

# **Klimaänderung und Sport**

## **Der Sektor Sport als Betroffener und Verursacher der Klimaänderung – mögliche Anpassungs- und Vermeidungsstrategien**

### **Schlussbericht**

Im Auftrag des  
Bundesamtes für Umwelt (BAFU) und des Bundesamtes für Sport (BASPO)

Basel/Luzern, den 22.12.2010

## Klimaänderung und Sport

Der Sektor Sport als Betroffener und Verursacher der Klimaänderung – mögliche Anpassungs- und Vermeidungsstrategien

### **Auftraggeber:**

Bundesamt für Umwelt (BAFU), Abt. Natur und Landschaft, CH-3003 Bern

Bundesamt für Sport (BASPO), CH-2532 Magglingen

Das BAFU ist ein Amt des Eidg. Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK).

Das BASPO ist ein Amt des Eidg. Departements für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport (VBS).

**Auftragnehmer:** B,S,S. Volkswirtschaftliche Beratung und Institut für Tourismuswirtschaft der Hochschule Luzern

### **Autorenschaft:**

Dr. Wolfram Kägi, B,S,S. Volkswirtschaftliche Beratung  
Martin Schmid, B,S,S. Volkswirtschaftliche Beratung  
Prof. Dr. Jürg Stettler, Institut für Tourismuswirtschaft der Hochschule Luzern  
Christine Herzer, Institut für Tourismuswirtschaft der Hochschule Luzern

### **Begleitgruppe:**

Roger Keller, BAFU (Projektleiter)  
Nadja Mahler, BASPO (Stv. Projektleiterin)  
Thomas Probst, BAFU  
Thomas Bucheli, BAFU  
Rita Wyder, BAFU  
Judith Conrad, Swiss Olympic  
Thomas Gurtner, SAC  
Yvonne Kleinlogel, SAC

Diese Studie wurde im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) und des Bundesamtes für Sport (BASPO) verfasst. Für den Inhalt ist allein der Auftragnehmer verantwortlich.

**Freigabe BAFU:** 19.1.2011 / GW

**Freigabe BASPO:** 27.1.2011 / MR

## Inhaltsverzeichnis

|                                                                                                                     |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Abbildungsverzeichnis.....</b>                                                                                   | <b>III</b> |
| <b>Tabellenverzeichnis .....</b>                                                                                    | <b>IV</b>  |
| <b>1. Einleitung.....</b>                                                                                           | <b>1</b>   |
| 1.1. Ausgangslage und Vorgehen .....                                                                                | 1          |
| 1.2. Bedeutung des Sektors Sport .....                                                                              | 2          |
| 1.3. Gliederung des Sektors Sport .....                                                                             | 2          |
| <b>2. Anpassung des Sektors Sport an die Klimaänderung .....</b>                                                    | <b>5</b>   |
| 2.1. Veränderungen der natürlichen Bedingungen aufgrund der<br>Klimaänderung mit Relevanz für den Sektor Sport..... | 5          |
| 2.1.1. Veränderung der Temperatur .....                                                                             | 5          |
| 2.1.2. Veränderung des Niederschlagsregimes .....                                                                   | 5          |
| 2.1.3. Zunahme von Extremereignissen .....                                                                          | 5          |
| 2.1.4. Abnahme der Schneesicherheit .....                                                                           | 6          |
| 2.1.5. Veränderungen des Landschaftsbildes .....                                                                    | 8          |
| 2.1.6. Veränderungen bei der Vereisung von Seen und Flüssen .....                                                   | 8          |
| 2.1.7. Veränderungen bei vektorübertragenen Infektionskrankheiten .....                                             | 9          |
| 2.1.8. Veränderung der Thermik .....                                                                                | 9          |
| 2.1.9. Veränderung der Wasserführung von Flüssen .....                                                              | 9          |
| 2.1.10. Veränderung der Wasserqualität von Seen und Flüssen .....                                                   | 10         |
| 2.1.11. Veränderungen bei der Strasseninfrastruktur .....                                                           | 10         |
| 2.1.12. Veränderungen beim Heizen und Kühlen .....                                                                  | 10         |
| 2.2. Identifizierung der wichtigsten betroffenen Bereiche des Sektors Sport ...                                     | 11         |
| 2.3. Beurteilung der wichtigsten betroffenen Bereiche .....                                                         | 13         |
| 2.3.1. Methodisches Vorgehen .....                                                                                  | 13         |
| 2.3.2. Beurteilung .....                                                                                            | 14         |
| 2.3.3. Gesamtbeurteilung der betroffenen Bereiche .....                                                             | 31         |
| <b>3. Der Sektor Sport als Verursacher der Klimaänderung .....</b>                                                  | <b>33</b>  |
| 3.1. Treibhausgasemissionen des Sportverkehrs .....                                                                 | 33         |
| 3.2. Treibhausgasemissionen der Sportinfrastrukturen .....                                                          | 34         |
| <b>4. Die wichtigsten Handlungsfelder .....</b>                                                                     | <b>35</b>  |
| 4.1. Akteure zur Umsetzung von Anpassung und Vermeidung der<br>Klimaänderung und ihre Rolle .....                   | 35         |

