichen Auswirkungen des Klimawandels im Bereich Wintertourismus die breit gefächerte Zuständigkeitsverteilung bei einer Klimaanpassung. Dies verdeutlicht die Notwendigkeit eines guten Zusammenspiels der zahlreichen AkteurlInnen diverser Fachplanungen.

#### **Beispiel A)**

Durch die steigenden Temperaturen kommt es zu wärmeren Wintern. Dadurch sinkt die Schneesicherheit in tieferen Lagen und es kommt zu einem Auftauen von Permafrostböden und einem steigenden Naturgefahrenrisikos durch Muren, Felsstürze und Rutschungen. Als Folge der sinkenden Schneesicherheit steigt der Druck, immer mehr Skigebiete in höheren Lagen zu erschließen. Dadurch entsteht ein möglicher Nutzungskonflikt mit dem Naturschutz.

Zuständige Fachbereiche, die dabei betroffen sein können: Tourismus, (Alm-)Wirtschaft, Naturschutz, Wald- und Forstwirtschaft, Wildbach- und Lawinenverbauung, Katastrophenschutz, Raumplanung;

#### **Beispiel B)**

Steigende Temperaturen führen zu wärmeren Wintern und einem vermehrten Auftreten von Starkniederschlägen. Dadurch steigt die Lawinen- und Hochwassergefahr und man kann von einer Ausweitung der bestehenden Gefahrenzonen ausgehen. Die weitere Folge daraus ist eine steigende Bedrohung für bestehende Siedlungen, die sich in unmittelbarer Nähe von Gefahrenzonen befinden.

Zuständige Fachbereiche, die dabei betroffen sein können: (Schutz-)Wasserwirtschaft, Wildbach- und Lawinenverbauung, Katastrophenschutz, Raumplanung, Bauwesen (Architektur);

## **5.2 Umsetzung**

Die konkrete Umsetzung einer Klimawandelanpassung findet vor allem auf regionaler und lokaler Ebene statt. Die nötigen Maßnahmen zur Anpassung können sich dabei von Regi-

on zu Region deutlich voneinander unterscheiden.<sup>209</sup> Auf der Ebene der Raumplanung wird vor allem dem regionalen Entwicklungskonzept ein großes Potenzial zugeschrieben um Anpassungsmaßnahmen umzusetzen. Dabei ist auf eine frühzeitige Einbeziehung von relevanten Fachplanungen<sup>210</sup> (Gefahrenplan, schutzwasserwirtschaftliches Konzept, Waldfachplan) zu achten. Bei der Umsetzung einer Klimaanpassung werden außerdem noch folgende Aufgaben als Rolle der Raumordnung gesehen:

- Klimaschutz und Klimaanpassung integrieren
- kurz- und langfristige Planungsziele integrieren
- unterschiedliche Ebenen integrieren<sup>211</sup>

Generell erscheint es sinnvoll, die Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen einer langfristigen Strategie unterzuordnen.<sup>212</sup> Für eine raumplanerische Umsetzung einer Klimaanpassungsstrategie oder auch nur einzelner Maßnahmen ist vor allem eine gesellschaftliche und politische Akzeptanz erforderlich. Diese nötige Akzeptanz steigt durch die Bestimmung der genauen Risiken und Folgen des Klimawandels.<sup>213</sup> Hier ist außerdem eine aktive Öffentlichkeitsarbeit von Bedeutung. Man muss den Zweck und die Wirkung von Anpassungsmaßnahmen plausibel machen.<sup>214</sup>

Worauf neben einer Anpassung an den Klimawandel stets geachtet werden muss, ist ein Beitrag zum Schutz des Klimas und eine Verbesserung der Lebensqualität im Alpenraum. Dies bezieht sich auf langfristige Anstrengungen zur Vermeidung von Treibhausgasen und somit des Klimawandels.<sup>215</sup>

Es sei auch erwähnt, dass man sich im Alpenraum bereits seit längerem an die Auswirkungen des Klimawandels anpasst. Dies geschieht in der Raumordnung meist noch indirekt (Raumentwicklungsplan, Landschaftsrahmenplan), und nicht infolge einer Klimaanpassung. Als Beispiel dafür kann die Umsetzung von Schutzmaßnahmen genannt werden. Weitere Informationen sind im Kapitel "Beispiele zu umgesetzten Maßnahmen zur Klimaanpassung" zu finden.

---

<sup>209</sup> Vgl. PÜTZ und KRUSE (2010), S. 13

<sup>210</sup> Vgl. PÜTZ und KRUSE (2010), S. 20

<sup>211</sup> OVERBECK (2008) zit. nach PÜTZ und KRUSE (2010), S. 14f

<sup>212</sup> Vgl. DEUTSCHE BUNDESREGIERUNG (2008), S 58

<sup>213</sup> Vgl. PÜTZ und KRUSE (2010), S. 20

<sup>214</sup> Vgl. PÜTZ und KRUSE (2010), S. 35

<sup>215</sup> KOMPASS (2007), S. 1

### 5.3 Rechtliche und instrumentelle Aspekte

Dieses Kapitel zeigt, wie weit die bestehende Gesetzgebung und bestehende Planungsinstrumente eine Anpassung an die Folgen des Klimawandels ermöglichen bzw. sie unterstützen. Da die Klimawandelanpassung und die Klimawandelvermeidung meist sehr eng miteinander verbunden sind, kann es bei der Darstellung der gesetzlichen Grundlagen zu Überschneidungen kommen. Neben der Bestimmung der rechtlichen Grundlage wurde zudem versucht, die für die Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen relevanten alpinen Raumordnungsinstrumente aufzuzeigen. Es wird kein Anspruch auf Vollständigkeit der im Anschluss genannten Gesetze und Instrumente erhoben.

#### 5.3.1 Rechtliche Grundlagen

Wie bereits erwähnt wurde, gibt es keine konkreten Bestimmungen über die Zuständigkeitsverteilung in Bezug auf die Umsetzung und Koordinierung einer Klimawandelanpassung in der österreichischen Gesetzgebung, wenngleich es auch immer deutlicher der Raumplanung zugeordnet wird. Im Anschluss wird daher geprüft, welche sonstigen Hinweise es auf eine Klimaanpassung im Salzburger Raumordnungsgesetz (Slbg ROG) und in der Salzburger Bauordnung gibt. Dabei wird auch gezeigt, inwieweit für eine Klimaanpassung relevante Festlegungen und Bestimmungen – z.B. in Bezug auf Klimawandelfolgen, klimawandelbedingte Nutzungskonflikte, Naturgefahren – in den Gesetzen verankert sind.

#### Salzburger Raumordnungsgesetz

Das **Salzburger Raumordnungsgesetz** von 2009 (LGBl. Nr. 118/2009) lässt einen direkten Bezug zur „Klimasicheren Raumordnung“ vermissen. Folgende Punkte sind jedoch, wenn auch nur indirekt, relevant:

Gemäß § 2 Abs. 1 Z 4 Slbg ROG „Raumordnungsziele und -grundsätze“ hat die Raumordnung folgende Ziele zu verfolgen:

*4. Die Bevölkerung ist vor Gefährdung durch Naturgewalten und Unglücksfälle außergewöhnlichen Umfanges sowie vor Umweltschaden, -gefährdungen und -belastungen durch richtige Standortwahl dauergenutzter Einrichtungen und durch Schutzmaßnahmen bestmöglich zu schützen.*<sup>216</sup>

Weiters sind es folgende Allgemeine Grundsätze im Slbg ROG, die im Zuge einer Klimaanpassung unterstützend wirken können:

---

<sup>216</sup> §2 Abs 1 Z 4 Slbg ROG (2009)

- I. *haushälterische und nachhaltige Nutzung von Grund und Boden, insbesondere der sparsame Umgang mit Bauland;*
- II. *Vorrang für die Siedlungsentwicklung nach innen;*
- III. *Vermeidung von Zersiedelung;*
- IV. *verstärkte Berücksichtigung der Umweltbelange bei der Abwägung ökologischer und ökonomischer Ansprüche an den Raum, Unterstützung des Natur- und Landschaftsschutzes;*
- V. *sparsame Verwendung von Energie und vorrangiger Einsatz heimischer erneuerbarer Energieträger;*
- VI. *Entwicklung der Raumstruktur entsprechend dem Prinzip der gestreuten Schwerpunktbildung;*
- VII. *Orientierung der Siedlungsentwicklung an den Einrichtungen des öffentlichen Verkehrs und sonstigen Infrastruktureinrichtungen unter Beachtung größtmöglicher Wirtschaftlichkeit dieser Einrichtungen;*<sup>217</sup>

Weitere relevante Bestimmungen im Slbg ROG zu Flächenwidmungsplan, Bebauungsplan und sonstigen Programmen werden unter dem Punkt Planungsinstrumente dargestellt.

#### Salzburger Bauordnung

Die **Salzburger Bauordnung** setzt sich aus mehreren Gesetzen und Verordnungen zusammen. Dazu gehören das Bebauungsgrundlagengesetz, das Baupolizeigesetz, das Bautechnikgesetz, die Garagenordnung und das Ortsbildschutzgesetz. Aussagen zur „Klimasicheren Raumordnung“ gibt es darin keine. Auch detaillierte Bestimmungen zum Hochwasserschutz, z.B. Höhenlage der Räume nach § 19 Abs.4 Salzburger Bautechnikverordnung, fehlen.<sup>218</sup> Bedeutend sind etwa die Bestimmungen zum Schutz vor Naturgefahren. Hier seien im Baupolizeigesetz 1997 die indirekten Klimaanpassungsbestimmungen in §9 Abs 2 und §20 Abs 10 zur Begrenzung von Naturgefahren und allfälligen Schäden, die für die Erteilung der Baubewilligung vorgeschrieben werden können und die Vorschreibung von zusätzlichen Auflagen zum Schutz vor Hochwasser, Lawinen, Murenabgängen, Steinschlag udgl. zu erwähnen.<sup>219</sup>

---

<sup>217</sup> §2 Abs 2 Slbg ROG (2009)

<sup>218</sup> Vgl. HEMIS (2008), S. 113

<sup>219</sup> §9 Abs 2 und §20 Abs 10 Slbg BauPolG (2006)



Fazit: Im Salzburger Raumordnungsgesetz wird mit dem Grundsatz Schutz vor Gefährdungen durch Naturgefahren sowie eines haushälterischen Umgangs mit Grund und Boden und einer kompakten Siedlungsentwicklung lediglich indirekt ein Bezug zur Klimawandelanpassung hergestellt. Durch die sehr allgemeinen Formulierungen bieten sich aber gewisse Handlungsspielräume und schaffen durchaus die Möglichkeit einer Anpassung an den Klimawandel. Bei der Salzburger Bauordnung ist es ähnlich: Es besteht weder ein Bezug zur Klimawandelanpassung noch bestehen konkrete Bestimmungen für eine indirekte Anpassung durch den Hochwasserschutz.

Vergleicht man die Alpenstaaten, findet man derzeit einzig im deutschen Raumordnungsgesetz von 2008 die Bestimmung, dass der Klimawandel in den Aufgabenbereich der Raumplanung fällt. Ziel sollte es sein, die bestehenden Gesetze unter dem Aspekt des Klimawandels und dessen möglichen Folgen zu prüfen und dementsprechend anzupassen. Es sollte dafür gesorgt werden, dass die Zuständigkeiten klar bestimmt werden, um damit die nötigen Rahmenbedingungen für eine Klimaanpassung zu schaffen. Pütz und Kruse zufolge ist der notwendige politische Wille für eine Klimawandelanpassung und Veränderung der Raumordnungssysteme derzeit zu gering.<sup>220</sup>

### **5.3.2 Raumordnungsinstrumente im Zeichen einer Anpassungsstrategie**

Bei der Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen wird den Raumordnungsinstrumenten eine wichtige Rolle zugewiesen. Je nach administrativer Ebene stehen dafür diverse Instrumente zur Verfügung. Auf nationaler und europäischer Ebene entstand in den letzten Jahren ein erstes Grundgerüst mit unverbindlichen Richtlinien und Empfehlungen zur Anpassung an den Klimawandel. Dies ist für die Entwicklung einer langfristigen Strategie und vorsorgende Anpassungsmaßnahmen wichtig.<sup>221</sup> Die Raumplanung übernimmt dabei vor allem die Aufgabe, räumlich bedingte Nutzungskonflikte zu bewältigen.<sup>222</sup> Da die Umsetzung vor allem auf regionaler und lokaler Ebene stattfindet, wird es wichtig sein, auch auf subnationale Anpassungsstrategien (z.B. Klimaprogramm Bayern) verstärkt einzugehen. Die Instrumente der überörtlichen Raumplanung (Landesentwicklungsprogramme, Sachprogramme und Regionalprogramme bzw. regionale Entwicklungskonzepte) und der örtlichen Raumplanung (örtliche Entwicklungskonzepte, Flächenwidmungspläne)

---

<sup>220</sup> Vgl. PÜTZ und KRUSE (2010), S. 18

<sup>221</sup> Vgl. Ebenda

<sup>222</sup> Vgl. GREIVING und FLEISCHHAUER (2008), S. 61f

ne und Bebauungspläne) geben dabei vermutlich die besten Möglichkeiten zur Anpassung.<sup>223</sup>

Eine nicht unwichtige Rolle spielen auch die Grundlagenplanungen aus der funktionellen Raumplanung wie Gefahrenzonenpläne, Waldfachpläne, Waldentwicklungspläne und wasserwirtschaftliche Pläne (z.B. Hochwasserabflussgebiete) und das Zusammenspiel mit den überörtlichen und örtlichen Planungen der Raumplanung.<sup>224</sup> Mittels Raumplanungsinstrumenten ist es möglich, viele Maßnahmen zur Klimawandelanpassung umzusetzen. Oft muss jedoch erst die Bereitschaft dafür geschaffen werden. Dementsprechend muss man vielerorts der Bevölkerung, Entscheidungsträgern und der Politik vor Augen führen, dass es an der Zeit ist, zu handeln und Maßnahmen zu setzen.<sup>225</sup> Ein erstes Grundgerüst von Zielen und Grundsätzen zur Klimawandelanpassung und als Anreiz für die Festlegung von Strategien zur Anpassung stellen die im Anschluss diskutierten Instrumente und unverbindlichen Richtlinien auf nationaler und europäischer Ebene dar.

Im Folgenden wurden für die Stadtgemeinde Zell am See relevante Instrumente auf örtlicher, überörtlicher, nationaler, transnationaler, europäischer und sektoraler Ebene aufgezeigt. Die meisten Instrumente dienen in erster Linie zur Flächensicherung, womit beispielsweise durch Flächensicherung entlang von Gewässern Hochwasserprobleme in den Griff bekommen werden können. Neben den in Salzburg zur Verfügung stehenden Instrumenten, wird auch auf relevante Instrumente aus anderen österreichischen Bundesländern eingegangen.

#### Örtliche Raumplanung

- Flächenwidmungsplan
- Räumliches Entwicklungskonzept Zell am See 2008
- Bebauungsplan

#### Überörtliche Raumplanung

- Regionalprogramm und regionales Entwicklungskonzept
- Entwicklungsprogramm (Landesentwicklungsprogramm und Sachprogramm)

#### Instrumente auf nationaler Ebene

- Österreichisches Raumentwicklungskonzept 2011

---

<sup>223</sup> Vgl. PÜTZ und KRUSE (2010), S. 18

<sup>224</sup> Vgl. PÜTZ und KRUSE (2010), S. 19

<sup>225</sup> Vgl. PÜTZ und KRUSE (2010), S. 13ff

- Nationale Anpassungsstrategie

#### Instrumente auf europäischer und transnationaler Ebene

- Resolutionen der Ministerkonferenz zum Schutz der Wälder in Europa: S4 Straßburg (1990) und H4 Helsinki (1993)
- Europäisches Raumentwicklungskonzept 1999
- Nationaler Strategischer Rahmenplan 2007-2013
- Grünbuch Anpassung an den Klimawandel in Europa - Optionen für Maßnahmen der EU (2007)
- Weissbuch – Anpassung an den Klimawandel: Ein europäischer Aktionsrahmen (2009)
- Alpenkonvention Klima-Aktionsplan (2009)
- Transnational Strategy for Climate Proof Spatial Planning (2011)

#### Instrumente der funktionellen Raumplanung

- Landeskonzept zur Verbesserung der Schutzfunktion des Waldes 1999
- Waldentwicklungsplan
- Gefahrenzonenpläne der WLV und BWV
- etc.

### **Örtliche Raumplanung**

Auf der Ebene der örtlichen Raumordnung stehen die Instrumente örtliches Entwicklungskonzept, Flächenwidmungsplan und Bebauungsplan zur Verfügung.

#### Flächenwidmungsplan

Für die Flächenwidmungsplanung sind vor allem die Paragraphen 28 und 43 relevant. Der §28 Abs. 3 besagt etwa, dass Flächen nicht als Bauland ausgewiesen werden dürfen, wenn sie

- I. auf Grund ihrer ungünstigen natürlichen Gegebenheiten keine Baulandeignung besitzen;*
- II. im Gefährdungsbereich von Hochwasser, Lawinen, Murgängen, Steinschlag udgl. gelegen oder als wesentliche Hochwasserabfluss- oder Hochwasserrückhalteräume zu erhalten sind;*
- III. keine ausreichende Erschließung mit technischer oder sozialer Infrastruktur aufweisen;*
- IV. auf Grund der gegebenen oder erwartbaren Umweltbelastungen oder -auswirkungen für eine widmungsgemäße Nutzung ungeeignet sind;*

- V. Waldflächen im Sinn des Forstgesetzes 1975 sind; oder  
VI. aus anderen öffentlichen Gründen für eine Bebauung nicht geeignet sind.<sup>226</sup>

Und unter § 43 Abs. 1 wird angeführt, dass im Flächenwidmungsplan Gefahrenzonen der forstlichen Raumplanung, Hochwasserabflussgebiete nach wasserrechtlichen Bestimmungen und für den Hochwasserabfluss und -rückhalt wesentliche Flächen dargestellt werden müssen. Zusätzlich gibt es unter § 28 Abs. 4 Slbg ROG (idF. LGBl. Nr. 118/2009) die Vorgabe, dass Bauland nur in einer angemessenen Entfernung einer Versorgungsinfrastruktur und öffentlichen Verkehrsmitteln ausgewiesen werden soll und zudem eine ausreichende Umweltqualität aufweisen soll. Die Ziele, Bestimmungen und Grundsätze des Slbg ROG sind zum Teil wenig konkret geschrieben und lassen den Bezug zum Klima(wandel) und zur Anpassung an Klimawandelfolgen ganz außer Acht. Der dadurch gegebene Handlungsspielraum bzw. die Auslegungsmöglichkeit der Bestimmungen lässt die Möglichkeit für eine Anpassung an den Klimawandel durchaus zu.

#### Räumliches Entwicklungskonzept (REK)

Als nächstes wird das räumliche Entwicklungskonzept als Instrument näher beleuchtet. Es stellt die Grundlage für den Flächenwidmungsplan und Bebauungsplan dar und liegt im eigenen Wirkungsbereich der Gemeinden. In Zell am See wurde im Dezember 2008 ein räumliches Entwicklungskonzept beschlossen. Da sich das REK allein auf das Gemeindegebiet von Zell am See beschränkt, sind sehr konkrete Bestimmungen (Ziele und Maßnahmen) möglich. Folgende Entwicklungsziele und Maßnahmen sind für eine klimatisch bzw. räumlich bedingte Anpassung von Bedeutung:

Zu Beginn sei gesagt, dass im räumlichen Entwicklungskonzept nicht auf die Klimaerwärmung eingegangen wird. Es gibt weder Ziele noch Maßnahmen zur Anpassung bzw. Vermeidung von Klimawandelfolgen. Doch auch wenn direkt kein Bezug zur Klimawandelanpassung besteht, kann auch ein indirekter Bezug von Bedeutung sein. Das räumliche Entwicklungskonzept von Zell am See ist in zwei Abschnitte geteilt, wobei der erste Teil eine „Strukturuntersuchung und Problemanalyse“ darstellt und im zweiten Teil "Entwicklungsziele und Maßnahmen" bestimmt wurden.

#### 1. Abschnitt: „Strukturuntersuchung und Problemanalyse“

Hier erscheint die Berücksichtigung der Alpenkonvention im räumlichen Entwicklungskonzept von Zell am See relevant. Zell am See hat sich damit das Ziel gesetzt, entsprechen-

---

<sup>226</sup> §28 Abs 3 Slbg ROG (2009)

de Maßnahmen zur Erfüllung der Durchführungsprotokolle zu ergreifen. Durch die Übernahme der Gefahrenzonenpläne in die Flächenwidmungspläne der Stadtgemeinde wurde bereits eine Maßnahme zur Umsetzung der Alpenkonvention gesetzt.<sup>227</sup>

Relevante forstliche Zielsetzungen finden sich auch im Abschnitt zum Waldentwicklungsplan unter „Probleme und Zielkatalog“:

Zum Schutz des alpinen Lebensraumes soll die Waldgrenze gesichert bzw. gehoben werden. Naturnahe Waldbewirtschaftung, Schaffung stabiler Mischwaldbestände, Erosionssicherungsmaßnahmen durch Hangentlastungen und die Sanierung von Rutschflächen sind ebenso als Ziel definiert. Im Maßnahmenkatalog - Schipisten sind u.a. noch folgende relevante Maßnahmen zu finden:

- Bestehende Skiabfahrten durch Humusierung und Begrünung sanieren bzw. verbessern; für eine schadlose Wasserableitung mittels Retentionsanlagen sorgen;
- Pistenergänzungen nur in Abstimmung mit den Behörden Forst, Raumplanung, Wildbach- und Lawinenverbauung, Wasserrechtsbehörde, Gewerbebehörde und Naturschutz
- Berücksichtigung des Landeskonzeptes zur Verbesserung der Schutzfunktion des Waldes<sup>228</sup>

## 2. Abschnitt: „Strukturuntersuchung und Problemanalyse“

Im zweiten Abschnitt des räumlichen Entwicklungskonzeptes kommt ein indirekter Beitrag zur Klimawandelanpassung über die Handlungsfelder Klimaschutz, Naturgefahren, Tourismus und Siedlungsentwicklung zustande:

### Siedlungsentwicklung:

- Freihalten eines Uferstreifens bei einer Bebauung entlang von Gewässern (mindestens 5 Meter – von der Gewässergröße abhängig)
- Vermeidung einer weiteren Zersiedelung, Erhaltung großer zusammenhängender Grünlandflächen
- Kompakte Siedlungsbereiche, innere Verdichtung
- Vorrangige Berücksichtigung von Naturgefahren bei der Siedlungsentwicklung (Siedlungskonzept)

---

<sup>227</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008a), S. 15f

<sup>228</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008a), S. 28ff

- Keine Baulandwidmungen in charakteristischen Hanglagen sowie landschaftlich und ökologisch sensiblen Bereichen
- Baulandwidmungen nur nach Überprüfung von Hangneigung, Erschließung und Standsicherheit
- Konzentration der künftigen Siedlungsentwicklung auf Einzugsbereiche des öffentlichen Verkehrs
- Rutschungsgefährdete Hangflächen sind von jeglicher Bebauung freizuhalten<sup>229</sup>

Naturgefahren:

- Erhaltung der Funktionsfähigkeit des Freiraumes durch Pflege und standortgerechte Bewirtschaftung zur Eingrenzung der Ausweitung von Naturgefahren für Kulturlandschaften, Siedlungsgebiete und Verkehrswege
- vorrangige Berücksichtigung von Naturgefahren bei der Siedlungsentwicklung
- Sicherung des Dauersiedlungsraumes und Schutz vor Naturgefahren
- Sicherung der Waldbestände und intakter Waldökosysteme – behutsame Erschließung der Wälder
- Forcierung der Wildbachverbauung
- Bewirtschaftung der Bann- und Schutzwälder
- Schaffen von Ausgleichsmaßnahmen bei Bautätigkeiten in Hochwasserabflussgebieten
- Oberflächenwasserbeseitigung aus Siedlungsgebieten – Versickerung bzw. Rückhaltung und geordnete Ableitung der Niederschlagswässer<sup>230</sup>

Klimaschutz:

- Vermeidung und Verringerung bestehender Umweltbelastungen
- Vermehrter Einsatz bzw. Nutzung alternativer Energiequellen und Energieversorgungsformen
- Förderung von energiesparendem Bauen
- Senkung des Energiebedarfes
- energiesparende Haus- und Siedlungsformen
- Sicherung von Schutz- und Schongebieten<sup>231</sup>

---

<sup>229</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008b), S. 10, 13, 14, 17, 22

<sup>230</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008b), S. 11, 12, 17, 22, 34, 48

<sup>231</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008b), S. 10, 47

### Tourismus:

- Stärkung des Tourismus, maßvolle Erweiterung der touristischen Infrastruktur, kein Massentourismus
- Schaffung von weiteren Tourismusbetrieben unter Berücksichtigung der Belastbarkeit der Landschaft und Steigerung der Gästebetten im Bereich der höheren Qualität
- Regionale und überregionale Zusammenarbeit
- Forcierung des Wintersportes, Ausbau von Langlaufloipen und Skipisten in Zusammenarbeit mit Nachbargemeinden
- Erweiterung der Skiflächen für Anfänger im Bereich mittlerer Höhenlagen<sup>232</sup>

Weder zur Klimaanpassung noch zum Klimawandel bzw. zu Klimawandelfolgen gibt es konkrete Aussagen, die von Bedeutung wären. Auch aufgrund der Tatsache, dass das räumliche Entwicklungskonzept erst im Herbst 2008 beschlossen wurde, wären zumindest Ansätze einer Klimaanpassung wünschenswert gewesen.

### Bebauungsplan

Im Salzburger Bebauungsplan gibt es nur wenige Vorgaben, die getroffen werden können. Mit § 50 Abs. 3 Slbg ROG (idF. LGBl. Nr. 118/2009) sollen mit dem Bebauungsplan ein sparsamer Bodenverbrauch, eine geordnete Siedlungsentwicklung sowie die Erfordernisse des Umweltschutzes und die Energieeffizienz von Bauten geregelt werden.

Außerdem können im Bebauungsplan nach § 53 Abs. 2 (idF. LGBl. Nr. 118/2009) die Art der Energieversorgung und Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz festgelegt werden.<sup>233</sup> Diese gerade genannten möglichen Festlegungen sowie Festlegungen zur baulichen Struktur weisen einen klaren Bezug zum Klimaschutz auf, und stellen damit einen Bezug zur Vermeidung des Klimawandels her, nicht jedoch zur Klimaanpassung.

Ein direkter Bezug zur Anpassung an Klimawandelfolgen ist also auch im Salzburger Bebauungsplan nicht gegeben. Die Potenziale des Bebauungsplanes als Instrument für eine „Klimasichere Raumplanung“ sind noch lange nicht ausgeschöpft. Mit den möglichen Bestimmungen zu Bauform und Bauart spielt der Bebauungsplan für die Vermeidung des Klimawandels keine unbedeutende Rolle.

---

<sup>232</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008b), S. 39f, 49

<sup>233</sup> Vgl. § 53 Abs 2 Slbg ROG (2009)

Fazit – Instrumente der Örtlichen Raumplanung: Die Bestimmungen in den derzeit gültigen Raumordnungsinstrumenten sind nicht für eine direkte Klimaanpassung ausgelegt. Aufgrund der sehr allgemeinen Formulierung der Ziele ist aber für die Umsetzung von Maßnahmen der nötige Handlungsspielraum gegeben. Um die Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen im Sinne einer „Klimasicheren Raumordnung“ zu erleichtern, wäre eine stärkere Berücksichtigung dieser Thematik in den diversen Gesetzen wünschenswert.

Speziell auf lokaler Ebene, auf der schließlich die Anpassungsmaßnahmen umgesetzt werden, besteht das Problem, dass die Instrumente nicht für eine langfristige und antizipative Raumplanung in Anlehnung an eine Klimaanpassung ausgelegt sind.<sup>234</sup>

### **Überörtliche Raumordnung**

Auf der Ebene der überörtlichen Raumordnung stehen die Instrumente Regionalprogramm und regionales Entwicklungskonzept sowie das Entwicklungsprogramm (Landesentwicklungsprogramm und Sachprogramm) zur Verfügung.

#### Regionalprogramm und regionales Entwicklungskonzept

Die Regionalplanung nimmt insbesondere bei gemeindeübergreifenden Planungen und der Lösung von Problemen eine wichtige Rolle ein. Regionalprogramme und regionale Entwicklungskonzepte bilden die zwei Instrumente der Regionalplanung.

Das regionale Entwicklungskonzept besitzt im Vergleich zum Regionalprogramm keine unmittelbare Rechtsverbindlichkeit. Es dient als Grundlage für das Regionalprogramm und wird dabei räumlich detaillierter erarbeitet.<sup>235</sup> Die Stadtgemeinde Zell am See gehört nach Landesentwicklungsprogramm dem Regionalverband Pinzgau an. Dieser wurde 2007 anstatt der Regionalverbände „Zeller Becken“, „Unteres Saalachtal“, „Oberes Saalachtal“ und „Unterpinzgau“ gebildet.<sup>236</sup> Seit Jänner 2011 wird an der Erstellung eines Regionalprogramms für den Pinzgau gearbeitet. Ein Auseinandersetzen mit Klimawandelfolgen bzw. einer Klimawandelanpassung ist hier bereits wünschenswert.

Der Regionalverband Pinzgau setzt sich im Rahmen des EU-Projektes „Energimodellregion Oberpinzgau“ das langfristige Ziel der Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen und Förderung von erneuerbaren Energien. Damit trägt der Regionalverband Pinzgau zur Vermeidung

---

<sup>234</sup> Vgl. PÜTZ und KRUSE (2010), S. 18

<sup>235</sup> Vgl. REGIONALVERBAND PONGAU (2010), S. 5

<sup>236</sup> Vgl. ÖROK (2007), S. 16



des Klimawandels und seinen Auswirkungen bei.<sup>237</sup> Im Pongau ist man bereits einen Schritt weiter, hier wurde im Jahr 2009 ein regionales Entwicklungskonzept beschlossen. Darin wird im Kapitel „Naturraum und Kulturlandschaft“ der prognostizierte Klimawandel sowie Möglichkeiten zur Anpassung an mögliche Folgen behandelt. Als Ziel wird dabei eine stärkere Positionierung im Sommertourismus angestrebt, um sich den bevorstehenden Veränderungen, wie z.B. dem Ansteigen der Schneegrenze und dem Trend zum Individualurlaub, anzupassen. Mit dem Ziel des Verzichts auf Nutzungen, die das Landschaftsbild negativ beeinträchtigen, wird auch ein Bezug zum Sachprogramm „Skianlagen“ hergestellt.<sup>238</sup>

#### Entwicklungsprogramm

Auf überörtlicher Ebene steht außerdem noch das Landesentwicklungsprogramm und Sachprogramm zu Verfügung. Die dabei relevantesten Bestimmungen zur Klimawandelanpassung wurden im Landesentwicklungsprogramm und im Sachprogramm für die Errichtung von Skianlagen gefunden. Der Bezug wird dabei über Naturgefahren, Skianlagen sowie eine intakte Landschaft hergestellt.

Das Salzburger **Landesentwicklungsprogramm**, das im Jahr 2003 zuletzt überarbeitet wurde, stellt zur Klimaanpassung über Bestimmungen zum Naturgefahrenschutz einen indirekten Zusammenhang her. Unter § 2 Abs. 5 Slbg ROG (LGBl. Nr. 94/2003) finden sich folgende für Naturgefahren bedeutende Grundsätze und Leitlinien:

#### *5. Ziele und Maßnahmen zur Ordnung und Entwicklung der Landesstruktur:*

##### *C. Landschaftsschutz und -entwicklung (Naturraum, Freiraum und Landschaft)*

##### *C.1. Freiraumordnung, Naturschutz und Landschaftsentwicklung*

##### *C.2. Naturräumliche Gefährdungen und Wasserwirtschaft*

##### *Ziele:*

*(1) Absicherung des Dauersiedlungsraumes vor Naturgefahren unter Berücksichtigung des Aspekts der Nachhaltigkeit.*

*(2) Freihaltung der Abflussräume und Gewässernahbereiche von Nutzungen, die den Abfluss und die ökologische Funktionsfähigkeit von Gewässern beeinträchtigen.*<sup>239</sup>

---

<sup>237</sup> Vgl. REGIONALVERBAND OBERPINZGAU (2011)

<sup>238</sup> Vgl. REGIONALVERBAND PONGAU (2010), S.10ff

<sup>239</sup> Vgl. MAIR (2003), S. 26f

Außerdem beinhaltet das Landesentwicklungsprogramm Bestimmungen zu Maßnahmen, Maßnahmenträger und Instrumente zu naturräumlichen Gefährdungen und Wasserwirtschaft.<sup>240</sup>

Als zweites relevantes Programm sei noch das **Sachprogramm für die Errichtung von Skianlagen** im Land Salzburg von 2008 erwähnt.

Das Programm steht im Einklang mit den Protokollen der Alpenkonvention und den allgemeinen Raumordnungszielen und -grundsätzen, womit eine voranschreitende skitouristische Erschließung der Alpen eingegrenzt werden soll. Es beinhaltet Ziele und Maßnahmen für die Errichtung und Änderung von Skianlagen sowie Beurteilungskriterien. Im engeren Sinne werden Bestimmungen über die raumstrukturelle Eignung (z.B. Vermeidung von nachteiligen Auswirkungen auf die Raumstruktur), über raumstrukturelle, wasserwirtschaftliche und landschaftsökologische Erfordernisse, über Nutzungskonflikte und Bestimmungen für die Umsetzung festgelegt. Für die konkrete Umsetzung von Skianlagen müssen die geplanten Vorhaben erst einer fachlichen Vorprüfung durch die Arbeitsgruppe „Skianlagen“, mit Vertretern aus allen Fachrichtungen, unterzogen werden. Für eine positive Bewilligung zur Errichtung und Änderung von Skianlagen muss darüber hinaus bei Überschreitung von bestimmten Schwellwerten eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) durchgeführt werden.<sup>241</sup>

#### Fazit überörtliche Raumplanung:

Das Landesentwicklungsprogramm stellt keinen Bezug zu den Auswirkungen des Klimawandels und zur Klimaanpassung her. Die Auslegung der Ziele bietet aber auch hier einen gewissen Handlungsspielraum. Die Regionalplanung verfügt über Raumordnungsinstrumente, die für die Stadtgemeinde Zell am See noch nicht ausgeschöpft wurden. Ein Regionales Entwicklungsprogramm ist jedoch seit Jänner 2011 in Arbeit.

Betrachtet man die Nachbarregion Pongau, so wurde hier im Jahre 2009 ein regionales Entwicklungskonzept beschlossen, das auch einen klaren Bezug zur Klimawandelanpassung herstellt.<sup>242</sup> So wird z.B. gefordert: *Die Forcierung eines naturraumorientierten (Sommer-) Tourismus ist Kern einer Anpassungsstrategie, die den prognostizierten Ver-*

---

<sup>240</sup> Vgl. HEMIS (2008), S. 38

<sup>241</sup> Vgl. MAIR (2008), S. 5ff

<sup>242</sup> Vgl. REGIONALVERBAND PONGAU (2010), S. 4 und S. 11

*änderungen des Klimas...Rechnung trägt...Die Region sollte ihr Potenzial in Bezug auf die Folgen des Klimawandels offensiv als Chance sehen und nutzen.*<sup>243</sup>

Ein regionales Entwicklungskonzept würde z.B. die Möglichkeit bieten, gemeindeübergreifend wasserwirtschaftliche Vorrangzonen oder Grünzonen festzulegen und so einen geregelten Hochwasserabfluss bzw. Hochwasserrückhalt gewährleisten, wie dies etwa im regionalen Entwicklungskonzept von Leoben der Fall ist.<sup>244</sup> Pütz und Kruse zufolge verfügen regionale Entwicklungspläne bei frühzeitiger Einbindung von Fachplanungen über ein großes Potenzial zur Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen auf lokaler Ebene. Als Defizit besteht dabei eine mangelnde Verbindlichkeit für Behörden und Eigentümer bei Raumordnungsinstrumenten auf regionaler Ebene.<sup>245</sup>

#### Relevante raumbezogene Programme bzw. Rahmenwerke auf nationaler Ebene

##### **Nationale Anpassungsstrategie**

Seit dem Jahr 2007 arbeitet das Lebensministerium in enger Zusammenarbeit mit den Ländervertretern des Kyoto-Forums an der Erstellung einer nationalen Anpassungsstrategie zu den Folgen des Klimawandels. Für erste konkrete Ausarbeitungen wurde die Initiative „AustroClim“ beauftragt. Unterstützt wurden die Arbeiten außerdem vom Institut für Soziale Ökologie der Universität Klagenfurt, vom Institut für Meteorologie der Universität für Bodenkultur Wien und vom Umweltbundesamt Wien. Es wurde das Ziel gesetzt, die Anpassungsfähigkeit an die Folgen des Klimawandels für die österreichische Gesellschaft und natürliche Lebensräume zu erhöhen bzw. negative Folgen zu reduzieren. Dazu werden Handlungsempfehlungen zu den Bereichen Tourismus, Forstwirtschaft, Wasserwirtschaft, Landwirtschaft und Elektrizität erarbeitet. Eine nationale Anpassungsstrategie soll schließlich als ein übergeordnetes Rahmenwerk wirken und die Maßnahmen für die verschiedenen Sektoren koordinieren.<sup>246</sup> Das Ergebnis nach einer umfangreichen Ist-Stand-Erhebung war die Studie „Identifikation von Handlungsempfehlungen zur Anpassung an den Klimawandel in Österreich“ im Jahr 2008. Aufbauend dazu wurde das politische Grundsatzpapier „Auf dem Weg zu einer Anpassungsstrategie“ erstellt. Danach begann man mit der Ausarbeitung von Handlungsempfehlungen.<sup>247</sup>

---

<sup>243</sup> REGIONALVERBAND PONGAU (2010), S. 11

<sup>244</sup> Vgl. LAND TIROL (1993), S. 9f

<sup>245</sup> Vgl. PÜTZ und KRUSE (2010), S. 19f

<sup>246</sup> Vgl. UMWELTBUNDESAMT (2010e)

<sup>247</sup> UMWELTBUNDESAMT (2010f)

### **Österreichisches Raumentwicklungskonzept (ÖREK) 2011**

Dieses Instrument dient als gemeinsames Leitbild und Handlungsprogramm auf einer gesamtstaatlichen Ebene für Planungen von Gemeinden, Ländern, Städten und Bund mit Raumbezug. Er stellt die als Empfehlung wirkende Richtlinie von der Österreichischen Raumordnungskonferenz.<sup>248</sup> Das ÖREK (2011) ist eines von wenigen Instrumenten, welches die Herausforderung des Klimawandels thematisiert. So wird als räumliches Ziel gefordert: *raumordnerische Maßnahmen generell auf ihre Klimarelevanz zu überprüfen und erforderlichenfalls anzupassen...die Anpassung an den Klimawandel (z. B. kompakte und funktionell gemischte Siedlungen, energiesparende Verbauungen, Flächen für Hochwasserschutz, Hochwasserrückhalt und -abfluss, aber auch wohnungsnahes Grün und Biotop zur Verbesserung des Kleinklimas) sind umzusetzen.*<sup>249</sup> Damit wird ein direkter Bezug zur Anpassung an Klimawandelfolgen hergestellt. Der Klimawandel wird auch in einer der 4 Säulen des Raumentwicklungskonzeptes behandelt. In der dritten Säule „Klimawandel, Anpassung und Ressourceneffizienz“ werden zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels mehrere relevante Handlungsfelder thematisiert. Ein relevantes Ziel ist dabei „Vorrangflächen zum Schutz vor Naturereignissen“. Darunter werden die zwei weiteren Ziele „Hochwasserrückhalte- und Hochwasserabflussflächen freihalten“ und „Gefahrenzonenpläne erweitern und aktualisieren“ festgelegt.<sup>250</sup>

Zusätzlich zum ÖREK werden seit 1975 alle drei Jahre Raumordnungsberichte von der Österreichischen Raumordnungskonferenz (ÖROK) erstellt. Der Bericht zeigt wesentliche räumliche Trends auf und berichtet über wichtige Planungsmaßnahmen des Bundes, der Länder, der Städte, der Gemeinden sowie der Sozial- und WirtschaftspartnerInnen. Mit dem Bericht werden weitere Schwerpunkte zur Umsetzung und Anwendung des ÖREK sowie transnationaler und grenzüberschreitender Kooperationen gesetzt. Einen bedeutenden Schwerpunkt bildet dabei der Bereich der Umsetzung der EU-Regionalpolitik sowie der Strukturfondsprogramme der Programmperiode 2007-2013.<sup>251</sup>

Fazit: Auf nationaler Ebene gibt es erstmals einen direkten Bezug zur Klimawandelanpassung. Mit dem Österreichisches Raumentwicklungskonzept (2011) und der Nationalen Anpassungsstrategie (2008) werden bereits Ziele und Handlungsempfehlungen zur Anpassung an den Klimawandel definiert. Diese in den letzten Jahren verstärkt zu beobach-

---

<sup>248</sup> Vgl. ÖROK (2010b)

<sup>249</sup> ÖROK (2011), S. 20

<sup>250</sup> Vgl. ÖROK (2011), S. 29

<sup>251</sup> Vgl. ÖROK (2010c)

tende Auseinandersetzung mit dem Klimawandel und den Klimawandelfolgen auf nationaler Ebene zeigt den Ausdruck des politischen Willens etwas zu tun. Die rechtliche Grundlage fehlt jedoch weiterhin, so stellen diese Konzepte lediglich Empfehlungen für raumbezogene Planungen dar.

#### Instrumente zur Klimaanpassung auf transnationaler und europäischer Ebene

#### **Resolutionen der Ministerkonferenz zum Schutz der Wälder in Europa: S4 Straßburg (1990) und H4 Helsinki (1993)**

Je nach Betrachtungsweise wurde im Bereich einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung auf europäischer Ebene schon sehr früh eine politische Grundlage zur Klimaanpassung geschaffen. Bereits 1990 wurde die Resolution S4 von Straßburg "Anpassung der Bergwaldbewirtschaftung an neuen Umweltbedingungen" entwickelt. Das Hauptaugenmerk liegt bei dieser Resolution auf grenzüberschreitenden Mechanismen zum Schutz der Wälder in Europa um eine notwendige Grundlage für gemeinsame Maßnahmen zu schaffen.<sup>252</sup> Im Jahr 1993 wurde außerdem die relevante Resolution H4 von Helsinki "Strategien für eine langfristige Anpassung europäischer Wälder an Klimaveränderungen" beschlossen. Hier wurde das Thema Klimaanpassung bereits etwas konkreter behandelt. Themen wie nachhaltige Waldbewirtschaftung, Erhalt biologischer Vielfalt, Entwicklung von Strategien zur Begegnung der Folgen einer möglichen Klimaveränderung sowie eine verstärkte Zusammenarbeit wurden dabei behandelt.<sup>253</sup>

#### **Europäisches Raumentwicklungskonzept (EUREK)**

In Zusammenarbeit der Mitgliedstaaten mit der Europäischen Kommission wurde 1999 ein Konzept beschlossen, das den Weg zu einer räumlich ausgewogenen nachhaltigen Entwicklung der EU fördern soll. Es wurden darin Grundsätze wie z.B. der Erhalt der natürlichen Lebensgrundlage, und Leitlinien wie z.B. der Schutz von Natur und Kulturerbe festgelegt. Mit konkreten Maßnahmen, etwa durch die Gemeinschaftsinitiative INTERREG (Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen), sollen die Ziele des EUREK auf europäischer, nationaler, regionaler und lokaler Ebene verfolgt werden. Bei der Erstellung von nationalen Raumordnungsprogrammen sowie Koordinierung von Fachplanungen sollen die Leitlinien und Grundsätze berücksichtigt werden.<sup>254</sup>

---

<sup>252</sup> Vgl. FORREST EUROPE (2011a)

<sup>253</sup> Vgl. FORREST EUROPE (2011b)

<sup>254</sup> Vgl. NMELVL (2011)

### **Nationaler Strategischer Rahmenplan 2007-2013 (STRAT.AT)**

Der Strategische Rahmenplan wurde auf Initiative von Bund und Ländern im Rahmen der Österreichischen Raumordnungskonferenz erstellt. Er bildet die Grundlage für operationelle Programme mit den Zielen, die regionale Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung zu steigern, die territoriale Kooperation zu fördern und dem Ziel Konvergenz (Phasing Out) Burgenland. Genehmigt wurde der STRAT.AT für den Programmzeitraum von 2007-2013 am 4. April 2007 durch die Europäische Kommission.<sup>255</sup> Unter dem Unterpunkt „Natürliche Risiken und Risikomanagement“ wird indirekt auf die Anpassung an die Folgen des Klimawandels Bezug genommen. Es wird darin festgelegt, „...*die bestehenden Kenntnisse und Vorkehrungen zur Prävention des Naturraumrisikos zu intensivieren und auch auf höhere Ereignishäufigkeiten anzupassen*“.<sup>256</sup>

### **Grünbuch Anpassung an den Klimawandel in Europa - Optionen für Maßnahmen der EU**

Im Jahr 2007, mit der Erscheinung des Grünbuches zu Anpassung an den Klimawandel, wurde schließlich auch auf europäischer Ebene ein deutliches Zeichen zur Begegnung der Auswirkungen des Klimawandels gesetzt. Zu Beginn werden verschiedene grundlegende Fragen zur Klimaanpassung (Was ist Anpassung, Gründe zur globalen Besorgnis) thematisiert. Nach einer globalen Temperatur- und Niederschlagsveränderung für das Jahr 2080 wird auf die Herausforderungen für die europäische Gesellschaft und die europäische öffentliche Ordnung eingegangen. Als abschließenden Punkt werden prioritäre Optionen für einen flexiblen Ansatz bestimmt, die aus den vier Aktionsschwerpunkten "Frühzeitiges Handeln in der EU", "Einbeziehung von Anpassungserfordernissen in außenpolitische Maßnahmen der EU", "Verringerung der Unsicherheit durch Erweiterung der Wissensgrundlage durch integrierte Klimaforschung" und "Einbeziehung der europäischen Gesellschaft, der europäischen Wirtschaft und des europäischen öffentlichen Sektors in die Entwicklung koordinierter und umfassender Anpassungsstrategien" bestehen. Der Bezug zum Alpenraum wird im dritten Kapitel hergestellt. Hier wird der Alpenraum als ein durch den Klimawandel besonders verwundbares Gebiet Europas bestimmt.<sup>257</sup>

---

<sup>255</sup> Vgl. ÖROK (2006), S. 4

<sup>256</sup> ÖROK (2006), S. 7

<sup>257</sup> Vgl. KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN (2007), S. 3ff

---

### **Weissbuch - Anpassung an den Klimawandel: Ein europäischer Aktionsrahmen**

Auf Grundlage der im Grünbuch veröffentlichten Ergebnisse sowie weiteren Forschungsarbeiten wurde im Jahr 2009 ein weiteres Dokument erstellt, das sich thematisch mit den Klimawandelfolgen und der Anpassung beschäftigt. Es werden die Auswirkungen des Klimawandels, Ziele und Aktionen, Instrumente und Finanzierung, Kooperation zwischen Mitgliedstaaten und außenpolitische Dimensionen angesprochen. Die Alpen werden dabei als Gebiet genannt, das besonders stark mit den Problemen infolge des Klimawandels konfrontiert ist. Weiters wird der Tourismus im Alpenraum erwähnt, der vermutlich unter einem Rückgang der Schneedecke leiden wird.<sup>258</sup>

### **Alpenkonvention - Klima-Aktionsplan**

Die Alpenkonvention stellt ein Protokoll dar, mit dem sich 8 Alpenstaaten zu einer gemeinsamen Politik für eine nachhaltige Entwicklung sowie zu Schutz und Erhalt eines wertvollen Lebensraumes im Alpenraum für Mensch und Tier verpflichten. Von der CIPRA ins Leben gerufen, wurde sie am 7. November 1991 von den Alpenländern unterzeichnet.<sup>259</sup> Im Jahr 2009 wurde bei der 10. Alpenkonferenz ein Klima-Aktionsplan für die Alpen in die Alpenkonvention aufgenommen. Das seit März 2009 gültige Dokument beinhaltet Strategien zur Milderung, Strategien zur Anpassung, die Entwicklung einer angewandten Forschung, eine stärkere Bewusstseinsbildung und die Umsetzung des Aktionsplanes. Im Kapitel „Strategien zur Anpassung“ werden konkrete Ziele und Maßnahmen sowie Good-Practice-Beispiele für die Handlungsfelder Raumplanung, Bergwälder und Holzwirtschaft, Biodiversität, Tourismus, Wasser und Wasserressourcen, Berglandwirtschaft definiert. Die Raumplanung soll dabei u.a. gefährdete Gebiete unter Berücksichtigung des Klimawandels ausweisen, das Naturgefahrenmanagement verbessern, die Anpassungsfähigkeit stärken, Bewusstseinsbildung und Information der Bevölkerung erhöhen sowie Maßnahmen zum Schutz der Verkehrsinfrastruktur ergreifen.<sup>260</sup> Vom Ständigen Sekretariat wurde außerdem eine Homepage eingerichtet, die sich ausschließlich mit dem Klimawandel befasst.<sup>261</sup>

Bei den diversen Protokollen der Alpenkonvention können für Zell am See zwei genannt werden, die für eine indirekte Klimawandelanpassung von Bedeutung sind. Diese behandeln die Themenbereiche „Raumplanung und nachhaltige Entwicklung“ und „Bergland-

---

<sup>258</sup> Vgl. KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN (2009), S. 1 ff

<sup>259</sup> Vgl. ALPENKONVENTION (2010)

<sup>260</sup> Vgl. ALPENKONVENTION (2009), S. 1 ff

<sup>261</sup> Vgl. ALPENKONVENTION (2011)

wirtschaft“. Das erstgenannte beinhaltet u.a. die Festlegung von Gebieten, das die Errichtung von Bauten und Anlagen aufgrund von Naturgefahren ausschließt. Im Protokoll Berglandwirtschaft werden Maßnahmen auf internationaler Ebene bestimmt, die der Erhaltung und Förderung einer umweltverträglichen Berglandwirtschaft, dem Schutz vor Naturgefahren sowie der Sicherung der natürlichen Lebensgrundlagen dienen.<sup>262</sup>

### **Transnational Strategy for Climate Proof Planning**

Die "Transnational Strategy for Climate Proof Planning" wurde im Rahmen des Work Packages 7 des Projektes CLISP erstellt und im August 2011 veröffentlicht. Es werden darin Ansätze und Empfehlungen zur Klimaanpassung aufgezeigt, die in verschiedenen Planungssystemen der einzelnen Alpenstaaten anpassbar und einsetzbar sind.<sup>263</sup> Die Strategie ist in vier generelle Handlungsfelder (Verbesserung von Planungssystemen und Instrumenten; sektoren- und grenzübergreifende Kooperation; Wissensaufbau und Wissenstransfer; Bewusstseinsbildung) und in fünf spezifische Handlungsfelder (widerstandsfähige Siedlungssysteme und Infrastruktur; Schutz vor Naturgefahren; integratives Wasserressourcenmanagement; Landschaftsentwicklung und Ökosystemservice; Neuorientierung des Tourismus) eingeteilt. Für diese Handlungsfelder wurden Ziele und Maßnahmen zur Klimaanpassung definiert, wobei die Maßnahmen in die Ebenen "Transnational", "National", "Regional" und "Lokal" unterteilt und bewertet wurden.<sup>264</sup> Abschließend werden Empfehlungen für die Durchführung und Verbreitung der transnationalen Strategie für eine klimasichere Planung gegeben.<sup>265</sup>

### Fazit:

Die internationalen Verpflichtungen<sup>266</sup> – die Resolutionen S4 Straßburg (1990) und H4 Helsinki (1993) – können als erste Rahmendokumente für eine Klimaanpassung für den Waldsektor gesehen werden. Das Ziel einer Anpassung an neue Umweltbedingungen lässt genug Spielraum, um darin auch eine Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels einbeziehen zu können. Auf europäischer Ebene erschien erstmals im Jahr 2007 das Grünbuch, das sich ausschließlich mit einer Klimawandelanpassung beschäftigt. Mit dem Grünbuch wurde die Grundlage für die künftige Ausrichtung der europäischen Politik zur Anpassung an den Klimawandel gelegt, die durch das Weißbuch (2009) weitergeführt

---

<sup>262</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008a), S. 15f

<sup>263</sup> Vgl. STADTLAND (2011), S. 7

<sup>264</sup> Vgl. STADTLAND (2011), S. 14f

<sup>265</sup> Vgl. STADTLAND (2011), S. 55

<sup>266</sup> Vgl. BMLFUW (2008), S. 116f



wurde. Zu bemängeln ist hier jedoch die oberflächliche Behandlung der Klimaanpassung im Alpenraum. Viel konkreter und speziell auf den Alpenraum ausgerichtet sind der Klima-Aktionsplan (2009) und die "Transnational Strategy for Climate Proof Planning" (2011). Interessant ist an diesen beiden Dokumenten die Bestimmung des Aufgabenbereichs der Raumplanung bei der Klimawandelanpassung. Damit wurde durch die Schaffung eines (politischen) Aktionsrahmens zur Klimaanpassung die Notwendigkeit eines strategischen Raumplanungskonzeptes betont. Auf europäischer Ebene erfolgte somit eine klare Positionierung zur Klimaanpassung etwas früher als auf nationaler Ebene.