---

|                                                                          |           |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.1.1. Öffentlich-rechtliche Organisationen .....                        | 36        |
| 4.1.2. Privat-rechtliche Organisationen .....                            | 37        |
| 4.1.3. Natürliche Personen .....                                         | 39        |
| 4.2. Massnahmen zur Anpassung an die Klimaänderung .....                 | 40        |
| 4.3. Massnahmen zur Verminderung der Treibhausgasemissionen .....        | 48        |
| 4.3.1. Massnahmen Sportverkehr .....                                     | 48        |
| 4.3.2. Massnahmen Sportinfrastruktur .....                               | 52        |
| 4.3.3. Bereichsübergreifende Massnahmen .....                            | 56        |
| 4.4. Unsicherheiten und Wissenslücken .....                              | 59        |
| 4.5. Schnittstellen, Synergien, potenzielle Zielkonflikte .....          | 59        |
| <b>5. Haupterkenntnisse und Handlungsempfehlungen .....</b>              | <b>61</b> |
| <b>Literaturverzeichnis .....</b>                                        | <b>65</b> |
| <b>Anhang 1: Befragte Experten .....</b>                                 | <b>70</b> |
| <b>Anhang 2: Zuordnung Sportartengruppen .....</b>                       | <b>71</b> |
| <b>Anhang 3: Zunahme von Extremereignissen .....</b>                     | <b>72</b> |
| <b>Anhang 4: Methodik zur Beurteilung der betroffenen Bereiche .....</b> | <b>74</b> |
| <b>Anhang 5: Daten zu Indoor-Sportstätten in der Schweiz .....</b>       | <b>76</b> |
| <b>Anhang 6: Fallbeispiele möglicher Anpassungsstrategien.....</b>       | <b>77</b> |

## Abbildungsverzeichnis

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abbildung 1 | Gliederung des Sektors Sport nach Ort der Sportausübung.....                                                                                                                                                                                                                             | 4  |
| Abbildung 2 | Natürliche Schneesicherheit alpiner Skiregionen. Die Balken zeigen die totale Anzahl Skigebiete (Balken ganz links) und die Anzahl schneesichere Skigebiete unter aktuellen Bedingungen und bei einer Erwärmung um 1, 2 bzw. 4 °C für die verschiedenen Regionen (OECD 2007, S. 35)..... | 7  |
| Abbildung 3 | Zuordnung der Veränderungen zu den Teilsektoren des Sports mit Angabe deren Relevanz .....                                                                                                                                                                                               | 11 |
| Abbildung 4 | Wichtigste betroffene Bereiche.....                                                                                                                                                                                                                                                      | 12 |
| Abbildung 5 | Beurteilung der wichtigsten betroffenen Bereiche .....                                                                                                                                                                                                                                   | 14 |
| Abbildung 6 | Verteilung der Anzahl Sportveranstaltungen aufgeteilt nach Sportarten (oben links: total Veranstaltungen, oben rechts: nur Sportgrossveranstaltungen, unten: Umsatz von Sportveranstaltungen im Jahr 2006) (ITW 2008). ....                                                              | 21 |
| Abbildung 7 | Einordnung der wichtigsten betroffenen Bereiche in die Gliederung des Sektors Sport.....                                                                                                                                                                                                 | 32 |
| Abbildung 8 | Gliederung der Akteure des Sektors Sport.....                                                                                                                                                                                                                                            | 35 |
| Abbildung 9 | 9-Felder-Matrix zur Beurteilung der betroffenen Bereiche .....                                                                                                                                                                                                                           | 75 |