Einen hohen Stellenwert für eine zukünftige Klimaanpassung weisen die verschiedenen Förderprogramme auf. Sie unterstützen die Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen und tragen damit zur Sensibilisierung der Bevölkerung bei. Für die Zukunft wird es wichtig sein, durch Förderprogramme eine breitere Basis zur Umsetzung von Projekten zur Klimaanpassung schaffen.

Eine Anpassung an Klimawandelfolgen auf transnationaler Ebene wird als wichtiger Anreiz für die Aufstellung von nationalen, regionalen und sektoralen Klimaanpassungsstrategien eingeschätzt. Trotz eines steigenden politischen Rahmens in den vergangenen Jahren wird der politische Wille für eine Klimawandelanpassung und die Veränderung der Raumplanungssysteme als nicht ausreichend gesehen.<sup>267</sup>

#### Instrumente der funktionellen Raumplanung zur Unterstützung und Umsetzung einer Klimawandelanpassung (Konzepte, (Rahmen-)Pläne, Verordnungen)

**Landeskonzept zur Verbesserung der Schutzfunktion des Waldes 1999:** Das Ziel ist dabei die Umsetzung von Maßnahmen zur Sanierung und Schutzwalderhaltung.<sup>268</sup> In Zell am See wurde die Umsetzung des Landeskonzeptes durch diverse Schadensereignisse in den letzten zehn Jahren wie etwa Stürme bzw. Borkenkäferbefall deutlich "gestört". Die notwendigen Sanierungsmaßnahmen (Wiederbewaldung sowie Durchforstungs- und Verjüngungsmaßnahmen) werden laut Landesforstdirektion noch bis zur nächsten Revision des Schutzwaldkonzeptes, die in den nächsten fünf Jahren vorgesehen ist, andauern.<sup>269</sup>

**Waldentwicklungsplan:** Dieser dient der nachhaltigen Erhaltung der Funktionen des Waldes.<sup>270</sup> Siehe dazu Waldentwicklungsplan von Salzburg - abrufbar über SAGIS.<sup>271</sup>

---

<sup>267</sup> Vgl. PÜTZ und KRUSE (2010), S. 17f

<sup>268</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008a), S. 30

<sup>269</sup> Vgl. KLAUSHOFER (2012)

<sup>270</sup> Vgl. BMLFUW (2011a)

**Waldfachplan:** Dieser dient der Darstellung und Umsetzung betriebsspezifischer forstfachlicher oder auch fachübergreifender Themenstellungen zu Natur- und Wasserschutz, Forstwesen, Kultur, etc.<sup>272</sup>

**Österreichisches Waldprogramm:** Aufgabe dieses Programmes ist es, Interessenskonflikte und Aktivitäten bezüglich des Waldes besser zu regeln und zu koordinieren. Als relevant wird dabei das Ziel "*Stabilisierung der Waldökosysteme im Hinblick auf drohende Klimaänderungen durch Stärkung und soweit erforderlich Verbesserung der nachhaltigen Waldbewirtschaftung sowie Entwicklung und Umsetzung geeigneter Adaptionsmaßnahmen*"<sup>273</sup> sowie die Maßnahme "*Forcierte Klimafolgenforschung mit regionaler Aussagekraft und senkenbezogene Bodenforschung*"<sup>274</sup> gesehen.

**Gefahrenzonenplan:** Gefahrenzonenpläne sollen in erster Linie die Baubehörde, die örtliche und auch überörtliche Raumordnung unterstützen. Gefahrenzonenpläne der Wildbach- und Lawinerverbauung zeigen jene Flächen, die durch Wildbäche und Lawinen, Steinschlag sowie Erosion bedroht sind.<sup>275</sup> Die Pläne stellen ein flächenhaftes Gutachten dar<sup>276</sup> und müssen bei veränderten Grundlagen oder Bewertungskriterien von Gefahrenmechanismen revidiert werden.<sup>277</sup> Die Gefahrenzonenpläne der Bundeswasserbauverwaltung stellen die Gefährdungssituation von Gebieten durch Hochwasser, Vermurungen und Rutschungen dar.<sup>278</sup> Bei beiden Gefahrenzonenplänen wird gemäß §43 Abs. 1 Salzburger ROG eine indirekte rechtliche Bindewirkung über die Raumordnungsgesetze hergestellt.<sup>279</sup>

**WIS - Wasser-Informationssystem Salzburg:** Ziel ist hier eine vorausschauende wasserwirtschaftliche Planung. Es dient als zentrales Analyse- und Monitoringinstrument für Planer, Behörden und Bürger. Weitere relevante Aufgaben sind die Erstellung von schutzwasserwirtschaftlichen Konzepten, die Ausweisung von Hochwasserüberflutungsräumen sowie die Ermittlung von Konflikt- oder Schadenspotenzialen in Verbindung mit dem SAGIS.<sup>280</sup>

---

<sup>271</sup> Vgl. LAND SALZBURG (2012e)

<sup>272</sup> Vgl. BMLFUW (2011c)

<sup>273</sup> BMLFUW (2007), S. 14

<sup>274</sup> Ebenda

<sup>275</sup> Vgl. BMLFUW (2011b)

<sup>276</sup> Vgl. HEMIS (2008), S. 32

<sup>277</sup> Vgl. BMLFUW (2011b)

<sup>278</sup> Vgl. HEMIS (2008), S. 58f

<sup>279</sup> Vgl. §43 Abs 1 Slbg ROG (2009)

<sup>280</sup> Vgl. LAND SALZBURG (2011b)

**Naturschutzplanung:** Sie trägt durch ökologische Maßnahmen zu einer intakten Umwelt bei.<sup>281</sup> Das Ziel eines Naturschutzplanes für eine Alm ist es, Naturschutzleistungen zu honorieren und die ökologische Funktionsfähigkeit der Almen zu verbessern.<sup>282</sup> Im Bereich der Landwirtschaft soll der landwirtschaftliche Betrieb auf gesamtbetrieblicher Ebene betrachtet und die künftige Bewirtschaftung auf Naturschutzziele abgestimmt werden.<sup>283</sup>

**Tourismuskonzepte:** Diese zielen auf eine strategische und innovative Planung für die künftige touristische Ausrichtung eines Ortes oder einer Region ab.<sup>284</sup>

**Geogenes Baugrundrisiko:** Geogene Risikozonen dienen in erster Linie der örtlichen Raumordnung – der Flächenwidmung – sowie im Bauverfahren. Dargestellt werden setzungefährdete Flächen (Risikotyp A - geringes Risiko) und von Murgang, Gleitung, Kriechprozessen, Erdfall, Steinschlag, Felssturz, Bergsturz oder pseudostabilem Untergrund bedrohte Flächen (Risikotyp B - erhöhtes Risiko) sowie Flächen, die sowohl vom Risikotyp A als auch vom Risikotyp B gefährdet sind. Der Risikotyp A verlangt eine Berücksichtigung im Bauverfahren und der Risikotyp B erfordert bereits im Flächenwidmungsverfahren ein geologisches Gutachten. Verbindlich werden die im Jahr 2011 freigegebenen, für ganz Oberösterreich geltenden Gefahrenpläne, bei der nächsten Gesamtüberarbeitung durch Vorgabe der überörtlichen Raumordnung.<sup>285</sup> Eine derartige Bestimmung und Darstellung von geogenen Risikozonen wurde für ganz Oberösterreich und für Teilgebiete von Niederösterreich umgesetzt.

Fazit: Mit diesen raumplanerischen Instrumenten, mit denen vor allem Flächen bestimmt werden können, die nicht bzw. nur bedingt bebaut werden dürfen, können Nutzungsinteressen koordiniert und Nutzungskonflikte vermieden werden. Das Schadenspotenzial infolge der Auswirkungen des Klimawandels kann damit im Alpenraum verringert bzw. abgewendet werden. Betrachtet man etwa wasserrechtliche Planungen oder Gefahrenzonenpläne, verlieren diese Pläne durch den sich sehr rasch abzeichnenden Klimawandel schnell an Aktualität und weisen schnell eine veraltete Datengrundlage auf. Bei den Gefahrenzonenplänen lässt sich jedoch aus den rechtlichen Bestimmungen ableiten, dass sie im Falle von veränderten Grundlagen oder Bewertungskriterien von Gefahrenmechanismen revidiert werden müssen. Durch die Anpassung an veränderte Gegebenheiten könnte die Aktualität dieser Pläne verbessert werden.

---

<sup>281</sup> Vgl. PIRC (2009), S. 15

<sup>282</sup> Vgl. LAND SALZBURG (2012c)

<sup>283</sup> Vgl. LAND SALZBURG (2012d)

<sup>284</sup> Vgl. B&W (2010)

<sup>285</sup> Vgl. LAND OBERÖSTERREICH (2011)

Das österreichische Waldprogramm weist als einziges funktionelles Raumordnungsinstrument bereits Ziele und Maßnahmen zur Klimaanpassung auf. Der Umstand, dass dieses Dokument einer laufenden Weiterentwicklung unterliegt, bietet daher auch die Möglichkeit einer flexiblen Anpassung an sich verändernde Gegebenheiten.<sup>286</sup>

In Oberösterreich gibt es seit 2011 ein neues relevantes Instrument, womit erstmals Flächen bestimmt werden, auf denen ein geologisches Risiko (Geogenes Baugrundrisiko) besteht. Damit werden nun auch Gefahrenbereiche wie etwa Muren, Steinschlag, Bergsturz, setzungsgefährdete Flächen,...in Flächenwidmungsplänen ersichtlich gemacht. Solche Festlegungen bieten gerade für den Alpenraum neue Möglichkeiten für einen verbesserten Gefahrenschutz bei klimatischen Veränderungen.<sup>287</sup>

---

<sup>286</sup> Vgl. BMLFUW (2007)

<sup>287</sup> Vgl. LAND OBERÖSTERREICH (2011)

## **6 Initiativen und Projekte zur Klimawandelanpassung im Alpenraum**

Neben dem politischen Willen, dem gesetzlichen Rahmen und den Raumordnungsinstrumenten bilden die alpinen Initiativen und Projekte einen wichtigen Bestandteil bei der Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen im Alpenraum.

Gerade für ein noch neues Handlungsfeld sind Erfahrungen durch Initiativen und (Pilot-) Projekte umso wichtiger, um dadurch die Wissensbasis zu erweitern, „Nachahmer“ zu motivieren und andererseits die Bevölkerung und Politik zu sensibilisieren und die Notwendigkeit einer Klimawandelanpassung aufzeigen. Die derzeitige Wissensbasis ist nach Ansicht von CLISP-PartnerInnen für die Ableitung von klaren Handlungsoptionen und Anpassungsmaßnahmen noch nicht ausreichend.<sup>288</sup>

### **6.1 Übersicht über laufende und bereits abgeschlossene Initiativen und Projekte zur Klimawandelanpassung**

Viele Projekte und Initiativen zur Klimaanpassung konnten bereits ins Leben gerufen werden. Gerade durch die Einrichtung von Förderungsfonds wurden mittlerweile eine Reihe von Projekten zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels durchgeführt. Ein bedeutendes Förderprogramm ist INTERREG (Alpine Space). Die dabei abgewickelten Projekte verfolgen neben dem Ziel der Klimaanpassung meist den Grundgedanken, die Alpen nachhaltig zu entwickeln, den Lebensraum der Alpen vor negativen Einflüssen zu schützen und die Lebensqualität zu verbessern.

Tabelle 2 und 3 zeigen diverse Initiativen und Projekte zur Klimaanpassung, wobei die Projekte in Tabelle 3 im Rahmen von Förderprogrammen umgesetzt wurden bzw. werden. In den beiden Tabellen wird zusätzlich nach den grundlegenden Zielen einer "Anpassung an Klimawandelfolgen" bzw. einer "Bestimmung der Auswirkungen des Klimawandels" unterschieden. Die Tabelle zeigt jeweils die Initiative und zur Initiative gehörige Projekte mit kurzen Details zu Projektziel, Laufzeit/Projektstart und Finanzierung. Projekte in grauer Schrift geben an, dass dieses Projekt bereits abgeschlossen ist. Projekte mit dem Ziel "Anpassung an die Folgen des Klimawandels" sind blau und Projekte, die sich lediglich mit dem Ziel "Bestimmung der Auswirkungen des Klimawandels im Alpenraum" befassen, rot hinterlegt.

---

<sup>288</sup> Vgl. PÜTZ und KRUSE (2010), S. 19ff

Tab. 2: Initiativen und Projekte zur alpinen Klimaanpassung

| Initiativen und Projekte zur alpinen Klimawandelanpassung |  |                       |  |
|---|--|-----------------------|--|
| Initiativen/Projekte                                      | Projektziel(e)   | Projektstart/Laufzeit | Budget/Finanzierung  |
| Allianz in den Alpen                                      | nachhaltige Entwicklung des Alpenraumes im Sinne der Alpenkonvention (Behandlung von neuen Maßstäben durch den Klimawandel)  | 1997                  | n.b.   |
| dynAlp-climate  | Fördert den richtigen Einsatz u.a. von Klimaanpassungsmaßnahmen, die dem Prinzip der Nachhaltigkeit entsprechen.   | 2009                  | MAVA-Stiftung für Natur  |
| AFI - Alpenforschungsinstitut                             | Schutz der Schönheit und Einzigartigkeit der Alpenwelt; dabei ist auch der Einfluss des Klimawandels auf den Schutz vor Hochwasser ein Schwerpunkt                         | 1994                  | n.b.   |
| AFFRI - Austrian Forrest Fire Research Initiative         | Identifizierung von hot-spots für Waldbrände unter Berücksichtigung einer Klimaerwärmung und Entwicklung eines Waldbrandsimulators für Österreich;                         | 2008-2012             | Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF)   |
| Alpenverein   | Erhalt der Schönheit und Ursprünglichkeit der Bergwelt; alpiner Natur- und Umweltschutz (Klimawandelfolgen im Hochgebirge)   | 1862                  | Mitgliedsbeiträge, Subventionen, Verkaufserlöse und Sponsoring,...   |
| AlpFUTUR  | zukünftige Bewirtschaftung von Alpweiden unter Berücksichtigung von veränderten Klima- und Landnutzungsbedingungen   | 2009                  | Bundesamt für Landwirtschaft (D), Bundesamt für Umwelt (D), Bundesamt für Landwirtschaft (CH), Schweizer Nationalfonds,... |
| alpS  | nachhaltige Sicherung der alpinen Lebens- und Wirtschaftsräume (Erforschung der Folgen des globalen Klimawandels)  | 2002                  | 60% aus öffentlicher Hand und 40% durch Unternehmenspartner (Festlegung erfolgt für einen Zeitraum von jeweils 7 Jahren)   |
| CAA - Club Arc Alpin                                      | Verteidigung gemeinsamer Interessen in den Bereichen Bergsteigen, Umweltschutz, Raumplanung, alpine Kultur im Rahmen der Alpenkonvention                                   | 1995                  | Mitgliedsbeiträge, Sponsoring, Schenklunken,...  |
| CIPRA   | Nutzung der Potenziale des Alpenraumes und Erhalt der kulturellen und natürlichen Vielfalt, Beitrag zur Umsetzung der Alpenkonvention                                      | 1952                  | n.b.   |
| cc.alps   | nachhaltiger Umgang mit den Folgen des Klimawandels  | 2008                  | MAVA-Stiftung für Natur  |
| GLOCHAMORE  | Untersuchung der Ursachen und Auswirkungen des globalen Wandels in Bergregionen, Entwicklung einer Strategie zur Anpassung von Biosphärenreservaten an den globalen Wandel | 2003-2005             | 448.265 € (350.000 € aus Förderungen)  |
| GLORIA  | Langzeitbeobachtung von alpinen Räumen, zum Schutz des Ökosystems vor dem Klimawandel  | 1999                  | u.a. durch Universität Wien, BMWF, Unesco, MAVA-Stiftung   |
| GREENPEACE  | Schutz und Erhalt von Flora und Fauna (Untersuchung der Auswirkungen des Klimawandels im Alpenraum)  | 1971                  | u.a. Spendengelder, Erbschaften, Zinserträge   |
| Klimaforschungsinitiative AustroClim (StartClim)          | Fachbereichsübergreifende Kooperationen für die Herausforderungen des Klimawandels   | 2002                  | offenes Geldgeberkonsortium  |
| KLIWA   | u.a. Abschätzung der Auswirkungen möglicher Klimaveränderungen auf den Wasserhaushalt und Entwicklung nachhaltiger Vorsorgekonzepte  | 1999                  | n.b.   |
| KomPass   | Informationsdrehscheibe zur Klimaanpassung, Sammlung von Projekten, Erstellung eines Klimalotsen zur Vermeidung von Risiken und zur Nutzung von Chancen                    | n.b.                  | n.b.   |
| Mountain Partnership                                      | Schutz und Verbesserung der Lebensqualität in alpinen Regionen   | 2002                  | u.a. durch Finanzinstitute, Stiftungen und   |
| ÖROK  | u.a. die Erstellung eines Leitbildes (ÖROK) für Planungen auf gesamtstaatlicher Ebene; z.B. Anpassung von Raumordnungsmaßnahmen an den Klimawandel                         | 1971                  | n.b.   |
| Rete Montagna (alpine-network)                            | Erforschung der Bergwelt und das Leben in den Bergen   | 2000                  | Mitgliedsbeiträge  |

Quelle: Eigene Darstellung (2012)

Die in der Tabelle 2 aufgezeigten Initiativen und Projekte wurden nicht über speziell eingerichtete Förderprogramme (z.B. INTERREG B) gestartet. Es handelt sich dabei um Projekte, die meist durch Zusammenschluss mehrerer Organisationen zu einer Initiative bzw. einem Verein umgesetzt werden. Diese Projekte von CIPRA, Alpenverein oder Alpenforschungsinstitut, KLIWA, GLORIA, GREENPEACE usw. tragen einen bedeutenden Beitrag zur Klimaanpassung im Alpenraum bei. Bei fünf dieser Projekte wird nur das Ziel „Bestimmung der Auswirkungen des Klimawandels“ verfolgt. Die behandelten Themenbe-

reiche reichen von der Klimawandelfolgenforschung (z.B. durch Langzeitbeobachtungen) über die Anpassung von Klimawandelfolgen für Bereiche wie Hochwasserschutz, Waldbrände, Bewirtschaftung der Almen, Vertretung gemeinsamer Interessen im Rahmen der Alpenkonvention, Biosphärenreservate, fachbereichsübergreifende Zusammenarbeit, Wasserhaushalt, Entwicklung einer Informationsdrehzscheibe zu Klimaanpassung, Lebensqualität, Anpassung von Raumordnungsmaßnahmen usw. Zeitlich gesehen, ist eine Konzentration von Klimaanpassungsprojekten im Jahr 2000 zu erkennen. Einige Projekte und Initiativen wurden auch schon Mitte bzw. Ende der 1990er Jahre ins Leben gerufen.

**Tab. 3: Projekte zur alpinen Klimaanpassung nach Förderprogrammen**

| <b>Projekte nach Förderprogrammen zur alpinen Klimaanpassung</b> |  |                              |   |
|--|--|------------------------------|---|
| <b>Förderprogramme/Projekte</b>                                  | <b>Projektziel(e)</b>  | <b>Projektstart/Laufzeit</b> | <b>Budget/Finanzierung</b>  |
| Alpine Space INTERREG III B (EU)                                 | Förderung von Projekten mit den Zielen Raumplanung und Wettbewerbsfähigkeit, Förderung nachhaltiger Verkehrssysteme und Umwelt und Schutz vor Naturgefahren                            | 2000-2006                    | 183Mio.€  |
| ClimChAlp  | Untersuchung der Auswirkungen des Klimawandels in den Alpen und Aufzeigen von Reaktionsmöglichkeiten   | 2006-2008                    | 3,53 Mio. € (1,71 aus dem EFRE)                                   |
| Alpine Space INTERREG IV B (EU)                                  | Förderung von Projekten mit den Zielen Wettbewerbsfähigkeit, Attraktivität, Vernetzungsqualität, Umwelt- und Risikoprävention  | 2007-2013                    | 256 Mio.€   |
| AdaptAlp   | Anpassung an den Klimawandel, Bestimmung der Auswirkungen des Klimawandels und Begutachtung des Risikomanagements  | 2008-2011                    | 2,87 Mio. € (2,03 Mio. € aus dem EFRE)                            |
| ALP FFIRS  | Reduktion der Waldbrandgefahr unter Berücksichtigung der Klimaerwärmung  | 2009-2012                    | 2,86 Mio. € (2,07 Mio. € aus dem EFRE)                            |
| Alp Water Scarce   | Verbesserung des Wassermanagements unter Berücksichtigung des Klimawandels   | 2008-2011                    | 3,99 Mio. € (2,82 Mio. € aus dem EFRE)                            |
| C3-Alps  | Wissenssynthese vergangener Projekte zu Klimafolgen und Klimaanpassung   | 2012-2014                    | 3,11 Mio. € (2,19 Mio. € aus dem EFRE)                            |
| CC-Waters  | Untersuchung des Einflusses möglicher Auswirkungen des Klimawandels auf die hydrologischen Eigenschaften für verschiedene Landbedeckungen, insbesondere Waldökosysteme im Ostalpenraum | 2009-2012                    | 4,22 Mio. € (3,9 Mio. € aus dem EFRE)                             |
| ClimAlpTour  | Strategien für die Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels auf den Alpentourismus   | 2008-2011                    | 2,8 Mio. € (1,99 Mio. € aus dem EFRE)                             |
| CLISP  | Klimawandelanpassung durch "Klimasichere Raumordnungsstrategien"   | 2008-2011                    | 2,5 Mio. € (1,65 Mio. € aus dem EFRE)                             |
| econnect   | Schutz und Erhalt der ökologischen Vernetzung, Schutzgebiete, Habitate und ökologischen Vielfalt in Bezug auf den Klimawandel  | 2008-2011                    | 3,19 Mio. € (2,28 Mio. € aus dem EFRE)                            |
| MANFRED  | Managementstrategien zur Anpassung der Wälder an mögliche Risiken durch den Klimawandel  | 2009-2012                    | 3,32 Mio. € (2,41 Mio. € aus dem EFRE)                            |
| PARAmount  | Entwicklung von Risikomanagement-Strategien zum Schutz alpiner Verkehrsinfrastruktur in Bezug auf Naturgefahren in einem sich ändernden Klima  | 2009-2012                    | 2,74 Mio. € (2 Mio. € aus dem EFRE)                               |
| PermaNet   | Entwicklung eines Permafrost-Langzeit Monitoring Netzwerkes im Alpenraum   | 2008-2011                    | 3,3 Mio. € (2,47 Mio. € aus dem EFRE)                             |
| silmas   | Schaffung eines Seenmanagements u.a. in Bezug auf klimatische Veränderungen  | 2009-2012                    | 3,26 Mio. € (2,47 Mio. € aus dem EFRE)                            |
| Austrian Climate Research Program (ACRP)                         | Unterstützung der Klimaforschung in Österreich in Bezug auf den Klimawandel und seiner Auswirkungen, der Anpassung und Vermeidung  | 2008                         | Klima- und Energiefonds   |
| Global Change Program  | Förderung der Erforschung des globalen Klimawandels  | 1990                         | Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forsschung (BWWF) |
| ProVISION  | Untersuchung der Auswirkungen des Klimawandels auf die Raumentwicklung, die Ökosysteme und die Lebensqualität  | 2004                         | Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF)        |

Quelle: Eigene Darstellung (2012)

Die Tabelle 3 gibt einen Überblick über Projekte und Förderprogramme zur Klimawandelanpassung. Bei den vier Programmen handelt es sich um INTERREG, Austrian

Climate Research Program, ProVISION und Global Change Programme, wodurch Projekte zur Klimaanpassung gefördert und abgewickelt werden können. Die Themenbereiche sind vielfältig und reichen von Risikomanagement, Waldbrandgefahr, Wassermanagement, Alpentourismus, Schutzgebieten und Permafrost bis hin zur Wissenssynthese. Wie Tabelle 3 zeigt, kam es ab dem Jahr 2008 verstärkt zur Umsetzung von Projekten zur Klimaanpassung. Hier zeigt sich eine deutlich gestiegene politische Bereitschaft zur Klimaanpassung auf europäischer sowie auf nationaler Ebene. Betrachtet man die beiden Förderperioden "III" und "IV" von INTERREG B, so wurden zwischen 2007 und 2013 zwölf Projekte mit Bezug zur Klimawandelanpassung genehmigt und im Vergleichszeitraum 2000-2006 lediglich eines. Über INTERREG wurden in der letzten Förderperiode 2007-2013 im Vergleich zu den anderen drei Förderprogrammen (Austrian Climate Research Program: 5 Programme, ProVISION: 3 Programme und Global Change Programme: 5 Programme – siehe Anhang) mit Abstand die meisten Projekte zur Klimaanpassung umgesetzt.

EXKURS INTERREG: Durch die Schaffung eines eigenen Zieles für „Europäische Territoriale Zusammenarbeit (ETZ)“, das nun seit 2007 der Gemeinschaftsinitiative INTERREG entspricht, kommt dem Programm im Rahmen der EU-Förderung eine größere Bedeutung zu. Der Fördermittelanteil der EU wird dabei über den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung, (EFRE) bezogen. Für Projekte im Alpenraum blieb durch die Umstrukturierung der Förderanteil nahezu gleich, die Gesamtfördersumme für INTERREG wurde um über 70 Mio. € erhöht. In Österreich stehen für das INTERREG IV B Alpenraumprogramm 8,8 Mio. €<sup>289</sup> zur Verfügung (INTERREG IV Gesamt: 256 Mio. €), für das INTERREG III B Alpenraumprogramm waren es 8,75 Mio. €<sup>290</sup> (INTERREG III Gesamt: 183 Mio. €). Weitere Informationen sind im Anhang dieser Arbeit unter Alpine Space Programme zu finden.

Die Initiativen werden des Öfteren in Form von Arbeitsgemeinschaften zwischen unterschiedlichen Organisationen geführt. Die Leaderfunktion liegt meist bei Bundes-, Landes- und Gemeindeeinrichtungen, bei Universitäten und Vereinen sowie auch bei Forschungsanstalten und freiwilligen Bündnissen. Viele Projekte stellen lediglich eine Projektstudie zur Klimaanpassung dar und haben somit keine direkten Effekte auf die Steigerung der Klimasicherheit im Alpenraum.

---

<sup>289</sup> ÖROK (2010g)

<sup>290</sup> ÖROK (2010f)



Die steigende Anzahl der Initiativen und Projekten in den letzten 10-15 Jahren weist darauf hin, dass die Thematik der Klimawandelanpassung zunehmend an Relevanz gewonnen hat. Mittlerweile sind es weit über 300 Klimamaßnahmen (sowohl zur Vermeidung als auch zur Anpassung an den Klimawandel), die in den unterschiedlichsten Aktivitätsfeldern durchgeführt wurden (Weitere Informationen sind im Anhang dieser Arbeit unter cc.alps zu finden.).<sup>291</sup> Es wäre wünschenswert, wenn dieser Trend einer vermehrten Umsetzung von Projekten zur Klimafolgenanpassung anhält. Auch aufgrund der Tatsache, dass das Spektrum von Klimaanpassungsmaßnahmen immer mehr anwächst, wird für zukünftige Anpassungen eine gute Basis gelegt. Wichtig ist dabei die Schaffung eines Maßnahmennetzwerkes, etwa durch eine überregionale Vernetzung der Anpassungsmaßnahmen, wobei zugleich auch für eine benutzerfreundliche Abrufbarkeit gesorgt werden soll. Durch die steigende Anzahl an Projekten steigt jedoch auch die Gefahr, dass bei der Fülle an Projekten einige davon nur mangelhaft und damit verbunden mit negativen Auswirkungen umgesetzt werden. Bei der Umsetzung von diversen Projekten muss daher immer daraus geachtet werden, dass sie im Zeichen einer nachhaltigen und vorausschauenden Klimapolitik und im Sinne der Alpenkonvention stehen.

Projekte, die nur indirekt eine Klimawandelanpassung zum Ziel haben, sind im Alpenraum ebenfalls von großer Bedeutung. Relevante Ziele wie etwa ein Naturgefahrenschutz in Form von Überwachung von Naturgefahren, eine Abschätzung des Naturgefahrenrisikos, ein Naturgefahrenmanagement und eine nachhaltige Entwicklung im Sinne der Alpenkonvention können hier genannt werden. Ein Problem, das hier auftreten könnte, ist, dass z.B. Maßnahmen für einen Hochwasserschutz ohne Risikozuschläge für den Klimawandel geplant werden und dadurch keine langfristige „Klimasicherheit“ gegeben ist.

Im Anhang befinden sich nochmals alle in den Tabellen angeführten Initiativen mit einer detaillierteren Beschreibung der Ziele und der bisherigen Ergebnisse.

## **6.2 Beispiele umgesetzter Maßnahmen zur Klimawandelanpassung**

Im Folgenden wird eine kleine Auswahl von Good Practice Beispielen in Form von bereits erfolgreich umgesetzten Projekten bzw. Maßnahmen im Sinne einer „Klimasischeren Raumordnung“ dargestellt. Mittlerweile gibt es eine Vielzahl von Initiativen und Projekten, die eine Anpassung an Klimawandelfolgen zum Ziel haben bzw. hatten und mit erfolgreich

---

<sup>291</sup> Vgl. ABEGG (2009), S. 8

umgesetzten Maßnahmen die Klimasicherheit im Alpenraum erhöht haben. Unterschieden wird die Umsetzung nach indirekter und direkter Anpassung an den Klimawandel.

### **6.2.1 Direkte Klimawandelanpassung**

#### Pinzgau-Pongau (A) – Anpassung an den Klimawandel durch Raumplanung

In den Jahren 2008 bis 2011 beschäftigte sich das Alpenraumprojekt CLISP mit den Auswirkungen des Klimawandels und mit der Bestimmung von nötigen Anpassungsmaßnahmen. In mehreren Alpenländern wurde dafür eine Region ausgewählt, in Österreich war es die Region Pinzgau-Pongau. Begonnen wurde jeweils mit einer Bestandsanalyse der Untersuchungsregion. Danach erfolgte eine Einschätzung der Vulnerabilität in ausgewählten Sektoren (Tourismus und Siedlungsentwicklung) auf Basis eines Klimaszenarios. In einem weiteren Arbeitsschritt wurde die Klimawandelfitness der Planungsinstrumente in der Modellregion überprüft. Weiters wurde ein Einblick in die Kontrolle von Risiken gegeben und eine Risikokommunikation angeregt. Abschließend wurden nationale sowie für die Modellregion ausgewählte klimasichere Raumplanungsstrategien und -maßnahmen definiert.<sup>292</sup> Weitere Informationen sind im Anhang dieser Arbeit unter CLISP zu finden.

#### Klimawandel-Auswirkungen und Anpassungsstrategien im Alpenraum (ClimChAlp)

Das Projekt wurde im Rahmen von INTERREG III B in der Zeit von März 2006 bis März 2008 durchgeführt. Im Vordergrund standen dabei die Untersuchung der Auswirkungen des Klimawandels in den Alpen und das Aufzeigen von Reaktionsmöglichkeiten. Gearbeitet wurde an 9 Arbeitspaketen, wobei die zentralen Themen in den Arbeitspaketen 5 bis 8 erarbeitet wurden.<sup>293</sup> Die wichtigsten Ergebnisse der 4 relevanten Arbeitspakete im Überblick:

#### **Arbeitspaket 5 - Klimawandel und Naturgefahren**

- Bestimmung der möglichen Entwicklungen bis 2100 durch Auswertung von globalen und regionalen Klimaprojektionen
- Durchführung hydrologischer Modellierungen für ausgewählte Flussgebiete der Alpen zur Simulation des Klimawandels
- Untersuchung verschiedener Szenarien der Auswirkungen des Klimawandels auf die Artenvielfalt in Wäldern, auf Naturgefahren und Landnutzung; unter anderem wurde folgendes festgestellt: Anstieg der Temperatur in den Alpen bis zum 21.

---

<sup>292</sup> Vgl. DOLLINGER (2011b), S. 2f

<sup>293</sup> Vgl. BSWIVT (2008), S. 1

Jhdt. im Sommer um 3-5 Grad Celsius und im Winter um 4-6 Grad Celsius sowie Zunahme der Winterhochwasser und Abnahme der Sommerniedrigwasserabflüsse sowie eine frühere Hochwasserspitze durch die Schneeschmelze;)<sup>294</sup>

#### **Arbeitspaket 6 - Monitoring von Hangbewegungen**

- Vergleich und Förderung aktueller Techniken zum Hangmonitoring
- Aufzeigen von Grenzen und Möglichkeiten der neuesten Techniken zum Monitoring
- Einrichtung eines internationalen ExpertenInnennetzes zum Monitoring von Hangbewegungen auf Grundlage einer Datenbank mit Hintergrundinformationen<sup>295</sup>

#### **Arbeitspaket 7 - Raumentwicklung und Wirtschaft**

- Untersuchung von Herausforderungen und Chancen des Klimawandels für Raumentwicklung, Tourismus, Forst- und Landwirtschaft sowie Wasserwirtschaft in mehreren Modellregionen; damit wurden potenzielle zukünftige Auswirkungen des Klimawandels analysiert und bewertet und Empfehlungen für das Veränderungsmanagement erstellt
- Erstellung von qualitativen Szenarien auf Basis von ExpertenInneninterviews und Workshops wurden für die Modellregionen
- Prüfung aktueller Strategien und Instrumente der Wirtschaftsbereiche und der Raumplanung im Zusammenhang mit den Szenarien
- Aufzeigen des Handlungsbedarfs durch Anpassungsvorschläge für die Bereiche Raumplanung, Tourismus, Forst- und Landwirtschaft in den Modellregionen; eine Region davon war die Modellregionsstudie Berchtesgadener Land<sup>296</sup>

#### **Arbeitspaket 8 - Flexible Response Network**

- Schaffung einer Basis für zukünftige Aktionen von Planungen, die wiederum von Entscheidungsträgern oder zuständigen Behörden im Alpenraum berücksichtigt werden; dies soll zu einem grenzüberschreitenden, integralen Risikomanagement sowie für zur Reaktion auf Konsequenzen des Klimawandels beitragen
- Erstellung der Datenbank PLANALP aus einer Sammlung von Naturgefahren- und Risikomanagementstrukturen und -praktiken im Alpenraum
- Sammlung von Good Practice Beispielen von Lösungen für das Risikomanagement und die Risikoprävention

---

<sup>294</sup> Vgl. CLIMCHALP-PARTNERSCHAFT (2008), S. 12

<sup>295</sup> Vgl. CLIMCHALP-PARTNERSCHAFT (2008), S. 16

<sup>296</sup> Vgl. CLIMCHALP-PARTNERSCHAFT (2008), S. 20

- Erarbeitung von Vorschlägen zum zukünftigen Potenzial einer Optimierung des Risikomanagements

Es wurde die Schlussfolgerung gezogen, dass eine überregionale Koordination von Strategien zum Naturgefahrenmanagement vielversprechend sei.<sup>297</sup>

Die Ergebnisse wurden für jedes Arbeitspaket in einem zusammenfassenden abschließenden Bericht dargestellt.<sup>298</sup> Weitere Informationen sind im Anhang dieser Arbeit unter ClimChAlp zu finden.

Building regional capacities for portfolio-development and adaptive experimentation (Murren - A, im Rahmen des Global Change Programme durchgeführt) Von 2007 - 2009<sup>299</sup>

wurde ein Verfahren erarbeitet, um möglichst effektive und effiziente Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel sowie Klimaschutz abzustimmen. Die Koordination und die Überprüfung der Robustheit der Maßnahmen wurden unter verschiedenen Szenarien geprüft. Ergebnis war ein Modell über die Prinzipien der Maßnahmenplanung, das auch in anderen Regionen angewendet werden kann. Allein durch die Diskussion (etwa in Workshops) wurde ein Bewusstsein für die Problematik des Klimawandels geschaffen. Ein weiterer positiver Effekt ist eine frühzeitige Entwicklung und bessere Abstimmung von Anpassungsmaßnahmen und eine effizientere Nutzung von Chancen und eine Einschränkung von Gefahren.<sup>300</sup> Weitere Informationen sind im Anhang dieser Arbeit unter Global Change Programme zu finden.

Hochrhein-Bodensee (A) - Landschaftsrahmenplan

Zur Anpassung an den Klimawandel wurde ein Landschaftsrahmenplan Hochrhein-Bodensee erstellt. In diesem Landschaftsrahmenplan wurden mikroklimatische Zonen definiert, die wie folgt lauten:

- Sicherungszonen für bioklimatisch und lufthygienisch relativ unbelastete Räume sowie Klima- und Immissionsschutzwälder
- Sicherung und Entwicklung der Luftzirkulationssysteme klimatischer Ausgleichsflächen und von Hangwindsystemen

---

<sup>297</sup> Vgl. CLIMCHALP-PARTNERSCHAFT (2008), S. 24

<sup>298</sup> Vgl. ALPINE SPACE PROGRAMME (2006), S. 70

<sup>299</sup> Vgl. IFZ (2012)

<sup>300</sup> Vgl. CIPRA INTERNATIONAL (2011d)

- Sanierung und Aufwertung von durch Kaltluftstaus belasteten Räumen, von beeinträchtigten Luftzirkulationssystemen sowie beeinträchtigten Luftleitbahnen innerhalb von Siedlungsräumen
- Klimasanierungsgebiete

Für jede dieser Zonen wurden schließlich Maßnahmen ausgearbeitet.<sup>301</sup>

#### d'Isère (F) – politische Förderung

Lange wurde in dieser Gemeinde viel öffentliches Geld in touristische Infrastruktur investiert, die veraltet, nicht zukunftsfähig und unattraktiv war. Im Jahre 2003 wurde schließlich eine neue gezielte Förderpolitik verfolgt. Ziel war ein vielfältigeres Angebot im Tourismus, um die Abhängigkeit vom Skitourismus bzw. Wintertourismus zu reduzieren und sich an die Folgen des Klimawandels anzupassen. Die Fördergelder fließen somit nur mehr in die Entwicklung von alternativen Winter- und neuen Sommerangeboten, Demontage von unrentablen Skiliftanlagen und in Skigebiete, die auch eine Perspektive aufweisen.<sup>302</sup>

### **6.2.2 Indirekte Klimawandelanpassung**

#### Semdan (CH) – Nachhaltiger Hochwasserschutz

Im Jahr 2004 wurde in der Gemeinde Samedan im Oberengadin ein nachhaltiges Hochwasserschutzprojekt realisiert. Auslöser dafür war ein steigendes Schadenspotenzial durch die Auswirkungen des Klimawandels. Es wurde u.a. eine Revitalisierung des Auengebietes Cristansains durchgeführt. Untersucht wurden dabei neue Formen der Entscheidungsfindung für eine erfolgreiche Realisierung von derartigen Projekten. Es hat sich dabei herausgestellt, dass der Einbezug von Interessensgruppen und die Beteiligung der Bevölkerung durch Partizipationsmaßnahmen zu einer Befürwortung des Projektes geführt haben. Man fand heraus, dass eine größere Bereitschaft für neue Lösungen durch ein Bewusstsein über unterschiedliche soziale, ökonomische, ökologische und psychische Blickwinkel geschaffen werden kann.<sup>303</sup>

#### Altenmarkt-Pongau (A) – Bewusstseinsbildung

In der Gemeinde Altenmarkt im Pongau wurde vor etwa 40 Jahren ein Projekt zur Gewässerregulierung durchgeführt. Es regelte die Entwässerung des Talbodens und verbesserte die Produktivität der Landwirtschaft. Nach der Überarbeitung des Gefahrenzonenplanes

---

<sup>301</sup> Vgl. HIESS (2010), S. 30

<sup>302</sup> Vgl. ABEGG (2011), S. 26

<sup>303</sup> Vgl. CIPRA INTERNATIONAL (2006), S. 6

wurde festgestellt, dass etwa ab einem 20-jährlichen Hochwasserereignis (HW20) viele Teile des Ortsgebietes von Überflutungen betroffen wären. Folglich kam es zu erheblichen Nutzungskonflikten bei Flächenwidmung und Bebauung. Diese Tatsache löste in der Bevölkerung heftige Diskussionen aus und wurde als Panikmache gesehen. Bewusstseinsbildende Maßnahmen führten schließlich zu einer Akzeptanz in der Bevölkerung, was die Planung eines Hochwasserschutzes ermöglichte. Diese Akzeptanz erreichte man damit, dass an frequentierten Punkten in der Gemeinde Pflöcke eingeschlagen wurden, an denen Anschlaglinien von möglichen 30- und 100-jährlichen Hochwassern gekennzeichnet waren. Die Umsetzung der geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen ist für die Jahre 2012/2013 geplant.<sup>304</sup>

Weitere erfolgreich umgesetzte Projekte zur Klimawandelanpassung:

- Linther (CH) – Hochwasserschutzkonzept<sup>305</sup>
- Achantal (A) – Gemeindekooperation im Tourismus<sup>306</sup>
- Ödmoos bayerischer Alpenraum (D) – Moorrenaturierung u.a. als Wasserrückhalt für einen Hochwasserschutz<sup>307</sup>
- Mangfalltal-Rosenheim (D) – Integrierter Hochwasserschutz<sup>308</sup>
- Kärnten (A) – Schutzwasserwirtschaftlicher RaumEntwicklungsPlan (SREP)<sup>309</sup>

Anhand dieser Auswahl an Projekten sieht man, dass man sich durchaus an die Folgen der Klimaerwärmung anpasst. Sei es durch eine direkte oder auch indirekte Klimawandelanpassung, es wird damit das Ziel einer „Klimasicheren Raumordnung“ wieder für ein weiteres Gebiet im Alpenraum erreicht. Wie die Beispiele von Murau und Altenmarkt-Pongau gut zeigen, liegt das Bewusstsein für eine Klimaanpassung und die Akzeptanz von einem Schutz vor Naturgefahren in der Bevölkerung oft nicht sehr hoch. Durch den gezielten Einsatz von einfachen Maßnahmen zur Bewusstseinsbildung kann jedoch vieles bewegt werden.

---

<sup>304</sup> Vgl. DOLLINGER (2011a), S. 91

<sup>305</sup> Vgl. CIPRA INTERNATIONAL (2006), S. 6

<sup>306</sup> Vgl. CIPRA INTERNATIONAL (2006), S. 7

<sup>307</sup> Vgl. PIRC (2009), S. 22

<sup>308</sup> Vgl. HIESS (2010), S. 30

<sup>309</sup> Vgl. HIESS (2010), S. 31

## 7 Klimasichere Anpassungsstrategie für die Stadtgemeinde Zell am See

Um auf einer übergeordneten Ebene eine Klimaanpassung vorantreiben zu können, ist ein strategischer Ansatz zur Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen sinnvoll und notwendig. Wie schon die vorangegangenen Kapitel gezeigt haben, ist eine Anpassung von einer Vielzahl von betroffenen Sektoren, AkteurInnen, Entscheidungsebenen, Wechselwirkungen und Zusammenhängen geprägt. Das eigentliche Ziel, das langfristig erreicht werden soll, ist eine Verringerung der Vulnerabilität in den verschiedenen Lebensbereichen bzw. die Anpassungsfähigkeit zu erhalten und zu erhöhen.<sup>310</sup> Dies unterstreicht die Wichtigkeit eines einheitlichen Vorgehens in Form einer fachbereichsübergreifenden Anpassungsstrategie. Aufgrund von bestehenden Unsicherheiten der Klimamodelle und der Komplexität dieser Thematik sei gesagt, dass die definierten Ziele und Maßnahmen nur als Empfehlungen gesehen werden dürfen.

Der erste Schritt in diesem Kapitel ist eine Einschätzung der bisherigen sowie der prognostizierten Temperatur- und Niederschlagsentwicklung. Danach erfolgt eine Einschätzung von bereits bestehenden spürbaren Folgen (Herausforderungen und Chancen) der Klimaveränderung und der räumlichen Entwicklung der Alpen, wofür u.a. zwei Experten hinzugezogen wurden. Aufbauend auf die prognostizierte Temperatur- und Niederschlagsentwicklung sowie auf die Bevölkerungs- und Siedlungsentwicklung wird ein weiterer Trend der Klimawandelfolgen für die 2040er Jahre abgeschätzt. Das Ziel ist es schließlich, erste Handlungsempfehlungen bestehend aus Zielen und Maßnahmen für eine klimapolitisch und ökologisch nachhaltig angepasste Entwicklung in Zell am See zu definieren. Schlussendlich soll sich zeigen, inwieweit das Gemeindegebiet von Zell am See bereits „klimasicher“ ist sowie welche Bereiche besonders anfällig für die Folgen des Klimawandels sind.

Zusammenfassend verfolgt die vorliegende Anpassungsstrategie für die Stadtgemeinde Zell am See folgende vier Abschnitte:

- **Klima- und Niederschlagsentwicklung**
- **Folgenabschätzung** (bestehende und zukünftige Klimawandelfolgen in Bezug auf die bestehende und zukünftige räumliche Entwicklung)
- **Anpassung** (bestehende und geplante Ziele sowie Maßnahmen)

---

<sup>310</sup> Vgl. DEUTSCHE BUNDESREGIERUNG (2008), S 58

## **7.1 Klima- und Niederschlagsprojektion für die 2040er Jahre**

In diesem Kapitel wird zuerst die erwartete Entwicklung des Klimas und des Niederschlages dargestellt. Aufbauend auf diese Projektion werden zukünftige relevante Auswirkungen eingeschätzt. Hier muss jedoch wieder erwähnt werden, dass keine parzellengenaue Prognose der Klima- und Niederschlagsentwicklung für die ausgewählte vorliegt. Die Entwicklungen konnten lediglich auf einen Bereich dem die Gitterweite des Klimamodells entspricht abgeschätzt werden.

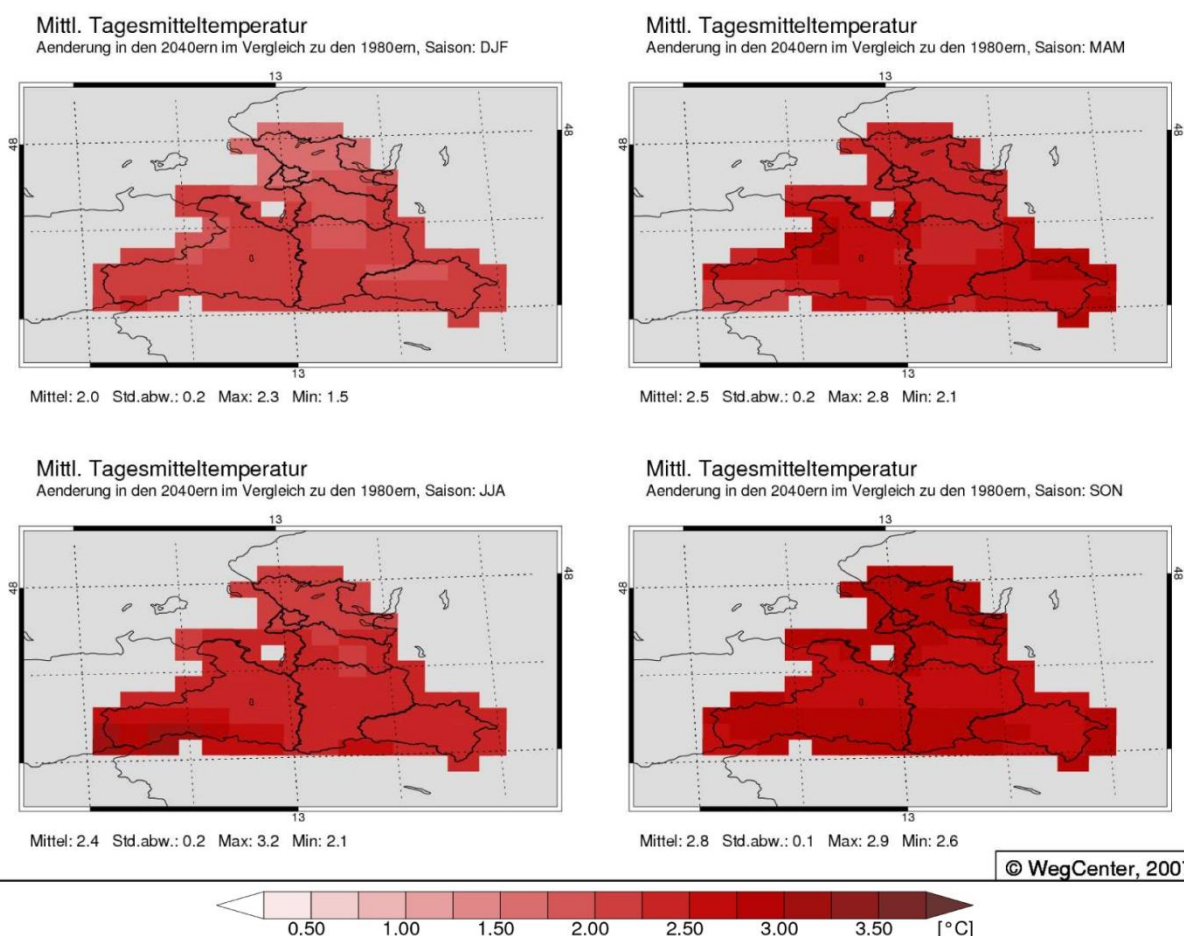
Im vorliegenden Fall wird als Klimamodell jenes des „Wegener Center for Climate Global Change – Universität Graz“ aus dem Jahr 2007 gewählt. Im Auftrag der Salzburger Landesregierung wurde es im Rahmen des Klimamodellierungsprojektes „Research for Climate Protection: Model Run Evaluation“ – initiiert durch reclip:more –erstellt. Ergebnis ist ein hoch aufgelöstes Klimaszenario für Salzburg mit einer bisher nicht erreichbaren Genauigkeit durch eine horizontale Gitterweite von 10km. Mit diesem Modell lassen sich bereits sehr genaue räumlich differenzierte Klimaentwicklungen zeigen. Das Szenario wurde aus dem Vergleichszeitraum 1981-1990 (basierend auf den beobachteten Treibhausgaseneffekt) und für den zukünftigen Zeitraum 2041-2050 abgeleitet. Es beschreibt die zu erwartende Klima- und Niederschlagsveränderung für einen Zeitraum von etwa 60 Jahren.<sup>311</sup> Abbildung 7 zeigt zuerst die Entwicklung der mittleren Tagesdurchschnittstemperatur.

---

<sup>311</sup> Vgl. SUKLITSCH (2007), S.3ff



Abb. 7: Mittlere Tagesdurchschnittstemperatur im Vergleich zwischen 1980er und 2040er



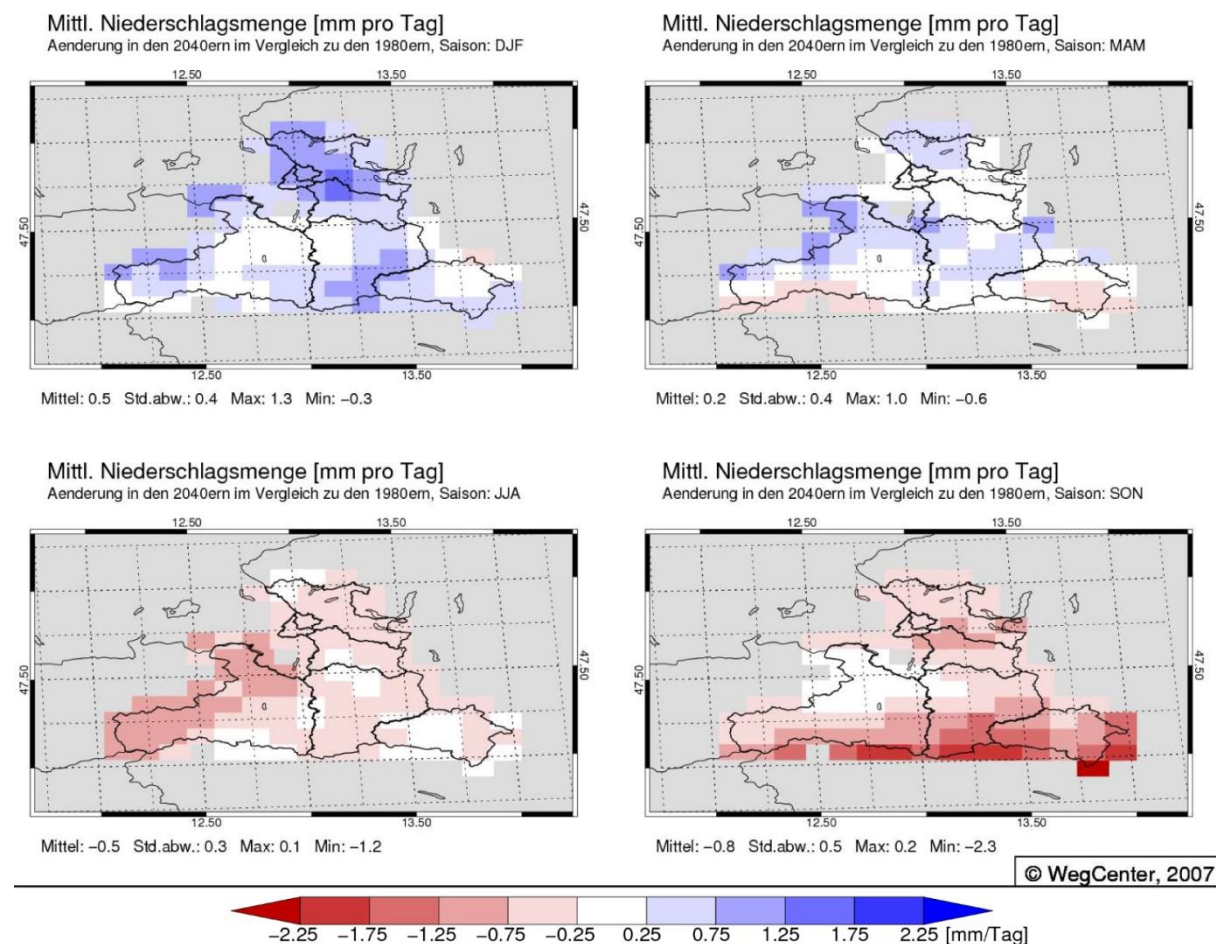
Quelle: SUKLITSCH, Martin (2007), S.9

Sieht man sich nun die Klimaveränderung der mittleren Tagesmitteltemperatur zwischen den 1980er und 2040er Jahren für den Pinzgau an, so zeigt sich für die Wintermonate Dezember, Jänner und Februar eine Erwärmung von etwas mehr als 2 Grad Celsius. Bei einer bisherigen Klimaerwärmung zwischen den 1980er Jahren und dem Jahr 2000 von etwa 0,5 Grad Celsius, liegt der weitere Anstieg zwischen dem Jahr 2000 und den 2040er Jahren bei etwa 1,5 Grad. Das Gemeindegebiet von Zell am See liegt hier im Bereich der maximal prognostizierten Klimaerwärmung. Für die Frühlingsmonate März, April und Mai werden im Pinzgau Temperaturveränderungen von bis zu 2,8 Grad Celsius erwartet. Betroffen ist dabei das Gebiet Hinterglemm und Saalbach bis zum nördlich gelegenen Lindauwald. Zell am See liegt in einem etwas gemäßigeren Bereich mit einem Temperaturanstieg von etwa 2,6 Grad Celsius. Das ergibt einen weiteren Anstieg zwischen dem Jahr 2000 und den 2040er Jahren um etwa 2,1 Grad Celsius. In den Monaten Juni, Juli und August ist vor allem im südlichen Pinzgau mit einem Temperaturanstieg von bis zu 3,2 Grad Celsius zu erwarten. Für Zell am See sind etwa 2,6 Grad Celsius zu erwarten. In

diesem Fall ergibt das einen Temperaturanstieg zwischen dem Jahr 2000 und den 2040er Jahren um etwa 2,1 Grad. Für die Herbstmonate September, Oktober und November zeigt sich ein zweigeteiltes Bild. Nördlich ab etwa der Höhe von Mittersill bis Kaprun steigt die Temperatur um ca. 2,6 Grad Celsius und südlich davon um ca. 2,9 Grad Celsius. Hier liegt das Gemeindegebiet von Zell am See mit etwa 2,75 Grad genau im Durchschnitt der prognostizierten Temperaturentwicklung. Für den weiteren Zeitraum vom Jahr 2000 bis zu den 2040er Jahren ergibt das einen Anstieg von etwa 2,25 Grad. Mit diesem prognostizierten Temperaturanstieg werden sich vermutlich die bereits heute spürbaren Auswirkungen des Klimawandels noch deutlich verstärken.

Die nächste Abbildung zeigt schließlich die Entwicklung der mittleren Niederschlagsmenge pro Tag in den Vergleichszeiträumen der 1980er und 2040er Jahre.

**Abb. 8: Mittlere Niederschlagsmenge pro Tag im Vergleich zwischen 1980er und 2040er Jahre**



Quelle: SUKLITSCH, Martin (2007), S. 11

Betrachtet man den Niederschlag, so ist gleich zu Beginn festzustellen, dass es zu der angesprochenen Verschiebung der Niederschläge von den Sommer- in die Wintermonate kommt. Regional bzw. lokal gesehen wird jedoch in Teilen des Landes Salzburg die Niederschlagsverteilung etwa gleich bleiben.

Zwischen Lengau und Krimml und im Grenzgebiet zwischen Pinzgau und Bayern ist in den Wintermonaten ein Niederschlagsplus von bis zu 1 mm/Tag zu erwarten. Für das Gemeindegebiet Zell am See wird hingegen eine gleich bleibende Niederschlagsmenge angenommen. In den Frühlingsmonaten kommt es zu einem ähnlichen Bild, allerdings liegen hier die Niederschlagszunahmen leicht verschoben. Im Gebiet um Lofer bis Weißbach und Lengau sowie nördlich von Königsleiten wird wieder ein Niederschlagsplus von 1 mm/Tag prognostiziert. Ganz im Süden des Pinzgaus, etwa zwischen dem Nationalpark Hohe Tauern und Bad Gastein kommt es aber zu einer leichten Niederschlagsabnahme von ca. 0,6 mm/Tag. Für das Gemeindegebiet von Zell am See ist wiederum keine Niederschlagsveränderung zu erwarten. Im Sommer dominiert eine Niederschlagsabnahme. Die Abnahmen im Bereich des Nationalparks Hohe Tauern bis etwa Zell am See und von Unken-Lofer-Weißbach-Saalfelden-Dienten sind mit einem Minus von etwa 1,2 mm/Tag besonders hoch. In Zell am See ist eine geringe Abnahme des Niederschlags um etwa 0,6 mm/Tag zu erwarten. Eine Abnahme setzt sich auch im Herbst fort. Mit einem Minus von etwa 1,8 mm/Tag ist die Niederschlagsabnahme südlich von Bad Gastein und südlich von Fusch an der Glocknerstraße (im Grenzgebiet zu Kärnten) besonders hoch. Auch der restliche südliche Teil des Pinzgaus (in der Höhe von Mittelsill bis Lend) von einer Abnahme des Niederschlags von etwa 0,3 bis 0,9 mm/Tag betroffen. Zell am See liegt knapp außerhalb des Gebietes mit einer prognostizierten Niederschlagsabnahme.

Vergleicht man nun wieder die regionale Prognose mit einer alpenweit erstellten Prognose, so kann folgendes dazu angemerkt werden: die alpenweite Prognose geht von einer Verlagerung des Niederschlags ins Winterhalbjahr, einem etwa gleichbleibenden Jahresniederschlag sowie einer Zunahme des Niederschlags nördlich des Alpenhauptkamms aus. Auch in der regionalen Prognose geht man von einer Verlagerung des Niederschlags ins Winterhalbjahr aus, der mittlere Jahresniederschlag soll aber leicht sinken.

Fazit: Das Klimamodell des Wegener Centers verfügt über eine Gitterweite von 10km, wodurch die Veränderung von Temperatur und Niederschlag zumindest für einzelne

Gemeindegebiete wie etwa für die Stadtgemeinde Zell am See durchaus genau abgelesen werden kann. In der Stadtgemeinde Zell am See muss man mit einer marginalen Veränderung des Niederschlags und einer deutlichen Veränderung der Temperatur rechnen. Konkret ist lediglich in den Sommermonaten Juni, Juli und August eine geringe Abnahme des Niederschlages um 0,6 mm/Tag zu erwarten. Bei der Temperaturentwicklung prognostiziert das Klimaszenario für die Stadtgemeinde Zell am See den deutlichsten Anstieg der mittleren Tagestemperatur in den Herbstmonaten September, Oktober und November um bis zu 2,75 Grad Celsius. Damit muss in Zell am See mit einem deutlichen Anstieg von negativen Folgen durch eine Temperaturzunahme gerechnet werden, nicht jedoch durch die geringe prognostizierte Niederschlagsabnahme.

Da das Niederschlagsmodell nur die Änderung der mittleren täglichen Niederschlagsmengen pro Tag zeigt, können in Bezug auf die Häufigkeit bzw. Intensität der Niederschläge keine Schlüsse gezogen werden. Die Temperaturveränderung ist hingegen eindeutig und kann in unmittelbarem Zusammenhang mit den temperaturbezogenen Auswirkungen des Klimawandels gebracht werden.

## **7.2 Bestehende sowie mögliche zukünftige Konsequenzen des Klimawandels in Hinsicht der räumlichen Entwicklung für die Stadtgemeinde Zell am See in den 2040er Jahren**

Ein erster Schritt zur Findung einer „klimasicheren“ Anpassungsstrategie, ist die Einschätzung der bereits HEUTE spürbaren Auswirkungen der Klimaveränderung und der Raumentwicklung. Aufbauend auf dieser Einschätzung der bereits heute spürbaren Auswirkungen des Klimawandels für die Stadtgemeinde Zell am See wird unter Einbeziehung der prognostizierten Klima- und Niederschlagsentwicklung des Wegener Centers aus dem Jahre 2007 sowie unter Berücksichtigung bedeutender Trends und Probleme der Raumentwicklung von Zell am See ein Zukunftsszenario mit zu erwartenden Konsequenzen und Chancen erstellt. Für die Einschätzung bestehender sowie zu erwartender Trends und Probleme der Stadtgemeinde Zell am See wird das im Dezember 2008 beschlossene räumliche Entwicklungskonzept von Zell am See hinzugezogen.

Anhand der Bestandsanalyse von Zell am See zeigen sich Entwicklungen, die mit den Strukturproblemen des Alpenraumes in Zusammenhang stehen. Bisher sind noch kaum spürbare negative Auswirkungen für den Menschen in Erscheinung getreten. Grund dafür ist vor allem die Stellung als ein wichtiger Tourismus-, Arbeits- und Schulstandort in der

Region Pinzgau. Für Zell am See sind es folgende bestehende Probleme sowie Entwicklungen, die für eine Einschätzung von weiteren möglichen Auswirkungen des Klimawandels relevant sind:

- Bodenknappheit und eine Nichtverfügbarkeit von standortgerechten Flächen. (2007: 25,64ha Baulandreserve von 194,78ha Wohnbauland).<sup>312</sup>
- Durch das festgelegte Naturschutzgebiet (Moorlandschaft) des nahezu gesamten südlichen Seeufers des Zeller Sees wird die Siedlungserweiterung deutlich eingegrenzt.<sup>313</sup>
- Dauerregen und Schneeschmelze können in Zell am See immer wieder Hangrutschungen auslösen. Zudem erhöht Starkregen die Erosionsanfälligkeit der Phyllite und kann durch große Mengen an Oberflächengewässern für größere Geschiebemengen im Bereich der Bachbette sorgen. Trotz der bereits durchgeführten baulichen Maßnahmen an den Zubringerbächen der Oberläufe ist das Auftreten von Muren möglich. Vor allem in steilen Hanglagen und im Speziellen entlang des Schmitzenbaches besteht eine latente Gefahr durch Hangrutschungen und Steinschläge. Außerdem können unerwartete Setzungen bei Belastungen des Bodens in der Talebene der Salzach auftreten.<sup>314</sup> Damit ist eine Siedlungstätigkeit im Bereich des Salzachtals nur bedingt möglich. Die Flächen entlang der Salzach sowie z.T. auch bestehende Siedlungsteile sind durch Überschwemmungen und durchfeuchteten Boden gefährdet. Auch im Bereich der Wildbäche werden mögliche Siedlungsflächen durch eine unzureichende Verbauung eingeschränkt.<sup>315</sup>
- Durch mögliche neue bzw. eine Ausweitung bestehender Skigebiete besteht ein anhaltender Rodungsdruck. Es werden zudem die Schutzwälder und der Oberflächenabfluss durch den Wintersport beeinträchtigt.<sup>316</sup>
- Durch die bestehende Ausübung von Waldweiderechten kommt es zu Waldschäden wie z.B. Bodenverdichtung, Trittschäden und Verbiss von jungen Trieben.<sup>317</sup>
- Durch wirtschaftliche Aspekte kommt es vermehrt zu einer steigenden Gefahr, dass die Landwirtschaft (Almwirtschaft) vernachlässigt wird und somit das traditionell geprägte Landschaftsbild nicht erhalten werden kann (Vollerwerb in Nebener-

---

<sup>312</sup> Vgl. LENGELACHNER (2008a), S. 120f

<sup>313</sup> Vgl. LENGELACHNER (2008a), S. 91

<sup>314</sup> Vgl. LENGELACHNER (2008a), S. 106

<sup>315</sup> Vgl. LENGELACHNER (2008a), S. 112

<sup>316</sup> Vgl. LENGELACHNER (2008a), S. 28

<sup>317</sup> Vgl. LENGELACHNER (2008a), S. 89

werb). Dies führt zu neuen Möglichkeiten im Bereich der Siedlungsentwicklung, wodurch eine Sicherstellung von denkbaren Baulandflächen sinnvoll wäre.<sup>318</sup>

- Es treten Nutzungskonflikte zwischen Tourismus, Landwirtschaft und Naturschutz, verstärkt in engen Talräumen, die als Erholungs-, Siedlungs- und Wirtschaftsraum dienen, auf.<sup>319</sup>
- Einen geringen Grünanteil bei einer Versiegelung von 60% bis 90% weisen im Gemeindegebiet Flächen von insgesamt etwa 345ha auf. Im Detail ist der Bereich Badhaus und Einödsiedlung im nördlichen Gemeindegebiet und der Bereich Schüttdorf, Limberg, Bruckberg, Zellermoos sowie das Betriebsareal ZEMKA betroffen.<sup>320</sup>
- Außerdem ist zu erwarten, dass in Zell am See der bisherige Trend einer steigenden Überalterung weiter anhalten wird. Der Anteil der über 60-Jährigen liegt in der Gemeinde über dem Bezirks- und Landesdurchschnitt.<sup>321</sup>

Wie im Kapitel "Zusammenhang zwischen den Besonderheiten der räumlichen Entwicklung der Alpen und den Auswirkungen einer weiteren Klimaerwärmung" bereits thematisiert, werden sich einige räumliche Entwicklungen mit aller Wahrscheinlichkeit durch die Klimaerwärmung verstärken und räumliche Nutzungskonflikte zwischen Mensch und Natur erhöhen. Die Folge ist die Erhöhung der Verwundbarkeit des Raumes bzw. der Raumstruktur gegenüber Klimawandelfolgen, wodurch steigende Kosten durch Klimawandelschäden entstehen werden.

Zur besseren Einschätzung der zukünftig zu erwartenden Auswirkungen der räumlichen und klimatischen Veränderung, werden zuerst die bereits heute spürbaren Auswirkungen für die Stadtgemeinde Zell am See eingeschätzt. Dazu wurden zwei Experten herangezogen, die sowohl mit der Region als auch mit Klimawandelfolgen vertraut sind. Herr Mag. Dr. Kienberger und Herr Dr. phil. Franz Dollinger beschäftigten sich bereits beide mit den Auswirkungen des Klimawandels in der Region Pinzgau bzw. Zell am See. Die schriftliche Befragung wurde im August 2011 durchgeführt.

Herr Mag. Dr. Kienberger, Mitarbeiter vom Zentrum Geoinformatik (ZGIS) an der Universität Salzburg, arbeitete u.a. beim Projekt CLISP (siehe Kapitel „Alpine Raumordnungsini-

---

<sup>318</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008a), S. 61

<sup>319</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008b), S. 21

<sup>320</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008a), S. 110

<sup>321</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008a), S. 34

tiativen“) mit und war u.a. an den Publikationen : „Vulnerability to climate change: people, place and exposure to hazard“ (2011) und „Spatial vulnerability units – expert-based spatial modelling of socio-economic vulnerability in the Salzach catchment“ (2009) beteiligt.<sup>322</sup>

Herr Dr. phil. Franz Dollinger ist seit 1997 als Fachreferent für Raumforschung und grenzüberschreitende Raumordnung beim Land Salzburg tätig. Auch Herr Dollinger war an dem Projekt CLISP beteiligt. Seine Forschungsschwerpunkte liegen u.a. in „Siedlungsentwicklung und Flächennutzung“, „Klimawandel und Raumplanung“ und „Regionale Geographie des Landes Salzburg“ und er veröffentlichte u.a. den Beitrag „Ist die Raumordnungspolitik der Schlüssel zu einer erfolgreichen Klimapolitik?“ (2010).<sup>323</sup>

Mit diesem Expertenwissen wird ein erstes Abbild der heute spürbaren Auswirkungen des Klimawandels in Abhängigkeit der Raumentwicklung in Zell am See erstellt.

Die vorliegende Bewertung stellt eine Auswahl von relevanten alpenraumspezifischen Auswirkungen dar. Die möglichen Auswirkungen sind in die Kategorien „Naturgefahren, Landschaft und Natur“, „Tourismus“, „Land- und Forstwirtschaft“ sowie „Siedlung und Infrastruktur“ eingeteilt. Andere Fachbereiche wie etwa Verkehr, Ökonomie oder Gesellschaft werden in dieser Bewertung vernachlässigt. Die Auswirkungen wurden nach der folgenden Abstufung bewertet:

- Starke Abnahme
- Leichte Abnahme
- Keine Veränderung
- Leichte Zunahme
- Starke Zunahme

Zur besseren Lesbarkeit werden die zwei Bewertungen in einer Tabelle zusammengefasst, wobei rot hinterlegte Felder Herrn Kienberger und blau hinterlegte Felder Herrn Dollinger zugeordnet werden. Bei einstimmiger Bewertung wurde das Feld grau hinterlegt. In zwei Fällen konnte ein Experte die Auswirkungen nicht bewerten, hier befindet sich lediglich ein farbig hinterlegtes Feld in der betreffenden Zeile.

---

<sup>322</sup> Vgl. UNIVERSITÄT SALZBURG (2011)

<sup>323</sup> Vgl. UNIVERSITÄT KLAGENFURT (2011)

Der erste Bewertungsbogen zeigt die bereits heute spürbaren Auswirkungen des Klimawandels und der Raumentwicklung für die Kategorie "Naturgefahren, Landschaft und Natur".

**Tab. 4: Bewertungsbogen Naturgefahren, Landschaft und Natur (sk&fd)**

| Naturgefahren, Landschaft und Natur   | starke<br>ABnahme | leichte<br>ABnahme | keine<br>Veränderung | leichte<br>Zunahme | starke<br>Zunahme |
|---|-------------------|--------------------|----------------------|--------------------|-------------------|
| I. Auftreten von Extremwetterereignissen (Starkregen, Hagel, Stürme)  |                   |                    |                      |                    |                   |
| II. Naturgefahrenpotential von Lawinen, Hochwasser, Muren, infolge einer steigenden Niederschlagsintensität |                   |                    |                      |                    |                   |
| III. Risiko von sonstigen Gefahren wie Hangrutschungen, Felsstürze, Steinschlag und Setzungen               |                   |                    |                      |                    |                   |
| VI. Gefahr von Bergstürzen in U-förmigen Tälern mit sehr steilen und hohen Talflanken                       |                   |                    |                      |                    |                   |
| VII. Konfliktpotential zwischen Naturgefahren und den Nutzungsinteressen des Menschen                       |                   |                    |                      |                    |                   |
| VI. Verbuschung und Verwaldung (Bildung von Wildnisgebiete)   |                   |                    |                      |                    |                   |
| VII. Erosions- und Lawenschutz sowie Wasserspeicherfähigkeit des Bodens                                     |                   |                    |                      |                    |                   |
| VIII. Attraktivität des Landschaftsbildes   |                   |                    |                      |                    |                   |
| IX. Artenvielfalt und kleinräumige Kulturlandschaft   |                   |                    |                      |                    |                   |

**Quelle: Eigene Darstellung, Bewertung durch Mag. Dr. Stefan Kienberger und durch Dr. Franz Dollinger (2011)**

Beide Bewertungen decken sich in mehr als der Hälfte der Punkte. Herr Kienberger geht davon aus, dass die Auswirkungen I, II, III und V bereits stark zugenommen haben. Herr Dollinger sieht das für die Punkte I und V genauso, bei II und III sieht er jedoch nur eine leichte Zunahme. Für den Bereich Naturgefahren kann zusammengefasst gesagt werden, dass es in der Stadtgemeinde Zell am See vermehrt zu Naturgefahrenereignissen kommt. Die Ausweitung von Naturgefahren hat auch ein steigendes Konfliktpotenzial mit der räumlichen Entwicklung zur Folge. Alle anderen Auswirkungen hatten bislang nur eine geringe spürbare Wirkung zur Folge und geben noch keinen Grund zur Beunruhigung. Der zweite Block gibt Aufschlüsse über spürbare Auswirkungen im Zusammenhang mit dem Handlungsfeld "Siedlung und Infrastruktur".



**Tab. 5: Bewertungsbogen Siedlung und Infrastruktur (sk&fd)**

| Siedlung und Infrastruktur  | starke<br>ABnahme | leichte<br>ABnahme | keine<br>Veränderung | leichte<br>ZUnahme | starke<br>ZUnahme |
|---|-------------------|--------------------|----------------------|--------------------|-------------------|
| I. Naturgefahrenrisiko für Siedlungen und Infrastruktur                                       |                   |                    |                      |                    |                   |
| II. Präventions- und Sanierungskosten   |                   |                    |                      |                    |                   |
| III. Nutzungskonflikte zwischen Naturgefahren und Siedlungen sowie Infrastrukturen            |                   |                    |                      |                    |                   |
| IV. Entwertung von Flächen, die durch Naturgefahren bedroht werden                            |                   |                    |                      |                    |                   |
| V. Besorgnis der Menschen durch mögliche Beeinträchtigungen durch den Klimawandel             |                   |                    |                      |                    |                   |
| VI. Besiedelung von überschwemmungsgefährdeten Talräumen und Lawinengebieten                  |                   |                    |                      |                    |                   |
| VII. ländliche Arbeitsplatzentwicklung hinsichtlich einer Abwanderung                         |                   |                    |                      |                    |                   |
| VIII. Auslastung der Infrastrukturen (Schulen, Gaststätten, Kultur-, Sozialeinrichtungen,...) |                   |                    |                      |                    |                   |
| IX. Entwertungsprozesse im Siedlungsgebiet  |                   |                    |                      |                    |                   |
| X. Flächenverbrauch, Bodenversiegelung, Zersiedlung   |                   |                    |                      |                    |                   |
| XI. Verstädterung   |                   |                    |                      |                    |                   |
| XII. Inversionswetterlagen in verstädterten Alpengebieten                                     |                   |                    |                      |                    |                   |
| XIII. Luft-, Wasser- und Bodenverschmutzung sowie Lärm  |                   |                    |                      |                    |                   |

**Quelle: Eigene Darstellung, Beantwortung durch Mag. Dr. Stefan Kienberger und durch Dr. Franz Dollinger (2011)**

Auch die bisherigen Auswirkungen im Fachbereich Siedlung und Infrastruktur wurden von beiden Experten sehr ähnlich bewertet. Bei Punkt I (Naturgefahren für Siedlungen und Infrastruktur), II (Präventions- und Sanierungskosten) und III (Nutzungskonflikten im Zusammenhang mit Siedlungen und Infrastruktur) wird von beiden eine starke Zunahme gesehen. Bei Punkt VIII (Auslastung von Infrastrukturen) und XII (Inversionswetterlagen in Verstädterten Alpengebieten) zeigen sich divergierende Meinungen. In diesen zwei Punkten wurde von Herrn Dollinger „keine Veränderung“, hingegen von Herrn Kienberger eine „leichte Abnahme“ gesehen. Alle anderen Auswirkungen sind nur in sehr geringer bzw. keiner Form zu spüren. Als drittes wird nun der Themenblock "Land- und Forstwirtschaft" betrachtet.

**Tab. 6: Bewertungsbogen Land- und Forstwirtschaft (sk&fd)**

| Land- und Forstwirtschaft  | starke<br>ABnahme | leichte<br>ABnahme | keine<br>Veränderung | leichte<br>Zunahme | starke<br>Zunahme |
|--|-------------------|--------------------|----------------------|--------------------|-------------------|
| I. Waldbrände  |                   |                    |                      |                    |                   |
| II. instabile Wälder (u.a. durch Monokulturen)   |                   |                    |                      |                    |                   |
| III. Waldschäden durch neue Schädlinge und Krankheitserreger                                       |                   |                    |                      |                    |                   |
| IV. Intensivierung der Forstwirtschaft   |                   |                    |                      |                    |                   |
| V. Konflikt zwischen Hochwasserschutz und landwirtschaftlicher Nutzung                             |                   |                    |                      |                    |                   |
| VI. Vegetationsgrenze (Wald, Wein- und Ackerbau)   |                   |                    |                      |                    |                   |
| VII. Vegetationsdauer / Vegetationsperiode   |                   |                    |                      |                    |                   |
| VIII. Bewirtschaftung und Pflege des Privatwaldes  |                   |                    |                      |                    |                   |
| IX. Ernteausfälle durch Starkniederschläge, Hochwasser oder Dürre sowie durch tierische Schädlinge |                   |                    |                      |                    |                   |
| X. Verbrauch von landwirtschaftlichen Flächen für die Erzeugung erneuerbarer Energie               |                   |                    |                      |                    |                   |
| XI. Schließungen von landwirtschaftlichen Betrieben  |                   |                    |                      |                    |                   |
| XII. Schwer bewirtschaftbare Hochalmen bzw. Flächen werden aufgegeben                              |                   |                    |                      |                    |                   |
| XIII. Endogene Wirtschaftspotentiale (Land- und Forstwirtschaft) werden immer stärker entwertet    |                   |                    |                      |                    |                   |

**Quelle: Eigene Darstellung, Beantwortung durch Mag. Dr. Stefan Kienberger und durch Dr. Franz Dollinger (2011)**

Herr Kienberger sieht bei den Auswirkungen von Punkt I bis XII eine leichte Zunahme. Nur bei den endogenen Wirtschaftspotenzialen sieht er keine Veränderung. Dagegen stellt Herr Dollinger für Punkt V, X, XI und XII eine starke Zunahme fest. Für Punkt IV (Intensivierung der Forstwirtschaft) kam es zu keiner Abnahme und bei Punkt VII (Bewirtschaftung und Pflege des Privatwaldes) zu einer leichten Abnahme. Im Punkt XIII (Endogene Wirtschaftspotentiale) sind sich die Experten einig, dass es zu keiner Abnahme kam. Abschließend kann gesagt werden, dass es laut Herrn Dollinger bei vier Punkten zu beunruhigenden Entwicklungen gekommen ist (Flächenverbrauch für erneuerbare Energieformen, Schließungen von landwirtschaftlichen Betrieben, Aufgabe von schwer bewirtschaftbaren Flächen, Konflikte zwischen Hochwasser und landwirtschaftlicher Nutzung). Zum Abschluss folgen die spürbaren Auswirkungen im Tourismus.

Tab. 7: Bewertungsbogen Tourismus (sk&fd)

| Tourismus   | starke<br>ABnahme | leichte<br>ABnahme | keine<br>Veränderung | leichte<br>ZUnahme |
|---|-------------------|--------------------|----------------------|--------------------|
| I. Schneesicherheit   |                   |                    |                      |                    |
| II. Bedrohung des Wintersportes bzw. Wintersportveranstaltungen durch mangelnden Schnee   |                   |                    |                      |                    |
| III. Kosten für die Aufrechterhaltung Wintertourismusbetriebes  |                   |                    |                      |                    |
| IV. Wasserverbrauch   |                   |                    |                      |                    |
| V. Steigende Gefahr von Muren, Rutschungen und Erosion durch eine nicht voll ausgebildete Vegetationsdecke infolge einer technischen              |                   |                    |                      |                    |
| VI. Flächenverbrauch durch touristische Infrastruktur (z.B. Tennis-, Golfplätze, Skipisten)   |                   |                    |                      |                    |
| VII. Unerwünschter Düngeeffekt durch eine technische Beschneigung   |                   |                    |                      |                    |
| VIII. Konkurrenzkampf im Wintertourismus  |                   |                    |                      |                    |
| IX. Nutzungskonflikte zwischen Naturschutz und weiterer Skigebietserschließungen (v.a. in höheren Lagen)  |                   |                    |                      |                    |
| X. Winteratmosphäre in niederen Höhenlagen  |                   |                    |                      |                    |
| XI. Nachfrage nach schneesicheren, großen Skigebieten   |                   |                    |                      |                    |
| XII. Nachfrage im Sommertourismus   |                   |                    |                      |                    |
| XIII. Dauer der Sommer- und Herbstsaison  |                   |                    |                      |                    |
| XIV. Nachfrage nach schneeunabhängigen Alternativen im Wintertourismus bzw. Alternativen zum Skitourismus (z.B. Winterwanderungen, Skitouren,...) |                   |                    |                      |                    |
| XV. Gebiete mit erhöhtem Naturgefahrenpotential werden von den Touristen und Einheimischen eher gemieden  |                   |                    |                      |                    |
| XVI. Verlagerung des Niederschlages von der Sommer- in die Wintersaison   |                   |                    |                      |                    |
| XVII. Anzahl an Sonnentagen bzw. -perioden im Sommer  |                   |                    |                      |                    |
| XVIII. Gefahr von Wasserknappheit   |                   |                    |                      |                    |

Quelle: Eigene Darstellung, Beantwortung durch Mag. Dr. Stefan Kienberger und durch Dr. Franz Dollinger (2011)

Bei den Auswirkungen im Fachbereich Tourismus können wieder einige übereinstimmende Bewertungen festgestellt werden. Laut Herrn Kienberger ist bereits in den Punkten III, IV, VII, IX und XI eine starke Zunahme zu erkennen. Für Herrn Dollinger gab es bis auf XI der eben genannten auch noch für die Punkte VIII, XII und XIV eine starke Zunahme. Eine starke Abnahme gab es für beide Experten in Punkt I (Schneesicherheit), laut Herrn Kienberger außerdem noch für Punkt X (Winteratmosphäre). Die Schneesicherheit und die Winteratmosphäre sind bereits stark gesunken. Starke Zunahmen gab es in folgenden touristischen Belangen: Wasserverbrauch, Kosten für den Wintertourismusbetrieb, Düngeeffekt durch künstliche Beschneigung, Konkurrenzkampf im Wintertourismus, Nutzungskonflikte durch Skigebietserschließungen in höheren Lagen und die Nachfrage nach Winterwanderungen, Skitouren, schneeunabhängigen Alternativen und Sommertourismus. Der Tourismus ist damit nach Expertenmeinung jener Fachbereich, der bereits von den stärksten spürbaren Auswirkungen betroffen ist.

Fazit spürbare Auswirkungen: Besonders stark sind die spürbaren Auswirkungen in Bezug auf Naturgefahren, Präventions- und Sanierungskosten, Permafrost, schneeabhängige Wintersportarten, eine Aufrechterhaltung des Wintersportbetriebes, den Flächenverbrauch für erneuerbare Energieformen und eine landwirtschaftliche Nutzung. Anhand dieser Bewertung wird ersichtlich, dass es in der Stadtgemeinde Zell am See in allen vier betreffenden Bereichen bereits zu spürbaren Veränderungen gekommen ist.

Auf Basis der bereits heute spürbaren Auswirkungen des sowie der räumlichen Entwicklung werden nun in einem zweiten Schritt die zukünftig zu erwartenden Auswirkungen für Zell am See eingeschätzt. Das Szenario bezieht sich auf den Zeitraum zwischen dem Jahr 2011 und den 2040er Jahren. Unter Einbeziehung diverser Entwicklungen und Trends wird ein Entwicklungsszenario für Zell am See erstellt. Neben den bereits heute spürbaren Auswirkungen liegen diesem Szenario noch folgende wesentlichen Kriterien bzw. Rahmenbedingungen zugrunde:

- Die räumliche Entwicklung des Alpenraumes und von Zell am See;
- Die Auswirkungen der Klimaerwärmung auf den Alpenraum aus Kapitel 4.3;
- Die Klimaentwicklung der Klimaprojektion aus Kapitel 7.1 „Klima- und Niederschlagsprojektion für Zell am See“.
- Die Niederschlagsveränderung der Niederschlagsprojektion aus Kapitel 7.1 „Klima- und Niederschlagsprojektion für Zell am See“.
- Es wird außerdem angenommen, dass es zu einer steigenden Überalterung kommt und grundlegende politische und gesellschaftliche Anpassungsmaßnahmen ausbleiben.

Das Entwicklungsszenario bezieht sich wieder auf die vier Kategorien „Naturgefahren, Landschaft und Natur“, „Tourismus“, „Land- und Forstwirtschaft“ und „Siedlung und Infrastruktur“. Zudem wurden wieder dieselben Bewertungsstufen gewählt. Entwicklungen, die für die Stadtgemeinde Potenziale bzw. neue Möglichkeiten darstellen, werden mit grüner Farbe hinterlegt. Bei Auswirkungen, die in grauer Schrift dargestellt werden, konnte die zukünftige Entwicklung nicht abgeschätzt werden.

**Tab. 8: Entwicklungsszenario Naturgefahren, Landschaft und Natur für die 2040er Jahre**

| Naturgefahren, Landschaft und Natur - 2040er Jahre  | starke<br>ABnahme | leichte<br>ABnahme | keine<br>Veränderung | leichte<br>Zunahme | starke<br>Zunahme |
|---|-------------------|--------------------|----------------------|--------------------|-------------------|
| I. Auftreten von Extremwetterereignissen (Starkregen, Hagel, Stürme)  |                   |                    |                      |                    | X <sup>1</sup>    |
| II. Naturgefahrenpotential von Lawinen, Hochwasser, Muren, infolge einer steigenden Niederschlagsintensität |                   |                    |                      |                    | X <sup>2</sup>    |
| III. Risiko von sonstigen Gefahren wie Hangrutschungen, Felsstürze, Steinschlag und Setzungen               |                   |                    |                      |                    | X <sup>3</sup>    |
| IV. Gefahr von Bergstürzen in U-förmigen Tälern mit sehr steilen und hohen Talflanken                       |                   |                    |                      |                    |                   |
| V. Konfliktpotential zwischen Naturgefahren und den Nutzungsinteressen des Menschen                         |                   |                    |                      |                    | X <sup>4</sup>    |
| VI. Verbuschung und Verwaldung (Bildung von Wildnisgebieten)  |                   |                    |                      | X <sup>5</sup>     |                   |
| VII. Erosions- und Lawinenschutz sowie Wasserspeicherfähigkeit des Bodens                                   |                   | X <sup>6</sup>     |                      |                    |                   |
| VIII. Attraktivität des Landschaftsbildes   |                   | X <sup>7</sup>     |                      |                    |                   |
| IX. Artenvielfalt und kleinräumige Kulturlandschaft   |                   | X <sup>7</sup>     |                      |                    |                   |

**Quelle: Eigene Bewertung auf Basis der bereits heute spürbaren Auswirkungen gemäß Kapitel 7.2 und Kapitel 4.3 (Auswirkungen der Klimaerwärmung auf den Alpenraum) und 7.1 (Klima- und Niederschlagsprojektion);**

Anmerkungen zum Entwicklungsszenario Naturgefahren, Landschaft und Natur:

1. Aufgrund der noch zu erwartenden Klimaerwärmung und der bisherigen spürbaren Zunahme der Extremwetterereignisse muss von einer starken Zunahme ausgegangen werden. Die Zunahme bezieht sich in diesem Fall nur auf Starkregenereignisse (v.a. im Winter). Inwieweit es zu einem verstärkten Auftreten von Stürmen und Hagel kommen wird, kann zwar nicht genau beurteilt werden<sup>324</sup>, es kann aber von einer Verschärfung ausgegangen werden.<sup>325</sup>
2. Es wird von keinem steigenden Gefahrenpotenzial von Felsstürzen und Rutschungen durch das Auftauen von Permafrostböden ausgegangen. Eine starke Zunahme wird beim Hochwasserrisiko im Winter bzw. Frühjahr gesehen. Es steigt die Wahrscheinlichkeit von kleinräumigen Überflutungen sowie die Lawinengefahr über 1500m. (Vgl. Kapitel Auswirkungen der Klimaerwärmung auf den Alpenraum) Eine starke Zunahme der Gefahr von Hangrutschungen und Steinschlägen ist v.a. an steilen Hanglagen aufgrund labiler Hangverhältnisse entlang des Schmitzenbaches zu befürchten. In der Talebene der Salzach kann es verstärkt zu Setzungen kommen.<sup>326</sup> Die Gefahr von kleinräumigen Überflutungen steigt im Bereich von stark versiegelten Siedlungsflächen besonders an. Durch ein aktuelles Projekt der Bundeswasserbauverwaltung sollen hochwassergefährdete, bebaute Gebiete der Ortsteile Bruck und Zell am See ge-

<sup>324</sup> Vgl. HAAS (2008), S. 88

<sup>325</sup> Vgl. MEULI (2007), S. 33

<sup>326</sup> Vgl. LENGELACHNER (2008a), S. 106

schützt werden. Der Hochwasserschutz ist für ein HQ100 Ereignis ausgelegt und ohne Risikozuschlag für den Klimawandel.<sup>327</sup>

3. Häufigere Starkregenereignisse lassen die Gefahr von Murenabgängen und Geschiebemengen steigen. Im Ereignisfall sind trotz bestehender Verbauung in den Oberläufen der Zubringerbäche Muren möglich. Aufgrund der hohen Erosionsanfälligkeit der Phyllite ist bei Starkregenereignissen mit größeren Geschiebemengen aus den Bachbetten und den nachrutschenden Einhängen zu rechnen.<sup>328</sup> Die platteligen, tonig-schiefrigen Phyllite weisen eine hohe Verwitterungsanfälligkeit auf, können an Hängen auch eine gefährliche Größe annehmen und sind zudem überwiegend dicht und wenig wasserdurchlässig.<sup>329</sup>
4. Das Konfliktpotenzial erhöht sich infolge eines steigenden Naturgefahrenpotenzials und einer leicht steigenden Bautätigkeit aufgrund des vorherrschenden Siedlungsdruckes in Zell am See.<sup>330</sup>
5. Durch eine mangelnde Almpflege steigt die Verbuschung und Verwaldung leicht an. (siehe Kapitel "Untersuchungsraum Zell am See im Pinzgau - Eine Bestandsanalyse")
6. Die Wasserspeicherfähigkeit des Bodens sowie die Erosions- und Lawinenschutz sinkt durch eine mangelnde Almpflege an steilen Teilflächen. (siehe Kapitel "Untersuchungsraum Zell am See im Pinzgau - Eine Bestandsanalyse")
7. Die Attraktivität sowie die Artenvielfalt der Kulturlandschaft sinkt durch den Trend zu extensiv genutzten Flächen (Verbrachung), Vernachlässigung der Landwirtschaft, zu intensiv genutzten Flächen und durch mangelnde Almpflege. (siehe Kapitel "Untersuchungsraum Zell am See im Pinzgau - Eine Bestandsanalyse")

---

<sup>327</sup> Vgl. ZOPP (2012)

<sup>328</sup> Vgl. LENGELACHNER (2008a), S. 106

<sup>329</sup> Vgl. LENGELACHNER (2008a), S. 67

<sup>330</sup> Vgl. LENGELACHNER (2008a), S. 125

**Tab. 9: Entwicklungsszenario Siedlung und Infrastruktur für die 2040er Jahre**

| Siedlung und Infrastruktur - 2040er Jahre   | starke<br>ABnahme | leichte<br>ABnahme | keine<br>Veränderung | leichte<br>ZUahme | starke<br>ZUahme |
|---|-------------------|--------------------|----------------------|-------------------|------------------|
| I. Naturgefahrenrisiko für Siedlungen und Infrastruktur   |                   |                    |                      |                   | X <sup>1</sup>   |
| II. Präventions- und Sanierungskosten   |                   |                    |                      |                   | X <sup>2</sup>   |
| III. Nutzungskonflikte zwischen Naturgefahren und Siedlungen sowie Infrastrukturen                    |                   |                    |                      |                   | X <sup>3</sup>   |
| IV. Entwertung von Flächen, die durch Naturgefahren bedroht werden                                    |                   |                    |                      | X <sup>4</sup>    |                  |
| V. Besorgnis der Menschen durch mögliche Beeinträchtigungen aufgrund von Klimawandelfolgen            |                   |                    |                      |                   |                  |
| VI. Besiedelung von überschwemmungsgefährdeten Talräumen und Lawinengebieten                          |                   |                    |                      |                   | X <sup>5</sup>   |
| VII. ländliche Arbeitsplatzentwicklung hinsichtlich einer Abwanderung                                 |                   |                    |                      |                   |                  |
| VIII. Auslastung bestehender Infrastrukturen (Schulen, Gaststätten, Kultur-, Sozialeinrichtungen,...) |                   |                    |                      | X <sup>6</sup>    |                  |
| IX. Entwertungsprozesse im Siedlungsgebiet  |                   |                    | X <sup>7</sup>       |                   |                  |
| X. Flächenverbrauch, Bodenversiegelung, Zersiedlung   |                   |                    |                      | X <sup>8</sup>    |                  |
| XI. Verstädterung   |                   |                    | X <sup>9</sup>       |                   |                  |
| XII. Inversionswetterlagen  |                   |                    |                      |                   |                  |
| XIII. Luft-, Wasser- und Bodenverschmutzung sowie Lärmzunahme   |                   |                    |                      |                   |                  |

**Quelle: Eigene Bewertung auf Basis der bereits heute spürbaren Auswirkungen gemäß Kapitel 7.2 und Kapitel 4.3 (Auswirkungen der Klimaerwärmung auf den Alpenraum) und 7.1 (Klima- und Niederschlagsprojektion);**

Anmerkungen zum Entwicklungsszenario Siedlung und Infrastruktur:

1. Für Siedlungen und Infrastruktur bestehen in Zell am See mehrere Wildbachgefährdungsgebiete (Schroffengraben und Thumersbach)<sup>331</sup>, Überschwemmungsgebiete vor allem entlang der Salzach<sup>332</sup> sowie ein Lawinengefährdungsbereich (Schmittenhöhe).<sup>333</sup> Es ist von einer Ausweitung dieser bestehenden Gefährdungsbereiche durch einen Anstieg der Niederschlagsintensität auszugehen.<sup>334</sup> Folglich muss auch in den Siedlungsgebieten Badhaus, Einödsiedlung, Schüttdorf, Limberg, Bruckberg, Zellermoos sowie im Bereich des Betriebsareals ZEMKA, die einen hohen Versiegelungsgrad (60% bis 90%) aufweisen,<sup>335</sup> mit einer Zunahme der Gefahr von kleinräumigen Überschwemmungen gerechnet werden.
2. Es wird von einer leichten Zunahme der Kosten für die Wartung von bestehenden Verbauungen ausgegangen, die nicht klimasicher ausgelegt wurden. Zudem ist mit einer starken Zunahme der Kosten für Waldsanierungen zu rechnen, infolge vermehrter Waldbrände und steigender Schäden durch Schädlingsbefall, Dürrephasen und even-

<sup>331</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008a), S. 100f

<sup>332</sup> Vgl. WERNER CONSULT (2010a) und WERNER CONSULT (2010b)

<sup>333</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008a), S. 100f

<sup>334</sup> Vgl. HAAS (2008), S. 31f

<sup>335</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008a), S. 110

tuell auch durch Stürme. (Vgl. Kapitel 4.3 Auswirkungen der Klimaerwärmung auf den Alpenraum). Vor allem aufgrund der zu erwartenden Auswirkungen für den Wald wird insgesamt eine starke Zunahme an Präventions- und Sanierungskosten angenommen.

3. In Zell am See herrscht eine Bodenknappheit und eine Nichtverfügbarkeit von standortgerechten Flächen.<sup>336</sup> Es erhöht sich der Druck auf die Siedlungstätigkeit in (möglichen) Gefahrenzonen. Durch einen Anstieg des Naturgefahrenrisikos ist somit auch mit einem Anstieg von Nutzungskonflikten mit bestehenden Siedlungen zu rechnen.
4. Für bebaute Grundstücke ist es möglich, dass bei einem Abschluss einer Naturkatastrophenversicherung (Elementarversicherung) auf Basis einer Naturkatastrophenrisikozonierung (HORA) höhere Beiträge anfallen.<sup>337</sup> Dies bewirkt eine nicht bezifferbare Entwertung des Grundstückes. Durch eine mögliche Ausweitung des Naturgefahrenrisikos und einen anhaltenden Siedlungsdruck ist in Zell am See mit einer leichten Zunahme des Schadenspotenzials zu rechnen. (siehe Punkt 1 zu "Anmerkungen zum Entwicklungsszenario Siedlung und Infrastruktur").
5. In Zell am See herrscht ein erhöhter Siedlungsdruck in den überschwemmungsgefährdeten Gebieten im Salzachtal. Nach der Abflussmodellierung von 2010 (ohne Berücksichtigung des Klimawandels) befindet sich in Schüttdorf Ost ein Bauerwartungsland im HQ30 Bereich. Ein deutlicher Anstieg von überschwemmungsgefährdeten Talräumen ist zu erwarten.
6. Zell am See nimmt als Schul- und Arbeitsstandort des Bezirkes eine bedeutende Stellung in der Region ein.<sup>338</sup> Zurzeit mangelt es im Bereich der sozialen Infrastruktur an zusätzlichen Einrichtungen für Kinder und Jugendliche sowie Kinderbetreuungseinrichtungen.<sup>339</sup>
7. In Zell am See ist kein Entwertungsprozess für den Siedlungsraum erkennbar.
8. Die Siedlungsentwicklung ist gemäß dem örtlichen Entwicklungskonzept nur mehr eingeschränkt und an wenigen Bereichen im Stadtgebiet möglich. Im Detail ist die Siedlungsentwicklung auf folgende Bereiche beschränkt: Schmittental - entlang des Schmittenbaches v.a. durch Verdichten, Abrundungen und Lückenfüllung; kleinräumige Erweiterungen im Bereich des Talschlusses; Hauptort - Abrundungsmöglichkeiten;

---

<sup>336</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008a), S. 121

<sup>337</sup> Vgl. BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, INFRASTRUKTUR, VERKEHR UND TECHNOLOGIE (Hrsg.) (2012)

<sup>338</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008a), S. 11

<sup>339</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008a), S. 141



Schüttdorf - kurzfristige Erweiterungsmöglichkeiten für gemischtes Baugebiet; Zellermoos - geringfügige Baulanderweiterungsflächen sind im Süden und Westen sowie im Osten Richtung Gewerbegebiet Porsche vorhanden; Limberg und Bruckberg - Erweiterungsmöglichkeit von Wohngebiet zwischen Limberg- und Langackergraben; Thurmersbach - innere Verdichtung- und Abrundungsmöglichkeiten sowie Lückenschließungen nördlich und südlich des Thurmersbaches; Badhaus bis zur Gemeindegrenze, Einödsiedlung, Erlberg - Verdichtungsmaßnahmen; Seeuferbereich: mögliche Erweiterungen unter Einbeziehung der Bebauungsstudie Seeufer Zell am See;

9. Durch klar festgelegte Siedlungsgrenzen und den topografischen Gegebenheiten sind nur mehr an wenigen Bereichen von Zell am See Erweiterungsmöglichkeiten gegeben (siehe Punkt 8). Es ist lediglich ein leichter Anstieg einer Verstärkung zu erwarten.