## Tabellenverzeichnis

|           |                                                                                                                                                                                        |    |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabelle 1 | Heutige und zukünftige natürliche Schneesicherheit von Skigebieten der Schweiz (Anzahl und Prozent der Skigebiete welche schneesicher bleiben im Vergleich zu heute) (OECD 2007). .... | 7  |
| Tabelle 2 | Abschätzung der Anzahl Sportstätten in der Schweiz, die einer Bewässerung bedürfen (Basisjahr 2005) (auf Grundlage von ITW 2007) .....                                                 | 28 |
| Tabelle 3 | Gesamtübersicht der Beurteilung der betroffenen Bereiche. ....                                                                                                                         | 31 |
| Tabelle 4 | Sportverkehrsbedingte Treibhausgasemissionen, 2005(Schätzung basierend auf Mikrozensus Verkehr) .....                                                                                  | 33 |

# 1. Einleitung

## 1.1. Ausgangslage und Vorgehen

Der Bundesrat erteilte dem Bundesamt für Umwelt im August 2009 den Auftrag, klimabedingte Chancen und Risiken zu analysieren, strategische Ziele (Anpassungsstrategie) zu entwickeln und dem Bundesrat zur Genehmigung zu unterbreiten. Diese Anpassungsstrategie soll es den zuständigen Departementen erlauben, ein auf Bundesebene koordiniertes Vorgehen bei der Anpassung an die Klimaänderung zu erarbeiten. In verschiedenen Sektoren<sup>1</sup> werden daher Teilstrategien zur Anpassung an die Klimaänderung erarbeitet.

Die vorliegende Studie Klimaänderung und Sport untersucht, wie der Sektor Sport von der Klimaänderung betroffen ist und welche Anpassungsstrategien in diesem Sektor ergriffen werden können. Ergänzend werden die klimarelevanten Emissionen des Sektors Sport analysiert und mögliche Vermeidungsstrategien im Einklang mit anderen Sektoralpolitiken (z.B. Verkehr, Gesundheit) eruiert.

Das Vorgehen zur Analyse der Anpassungsstrategien orientiert sich an der Erarbeitung der Teilstrategien in anderen Sektoren und beinhaltet die folgenden Arbeitsschritte:

1. Aufzeigen der wichtigsten Auswirkungen der Klimaänderung auf den Sektor Sport und Ermittlung der wichtigsten betroffenen Bereiche innerhalb des Sektors
2. Beurteilung der betroffenen Bereiche anhand der drei Dimensionen Klimasensitivität, relative Wichtigkeit der Veränderung und Handlungsbedarf
3. Definition der wichtigsten Handlungsfelder des Sports und Ableitung möglicher Anpassungsmassnahmen

Grundlage zur Erarbeitung bildet das Klimaszenario CH2050, das im Bericht *Klimaänderung und die Schweiz 2050* (Occc 2007) beschrieben wird. Das Szenario geht von einer Erwärmung in der Schweiz bis ins Jahr 2050 um rund 2°C (bei einem Unsicherheitsbereich von 1 bis 5°C) im Herbst, Winter und Frühjahr und knapp 3°C im Sommer (respektive 2 bis 7°C) aus.

---

<sup>1</sup> Wasserwirtschaft, Umgang mit Naturgefahren, Landwirtschaft, Waldwirtschaft, Energie, Tourismus, Biodiversitätsmanagement, Gesundheit und Raumentwicklung.

Die Analyse aller Fragen stützt sich dabei weitgehend auf die bestehenden Datengrundlagen und auf aktuelle Literatur. Zusätzlich werden mit ausgewählten Experten<sup>2</sup> Fachgespräche geführt, um ihre Einschätzung der verschiedenen Themenkreise einzubinden und Hinweise auf zusätzliche Literatur zu erhalten.