**Tab. 10: Entwicklungsszenario Land- und Forstwirtschaft für die 2040er Jahre**

| Land- und Forstwirtschaft - 2040er Jahre   | starke<br>ABnahme | leichte<br>ABnahme | keine<br>Veränderung | leichte<br>Zunahme | starke<br>Zunahme |
|--|-------------------|--------------------|----------------------|--------------------|-------------------|
| I. Waldbrände  |                   |                    |                      |                    | X <sup>1</sup>    |
| II. instabile Wälder (z.B. durch Monokulturen)   |                   |                    |                      | X <sup>2</sup>     |                   |
| III. Waldschäden durch Schädlinge und Krankheitserreger  |                   |                    |                      |                    | X <sup>3</sup>    |
| IV. Intensivierung der Forstwirtschaft   |                   |                    |                      | X <sup>4</sup>     |                   |
| VI. Konflikt zwischen Hochwasserschutz und landwirtschaftlicher Nutzung                            |                   |                    | X <sup>5</sup>       |                    |                   |
| VIII. Vegetationsgrenze (Wald, Wein- und Ackerbau)   |                   |                    |                      |                    | X <sup>6</sup>    |
| IX. Vegetationsdauer / Vegetationsperiode  |                   |                    |                      | X <sup>7</sup>     |                   |
| X. Bewirtschaftung und Pflege des Privatwaldes   |                   |                    |                      |                    |                   |
| XI. Ernteausfälle durch Starkniederschläge, Hochwasser oder Dürre sowie durch tierische Schädlinge |                   |                    | X <sup>8</sup>       |                    |                   |
| XIII. Verbrauch von landwirtschaftlichen Flächen für die Erzeugung erneuerbarer Energie            |                   |                    | X <sup>9</sup>       |                    |                   |
| XIV. Schließungen von landwirtschaftlichen Betrieben   |                   |                    |                      | X <sup>10</sup>    |                   |
| XV. Schwer bewirtschaftbare Hochalmen bzw. Flächen werden aufgegeben                               |                   |                    |                      | X <sup>11</sup>    |                   |
| XVI. Endogene Wirtschaftspotentiale ( Land- und Forstwirtschaft) werden immer stärker entwertet    |                   |                    |                      | X <sup>12</sup>    |                   |

**Quelle: Eigene Bewertung auf Basis der bereits heute spürbaren Auswirkungen gemäß Kapitel 7.2 und Kapitel 4.3 (Auswirkungen der Klimaerwärmung auf den Alpenraum) und 7.1 (Klima- und Niederschlagsprojektion);**

Anmerkungen zum Entwicklungsszenario Land- und Forstwirtschaft:

1. Durch eine Abnahme des Niederschlages in den Sommermonaten und durch einen deutlichen Anstieg der Temperaturen steigt auch die Waldbrandgefahr – v.a. auf den südexponierten Hängen in Zell am See nördlich des Schmitzenbaches und Thurmersbaches – stark an. (Vgl. Kapitel Auswirkungen der Klimawandels auf den Alpenraum bzw. SAGIS: Orthofoto Zell am See)

2. In Zell am See ist der Waldbestand durch Fichte und Lärche geprägt (Fichten-Lärchenmischwald), wobei die Fichte dominiert.<sup>340</sup> Die Fichte weist eine sehr hohe Vulnerabilität gegenüber Klimastress auf.<sup>341</sup> Aufgrund der mittleren bis hohen Höhenlage von Zell am See (750m-2000m) ist mit einer leichten Abnahme des natürlichen Verbreitungsgebietes der Fichte zu rechnen.
3. Es wird von einem Anstieg von Borkenkäferschäden durch eine natürliche Alterung der Waldbestände und durch eine Klimaänderung ausgegangen. Durch die Klimaveränderung ist mit bis zu einer Vervierfachung des durchschnittlichen Schadensausmaßes durch Borkenkäfer zu rechnen (Vgl. Kapitel Auswirkungen der Klimawandels auf den Alpenraum)
4. Die Forstwirtschaft ist durch die Klimaveränderungen unmittelbar betroffen. Schneller als erwartet kann in Österreichs Wäldern eine Anpassung an den Klimawandel beobachtet werden.<sup>342</sup> Aufgrund klimatisch bedingter Folgen (stärkerer Borkenkäferbefall, Sturmschäden, veränderte Baumartenwahl), aber auch aus wirtschaftlichen Gründen (leicht steigender Holzverbrauch<sup>343</sup> u.a. durch einen steigenden Holzeinsatz für energetische Zwecke<sup>344</sup>) wird eine Intensivierung der Forstwirtschaft erwartet.
5. Es besteht das Risiko einer Vernachlässigung der Landwirtschaft aufgrund wirtschaftlicher Aspekte und weichender Erben. Durch den vorherrschenden Siedlungsdruck steigt die Gefahr, dass diese Flächen, die möglicherweise für den Hochwasserschutz von Bedeutung sind, verloren gehen. (Vgl. Kapitel Untersuchungsraum Zell am See im Pinzgau - Bestandsaufnahme)
6. Wein, Ackerbau und Getreideanbau spielen in Zell am See bisher nur eine untergeordnete Rolle. Durch eine deutliche Erhöhung der durchschnittlichen Tagestemperatur um etwa +2,5 Grad Celsius (1980er bis 2040er Jahre) könnten sich neue landwirtschaftliche Nutzungsmöglichkeiten auftun. Die natürliche Waldgrenze wird durch den Klimawandel und den Rückgang der Almwirtschaft stark ansteigen (etwa um 450 Meter, von rund 1.970m auf 2.415m) (Vgl. Kapitel Auswirkungen der Klimawandels auf den Alpenraum)
7. Höhere Temperaturen verlängern die Vegetationsperiode, es kommt zu einem früheren Beginn sowie späterem Ende der Transpiration. Daraus folgen eine Ertragssteige-

---

<sup>340</sup> Vgl. HERZOG (2012)

<sup>341</sup> Vgl. HAAS, S. 137

<sup>342</sup> Vgl. HAAS, S. 121f

<sup>343</sup> Vgl. SCHWARZBAUER (2007), S. 1.54aff

<sup>344</sup> Vgl. BMLFUW (2008), S. 85

- rung von Wärme liebenden Pflanzen sowie eine steigende Gefahr von Schädlingen. In den Sommermonaten werden deutlich früher Niedrigwasserstände erreicht. (Vgl. Kapitel Auswirkungen der Klimawandels auf den Alpenraum)
8. Die Ackerbewirtschaftung ist in Zell am See aufgrund der topografischen Gegebenheiten nicht von großer Bedeutung. Klassische Ernteauffälle durch Hochwasser oder Schädlinge sind demnach keine zu erwarten. (17% der landwirtschaftlichen Nutzfläche beansprucht die Talwirtschaft: Wiesen und Weiden, 27% die Almwirtschaft und 0% die Ackerwirtschaft)<sup>345</sup>
  9. Es ist kein relevanter Flächenverbrauch für erneuerbare Energien in Zell am See erkennbar.
  10. Es besteht ein steigendes Risiko einer Vernachlässigung der Landwirtschaft aufgrund wirtschaftlicher Aspekte und weichenden Erben. (Vgl. Kapitel Untersuchungsraum Zell am See im Pinzgau – Bestandsaufnahme)
  11. Die Almbewirtschaftung ist in Zell am See derzeit noch relativ intakt. Zwischen 1980 und 1999 kam es zu einer leichten Abnahme von land- und forstwirtschaftlichen Betrieben (1980: 83, 1999: 78).<sup>346</sup> Es kam außerdem in den vergangenen 4 Jahrzehnten zu Extensivierungstendenzen und vermehrt zur Aufgabe von schwer erreichbaren Hochalmen und schwer bewirtschaftbaren Flächen.<sup>347</sup> Durch weichende Erben sowie wirtschaftliche Aspekte<sup>348</sup> wird sich dieser Trend verstärken.
  12. Der Holzverbrauch pro Kopf ist in Österreich leicht steigend, eine Entwertung der Forstwirtschaft ist nicht zu erwarten. Die Almwirtschaft ist im Vergleich zur Talwirtschaft für den Tourismus in Zell am See von hoher Bedeutung.<sup>349</sup> Durch weichende Erben und wirtschaftliche Aspekte kommt es jedoch vermehrt zu einer Vernachlässigung der Landwirtschaft. (Vgl. Kapitel Untersuchungsraum Zell am See im Pinzgau – Bestandsaufnahme)

---

<sup>345</sup> Vgl. LENGELACHNER (2008a), S. 48ff

<sup>346</sup> Vgl. LENGELACHNER (2008a), S. 49

<sup>347</sup> Vgl. LENGELACHNER (2008a), S. 52

<sup>348</sup> Vgl. LENGELACHNER (2008a), S. 61

<sup>349</sup> Vgl. SCHWARZBAUER (2007), S. 1.54ff

Tab. 11: Entwicklungsszenario Tourismus für die 2040er Jahre

| Tourismus - 2040er Jahre  | starke<br>Abnahme | leichte<br>Abnahme | keine<br>Veränderung | leichte<br>Zunahme | starke<br>Zunahme |
|---|-------------------|--------------------|----------------------|--------------------|-------------------|
| I. Schneesicherheit   | X <sup>1</sup>    |                    |                      |                    |                   |
| II. Bedrohung des Wintersportes bzw. Wintersportveranstaltungen durch mangelnden Schnee   |                   |                    |                      | X <sup>2</sup>     |                   |
| III. Kosten für die Aufrechterhaltung Wintertourismusbetriebes  |                   |                    |                      | X <sup>3</sup>     |                   |
| IV. Wasserverbrauch   |                   |                    |                      | X <sup>4</sup>     |                   |
| V. Steigende Gefahr von Muren, Rutschungen und Erosion durch eine nicht voll ausgebildete Vegetationsdecke infolge einer technischen Beschneigung |                   |                    | X <sup>5</sup>       |                    |                   |
| VI. Flächenverbrauch durch touristische Infrastruktur (z.B. Tennis-, Golfplätze, Skipisten)   |                   |                    |                      |                    | X <sup>6</sup>    |
| VII. Unerwünschter Düngeeffekt durch eine technische Beschneigung   |                   |                    |                      | X <sup>7</sup>     |                   |
| VIII. Konkurrenzkampf im Wintertourismus  |                   | X <sup>8</sup>     |                      |                    |                   |
| IX. Nutzungskonflikte zwischen Naturschutz und weiterer Skigebietserschließungen (v.a. in höheren Lagen)  |                   |                    | X <sup>9</sup>       |                    |                   |
| X. Winteratmosphäre in niederen Höhenlagen  | X <sup>10</sup>   |                    |                      |                    |                   |
| XI. Nachfrage nach schneesicheren, großen Skigebieten   |                   |                    |                      |                    | X <sup>11</sup>   |
| XIII. Nachfrage im Sommertourismus  |                   |                    |                      | X <sup>12</sup>    |                   |
| XIV. Dauer der Sommer- und Herbstsaison   |                   |                    |                      | X <sup>13</sup>    |                   |
| XVI. Nachfrage nach schneunabhängigen Alternativen im Wintertourismus bzw. Alternativen zum Skitourismus (z.B. Winterwanderungen, Skitouren)      |                   |                    |                      | X <sup>14</sup>    |                   |
| XVII. Gebiete mit erhöhtem Naturgefahrenpotential werden von den Touristen und Einheimischen eher gemieden  |                   |                    |                      |                    |                   |
| XVIII. Verlagerung des Niederschlages von der Sommer- in die Wintersaison   |                   |                    |                      | X <sup>15</sup>    |                   |
| XIV. Anzahl an Sonnentagen bzw. -perioden im Sommer   |                   |                    |                      | X <sup>16</sup>    |                   |
| XX. Gefahr von Wasserknappheit  |                   |                    |                      | X <sup>17</sup>    |                   |

Quelle: Eigene Bewertung auf Basis der bereits heute spürbaren Auswirkungen gemäß Kapitel 7.2 und Kapitel 4.3 (Auswirkungen der Klimaerwärmung auf den Alpenraum) und 7.1 (Klima- und Niederschlagsprojektion);

Anmerkungen zum Entwicklungsszenario Tourismus:

1. Zwischen 1850 bis 2000 ist die natürliche Schneesicherheit um ca. 300m nach oben gewandert. Es wird angenommen, dass die Schneesicherheit bis in die 2040er Jahren noch einmal um etwa 300m ansteigen wird. Höhenlagen ab 1.200m gelten zurzeit als schneesichere Lagen. (Vgl. Kapitel 1.1 Auswirkungen der Klimaerwärmung auf den Alpenraum) Das Skigebiet von Zell am See reicht bis auf etwa 2000m, der Großteil der Pisten liegen aber unter 1.800m.<sup>350</sup> Auch die Tatsache, dass ein erheblicher Teil der Pistenfläche nach Südost bzw. Süden ausgerichtet liegt, wirkt sich negativ auf die Schneesicherheit der Pisten aus.<sup>351</sup> Somit ist ein nicht unwesentlicher Teil des Skigebietes (etwa die Talabfahrten) von einer sinkenden Schneesicherheit betroffen.

<sup>350</sup> Vgl. DOLLINGER (2011a), S. 44

<sup>351</sup> Vgl. DOLLINGER (2011b), S. 80

2. Für Großveranstaltungen wird die Gefahr durch mangelnden Schnee nur leicht steigen. Es kann beispielsweise Schnee von einem anderen Ort herbei geschafft werden oder an kälteren Tagen Schnee aufbereitet werden bzw. natürlicher Schnee für die Veranstaltung in einem Schneedepot konserviert/gelagert werden. Bei mangelndem Schnee in der umliegenden Landschaft werden die Veranstaltungen etwas an Attraktivität verlieren.
3. In Zell am See kann die Pistenfläche des Skigebietes Schmitten zu 100% technisch beschneit werden.<sup>352</sup> Zukünftig steigende Kosten beziehen sich daher nur auf den verstärkten Betrieb und die Wartung der Beschneiungsanlagen aufgrund eines häufigeren Einsatzes von Beschneiungsanlagen durch eine sinkende Schneesicherheit.
4. Die Anzahl der Beschneiungsanlagen wird sich im Skigebiet Schmitten kaum noch erhöhen (außer durch die Skigebietserweiterung Piesendorf), da die Pistenfläche bereits zu 100% beschneibar ist. Der Wasserverbrauch wird sich jedoch durch einen ansteigenden Einsatz von Beschneiungsanlagen leicht erhöhen. In Zell am See stehen zur Abdeckung des Wasserverbrauchs 3 Speicherseen zu Verfügung.<sup>353</sup> Dieser Wasserverbrauch belastet somit nicht den Gemeindewasserhaushalt.
5. Im Skigebiet von Zell am See sind die Pisten zu 100% künstlich beschneibar.<sup>354</sup> Im Winter wird versucht, die Vegetationsdecke so gut wie möglich vor Beschädigungen zu schützen. Sobald es die Temperaturen zulassen, beginnt die Pistenpflege mit einer Grundbeschneigung, je nach Erfordernis (mangelnder Naturschnee) kommt es noch zu einer Nachbeschneigung. Die Pisten werden täglich, in den meisten Fällen unter Verwendung von Seilwinden, präpariert. Durch die Möglichkeit der technischen Beschneigung kann die Grasnarbe vor Schäden durch scharfe Kanten der Wintersportgeräte geschützt werden. Im Sommer werden die Pistenflächen landwirtschaftlich bewirtschaftet (Mahd, Beweidung). Stark beanspruchte Pistenflächen werden durch Düngung mit Naturmist oder durch den Einsatz von standortgerechten Samen rekultiviert. Einen durch die technische Beschneigung erhöhten Schmelzwasserabfluss versucht man in Zell am See mit einer geschlossenen Vegetationsdecke bestmöglich zu gewährleisten. Um ein verzögertes Abflussverhalten zu schaffen, wurden Retentionsbecken angelegt.<sup>355</sup> Es sind somit keine relevanten Auswirkungen auf steigende Gefahren wie Muren, Rutschungen und Erosion zu befürchten.

---

<sup>352</sup> Vgl. KITZBÜHELER ALPEN MARKETING (2011)

<sup>353</sup> Vgl. Ebenda

<sup>354</sup> Vgl. Ebenda

<sup>355</sup> Vgl. MAYER (2012)

6. In Zell am See werden u.a. die Ziele „Ausbau der touristischen Infrastruktur“ und „Stärkung des Tourismus“ verfolgt. Es sollen dabei Maßnahmen wie die Sicherung von Flächen für zusätzliche Tourismus- und Beherbergungsgroßbetriebe, Erweiterungsmöglichkeiten vorhandener Betriebe, der Ausbau von Langlaufloipen und Skipisten sowie der Ausbau von Wander-, Rad-, Mountain- und Nordic-Walkingwegen umgesetzt werden.<sup>356</sup> Damit ist mit einer starken Zunahme von touristischer Infrastruktur zu rechnen. (siehe Kapitel "Besonderheiten der räumlichen Entwicklung der Alpen und ihre Auswirkungen auf Ökologie, Wirtschaft, Gesellschaft und Tourismus")
7. Durch die technische Beschneidung kommt es zu einem erhöhten Düngeeffekt, die Gefahr von Vernässung steigt an. Die Vegetationsdauer wird verkürzt und die Vegetationsdecke und damit artenreiche Wiesen, Feuchtgebiete sowie Trocken- und Magerasen können beschädigt werden. (siehe Kapitel "Besonderheiten der räumlichen Entwicklung der Alpen und ihre Auswirkungen auf Ökologie, Wirtschaft, Gesellschaft und Tourismus")
8. Das Skigebiet Schmitten in Zell am See bietet mit über 233 ha Pistenfläche ein großes Skigebiet das zu 100% beschneibare Pisten besitzt. Das Skigebiet wird ab 2012 mit dem Projekt Hochsonnberg erweitert. Das Skigebiet wird außerdem als Partnerschaft „Zell am See – Kaprun“ betrieben, wobei das Gletscherskigebiet Kaprun nochmals über ca. 193ha Pistenfläche verfügt.<sup>357</sup> Ein kostenloser Skibus verbindet diese beiden Skigebiete.<sup>358</sup> Durch die vermehrte Schließung von kleineren Skigebieten sowie durch die Größe des Skigebietes ist anzunehmen, dass der Konkurrenzkampf leicht sinken wird.
9. Durch die mögliche Erweiterung des Skigebietes in Zell am See sind keine Schutzgebiete betroffen. (Vgl. SAGIS)
10. Durch die zukünftige Verschiebung der natürlichen Schneesicherheit in höhere Lagen nimmt die Anzahl der jährlichen Tage mit Schneebedeckung in tieferen Lagen ab.<sup>359</sup> Die Winteratmosphäre wird dadurch abnehmen. (siehe Kapitel "Auswirkungen der Klimaerwärmung auf den Alpenraum")
11. Auf eine steigende Nachfrage nach schneesicheren, großen Skigebieten reagierte Zell am See bzw. das Skigebiet Schmitten mit einer Erweiterung des Skigebietes Richtung Piesendorf. Dieses bereits beschlossene Erweiterungsprojekt mit dem Namen "Hoch-

---

<sup>356</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008b), S. 38f

<sup>357</sup> Vgl. SCHMITTENHÖHENBAHN (2011a)

<sup>358</sup> Vgl. GLETSCHERBAHNEN KAPRUN (2011)

<sup>359</sup> Vgl. BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2007), S. 26

sonnberg" wird voraussichtlich von 2012 bis 2015 umgesetzt.<sup>360</sup> Aufgrund der zu erwartenden Auswirkungen des Klimawandels muss die Sinnhaftigkeit dieses Projektes hinterfragt werden.

12. Der Sommertourismus hatte in Zell am See seinen Höhepunkt Anfang der 1980er Jahre (832.389 ÜN)<sup>361</sup> und pendelte sich seit dem Jahr 2000 bei ca. 600.000 Übernachtungen ein (2001: 597.549 ÜN<sup>362</sup>, 2010: 613.741 ÜN<sup>363</sup>). Die Stärkung des Tourismus sowie der Ausbau und die Verbesserung der touristischen Infrastruktur ist Ziel der Gemeinde. Diese Ziele gelten dabei sowohl für den Sommer- als auch für den Wintertourismus.<sup>364</sup> Durch die Klimaerwärmung – längere Sommersaison und steigende Anzahl an Badetagen – ist im Sommertourismus mit einem leichten Anstieg der Übernachtungen zu rechnen. (siehe Kapitel "Auswirkungen der Klimaerwärmung auf den Alpenraum")
13. Durch den Klimawandel verlängert sich die Sommer- und Herbstsaison. Dadurch wird dem Sommertourismus in Zukunft mehr Bedeutung zukommen. (siehe Kapitel "Auswirkungen der Klimaerwärmung auf den Alpenraum")
14. Die Nachfrage nach schneeunabhängigen Alternativen im Wintertourismus bzw. nach Alternativen zum Skitourismus wird vermutlich aufgrund der Klimaerwärmung leicht ansteigen. In Zell am See werden in Kooperation mit Kaprun zahlreiche alternative Wintersportmöglichkeiten angeboten, darüber hinaus verfügt man über ein vielfältiges Spa- und Wellnessangebot.<sup>365</sup> Weiters verfolgt die Gemeinde Zell am See gemäß REK 2008 das Ziel der Förderung des Gesundheitstourismus und einer vermehrten Schaffung von Winterwanderwegen.<sup>366</sup>
15. Die Niederschlagsentwicklung von den 1980er bis in die 2040er Jahren ergibt für Zell am See nur eine sehr geringe Veränderung: im Winter bleibt die mittlere Niederschlagsmenge pro Tag etwa gleich, im Sommer nimmt sie um 0,6 mm/Tag ab. (siehe Kapitel "Auswirkungen der Klimaerwärmung auf den Alpenraum")
16. Die Anzahl der Sonnentage wird sich nur in höheren Lagen erhöhen.<sup>367</sup>
17. Die Wasserversorgung von Zell am See wird durch eine Gemeindewasserleitung und private Quellen sichergestellt.<sup>368</sup> Es sind zudem noch etwa 20 Brunnen zur Wasser-

---

<sup>360</sup> Vgl. SCHMITTENHÖHENBAHN (2011b)

<sup>361</sup> LENGLACHNER (2008a), S. 58

<sup>362</sup> Ebenda

<sup>363</sup> REGIONALMANAGEMENT PINZGAU (2011)

<sup>364</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008b), S. 38

<sup>365</sup> Vgl. ZELL AM SEE - KAPRUN TOURISMUS GMBH (2011)

<sup>366</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008b), 38f

<sup>367</sup> Vgl. ENDLER (2007), S. 8

versorgung über das Gemeindegebiet verteilt. Durch die Klimaerwärmung wird es früher zu Niedrigwasserständen kommen, wodurch auch der Grundwasserspiegel früher sinken wird. (Vgl. Kapitel 4.3 Auswirkungen der Klimaerwärmung auf den Alpenraum) Durch den erhöhten Wasserverbrauch aufgrund eines häufigeren Einsatzes von Beschneigungsanlagen (wiederum ausgelöst durch die sinkende Schneesicherheit) ist ein höherer Wasserverbrauch zu erwarten. Der Wasserverbrauch für die Beschneigungsanlagen wird durch die bestehenden 3 Speicherseen abgedeckt und belastet damit nicht den allgemeinen Gemeindewasserhaushalt. Die Gefahr von Wasserknappheit steigt somit leicht an.

#### Fazit:

Das Entwicklungsszenario für die 2040er zeigt auf, dass in jedem der vier Themenfelder in mindestens drei Unterkategorien mit einer starken Veränderung von klimatisch bedingten Auswirkungen zu rechnen ist. Betrachtet man das Themenfeld "**Naturgefahren, Landschaft und Natur**" so sind die deutlichsten Zunahmen in folgenden Bereichen zu erwarten:

- erhöhtes Naturgefahrenrisiko (für Muren, Lawinen, Hochwasser,...) infolge von Extremwetterereignissen
- steigende Konflikte zwischen Naturgefahrenbereichen und Nutzungsinteressen des Menschen

Im Themenfeld "**Siedlung und Infrastruktur**" liegt der Schwerpunkt dem ersten Themenfeld sehr nahe.

- erhöhtes Naturgefahrenrisiko für Siedlung und Infrastruktur
- vermehrte Nutzungskonflikte zwischen Naturgefahren und Siedlungsraum bzw. Infrastrukturen
- steigende Präventions- u. Sanierungskosten
- vermehrte Besiedelung von überschwemmungsgefährdeten Talräumen und Lawengebieten

Im Bereich der "**Land- und Forstwirtschaft**" gibt es drei Felder, in denen mit einer starken Veränderung zu rechnen ist, wobei die Verschiebung der Vegetationsgrenze positiv gesehen wird:

- Waldbrände

---

<sup>368</sup> Vgl. LENGELACHER (2008a), S. 134



- Waldschäden
- Vegetationsgrenze

Der abschließende Themenblock zum "**Tourismus**" weist in vier Kategorien eine erhöhte Veränderung der derzeit spürbaren Auswirkung auf. Dazu gehören:

- Schneesicherheit
- Flächenverbrauch für touristische Infrastruktur
- Winteratmosphäre
- Nachfrage nach schneesicheren Skigebieten

Für die konkrete Umsetzung einer Anpassungsstrategie sollte darauf geachtet werden, jene Auswirkungen, für die man eine starke Zunahme bzw. Abnahme erwartet, mit erhöhter Priorität zu behandeln. Für Bereiche mit keinen zu erwartenden Veränderungen besteht zurzeit keine Notwendigkeit zur Anpassung. Hier wäre es jedoch ratsam, die weiteren Entwicklungen und Veränderungen im Auge zu behalten bzw. in regelmäßigen Abständen Kontrollen zum derzeitigen Zustand durchzuführen.

Die dargestellten Entwicklungen weisen vor allem darauf hin, dass der Flächenverbrauch in Zell am See trotz des mangelnden verbleibenden Dauersiedlungsraumes weiterhin ansteigen wird. Genau hier wird die Raumplanung gefordert sein, eine geordnete Raumentwicklung zu gewährleisten und zugleich auf eine „Klimasicherheit“ zu achten.

### **7.3 Ziele und Maßnahmen der Klimaanpassung für die Stadtgemeinde Zell am See**

In einigen Bereichen, beispielsweise im Wintersport, ist eine Anpassung an den Klimawandel bereits üblich, in anderen Bereichen steigt mit einer sich abzeichnenden Temperatur- und Niederschlagsentwicklung auch die Notwendigkeit der Klimaanpassung. Grund genug um sich ganz bewusst mittels einer Anpassungsstrategie auf eventuelle Klimawandelfolgen einzustellen. Auf Basis der Einschätzung der bestehenden und zukünftigen Konsequenzen für die Stadtgemeinde Zell am See werden Ziele und Maßnahmen zur Klimaanpassung erarbeitet. Angelehnt an die vorangegangenen Bewertungen der Klimawandelfolgen wird für die vorliegende Anpassungsstrategie die Handlungsfelder "Siedlungswesen und Infrastruktur", „Tourismus“, „Land- und Forstwirtschaft“, „Naturgefahren“ und „Naturraum und Umwelt“ ausgewählt.

Um zu zeigen, wie dringlich es ist, die jeweiligen Maßnahmen umzusetzen, werden sie in "hohe" und "niedrige" Prioritäten unterteilt. Die Maßnahmen mit hoher Priorität beziehen

sich dabei auf Auswirkungen, für die eine starke Zu- bzw. Abnahme bis zu den 2040er Jahren zu erwarten ist. Außerdem werden für jeden Anpassungsbereich Empfehlungen zu Projekten und Initiativen abgegeben. Die Bestimmung von Verantwortlichkeiten und AkteurlInnen für die Umsetzung wird bei der Festlegung der Ziele und Maßnahmen nicht berücksichtigt.

Einleitend werden unter dem Punkt "Allgemeine sowie rechtliche und instrumentelle Handlungsempfehlungen für den gesamten Alpenraum" Ziele und Maßnahmen erarbeitet, die den ganzen Alpenraum bzw. ganz Österreich betreffen. Diese Ziele und Maßnahmen zielen auf grundlegende notwendige Erfordernisse zur Umsetzung einer Klimaanpassung im Alpenraum ab. Die anderen fünf Handlungsfelder sind speziell auf das Gemeindegebiet der Stadtgemeinde Zell am See abgestimmt. Die angeführten bestehenden Ziele und Maßnahmen stammen aus dem räumlichen Entwicklungskonzept der Stadtgemeinde Zell am See von 2008.

### **Allgemeine sowie rechtliche und instrumentelle Handlungsempfehlungen für den gesamten Alpenraum**

#### ALLGEMEIN

#### Bestehende Ziele und Maßnahmen gemäß REK 2008 (mit indirektem Bezug zur Klimaanpassung):

- Abstimmung der Planungsarbeiten mit dem Regionalverband, den Nachbargemeinden sowie den Landes- und Bundesstellen.<sup>369</sup>

#### Ziele:

**Z 1:** Sensibilisierung und Bewusstseinsbildung der Bevölkerung und der Politik zur Klimaanpassung

**Z 2:** Sektorenübergreifende Klimawandelanpassung auf allen Ebenen

**Z 3:** Ermittlung der Notwendigkeit einer Klimaanpassung durch die Bestimmung der Vulnerabilität in den einzelnen Handlungsbereichen

#### Anpassungsmaßnahmen:

**M 1.1:** Förderung der Öffentlichkeitsarbeit, um die Notwendigkeit für Strategien und Maßnahmen bewusst zu machen (z.B. durch Anbringen von Hochwassermarken, projektspezifische Bürgerversammlungen, Einbeziehung der Bürger in den Planungsprozess).<sup>370</sup>

---

<sup>369</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008b), S. 3

<sup>370</sup> Vgl. HIESS (2010), S. 31

**M 1.2:** Bewusstseinsbildung zur Klimaanpassung bzw. zum Umgang mit den Auswirkungen durch eine geänderte Denk- und Lebensweise. Dabei soll etwa im Bildungsweg (Schulen, Berufsausbildung, etc.) eine entsprechende Handlungsbereitschaft entwickelt und Konzepte vermittelt werden.<sup>371</sup>

**M 1.3:** Intensivierung der Diskussion über Klimawandelfolgen sowie der Anpassungsmöglichkeiten durch die Raumordnung. Dabei sollen auch die Verwaltung, die Politik und relevante Fachbereiche (z.B. Land- und Forstwirtschaft, Tourismus, Naturschutz, Wasserwirtschaft) und ihre Planungen mit einbezogen werden.<sup>372</sup> Diese Diskussion könnte über eine für verschiedene Zielgruppen entwickelte Kommunikationsstrategie eine Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen fördern.<sup>373</sup>

**M 1.4:** Wissensaufbau und dessen Weiterleitung durch Veranschaulichung und Dokumentation von ExpertenInnenwissen, Aufbau eines Informationspools (Internetplattform) und Unterstützung der Umsetzung durch gezielt eingerichtete Anlaufstellen.<sup>374</sup>

**M 2.1:** Einrichtung eines Klimaschutz- bzw. Klimaanpassungsbeauftragten. Dieser sollte für die Sicherstellung einer fachbereichsübergreifenden Kooperation verantwortlich sein und die Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen fördern.<sup>375</sup>

**M 2.2:** Förderung der transnationalen Zusammenarbeit bei der Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen in betroffenen Grenzregionen.<sup>376</sup>

**M 2.3:** Die Klimaanpassung in die tägliche Planungs- und Projektarbeit integrieren<sup>377</sup> und zukünftige Planungen und Investitionen unter dem Aspekt des Klimawandels prüfen. Dabei sollen die Ergebnisse aus erfolgreich umgesetzten Projekten zur Klimaanpassung miteinbezogen werden. Um dies zu erleichtern, sollen die Verfügbarkeit und die Abrufbarkeit von Projektergebnissen und sonstigen relevanten Projektinformationen hergestellt bzw. verbessert werden. Diese Vorgehensweise soll in Fachbereichen wie etwa Raumplanung, Tourismus, Wirtschaft, Land- und Forstwirtschaft, Wasserwirtschaft, Verkehr verfolgt werden.

**M 2.4:** Etablierung von Verantwortungsbereichen auf der Ebene der Raumordnungsstellen der Länder, die für die Koordination einer fachbereichsübergreifenden Klimaanpassung zuständig sein sollen.

---

<sup>371</sup> Vgl. BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND GESUNDHEIT (2009), S. 57

<sup>372</sup> Vgl. BSWIVT (2008), S. 17

<sup>373</sup> Vgl. STADTLAND (2011), S. 29

<sup>374</sup> Vgl. STADTLAND (2011), S. 26ff

<sup>375</sup> Vgl. STADTLAND (2011), S. 25

<sup>376</sup> Vgl. STADTLAND (2011), S. 22f

<sup>377</sup> Vgl. STADTLAND (2011), S. 30

**M 2.5:** Schaffung von Anreiz- bzw. Sanktionssystem sowie besseren Rahmenbedingungen zur Entwicklung und Unterstützung von Strategien, Handlungsmöglichkeiten bzw. Maßnahmen zur Klimaanpassung.<sup>378</sup> Überregionale Körperschaften (Bund, Länder) sollten dabei durch das Aufzeigen der Vorteile einer Klimaanpassung, durch Kofinanzierung von Projekten oder durch die Bereitstellung von relevanten Daten, Methoden und Richtlinien eine Anpassung fördern.<sup>379</sup>

**M 2.6:** Förderung der Klimaanpassung auf regionaler und lokaler Ebene durch die Festlegung von spezifischen Richtlinien und Kooperationen auf übergeordneter Ebene (Siehe Nationale Anpassungsstrategie im Kapitel "Raumordnungsinstrumente im Zeichen einer Anpassungsstrategie"). Erstellt in Zusammenarbeit zwischen Raumplanung und relevanten Fachbereichen, sollen diese Richtlinien Hintergrundinformation (zu erwartende Auswirkungen, Unsicherheiten und Risiken für die betreffende Region sowie regionale Klimaszenarien) enthalten und als Handlungsleitfaden (strategische Überlegungen, Bezug zu bestehenden Anpassungsstrategien, Aufzeigen von Instrumenten zur Durchführung) dienen.<sup>380</sup>

**M 3.1:** Entwicklung und Erstellung von genaueren Klima- und Niederschlagsprojektionen

**M 3.2:** Etablierung bzw. Intensivierung eines Forschungszweiges zur genaueren Bestimmung der Klimawandelfolgen und räumliche Anpassungsmöglichkeiten bei einer weiteren Klimaerwärmung (Klimawandelforschung).<sup>381</sup> Die Akzeptanz von Anpassungsmaßnahmen steigt, wenn man die genauen Risiken und Folgen des Klimawandels kennt.<sup>382</sup>

**M 3.3:** In den einzelnen Teilbereichen (Land- und Forstwirtschaft, Tourismus, Umwelt und Natur, etc.) soll eine detaillierte Bestimmung der Vulnerabilität durchgeführt werden, um insbesondere stark gefährdete Bereiche identifizieren zu können.<sup>383</sup>

Initiativen und Projekte, die mit der Klimaanpassung im Allgemeinen bzw. den Folgen des Klimawandels beschäftigen:

AdaptAlp, Adequacy of mitigation and adaptation options for different regions in Austria, Allianz in den Alpen, Alpenverein, alpS, AustroClim (StartClim), Building regional capacities for portfolio-development and adaptive experimentation (Murau), C3-Alps, CAA, CIPRA (cc.alps), CLISP, dynAlp-climate, Mountain Partnership, KomPass, ÖROK, Rete Montagna (alpine-network)

---

<sup>378</sup> Vgl. KOMPASS (2008), S. 5

<sup>379</sup> Vgl. STADTLAND (2011), S. 24

<sup>380</sup> Vgl. STADTLAND (2011), S. 21ff

<sup>381</sup> Vgl. BSWIVT (2008), S. 18

<sup>382</sup> Vgl. PÜTZ und KRUSE (2010), S. 20

<sup>383</sup> Vgl. BSWIVT (2008), S. 20

RECHTLICH UND INSTRUMENTELL (MIT FOKUS AUF DIE RAUMPLANUNG)

Ziele:

**Z 1:** Harmonisierung bestehender und Schaffung neuer Rechtsgrundlagen zur Klimawandelanpassung

**Z 2:** Stärkere Berücksichtigung der Klimawandelanpassung als Förderziel

**Z 3:** Adaptierung von Inhalt und Funktionalität von bestehenden Raumordnungsinstrumenten

Anpassungsmaßnahmen:

**M 1.1:** Festlegung von präziseren Bestimmungen in Bebauungsplänen zum Schutz vor Naturgefahren.<sup>384</sup> Es soll z.B. eine hochwasserangepasste Bauweise<sup>385</sup> in hochwassergefährdeten Gebieten sowie verbindliche Vorgaben zu Steinschlag- bzw. Lawinenschutzbauwerke vorgeschrieben werden. Klimaanpassungsmaßnahmen sollen in das Planen und Bauen integriert werden.<sup>386</sup>

**M 1.2:** Sinnvoll wäre die gesetzliche Verankerung der Klimawandelanpassung als konkrete Aufgabe der Raumplanung.<sup>387</sup> Würde dieser Fall eintreten, benötigt man mehr Personal, das außerdem für die Herausforderungen der Klimaanpassung geschult werden muss.<sup>388</sup>

**M 1.3:** Verbindung der Eigenständigkeit der Gemeinden in Sachen Raumplanung mit einem Anreiz- und Sanktionssystem.<sup>389</sup> So könnten etwa, wenn Gemeinden Ergebnisse aus bestehenden Projekten zur Klimaanpassung nicht berücksichtigen, Sanktionen gesetzt werden.

**M 1.4:** Beseitigung des Konfliktes der Einschränkung von Hochwasserschutzmaßnahmen in Natura 2000 Gebieten.<sup>390</sup>

**M 2.1:** Finanzielle Förderungen, Bedarfszuweisungen oder Genehmigungen von übergeordneten Stellen sollen mit Auflagen wie etwa einer flächensparenden Siedlungsentwicklung<sup>391</sup> oder eventuell mit der Erstellung von Rahmenkonzepten zur Klimaanpassung verbunden sein (Anreiz- und Sanktionssystem).

---

<sup>384</sup> Vgl. HIESS (2010), S. 19

<sup>385</sup> Vgl. KOMPASS (2008), S. 5

<sup>386</sup> Vgl. PÜTZ und KRUSE (2010), S. 18

<sup>387</sup> Vgl. Ebenda

<sup>388</sup> Vgl. PÜTZ und KRUSE (2010), S. 22

<sup>389</sup> Vgl. HIESS (2010), S. 21

<sup>390</sup> Vgl. BSWIVT (2008), S. 16ff

<sup>391</sup> Vgl. HIESS (2010), S. 21

**M 2.2:** Auf EU-Ebene sollte die Klimawandelanpassung eine stärkere Einbindung in die Förderprogramme erfahren. Man sollte ein eigenes Förderziel schaffen, um eine gezielte Umsetzung einer Klimaanpassung zu ermöglichen.

**M 3.1:** Adaptierung der Ziele und Grundsätze der Landesprogramme und Regionalprogramme hinsichtlich Klimawandelfolgen und der Anpassung an den Klimawandel.<sup>392</sup> Dies sollte ebenfalls bei der Erarbeitung des räumlichen Entwicklungskonzeptes geschehen.

**M 3.2:** Bei der laufenden Bearbeitung des regionalen Entwicklungskonzeptes sollte der Klimawandel miteinbezogen werden. (siehe Kapitel "Raumordnungsinstrumente im Zeichen einer Anpassungsstrategie")

**M 3.3:** Für eine Anpassung kann aufgrund der ungenauen Vorhersage der weiteren Klimaveränderung sowie der zu erwartenden Folgen eine kurzfristige Abweichung von stabilen Planungspfaden eine wichtige Option sein.<sup>393</sup>

### **Anpassungsmaßnahmen für die Stadtgemeinde Zelle am See**

Gemäß dem zuvor erstellten Entwicklungsszenario für die 2040er Jahre werden nun Ziele und dazugehörige Maßnahmen aufgezeigt. Unterteilt werden die Maßnahmen in hohe und niedrige Prioritäten. Dies ist bei den jeweiligen Maßnahmen in Klammer vermerkt. Die Maßnahmen mit hoher Priorität beziehen sich auf jene Auswirkungen, für die die stärksten Zu- bzw. Abnahmen zu erwarten sind. Alle anderen Maßnahmen beziehen sich auf Auswirkungen, für die nur eine leichte Zu- bzw. Abnahme zu erwarten ist.

### SIEDLUNGSWESEN UND INFRASTRUKTUR

#### Bestehende Ziele und Maßnahmen gemäß REK 2008 (mit indirektem Bezug zur Klimaanpassung:

##### **hohe Priorität**

- Vermeidung einer weiteren Zersiedelung<sup>394</sup>
- Kompakte Siedlungsbereiche sollen erhalten und geschaffen werden, eine innere Verdichtung soll forciert werden.<sup>395</sup> Gemäß dem Siedlungsleitbild gibt es in den Talräumen von Zell am See bis auf kleinräumige Erweiterungen im Ortsteil Schmittental, Zellermoos, Schüttdorf, Limberg und Bruckberg nur mehr Möglichkeiten zu Verdichtungen und Lückenschlüssen.

---

<sup>392</sup> Vgl. BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND GESUNDHEIT (2009), S. 37

<sup>393</sup> Vgl. FORMAYER und KROMP-KOLB (2001), S. 16

<sup>394</sup> Vgl. LENGELACHNER (2008b), S. 22

<sup>395</sup> Vgl. Ebenda

- Die Siedlungsstrukturen sollen durchgrünt werden.<sup>396</sup>
- Vorrangige Berücksichtigung von Naturgefahren bei der Siedlungsentwicklung<sup>397</sup>
- Rutschungsgefährdete Hangflächen sind von jeglicher Bebauung freizuhalten<sup>398</sup>
- Keine Baulandwidmungen in charakteristischen Hanglagen<sup>399</sup> sowie landschaftlich und ökologisch sensiblen Bereichen, bzw. nur nach Prüfung auf Standsicherheit, Hangneigung und Erschließung.<sup>400</sup>
- Keine Bebauung in einem Mindestabstand von 5m entlang von Gewässern<sup>401</sup>
- Oberflächenwasserbeseitigung durch eine geordnete Ableitung, Versickerung bzw. Rückhaltung aus den Siedlungsgebieten.<sup>402</sup>

#### **niedrige Priorität**

- Erhalt großer zusammenhängender bewirtschafteter Grünlandflächen sowie Schutz vor Zersiedelung<sup>403</sup>
- Schutz des Grundwassers sowie zusätzliche Trinkwasserquellen sichern.<sup>404</sup>

#### Ziele

- **Z 1:** Vermeidung von Konflikten zwischen Siedlungsflächen und Gefährdungsbereiche
- **Z 2:** Anpassung der Siedlungs- und Verkehrsinfrastruktur an veränderte Niederschläge
- **Z 3:** Flächensparende und nachhaltige Wohnformen beibehalten bzw. fördern
- **Z 4:** Verbesserung des lokalen Klimas in dicht verbauten Gebieten

#### Anpassungsmaßnahmen:

**M 1.1:** Flächen, die durch Hochwasser, Lawinen, Steinschlag, Muren, Wildbäche,...gefährdet sind, sollen strikt freigehalten werden.<sup>405</sup> Wichtig wird dabei eine Verbesserung der technischen Bestimmung von Gefahrenpotenzialen sein wie z.B. durch zukunftsorientierte Risikopläne (siehe Anpassungsmaßnahmen im Handlungsfeld Naturgefahren) sein. (**hohe Priorität**)

---

<sup>396</sup> Vgl. LENGELACHNER (2008b), S. 15

<sup>397</sup> Vgl. LENGELACHNER (2008b), S. 22

<sup>398</sup> Vgl. LENGELACHNER (2008b), S. 13

<sup>399</sup> Vgl. LENGELACHNER (2008b), S. 10

<sup>400</sup> Vgl. LENGELACHNER (2008b), S. 13

<sup>401</sup> Vgl. LENGELACHNER (2008b), S. 14

<sup>402</sup> Vgl. LENGELACHNER (2008b), S. 48

<sup>403</sup> Vgl. LENGELACHNER (2008b), S. 17

<sup>404</sup> Vgl. LENGELACHNER (2008b), S. 47

<sup>405</sup> Vgl. Ebenda

**M 1.2:** Aufhebung des Bauerwartungslandes in Schüttdorf Ost aus dem örtlichen Entwicklungskonzept, welches sich in einem HQ30 Bereich befindet. **(hohe Priorität)**

**M 2.1:** In bereits bebauten Siedlungsgebieten mit einem Versickerungsgrad von mehr als 60% sollen Bodenentsiegelungsmaßnahmen zur Verbesserung von Regenwasserabflüssen ergriffen werden (z.B. durchlässige Oberflächenbefestigungen bei Parkplätzen, Gehwegen, Radwegen, Zufahrtswegen, Hofflächen,...). **(hohe Priorität)**

**M 2.2:** Förderung und Anpassung des Regenwassermanagements. Anpassung der Abwassersysteme im Siedlungsgebiet an eine klimawandelbedingte Zunahme von Starkregenereignissen.<sup>406</sup> **(hohe Priorität)**

**M 2.3:** Identifizierung und technische Anpassung von gefährdeter Verkehrsinfrastruktur an klimatische Veränderungen und steigende Extremwetterereignisse. Konkret wird hier eine Anpassung der Asphalt-Mischung sowie ein Muren- und Steinschlagschutz für Straßen vorgeschlagen.<sup>407</sup> Darüber hinaus sollte der Erhalt und ein bedarfsgerechter Ausbau wichtiger Straßen an geänderte extreme Witterungsbedingungen verfolgt werden<sup>408</sup>; Prüfung einer Trassenverlegung in potenziellen Hochwassergebieten;<sup>409</sup> **(hohe Priorität)**

**M 2.4:** Die Schaffung von ausreichenden Versickerungsflächen soll als Ausgleich zu neuen Flächenwidmungen verbindlich gemacht werden.<sup>410</sup> **(hohe Priorität)**

**M 2.5:** Durch die Erhöhung der Bebauungsdichte und einer Einschränkung von Baulandwidmungen soll das Ausmaß der Bodenversiegelung reduziert werden.<sup>411</sup> Das sind „no regret“ Maßnahmen, d.h. es gibt auch bei geänderten Auswirkungen einen positiven Nutzen.<sup>412</sup> **(hohe Priorität)**

**M 3.1:** Zum Schutz des Grundwassers sowie von Trinkwasserquellen im Gemeindegebiet von Zell am See sollen Bauvorhaben mit negativen Auswirkungen auf die Wasserversorgung und -qualität verhindert werden.<sup>413</sup> **(hohe Priorität)**

**M 3.2:** Weitere Kürzung der Wohnbauförderung für Einfamilienhäuser. Ein flächensparendes Wohnen sollte stattdessen besser gefördert werden. Es soll der Fördersatz für Einfamilienhäuser, der in Salzburg im Vergleich zu anderen Bauformen bereits am geringsten

---

<sup>406</sup> Vgl. STADTLAND (2011), S. 44

<sup>407</sup> Vgl. BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND GESUNDHEIT (2009), S. 45

<sup>408</sup> Vgl. Ebenda

<sup>409</sup> Vgl. KOMPASS (2008), S. 5

<sup>410</sup> Vgl. HAAS (2008), S. 56

<sup>411</sup> Vgl. STADTLAND (2011), S. 43

<sup>412</sup> Vgl. HAAS (2008), S. 55

<sup>413</sup> Vgl. STADTLAND (2011), S. 41f



ist, noch weiter reduziert werden.<sup>414</sup> (**niedrige Priorität** - nicht verortbare bzw. allgemein geltende Maßnahme)

**M 4.1:** Kaltluft- bzw. Frischluftschneisen in dicht bebauten Gebieten sichern,<sup>415</sup> um eine bessere Siedlungsdurchlüftung zu erreichen.<sup>416</sup> Dies ist eine "no regret" Maßnahme. (**niedrige Priorität**)

**M 4.2:** Sicherung und Ausweitung von Grünflächen v.a. in dichter bebauten Gebieten durch Dach- und Hofbegrünungen zur Verbesserung des Mikroklimas.<sup>417</sup> Auch dies stellt eine "no regret" Maßnahme dar. (**niedrige Priorität**)

**M 4.3:** Überprüfung des Gemeindegebietes auf gewerbliche Brachflächen und verlassene Wohngebiete. Unter Berücksichtigung der ökologischen Funktionalität sollten mögliche Brachflächen in Grünflächen umgewandelt werden.<sup>418</sup> (**niedrige Priorität**)

Initiativen und Projekte, die sich mit der Klimaanpassung im Handlungsfeld "Siedlungsweisen und Verkehrsinfrastruktur" beschäftigen:

AFI - Alpenforschungsinstitut, Alp Water Scarce, Handlungsmöglichkeiten zur Anpassung des hochalpinen Wegenetzes an den Klimawandel, KLIWA, PARAMOUNT

## TOURISMUS

Bestehende Ziele und Maßnahmen gemäß REK 2008 (mit indirektem Bezug zur Klimaanpassung):

- Tourismus stärken (z.B. kein Massentourismus, verbessertes Schlechtwetterangebot, Schaffung von Winterwanderwegen)<sup>419</sup>
- Forcieren der Tourismusorganisation durch regionale und überregionale Zusammenarbeit<sup>420</sup>
- Umsetzung des Maßnahmenkataloges „Skipisten“ (u.a. Humusierung und Begrünung der Skipisten, Schaffung von Retentionsanlagen, schadlose Wasserableitung)<sup>421</sup>
- Aufrechterhaltung der Wasserversorgung<sup>422</sup>
- Entsprechende Flächenwidmung<sup>423</sup>

---

<sup>414</sup> Vgl. HIESS (2010), S. 26

<sup>415</sup> Vgl. BMVBS (2010), S. 15

<sup>416</sup> Vgl. KRÖPFL (2010), S. 90

<sup>417</sup> Vgl. HIESS (2010), S. 19

<sup>418</sup> Vgl. STADTLAND (2011), S. 48

<sup>419</sup> Vgl. LENGELACHNER (2008b), S. 37

<sup>420</sup> Vgl. LENGELACHNER (2008b), S. 39

<sup>421</sup> Vgl. LENGELACHNER (2008a), S. 30

<sup>422</sup> Vgl. LENGELACHNER (2008b), S. 48

bereits umgesetzte und laufende Maßnahmen:

**hohe Priorität**

- Forcieren des Wintersports durch regionale Kooperation und Zusammenarbeit mit Nachbargemeinden.<sup>424</sup> Das Skigebiet Schmitten in Zell am See kooperiert mit dem Skigebiet Kaprun, das aufgrund seiner Höhenlage ein schneesicheres Gletscherskigebiet darstellt. Zur besseren Verbindung der zwei Skigebiete wurde ein kostenloser Skibus eingeführt.

**niedrige Priorität**

- Schaffung eines breiten Angebots von touristischen Nutzungen fernab vom traditionellen Skitourismus. Es gibt in Zell am See touristische Angebote im Winter, die auch bei etwas weniger bzw. gar keinem Schnee genutzt werden können (z.B. Langlauf, Wellness & Spa, Wandern und Nordic Walking, Ganzjahresrodelbahn, Eislaufen)<sup>425</sup>. Aufgrund der Eignung auch bei geringeren Schneehöhen wird bei diesen alternativen Wintersportarten eine geringere Schneesicherheit benötigt.<sup>426</sup>

Ziele:

**Z 1:** Anpassung des vorherrschenden Tourismus an geänderte Umweltbedingungen

**Z 2:** Forcierung eines ökologisch nachhaltigen Tourismus

**Z 3:** Sicherstellung der Trinkwasserversorgung

Anpassungsmaßnahmen:

**M 1.1:** Stärkung eines wetterunabhängigen Ganzjahrestourismus,<sup>427</sup> wobei aufgrund der erwarteten Verlängerung der Sommer- und Herbstsaison der Schwerpunkt auf den Sommertourismus gelegt werden sollte. Damit verbunden sollte eine Vorbereitung auf steigende Gästezahlen in den Sommermonaten (in Form von Tagestouristen) sein, zu der es aufgrund einer Verlängerung der Sommersaison sowie durch eine steigende Anzahl der Badetage vermutlich kommen wird (oder „kommen kann“). **(hohe Priorität)**

**M 1.2:** Keine Neuerschließungen von Skigebieten im Gemeindegebiet. Eine eventuelle Auflassung von Pisten, die bereits jetzt intensiv beschneit werden müssen und in Zukunft durch die Klimaentwicklung nur mehr bedingt schneesicher sind, sollte angedacht werden.