## **1.2. Bedeutung des Sektors Sport**

Knapp drei Viertel (73%) der Schweizer Wohnbevölkerung im Alter von 15 bis 74 Jahren treiben zumindest ab und zu Sport. Dabei engagieren sie sich in rund 200 verschiedenen Sportarten. Zu den beliebtesten Sportarten gehören Radfahren, Wandern/Walking, Schwimmen, Skifahren, Jogging, Fitnesstraining und Turnen, gefolgt von Fussball als wichtigster Mannschaftssportart (Lamprecht et al. 2008).

Mit einem geschätzten Umsatz von rund 15'100 Mio. CHF erwirtschaftet das Gesamtsystem Sport (Basisjahr 2005) eine Bruttowertschöpfung<sup>3</sup> von 8'020 Mio. CHF. Dadurch werden insgesamt 80'300 Arbeitsplätze (Vollzeitäquivalente) bereitgestellt. Bezogen auf die Beschäftigung ist der Sport damit ungefähr vergleichbar mit der Maschinenindustrie (2.7%) und bedeutsamer als beispielsweise die Chemie- und Pharmaindustrie (1.9%), das Versicherungsgewerbe (1.5%) oder die Uhrenindustrie (1%). Der Sport leistet insgesamt einen Beitrag von 1.8% zum Bruttoinlandprodukt (BIP) und 2.5% zur Gesamtbeschäftigung der Schweiz. Mit 2'160 Mio. CHF und 26'600 Beschäftigten ist der Sporttourismus anteilmässig der wichtigste Bereich, gefolgt von den Sportanlagen (rund 26'000 Anlagen in der Schweiz) mit einer Bruttowertschöpfung von 1'840 Mio. CHF und mit 18'820 Beschäftigten (Berwert et al. 2007).

## **1.3. Gliederung des Sektors Sport**

Der Sektor Sport ist sehr heterogen. Daher ist es angebracht, zur Analyse der Auswirkungen der Klimaänderung auf den Sektor Sport, möglicher Anpassungsmassnahmen und möglicher Vermeidungsstrategien den Sektor zu gliedern. Es bieten sich grundsätzlich mehrere Varianten zur Gliederung an, die unter unterschiedlichen Gesichtspunkten zweckmässig sind. Der Untersuchungsgegenstand lässt sich hinsichtlich Kriterien wie beispielsweise Wintersport vs. Sommersport, Outdoorsport vs. Indoorsport, Spitzensport vs. Breitensport,

---

<sup>2</sup> Eine Auflistung der interviewten Experten findet sich in Anhang 1.

<sup>3</sup> Die Bruttowertschöpfung wird errechnet indem von der Bruttoproduktion die von Dritten bezogenen Güter und Dienstleistungen (die sogenannten Vorleistungen) abgezogen werden. Abschreibungen werden nicht abgezogen.



organisierter Sport vs. Individualsport unterteilen. Zudem sind mögliche Literaturquellen für Gliederungen die Studie *Sport Schweiz 2008 – Das Sportverhalten der Schweizer Bevölkerung* (Lamprecht et al. 2008) und die Abgrenzung von Sportarten gemäss der Studie *Wirtschaftliche Bedeutung des Sports in der Schweiz* (Berwert et al. 2007, S.39ff). Letztere gliedert den Sektor Sport aus wirtschaftlicher Sicht nach verschiedenen Akteuren.

Da die Auswirkungen der Klimaänderung einen starken Ortsbezug haben, ist es sinnvoll, eine Gliederung nach Ort einer Sportausübung vorzunehmen. Der vorliegenden Studie wird daher die in Abbildung 1 dargestellte Gliederung des Sektors Sport zugrunde gelegt. Dabei wird auf einer ersten Ebene zwischen Indoor<sup>4</sup>- und Outdoorsport unterschieden und anschliessend zwischen den drei Medien landgebundener Sport, wassergebundener Sport und luftgebundener Sport. Der landgebundene Sport wird dabei noch weiter unterteilt. Als Spezialfall erscheinen die Sportveranstaltungen, welche als Querschnittsthema in die Gliederung einfließen.