---

<sup>423</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008b), S. 37

<sup>424</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008b), S. 40

<sup>425</sup> Vgl. ZELL AM SEE - KAPRUN TOURISMUS GMBH (2011)

<sup>426</sup> Vgl. BREILING (2008), S. 78

<sup>427</sup> Vgl. KOMPASS (2008), S. 5

Dabei sollte auch die touristische Infrastruktur (Seilbahn- und Lifтанlagen,...) rückgebaut werden. **(hohe Priorität)**

**M 1.3:** Neudimensionierung bestehender Skipisten unter dem Aspekt der zu erwartenden Klimaveränderung. Bei neu geplanten Skipisten (Skigebietserschließung "Hochsonnberg") sollte auf ausreichende Abflusskapazitäten geachtet werden.<sup>428</sup> **(hohe Priorität)**

**M 1.4:** Erstellung und Weiterentwicklung eines nachhaltigen, regionalen Tourismuskonzeptes unter Berücksichtigung des Klimawandels und seinen Auswirkungen.<sup>429</sup> Ein Tourismuskonzept sollte dabei darauf abzielen, sich die Chancen, die sich aus dem Klimawandel ergeben, zunutze zu machen. Ziele und Kriterien der Raumplanung sollen in die Tourismuskonzepte integriert werden.<sup>430</sup> **(hohe Priorität)**

**M 1.5:** Weiterentwicklung und Optimierung der Beschneitechnik bzw. -technologien auch für wärmere Umweltbedingungen.<sup>431</sup> Das "Cloud-Seeding", wodurch der Schneefall in Form von Impfen der Wolken erzwungen wird, oder der Einsatz von Mikroorganismen zur Erhöhung des Taupunktes um bis zu 3°C stellen zwei Möglichkeiten neuer Technologien dar. Als relevante Vorteile würden diese Technologien eine Reduktion des CO<sub>2</sub> Ausstoßes pro produzierter Tonne, eine Senkung der Kosten und Einsparung von Trinkwasser mit sich bringen. Der große Nachteil beim Einsatz dieser Methoden sind chemische Zusätze, die möglichen pathogenen Wirkungen, Probleme bei der Trinkwasserversorgung und die rechtliche Thematik bezüglich der Umleitung von Wolken.<sup>432</sup> **(hohe Priorität - nicht verortbare bzw. allgemein geltende Maßnahme)**

**M 1.6:** Nachhaltiger und effizienter Umgang mit vorhandenen Gegebenheiten durch ein verbessertes Pisten- und Schneemanagement (haushälterischer Umgang mit vorhandenem Schnee, Anlegen eines Schneedepots, Errichtung von Schneezäunen, Beschattung von Pisten).<sup>433</sup> **(niedrige Priorität)**

**M 2.1:** Bei der Erweiterung touristischer Infrastruktur ist stets auf einen geregelten nachhaltigen Ausbau mit möglichst wenigen Eingriffen in die Natur zu achten. Weiters ist für eine regelmäßige Pflege und einen verantwortungsvollen Umgang für die Erhaltung der ökologischen Funktionalität Sorge zu tragen.<sup>434</sup> **(hohe Priorität)**

---

<sup>428</sup> Vgl. STADTLAND (2011), S. 43

<sup>429</sup> Vgl. BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND GESUNDHEIT (2009), S. 51

<sup>430</sup> Vgl. STADTLAND (2011), S. 52

<sup>431</sup> Vgl. BREILING (2008), S. 97

<sup>432</sup> Vgl. BREILING (2008), S. 90f

<sup>433</sup> Vgl. ABEGG (2011), S. 16f

<sup>434</sup> Vgl. BÄTZING (2005), S. 164f

**M 2.2:** Schutz des Artenreichtums bzw. der Trocken- und Magerrasen sowie der Feuchtgebiete auf den bestehenden Pistenflächen.<sup>435</sup> Als präventive Maßnahme könnte ein Monitoring zur Beobachtung der Entwicklung dieser Gebiete dienen. **(niedrige Priorität)**

**M 2.3:** Stärkung und Förderung von Angeboten mit regionalen Besonderheiten (Handwerk, Almwirtschaft, Landschaft, endemische Pflanzen- und Tierarten).<sup>436</sup> **(niedrige Priorität)**

**M 3.1:** Prüfung einer Sicherstellung der Trinkwasserversorgung<sup>437</sup> für das Gemeindegebiet unter Berücksichtigung eines steigenden Einsatzes von Beschneiungsanlagen sowie eines sinkenden Grundwasserspiegels infolge einer Klimaerwärmung. **(hohe Priorität)**

Exkurs Skigebietserweiterung Schmitten: Das geplante Projekt „Hochsonnberg“ würde nach den bisherigen Erkenntnissen über die Auswirkungen des Klimawandels schon vor der Umsetzung eine Anpassung notwendig machen, etwa durch den Einsatz von Beschneiungsanlagen und eine Sicherung des Trinkwasserverbrauchs. Da sich das Gebiet größtenteils unter 2000m befinden wird und es nach Südwest exponiert ist, muss die Sinnhaftigkeit dieses Projektes hinterfragt werden. Es würde ein Einsatz von Beschneiungsanlagen nötig sein, der vermutlich durch die sinkende Schneesicherheit ausgeweitet werden muss. Damit ist dieses Projekt nicht im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung des Skitourismus. Es wird daher angeregt, dass das Projekt noch vor der Umsetzung einer Prüfung auf „Klimafitness“ unterzogen wird, um die Auswirkungen für Wirtschaft, Gesellschaft und vor allem die Natur zu verdeutlichen.

Initiativen und Projekte, die sich mit der Klimaanpassung im Handlungsfeld "Tourismus" beschäftigen:

Alpenverein, alpS, Alp Water Scarce, CC-Snow (I und II), ClimAlpTour, Socio-Economic Impact of Global Change Scenarios on Winter and Summer Tourism in Austria, STRATEGIE

---

<sup>435</sup> Vgl. DOERING und HAMBERGER (2007), S. 22

<sup>436</sup> Vgl. HAAS (2008), S. 78

<sup>437</sup> Vgl. HAAS (2008), S. 54

## LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT

Bestehende Ziele und Maßnahmen gemäß REK 2008 (mit indirektem Bezug zur Klimaanpassung):

### **hohe Priorität**

- Umsetzung des Maßnahmenkataloges „Forstliche Maßnahmen“ (u.a. Lösung der Wald-Wild- und Wald-Weide-Problematik, standortangepasste Baumartenwahl, Intensivierung des Forstschutzes gegen Borkenkäferschäden, intensive Jungwuchs- und Kulturpflege)<sup>438</sup>
- Umsetzung des "Landeskonzeptes zur Verbesserung der Schutzfunktion des Waldes".<sup>439</sup> Laut Landesforstdirektion wurde eine zeitgerechte Umsetzung des Konzeptes durch Schadensereignisse der letzten zehn Jahre wie etwa Stürme bzw. Borkenkäferbefall deutlich "gestört". In Zell am See wird an einer Wiederbewaldung auf einer 180ha großen Fläche gearbeitet. Zudem werden Durchforstungs- und Verjüngungsmaßnahmen auf einer 30ha großen Fläche durchgeführt. Diese Sanierungsarbeiten werden noch bis zur nächsten Revision des Schutzwaldkonzeptes, die in den nächsten fünf Jahren vorgesehen ist, andauern.<sup>440</sup>

### **niedrige Priorität**

- Leistungsfähige land- und forstwirtschaftliche Betriebe sichern. Für den Erhalt des Erholungsraumes und der Landschaftspflege sollen die Bauern unterstützt werden.<sup>441</sup>
- Bäuerliche Wertschöpfung verbessern<sup>442</sup>
- Waldbestände und intakte Waldökosysteme sichern<sup>443</sup>

### Ziele:

**Z 1:** Nachhaltige Waldentwicklung unter Berücksichtigung einer Klimaanpassung

**Z 2:** Untersuchung von neuen Potenzialen in der Landwirtschaft und Anpassung bestehender Bewirtschaftungsformen

**Z 3:** Entwicklung eines nachhaltigen Grund- und Bodenmanagements im Sinne einer Klimaanpassung

**Z 4:** Anpassung von Schutzmaßnahmen vor Naturgefahren

---

<sup>438</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008a), S. 29

<sup>439</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008a), S. 30

<sup>440</sup> Vgl. KLAUSHOFER (2012)

<sup>441</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008b), S. 37

<sup>442</sup> Vgl. Ebenda

<sup>443</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008a), S. 11

## Z 5: Förderung der Alm- und Landwirtschaft

### Anpassungsmaßnahmen:

**M 1.1:** Erhöhung der Baumartenvielfalt durch den Einsatz von klimarobusten Baumarten<sup>444</sup> zur Abwendung eines großflächigen Schädlingsbefalls.<sup>445</sup> Konkret ist hier die Einbringung von Laubholz (Buche, Lärche) gemeint, wodurch die Zuwachspotenziale besser genutzt und die Borkenkäferschäden reduziert werden können.<sup>446</sup> **(hohe Priorität)**

**M 1.2:** Monitoring von Waldschäden durch Schädlingsbefall oder Sturmschäden, um rechtzeitig darauf reagieren zu können.<sup>447</sup> **(hohe Priorität)**

**M 1.3:** Berücksichtigung bzw. Umsetzung des im Jahr 2005 verabschiedeten Österreichischen Waldprogramms (u.a. mit folgendem Ziel: *Stabilisierung der Waldökosysteme im Hinblick auf drohende Klimaveränderungen und in ihrer Funktion als Kohlenstoffspeicher*).<sup>448</sup> **(niedrige Priorität - nicht verortbare bzw. allgemein geltende Maßnahme)**

**M 1.4:** Aufgrund langer Planungshorizonte in der Waldbewirtschaftung (Planung und Umsetzung von Maßnahmen) ist es erforderlich, Managementmaßnahmen an die Klimaveränderung anzupassen und so die nötigen Rahmenbedingungen zu schaffen.<sup>449</sup> **(niedrige Priorität - nicht verortbare bzw. allgemein geltende Maßnahme)**

**M 2.1:** Überprüfung von neuen Möglichkeiten bezüglich des Anbaus von Frucht- und Pflanzenarten infolge der Klimaerwärmung. Dabei ist auf eine bodenschonende Arbeitsweise (z.B. Anpassung der Humuswirtschaft, Zwischenfruchtanbau, pfluglose Bearbeitung des Bodens,...) zu achten.<sup>450</sup> Es sollte dabei auch auf eine Diversifizierung von Fruchtarten geachtet werden. Dies vermindert mögliche Ernteeinbußen durch Klimaextreme und erhöht die landwirtschaftliche Biodiversität sowie die ökologische Funktionalität.<sup>451</sup> **(hohe Priorität)**

**M 2.2:** Verbesserung der Wassernutzungseffizienz<sup>452</sup> durch Wasserspeicherungsmaßnahmen oder dem Einsatz von trockenheitsresistente Pflanzen.<sup>453</sup> **(niedrige Priorität)**

**M 2.3:** Erhalt und Verbesserung der Bodenfunktionen (v.a. als Wasserspeicher) durch standortgerechte Bodenbewirtschaftung.<sup>454</sup> **(niedrige Priorität)**

---

<sup>444</sup> Vgl. KOMPASS (2008), S. 5

<sup>445</sup> Vgl. BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2007), S. 20

<sup>446</sup> Vgl. UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR (2008e)

<sup>447</sup> Vgl. BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2007), S. 20

<sup>448</sup> HAAS (2008), S. 124

<sup>449</sup> Vgl. UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR (2008e)

<sup>450</sup> Vgl. BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2007), S. 18

<sup>451</sup> Vgl. BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2007), S. 18

<sup>452</sup> Vgl. BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2007), S. 18

<sup>453</sup> Vgl. STADTLAND (2011), S. 44f

<sup>454</sup> Vgl. KOMPASS (2008), S. 5

**M 3.1:** Sicherung von möglichen Baulandflächen, die durch nicht mehr weitergeführte Landwirtschaften aufgrund weichender Erben verfügbar werden.<sup>455</sup> Von diesen nicht mehr genutzten landwirtschaftlichen Flächen sollen potenzielle Flächen für Hochwasserschutzmaßnahmen rechtzeitig gesichert werden. So können mögliche zukünftige Nutzungskonflikte zwischen Hochwasserschutz und Landwirtschaft bereits im Vorfeld vermieden werden. **(niedrige Priorität)**

**M 4.1:** Waldbrandfrüherkennung durch Luftbeobachtung<sup>456</sup> v.a. im Frühjahr und Sommer auf südexponierten Hängen. **(hohe Priorität)**

**M 4.2:** Waldflächen, die sich in naher Zukunft besonders als Schutzgebiete vor Naturgefahren eignen, sollen identifiziert und geschützt werden. Dabei soll auf eine enge Kooperation zwischen Raumplanung, Forstwirtschaft und Naturgefahrenmanagement gesetzt werden.<sup>457</sup> **(hohe Priorität)**

**M 4.3:** Effiziente und schnelle Durchmischung der Wälder durch Schalenwildregulierung<sup>458</sup> z.B. durch eine Erhöhung des Schalenwild-Abschusses<sup>459</sup> (zur Lösung des Wald-Wild-Problems). **(niedrige Priorität)**

**M 5.1:** Weitere Förderung der Alm- und Landwirtschaft durch finanzielle Unterstützungszahlungen in Form einer Verlängerung der ÖPUL Förderung<sup>460</sup> (Österreichisches Programm für umweltgerechte Landwirtschaft) zum Erhalt der Artenvielfalt und der kleinräumigen Kulturlandschaft. Folgende Fördermöglichkeiten sollen erhalten bleiben: Alpengsprämien, Salzburger Regionalprojekt, Bewirtschaftung der Berggebiete, Niederlassungsprämien und Investitionsförderungen<sup>461</sup> (25% bei Mindestbaukosten von 5.000€) durch das Land Salzburg<sup>462</sup>. **(niedrige Priorität - nicht verortbare bzw. allgemein geltende Maßnahme)**

Initiativen und Projekte, die sich mit der Klimaanpassung im Handlungsfeld „Land- und Forstwirtschaft“ beschäftigen:

AFFRI, ALP FFIRS, AlpFUTUR, Alp Water Scarce, CC-Waters, DataPhen, FIRIA, KLIWA, MANFRED

---

<sup>455</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008), S. 61

<sup>456</sup> Vgl. BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND GESUNDHEIT (2009), S. 35

<sup>457</sup> Vgl. STADTLAND (2011), S. 40

<sup>458</sup> Als Schalenwild werden Paarhufer (Hornträger, Geweihträger, Schwarzwild) bezeichnet die dem Jagdrecht unterliegen

<sup>459</sup> Vgl. BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2007), S. 20

<sup>460</sup> Vgl. HAAS, S. 78

<sup>461</sup> Vgl. LAND SALZBURG (2012a)

<sup>462</sup> Vgl. LAND SALZBURG (2012b)

## NATURGEFAHREN

### Bestehende Ziele und Maßnahmen gemäß REK 2008 (mit indirektem Bezug zur Klimaanpassung):

#### **hohe Priorität**

- Erstellung und Überarbeitung von Gefahrenzonenplänen (der letzte Teilplan wurde im Jahr 2006 erstellt)<sup>463</sup>
- Erstellung eines Hochwasserabflusskonzeptes HQ100 und HQ30 (das letzte Abflusskonzept stammt aus dem Jahr 2010)<sup>464</sup>
- Hangflächen, die von Rutschungen bedroht werden, sind von jeglicher Bebauung freizuhalten.<sup>465</sup>
- Schutz vor Naturkatastrophen (Bewirtschaftung von Bann- und Schutzwäldern, Ausgleichsmaßnahmen bei Baumaßnahmen innerhalb der Hochwasserabflussgebiete, Forcieren der Wildbachverbauung<sup>466</sup>) Diverse Wildbachverbauungen wurden bereits durchgeführt, wie etwa die Schmittenbachaufforstung zwischen 1888 und 1922. Aktuell sind noch für einige Abschnitte entlang von Wildbächen Verbauungen durchzuführen.<sup>467</sup>
- Durch Pflege und standortgerechte Bewirtschaftung ist die Funktionsfähigkeit des Freiraumes in potenziellen Entstehungsgebieten von Naturgefahren zu erhalten, um die Ausweitung von Gefahren einzugrenzen.<sup>468</sup>
- Umsetzung von Hochwasserschutzprojekten in gefährdeten Gebieten. Aktuell wird ein Hochwasserschutzprojekt auf Grundlage der Abflussmodellierung Obere Salzach zum Schutz von hochwassergefährdeten, bebauten Gebieten im Bereich Bruck und Zell am See durchgeführt. Dieses Hochwasserschutzprojekt ist ausgelegt für ein HQ100 ohne Berücksichtigung der Auswirkungen des Klimawandels.<sup>469</sup>

#### Ziele:

**Z 1:** Sicherstellung eines Schutz vor Naturgefahren in baulicher, natürlicher Hinsicht

**Z 2:** Weiterentwicklung und Verbesserung der Gefahrenzonenplanung

**Z 3:** Anpassung des Katastrophenmanagements

---

<sup>463</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008a), S. 100f

<sup>464</sup> Vgl. WERNER CONSULT (2010a) bzw. (2010b)

<sup>465</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008b), S. 15

<sup>466</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008b), S. 12

<sup>467</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008a), S. 112

<sup>468</sup> Vgl. LENGLACHNER (2008b), S. 17

<sup>469</sup> Vgl. ZOPP (2012)



**Z 4:** Förderung eines nachhaltigen und grenzüberschreitenden Naturgefahrenmanagements unter Berücksichtigung des Klimawandels

**Z 5:** Integration von Klimawandelrisiken in Fachbereichsplanungen

Anpassungsmaßnahmen:

**M 1.1:** Anpassung der bestehenden Anlagen zum Schutz vor Naturgefahren (wie etwa Wildbachverbauungen oder Hochwasserschutzanlagen) an die möglichen Auswirkungen des Klimawandels. Bei Hochwasserschutzanlagen, die für ein 30-jähriges Hochwasser dimensioniert sind, sollen einer Überprüfung der „Klimawandelfitness“ unterzogen werden und, falls nötig, auf ein höher ausgelegtes Hochwasserereignis dimensioniert werden. Die dafür entstehenden hohen Kosten liegen dabei noch weit unter den anfallenden Kosten im Schadensfall.<sup>470</sup> **(hohe Priorität)**

**M 1.2:** Maßnahmen für einen verbesserten Hochwasserschutz sowie Bodenschutz sollen durch die Umsetzung von ökologischen Maßnahmen adaptiert werden: Verbesserung der Wasserspeicherfähigkeit durch Schutz und Erhalt der Moorlandschaft im Bereich der südlichen Uferzone des Zeller Sees. Die Abflussspitzen bei kultivierten, offenen Mooren sind etwa vier Mal so hoch wie bei naturnahen, offenen Mooren. Stabilisierung des Bodens sowie Verbesserung des Wasserrückhalts: Extensive Bewirtschaftung und Beachtung von natürlichen Entwicklungsprozessen von Wiesen, Weiden und Wäldern.<sup>471</sup> Außerdem soll eine funktionelle Biodiversität gefördert werden, was u.a. zur Risikostreuung beiträgt.<sup>472</sup> **(hohe Priorität)**

**M 1.3:** Monitoring von Hangbewegungen<sup>473</sup> entlang des Schmittenbaches und im Bereich der Talebene der Salzach. **(hohe Priorität)**

**M 1.4:** Verbesserung des Erosions- und Lawinenschutzes im Bereich von schlecht gepflegten steilen Teilflächen durch Aktivierung von Pflegemaßnahmen. **(niedrige Priorität)**

**M 1.5:** Überprüfung der Notwendigkeit von weiteren technischen Schutz- und Verbauungsmaßnahmen wie z.B. der Bau von Hochwasserdämmen oder Wildbachverbauungen<sup>474</sup> unter Berücksichtigung des Klimawandels. Im Gemeindegebiet von Zell am See gibt es Wildbachbereiche, die noch nicht vollständig verbaut sind.<sup>475</sup> Bei Hochwasseranlagen sollte z.B. ein Klimawandelrisikozuschlag in Form eines 15% größeren Fassungsver-

---

<sup>470</sup> Vgl. Ebenda

<sup>471</sup> Vgl. PIRC et.al (2009), S. 14f

<sup>472</sup> Vgl. BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2007), S. 30

<sup>473</sup> Vgl. BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND GESUNDHEIT (2009), S. 31

<sup>474</sup> Vgl. HIESS (2010), S. 19

<sup>475</sup> Vgl. LENGELACHNER (2008a), S. 112

mögens des Rückhaltebeckens einplant werden (Vgl. Integraler Hochwasserschutz im Mangfalltal).<sup>476</sup> **(hohe Priorität)**

**M 2.1:** Erstellung bzw. Überprüfung und Überarbeitung von Gefahrenzonenplänen unter Berücksichtigung des prognostizierten Klimawandels für Zell am See. Die Erstellung soll dabei nicht nur aufgrund der Ereigniswahrscheinlichkeit der Vergangenheit, in Form von Katastrophenereignissen, sondern auch mit Blick auf die Zukunft erfolgen, z.B. durch Risikozuschläge für den Klimawandel. Das Ergebnis sollen zukunftsbasierte Risikopläne sein.<sup>477</sup> Die Überarbeitung der Gefahrenzonenpläne sollte in möglichst kurzen Abständen (z.B. alle 5 Jahre) unter Berücksichtigung laufender Umweltveränderungen infolge des Klimawandels erfolgen. **(hohe Priorität)**

**M 2.2:** Integrative Risikountersuchungen zur Erstellung von Gefahrenkarten und Risikoanalysen für ein angepasstes Katastrophenmanagement von möglichen Schadensereignissen. Hierbei sollten auch latent wirksame Naturgefahren sowie sozio-ökonomische Komponenten einbezogen werden.<sup>478</sup> (nicht verortbare bzw. allgemein geltende Maßnahme - **hohe Priorität**)

**M 2.3:** Konsequenterer Einhaltung von Gefahrenzonenplänen bei der Erweiterung von Siedlungsgebieten und bei Rückwidmung von Bauland in Gefahrenzonen.<sup>479</sup> Das soll genauso für bestehendes unbebautes Bauland und Bauerwartungsland, das erst durch die Überarbeitung eines veralteten Gefahrenzonenplanes in einer Gefahrenzone liegt, gelten. Entschädigungsmaßnahmen wären dafür notwendig. **(hohe Priorität)**

**M 2.4:** Erstellung von digitalen Gefahrenkarten, die geogene (z.B. setzungsempfindlicher Untergrund, steinschlag- oder gleitungssgefährdete Bereiche) Risiken in Siedlungsgebieten und ausgewiesenen Entwicklungsbereichen ersichtlich machen. Für die Bestimmung von geogenen Risikozonen ist eine genaue geologische Untersuchung eine wichtige Voraussetzung. (Vgl. Modell "geogenes Baugrundrisiko" in Oberösterreich) (nicht verortbare bzw. allgemein geltende Maßnahme - **hohe Priorität**)

**M 2.5:** Zukünftig sollen bei der Erstellung von schutzwasserwirtschaftlichen Rahmenentwicklungsplänen die Auswirkungen des Klimawandels berücksichtigt werden (z.B. durch Risikozuschlag durch Klimawandel). (nicht verortbare bzw. allgemein geltende Maßnahme - **hohe Priorität**)

---

<sup>476</sup> Vgl. HIESS (2010), S. 30

<sup>477</sup> Vgl. HIESS (2010), S. 19

<sup>478</sup> Vgl. BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2007), S. 30

<sup>479</sup> Vgl. Ebenda

**M 3.1:** Weiterentwicklung eines Katastrophenschutzes zur Bewältigung von Naturkatastrophen und Extremwetterereignissen.<sup>480</sup> Dazu zählt etwa eine Einführung und Weiterentwicklung von Frühwarnsystemen für meteorologische Gefahren (Starkniederschläge, Sturm, Hagel, Blitzschlag).<sup>481</sup> (nicht verortbare bzw. allgemein geltende Maßnahme - hohe Priorität)

**M 3.2:** Präventive Entwicklung von Plänen bzw. Konzepten für Einsätze bei großflächigen Extremereignissen. Es soll damit ein Informations- und Kommunikationssystem aufgebaut und verbessert werden.<sup>482</sup> (nicht verortbare bzw. allgemein geltende Maßnahme - hohe Priorität)

**M 4.1:** Im Rahmen eines Naturgefahrenmanagements soll ein Konzept zur Umsetzung von nötigen Maßnahmen erstellt werden, das eine gewisse Flexibilität besitzt. Das Ziel ist, dass die Maßnahmen im Zuge von zukünftigen Klimawandelfolgen abermals angepasst werden können.<sup>483</sup> (nicht verortbare bzw. allgemein geltende Maßnahme - hohe Priorität)

**M 4.2:** Grenz- und fachbereichsüberschreitende Kooperation im Naturgefahrenmanagement. Harmonisierung von Naturgefahrenkarten<sup>484</sup> durch die Bestimmung von Gefahren in einheitlichen Gefährdungsindexen.

**M 4.3:** Bei der Festlegung von Schutzmaßnahmen, wie z.B. Retentionsflächen, soll es zwischen Kosten und Nutzen einen Ausgleich geben.<sup>485</sup> (nicht verortbare bzw. allgemein geltende Maßnahme - hohe Priorität)

**M 5.1:** Neben der Hochwassersicherheit sollen auch die Ver- und Entsorgungssicherheit der Bevölkerung im Falle von (ansteigenden) Extremereignissen angepasst werden. Konkret ist hier die Kontrolle von Abwasser, Energie, Transport, Verkehr und Telekommunikation gemeint.<sup>486</sup> (**hohe Priorität**)

**M 5.2:** Einrichtung von Wassermanagementstellen für Einzugsgebiete. Es soll damit die Wasserversorgung, der Hochwasserschutz und die Wasserqualität verbessert werden sowie die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie der EU gefördert werden.<sup>487</sup> (nicht verortbare bzw. allgemein geltende Maßnahme - hohe Priorität)

---

<sup>480</sup> Vgl. BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND GESUNDHEIT (2009), S. 35

<sup>481</sup> Vgl. RUDOLF-MIKLAU und SUDA (2012), S. 61

<sup>482</sup> Vgl. BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2007), S. 20

<sup>483</sup> Vgl. Ebenda

<sup>484</sup> Vgl. STADTLAND (2011), S. 37

<sup>485</sup> Vgl. HIESS (2010), S. 20

<sup>486</sup> Vgl. BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND GESUNDHEIT (2009), S. 35

<sup>487</sup> Vgl. HAAS (2008), S. 56

Initiativen und Projekte, die sich mit der Klimaanpassung im Handlungsfeld „Naturgefahren“ beschäftigen:

AdaptAlp, AFI - Alpenforschungsinstitut, alpS, C4AUSTRIA, Climate change and heavy-precipitation weather patterns in Austria, ClimChAlp, GREENPEACE, ÖROK, PARAMOUNT, PermaNet, RIMES, SERAC-CC

NATURRAUM UND UMWELT

Bestehende Ziele und Maßnahmen gemäß REK 2008 (mit indirektem Bezug zur Klimaanpassung):

**niedrige Priorität**

- Eine intakte Natur- und Kulturlandschaft nachhaltig schützen und pflegen und Landschaftsschäden reparieren. Beispiele hierfür sind: die Erhaltung bzw. Renaturierung stehender und fließender Gewässer in naturnaher Form, die Freihaltung eines Uferstreifens von jeglicher Bebauung, die Sicherstellung einer Bewirtschaftung von landwirtschaftlichen Alm- und Hangflächen, Stein- und Betonmauern begrünen,<sup>488</sup> naturnaher Wasserbau.<sup>489</sup>
- Wertvolle Naturlandschaften schützen, z.B. indem Nutzungsbeschränkungen eingeführt werden, vorhandene Strukturelemente ergänzt und nachhaltig gesichert werden und wertvolle Landschaftsteile renaturiert werden.<sup>490</sup>
- Ein guter ökologischer und morphologischer Zustand der Gewässer soll erhalten und wiederhergestellt werden.<sup>491</sup>
- Uferzonen der Fließgewässer in natürlichem Zustand sichern.<sup>492</sup>
- Grünzüge, Alleen und Grünräume zur Durchgrünung der Siedlungen schaffen.<sup>493</sup>
- Berücksichtigung der Ergebnisse der Biotopkartierung zum Schutz von Lebensräumen.<sup>494</sup>
- Schutz des Naturschutzgebietes im Süden des Zeller Sees und des Landschaftsschutzgebietes rund um den Zeller See.<sup>495</sup>
- Umsetzung des Freiraumkonzeptes der Stadtgemeinde Zell am See. Dies umfasst die Erhaltung ökologisch wertvoller Flächen südlich des Zeller Sees, den

---

<sup>488</sup> Vgl. LENGELACHNER (2008b), S. 9

<sup>489</sup> Vgl. LENGELACHNER (2008b), S. 15

<sup>490</sup> Vgl. LENGELACHNER (2008b), S. 11

<sup>491</sup> Vgl. LENGELACHNER (2008b), S. 14

<sup>492</sup> Vgl. Ebenda

<sup>493</sup> Vgl. LENGELACHNER (2008b), S. 18

<sup>494</sup> Vgl. LENGELACHNER (2008b), S. 16

<sup>495</sup> Vgl. LENGELACHNER (2008b), S. 18

Schutz der Wälder und der landwirtschaftlich kultivierten Flächen inkl. Almflächen sowie den Erhalt bzw. die Schaffung von ausreichenden Grünanlagen und Bepflanzungen.<sup>496</sup>

- Entsprechende Flächenwidmung<sup>497</sup>

Diese genannten Maßnahmen zielen im Großen und Ganzen auf eine Erhöhung der Struktur- und Artenvielfalt ab, die für eine ökologische Anpassung von Bedeutung sind.

#### Ziele:

**Z 1:** Schutz und Erhalt von bestehenden Ökosystemen für einen funktionierenden Naturhaushalt.<sup>498</sup>

**Z 2:** Anpassung und Schaffung von instrumentellen und finanziellen Rahmenbedingungen

#### Anpassungsmaßnahmen:

**M 1.1:** Prüfung der Gewässer (Zeller See, Salzach und andere wichtige Gewässer im Gemeindegebiet) auf die Klimawandelbelastbarkeit.<sup>499</sup> **(niedrige Priorität)**

**M 1.2:** Untersuchung, inwieweit eine Anpassung des Naturraumes aufgrund der Verschiebung von Klimazonen notwendig ist. Dies kann durch folgende Maßnahmen geschehen: Verbindung von Schutzgebieten und Komplexlebensräumen (Naturschutzgebiet Zeller See sowie Landschaftsschutzgebiet Zeller See), naturverträgliche Landnutzung außerhalb von Schutzgebieten<sup>500</sup>, Festlegung neuer bzw. Erweiterung von bestehenden Schutzgebieten zum Erhalt eines funktionierenden Ökosystems.<sup>501</sup> Diese Schutzgebiete bieten einen Rückzugsraum für gefährdete Pflanzen- und Tierarten und erlauben eine Regeneration von Beständen, die unter einem erhöhten Klimastress stehen.<sup>502</sup> Die Vernetzung sollte auf regionaler bzw. überregionaler Ebene stattfinden.<sup>503</sup> **(niedrige Priorität)**

**M 1.3:** Die Anpassungsmaßnahmen sollten durch ein Langzeit-Monitoring begleitet werden.<sup>504</sup> **(niedrige Priorität)**

**M 1.4:** Bestimmung der kausalen Zusammenhänge zwischen Klimawandel, Biodiversität und Ökosystemleistung. Damit soll festgestellt werden, wie weit der Verlust der biologischen Vielfalt durch die Auswirkungen des Klimawandels begründet ist. Eine konkrete

---

<sup>496</sup> Vgl. LENGELACHNER (2008b), S. 19

<sup>497</sup> Vgl. LENGELACHNER (2008b), S. 11

<sup>498</sup> Vgl. HIESS (2010), S. 8ff

<sup>499</sup> Vgl. HAAS (2008), S. 54

<sup>500</sup> Vgl. PIRC (2009), S. 15f

<sup>501</sup> Vgl. KOMPASS (2008), S. 4

<sup>502</sup> Vgl. STADTLAND (2011), S. 46f

<sup>503</sup> Vgl. STADTLAND (2011), S. 47

<sup>504</sup> Vgl. BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2007), S. 34

Maßnahme wird die Einrichtung von Monitoring-Systemen zur Beobachtung der funktionellen Vielfalt diverser Ökosysteme sein.<sup>505</sup> **(niedrige Priorität)**

**M 2.1:** Für Flächen, die z.B. von Land- und Forstwirten zugunsten einer Renaturierung oder als wichtiges Element für ein Biotopverbundsystem aufgegeben werden müssen, sollen diese ausreichend entschädigt werden. Derzeit stellen die Fördersysteme keine faire Lösung dar.<sup>506</sup> **(niedrige Priorität - nicht verortbare, allgemein geltende Maßnahme)**

**M 2.2:** Schaffung eines Anreizsystems zur Förderung der Umsetzung von diversen bestehenden Richtlinien zum Natur- bzw. Wasserschutz wie etwa der Wasserrahmenrichtlinie der EU. **(niedrige Priorität - nicht verortbare, allgemein geltende Maßnahme)**

**M 2.3:** Einrichtung von Wassermanagementstellen für die Einzugsgebiete der Flüsse. Es soll damit die Wasserversorgung und die Wasserqualität verbessert werden. Zudem können die mit der Wasserwirtschaft zusammenhängenden Nutzungen koordiniert werden. Dies stellt außerdem einen Beitrag zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie der EU dar.<sup>507</sup> **(niedrige Priorität - nicht verortbare, allgemein geltende Maßnahme)**

Initiativen und Projekte, die sich mit der Klimaanpassung im Handlungsfeld „Naturraum und Umwelt“ beschäftigen:

CROSS ClimChAlp, CIPRA, CROSS, DataPhen, econect, GLOCHAMORE, GLORIA, Mountain Partnership, silmas

#### Fazit:

Aus den fünf Maßnahmenfeldern geht hervor, dass die höchste Notwendigkeit einer Anpassung an die Folgen des Klimawandels für die zwei Felder "Naturgefahren" und "Siedlung und Infrastruktur" besteht. Hier wurden die meisten Maßnahmen gefunden, die mit hoher Priorität zu bewerten sind. Grund dafür ist die zu erwartende Ausweitung des Naturgefahrenrisikos infolge einer weiteren Klimaveränderung, die für eine deutlich höhere Verletzungsanfälligkeit in der Stadtgemeinde Zell am See sorgen kann. Eine fortgeschrittene Siedlungsentwicklung in einem stark begrenzten Siedlungsraum sorgt in diesem Zusammenhang für steigende Nutzungskonflikte und ein höheres Schadenspotenzial.

Was eine zukünftige konkrete Umsetzung der genannten Maßnahmen betrifft, so muss vermutlich für so manche Maßnahmen erst das Bewusstsein geschaffen werden, dass

---

<sup>505</sup> Vgl. BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2007), S. 33

<sup>506</sup> Vgl. PIRC (2009), S. 6

<sup>507</sup> Vgl. HAAS (2008), S. 56

diese notwendig sind. Ebenfalls wird es wichtig sein, die Maßnahmen zu verorten und in Form einer Maßnahmenkarte zu visualisieren. So kann sich jeder ein Bild über den von Klimawandelfolgen gefährdeten Bereich machen und sehen wer betroffen ist, was zu einer weiteren Bewusstseinsbildung beiträgt. Weiters müssen die AkteurInnen bestimmt und sensibilisiert und Entscheidungsgrundlagen für betroffene AkteurInnen bereitgestellt werden. Worauf außerdem immer geachtet werden muss, ist, dass die einzelnen Maßnahmen die Anforderungen einer integrativen und vorausschauenden Klimapolitik erfüllen. Wenn dies nicht der Fall ist, könnte das bedeuten, dass durch diverse Anpassungsmaßnahmen weitere Treibhausgasemissionen freigesetzt werden und dadurch der Klimawandel verstärkt bzw. beschleunigt wird.

## 8 Zusammenfassung

Schon länger ist es wissenschaftlich bestätigt worden, dass wir uns mitten in einem klimatischen globalen Wandel befinden. Die bisher schon spürbaren Auswirkungen zeigen, dass der Klimawandel und seine Folgen bereits allgegenwärtig sind und eine Klimaanpassung seit längerem, wenn vielleicht auch nur unbewusst bzw. indirekt (z.B. durch einen Naturgefahrenschutz) alltäglich ist. Treten auch die prognostizierten Folgen der Klimaerwärmung tatsächlich alle ein bzw. verstärken sich die bereits spürbaren, so wird eine Klimawandelanpassung vermutlich zu einer der größten Herausforderung des 21. Jahrhunderts. Gerade für empfindliche Ökosysteme bedeutet dies einen Wandel von einem nicht abschätzbaren Ausmaß. Eines dieser empfindlichen Ökosysteme bildet der Alpenraum, der sehr sensibel auf Klimaänderungen reagiert und damit als eine Art Klimafrühwarnsystem gesehen werden kann. Eine natürliche Anpassung ist für zahlreiche Tier- und Pflanzenarten aufgrund des sehr eingegrenzten Lebensraumes, verbunden mit wenigen Ausweichmöglichkeiten, kaum möglich. In derartig empfindlichen Ökosystemen werden die Auswirkungen des Klimawandels verstärkt zu spüren sein. Die Klimaanpassung im Alpenraum wird außerdem durch einen sehr rasch ablaufenden Klimawandel, durch die in unterschiedlichen Intensitäten auftretenden Klimawandelfolgen sowie durch die unterschiedlichen Vulnerabilitäten der Ökosysteme und Kulturräume erschwert. Eine lokale und regionale Anpassung auf Basis einer Bestimmung der zu erwartenden Auswirkungen für ein definiertes Gebiet wird daher unvermeidlich sein.

Ein Schwerpunkt der vorliegenden Arbeit liegt in der Einschätzung des Zusammenhangs zwischen den Auswirkungen der räumlichen Entwicklung der Alpen und den Auswirkungen des Klimawandels. Als Ergebnis geht daraus hervor, dass bestimmte Auswirkungen der Siedlungsentwicklung die Klimawandelanpassung erschweren oder sogar die Klimawandelfolgen verstärken. Ein relevanter Zusammenhang ist zwischen einem hohen Siedlungsdruck in einem geografisch stark eingeschränkten Siedlungsraum und der Ausweitung von Naturgefahren gegeben, womit vor allem steigende Nutzungskonflikte verbunden sind. Weitere Zusammenhänge sind wie folgt gegeben:

- Eine weitere Verstädterung lässt die Gefahr von kleinräumigen Überschwemmungen bei steigender Niederschlagsintensität steigen. Zudem kann es zu Nutzungskonflikten durch die Ausweitung von Naturgefahren und Siedlungen kommen.
- Durch eine steigende Verstädterung leidet bei einer unzureichenden Grünraumplanung das Stadtklima, welches sich wiederum durch steigende Temperaturen infolge des Klimawandels verschlechtert.



- Durch die Veränderung der Bewirtschaftungsform der Landschaft kommt es vermehrt zur Bildung von verwilderten Kulturlandschaften bzw. Waldgebieten womit die Biodiversität sinkt. Der Klimawandel unterstützt diese Entwicklung, da es zu einem natürlichen Anstieg der Waldgrenze sowie einer sinkenden Biodiversität kommt.
- Sowohl der Tourismus als auch der Klimawandel sind für eine sinkende Biodiversität verantwortlich. Außerdem wird die touristische Entwicklung durch den Klimawandel stark beeinflusst.
- Durch gesellschaftliche Probleme wie mangelnde Lebensraum- und Umweltverantwortung (durch verschiedene Lebensstilgruppen) und starre Traditionen werden ein Schutz vor Naturgefahren sowie die Nutzung neuer Potenziale, die sich durch den Klimawandel ergeben, erschwert.

Diese Zusammenhänge verdeutlichen, dass eine Klimaanpassung immer in Bezug auf die räumliche und gesellschaftliche Entwicklung betrachtet werden muss. Je nach Art und Intensität der Entwicklung (Entsiedlung, Verstädterung) wird eine Klimaanpassung leichter bzw. schwerer umzusetzen sein.

Aufgrund der Tatsache, dass eine Klimaanpassung in nahezu allen Lebensbereichen nötig sein wird, würde eine übergeordnete koordinierende Stelle für eine Umsetzung sehr förderlich. Prädestiniert dafür wäre allen Anschein nach die Raumordnung, eine konkrete rechtliche Grundlage muss dafür erst geschaffen werden. Vergleicht man die Alpenstaaten, findet man derzeit einzig im deutschen Raumordnungsgesetz von 2008 die Bestimmung, dass der Klimawandel und somit die Umsetzung einer Klimaanpassung in den Aufgabenbereich der Raumplanung fällt. Mit dem Österreichischen Raumentwicklungskonzept (2011) und der Nationalen Anpassungsstrategie (2008) wurden in den letzten Jahren zwei unverbindliche Rahmenwerke für eine Klimaanpassung erstellt. Auf europäischer Ebene besteht mit dem Grünbuch (2007) und dem Weißbuch (2009) ein politisches Grundgerüst mit direktem Bezug zur Klimaanpassung für den EU-Raum. Im Jahr 2009 wurde der Aktionsplan zur Klimaanpassung in die Alpenkonvention aufgenommen. Diese stellt seither einen direkten Bezug zur Klimaanpassung her. Durch diese Dokumente ist eine deutliche Akzeptanzsteigerung für eine ernsthafte Anpassung an die Folgen des Klimawandels zu spüren. Andere bestehende verbindliche und unverbindliche Dokumente (z.B. räumliche Entwicklungskonzepte, Entwicklungsprogramme) stellen lediglich einen indirekten Bezug zur Klimaanpassung her, meist in Form eines Naturgefahrenschutzes und einer Anpassung an veränderte Umweltbedingungen. Trotz dieser Akzeptanzsteigerung scheint der politische Wille für eine Veränderung der Raumordnungssysteme zu-

gunsten einer Klimawandelanpassung derzeit noch zu gering, dies sollte jedoch nur mehr eine Frage der Zeit sein, wobei die Zeit schon drängt.

In der jüngsten Vergangenheit setzte der sehr erfreuliche Trend einer steigenden Anzahl von Projekten zur Klimaanpassung im Alpenraum ein. Dabei handelt es sich meist um Studien zur Bestimmung von Klimawandelfolgen bzw. zur Anpassung an Klimawandelfolgen. Dies zeigt, dass man sich seit den letzten 5 bis 10 Jahren weitaus intensiver mit der Thematik der Klimaanpassung auseinandersetzt. Gerade durch die Einrichtungen des öffentlichen Sektors (Ministerien und Universitäten) werden viele Projekte initiiert und gefördert. Die politische Akzeptanz ist auf Ebene der Förderprogramme mit der Möglichkeit zur Umsetzung von Klimaanpassungsprojekten in den vergangenen Jahren deutlich gestiegen. Obwohl die Anzahl der umgesetzten Projekte zur Klimaanpassung deutlich gestiegen ist, bekommt man den Anschein, dass diese Ergebnisse von den zuständigen Stellen (z.B. Gemeinden, Raumordnung, Wasserwirtschaft,...) nicht ausreichend genutzt bzw. berücksichtigt werden. Oft liegt der Grund dafür in der Tatsache, dass viele Projekte und vor allem die Ergebnisse nicht ausreichend bekannt gemacht werden.

Der eigentliche Schwerpunkt dieser Arbeit lag in der Erarbeitung einer Strategie zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels für die Stadtgemeinde Zell am See. Um die dafür notwendigen Ziele und Maßnahmen zur Klimaanpassung definieren zu können, waren drei Arbeitsschritte von Bedeutung. Neben einer Klima- und Niederschlagsprojektion werden zuerst die bereits HEUTE spürbaren Klimawandelfolgen und aufbauend darauf, die zu erwartenden Klimawandelfolgen eingeschätzt. Bei der Einschätzung der zukünftigen Klima- und Niederschlagsveränderung für die Stadtgemeinde Zell am See wurde das Klimamodell des "Wegener Center for Climate Global Change – Universität Graz" aus dem Jahr 2007 herangezogen. Dieses Modell stellt ein hoch aufgelöstes Klimaszenario für das Land Salzburg dar, mit einer zuvor nicht erreichten Genauigkeit in Form einer horizontalen Gitterweite von 10km. Für Zell am See kommt man nach Auswertung der Veränderung der Niederschläge und Temperaturen zwischen den 1980er und den 2010er Jahren zu folgendem Ergebnis:

**Tab. 12: Ergebnisse des Klimamodells für den Vergleichszeitraum der 1980er und 2040er Jahre**

| Entwicklungsphasen | Niederschlagsentwicklung [mm/Tag] | Temperaturentwicklung [°C] |
|--------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| Dezember-Februar   | 0                                 | +2,1                       |
| März-Mai           | 0                                 | +2,56                      |
| Juni-August        | -0,6                              | +2,65                      |
| September-November | 0                                 | +2,75                      |

**Quelle: Eigene Darstellung (2012)**

Da sich bei diesem Klimamodellmodell die Niederschlagsmengen auf einen täglichen Durchschnitt beziehen, kann hier kein Bezug auf eine steigende Intensität und Variabilität der Niederschläge hergestellt werden. Mit einer prognostizierten Niederschlagsabnahme von durchschnittlich 0,6mm/Tag wird zumindest die Verschiebung der Niederschlagsmengen von den Sommer- zu den Wintermonaten zum Teil bestätigt. Die prognostizierte Temperaturveränderung ist hingegen eindeutig und kann in unmittelbaren Zusammenhang mit temperaturabhängigen Auswirkungen gebracht werden.

Als zweiter Punkt stand eine Einschätzung der bereits HEUTE spürbaren Auswirkungen des Klimawandels an. Für diese Einschätzung wurden zwei Experten, Stefan KIENBERGER (Zentrum Geoinformatik Universität Salzburg) und Franz DOLLINGER (Fachreferent für Raumforschung und grenzüberschreitende Raumordnung Land Salzburg), befragt. Die Einschätzung beruhte auf einem zuvor erstellten Fragebogen, der in den Bereichen „Naturgefahren, Landschaft und Natur“, „Tourismus“, „Land- und Forstwirtschaft“, „Siedlung und Infrastruktur“ mögliche relevante räumliche und klimatische Auswirkungen abdeckt. Nach Auswertung der Fragebögen konnten mehrere Punkte identifiziert werden, bei denen man bereits deutlich die Auswirkungen des Klimawandels spürt. Davon besonders stark sind die Auswirkungen in den folgenden Bereichen zu spüren:

**Tab. 13: HEUTE spürbare Auswirkungen für die Stadtgemeinde Zell am See**

| Naturgefahren, Landschaft und Natur |   |
|-------------------------------------|---|
| <i>spürbar stark gestiegen</i>      | Risiko von Naturgefahren wie Muren, Lawinen und Hochwasser infolge von Extremwetterereignissen<br>Konflikte zwischen Naturgefahren(zonen) und Nutzungsinteressen des Menschen   |
| <i>spürbar stark gesunken</i>       | Gletschergröße  |
| Siedlung und Infrastruktur          |   |
| <i>spürbar stark gestiegen</i>      | Naturgefahrenrisiko für Siedlungen und Infrastruktur<br>Nutzungskonflikte zwischen Naturgefahren und Siedlungsraum bzw. Infrastruktur<br>Präventions- und Sanierungskosten  |
| Land- und Forstwirtschaft           |   |
| <i>spürbar stark gestiegen</i>      | Waldbrände<br>Waldschäden<br>Flächenverbrauch für erneuerbare Energieformen<br>Konflikte im Bereich Hochwasserschutz und landwirtschaftlicher Nutzung<br>Schließung von landwirtschaftlichen Betrieben und Aufgabe schwer bewirtschaftbarer Flächen und Hochalmen<br>Vegetationsgrenze  |
| Tourismus                           |   |
| <i>spürbar stark gestiegen</i>      | technische Beschneigung (Düngeeffekt)<br>Wasserverbrauch<br>Kosten für die Aufrechterhaltung des Wintersportbetriebes und Konkurrenzkampf im Wintertourismus<br>Nachfrage nach schneesicheren Skigebieten<br>Konflikte zwischen Naturschutz und Skigebietserschließungen<br>Nachfrage nach schneeunabhängigen Alternativen im Wintertourismus<br>Nachfrage im Sommertourismus |
| <i>spürbar stark gesunken</i>       | Schneesicherheit<br>Winteratmosphäre  |

**Quelle: Eigene Darstellung (2012)**

Anhand dieser Bewertung wird verdeutlicht, dass es in der Stadtgemeinde Zell am See in allen vier Bereichen bereits zu spürbaren Veränderungen gekommen ist.

Um nun einschätzen zu können, für welche Handlungsfelder Ziele und Maßnahmen erforderlich sind, werden in einem letzten Schritt die zu erwartenden weiteren Trends der Auswirkungen des Klimawandels unter Berücksichtigung der räumlichen Entwicklung abgeschätzt. Das erstellte Entwicklungsszenario beruht auf mehreren Annahmen, Kriterien und Rahmenbedingungen (räumliche und klimatische Entwicklungen sowie Auswirkungen in Zell am See, Niederschlags- und Temperaturprojektion für die 2040er Jahre, eine steigende Überalterung und das Ausbleiben von grundlegenden politischen und gesellschaftlichen Anpassungsmaßnahmen). Für die 2040er Jahre wurden demnach folgende Auswirkungen identifiziert, bei denen es zu einer starken Zu- bzw. Abnahme kommt:

**Tab. 14: Auswirkungen mit starken Zu- bzw. Abnahmen für die 2040er Jahre**

| Naturgefahren, Landschaft und Natur |   |
|-------------------------------------|---|
| <i>starke Zunahme</i>               | Risiko von Naturgefahren wie Muren, Lawinen und Hochwasser infolge von Extremwetterereignissen<br>Konflikte zwischen Naturgefahren(zonen) und Nutzungsinteressen des Menschen |
| Siedlung und Infrastruktur          |   |
| <i>starke Zunahme</i>               | Naturgefahrenrisiko für Siedlung und Infrastruktur<br>Nutzungskonflikte zwischen Naturgefahren und Siedlungsraum bzw. Infrastruktur<br>Präventions- und Sanierungskosten      |
| Land- und Forstwirtschaft           |   |
| <i>starke Zunahme</i>               | Waldbrände<br>Waldschäden<br>Vegetationsgrenze  |
| Tourismus                           |   |
| <i>starke Zunahme</i>               | Schneesicherheit<br>Flächenverbrauch für touristische Infrastruktur<br>Nachfrage nach schneesicheren Skigebieten  |
| <i>starke Abnahme</i>               | Winteratmosphäre  |

**Quelle: Eigene Darstellung (2012)**

Abschließend werden die für eine Klimaanpassung notwendigen Ziele und Maßnahmen für die Stadtgemeinde Zell am See erarbeitet. Diese Anpassungsstrategie wird nach den Kategorien „Allgemein“, „rechtlich und instrumentell“, „Tourismus“, „Land- und Forstwirtschaft“, „Naturgefahren“ und „Naturraum und Umwelt“ gegliedert. Es werden sowohl Ziele und Maßnahmen als auch Empfehlungen zu abgeschlossenen bzw. laufenden Projekten und Initiativen, die das Ziel einer Klimaanpassung in dem jeweiligen Handlungsfeld verfolgen, aufgezeigt. Im Folgenden wird ein kurzer Überblick über jene Anpassungsmaßnahmen gegeben, die als sehr bedeutungsvoll eingeschätzt werden:

**Siedlungswesen und Infrastruktur:** zukunftsbasierte Bestimmung von Naturgefahren; Freihaltung und Rückwidmung von Baulandflächen in Gefährdungsgebieten; Sicherung von bestehenden Gebäuden und bestehender Infrastruktur und die Regelung des Wassers (Schaffung von Versickerungsflächen und Verbesserung des Versickerungsgrades).

**Tourismus:** weitere Stärkung des Ganzjahrestourismus mit Schwerpunkt auf den Sommertourismus; keine Neuerschließungen von Skigebieten – wenn doch: unter dem Aspekt des Klimawandels prüfen (eventuell Auflassung von Skipisten mit geringer Schneesicherheit); Eingriffe in die Natur gering halten und dabei die ökologische Funktionalität bei bestehenden und geplanten touristischen Infrastrukturen erhalten.

**Land- und Forstwirtschaft:** Erhöhung der Baumartenvielfalt und Einsatz von klimarobusten Baumarten; Monitoring von Waldschäden und Verbesserung der Waldbrandfrüherkennung; Identifizierung und Schutz von Schutzwaldflächen; Überprüfung des Anbaus von neuen Frucht- und Pflanzenarten infolge der Klimaerwärmung.

**Naturgefahren:** Monitoring von Hangbewegungen; ökologische Maßnahmen für einen verbesserten Hochwasserschutz (z.B. Schutz und Erhalt der Moorlandschaft in Zell am

See); Anpassung von bestehenden Anlagen zum Schutz vor Naturgefahren sowie Identifizierung von weiteren nötigen Schutzmaßnahmen unter Berücksichtigung des Klimawandels (Überprüfung der Klimawandelfitness, Einplanung eines Klimawandelrisikozuschlages); Überarbeitung bestehender Gefahrenzonenpläne als zukunftsorientierte Risikopläne; Anpassung der Ver- und Entsorgungssicherheit im Falle von ansteigenden Extremwetterereignissen.

Für das Handlungsfeld **Naturraum und Umwelt** konnten keine Maßnahmen mit hoher Priorität identifiziert werden.

Bei einer Umsetzung der vorliegenden Anpassungsstrategie muss darauf geachtet werden, dass die Ziele und Maßnahmen durch die Erstellung eines Zeitplanes einer Prioritätenreihung unterzogen werden. Außerdem sind für die erfolgreiche Umsetzung einer Klimaanpassung noch folgende Faktoren von Bedeutung:

- Bestimmung der Verantwortung für die Koordination der Anpassung  
Vorschlag: Raumordnungsstellen der Länder, Koordinationsstelle auf Bundesebene
- Bestimmung der Vulnerabilität für das betreffende Gebiet  
Vorschlag: Gebietspezifische Projekte sowie eine breite Bekanntmachung vor Ort
- Berücksichtigung der räumlichen Entwicklung und ihrer für eine Klimaanpassung ungünstigen Auswirkungen  
Vorschlag: kompakte Siedlungsstruktur mit ausreichenden Grünräumen, Reduktion der Versiegelung, vielfältige Landwirtschaft, Erhaltung von Retentionsräumen
- Schaffung eines Bewusstseins bzw. einer Akzeptanzsteigerung für die Notwendigkeit einer Klimaanpassung  
Vorschlag: genaue Bestimmung von Klimawandelfolgen (Risiken und Chancen), zu erwartende Auswirkungen für die Bevölkerung ersichtlich machen, Umsetzung von Klimaanpassungsprojekten

Auch bei Einhaltung dieser Faktoren ist eine Anpassung immer mit einer gewissen Unsicherheit verbunden, da derzeit die Klimamodelle noch nicht sehr genau sind und somit die genauen Klimawandelfolgen nur bedingt eingeschätzt werden können. Wenn eine höhere Eintrittswahrscheinlichkeit von Auswirkungen angenommen werden kann, wird wohl die Akzeptanz für eine Anpassung deutlich zunehmen.

Ebenfalls ist immer sicherzustellen, dass die einzelnen Maßnahmen die Anforderungen einer integrativen und vorausschauenden Klimapolitik erfüllen. Ist dies nicht der Fall,

könnte das bedeuten, dass durch diverse Anpassungsmaßnahmen weitere Treibhausgasemissionen freigesetzt werden und dadurch der Klimawandel verstärkt bzw. beschleunigt wird. Neben der dringend erforderlichen Klimaanpassung ist daher ein ökologisch nachhaltiger Klimaschutz gegen einen weiter fortschreitenden Klimawandel notwendig.

Abschließend kann festgestellt werden, dass vor allem eine genaue Bestimmung von Klimawandelfolgen auf lokaler Ebene, die Eingliederung der Klimaanpassung in das Raumordnungsinstrumentarium und eine aktive Öffentlichkeitsarbeit die Schlüssel zu einer erfolgreichen Umsetzung von Klimaanpassungsstrategien bzw. –maßnahmen darstellen.

## Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

|  |     |
|--|-----|
| Abb. 1: Abgrenzung des Alpenraumes.....  | 7   |
| Abb. 2: Stadtgemeinde Zell am See.....   | 21  |
| Abb. 3: Verursacher der erhöhten Treibhausgase .....   | 33  |
| Abb. 4: Temperaturentwicklung im Alpenraum .....   | 34  |
| Abb. 5: Änderung der Jahresmitteltemperatur .....  | 36  |
| Abb. 6: Veränderung der Schneebedeckung in den nördlichen Alpen .....                        | 42  |
| Abb. 7: Mittlere Tagesdurchschnittstemperatur im Vergleich zwischen 1980er und 2040er .....  | 89  |
| Abb. 8: Mittlere Niederschlagsmenge pro Tag im Vergleich zwischen 1980er und 2040er Jahre .. | 90  |
|  |     |
| Tab.1: Zusammenhang zwischen räumlichen und klimatischen Auswirkungen .....                  | 48  |
| Tab.2: Initiativen und Projekte zur alpinen Klimaanpassung .....                             | 78  |
| Tab.3: Projekte zur alpinen Klimaanpassung nach Förderprogrammen.....                        | 79  |
| Tab.4: Bewertungsbogen Naturgefahren, Landschaft und Natur (sk&fd) .....                     | 96  |
| Tab.5: Bewertungsbogen Siedlung und Infrastruktur (sk&fd) .....                              | 97  |
| Tab.6: Bewertungsbogen Land- und Forstwirtschaft (sk&fd) .....                               | 98  |
| Tab.7: Bewertungsbogen Tourismus (sk&fd) .....   | 99  |
| Tab.8: Entwicklungsszenario Naturgefahren, Landschaft und Natur für die 2040er Jahre .....   | 101 |
| Tab.9: Entwicklungsszenario Siedlung und Infrastruktur für die 2040er Jahre .....            | 103 |
| Tab.10: Entwicklungsszenario Land- und Forstwirtschaft für die 2040er Jahre .....            | 105 |
| Tab.11: Entwicklungsszenario Tourismus für die 2040er Jahre .....                            | 108 |
| Tab.12: Ergebnisse des Klimamodells für den Vergleichszeitraum der 1980er und 2040er Jahre   | 139 |
| Tab.13: HEUTE spürbare Auswirkungen in der Region Pinzgau.....                               | 140 |
| Tab.14: Auswirkungen mit starken Zu- bzw. Abnahmen für die 2040er Jahre .....                | 141 |



## Quellenverzeichnis

### Bücher:

BÄTZING, Werner (1999): Der Strukturwandel der Alpenstädte von Zentralen Orten zu Vorstädten europäischer Metropolen und die Zukunft der Alpen, in Die Zukunft der Alpenstädte in Europa, Manfred Perlik/W. Bätzing (Hrsg.), Grenoble/Bern 1999

BÄTZING, Werner (2002a): Die aktuellen Veränderungen von Umwelt, Wirtschaft, Gesellschaft und Bevölkerung in den Alpen, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit/Umweltbundesamt Berlin (Hrsg.), Berlin 2002

BÄTZING, Werner (2002b): Der Stellenwert des Tourismus in den Alpen und seine Bedeutung für eine nachhaltige Entwicklung des Alpenraumes, In: Kurt Luger/Franz Rest (Hrsg.): Der Alpentourismus, StudienVerlag Innsbruck/Wien/München/Bozen 2002, S. 175-196

BÄTZING, Werner (2005): Die Alpen, Geschichte und Zukunft einer europäischen Kulturlandschaft, München 1991, Verlag C.H. Beck, 3. Auflage 2005

EBOHON, Barbara und SCHROTT, Lothar (2008): Modelling Mountain Permafrost Distribution: A New Permafrost Map of Austria, In: Kane Douglas und Hinkel, Kenneth (Hrsg.), Ninth International Conference on Permafrost, Volume 1, Institut of Northern Engineering - University of Alaska Fairbanks, 2008

GRIMM, Peter (2004): Einteilung der Alpen in Vergangenheit und Gegenwart, In: Grimm, Peter und Mattmüller, Claus Roderich (Hrsg.), Die Gebirgsgruppen der Alpen - Ansichten, Systematiken und Methoden zur Einteilung der Alpen, Wissenschaftliche Alpenvereinshefte Heft 39, München 2004

HANISCH, Ernst und KRIECHBAUMER, Robert (Hrsg.) (1997): Geschichte der österreichischen Bundesländer seit 1945. 1. Salzburg : zwischen Globalisierung und Goldhaube, Böhlau Verlag, Wien 1997

KRÖPFL, Anita, Maria (2010): Stadtklima im Wandel: Räumliche Anpassungsmaßnahmen und -strategien ausgewählter Städte und Handlungsempfehlungen für Wien, Wien, 09. Dezember 2010

STADLER, Klaus (1996): Naturschutz und Erholung, Rechtsprobleme im Spannungsfeld zwischen Naturschutz und Erholung unter besonderer Berücksichtigung der bayerischen Rechtslage, Schriften und Umweltrecht Band 72, Berlin 1996

RAHMSTORF, S. und SCHELLNHUBER, H.-J. (2012): Der Klimawandel, C.H. Beck oHG Verlag, 7. vollständig überarbeitete und aktualisierte Auflage, München 2012  
URL:[http://books.google.at/books?hl=de&lr=&id=SJkbYnm\\_7BAC&oi=fnd&pg=PA7&dq=auswirkungen+klimawandel++mensch+verantwortlich&ots=ZvMizkp6dy&sig=KtoundTF5YI\\_e2\\_eFMvJnQ9mlhc#v=snippet&q=treibhausgase%20mensch&f=false](http://books.google.at/books?hl=de&lr=&id=SJkbYnm_7BAC&oi=fnd&pg=PA7&dq=auswirkungen+klimawandel++mensch+verantwortlich&ots=ZvMizkp6dy&sig=KtoundTF5YI_e2_eFMvJnQ9mlhc#v=snippet&q=treibhausgase%20mensch&f=false) (12.05.2012)

RUDOLF-MIKLAU Florian und SUDA, Jürgen (Hrsg.), Bauen und Naturgefahren: Handbuch für konstruktiven Gebäudeschutz, Springer-Verlag Wien 2012

WALCH, Dieter und FRATER, Harald (Hrsg.) (2004): Wetter und Klima. Das Spiel der Elemente – Atmosphärische Prozesse verstehen und deuten, Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg/New York 2004

ZAISBERGER, Friederike (1998): Geschichte Salzburgs, Verlag für Geschichte und Politik Wien 1998

**Internet:**

ABEGG, Bruno (2009): CIPRA International (Hrsg.), Im Namen des Klimaschutzes - Was wir Menschen alles tun, um dem Klimawandel zu begegnen, Artikel: 300 Klimamaßnahmen bewertet, SZENE ALPEN – Das Themenheft der CIPRA, Nr. 92, Schaan November 2009 (Deutsche Ausgabe)

ABEGG, Bruno (2011): Tourismus im Klimawandel - Ein Hintergrundbericht der CIPRA, Schaan, Compact Nr.01/2011, CIPRA International (Hrsg.) Download unter:  
<http://www.cipra.org/de/alpmedia/publikationen/4606> (31.10.2011)

AGRAWALA, Shardul (Hrsg.) (2007): Klimawandel in den Alpen, Anpassung des Wintertourismus und des Naturgefahrenmanagements, Zusammenfassung, 2007, Download unter:  
<http://www.oecd.org/dataoecd/52/26/37999714.pdf> (23.04.2012)

ALLIANZ IN DEN ALPEN (Hrsg.) (2010a): Über „Allianz in den Alpen“, URL:  
<http://www.alpenallianz.org/de/ueber-allianz-in-den-alpen> (14.07.2010)

ALLIANZ IN DEN ALPEN (Hrsg.) (2010b): Über „Allianz in den Alpen“ - Leitbild, URL:  
<http://www.alpenallianz.org/de/ueber-allianz-in-den-alpen/leitbild> (14.07.2010)

ALLIANZ IN DEN ALPEN (Hrsg.) (2010c): Aktuell - News, URL:  
<http://alliancealpes.org/de/aktuell/news/leitbild> (14.10.2010)

ALLIANZ IN DEN ALPEN (Hrsg.) (2010d): Programme - dynAlp-climate, URL:  
<http://www.alpenallianz.org/de/projekte/dynalp-climate> (14.10.2010)

ALLIANZ IN DEN ALPEN (Hrsg.) (2010e): Programme - dynAlp-climate - Projekte, URL:  
<http://www.alpenallianz.org/de/projekte/dynalp-climate/dynalp-climate-projekte> (14.10.2010)

ALLIANZ IN DEN ALPEN (Hrsg.) (2010f): CIPRA (Hrsg.), Infoservice alpMedia, dynAlp-climate und cc.alps weiterhin gemeinsam für's Klima, URL: <http://www.cipra.org/de/alpmedia/news-de/3907> (14.10.2010)

ALPENFORSCHUNGSINSTITUT (Hrsg.) (2010a): Leistungen, URL:  
<http://www.alpenforschung.de/leistungen> (14.10.2010)

ALPENFORSCHUNGSINSTITUT (Hrsg.) (2010b): Leistungen, Raumplanung und Verkehr, URL:  
<http://www.alpenforschung.de/leistungen-raumplanung-verkehr> (14.10.2010)

ALPENFORSCHUNGSINSTITUT (Hrsg.) (2010c): Leistungen, Internationale Projekte, URL:  
<http://www.alpenforschung.de/leistungen-referenzen?kategorie=5&seite=international> (11.11.2011)

ALPENKONVENTION (Hrsg.) (2009): Aktionsplan zum Klimawandel in den Alpen, Tagung der Alpenkonferenz, o.O., 12.03.2009, Download unter:  
[http://www.alpconv.org/theconvention/conv10\\_CP\\_de.htm](http://www.alpconv.org/theconvention/conv10_CP_de.htm) (30.12.11)

ALPENKONVENTION (2010): URL: [http://www.alpconv.org/home/index\\_de](http://www.alpconv.org/home/index_de) (29.02.2010)

ALPENKONVENTION (2011): URL: [http://www.alpconv.org/climate/index\\_de.htm](http://www.alpconv.org/climate/index_de.htm) (30.12.11)

ALP FFIRS (Hrsg.) (2009a): Ein Alpines Waldbrand-Warnsystem zum Schutz des Gebirgsraumes, Brochure (De), Download unter: [http://www.alpfirs.eu/index.php?option=com\\_docman&Itemid=21&lang=en](http://www.alpfirs.eu/index.php?option=com_docman&Itemid=21&lang=en) (03.12.11)

ALP FFIRS (Hrsg.) (2009b): Home, Latest news & events, URL: <http://www.alpfirs.eu/> (03.12.11)

ALPFUTUR (Hrsg.) (2011a): AlpFutur, Finanzierung, URL:  
<http://www.alpfutur.ch/finanzierung.php?l=1> (09.12.11)

ALPFUTUR (Hrsg.) (2011b): AlpFutur, Forschungsbedarf und Ziele, URL:  
<http://www.alpfutur.ch/ziele.php?l=1> (09.12.11)

ALPFUTUR (Hrsg.) (2011c): Teilprojekte, Klima, URL: <http://www.alpfutur.ch/klima.php?l=1>  
(09.12.11)

ALPFUTUR (Hrsg.) (2011d): Publikationen, URL: <http://www.alpfutur.ch/publikationen.php?l=1>  
(09.12.11)

ALPFUTUR (Hrsg.) (2012): Publikationen, URL: <http://www.alpfutur.ch/projektstruktur.php?l=1>  
(13.03.12)

ALPINE NETWORK (Hrsg.) (2010a): URL: <http://www.alpinenetwork.org/deutsch/td-chisiamo.htm>  
(07.12.11)

ALPINE NETWORK (Hrsg.) (2010b): URL: <http://www.alpinenetwork.org/indexTD.htm> (12.11.2010)

ALPINE SPACE PROGRAMME (2006): Gemeinsames Technisches Sekretariat INTERREG III B (Hrsg.), Alpenraumprogramm Interreg III B, Die Projekte 2000-2006, Rosenheim (D) 2006, Download unter: <http://www.oerok.gv.at/contact-point/programme-2000-2006/alpenraum-2000-2006/programmumsetzung/genehmigte-projekte.html> (14.10.11)

ALPINE SPACE PROGRAMME (2011a): Gemeinsames Technisches Sekretariat, Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.), Alpine Space - Programm in short, URL:  
<http://www.alpine-space.eu/about-the-programme/programme-in-short/> (03.07.2011)

ALPINE SPACE PROGRAMME (Hrsg.) (2011b): Gemeinsames Technisches Sekretariat, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Alpine Space – Running Projekts, AdaptAlp, URL: [http://www.alpine-space.eu/projects/projects/?tx\\_txrunningprojects\\_pi1\[uid\]=4&tx\\_txrunningprojects\\_pi1\[view\]=singleView](http://www.alpine-space.eu/projects/projects/?tx_txrunningprojects_pi1[uid]=4&tx_txrunningprojects_pi1[view]=singleView) (18.03.2012)

ALPINE SPACE PROGRAMME (Hrsg.) (2011c): Gemeinsames Technisches Sekretariat, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Alpine Space - Running Projekts, Alp-Water-Scarce, URL: [http://www.alpine-space.eu/projects/running-projects/?tx\\_txrunningprojects\\_pi1\[uid\]=7&tx\\_txrunningprojects\\_pi1\[view\]=singleView](http://www.alpine-space.eu/projects/running-projects/?tx_txrunningprojects_pi1[uid]=7&tx_txrunningprojects_pi1[view]=singleView) (29.07.2011)

ALPINE SPACE PROGRAMME (Hrsg.) (2011d): Gemeinsames Technisches Sekretariat, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Alpine Space - Running Projekts, ClimAlpTour, URL: [http://www.alpine-space.eu/projects/running-projects/?tx\\_txrunningprojects\\_pi1\[uid\]=9&tx\\_txrunningprojects\\_pi1\[view\]=singleView](http://www.alpine-space.eu/projects/running-projects/?tx_txrunningprojects_pi1[uid]=9&tx_txrunningprojects_pi1[view]=singleView) (19.11.2011)

ALPINE SPACE PROGRAMME (Hrsg.) (2011e): Gemeinsames Technisches Sekretariat, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Alpine Space - Running Projekts, MANFRED, URL: [http://www.alpine-space.eu/projects/running-projects/?tx\\_txrunningprojects\\_pi1\[uid\]=24&tx\\_txrunningprojects\\_pi1\[view\]=singleView](http://www.alpine-space.eu/projects/running-projects/?tx_txrunningprojects_pi1[uid]=24&tx_txrunningprojects_pi1[view]=singleView) (19.11.2011)

ALPINE SPACE PROGRAMME (Hrsg.) (2011f): Gemeinsames Technisches Sekretariat, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Alpine Space - Running Projekts, PARAMount, URL: [http://www.alpine-space.eu/projects/running-projects/?tx\\_txrunningprojects\\_pi1\[uid\]=19&tx\\_txrunningprojects\\_pi1\[view\]=singleView](http://www.alpine-space.eu/projects/running-projects/?tx_txrunningprojects_pi1[uid]=19&tx_txrunningprojects_pi1[view]=singleView) (19.11.2011)

ALPINE SPACE PROGRAMME (Hrsg.) (2011g): Gemeinsames Technisches Sekretariat, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Alpine Space - Running Projekts, PermaNET, URL: [http://www.alpine-space.eu/projects/running-projects/?tx\\_txrunningprojects\\_pi1\[uid\]=14&tx\\_txrunningprojects\\_pi1\[view\]=singleView](http://www.alpine-space.eu/projects/running-projects/?tx_txrunningprojects_pi1[uid]=14&tx_txrunningprojects_pi1[view]=singleView) (19.11.2011)

ALPINE SPACE PROGRAMME (Hrsg.) (2011h): Gemeinsames Technisches Sekretariat, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Alpine Space - Running Projekts, silmas, URL: [http://www.alpine-space.eu/projects/running-projects/?tx\\_txrunningprojects\\_pi1\[uid\]=30&tx\\_txrunningprojects\\_pi1\[view\]=singleView](http://www.alpine-space.eu/projects/running-projects/?tx_txrunningprojects_pi1[uid]=30&tx_txrunningprojects_pi1[view]=singleView) (19.11.2011)

ALPINE SPACE PROGRAMME (Hrsg.) (2011i): Gemeinsames Technisches Sekretariat, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Alpine Space - Running Projekts, econnect, URL: [http://www.alpine-space.eu/projects/running-projects/?tx\\_txrunningprojects\\_pi1\[uid\]=12&tx\\_txrunningprojects\\_pi1\[view\]=singleView](http://www.alpine-space.eu/projects/running-projects/?tx_txrunningprojects_pi1[uid]=12&tx_txrunningprojects_pi1[view]=singleView) (22.11.2011)

ALPINE SPACE PROGRAMME (Hrsg.) (2011j): Gemeinsames Technisches Sekretariat, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Alpine Space - Running Projekts, ALP FFIRS, URL: [http://www.alpine-space.eu/projects/running-projects/?tx\\_txrunningprojects\\_pi1\[uid\]=25&tx\\_txrunningprojects\\_pi1\[view\]=singleView](http://www.alpine-space.eu/projects/running-projects/?tx_txrunningprojects_pi1[uid]=25&tx_txrunningprojects_pi1[view]=singleView) (03.12.2011)

ALPINE SPACE PROGRAMME (Hrsg.) (2012a): Gemeinsames Technisches Sekretariat, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Alpine Space - Running Projekts, C3-Alps, URL: [http://www.alpine-space.eu/projects/projects/?tx\\_txrunningprojects\\_pi1\[uid\]=39&tx\\_txrunningprojects\\_pi1\[view\]=singleView](http://www.alpine-space.eu/projects/projects/?tx_txrunningprojects_pi1[uid]=39&tx_txrunningprojects_pi1[view]=singleView) (12.03.2012)

ALPINE SPACE PROGRAMME (Hrsg.) (2012b): Gemeinsames Technisches Sekretariat, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Alpine Space - Running Projekts, CLISP, URL: [http://www.alpine-space.eu/projects/projects/?tx\\_txrunningprojects\\_pi1\[uid\]=10&tx\\_txrunningprojects\\_pi1\[view\]=singleView](http://www.alpine-space.eu/projects/projects/?tx_txrunningprojects_pi1[uid]=10&tx_txrunningprojects_pi1[view]=singleView), 18.03.2012

ALPS (Hrsg.) (2010a): Über alpS, URL: <http://www.alp-s.at/cms/de/ueber-alps/> (27.11.2010)

ALPS (Hrsg.) (2010b): Über alpS-Unternehmen, URL: <http://www.alp-s.at/cms/de/ueber-alps/unternehmen/> (27.11.2010)

ALPS (Hrsg.) (2010c): URL: [www.umwelt.net.at/filemanager/download/65717/](http://www.umwelt.net.at/filemanager/download/65717/) (27.11.2010)

ALPS (Hrsg.) (2010d): Klimawandelanpassung - SHIFT, URL: <http://www.alp-s.at/cms/de/klimawandelanpassung/shift/> (27.11.2010)

ALPS (Hrsg.) (2012): Organisation, URL: <http://www.alp-s.at/cms/de/ueber-alps/organisation/> (22.03.2012)

ALP WATER SCARCE (Hrsg.) (2011a): Einführung, URL: [http://www.alpwaterscarce.eu/index.php?option=com\\_content&task=view&id=9&Itemid=20](http://www.alpwaterscarce.eu/index.php?option=com_content&task=view&id=9&Itemid=20) (10.01.2011)

ALP WATER SCARCE (Hrsg.) (2011b): Testgebiete, URL: [http://www.alpwaterscarce.eu/index.php?option=com\\_content&task=view&id=7&Itemid=18](http://www.alpwaterscarce.eu/index.php?option=com_content&task=view&id=7&Itemid=18) (24.11.11)

ALP WATER SCARCE (Hrsg.) (2011c): Testgebiete, URL: [http://www.alpwaterscarce.eu/index.php?option=com\\_content&task=view&id=95&Itemid=151](http://www.alpwaterscarce.eu/index.php?option=com_content&task=view&id=95&Itemid=151) (24.11.11)

ARBEITSKREIS KLIWA (Hrsg.) (2010a): Was ist KLIWA?, URL: <http://www.kliwa.de/> (26.11.2010)

ARBEITSKREIS KLIWA (Hrsg.) (2010b): Ergebnisse und Veröffentlichungen, URL: <http://www.kliwa.de/index.php?pos=ergebnisse/> 26.11.2010)

ARBEITSKREIS KLIWA (Hrsg.) (2012): Wer ist beteiligt?, URL: <http://www.kliwa.de/index.php?pos=werib/kooperationspartner/> (22.03.2012)

ARL (2009): Akademie für Raumforschung und Landesplanung - Leibniz-Forum für Raumwissenschaften (Hrsg.), URL: <http://www.klima-und-raum.org/klimaanpassung> (09.04.2012)

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (Hrsg.) (2007): Klimaanpassung Bayern 2020, Der Klimawandel und seine Auswirkungen - Kenntnisstand und Forschungsbedarf als Grundlage für Anpassungsmaßnahmen, Kurzfassung einer Studie der Universität Bayreuth, Hof (D), Dezember 2007, Download unter: [http://www.anpassung.net/cln\\_115/nn\\_948320/DE/Fachinformationen/RegionaleStudien/regionaleStudien\\_\\_node.html?\\_\\_nnn=true#doc948324bodyText3](http://www.anpassung.net/cln_115/nn_948320/DE/Fachinformationen/RegionaleStudien/regionaleStudien__node.html?__nnn=true#doc948324bodyText3) (07.12.2011)

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND GESUNDHEIT (2009): Bayerische Klima-Anpassungsstrategie (BayKLAS), Regensburg, September 2009, Download unter: [http://www.bestellen.bayern.de/application/applstarter?APPL=STMUG&DIR=stmug&ACTIONxSETVAL%28index.htm,APGxNODENR:1325,USERxBODYURL:artdtl.htm,AARTxNR:stmug\\_klima\\_00002%29=X](http://www.bestellen.bayern.de/application/applstarter?APPL=STMUG&DIR=stmug&ACTIONxSETVAL%28index.htm,APGxNODENR:1325,USERxBODYURL:artdtl.htm,AARTxNR:stmug_klima_00002%29=X) (07.12.2011)

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, INFRASTRUKTUR, VERKEHR UND TECHNOLOGIE (Hrsg.) (2012): Voraus denken - elementar versichern, Naturgefahren, URL: <http://www.elementar-versichern.bayern.de/naturgefahren.html> (03.04.2012)

BERGWALDPROJEKT (Hrsg.) (2010): Portrait, URL: <http://www.bergwaldprojekt.ch/de/portrait/geschichte.php> (18.11.2010)

BFW (2012): Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (Hrsg.), Fachinstitute, Tätigkeitenliste, CC-WaterS & Klimawandel und Naturgefahrenrisikomanagement für Energienetzwerke & SeRAC-SS, URL: <http://bfw.ac.at/rz/bfwcms.web?dok=805> (18.03.2012)

BLÜMEL, Wolf Dieter: 20000 Jahre Klimawandel und Kulturgeschichte - von der Eiszeit in die Gegenwart, o.O, 2002, URL: <http://elib.uni-stuttgart.de/opus/volltexte/2003/1572/pdf/bluemel.pdf> (23.04.2012)

BM FÜR WISSENSCHAFT UND FORSCHUNG (2012a): Forschung, National, Programme & Schwerpunkte, proVISION, URL: [http://www.bmwf.gv.at/startseite/forschung/national/programme\\_schwerpunkte/provision/](http://www.bmwf.gv.at/startseite/forschung/national/programme_schwerpunkte/provision/) (11.04.2012)

BM FÜR WISSENSCHAFT UND FORSCHUNG (2012b): Abteilung Umweltsystemwissenschaften, ForschungsBildungsKooperation (Hrsg.), Programm, Mission, proVISION: Mission, URL: <http://www.provision-research.at/cms/scripts/active.asp?sprache=1&id=8&vorlage=3&rubrik=8> (31.03.2012)

BMLFUW (2007): Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Hrsg.), Österreichisches Waldprogramm, Kurzfassung, o.O, 2007, Download unter: [http://www.lebensministerium.at/publikationen/forst/archiv/oesterreichisches\\_waldprogramm.html](http://www.lebensministerium.at/publikationen/forst/archiv/oesterreichisches_waldprogramm.html) (01.02.2012)

BMLFUW (2008): Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und Republik Österreich (Hrsg.), Nachhaltige Waldwirtschaft in Österreich, Österreichischer Waldbericht 2008, Wien 2008, Download unter: <http://www.lebensministerium.at/forst/oesterreich-wald/waldzustand/waldbericht2008.html> (07.01.2012)

BMLFUW (2010): Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Hrsg.), Presse & News, URL: <http://www.bmlfuw.gv.at/article/articleview/55950/1/17626/> (15.10.2010)

BMLFUW (2011a): Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Hrsg.), Forst, Österreichs Wald, Raumplanung, Waldentwicklungsplan, URL: <http://www.lebensministerium.at/forst/oesterreich-wald/raumplanung/waldentwicklungsplan/WEP.html>

BMLFUW (2011b): Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Hrsg.), Forst, Österreichs Wald, Raumplanung, Gefahrenzonenplan, URL: <http://www.lebensministerium.at/forst/oesterreich-wald/raumplanung/gefahrenzonenplan/Gefahrenzonenplan.html> (19.11.2011)

BMLFUW (2011c): Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Hrsg.), Forst, Österreichs Wald, Raumplanung, Waldfachplan, URL: <http://www.lebensministerium.at/forst/oesterreich-wald/raumplanung/waldfachplan.html> (19.11.2011)

BMLFUW (2012a): Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Hrsg.), Forst, Österreichs Wald, Raumplanung, Landschaftsentwicklung, URL: [http://www.lebensministerium.at/forst/oesterreich-wald/raumplanung/landschaftsentwicklung/cc\\_waters.html](http://www.lebensministerium.at/forst/oesterreich-wald/raumplanung/landschaftsentwicklung/cc_waters.html) (18.03.2012)

BMVBS (2010): Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung - Berlin (Hrsg.), Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel, MORO-Information Ausgabe 7/1 - März 2010, Download unter: <http://www.klimamoro.de/> (28.04.2010)

BRAUNBERGER, Michael (1999): Gegenwärtige Bevölkerungsentwicklung im Alpenraum, Der Strukturwandel vom Mittelalter bis heute, Regionales Seminar Alpenländer der Universität Stuttgart, URL: <http://www.geographie.uni-stuttgart.de/exkursionsseiten/graubueden/bevoelkerung/node4.html> (11.05.2010)

BREILING, Meinhard et al. (2008): Klimasensibilität des Salzburger Wintertourismus nach Bezirken, Die Bedeutung eines Klimawandels und Strategien der Anpassung, Wien 2008, URL: <http://www.breiling.org/publ/090208/KlimaSalz080816.pdf> (26.01.2012)

BSWIVT (Hrsg.) (2008): (Bayrisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie) Auswirkungen des Klimawandels auf Raumentwicklung und Wirtschaft – Herausforderungen, Chancen und Anpassungsstrategien für die Modellregion Berchtesgadener Land – Kurzzusammenfassung der Modellregionsstudie im Rahmen des Arbeitspaketes 7, durchgeführt vom Alpenforschungsinstitut Garmisch-Partenkirchen, München, März 2008, URL: [http://www.alpenforschung.de/downloads/publikationen/16\\_de.pdf](http://www.alpenforschung.de/downloads/publikationen/16_de.pdf) (15.06.2010)

B&W (2010): Bock und Wender Projekt Tourismusmarketing, Tourismuskonzepte, URL: <http://www.bw-projekt.de/index.php?id=18> (29.10.2010)

CLISP (2009): The CLISP Projekt Flyer, German Version, Projektziele & Inhalte, München, April 2009, Download unter : <http://www.clisp.eu/content/?q=taxonomy/term/50> (07.04.2010)

CLUB ARC ALPIN (Hrsg.) (2010a): Wir über uns, URL: [http://www.club-arc-alpin.eu/index.php?id=3&L=5%2F%2Ftools%2Fsend\\_reminders.php%3FnoSet%3D0](http://www.club-arc-alpin.eu/index.php?id=3&L=5%2F%2Ftools%2Fsend_reminders.php%3FnoSet%3D0) (26.11.2010)

CLUB ARC ALPIN (Hrsg.) (2010b): Publikationen, URL: <http://www.club-arc-alpin.eu/index.php?id=35> (26.11.2010)

CLUB ARC ALPIN (Hrsg.) (2008): Satzung Club Arc Alpin (CAA) vom 13.09.2008, Download unter: [http://www.club-arc-alpin.eu/index.php?id=18&L=5%2F%2Ftools%2Fsend\\_reminders.php%3FnoSet%3D0](http://www.club-arc-alpin.eu/index.php?id=18&L=5%2F%2Ftools%2Fsend_reminders.php%3FnoSet%3D0) (12.11.2011)

CIPRA INTERNATIONAL (Hrsg.) (2006): Resolution - Klimaschutz und Anpassungsstrategien an den Klimawandel, Bad Hindelang, 2006, Download unter: <http://www.cipra.org/de/alpmedia/positionen/89> (12.04.2010)

- CIPRA INTERNATIONAL (Hrsg.) (2009): Karte der Alpen, URL: <http://www.cipra.org/de/alpenkonvention/alpen/karte/> (01.01.2012)
- CIPRA INTERNATIONAL (Hrsg.) (2010a): Klimaprojekt cc.alps, URL: <http://www.cipra.org/de/cc.alps/uber-das-projekt> (14.10.2010)
- CIPRA INTERNATIONAL (Hrsg.) (2010b): Klimaprojekte, cc.alps - Ergebnisse und Produkte, URL: <http://www.cipra.org/de/klimaprojekte/cc.alps/ergebnisse> (14.10.2010)
- CIPRA INTERNATIONAL (Hrsg.) (2011a): CIPRA, URL: <http://www.cipra.org/de/CIPRA> (27.02.2011)
- CIPRA INTERNATIONAL (Hrsg.) (2011b): CIPRA, Gemeindeforum „Allianz in den Alpen“, URL: <http://www.cipra.org/de/netzwerke/allianz-in-den-alpen-1> (27.02.2011)
- CIPRA INTERNATIONAL (Hrsg.) (2011c): CIPRA Österreich, URL: <http://www.cipra.org/de/CIPRA/cipra-oesterreich> (27.02.2011)
- CIPRA INTERNATIONAL (Hrsg.) (2011d): Klimaprojekt cc.alps, URL: <http://www.cipra.org/competition-cc.alps/phspaeth> (27.02.2011)
- CIPRA INTERNATIONAL (Hrsg.) (2011e): CIPRA International, Publikationen der CIPRA, URL: <http://www.cipra.org/de/CIPRA/cipra-international/publikationen-1> (07.12.2011)
- CIPRA INTERNATIONAL (Hrsg.) (2011f): CIPRA Österreich, laufende Projekte, Allianz in den Alpen, URL: <http://www.cipra.org/de/CIPRA/cipra-oesterreich/Projekte/projekte-der-cipra-osterreich/allianz-in-den-alpen> (07.12.2011)
- CLIMCHALP-PARTNERSCHAFT (Hrsg.) (2008): ClimChAlp, Klimawandel, Auswirkungen und Anpassungsstrategien im Alpenraum, Strategisches Interreg-III-B-Alpenraum-Projekt, Common Strategic Paper, München, 2008, Download unter: [http://www.climchalp.org/index.php?option=com\\_docman&task=cat\\_view&gid=106&&Itemid=125](http://www.climchalp.org/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=106&&Itemid=125), (24.04.2012)
- DEUTSCHE BUNDESREGIERUNG (Hrsg.) (2008): Die deutsche Bundesregierung, Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel, vom Bundeskabinett am 17. Dezember 2008 beschlossen, Download unter: <http://www.bmu.de/klimaschutz/downloads/doc/42783.php> (23.04.2012)
- DEUTSCHER LANDWIRTSCHAFTSVERLAG GmbH (Hrsg.) (2012): Fachthemen, Waldkunde, Waldschutz, Blickpunkt Schneebruchschäden, URL: <http://www.forstpraxis.de/blickpunkt-schneebruchschaeden> (13.01.2012)
- DOERING, Axel und HAMBERGER, Sylvia (2007): Der künstliche Winter, Mit Schneekanonen gegen den Klimawandel: Salto Mortale in die Vergangenheit, Bund und Naturschutz in Bayern (Hrsg.), 2. Aktualisierte Auflage, München, Februar 2007, URL: [http://www.bund-naturschutz.de/fileadmin/download/alpen/BN\\_Hintergrund\\_Schneekanonen\\_190307.pdf](http://www.bund-naturschutz.de/fileadmin/download/alpen/BN_Hintergrund_Schneekanonen_190307.pdf) (21.01.2012)



DOLLINGER, Franz et al. (2011a): Hofrat Friedrich Mair (Hrsg.), Klimawandel und Raumplanung in Salzburg, Ergebnisse des Alpenraumprojektes CLISP zur Anpassung an den Klimawandel für die Modellregion Pinzgau-Pongau, Materialien zur Raumplanung Band 22, 1. Auflage, Salzburg Juli 2011, URL: [http://www.clisp.eu/content/sites/default/files/Anpassung%20an%20den%20Klimawandel\\_online.pdf](http://www.clisp.eu/content/sites/default/files/Anpassung%20an%20den%20Klimawandel_online.pdf) (23.09.2011)

DOLLINGER, Franz et al. (2011b): CLISP-Climate Change Adaption by Spatial Planing in the Alpine Space, Modellregion Pinzgau-Pongau, Modell Region Report, 22.08.2011, Download unter: <http://www.clisp.eu/content/?q=taxonomy/term/56> (23.09.2011)

DROUX, Roman (2005): Erschließung der Alpen, SAC Arbeitspapier, Schweizer Alpen-Club SAC (Hrsg.), URL: [http://www.sac-cas.ch/uploads/media/SAC-arbeitspapier\\_erschliessung\\_alpen.pdf](http://www.sac-cas.ch/uploads/media/SAC-arbeitspapier_erschliessung_alpen.pdf) (06.05.2010)

EIKE (2009): Europäisches Institut für Klima und Energie, Klima, Sonnenflecken und kosmische Strahlung! Ein Bericht von Dr. Bernd Hüttner, URL: <http://www.eike-klima-energie.eu/news-anzeige/klima-sonnenflecken-und-kosmische-strahlung/> (16.01.11)

ENDLER, Christina et.al (2007): Sommertourismus in Österreich unter dem Aspekten des Klimawandels, URL: [http://meetings.copernicus.org/dach2007/download/DACH2007\\_A\\_00109.pdf](http://meetings.copernicus.org/dach2007/download/DACH2007_A_00109.pdf) (26.12.2011)

FFG (2006): Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (Hrsg.), Glochamore, Global Change in Mountain Regions, Juni 2006, URL: [http://www.ecoresearchaustria.at/docs/SSA\\_Glochamore.pdf](http://www.ecoresearchaustria.at/docs/SSA_Glochamore.pdf) (12.11.2010)

FORMAYER, Herbert und KROMP-KOLB, Helga (2001): Universität für Bodenkultur Wien (Hrsg.), Klimaänderung und mögliche Auswirkungen auf den Wintertourismus in Salzburg, Studie im Auftrag des Amtes der Salzburger Landesregierung, Wien April 2001, URL: <http://www.salzburg.gv.at/pdf-kyoto-bericht-tourismus.pdf> (24.02.2012)

FORMAYER, Herbert und KROMP-KOLB, Helga (2007): Universität für Bodenkultur Wien (Hrsg.), Forschungsreihe: Auswirkungen des Klimawandels auf Oberösterreich, Band 2: Auswirkungen des Klimawandels auf Hochwasserereignisse in Oberösterreich, URL: [http://www.boku.ac.at/met/klima/berichte/Hochwasser\\_lang.pdf](http://www.boku.ac.at/met/klima/berichte/Hochwasser_lang.pdf) (25.09.2011)

FORMAYER, Herbert et al. (2008): Regionale Klimaänderung in Österreich, Auswirkungen auf die Bereiche Energieerzeugung, Infrastruktur, Land- und Forstwirtschaft, Wien April 2008, URL: [http://alt.global2000.at/files/klimawandel\\_oesterreich.pdf](http://alt.global2000.at/files/klimawandel_oesterreich.pdf) (02.12.2011)

FORREST EUROPE (Hrsg.) (2011a): Ministerial Conferences, Strasbourg 1990, URL: [http://www.foresteurope.org/eng/Commitments/Ministerial\\_Conferences/Strasbourg\\_1990/](http://www.foresteurope.org/eng/Commitments/Ministerial_Conferences/Strasbourg_1990/) (21.05.2012)

FORREST EUROPE (Hrsg.) (2011b): Ministerial Conferences, Helsinki 1993, URL: [http://www.foresteurope.org/eng/Commitments/Ministerial\\_Conferences/Helsinki\\_1993/](http://www.foresteurope.org/eng/Commitments/Ministerial_Conferences/Helsinki_1993/) (21.05.2012)

- GLETSCHERBAHNEN KAPRUN AG (Hrsg.) (2011): Ski & Board, URL: [http://www.kitzsteinhorn.at/ski\\_board/skibus/](http://www.kitzsteinhorn.at/ski_board/skibus/) (21.12.2011)
- GLORIA (Hrsg.) (2010a): A brief history of GLORIA, URL: <http://www.gloria.ac.at/?a=11> (26.11.10)
- GLORIA (Hrsg.) (2010b): About Gloria, URL: <http://www.gloria.ac.at/?a=2> (26.11.10)
- GLORIA (Hrsg.) (2011): Contact, URL: <http://www.gloria.ac.at/?a=7> (15.11.11)
- GÖTTLE, Albert (2010): Das Kooperationsvorhaben KLIWA, 4.KLIWA-Symposium in Mainz, Fachvorträge zu Klimaveränderung und Konsequenzen für die Wasserwirtschaft, KLIWA-Berichte - Heft 15, Arbeitskreis KLIWA (Hrsg.), Download unter: <http://www.kliwa.de/index.php?pos=ergebnisse/hefte/> (26.11.2010)
- GREENPEACE (2010): Greenpeace Deutschland (Hrsg.), Jahresrückblick 2010, Greenpeace: Kampagnen, Struktur, Bilanz, Erträge und Aufwendungen, Hamburg 2010, Download unter: [http://www.greenpeace.de/ueber\\_uns/finanzen\\_jahresberichte/jahresbilanz\\_2010/](http://www.greenpeace.de/ueber_uns/finanzen_jahresberichte/jahresbilanz_2010/) (12.11.2011)
- GREENPEACE (2011): Über uns, URL: <http://www.greenpeace.org/austria/de/ueber-uns/> (12.11.2011)
- GREIVING, S. und FLEISCHHAUER, M. (2008). Raumplanung: in Zeiten des Klimawandels wichtiger denn je! RaumPlanung 137, 61-66.
- GROSSGLOCKNER HOCHALPENSTRASSEN AG (Hrsg.) (2012): Die Hochalpenstraße, URL: <http://www.grossglockner.at/de/hochalpenstrasse/75-jahre/> (05.01.2012)
- GÜTHLER, Andreas (2003): Aufrüstung im alpinen Wintersport, Ein Hintergrundbericht, veröffentlichtes Dossier von CIRPA International, Schaan, URL: <http://www.cipra.org/de/alpmedia/dossiers/9> (12.05.2010)
- HAAS, Willi et al. (2008): Identifikation von Handlungsempfehlungen zur Anpassung an den Klimawandel in Österreich – 1.Phase 2008, Wien, Bericht im Auftrag des Lebensministeriums für AustroClim, Download unter: <http://www.umwelt.net.at/article/articleview/71921/1/7098/> (16.04.2010)
- HASSLACHER, Peter (2007): Online-Fachzeitschrift des BMLFUW, Alpine Raumordnung, Gestern-Heute-Morgen, Download unter: <http://www.laendlicher-raum.at/article/archive/26624/> (14.03.2010)
- HIESS, Helmut (2010): Raumplanung im Klimawandel - Ein Hintergrundbericht der CIPRA, Schaan, Compact Nr.02/2010, CIPRA International (Hrsg.), Download unter: <http://www.cipra.org/de/alpmedia/publikationen/4418> (12.04.2010)
- HÜBL, J. et al. (2011): Alpine Naturgefahren, Ein Handbuch für Praktiker, Wilbach- und Lawinerverbauung Sektion Vorarlberg, Download unter: <http://www.adaptalp.at> (23.04.2012)

IFZ (2012): Interuniversitäres Forschungszentrum für Technik, Arbeit und Kultur - Graz (Hrsg.), Climate Change in Murau, <http://www.ifz.tugraz.at/Projekte/Energie-und-Klima/Abgeschlossene-Projekte/Climate-Change-in-Murau> (10.04.2012)

KITZBÜHELER ALPEN MARKETING GmbH (Hrsg.) (2011): Zell am See – Schmittenhöhe, URL: <http://www.kitzalps.com/de/zell-am-see-schmittenhoehe.html> (20.12.2011)

KLIMAFORSCHUNGSINITIATIVE AUSTROCLIM (Hrsg.) (2010a): Über AustroClim, Ziele, URL: <http://www.austroclim.at/index.php?id=50> (19.10.2010)

KLIMAFORSCHUNGSINITIATIVE AUSTROCLIM (Hrsg.) (2010b): Aktivitäten, URL: <http://www.austroclim.at/index.php?id=37> (19.10.2010)

KLIMAFORSCHUNGSINITIATIVE AUSTROCLIM (Hrsg.) (2012): Über StartClim, URL: <http://www.austroclim.at/index.php?id=40> (22.03.2012)

KLIMA- UND ENERGIEFONDS (2011): Förderungen, Aktuelle Förderungen, Austrian Climate Research Program, URL: <http://www.klimafonds.gv.at/foerderungen/aktuelle-foerderungen/2011/austrian-climate-research-program/>, 03.04.2012

KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN (Hrsg.) (2007): Grünbuch Anpassung an den Klimawandel in Europa - Optionen für Maßnahmen der EU, Brüssel, 29.06.2007, Download unter: <http://www.cep.eu/analysen-zur-eu-politik/umwelt/themenseite-eu-gruenbuch-zur-anpassung-an-den-klimawandel/> (12.04.2012)

KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN (Hrsg.) (2009): Weißbuch, Anpassung an den Klimawandel: Ein europäischer Aktionsrahmen, Brüssel, 01.04.2009, Download unter: [http://europa.eu/documentation/official-docs/white-papers/index\\_de.htm](http://europa.eu/documentation/official-docs/white-papers/index_de.htm) (03.01.2012)

KOMPASS (Hrsg.) (2007): Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung, Dritter Nationaler Workshop "Klimawandel in Deutschland: Strategien der Anpassung", Dessau-Roßlau, Nov. 2007 April 2008, Download unter: [http://www.anpassung.net/DE/Anpassungsstrategie/Veranstaltungen/UBA-Konferenzen/071106-07\\_\\_nationaler\\_\\_WS\\_\\_03/Download/Zusammenfassung\\_\\_final,templated=raw,property=publicationFile.pdf/Zusammenfassung\\_final.pdf](http://www.anpassung.net/DE/Anpassungsstrategie/Veranstaltungen/UBA-Konferenzen/071106-07__nationaler__WS__03/Download/Zusammenfassung__final,templated=raw,property=publicationFile.pdf/Zusammenfassung_final.pdf) (24.05.2012)

KOMPASS (Hrsg.) (2008): Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung, Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel - Erwartungen, Ziele und Handlungsoptionen, Hintergrundpapier zur Fachkonferenz, April 2008, URL: [http://www.wasklim.de/download/Hintergrundpapier\\_BMU.pdf](http://www.wasklim.de/download/Hintergrundpapier_BMU.pdf) (21.10.2011)

KOMPASS (Hrsg.) (2011a): Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung, Klimafolgen und Anpassung im Bereich Gesundheit, URL: [http://www.anpassung.net/cln\\_110/nn\\_701140/DE/Fachinformationen/KlimaFolgenAnpassung/Gesundheit/gesundheit\\_\\_node.html?\\_\\_nnn=true,%2004.02.2011](http://www.anpassung.net/cln_110/nn_701140/DE/Fachinformationen/KlimaFolgenAnpassung/Gesundheit/gesundheit__node.html?__nnn=true,%2004.02.2011) (04.02.2011)

KOMPASS (Hrsg.) (2011b): Über KomPass, URL: [http://www.anpassung.net/cln\\_115/nn\\_700470/DE/Service/ueber\\_\\_kompass/ueber\\_\\_kompass\\_\\_node.html?\\_\\_nnn=true](http://www.anpassung.net/cln_115/nn_700470/DE/Service/ueber__kompass/ueber__kompass__node.html?__nnn=true) (07.12.2011)

KOMPASS (Hrsg.) (2011c): Projektkatalog, URL:

[http://www.anpassung.net/cln\\_115/nn\\_700710/DE/Projektkatalog/katalog\\_\\_node.html?\\_\\_nnn=true](http://www.anpassung.net/cln_115/nn_700710/DE/Projektkatalog/katalog__node.html?__nnn=true)  
(09.12.11)

KOMPASS (Hrsg.) (2011d): Klimalotse, URL:

[http://www.klimalotse.anpassung.net/klimalotse/DE/02\\_Intensivdurchlauf/0\\_home/home\\_node.html](http://www.klimalotse.anpassung.net/klimalotse/DE/02_Intensivdurchlauf/0_home/home_node.html)  
(09.12.11)

KOMPASS (Hrsg.) (2012): Impressum, URL:

[http://www.anpassung.net/cln\\_115/nn\\_700810/DE/Service/Impressum/impressum\\_\\_node.html?\\_\\_nnn=true](http://www.anpassung.net/cln_115/nn_700810/DE/Service/Impressum/impressum__node.html?__nnn=true) (22.03.12)

LAND OBERÖSTERREICH (2011): Amt der Oberösterreichischen Landesregierung (Hrsg.), Geogenes Baugrundrisiko - Berücksichtigung in Raumordnungs- und Bauverfahren, Direktion für Landesplanung, wirtschaftliche und ländliche Entwicklung, Abteilung Raumordnung/Überörtliche Raumordnung, Linz o.j. (abgerufen im August 2011)

LAND OBERÖSTERREICH (2012): Amt der Oberösterreichischen Landesregierung (Hrsg.), Themen, Umwelt, Klima, URL: [http://www.land-oberoesterreich.gv.at/cps/rde/xchg/SID-B17B7CE4-866551AE/ooe/hs.xsl/111313\\_DEU\\_HTML.htm](http://www.land-oberoesterreich.gv.at/cps/rde/xchg/SID-B17B7CE4-866551AE/ooe/hs.xsl/111313_DEU_HTML.htm) (12.03.2012)

LAND NIEDERÖSTERREICH (2007): Amt der Niederösterreichischen Landesregierung (Hrsg.), Umwelt - Natura 2000, URL: [http://www.noel.gv.at/Umwelt/Naturschutz/Natura-2000/Natura\\_2000\\_Zusammenfassung.wai.html](http://www.noel.gv.at/Umwelt/Naturschutz/Natura-2000/Natura_2000_Zusammenfassung.wai.html) (27.02.2011)

LAND SALZBURG (2011a): Umwelt-Natur-Wasser, Wasserwirtschaft, Beschneiungsanlagen URL: <http://www.salzburg.gv.at/themen/nuw/wasser/wassernutzung/beschneiungsanlagen> (30.10.2011)

LAND SALZBURG (2011d): Umwelt-Natur-Wasser, Wasserwirtschaft, Wasserinformationssystem Salzburg-WIS, URL: <http://www.salzburg.gv.at/themen/nuw/wasser/serviceleistungen/wis.htm>  
(09.11.2011)

LAND SALZBURG (2012a): Land-/Forstwirtschaft, Entwicklung ländlicher Raum, Der Grüne Pakt, URL: [http://www.salzburg.gv.at/themen/lf/elr\\_2/gruener-pakt-entw-laendl-raum.htm](http://www.salzburg.gv.at/themen/lf/elr_2/gruener-pakt-entw-laendl-raum.htm) (03.03.2012)

LAND SALZBURG (2012b): Land-/Forstwirtschaft, Landwirtschaft, Salzburg das Land der Almen, URL: [http://www.salzburg.gv.at/themen/lf/landwirtschaft-2/salzburg,\\_das\\_land\\_der\\_almen.htm](http://www.salzburg.gv.at/themen/lf/landwirtschaft-2/salzburg,_das_land_der_almen.htm)  
(03.03.2012)