Auf eine allgemeine regionale Differenzierung (z.B. Alpen, Mittelland) wird aufgrund von Komplexitätsüberlegungen und dem relativ geringen Zusatznutzen verzichtet. Allfällige regionale Unterschiede und Besonderheiten werden aber bei der Beschreibung der Auswirkungen in Kapitel 2.1 berücksichtigt.

Als weitere Detaillierung dieser Gliederung findet sich in Anhang 2 eine Zuordnung von Sportartengruppen zu den einzelnen Bereichen.

---

<sup>4</sup> Indoorsport wird in der Abbildung als Hallen- bzw. Raumgebundener Sport bezeichnet. Mit "raumgebunden" ist in diesem Sinne die Ausübung von Sportarten in Räumen wie Fitnessräume o.ä. gemeint.

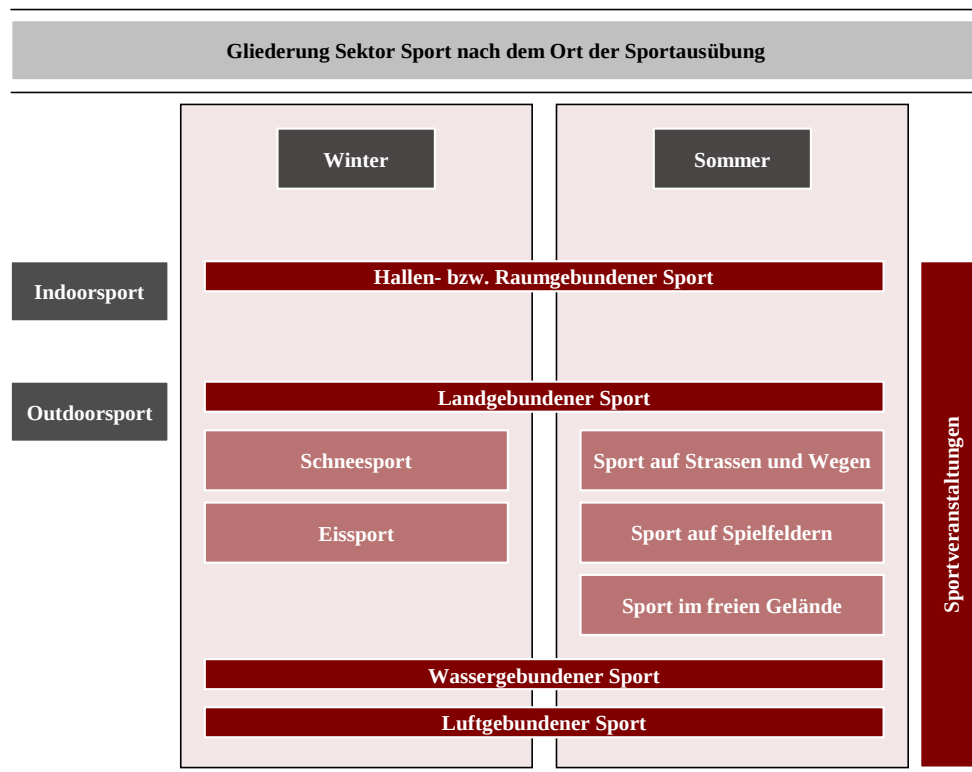


Abbildung 1 Gliederung des Sektors Sport nach dem Ort der Sportausübung

## **2. Anpassung des Sektors Sport an die Klimaänderung**

### **2.1. Veränderungen der natürlichen Bedingungen aufgrund der Klimaänderung mit Relevanz für den Sektor Sport**

Da Sport in den verschiedensten Umgebungen und unter sehr unterschiedlichen Bedingungen ausgeübt wird, ist der Sektor in vielerlei Hinsicht von den Auswirkungen der Klimaänderung betroffen. Im Folgenden werden die Veränderungen der natürlichen Bedingungen welche für den Sektor Sport von Relevanz sind beschrieben.

#### **2.1.1. Veränderung der Temperatur**

Bis ins Jahr 2050 wird von einer Erwärmung in der Schweiz in der Höhe von rund 2°C (bei einem Unsicherheitsbereich von 1 bis 5°C) im Herbst, Winter und Frühjahr und knapp 3°C im Sommer (respektive 2 bis 7°C) ausgegangen. Dabei sind die erwarteten Veränderungen auf der Alpennordseite praktisch identisch mit denjenigen auf der Alpensüdseite. Im Sommer nehmen Hitzewellen tendenziell zu, wahrscheinlich auch Trockenperioden. Eine Abnahme ist dagegen bei winterlichen Kälteperioden zu erwarten (OcCC 2007).

#### **2.1.2. Veränderung des Niederschlagsregimes**

Bei den Niederschlägen wird von einer Zunahme um rund 10% im Winter (Alpennordseite 8%, Alpensüdseite 11%) und einer Abnahme von rund 20% im Sommer (Alpennordseite 17%, Alpensüdseite 19%) ausgegangen. Im Frühling und Herbst sind beim Niederschlag Zu- oder Abnahmen möglich. Der Unsicherheitsbereich der Aussagen ist im Sommer besonders gross (OcCC 2007).

#### **2.1.3. Zunahme von Extremereignissen**

Aufgrund der Klimaänderung ist mit einer Zunahme der Häufigkeit von Wetterextremen, wie vor allem eine steigende Tendenz bei Starkniederschlägen (zunehmende Gefahr für Hochwasser und Massenbewegungen), Trockenheit etc. zu rechnen. Im alpinen Bereich werden die wärmeren Temperaturen zudem dazu führen, dass sich die Gletscher zurückziehen und Permafrostböden auftauen. Dies führt zu einer ansteigenden Gefahr für Steinschlag, Murgänge und Felsstürze (OcCC 2007). Eine detailliertere Beschreibung der Veränderungen bei einzelnen Naturgefahren findet sich in Anhang 3.

#### 2.1.4. Abnahme der Schneesicherheit

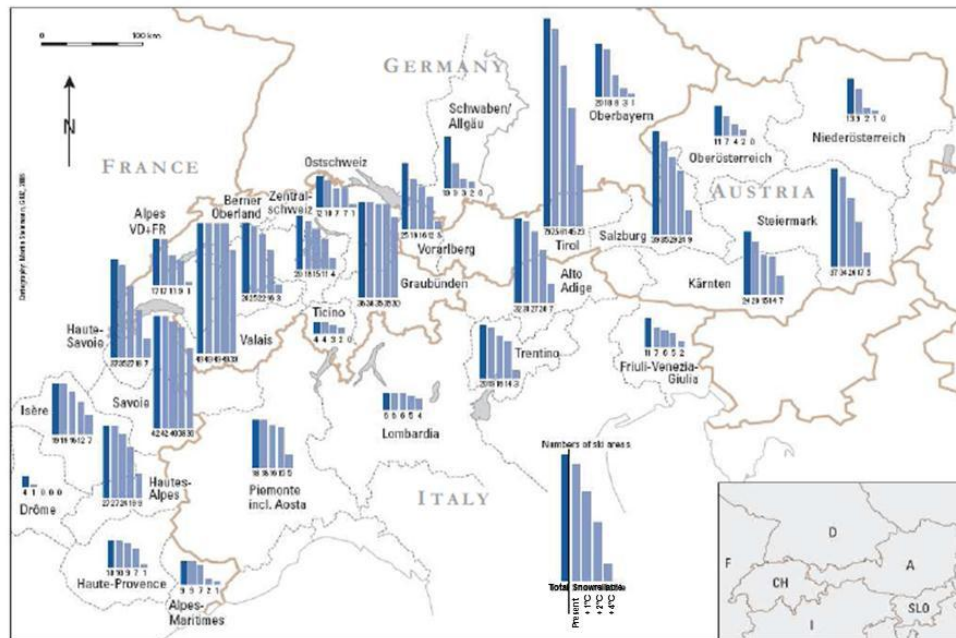
Die Anzahl der Tage mit Schnee nimmt in vielen tiefer gelegenen Winterdestinationen (unterhalb von 1200–1300 m.ü.M.) seit Mitte der 1950er Jahre ab. Bei Wintersportorten, die oberhalb von 1500 bis 1600 m.ü.M. liegen, ist hingegen keine eindeutige Tendenz erkennbar. Auch die Neuschneesummen nehmen in tieferen Regionen tendenziell ab. Der Trend hin zu einem Klima mit weniger Schnee ist dementsprechend in erster Linie von der Höhenlage abhängig. Nach einer Faustregel steigt die Schneefallgrenze pro Grad Erwärmung um ca. 100–150 m (BAFU 2007). Bei den Stationen unter 2000 m.ü.M. waren die 1990er Jahre mit grossem Abstand die schneearmste Dekade seit 1930 (Latarnser and Scheebeli 2003). In tieferen Lagen führten die ebenfalls festgestellten häufigeren Winterniederschläge in Form von Regen zu einer Abnahme der Neuschneedecke. Im Gegensatz dazu dürften die Schneemengen in Lagen über 2000 m.ü.M. in Zukunft eher zunehmen (OcCC 2007).