LAND SALZBURG (2012c): Naturschutz, Naturschutzförderungen, Naturschutz und Landwirtschaft, Naturschutzplan Alm, URL: [http://www.salzburg.gv.at/naturschutzplan\\_alm](http://www.salzburg.gv.at/naturschutzplan_alm) (09.03.2012)

LAND SALZBURG (2012d): Naturschutz, Naturschutzförderungen, Naturschutz und Landwirtschaft, Naturschutzplan Landwirtschaft, URL: [http://www.salzburg.gv.at/themen/nuw/naturschutz/naturschutzfoerderung/naturschutzlandwirtschaft/naturschutzplan\\_landwirtschaft.htm](http://www.salzburg.gv.at/themen/nuw/naturschutz/naturschutzfoerderung/naturschutzlandwirtschaft/naturschutzplan_landwirtschaft.htm) (09.03.2012)

LAND SALZBURG (2012e): SAGIS - Salzburger Geographisches Informationssystem, GISonline, URL:<http://service.salzburg.gv.at/gisonline/%28S%28ugz0wgvt4gg3kiqy0kzumyp%29%29/init.aspx?karte=default> (09.03.2012)

LENGLACHNER, Martin (2008a): Stadtgemeinde Zell am See, Räumliches Entwicklungskonzept, Strukturuntersuchung und Problemanalyse, beschlossen am 10.12.2008, URL: [http://www.zellamsee.salzburg.at/gemeindeamt/html/220708193\\_1.pdf](http://www.zellamsee.salzburg.at/gemeindeamt/html/220708193_1.pdf) (20.05.11)

LENGLACHNER, Martin (2008b): Stadtgemeinde Zell am See, Räumliches Entwicklungskonzept, Entwicklungsziele und Maßnahmen, beschlossen am 10.12.2008, URL: [http://www.zellamsee.salzburg.at/gemeindeamt/html/220708193\\_1.pdf](http://www.zellamsee.salzburg.at/gemeindeamt/html/220708193_1.pdf) (20.05.11)

LEXER, Wolfgang (2010): CLISP – Climate Change Adaption by Spatial Planning in the alpine Space – Introduction to Roundtable, Mid-Term Conference, Download unter: [http://www.clisp.eu/content/sites/default/files/CLISP\\_Roundtable\\_Introduction\\_Lexer.pdf](http://www.clisp.eu/content/sites/default/files/CLISP_Roundtable_Introduction_Lexer.pdf) (14.10.2010)

MAIER, Andreas (2001): Greenpeace Österreich (Hrsg.), Greenpeace Report, Klimawandel und Lawinen - Risiken und Trends im Alpenraum, URL: [http://www.bignot.at/\\_data/diesdas\\_\\_greenpeace\\_klimawandel\\_02.pdf](http://www.bignot.at/_data/diesdas__greenpeace_klimawandel_02.pdf) (03.05.2010)

MAIR, Friedrich (Hrsg.) (2008): Sachprogramm für Schianlagen, Errichtung von Schianlagen im Land Salzburg, Juli 2008, Download unter: [https://service.salzburg.gv.at/landversand/Landversand.sf/de\\_AT/?ObjectPath=/Shops/Landversand/Products/207-2008-01-n7g](https://service.salzburg.gv.at/landversand/Landversand.sf/de_AT/?ObjectPath=/Shops/Landversand/Products/207-2008-01-n7g) (31.10.2010)

MAIR, Friedrich (Hrsg.) (2003): Salzburger Landesentwicklungsprogramm, Gesamtüberarbeitung 2003, Entwicklungsprogramme und Konzepte - Heft 3, Salzburg - Siezenheim, URL: <http://www.salzburg.gv.at/lep2003-2.pdf> (29.12.11)

MEULI, Kaspar (2007): Der Klimawandel verschärft die Naturgefahren. In: Umwelt 02/2007, S. 33-36, Download unter: <http://www.bafu.admin.ch/dokumentation/umwelt/04668/index.html> (07.01.2012)

MEYER, Ina (2011): Landwirtschaft im Klimawandel - Ein Hintergrundbericht der CIPRA, Schaan, Compact Nr.02/2011, Englische Version, CIPRA International (Hrsg.), Download unter: <http://www.cipra.org/de/alpmedia/publikationen/4729> (31.10.2011)

MOCHER, Gerhard und THANNER, Wolfgang (1995): Dioxine in der Luft bei Inversionswetterlagen: Ergebnisse von vier Meßstellen in Graz, Umweltbundesamt (Hrsg.), Wien, 1995, URL: <http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/R113.pdf>, (23.04.2012)

MOUNTAIN PARTNERSHIP (2008a): URL: <http://www.mountainpartnership.org/funding/funding.html> (16.11.11)

MOUNTAIN PARTNERSHIP (2008b): URL: <http://www.mountainpartnership.org/help/faq.html> (05.09.10)

- MOUNTAIN PARTNERSHIP (2008c): URL: <http://www.mountainpartnership.org/newsletter/newsletter.asp> (16.11.11)
- MOUNTAIN PARTNERSHIP (2008d): URL: <http://www.mountainpartnership.org/> (25.11.11)
- MOUNTAIN PARTNERSHIP (2008e): URL: <http://www.mountainpartnership.org/archive/index.html> (25.11.11)
- MOUNTAIN PARTNERSHIP (2008f): URL: <http://www.mountainpartnership.org/mpp/timeline.html> (25.11.11)
- MOUNTAIN PARTNERSHIP (2008g): URL: <http://www.mountainpartnership.org/issues/resources/keydoc.html> (25.11.11)
- MÜLLER, Priska (2011): Zeitliche und räumliche Veränderung der Landnutzung dreier Alpen in Obwalden seit 1880, Masterarbeit am Departement Umweltwissenschaften ETH Zürich, Birmensdorf, März 2011, Download unter: [http://www.alpfutur.ch/src/2011\\_alppast\\_masterarbeit\\_mueller\\_red.pdf](http://www.alpfutur.ch/src/2011_alppast_masterarbeit_mueller_red.pdf) (09.12.11)
- MWEBWV (2011): Ministerium für Wirtschaft, Energie, Bauen, Wohnen und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.), Kommunen und Regionen, Europäische Territoriale Zusammenarbeit, URL: <http://www.mwme.nrw.de/400/500/index.php> (19.11.11)
- NATURPARK SÜDSTEIRISCHES WEINLAND (Hrsg.) (2010): Ziele, URL: <http://www.naturparkweinland.at/ziele/ziele/index-DE.php> (29.10.2010)
- NMELVL (2011): Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz und Landesentwicklung (Hrsg.), Europäisches Raumentwicklungskonzept (EUREK), URL: [http://www.ml.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation\\_id=1457&article\\_id=4983&psmand=7](http://www.ml.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation_id=1457&article_id=4983&psmand=7) (05.11.11)
- ÖAW (2011a): Österreichische Akademie der Wissenschaften (Hrsg.), Forschung, Programme, URL: <http://www.oeaw.ac.at/deutsch/forschung/programme/programme.html> (04.04.2012)
- ÖAW (2011b): Österreichische Akademie der Wissenschaften (Hrsg.), Forschung, Programme, Global Change Programme, URL: <http://www.oeaw.ac.at/deutsch/forschung/programme/change.html#> (04.04.2012)
- ÖROK (2006): Geschäftsstelle der Österreichischen Raumordnungskonferenz (Hrsg.), STRAT.AT 2007/2013, Kurzfassung, Nationaler Strategischer Rahmenplan Österreich 2007-2013, Beschluss der ÖROK vom 27.10.2006, Entscheid der Europäischen Kommission vom 04.04.2007, Wien Dezember 2006, Download unter: <http://www.oerok.gv.at/eu-regionalpolitik/eu-strukturfonds-in-oesterreich-2007-2013/nationale-strategie/stratat.html> (04.11.11)
- ÖROK (2007): Österreichische Raumordnungskonferenz, Rechtschronik 2007 - II, URL: [http://www.oerok.gv.at/fileadmin/Bilder/2.Reiter-Raum\\_u\\_Region/2.Daten\\_und\\_Grundlagen/Rechtssammlung/2007-2\\_Rechtschronik.pdf](http://www.oerok.gv.at/fileadmin/Bilder/2.Reiter-Raum_u_Region/2.Daten_und_Grundlagen/Rechtssammlung/2007-2_Rechtschronik.pdf), (17.10.2011)

ÖROK (2010a): Contact Point, Programme 2000-2006, URL: <http://www.oerok.gv.at/contact-point/programme-2000-2006/alpenraum-2000-2006.html> (26.11.2010)

ÖROK (2010b): Raum & Region, Österreichisches Raumentwicklungskonzept, URL: <http://www.oerok.gv.at/raum-region/oesterreichisches-raumentwicklungskonzept.html> (05.11.2011)

ÖROK (2010c): Raum & Region, Daten und Grundlagen, Raumordnungsbericht, URL: <http://www.oerok.gv.at/raum-region/daten-und-grundlagen/raumordnungsbericht.html> (05.11.2011)

ÖROK (2010d): Die ÖROK, Aufgaben und Produkte, URL: <http://www.oerok.gv.at/die-oerok/aufgaben-und-produkte.html> (12.11.2010)

ÖROK (2010e): Die ÖROK, Organisation der ÖROK, URL: <http://www.oerok.gv.at/die-oerok/organisation-der-oerok.html> (12.11.10)

ÖROK (2010f): EU-Regionalpolitik, EU-Strukturfonds in Österreich 2000-2006, URL: <http://www.oerok.gv.at/eu-regionalpolitik/eu-strukturfonds-in-oesterreich-2000-2006/gemeinschaftsinitiativen/interreg-iii.html> (19.11.11)

ÖROK (2010g): Contact Point, Alpine Space, Finanzieller Rahmen, URL: <http://www.oerok.gv.at/contact-point/alpine-space/allgemein/finanzieller-rahmen.html> (19.11.11)

ÖROK (2010h): Das ÖROK-Team, URL: <http://www.oerok.gv.at/die-oerok/oerok-geschaeftsstelle/team.html> (22.02.2012)

ÖROK (2011): Geschäftsstelle der Österreichischen Raumordnungskonferenz (Hrsg.), Österreichisches Raumentwicklungskonzept ÖREK 2011, Beschluss vom 4. August 2011 (Schriftliches Verfahren), Download unter: <http://www.oerok.gv.at/raum-region/oesterreichisches-raumentwicklungskonzept/oerek-2011/downloads-zum-oerek-2011.html> (05.11.11)

ÖSTERREICHISCHER ALPENVEREIN (Hrsg.) (2010a): Naturschutz - Alpine Raumordnung-Naturschutz-Alpenkonvention, URL: <http://www.alpenverein.at/naturschutz/index.php?navid=1> (26.11.2010)

ÖSTERREICHISCHER ALPENVEREIN (Hrsg.) (2010b): Der Verein, URL: [http://www.alpenverein.at/portal/Der\\_Verein/index.php?navid=197](http://www.alpenverein.at/portal/Der_Verein/index.php?navid=197) (26.11.2010)

ÖSTERREICHISCHER ALPENVEREIN (Hrsg.) (2010c): Satzung des Österreichischen Alpenvereins, URL: [http://www.alpenverein.at/portal/Der\\_Verein/Satzung/Satzung\\_Hauptverein\\_30\\_09\\_06.pdf](http://www.alpenverein.at/portal/Der_Verein/Satzung/Satzung_Hauptverein_30_09_06.pdf) (26.11.2010)

PERMANET ALPINE SPACE (Hrsg.) (2011): Products, URL: <http://www.permanet-alpinespace.eu/products.html> (26.11.11)

PIRC, Mateja et.al (2009): Naturschutz im Klimawandel - Ein Hintergrundbericht der CIPRA, Schaan, Compact Nr.03/2009, CIPRA International (Hrsg.), Download unter: <http://www.cipra.org/de/alpmedia/publikationen/4131> (12.05.2010)

- PÜTZ, Marco und KRUSE, Sylvia (2010): Tagungsband Forschungsmarkt regionsuisse & Tagung Regionalentwicklung 2010, gekürzte und überarbeitete Version, Regional Governance der Klimaanpassung – Wie anpassungsfähig ist die Raumplanung im Alpenraum?, Hannes Egli (Hrsg.), Luzern 2011, Download unter: <http://www.hslu.ch/w-ibr-tagungsreihe-regionalentwicklung> (28.12.11)
- REGIONALMANAGEMENT PINZGAU (2012): Der Pinzgau - Gemeinde Zell am See, URL: <http://www.regpi.at/de/pinzgau/gemeinden/chronik.asp?InhaltKey=Gemeinde017> (05.01.2012)
- REGIONALVERBAND PONGAU (Hrsg.) (2010): Regionales Entwicklungskonzept Pongau, Kurzfassung, 1.Auflage, Bischofshofen, Februar 2010, URL: [http://www.komobile.at/download/RegEK\\_Pongau\\_Kurzfassung.pdf](http://www.komobile.at/download/RegEK_Pongau_Kurzfassung.pdf) (29.10.2010)
- REGIONALVERBAND OBERPINZGAU (Hrsg.) (2011): Homepage des Regionalverbandes Oberpinzgau, Projekte, Energiemodellregion Oberpinzgau, URL: <http://www.oberpinzgau.info/index.php?id=80> (26.07.2011)
- SCHMITTENHÖHENBAHN AG (Hrsg.) (2011a): Daten & Fakten, URL: <http://www.schmitten.at/de/service/unternehmen/daten-fakten.html> (21.12.2011)
- SCHMITTENHÖHENBAHN AG (Hrsg.) (2011b): Hochsonnberg, Das Projekt, URL: <http://www.schmitten.at/de/hochsonnberg/das-projekt.html> (17.12.11)
- SCHÖNWIESE, Christian-D. (2003): Mit welchen Klimaänderungen müssen wir rechnen? Eine aktuelle wissenschaftliche Übersicht zum Problem des globalen anthropogenen Klimawandels, Vortrag beim Kolloquium "Elbeflut 2002 - Ein Menetekel?", Hamburg, 13.06.2003, Download unter: [uni-frankfurt.de](http://uni-frankfurt.de) (23.05.2012)
- SCHWARZ, Rixa et al. (2007): Auswirkungen des Klimawandels auf Deutschland, mit Exkurs NRW, Germanwatch (Hrsg.), Februar 2007, URL: <http://www.germanwatch.org/klima/klideu07.pdf> (02.12.11)
- SCHWARZBAUER, Peter (2007): Die österreichischen Holzmärkte, Größenordnungen – Strukturen – Veränderungen, BOKU Universität für Bodenkultur (Hrsg.), URL: [http://www.boku.ac.at/MI/lehre/Schwarzbauer/Holzmarktlehre/skriptum1\\_2007.pdf](http://www.boku.ac.at/MI/lehre/Schwarzbauer/Holzmarktlehre/skriptum1_2007.pdf) (16.12.2011)
- SLB Pinzgauer Lokalbahn (2011): Über das Unternehmen SLB Pinzgauer Lokalbahn, URL: <http://www.pinzgauer-lokalbahn.info/index.php/unternehmen/allgemeine-info> (29.08.2011)
- STADTLAND Dipl.-Ing. Sibylla Zech GmbH (2011): Transnational Strategy for Climate Proof Spatial Planning (TPS), Juni 2011
- STANDARD (2012): Permafrost-Landkarte für Österreich entsteht, Artikel vom 20. September 2009, URL: <http://derstandard.at/1252771695076/Permafrost-Landkarte-fuer-Oesterreich-entsteht> (10.04.2012)
- STATISTIK AUSTRIA (2011a): Ein Blick auf die Gemeinde Zell am See, URL: <http://www.statistik.at/blickgem/blick1/g50628.pdf> (27.08.2011)



STATISTIK AUSTRIA (2011b): Ein Blick auf die Gemeinde Zell am See, URL:  
<http://www.statistik.at/blickgem/vz7/g50628.pdf> (27.08.2011)

STATISTIK AUSTRIA (2011c): Ein Blick auf die Gemeinde Zell am See, URL:  
<http://www.statistik.at/blickgem/pz2/g50628.pdf> (27.08.2011)

STATISTIK AUSTRIA (2011d): Ein Blick auf die Gemeinde Zell am See, URL:  
<http://www.statistik.at/blickgem/pr2/g50628.pdf> (27.08.2011)

SUKLITSCH, Martin (2007): Klimaschutz Salzburg - Ein regionales Klimaszenario für das Bundesland Salzburg, Wegener Center, Graz, Austria, 2007, Download unter:  
[http://www.salzburg.com/sn/salzburg/specials/klimaschutz\\_sbg080716.pdf](http://www.salzburg.com/sn/salzburg/specials/klimaschutz_sbg080716.pdf) (19.03.2011)

UMWELTBUNDESAMT (2010a): Klimawandel in Österreich, Wie kommt es zur globalen Erwärmung, URL: <http://www.klimawandelanpassung.at/klimawandel-in-oesterreich/> (15.04.2010)

UMWELTBUNDESAMT (2010b): Klimawandel in Österreich, Wie hat sich das Klima bereits geändert, URL: <http://www.klimawandelanpassung.at/klimawandel-in-oesterreich/beobachtete-klimaaenderung/> (15.04.2010)

UMWELTBUNDESAMT (2010c): Klimawandel in Österreich, Wie wird sich das Klima global entwickeln, URL: <http://www.klimawandelanpassung.at/klimawandel-in-oesterreich/klimaszenarien-fuer-die-zukunft/> (15.04.2010)

UMWELTBUNDESAMT (2010d): Klimawandel, URL: [http://ww2.umweltbundesamt.at/aktuell/presse/lastnews/newsarchiv\\_2004/news230804/?&wai=1](http://ww2.umweltbundesamt.at/aktuell/presse/lastnews/newsarchiv_2004/news230804/?&wai=1) (15.04.2010)

UMWELTBUNDESAMT (2010e): Nationale Anpassungsstrategie, URL:  
<http://www.klimawandelanpassung.at/nationale-anpassungsstrategie/> (15.11.2010)

UMWELTBUNDESAMT (2010f): Nationale Anpassungsstrategie, Schritte zur nationalen Anpassungsstrategie, URL: <http://www.klimawandelanpassung.at/nationale-anpassungsstrategie/schritte-zur-nationalen-anpassungsstrategie/> (15.11.2010)

UMWELTBUNDESAMT (2012a): Klima-Wandel-Anpassung, URL:  
<http://www5.umweltbundesamt.at/klimawandel/abfrage/show/f0baf3e2-6ef1-102e-b10e-345c30dcc235> (07.02.12)

UMWELTBUNDESAMT (2012b): Klima-Wandel-Anpassung, URL:  
<http://www5.umweltbundesamt.at/klimawandel/abfrage/show/0f7b2a2d-d954-102c-8698-a80c4121e416> (07.02.12)

UMWELTBUNDESAMT (2012c): Klima-Wandel-Anpassung, URL:  
<http://www5.umweltbundesamt.at/klimawandel/abfrage/show/08f22e06-1a81-102d-b49a-79be4f4d9811> (07.02.12)

UMWELTBUNDESAMT (2012d): Klima-Wandel-Anpassung, URL:  
<http://www5.umweltbundesamt.at/klimawandel/abfrage/show/2ccc1095-d940-102c-8698-a80c4121e416> (07.02.12)

UMWELTBUNDESAMT (2012e): Klima-Wandel-Anpassung, URL:  
<http://www5.umweltbundesamt.at/klimawandel/abfrage/show/523a37f1-d93b-102c-8698-a80c4121e416> (07.02.12)

UMWELTBUNDESAMT (2012f): Klima-Wandel-Anpassung, URL:  
<http://www5.umweltbundesamt.at/klimawandel/abfrage/show/803dcd15-d7b8-102c-8698-a80c4121e416> (07.02.12)

UMWELTBUNDESAMT (2012g): Klima-Wandel-Anpassung, URL:  
<http://www5.umweltbundesamt.at/klimawandel/abfrage/show/e9f9072d-99f6-102e-8882-a8849d88d17f> (07.02.12)

UMWELTBUNDESAMT (2012h): Klima-Wandel-Anpassung, URL:  
<http://www5.umweltbundesamt.at/klimawandel/abfrage/show/7e40e084-a777-102e-8882-a8849d88d17f> (07.02.12)

UMWELTBUNDESAMT (2012i): Klima-Wandel-Anpassung, URL:  
<http://www5.umweltbundesamt.at/klimawandel/abfrage/show/b77be390-3217-102d-878f-f272649eedca> (07.02.12)

UMWELTBUNDESAMT (2012j): Klima-Wandel-Anpassung, URL:  
<http://www5.umweltbundesamt.at/klimawandel/abfrage/show/99d92d22-ad9d-102e-8882-a8849d88d17f> (07.02.12)

UMWELTBUNDESAMT (2012k): Klima-Wandel-Anpassung, C4AUSTRIA, URL:  
<http://www5.umweltbundesamt.at/klimawandel/abfrage/show/8a8d31e5-7aaa-102e-b10e-345c30dcc235> (13.03.2012)

UMWELTBUNDESAMT (2012l): Klima-Wandel-Anpassung, STRATEGE, URL:  
<http://www5.umweltbundesamt.at/klimawandel/abfrage/show/437a93e3-18ef-102d-b49a-79be4f4d9811> (13.03.2012)

UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR (Hrsg.) (2008a): Bewirtschaftungskonzepte, Waldbewirtschaftung und Klimaänderung, Schäden am Wald unter Klimaänderung am Beispiel der Borkenkäfer, URL: <http://www.wabo.boku.ac.at/9334.html> (03.12.2011)

UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR (Hrsg.) (2008b): Bewirtschaftungskonzepte, Waldbewirtschaftung und Klimaänderung, Auswirkungen der Klimaänderung für einen WaldbesitzerIn/Forstbetrieb, URL: <http://www.wabo.boku.ac.at/9333.html> (03.12.2011)

UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR (Hrsg.) (2008c): Bewirtschaftungskonzepte, Waldbewirtschaftung und Klimaänderung, Waldbrand, Entstehung von Waldbränden, URL: <http://www.wabo.boku.ac.at/waldbrand.html> (03.12.2011)

UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR (Hrsg.) (2008d): Bewirtschaftungskonzepte, Waldbewirtschaftung und Klimaänderung, adaptives Management, Anpassungsstrategien - adaptives Management, URL: <http://www.wabo.boku.ac.at/waldbrand.html> (03.12.2011)

UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR (Hrsg.) (2008e): Projekte, URL: <http://www.wabo.boku.ac.at/9351.html> (08.01.2012)

UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR (Hrsg.) (2009a): Projekte, Österreichische Forschungsinitiative Waldbrand, URL: [https://forschung.boku.ac.at/fis/suchen.projekt\\_uebersicht?sprache\\_in=de&menue\\_id\\_in=300&id\\_in=7029](https://forschung.boku.ac.at/fis/suchen.projekt_uebersicht?sprache_in=de&menue_id_in=300&id_in=7029) (03.12.2011)

UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR (Hrsg.) (2009b): Projekte, FIRIA, URL: [https://forschung.boku.ac.at/fis/suchen.projekt\\_uebersicht?sprache\\_in=de&menue\\_id\\_in=300&id\\_in=8657](https://forschung.boku.ac.at/fis/suchen.projekt_uebersicht?sprache_in=de&menue_id_in=300&id_in=8657) (03.12.2011)

UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR (Hrsg.) (2009c): Projekte, Doktoratskolleg Nachhaltige Entwicklung, URL: [https://forschung.boku.ac.at/fis/suchen.projekt\\_uebersicht?sprache\\_in=de&menue\\_id\\_in=300&id\\_in=6710](https://forschung.boku.ac.at/fis/suchen.projekt_uebersicht?sprache_in=de&menue_id_in=300&id_in=6710) (15.03.2012)

UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR (Hrsg.) (2011): Department für Wald- und Bodenwissenschaften, URL: <http://www.wabo.boku.ac.at/affri.html> (13.03.2012)

UNIVERSITÄT GRAZ (2012): Institut für Geographie und Raumforschung (Hrsg.), Welcome, URL: <http://www.cc-snow.at/de/> (15.03.2012)

UNIVERSITÄT INNSBRUCK (2012): Institut für Geografie (Hrsg.), SeRAC-CC, URL: <http://www.uibk.ac.at/geographie/serac-cc/> (22.03.2012)

UNIVERSITÄT KLAGENFURT (Hrsg.) (2011): Alpen-Adria-Universität Klagenfurt, URL: [http://igr.aau.at/de/team/franz\\_dollinger](http://igr.aau.at/de/team/franz_dollinger) (30.07.2011)

UNIVERSITÄT SALZBURG (Hrsg.) (2011): Zentrum für Geoinformatik - Team, URL: [http://www.uni-salzburg.at/portal/page?\\_pageid=142,126934&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://www.uni-salzburg.at/portal/page?_pageid=142,126934&_dad=portal&_schema=PORTAL) (30.07.2011)

WERNER CONSULT (2010a): Gewässerbetreuungskonzept, Obere Salzach, Abflussmodellierung, Planinhalt: Lageplan Zell am See, Zell am See-Nord und Maishofen, Salzach 163,7-165,4, Gefahrenszenario HQ100, Oktober 2010, Kommisioniert und geprüft von der BWV am 22.07.2010, Download unter: [http://www.salzburg.gv.at/themen/nuw/wasser/hochwasser\\_hauptseite/ gefahrenzonen/ gefahrenzonen\\_pinzgau.htm](http://www.salzburg.gv.at/themen/nuw/wasser/hochwasser_hauptseite/ gefahrenzonen/ gefahrenzonen_pinzgau.htm) (11.12.2011)

WERNER CONSULT (2010b): Gewässerbetreuungskonzept, Obere Salzach, Abflussmodellierung, Planinhalt: Lageplan Zell am See, Zell am See-Nord und Maishofen, Salzach 163,7-165,4, Reinwasser HQ30, Oktober 2010, Kommisioniert und geprüft von der BWV am 22.07.2010, Download unter: [http://www.salzburg.gv.at/themen/nuw/wasser/hochwasser\\_hauptseite/ gefahrenzonen/ gefahrenzonen\\_pinzgau.htm](http://www.salzburg.gv.at/themen/nuw/wasser/hochwasser_hauptseite/ gefahrenzonen/ gefahrenzonen_pinzgau.htm) (11.12.2011)

WINSKI, Alfred (2010): Büro für Landschaftsplanung und angewandte Ökologie, Naturschutzplanung, URL: [http://www.buerowinski.de/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=38&Itemid=](http://www.buerowinski.de/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=38&Itemid=) (29.10.2010)

WISSENMEDIA GmbH (2000-2010): URL: <http://www.wissen.de/wde/generator/wissen/ressorts/natur/index,page=1165252.html> (11.05.2010)

WSL (2012): Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF (Hrsg.), Das SLF, Projekte: Kunstschnee und Umwelt: Die künstliche Schneedecke unter der Lupe, URL: [http://www.slf.ch/ueber/organisation/oekologie/gebirgsoekosysteme/projekte/kuenstliche\\_schneedecke/index\\_DE](http://www.slf.ch/ueber/organisation/oekologie/gebirgsoekosysteme/projekte/kuenstliche_schneedecke/index_DE) (07.02.2012)

ZEBISCH, Marc et al. (2005): Klimawandel in Deutschland, Vulnerabilität und Anpassungsstrategien klimasensitiver Systeme, Kurzfassung, Umweltbundesamt (Hrsg.), Juni 2005, URL: <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-k/k2947.pdf> (16.04.2010)

ZELL AM SEE - KAPRUN TOURISMUS GMBH (Hrsg.) (2011): Aktivitäten, URL: <http://www.zellamsee-kaprun.com/de/aktivitaeten> (20.12.2012)

ZAMG (2012): Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (Hrsg.), Forschung, Klimatologie, Klimawandelforschung, DataPhen, URL: <http://www.zamg.ac.at/forschung/klimatologie/klimafolgen/dataphen/> (22.03.2012)

### **Zeitschriften:**

CIPRA INTERNATIONAL (2006a): Klima – Wandel – Alpen, Tourismus und Raumplanung im Wetterstress, Artikel: Klimawandel findet statt, CIPRA Info Nr. 80, Schaan Juli 2006 (Deutsche Ausgabe)

CIPRA INTERNATIONAL (2007): Nachhaltiger Tourismus hat Zukunft, Ab in die Alpen!, Artikel: Steiniger Weg zum nachhaltigen Alpentourismus, CIPRA Info Nr. 83, Schaan Juli 2007 (Deutsche Ausgabe)

SALZBURGER NACHRICHTEN (2009): Online Ausgabe der Salzburger Nachrichten vom 18.09.2009, Salzburger Forscher arbeiten an Permafrost-Landkarte, URL: <http://www.salzburg.com/online/salzburg/pinzgau/Salzbuerger-Forscher-arbeiten-an-Permafrost-Landkarte.html?article=eGMmOI8V5MPDSsnsteryRZB7A0IMCGkVX1ikSbo&img=&text=&mode=&> (20.03.2011)

### **Gesetze und Verordnungen:**

LAND TIROL (1993): Raumordnungsprogramm überörtliche Grünzonen in der Kleinregion 18 „Hall und Umgebung“, Verordnung der Landesregierung vom 19. Juli 1993, Erläuterungsbericht, Innsbruck (überarbeitet im Dezember 1999), URL: <http://www.tirol.gv.at/fileadmin/www.tirol.gv.at/raumordnung/downloads/kr18-hall.pdf> (24.10.2010)

Slbg ROG (2009): Salzburger Raumordnungsgesetz 2009, LGBl. Nr. 30/2009 zuletzt geändert durch LGBl. Nr. 53/2011, URL: <http://www.ris.bka.gv.at>

Slbg BauPolG (2006): Salzburger Baupolizeigesetz 1997, geändert am 11.10.2006, URL: [http://www.bauordnung.at/oesterreich/salzburg/salzburg\\_baupo\\_gesamt.php](http://www.bauordnung.at/oesterreich/salzburg/salzburg_baupo_gesamt.php) (12.05.2012)

**Sonstiges:**

CASON ANGELINI, Ester (2010): Persönliche Korrespondenz vom 24.11.2010

FEILMAYR, Wolfgang (2007): Regionale Tourismusplanung- und Analyse, TU Wien – Fachbereich Stadt- und Regionalforschung, Vorlesungsunterlagen, Wien 2007

HEMIS, Herbert et al. (2008): Projekt 3 – TU Wien, Naturgefahrenmanagement & Siedlungsentwicklung, Fachbereich Rechtswissenschaften, Department für Raumentwicklung, Infrastruktur- und Umweltplanung, Juni 2008, unveröffentlichter Bericht

KLAUSHOFER, Klaus (2012): Persönliche Korrespondenz vom 24.01.2012

KURZ, Peter (2008): Alpine Landschaftsplanung, Vorlesungsunterlagen BOKU (06.05.2010)

MAHRENHOLZ, Petra (2012): Persönliche Korrespondenz vom 23.03.2012

MAYER, Hannes (2012): Betriebsleiter Technik - Schmittenhöhenbahn, Persönliche Korrespondenz vom 02.04.2012

REGIONALMANAGEMENT PINZGAU (2011): Nächtigungsstatistik Pinzgau Sommer-Winter 2010, Persönliche Korrespondenz vom 14.01.2011

SALZMANN, Geli (2009): Grundlagen der alpinen Raumplanung, Urbanisierungs- und Erosionsprozesse in den Alpen, Vorlesungsunterlagen, Wien 2009

STAUD, Johannes (2010): Persönliche Korrespondenz vom 02.12.2010

STIEFELMEYER, Heinz (2011): Ministerialrat, Abteilung VII/5, Schutzwasserwirtschaft, Persönliche Korrespondenz vom 29.11.11

ZOPP, Martin (2012): Persönliche Korrespondenz vom 16.02.2012



## Anhang

### **Beschreibung der alpinen Initiativen und Projekte zu Klimaanpassung**

Im Folgenden werden alle Initiativen aus den Tabellen 2 und 3 im Kapitel Initiativen und Projekte zur Klimawandelanpassung im Alpenraum näher betrachtet und detailliertere Informationen gegeben. Unterteilt wird nach Initiativen und Projekte zur Klimawandelanpassung sowie Projekten, die im Rahmen von Förderprogrammen gestartet bzw. umgesetzt werden. Tabelle 2 und 3 zeigen diverse Initiativen und Projekte zur Klimaanpassung, wobei die Projekte in Tabelle 3 im Rahmen von Förderprogrammen umgesetzt wurden bzw. werden.

### **Initiativen und Projekte zur alpinen Klimaanpassung, die nicht im Rahmen von Förderprogrammen umgesetzt wurden**

#### **Allianz in den Alpen**

Allianz in den Alpen ist ein Gemeindeforschungsnetzwerk in Form eines Zusammenschlusses von Gemeinden und Regionen aus 7 Alpenstaaten, das 1997 gegründet wurde. Im Vordergrund steht eine nachhaltige Entwicklung des Alpenraumes im Sinne der Alpenkonvention. Jeder einzelne Bürger kann und soll dabei nach dem Leitgedanken „Austauschen – Anpacken – Umsetzen“ den Lebensraum Alpen mitgestalten.<sup>508</sup>

Die festgelegten Leitsätze von Allianz in den Alpen decken folgenden Gebiete ab: Vorbild-Gemeinden für nachhaltige Entwicklung, Zusammenarbeit und Erfahrungsaustausch, Breitenwirkung, Beteiligung der Bevölkerung, Natur und Kulturlandschaft, Wirtschaft und Wertschöpfung, neue Maßstäbe bei Dienstleistungen, Verkehr, Klimawandel, Prozess und Qualität.<sup>509</sup> Gemeinsam mit CIPRA-cc.alps wurde ein Online-Maßnahmenkatalog mit innovativen Projekten erstellt und Ideen zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen definiert.<sup>510</sup> Weiters wurden bereits Projekte zum Klimaschutz erfolgreich umgesetzt und ein Projekt zur Klimaanpassung gestartet.<sup>511</sup>

---

<sup>508</sup> Vgl. ALLIANZ IN DEN ALPEN (2010a)

<sup>509</sup> Vgl. ALLIANZ IN DEN ALPEN (2010b)

<sup>510</sup> Vgl. CIPRA INTERNATIONAL (2010b)

<sup>511</sup> Vgl. ALLIANZ IN DEN ALPEN (2010d)

**dynAlp-climate** LEAD PARTNER: Allianz in den Alpen GRÜNDUNGSJAHR: Das Projekt wurde im Juli 2009 im Rahmen von Allianz in den Alpen gestartet. ZIELE: Es setzt sich für einen richtigen Einsatz von Maßnahmen ein, die dem Prinzip der Nachhaltigkeit entsprechen.<sup>512</sup> Die Mitglieder sollen bei der Auseinandersetzung mit dem Klimawandel unterstützt werden, wodurch die Realisierung von Maßnahmen vermieden werden soll, die gegen das Prinzip der Nachhaltigkeit verstoßen. Grundsätzlich soll auch die Motivation für konkrete Maßnahmen zum Klimaschutz gesteigert werden. Ebenfalls soll der Informationsaustausch und die Vernetzung auf nationaler, regionaler und internationaler Ebene gefördert werden. BUDGET: Das Programm verfügt über ein Budget von rund 800.000€, unterstützt von der MAVIA Stiftung für Natur.<sup>513</sup> ERGEBNISSE: Für die Jahre 2011 und 2012 wurden insgesamt 20 Projekte von dynAlp-climate unterstützt, die einen Beitrag zum Klimaschutz oder zur Klimawandelanpassung leisten. Diese 20 Projekte wurden von einer internationalen Jury ausgewählt und mit max. 50% des Projektbudgets bzw. mit 10.000€ bis 40.000€ gefördert. Für die Kofinanzierung standen insgesamt 300.000€ zur Verfügung.<sup>514</sup> Es entstand eine Zusammenarbeit mit dem Projekt cc.alps. Gemeinsam wurde die internationale Tagung „Gemeinden machen Klima-Verminderungsmaßnahmen auf dem Prüfstand“ organisiert.<sup>515</sup>

**AFI – Alpenforschungsinstitut (D)** GRÜNDUNGSJAHR: 1994 ZIELE: AFI steht für eine nachhaltige Entwicklung alpiner Regionen. Das Ziel ist dabei, die Schönheit und Einzigartigkeit der Alpenwelt zu schützen und alpine Lebensqualität zu gestalten. Die Handlungsschwerpunkte liegen in den Bereichen „Nachhaltige Regionalentwicklung“, „Tourismus- und Destinationsentwicklung“, „Raumplanung und Verkehr“, „Berglandwirtschaft und Bergwald“ und „Internationale Projekte“.<sup>516</sup> Im Bereich „Raumplanung und Verkehr“ beschäftigt man sich u.a. mit dem Einfluss des Klimawandels auf den Schutz vor Hochwasser oder einer flächensparenden Siedlungsentwicklung.<sup>517</sup> ERGEBNISSE: Koordinationsarbeit bei der Erstellung des Programmdokumentes INTERREG IIIB Alpenraum, Organisation und Unterstützung in der Vorbereitungsphase sowie Projektbegleitung im Zuge des

---

<sup>512</sup> Vgl. ALLIANZ IN DEN ALPEN (2010c)

<sup>513</sup> Vgl. ALLIANZ IN DEN ALPEN (2010d)

<sup>514</sup> Vgl. ALLIANZ IN DEN ALPEN (2010e)

<sup>515</sup> Vgl. ALLIANZ IN DEN ALPEN (2010f)

<sup>516</sup> Vgl. ALPENFORSCHUNGSINSTITUT (2010a)

<sup>517</sup> Vgl. ALPENFORSCHUNGSINSTITUT (2010b)



Projektes AdaptAlp „Anpassung an den Klimawandel im Alpenraum“, Projektmanagement von CLISP (2007-2011).<sup>518</sup>

**AFFRI – Austrian Forest Fire Research Initiative** Lead Partner: Universität für Bodenkultur, Institut für Vermessung, Fernerkundung und Landinformation sowie Waldbau (Österreich) LAUFZEIT: Mai 2008 - Nov. 2012 FINANZIERUNG: AFFRI wird im Rahmen des Translational Research Programms durch den Wissenschaftsfonds (FWF) gefördert. ZIELE: Unter der Annahme eines steigenden Risikos für Waldbrände durch die Klimaerwärmung verfolgt das Projekt zwei Ziele: 1. Identifizierung von „hot-spots“ für Waldbrände in Abhängigkeit von Klima, Vegetation und Lage und 2. Entwicklung eines Waldbrand Simulators für österreichische Bedingungen ERGEBNISSE: Es wurden zahlreiche Publikationen über Themen wie „Major Fire Issues in the Euro-Alpine Region – The Austrian Alps“, „Alpines Waldbrand-Warnsystem“ oder „Forest Fire Research and Management Options in Austria“ veröffentlicht.<sup>519</sup> Als erste bisher umgesetzte Teilarbeit des Projektes wurde die Waldbrandsituation zwischen 2002 und 2011 ausgewertet.<sup>520</sup>

**Alpenverein** GRÜNDUNG/ZIELE: Auch der Alpenverein leistet einen Beitrag zur Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen an Klimawandelfolgen. Der Verein wurde im Jahre 1862 gegründet<sup>521</sup> und ist mit über 380.000 Mitgliedern der größte alpine Verein Österreichs. Mit 238 Schutzhütten und 13.000 Schlafplätzen ist der Alpenverein auch der größte Beherbergungsbetrieb Österreichs.<sup>522</sup> Die Satzung des Österreichischen Alpenvereins bestimmt nach § 2 folgendes vorrangiges Ziel: es sollen das Bergsteigen, alpine Sportarten und das Wandern gefördert und gepflegt werden. Ebenso sollen die Schönheit und Ursprünglichkeit der Bergwelt erhalten werden und das Wissen über die Gebirgswelt weiter gesteigert und unter die Menschen gebracht werden. Außerdem verpflichtet sich der Verein dem alpinen Natur- und Umweltschutz.<sup>523</sup> Alpine Raumordnung ist beim Alpenverein ein gängiger Begriff, bereits 1980 erfolgte die Einrichtung der Fachabteilung „Raumplanung und Naturschutz“, die im Zeichen der Alpenkonvention agiert. Durch diese Fachabteilung sollen raumplanerische Aktivitäten gesetzt werden, die den Alpenraum u.a. vor weiteren großtechnischen Erschließungen (Skierschließungsprojekte) sichern und

---

<sup>518</sup> Vgl. ALPENFORSCHUNGSINSTITUT (2010c)

<sup>519</sup> Vgl. UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR (2009a)

<sup>520</sup> Vgl. UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR (2011)

<sup>521</sup> Vgl. ÖSTERREICHISCHER ALPENVEREIN (2010a)

<sup>522</sup> Vgl. ÖSTERREICHISCHER ALPENVEREIN (2010b)

<sup>523</sup> Vgl. ÖSTERREICHISCHER ALPENVEREIN (2010c), S. 1

immer intensivere touristische Freiraumaktivitäten verhindern sollen. Weitere Aktivitätsfelder sind Gletscherschutz, Schutzgebietsbetreuung, Beschneigung, sanfte Mobilität, Wasserkraft, Windkraft und Golf.<sup>524</sup> FINANZIERUNG: Finanziert wird der Verein vor allem über die Mitgliedsbeiträge von den über 380.000 Mitgliedern<sup>525</sup> (51%), weiters durch Subventionen (21%), Verkaufserlöse und Sponsoring (9%), Kursbeiträge (8%) sowie sonstige Erlöse und Erträge (11%).<sup>526</sup> ERGEBNISSE: Seit März 2009 gibt es einen Aktionsplan zum Klimawandel in den Alpen. Darin werden Strategien zur Milderung, Strategien zur Anpassung, die Entwicklung einer angewandten Forschung, eine stärkere Bewusstseinsbildung und die Umsetzung des Aktionsplanes behandelt.<sup>527</sup> Der Alpenverein betreut über 40.000 km Wanderwege und mehr als 200 Kletteranlagen. Durch den Alpenverein wurden bereits zahlreiche Initiativen bzw. Projekte im Alpenraum gegründet und durchgeführt, wie z.B. Bergsteigerdörfer, Bergwaldprojekt, eine Studie zu den Auswirkungen des Klimawandels auf das Hochgebirge im Sommer (2009),<sup>528</sup> Entwicklung eines geografischen Informationssystems zur Erhöhung der Sicherheit beim Bergwandern unter dem Aspekt klimatischer Veränderungen (2004-2006)<sup>529</sup> uvm. In den 1980er Jahren leistete der Alpenverein einen großen Beitrag zur Realisierung des Nationalparks Hohe Tauern. Es werden viele Veranstaltungen zu den verschiedensten Themen durchgeführt, Ausbildungsmöglichkeiten (z.B. Bergsteigerschule) angeboten und Seminare (z.B. Naturschutzseminare) veranstaltet.<sup>530</sup>

**AlpFUTUR** LEAD PARTNER: Verbundprojektkoordination aus der Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART und der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL)<sup>531</sup> GRÜNDUNGSJAHR: 2009<sup>532</sup> FINANZIERUNG: Das Projekt wird durch mehrere Institutionen wie z.B. das Bundesamt für Landwirtschaft (D), das Bundesamt für Umwelt (D), das Bundesamt für Landwirtschaft (CH), den Schweizer Nationalfonds, das Bundesamt für Raumentwicklung (CH), uvm.<sup>533</sup> ZIELE: Durch das Projekt sollen Perspektiven für eine zukünftige Nutzung des Schweizer Sömmerungsge-

---

<sup>524</sup> Vgl. ÖSTERREICHISCHER ALPENVEREIN (2010a)

<sup>525</sup> ÖSTERREICHISCHER ALPENVEREIN (2010b)

<sup>526</sup> Vgl. STAUD (2010)

<sup>527</sup> Vgl. ALPENKONVENTION (2009), S. 1ff

<sup>528</sup> Vgl. ÖSTERREICHISCHER ALPENVEREIN (2010b)

<sup>529</sup> Vgl. UMWELTBUNDESAMT (2012a)

<sup>530</sup> Vgl. ÖSTERREICHISCHER ALPENVEREIN (2010b)

<sup>531</sup> Vgl. ALPFUTUR (2012)

<sup>532</sup> MÜLLER, S. 18

<sup>533</sup> Vgl. ALPFUTUR (2011a)

bietes (sommerliche Weideflächen für Nutztiere) für einen mittleren Zeithorizont von 10 bis 40 Jahren aufgezeigt werden. Weitere Ziele sind dabei die Beurteilung des politischen Handlungsbedarfes, die Analyse der Wirtschaftlichkeit des Sömmerungsgebietes, die Abschätzung des zukünftigen Bedarfes nach Alpbetrieben und Sömmerung. Die Realisierung der Ziele wird in interdisziplinären Teilprojekten koordiniert.<sup>534</sup> Ein Teilprojekt widmet sich dem Klima bzw. dem Landnutzungs- und Klimawandel. Dieses Projekt verfolgt das Ziel der zukünftigen Bewirtschaftung von Alpweiden unter Berücksichtigung von veränderten Klima- und Landnutzungsbedingungen. Dabei werden die Auswirkungen auf das Ökosystem des Sömmerungsgebietes untersucht und Empfehlungen für die Praxis und Politik formuliert.<sup>535</sup> ERGEBNISSE: Die Übersichtsbrochure „Alpfutur“, mehrere Publikationen und Schlussberichte zu den diversen Teilprojekten, Hintergrundberichte und sonstige Beiträge sowie Vorträge.<sup>536</sup>

**alpS** LEAD PARTNER: Universität Innsbruck<sup>537</sup> GRÜNDUNGSJAHR: 2002<sup>538</sup> FINANZIERUNG: Die Finanzierung wird immer für einen Zeitraum von 7 Jahren festgelegt. 60% stammen aus öffentlicher Hand und 40% werden von Unternehmenspartnern übernommen.<sup>539</sup> ZIELE: Durch praxisnahe Forschung und Entwicklung soll ein Beitrag zur nachhaltigen Sicherung der alpinen Lebens- und Wirtschaftsräume geleistet werden.<sup>540</sup> AlpS beschäftigt sich mit der Erforschung von globalen Klimawandelfolgen und möglichen Entwicklungen für Gebirgsregionen, entwickelt Technologien und Strategien zur Klimawandelanpassung und berät Entscheidungsträger. Es sollen die Chancen des Klimawandels genutzt und die Risiken minimiert werden.<sup>541</sup> ERGEBNISSE: Laufende Projekte: GEO (Quantifizierung des Klimawandels in Gebirgsregionen, Verringerung der Vulnerabilität der Gesellschaft gegenüber Naturgefahren, Entwicklung von nachhaltigen Anpassungsstrategien für Nutzungskonflikte im Tourismussektor)<sup>542</sup> und SHIFT (Koppelung von bestimmenden Klimafaktoren an naturräumliche Elemente, Bestimmung der Vulnerabilität von Umweltsystemen, Entwicklung worst case Szenarien).<sup>543</sup> Abgeschlossene Projekte: *Entwicklung*

---

<sup>534</sup> Vgl. ALPFUTUR (2011b)

<sup>535</sup> Vgl. ALPFUTUR (2011c)

<sup>536</sup> Vgl. ALPFUTUR (2011d)

<sup>537</sup> Vgl. ALPS (2012)

<sup>538</sup> ALPS (2010b)

<sup>539</sup> Vgl. ALPS (2010a)

<sup>540</sup> Vgl. ALPS (2010b)

<sup>541</sup> Vgl. ALPS (2010a)

<sup>542</sup> Vgl. ALPS (2010c)

<sup>543</sup> Vgl. ALPS (2010d)

einer strukturierten Anwendung für ein Risikomanagement in Gemeinden<sup>544</sup> (2006-2009),<sup>545</sup> Entwicklung/Optimierung innovativer Gletscherschutzverfahren<sup>546</sup> (2004-2006),<sup>547</sup> Steinschlagschutzbauwerke unter statischer und dynamischer Belastung von Schnee, Schneerutschen und Kleinlawinen<sup>548</sup> (2003-2006),<sup>549</sup> Optimierung bestehender und Entwicklung neuer Konzepte für nachhaltige Schutzmaßnahmen gegen Naturgefahren im alpinen Raum<sup>550</sup> (2003-2006)<sup>551</sup>, Methodisch innovative multidisziplinäre Prozessanalyse für Monitoring und Modellierung instabiler Hänge<sup>552</sup> (2002-2006).<sup>553</sup>

**CAA - Club Arc Alpin** GRÜNDUNG: 1995 wurde die Arbeitsgemeinschaft (Verein) Club Arc Alpin von den 8 führenden Alpenvereinen der Alpenländer gegründet. FINANZIERUNG: CAA wird v.a. durch Mitgliedsbeiträge, Sponsoring, Schenkungen finanziert.<sup>554</sup> ZIEL: Verteidigung gemeinsamer Interessen in den Bereichen Bergsteigen, Umweltschutz, Raumplanung, alpine Kultur im Rahmen der Alpenkonvention.<sup>555</sup> ERGEBNISSE: Zahlreiche Stellungnahmen für bestimmte Tätigkeitsbereiche wie z.B. die Alpenstrategie für eine Makroregion Alpen (2011), Beschluss der CAA-Klimastrategie mit Maßnahmen zur Anpassung an Klimawandelfolgen in den Alpen (2010) oder politische Forderungen zum Klimawandel (2009).<sup>556</sup>

### **CIPRA - Commission Internationale pour la Protection des Alpes**

Die CIPRA, welche bereits 1952 gegründet worden ist, macht sich die Nutzung der Potenziale des Alpenraumes sowie die Erhaltung seiner kulturellen und natürlichen Vielfalt zum Ziel. Die CIPRA dient als Informationsdrehscheibe und Koordinationsstelle in und außerhalb der Alpen und verbindet durch diverse Projekte Praxis und Forschung. Bereits im Jahr ihrer Gründung forderte die CIPRA einen staatenübergreifenden Vertrag zum Schutz der Alpen, die Alpenkonvention. 1991 wurde schließlich die Alpenkonvention von den Alpenstaaten unterzeichnet. Seither ist es auch die Aufgabe der CIPRA, die Umset-

---

<sup>544</sup> UMWELTBUNDESAMT (2012b)

<sup>545</sup> Vgl. UMWELTBUNDESAMT (2012b)

<sup>546</sup> UMWELTBUNDESAMT (2012c)

<sup>547</sup> UMWELTBUNDESAMT (2012c)

<sup>548</sup> UMWELTBUNDESAMT (2012d)

<sup>549</sup> Vgl. UMWELTBUNDESAMT (2012d)

<sup>550</sup> UMWELTBUNDESAMT (2012e)

<sup>551</sup> Vgl. UMWELTBUNDESAMT (2012e)

<sup>552</sup> UMWELTBUNDESAMT (2012f)

<sup>553</sup> Vgl. UMWELTBUNDESAMT (2012f)

<sup>554</sup> Vgl. CLUB ARC ALPIN (2008)

<sup>555</sup> Vgl. CLUB ARC ALPIN (2010a)

<sup>556</sup> Vgl. CLUB ARC ALPIN (2010b)

zung der Alpenkonvention in Form eines offiziellen Beobachterstatus, durch die Teilnahme an Alpenkonferenzen und in diversen Arbeitsgruppen zu begleiten.<sup>557</sup> Ein weiteres wichtiges Anliegen der CIPRA ist es, Wissen zu verbreiten und Menschen zu vernetzen.<sup>558</sup> CIPRA Österreich fand im Jahre 1975 seinen Anfang und hat ihren Sitz in Wien. Sie ist vorwiegend als Anlaufstelle für Anliegen in Bezug auf die Alpenkonvention gedacht. Für eine bessere Unterstützung der Umsetzung der Alpenkonventionsprotokolle in Österreich wurde 1994 in Innsbruck ein Alpenkonventionsbüro gegründet. Getragen wird der Dachverband CIPRA Österreich durch seine Mitgliedsorganisationen (9 Naturschutzorganisationen und Interessensvertretungen sowie 9 Naturschutzabteilungen der Bundesländer).<sup>559</sup> Durch die CIPRA wurden bereits mehrere Projekte und Aktivitäten im Alpenraum gestartet (cc.alps, climalp, alpmedia) bzw. mitgegründet (z.B. Allianz in den Alpen). Weiters gab es bisher jede Menge Publikationen und Dokumentationen zu den verfolgten Zielen (Alpenreporte, Hintergrundberichte CIPRA-compact, Tagungsbände, Jahresberichte und sonstige Berichte z.B. „Klima verändert die Alpen“).<sup>560</sup> Für Beratung und zur Hilfestellung bei Förderanträgen zu den diversen Projekten der CIPRA wie auch zum Projekt „Allianz in den Alpen“ gibt es bei CIPRA Österreich ebenfalls eine Möglichkeit.<sup>561</sup>

**cc.alps** LEAD PARTNER: CIPRA International GRÜNDUNG: Das Projekt cc.alps existiert seit dem Jahr 2008 und besteht aus der Kooperation von CIPRA-International mit einem Team von Experten, unterstützt durch nationale Kontaktstellen in den einzelnen Alpenländern. BUDGET: cc.alps wird von der schweizerischen MAVIA Stiftung für Natur finanziert. ZIELE: Ziel dieses Projektes ist ein nachhaltiger Umgang mit den Folgen des Klimawandels. Das Projekt baut auf den Erkenntnissen und gesammelten Erfahrungen des 2007 abgeschlossenen Projektes „Zukunft in den Alpen“ auf. Darauf aufbauend sollen weitere wissenschaftliche Daten gesammelt werden und diese durch praktische Lösungen im Zuge von entsprechenden Veranstaltungen der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt werden. Ein weiteres Ziel ist die konkrete Umsetzung des bestehenden Wissens in der Praxis, womit der Einsatz von naturverträglichen Klima-Maßnahmen in alpinen Pilotregionen demonstriert werden soll.<sup>562</sup> ERGEBNISSE: Im Zuge des Projektes wurde ein Datensatz aus 299 Maßnahmen zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung erstellt. Davon wurden

---

<sup>557</sup> Vgl. CIPRA INTERNATIONAL (2011a)

<sup>558</sup> Vgl. CIPRA INTERNATIONAL (2011b)

<sup>559</sup> Vgl. CIPRA INTERNATIONAL (2011c)

<sup>560</sup> Vgl. CIPRA INTERNATIONAL (2011e)

<sup>561</sup> Vgl. CIPRA INTERNATIONAL (2011f)

<sup>562</sup> Vgl. CIPRA INTERNATIONAL (2010a)

270 Maßnahmen einem eigens dafür entwickelten Bewertungssystem unterzogen. Entstanden ist ein Katalog aus 34 Good-Practice-Klimamaßnahmen, die neben der Klimaverträglichkeit auch für die Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft von Nutzen sind.<sup>563</sup> Weitere Ergebnisse des Projektes sind eine Zusammenstellung an Forderungen für verschiedene Bereiche zum Klimaschutz, innovative Projekte bzw. Ideen zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen als Online-Maßnahmenkatalog (dieser wurde gemeinsam mit dem Gemeindeforum Allianz in den Alpen erarbeitet) und ein Wettbewerb für einen herausragenden Klimaschutz mit Gesamtpreisen in der Höhe von 100.000€.<sup>564</sup> Weiters besteht eine Zusammenarbeit mit dem Projekt dynAlp-climate.

**GLOCHAMORE – Global Change in Mountain Regions** LEAD PARTNER: Universität Wien - Institut für Ökologie und Naturschutz; GRÜNDUNG/LAUFZEIT: GLOCHAMORE wurde von 2003 bis 2005 im Rahmen des 6. Rahmenprogrammes der EU für Forschung, technologische Entwicklung und Demonstration (Periode 2002-2006) durchgeführt. BUDGET: 448.265 € (350.000 € aus Förderungen) ZIELE: Ziel war es, die Ursachen und Auswirkungen des globalen Wandels in Bergregionen zu untersuchen. Es sollte dabei eine nachhaltige Basis für eine Kooperation und Zusammenarbeit zwischen Wissenschaftlern und Verwaltern von Biosphärenreservaten der ganzen Welt geschaffen werden sowie ein Rahmenplan für langfristige Forschungsanstrengungen in Bergregionen. Schlussendlich wurde eine Strategie zur Anpassung an den globalen Wandel für Biosphärenreservate in Bergregionen entwickelt. ERGEBNISSE: Eine Reihe von Workshops wurden veranstaltet. Es entstand die GLOCHAMORE Forschungs-Strategie, die in den Biosphärenreservaten in der ganzen Welt eingesetzt wird. Ein Buch wurde veröffentlicht und über 140 Vorträge wurden gehalten.<sup>565</sup>

**GLORIA - Global Observation Research Initiative in Alpine Environments** LEAD PARTNER: Universität Wien - Abteilung für Naturschutz, Vegetations- und Landschaftsökologie; GRÜNDUNG: im Jahr 1999 durch den österreichischen Bundesminister für Bildung, Wissenschaft und Kultur gegründet;<sup>566</sup> FINANZIERUNG: GLORIA wird von mehreren nationalen und internationalen Organisationen unterstützt (Universität Wien, Bundesministeri-

---

<sup>563</sup> Vgl. ABEGG (2009)

<sup>564</sup> Vgl. CIPRA INTERNATIONAL (2010b)

<sup>565</sup> Vgl. FFG (2006)

<sup>566</sup> Vgl. GLORIA (2010a)

um für Wissenschaft und Forschung, Unesco, MAVA-Stiftung,...).<sup>567</sup> ZIELE: Mit GLORIA soll ein weltweites Netzwerk zur Langzeitbeobachtung von alpinen Räumen geschaffen werden. Es sollen Daten zu Vegetation und Temperatur gesammelt werden, um das besonders empfindliche Ökosystem von alpinen Regionen im Zuge des Klimawandels besser schützen zu können. Für die Erfüllung der Ziele von GLORIA wurden 3 Arbeitsschwerpunkte definiert: 1. Dokumentation der Veränderung der biologischen Vielfalt und der Vegetationsmuster, die durch den Klimawandel in alpinen Ökosystemen entstehen; 2. Einschätzung des durch die Auswirkungen des Klimawandels induzierten Verlusts der biologischen Vielfalt und Lebensräume; 3. Vernetzung mit internationalen Forschungseinrichtungen zum Thema Klimawandelforschung; ERGEBNISSE: Einbindung von GLORIA in internationale Projekte zur Erforschung des globalen Wandels.<sup>568</sup>

**GREENPEACE** GRÜNDUNGSJAHR: 1971<sup>569</sup> FINANZIERUNG: Der Verein wird durch Spendengelder, Erbschaften, Zinserträge,...finanziert.<sup>570</sup> ZIELE: Es werden vorwiegend Ziele verfolgt, die dem Schutz und dem Erhalt der Flora und Fauna dienen sollen. Ein Ziel liegt in der Untersuchung der Auswirkungen des Klimawandels im Alpenraum – speziell die Auswirkungen auf die Lawinentätigkeit. ERGEBNISSE: U.a. wurde die Studie „Die Alpen im Treibhaus“ erstellt.<sup>571</sup>

**Klimaforschungsinitiative AustroClim** LEAD PARTNER: Universität für Bodenkultur - Institut für Meteorologie (StartClim)<sup>572</sup> GRÜNDUNGSJAHR: 2002 FINANZIERUNG: AustroClim wird durch Forschungs- und Studienaufträge, Mitgliedsbeiträge, Spenden,...finanziert. ZIEL: Der Verein stellt sich in fachbereichsübergreifenden Kooperationen den Herausforderungen des Klimawandels. Man bietet allen vom Klimawandel betroffenen Instituten und Interessensvertretungen Information, Kommunikation und Kooperation. Im Rahmen von verschiedenen Projekten sollen Themen, die mit dem Klima bzw. Klimawandel in Zusammenhang stehen, erforscht werden.<sup>573</sup> ERGEBNISSE: Mitarbeit an der nationalen Anpassungsstrategie zum Klimawandel, Start des Klimaforschungsprogramms StartClim im

---

<sup>567</sup> Vgl. GLORIA (2011)

<sup>568</sup> Vgl. GLORIA (2010b)

<sup>569</sup> Vgl. GREENPEACE (2011)

<sup>570</sup> Vgl. GREENPEACE (2010), S. 6

<sup>571</sup> Vgl. MAIER (2001), S. 2

<sup>572</sup> Vgl. KLIMAFORSCHUNGSINITIATIVE AUSTROCLIM (2012)

<sup>573</sup> Vgl. KLIMAFORSCHUNGSINITIATIVE AUSTROCLIM (2010a)

Jahre 2003,<sup>574</sup> (durchgeführte Projekte wie z.B. *GIS-gestützte Ermittlung der Veränderung des Lebensraumes alpiner Wildtierarten (Birkhuhn, Schneehuhn, Gamswild, Steinwild) bei Anstieg der Waldgrenze aufgrund Klimaveränderung*<sup>575</sup> (2005),<sup>576</sup> *Auswirkungen von Klimaänderungen auf das Abflussverhalten von vergletscherten Einzugsgebieten im Hinblick auf Speicherkraftwerke*<sup>577</sup> (2007)<sup>578</sup>, *Alpiner Sommertourismus in Österreich und mögliche Wirkungen des Klimawandels*<sup>579</sup> (2007)<sup>580</sup> oder *Abschätzung des derzeitigen und zukünftigen Gefährdungspotentials für Alpentouristen und Infrastruktur bedingt durch Gletscherrückgang und Permafrostveränderung im Großglockner-Pasterzengebiet (Hohe Tauern, Österreich)*<sup>581</sup> (2009)<sup>582</sup>, jährlicher „Österreichischer Klimatag“, Klimaanalysen (z.B. Gletschermonitoring, Klimamodellierung im Alpenraum), Analysen von Klimafolgen (z.B. Auswirkungen des Klimawandels auf den steirischen Weinbau, Beschneibarkeit und Schneesicherheit).<sup>583</sup>

**KLIIWA – Klimaveränderung und Konsequenzen für die Wasserwirtschaft** LEAD PARTNER: Deutscher Wetterdienst (DWD), Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft (UM BW), Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit, Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten in Rheinland-Pfalz (MULEWF RLP)<sup>584</sup> GRÜNDUNG: 1999 wurde die Rahmenvereinbarung KLIWA zwischen verschiedenen Kooperationspartnern abgeschlossen.<sup>585</sup> ZIELE: Mit dem Projekt KLIWA soll durch eine gebiets- und fachübergreifende Zusammenarbeit der Wasserhaushalt für Süddeutschland, womit auch ein Teil der Alpen im Programmgebiet liegen, untersucht werden. Die genauen Ziele laut § 2 der abgeschlossenen Rahmenvereinbarung sind folgende: Ermittlung bisheriger Veränderungen des Klimas und des Wasserhaushalts; Abschätzung der Auswirkungen möglicher Klimaveränderungen auf den Wasserhaushalt; Entwicklung eines Mess- und Auswerteprogramms zur Erfassung künftiger Veränderungen des Klimas und des Wasserhaushaltes; Entwicklung nachhaltiger wasserwirtschaftli-

---

<sup>574</sup> Vgl. UMWELTBUNDESAMT (2012g)

<sup>575</sup> UMWELTBUNDESAMT (2012g)

<sup>576</sup> Vgl. UMWELTBUNDESAMT (2012g)

<sup>577</sup> UMWELTBUNDESAMT (2012h)

<sup>578</sup> Vgl. UMWELTBUNDESAMT (2012h)

<sup>579</sup> UMWELTBUNDESAMT (2012i)

<sup>580</sup> Vgl. UMWELTBUNDESAMT (2012i)

<sup>581</sup> UMWELTBUNDESAMT (2012j)

<sup>582</sup> Vgl. UMWELTBUNDESAMT (2012j)

<sup>583</sup> Vgl. KLIMAFORSCHUNGSINITIATIVE AUSTROCLIM (2010b)

<sup>584</sup> Vgl. ARBEITSKREIS KLIWA (2012)

<sup>585</sup> Vgl. GÖTTLE (2010), S. 51



cher Vorsorgekonzepte und Öffentlichkeitsarbeit.<sup>586</sup> ERGEBNISSE: 2008 wurden die ersten wesentlichen Ergebnisse des Klimamonitoring (bis Ende der 1990er Jahre) im KLIWA-Monitoringbericht dokumentiert. Außerdem wurden Fachbeiträge wie z.B. „Klimawandel und Hochwasser“ (2006), Auswirkungen des Klimawandels auf den Hochwasserschutz in Baden-Württemberg (2007), Prognose von Auswirkungen des Klimawandels auf die Niedrigwasserverhältnisse in Baden-Württemberg (2008) veröffentlicht.<sup>587</sup>

**KomPass – Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung** LEAD PARTNER: Umweltbundesamt - Fachgebiet I 2.1 Klimaschutz (D)<sup>588</sup> GRÜNDUNG UND LAUFZEIT: von Oktober 2006 bis Juli 2010 als Projekt und dann als eigenes Fachgebiet FINANZIERUNG: aus dem Haushalt der Umweltressorts<sup>589</sup> ZIELE: Das Kompetenzzentrum für Klimafolgen und Anpassung soll in Deutschland eine Schnittstelle zwischen Klimawandelforschung, Politik und Gesellschaft sein. Es sollen verwundbare Bereiche, Klimafolgen und Chancen für Anpassungsmaßnahmen aufgezeigt werden. Weiters wird die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel unterstützt.<sup>590</sup> ERGEBNISSE: Das Kompetenzzentrum stellt zahlreiche Informationen zur Klimawandelanpassung zur Verfügung. Auf der Homepage wird über die Deutsche Anpassungsstrategie informiert. Es wird Fachinformation zur Klimaveränderung und zu Klimaprojektionen bereitgestellt, ein Projektkatalog zu den Klimafolgen und zur Anpassung sowie der Leitfaden „Klimalotse“ zur Anpassung an den Klimawandel wurden erstellt. Der Projektkatalog bietet eine Sammlung von vorhandenem Wissen zu Klimafolgen und Anpassung und gibt u.a. einen Überblick über die Projekte nach naturräumlicher Zuordnung.<sup>591</sup> Der Klimalotse soll vor allem kleinere und mittlere Unternehmen dabei unterstützen, Risiken des Klimawandels zu vermeiden und die Chancen gezielt zu nutzen.<sup>592</sup>

**Mountain Partnership** GRÜNDUNG: Das freiwilliges Bündnis von Projektpartnern wurde 2002 gegründet.<sup>593</sup> Es wird durch das Mountain Partnership Sekretariat in Rom geleitet. FINANZIERUNG: Die freiwillige Partnerschaft wird u.a. von Finanzinstituten, Stiftungen und

---

<sup>586</sup> Vgl. ARBEITSKREIS KLIWA (2010a)

<sup>587</sup> Vgl. ARBEITSKREIS KLIWA (2010b)

<sup>588</sup> KOMPASS (2012)

<sup>589</sup> Vgl. MAHRENHOLZ (2012)

<sup>590</sup> Vgl. KOMPASS (2011b)

<sup>591</sup> Vgl. KOMPASS (2011c)

<sup>592</sup> Vgl. KOMPASS (2011d)

<sup>593</sup> Vgl. MOUNTAIN PARTNERSHIP (2008g)

Spenderorganisationen unterstützt.<sup>594</sup> ZIELE: Verbesserung der Lebensqualität in Bergregionen und Schutz von alpinen Regionen in der ganzen Welt. Es unterstützt und stärkt Initiativen für eine nachhaltige Entwicklung von Bergregionen zur Verbesserung von Kommunikation, Informationsaustausch und Vernetzung.<sup>595</sup> ERGEBNISSE: Workshops (z.B. „Gletscher- und Schneeschmelze in den Anden“ oder „Auswirkungen des Klimawandels, Anpassung und Entwicklung in Bergregionen“), weltweite Konferenzen wie z.B. *Alpine Climate Change Days* in Turin (2011),<sup>596</sup> Publikationen wie z.B. *Mountains and Climate Change - From Understanding to Action* oder *Mountain Biodiversity and global change*,<sup>597</sup> Initiierung und Abwicklung von Programmen und Fallstudien,<sup>598</sup> Durchführung des Mountain Products Programm von 2003 bis 2008. Das Projekt wurde in drei Phasen abgewickelt: 1. Durchführung einer „global survey“ und Entwicklung von Fallstudien, 2. eine „Analysis of promising products“ und 3. die Formulierung und Implementierung von Projekten in Pilot-Ländern (Marokko, Kirgistan).<sup>599</sup>

**ÖROK - Österreichische Raumordnungskonferenz** GRÜNDUNGSJAHR: 1971<sup>600</sup>; Das ÖROK wird durch die ÖROK-Geschäftsstelle geleitet.<sup>601</sup> FINANZIERUNG: Es wird kein konkretes Budget festgelegt. ZIELE: Die zentrale Aufgabe von ÖROK ist die Erstellung eines Österreichischen Entwicklungskonzeptes als Leitbild für Planungen auf gesamtstaatlicher Ebene, das alle 10 Jahre erfolgt (zuletzt 2011).<sup>602</sup> Durch das ÖROK 2011 wird u.a. auch das Ziel verfolgt, *raumordnerische Maßnahmen auf ihre Klimarelevanz zu überprüfen und erforderlichenfalls anzupassen*.<sup>603</sup> ÖROK nimmt in Bezug auf die europäische Regional- und Raumentwicklungspolitik eine wichtige Schnittstellenfunktion zwischen der EU und Österreich ein (z.B. Erstellung des Nationalen Strategischen Rahmenplans – STRAT.AT, Festlegung der EU-Förderungsgebiete, Koordinations- und Informationsplattform). ÖROK dient außerdem als Geschäftsstelle der INTERREG-Programme „Alpenraumprogramm“, „Central Europe“, „South East Europe“, INTERREG IV C, URBACT II und ESPON für den Zeitraum 2007-2013. ERGEBNISSE: Österreichisches Raumentwick-

---

<sup>594</sup> Vgl. MOUNTAIN PARTNERSHIP (2008a)

<sup>595</sup> Vgl. MOUNTAIN PARTNERSHIP (2008b)

<sup>596</sup> Vgl. MOUNTAIN PARTNERSHIP (2008e)

<sup>597</sup> MOUNTAIN PARTNERSHIP (2008d)

<sup>598</sup> Vgl. MOUNTAIN PARTNERSHIP (2008c)

<sup>599</sup> Vgl. MOUNTAIN PARTNERSHIP (2008f)

<sup>600</sup> ÖROK (2010e)

<sup>601</sup> Vgl. ÖROK (2010h)

<sup>602</sup> Vgl. ÖROK (2010b)

<sup>603</sup> ÖROK (2011), S. 20

lungskonzept (2011), Raumordnungsberichte in Abschnitten von 3 Jahren, ÖROK-Empfehlungen, ÖROK-Atlas zur räumlichen Entwicklung Österreichs (online verfügbar), Ergebnisse der Arbeitsgruppe „Raumplanung und Naturgefahren“ 2003-2005: „Naturgefahren im österreichischen Raumordnungsrecht“, „Präventive Raumordnung gegen Folgeschäden aus Naturkatastrophen – PROFAN“ und „ÖROK – Empfehlungen Nr. 52 zum präventiven Umgang mit Naturgefahren in der Raumordnung“.<sup>604</sup>

**Rete Montagna (alpine-network)** GRÜNDUNGSJAHR: 2000 FINANZIERUNG: Rete Montagna wird u.a. durch Mitgliedsbeiträge finanziert.<sup>605</sup> ZIELE: Die Rete Montagna ist ein internationaler Verein von Alpenforschungsinstituten (Universität Klagenfurt, Innsbruck, Udine und Grenoble, Italienische Vereinigung der Geographielehrer u.a.). Ziel ist die Erforschung der Bergwelt und das Leben in den Bergen. Es werden Projekte gesammelt und bewertet, Tagungen veranstaltet und Informationen zu den erstellten Studien ausgetauscht. ERGEBNISSE: Internationale Tagung zu „Die Alpen im Wandel“, wo man sich mit den Auswirkungen des Klimawandels auseinandergesetzt hat; Publikation des Buches „Die Alpen im Wandel zwischen Risiken und Chancen“, das die Beiträge aus der Fünften Internationalen Tagung der Rete Montagna in Chiavenna (I) und Castasegna (CH) vereinigt;<sup>606</sup> Bewertung und Abwicklung von Projekten, Ausstellungen, Kursen...<sup>607</sup>

## **Projekte zur alpinen Klimaanpassung im Rahmen von Förderprogrammen**

### **Alpine Space Programme**

Das Alpine Space Programme (Alpenraumprogramm) bildet in der aktuellen Förderperiode der EU-Strukturpolitik einen Schwerpunkt des Zieles „Europäische territoriale Zusammenarbeit (ETZ)“, das aufgrund seines Wiedererkennungswertes noch weiterhin unter dem Namen INTERREG geführt wird.<sup>608</sup> Das nun unter INTERREG IV B geführte Alpenraumprogramm stellt das Nachfolgeprogramm des INTERREG III B Programmes „Alpine Space“ von 2000-2006 dar. In der aktuellen Förderperiode 2007-2013 stehen dem EU Programm insgesamt 130 Mio. € zur Verfügung. Das Programmgebiet umfasst 33 Regionen aus 7 Alpenstaaten. Die 3 Prioritäten in der aktuellen Programmperiode sind: „Steige-

---

<sup>604</sup> Vgl. ÖROK (2010d)

<sup>605</sup> CASON ANGELINI (2010)

<sup>606</sup> Vgl. ALPINE NETWORK (2010a)

<sup>607</sup> Vgl. ALPINE NETWORK (2010b)

<sup>608</sup> Vgl. MWEBWV (2011)

rung der Wettbewerbsfähigkeit und Attraktivität“, „räumlicher Zugang und Vernetzungsqualität“ sowie „Umwelt- und Risikoprävention“. <sup>609</sup> In der abgelaufenen Periode 2000-2006 wurden insgesamt 59 Projekte umgesetzt. Die Prioritäten waren damals leicht verändert formuliert: *Priorität 1: Raumplanung und Wettbewerbsfähigkeit (25 Projekte)*, *Priorität 2: Förderung nachhaltiger Verkehrssysteme (9 Projekte)* und *Priorität 3: Umwelt und Schutz vor Naturgefahren (24 Projekte)*. <sup>610</sup> Das Alpine Space Programm stellt einen bedeutenden Beitrag zur Umsetzung von Anpassungsprojekten dar, womit auch zur Schaffung einer breiteren Wissensbasis für eine Klimaanpassung beigetragen wird.

### **Alpine Space Programme 2000-2006**

**ClimChAlp – Climate Change in Alpine Areas** LEAD PARTNER: Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz; GRÜNDUNG/LAUFZEIT: ClimChAlp wurde im Rahmen von INTERREG III B zwischen März 2006 und März 2008 durchgeführt. BUDGET: 3,5 Mio. € (davon 1,7 Mio. € aus dem EFRE - Europäischen Fonds für regionale Entwicklung) <sup>611</sup> ZIELE: Untersuchung der Auswirkungen des Klimawandels in den Alpen und Aufzeigen von Reaktionsmöglichkeiten. Gearbeitet wurde an 9 Arbeitspaketen zu verschiedenen Themen. <sup>612</sup> Österreich beteiligte sich mit 230.000 € an folgenden Workpackages: „Klimaänderung und zusammenhängende Naturgefahren“, „Monitoring - Prävention und Management spezifischer Auswirkungen der Klimaänderung auf die Natur“ und „Flexible Systeme zur Anpassung an den Klimawandel“. <sup>613</sup> ERGEBNISSE: Für jedes Arbeitspaket wurde ein zusammenfassender Bericht erstellt. Zudem wurde ein Szenarienkatalog jener Naturgefahren erstellt, die vom Klimawandel betroffen sind und es wurden Vorhersagen zu Risikopotenzialen getroffen. Weiters wurde ein flexibles Reaktionsnetzwerk entwickelt, um natürliche Risiken besser koordinieren zu können. <sup>614</sup> U.a. wurde die Modellregionsstudie Berchtesgadener Land erstellt. <sup>615</sup>

### **Alpine Space Programme 2007-2013**

**AdaptAlp - Adaption to Climate Change in the Alpine Space** LEAD PARTNER: Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz

---

<sup>609</sup> Vgl. ALPINE SPACE PROGRAMME (2011a)

<sup>610</sup> ÖROK (2010a)

<sup>611</sup> Vgl. ALPINE SPACE PROGRAMME (2006), S. 70

<sup>612</sup> Vgl. BSWIVT (2008), S. 1

<sup>613</sup> Vgl. BMLFUW (2010)

<sup>614</sup> Vgl. ALPINE SPACE PROGRAMME (2006), S. 70

<sup>615</sup> Vgl. BSWIVT (Hrsg.) (2008)

GRÜNDUNG/LAUFZEIT: AdaptAlp wurde im Rahmen des EU Programms „Alpine Space“ gestartet und von September 2008 bis August 2011 durchgeführt. BUDGET: 2,87 Mio. € (davon 2,03 Mio. € aus dem EFRE) ZIELE: Anpassung an den Klimawandel im Alpenraum. Es sollen die Auswirkungen des Klimawandels – insbesondere auf regionaler Ebene – bestimmt werden und Methoden der Risikobewertung, Gefahrenkarten und das Risikomanagement begutachtet werden. Des Weiteren sollen die besten Methoden identifiziert werden und Best-Practice-Beispiele in den Modellregionen adaptiert werden. Risikominderung durch Sensibilisierung, Anwendung des gesammelten Wissens in der Praxis der technischen Dienste und Empfehlungen an politische Entscheidungsträger sowie lokale Akteure gehören ebenfalls zu den Zielen von AdaptAlp. ERGEBNISSE: Diverse Publikationen, entwickelte Leitlinien und Werkzeuge sowie sonstige Ergebnisse werden regelmäßig auf der Projekthomepage veröffentlicht. Ein Workshop zum Thema integriertes Naturgefahrenmanagement im Biosphärenpark Großes Walsertal wurde durchgeführt und ein Werkzeug für die Analyse von Hangmuren ist entwickelt worden. Außerdem konnte die entwickelte Analysesoftware „RiskPlan“ zur besseren Einschätzung der Naturgefahren in Slowenien, der Schweiz (Stans) und Italien (Aostatal) erfolgreich umgesetzt werden.<sup>616</sup>

**ALP FFIRS – Alpine Forest Fire Warning System** LEAD PARTNER: Regional Agency for Environmental Protection of Piedmont - Forecasting Dept. GRÜNDUNG/LAUFZEIT: ALP FFIRS wurde im Rahmen des EU Programms „Alpine Space“ für den Zeitraum zwischen September 2009 und August 2012 gestartet. BUDGET: 2,86 Mio. € (davon 2,07 Mio. € aus dem EFRE)<sup>617</sup> ZIELE: Das Hauptziel des Projektes liegt in der Kontrolle und Reduktion der Waldbrandgefahr. Unter Berücksichtigung der aktuellen Wetterlage und Vegetationszusammensetzung soll der Rahmen eines gemeinsamen Warnsystems für den Alpenraum entwickelt werden. Mittels eines einheitlichen Gefährdungsindex soll die Waldbrandgefahr besser abgeschätzt werden können und entsprechend dazu Einsatzpläne und operationelle Verfahren abgestimmt werden. Außerdem unterstützt das Projekt eine Entwicklung von gemeinsamen Strategien zur Waldbrandbekämpfung unter Berücksichtigung der Klimaerwärmung sowie eine transnationale Koordination von bestehenden Warnsystemen.<sup>618</sup> ERGEBNISSE: Projektkonferenzen, Finalisierung von Empfehlungen der

---

<sup>616</sup> Vgl. ALPINE SPACE PROGRAMME (2011b)

<sup>617</sup> Vgl. ALPINE SPACE PROGRAMME (2011j)

<sup>618</sup> Vgl. ALP FFIRS (2009a)

WILDFIRE Konferenz (2011), Entwicklung einer gemeinsamen „Alpine Forest Fire Danger Scale“ für eine vereinfachte Brandbekämpfung und Prävention.<sup>619</sup>

### **Alp Water Scarce – Water Management Strategies against Water Scarcity in the Alps**

**LEAD PARTNER:** The Mountain Institute, University of Savoy **GRÜNDUNG/LAUFZEIT:** Alp Water Scarce wurde im Rahmen des EU Programms „Alpine Space“ zwischen Oktober 2008 und Oktober 2011 durchgeführt. **BUDGET:** 3,99 Mio. € (davon 2,82 Mio. € aus dem EFRE)<sup>620</sup> **ZIELE:** Das langfristige Ziel ist die Sensibilisierung von Entscheidungsträgern zur Entwicklung eines nachhaltigen und einheitlichen Wassermanagements. Kurzfristig soll ein Frühwarnsystem gegen Wasserknappheit aufgebaut werden. Weitere Ziele sind die Bewertung der Vulnerabilität von Ober- und Grundwassersystemen hinsichtlich Wasserknappheit, die Erhebung des Wasserverbrauches, der Aufbau eines Monitoring Netzwerkes und die Entwicklung von Klimaszenarien und anthropogener Veränderungen. Anhand von rund 30 Testgebieten, verteilt über 5 Alpenländer, wurde schließlich ein Frühwarnsystem gegen Wasserknappheit eingeführt.<sup>621</sup> Auf Basis der gesammelten Daten wird ein Konzept der multifunktionalen Wassernutzung sowie Anpassungs- und Vermeidungsstrategien entwickelt.<sup>622</sup> **ERGEBNISSE:** Im September 2011 wurde eine abschließende finale Alp-Water-Scarce-Konferenz abgehalten. Es wurden Empfehlungen zu folgenden Themenbereichen herausgegeben: „*Water Resources Management and Water Scarcity in the Alps*“, „*Water Management in a Changing Environment: Strategies against Water Scarcity in the Alps*“, und „*Monitoring and Modelling of Mountain Water Resources – A short guideline based on the results of Alp-Water-Scarce*“.<sup>623</sup> Weiters wurden diverse Projekt-Berichte wie z.B. „*Long-term climate of carinthia. Historical climate trends, future scenarios and climate change indices for the province of Carinthia*“<sup>624</sup> erstellt.

### **C3-Alps - Capitalizing Climate Change Knowledge for Adaption in the Alpine Space**

**LEAD PARTNER:** Umweltbundesamt GmbH **LAUFZEIT:** 2012 - 2014<sup>625</sup> **BUDGET:** 3,11 Mio. € (davon 2,19 Mio. € aus dem EFRE)<sup>626</sup> **ZIELE:** Auf Basis vergangener Einzelprojekte wird

---

<sup>619</sup> Vgl. ALP FFIRS (2009b)

<sup>620</sup> Vgl. ALPINE SPACE PROGRAMME (2011c)

<sup>621</sup> Vgl. ALP WATER SCARCE (2011a)

<sup>622</sup> Vgl. ALP WATER SCARCE (2011b)

<sup>623</sup> ALP WATER SCARCE (2011c)

<sup>624</sup> Ebenda

<sup>625</sup> LAND OBERÖSTERREICH (2012)

<sup>626</sup> Vgl. ALPINE SPACE PROGRAMME (2012a)

eine Wissenssynthese, ein Wissenstransfer zu Entscheidungsträgern und eine praktische Umsetzung verfolgt. Konkret stehen vier Ziele im Blickfeld: 1. *State-of-the-art Wissensinventarisierung zu Klimafolgen und Anpassung im Alpenraum: Synthese, Konsolidierung, Schnittstellenanalyse und -bearbeitung, sektorübergreifende Abstimmung, Weiterentwicklung und, wo notwendig, Vertiefung des Wissens zu Klimawandelfolgen und Anpassung im Alpenraum*; 2. *Web-Plattform zu Klimawandelanpassung und Clearing-House für die Alpen, in Verbindung mit EU Prozessen (Europäische Umweltagentur ist Oberserver im Projekt)*; 3. *Umsetzungsorientierung und direkte Unterstützung von regionalen und kommunalen Anpassungsstrategien und -prozessen; Anpassungswissen unmittelbar nutzbar machen (in Pilotregionen und -gemeinden in allen Alpenraumländern)*; 4. *Transnational anwendbare Anpassungshilfen für Gemeinden.*<sup>627</sup>

**CC-WaterS - Climate Change and Impacts on Water Supply** LEAD PARTNER: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW), Abteilung IV LAUFZEIT: CC-WaterS wurde im Rahmen des EU Programms „Alpine Space“ mit einer Laufzeit von Oktober 2009 bis Dezember 2012 gestartet. BUDGET: 4,22 Mio. € (davon 3,9 Mio. € aus dem EFRE)<sup>628</sup> ZIELE: Das Projekt beschäftigt sich mit dem Einfluss möglicher Auswirkungen des Klimawandels auf die hydrologischen Eigenschaften für verschiedene Landbedeckungen, insbesondere Waldökosysteme im Ostalpenraum. Weitere Ziele sind die Erfassung von Änderungen in der Wasserbilanz, im Retentions- und Abflussverhalten sowie von Änderungen der Landnutzung auf die Wasserbereitstellung.<sup>629</sup> ERGEBNISSE: Abgeschlossene Arbeitspakete zu den Themen "Verfügbarkeit der Wasserressourcen" und "Landnutzungen und Sicherheit der Wasserressourcen".<sup>630</sup>

**ClimAlpTour** LEAD PARTNER: Region of Veneto - Directorate for Forest and Mountain Economy GRÜNDUNG/LAUFZEIT: ClimAlpTour wurde im Rahmen des EU Programms „Alpine Space“ mit einer Laufzeit von September 2008 bis Dezember 2011 gestartet. BUDGET: 2,8 Mio. € (davon 1,99 Mio. € aus dem EFRE) ZIELE: Bei ClimAlpTour stehen die Auswirkungen des Klimawandels auf den Alpentourismus im Vordergrund. Es sollen – unter Einbeziehung klimatischer Veränderungen – Strategien für eine ausgewogene Entwicklung des Winter- und Sommertourismus definiert werden. Die Bewertung von

---

<sup>627</sup> LAND OBERÖSTERREICH (2012)

<sup>628</sup> Vgl. BMLFUW (2012a)

<sup>629</sup> Vgl. BFW (2012)

<sup>630</sup> Vgl. BMLFUW (2012a)

wirtschaftlichen und sozialen Auswirkungen des Klimawandels ist dabei ein zentraler Schwerpunkt. Der Alpentourismus soll neu überdacht werden, um sich den Auswirkungen des Klimawandels anpassen zu können. ERGEBNISSE: An 23 Alpenstandorten wurden wirtschaftliche, soziale und ökologische Aspekte zu den Auswirkungen des Klimawandels entwickelt. Leitlinien für die Definition von Anpassungsstrategien wurden durch eine Reihe von Workshops mit verschiedenen lokalen Interessensgruppen entwickelt.<sup>631</sup>

**CLISP - Climate Change Adaptation by Spatial Planning in the Alpine Space** LEAD PARTNER: Umweltbundesamt GmbH<sup>632</sup> GRÜNDUNG/LAUFZEIT: CLISP wurde im September 2008 im Zuge des Programms Alpine Space - Europäische territoriale Zusammenarbeit in der Periode 2007-2013 gestartet und im September 2011 abgeschlossen. BUDGET: Das Budget beträgt 2,5 Mio. € (davon 1,65 Mio. € aus dem EFRE)<sup>633</sup>. ZIELE: Der Fokus des Projektes liegt auf den neuen Herausforderungen der Raumplanung in Bezug auf den Klimawandel und die zu erwartenden Auswirkungen. Es sollen dafür Vermeidungs- und Anpassungsstrategien entwickelt werden,<sup>634</sup> damit die Vulnerabilität reduziert und die Anpassungsfähigkeit erhöht wird.<sup>635</sup> Die Umsetzung des Projektes erfolgte in den sogenannten Workpackages 4-8. Die Ziele waren dabei die Entwicklung einer Methode zur Bewertung raumrelevanter Vulnerabilitäten (WP4), sowie der Bereitstellung dieses Wissens in Modellregionen, eine Beurteilung von Raumplanungssystemen in Bezug auf ihre Klimawandelverträglichkeit (WP5), Anwendung von Risk Governance-Ansätzen auf das Management klimawandelbedingter Risiken und Unsicherheiten (WP6), die Etablierung eines transnationalen Expertennetzwerkes für Raumplanung und Klimaänderung (WP8) und die Sensibilisierung der Politik, Planungsbehörden und Bevölkerung für klimabedingte Risiken und der Notwendigkeit der Klimaanpassung.<sup>636</sup> Für das Projekt wurden insgesamt 10 Modellregionen ausgewählt, wobei die Region Pinzgau-Pongau ist eine davon war.<sup>637</sup> ERGEBNISSE: Finaler Projektbericht zu CLISP, Modellregionsberichte, Abschlussberichte zu den Arbeitsschwerpunkten „Vulnerability Assessment“ (WP4), „Spatial Planning Fitness“ (WP5), „Risk Communication and Governance“ (WP6), „Climate Proof Planning“

---

<sup>631</sup> Vgl. ALPINE SPACE PROGRAMME (2011d)

<sup>632</sup> Vgl. ALPINE SPACE PROGRAMME (2012b)

<sup>633</sup> Vgl. LEXER (2010)

<sup>634</sup> Vgl. DOLLINGER (2011a), S. 18

<sup>635</sup> Vgl. STADTLAND (2011), S. 13

<sup>636</sup> Vgl. CLISP (2009a)

<sup>637</sup> Vgl. CLISP (2009c)



(WP7), „Climate Change Cluster“ (WP8),<sup>638</sup> und "Transnational Strategy for Climate Proof Planning" (2011) mit Maßnahmen zu neun Handlungsstrategien.<sup>639</sup>

**econnect - Improving Ecological Connectivity in the Alps** LEAD PARTNER: Veterinärmedizinische Universität Wien - Forschungsinstitut für Wildtiere und Ökologie; GRÜNDUNG/LAUFZEIT: econnect wurde im Rahmen des EU Programms „Alpine Space“ mit einer Laufzeit von September 2008 bis November 2011 gestartet. BUDGET: 3,19 Mio. € (davon 2,28 Mio. € aus dem EFRE) ZIELE: Erhöhung der ökologischen Vernetzung im Alpenraum. Es sollen Habitats und Schutzgebiete verbunden und die ökologische Vielfalt der Alpen unter Berücksichtigung des Klimawandels bewahrt werden. Institutionen verschiedener Disziplinen sollen zusammenarbeiten und gemeinsam methodische Ansätze für ein ökologisches Netzwerk erarbeiten. Rechtliche Hindernisse zwischen den Alpenstaaten sollen für den Aufbau eines ökologischen Verbunds und den Erhalt der Biodiversität überwunden werden. ERGEBNISSE: Ein Mapping-Tool für die Pilotregionen wurde entwickelt. Nationale Bewertungen über rechtliche Aspekte von Schutzgebieten wurden erstellt. Ein Geodaten-Katalog steht den Projektpartnern zur Verfügung, weiters wurden bereits konkrete Planungen in einigen Pilotregionen gestartet und mehrere Workshops abgehalten.<sup>640</sup>

**MANFRED – Management strategies to adapt Alpine Space forests to climate change risk** LEAD PARTNER: Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg GRÜNDUNG/LAUFZEIT: MANFRED wurde im Rahmen des EU Programms „Alpine Space“ mit einer Laufzeit von August 2009 bis Juli 2012 gestartet. BUDGET: 3,32 Mio. € (davon 2,41 Mio. € aus dem EFRE) ZIELE: Entwicklung von Managementstrategien zur Anpassung der Wälder im Alpenraum an die möglichen Risiken durch den Klimawandel. Das Projekt soll die Lücke zwischen Forschung und Praxis der Waldbewirtschaftung schließen. Es soll dabei das Wissen über Waldwachstum und Landnutzungsänderungen, Gefahren und Belastungen zusammengetragen werden. „Hot-Spots“ mit konkretem Handlungsbedarf auf lokaler und regionaler Ebene sollen erfasst und Strategien entwickelt werden, um die Wälder auf veränderte Umweltbedingungen anpassen zu können. Die Zusammenarbeit mit politischen Entscheidungsträgern in den 4 transnationalen Pilotregi-

---

<sup>638</sup> Vgl. CLISP (2009b)

<sup>639</sup> Vgl. DOLLINGER (2011a), S. 14

<sup>640</sup> Vgl. ALPINE SPACE PROGRAMME (2011i)

onen im Alpenraum steht dabei auch im Vordergrund. ERGEBNISSE: Es wurde ein Klimawandel-Modell für Teilbereiche des Alpenraums sowie Gefahrenszenarien entwickelt.<sup>641</sup>

**PARAMount** LEAD PARTNER: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft GRÜNDUNG/LAUFZEIT: PARAMount wurde im Rahmen des EU Programms „Alpine Space“ mit einer Laufzeit von September 2009 bis August 2012 gestartet. BUDGET: 2,74 Mio. € (davon 2 Mio. € aus dem EFRE) ZIELE: Verbesserung der Sicherheit und Zuverlässigkeit von alpiner Verkehrsinfrastruktur bezogen auf Naturgefahren in einem sich ändernden Klima. PARAMount entwickelt dafür Risikomanagement-Strategien, um den Schutz der durch Naturgefahren bedrohten Infrastruktur zu verbessern. Sektorübergreifende Akteure wie z.B. aus dem Verkehrs- und Naturgefahrenmanagement sind dabei als Projektpartner und Beobachter integriert. Durch die Einrichtung eines „Risiko-Dialoges“ soll die praktische Umsetzung gewährleistet, das Risikobewusstsein gestärkt sowie die Qualität der Entscheidungen und die positiven Auswirkungen der Maßnahmen verbessert werden. ERGEBNISSE: Arbeitspläne und Arbeitsgruppen wurden definiert und eine Murgang-Gefahrenkarte wurde auf Basis einer GIS-Datenbank erstellt.<sup>642</sup>

**PermaNet – Permafrost Long-Term Monitoring Network** LEAD PARTNER: Autonomous Province of Bolzano - South Tyrol, Office for Geology and Building Materials Testing GRÜNDUNG/LAUFZEIT: PermaNet wurde im Rahmen des EU Programms „Alpine Space“ mit einer Laufzeit von Juli 2008 bis September 2011 gestartet. BUDGET: 3,3 Mio. € (davon 2,47 Mio. € aus dem EFRE) ZIELE: Das Ziel ist die Entwicklung eines Permafrost-Langzeit-Monitoring Netzwerkes im Alpenraum. Es soll eine Strategie entwickelt werden, die den Umgang mit Permafrost und den damit möglichen Naturgefahren aufgrund von wechselnden klimatischen Bedingungen regelt. Außerdem soll ein alpenweites Messsystem zur Vermeidung von Naturgefahren und für eine nachhaltige Entwicklung geschaffen werden. Das Ergebnis soll eine Permafrost-Karte für den gesamten Alpenraum und Leitlinien für die Berücksichtigung von Permafrost für das Risiko- und Wasserressourcenmanagement sein.<sup>643</sup> ERGEBNISSE: Das Permafrost-Monitoring-Netzwerk wurde fertig entwickelt und kann online abgefragt werden. Dazu wurde eine Permafrostkarte erstellt, in der

---

<sup>641</sup> Vgl. ALPINE SPACE PROGRAMME (2011e)

<sup>642</sup> Vgl. ALPINE SPACE PROGRAMME (2011f)

<sup>643</sup> Vgl. ALPINE SPACE PROGRAMME (2011g)

die Verbreitung des Permafrostes in den Alpen ersichtlich wird. Weiters wurden alle von Permafrost abhängigen Naturgefahren sowie der Einfluss des Permafrostes auf die Wasserressourcen bestimmt sowie ein abschließender Synthese-Bericht, ein Ausbildungstoolkit, Methodenblätter und „State of the Art“ Berichte veröffentlicht.<sup>644</sup> (Die Permafrostkarte ist abrufbar unter: [http://www.geo.uzh.ch/microsite/cryodata/PF\\_map\\_explanation.html](http://www.geo.uzh.ch/microsite/cryodata/PF_map_explanation.html) bzw. <http://www.permanet-alpinespace.eu/products/ped/index.html>)

**silmas - alpine lakes network** LEAD PARTNER: Rhône-Alpes regional authority  
GRÜNDUNG/LAUFZEIT: silmas wurde im Rahmen des EU Programms „Alpine Space“ mit einer Laufzeit von September 2009 bis August 2012 gestartet. BUDGET: 3,26 Mio. € (davon 2,47 Mio. € aus dem EFRE) ZIELE: Das Ziel ist die Schaffung von nachhaltigen Instrumenten für ein Seen-Management im Alpenraum. Drei Schwerpunkte wurden festgelegt: 1. Es soll der aktuelle ökologische Zustand der Alpenseen untersucht werden und die Änderungen aufgrund klimatischer und biologischer Dynamik ermittelt werden, 2. Bewertung von altbewährten Instrumenten zur Land- bzw. Ressourcenregulierung sowie Konfliktlösungsverfahren und 3. Bereitstellung von Informationen und Fortbildungsmöglichkeiten für ein nachhaltiges Seen-Management sowie eine nachhaltige Seenbewirtschaftung. ERGEBNISSE: Es wurden bereits Pilot-Standorte ausgewählt, erste Ergebnisse zum Klimawandel und Werkzeuge zur Konfliktlösung sind getestet worden.<sup>645</sup>

### **Austrian Climate Research Programm (ACRP)**

Das Austrian Climate Programm wurde im Jahr 2008 im Rahmen des Klima- und Energiefonds ins Leben gerufen. Mit dem Instrument des Klima- und Energiefonds der Österreichischen Bundesregierung sollen Anreize im Bereich der Klimapolitik geschaffen werden. Diese Fördermöglichkeit bietet ein konzeptionelles und institutionelles Rahmenwerk zur Unterstützung der Klimaforschung in Österreich sowie zum Aufbau eines hohen Maßes an Kompetenzen für relevante Politikbereiche. Der Schwerpunkt des Programms ACRP liegt in der Behandlung von Fragen zum Klimawandel und seiner Auswirkungen, der Anpassung und Vermeidung sowie ihrer gegenseitigen Wechselbeziehungen. Thematisch werden durch das ACRP folgende Bereiche abgedeckt: 1. Verstehen des Klimasystems sowie der Klimafolgen; 2. Reaktion auf die österreichische Politikgesellschaft; 3. Die menschlichen Dimensionen des Klimawandels; 4. Den Übergang regeln. Das Budget

---

<sup>644</sup> Vgl. PERMANET ALPINE SPACE (2011)

<sup>645</sup> Vgl. ALPINE SPACE PROGRAMME (2011h)

beträgt in der aktuellen vierten Auflage des ACRP über 4 Mio. €. <sup>646</sup> Durchgeführte bzw. laufende Projekte sind: DataPhen - Direct Tribution of the Antropogenic climate signal to PHENological observations (2010-2011) <sup>647</sup>, RIMES - Klimawandel und Naturgefahrenrisikomanagement für Energienetzwerke (2009-2012) <sup>648</sup>, C4AUSTRIA - Climate Change Consequences for the Cryosphere (2010-2012) <sup>649</sup>, CC-Snow - Effects of Climate Change on Future Snow Conditions in Tyrol and Styria (2010-2011 CC Snow I und 2011-2012 CC-Snow II) <sup>650</sup>, FIRIA - Fire Risk and Vulnerability of Austrian Forests under the Impact of Climate Change (2011-2014). <sup>651</sup>

### **Global Change Programme**

Das Programm wurde bereits im Jahr 1990 von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (ÖAW) gegründet und umfasst drei internationale Forschungsnetzwerke. Dies sind das International Geosphere-Biosphere Programme (IGBP), das World Climate Research Programme (WCRP) und das International Human Dimension Programme (IHDP). Das Ziel dieses Programms ist die Förderung der Erforschung des globalen Umweltwandels (Klima, Biodiversität,...). <sup>652</sup> Die Finanzierung des Programms erfolgt auf Grundlage eines einvernehmlich erstellten Auszahlungsplanes zwischen dem Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung (BMWF) und der ÖAW. <sup>653</sup> Das Ergebnis sind zahlreiche für den Alpenraum relevante erfolgreich umgesetzte Projekte zu Klimawandel- folgen und Klimaanpassung. Dazu zählen etwa die Projekte "Climate change and heavy-precipitation weather patterns in Austria" (2005-2007), "Socio-Economic Impact of Global Change Scenarios on Winter and Summer Tourism in Austria" (2005-2008), "Climate change response of sensitive habitats and landscapes in Austria (CROSS)" (2007-2009), „Adequacy of mitigation and adaptation options for different regions in Austria“ (2007-2009), „Building regional capacities for portfolio-development and adaptive experimentation (Murau)“ (2007-2009). <sup>654</sup>

---

<sup>646</sup> Vgl. KLIMA- UND ENERGIEFONDS (2011)

<sup>647</sup> Vgl. ZAMG (2012)

<sup>648</sup> Vgl. BFW (2012)

<sup>649</sup> Vgl. UMWELTBUNDESAMT (2012k)

<sup>650</sup> Vgl. UNIVERSITÄT GRAZ (2012)

<sup>651</sup> Vgl. UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR (2009b)

<sup>652</sup> Vgl. ÖAW (2011a)

<sup>653</sup> Vgl. ÖAW & BMWF (o.O.), S. 21

<sup>654</sup> Vgl. ÖAW (2011b)

## ProVISION

Das Förderprogramm des Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung, das dem Programm Kulturlandschaftsforschung (KLF) folgte, wurde im Jahr 2004 gegründet<sup>655</sup> und wird durch den Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF) getragen. Ziel ist die Untersuchung der Auswirkungen des Klimawandels auf die Raumentwicklung, die Ökosysteme und die Lebensqualität. Auf Basis des Prinzips der Transdisziplinarität wird Wissen bereitgestellt, um schließlich Themen wie *Anpassung an den Klimawandel und seine Folgen, adäquate Lebens- und Wirtschaftsmodelle, schonende Nutzung der Lebens- und Wirtschaftsgrundlagen, Entwicklung und Schutz des Lebensraumes*<sup>656</sup> zu bewältigen. Mittels der Förderung von handlungsorientierten Projekten soll eine langfristige Kooperation zwischen der Wissenschaft und der Praxis etabliert werden. Außerdem werden österreichische Forschende unterstützt sowie die Zusammenarbeit nationaler, internationaler und europäischer Forschungsprogramme gefördert.<sup>657</sup> Als Ergebnis lassen sich bereits mehrere erfolgreich umgesetzte Projekte vorweisen. Dazu gehören etwa die Projekte Handlungsmöglichkeiten zur Anpassung des hochalpinen Wegenetzes an den Klimawandel (2007-2010)<sup>658</sup>, STRATEGE - Strategien zur nachhaltigen Raumentwicklung von Tourismusregionen unter dem Einfluss der globalen Erwärmung am Beispiel der Wintersportregion um Schladming (2005-2007).<sup>659</sup> Aktuell läuft das Projekt SeRAC-CC - Sensitivity of the Run off Characteristics of Small Alpine Catchments to Climate Change (2011-2013).<sup>660</sup>

---

<sup>655</sup> Vgl. BM FÜR WISSENSCHAFT UND FORSCHUNG (2012a)

<sup>656</sup> BM FÜR WISSENSCHAFT UND FORSCHUNG (2012b)

<sup>657</sup> Vgl. BM FÜR WISSENSCHAFT UND FORSCHUNG (2012b)

<sup>658</sup> Vgl. UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR (2009c)

<sup>659</sup> Vgl. UMWELTBUNDESAMT (2012l)

<sup>660</sup> Vgl. UNIVERSITÄT INNSBRUCK (2012)