Neben der Verschiebung der Schneefallgrenze in höhere Lagen findet auch eine zeitliche Verschiebung der Schneefälle in spätere Wintermonate statt. Nimmt man den Weihnachtstag (25. Dezember) als Stichtag, zeigt sich, dass zu diesem Zeitpunkt die Schneedecke in der Tendenz auch in höheren Lagen immer dünner wird (Müller und Weber 2007).

Die alpinen Wintersportregionen sind unterschiedlich stark von der Klimaänderung betroffen. Eine Studie der OECD untersuchte die natürliche Schneesicherheit (ohne technische Beschneigung) der Skiregionen im Alpenraum (OECD 2007). In der Schweiz sind aufgrund der Höhenlage die Tourismusregionen Wallis und Graubünden besonders schneesicher, während die Zentral- und Ostschweiz, aber auch das Berner Oberland stärker gefährdet sind (Tabelle 1). Im internationalen Vergleich verfügt die Schweiz auch bei einer stärkeren Erwärmung über schneesichere Skigebiete als die Nachbarländer (siehe Abbildung 2). Bei einer Erwärmung von 2°C verfügen rund 80% der Skigebiete in der Schweiz noch über ausreichend Schnee, während in Frankreich noch 65%, in Italien 68%, in Österreich 50% und in Deutschland sogar nur noch 13% der Skigebiete schneesicher sind. Die Resultate dieser Studie entsprechen früheren Schätzungen zur Schneesicherheit in den Alpen von Abegg (1996) oder Bürki (2000).

*Tabelle 1 Heutige und zukünftige natürliche Schneesicherheit von Skigebieten der Schweiz (Anzahl und Prozent der Skigebiete welche schneesicher bleiben im Vergleich zu heute) (OECD 2007).*

| Region          | Anzahl Skigebiete | Schneesichere Skigebiete |           |           |          |
|-----------------|-------------------|--------------------------|-----------|-----------|----------|
|                 |                   | Heute                    | +1°C      | +2°C      | +4°C     |
| Ostschweiz      | 12                | 10 (83%)                 | 7 (58%)   | 7 (58%)   | 1 (8%)   |
| Alpen VD+FR     | 17                | 17 (100%)                | 11 (65%)  | 9 (53%)   | 1 (6%)   |
| Berner Oberland | 26                | 25 (96%)                 | 22 (85%)  | 16 (62%)  | 3 (12%)  |
| Zentralschweiz  | 20                | 18 (90%)                 | 15 (75%)  | 11 (55%)  | 4 (20%)  |
| Tessin          | 4                 | 4 (100%)                 | 3 (75%)   | 2 (50%)   | 0        |
| Graubünden      | 36                | 36 (100%)                | 35 (97%)  | 35 (97%)  | 30 (83%) |
| Wallis          | 49                | 49 (100%)                | 49 (100%) | 49 (100%) | 39 (80%) |
| Total           | 164               | 159 (97%)                | 142 (87%) | 129 (79%) | 78 (48%) |



*Abbildung 2 Natürliche Schneesicherheit alpiner Skiregionen. Die Balken zeigen die totale Anzahl Skigebiete (Balken ganz links) und die Anzahl schneesichere Skigebiete unter aktuellen Bedingungen und bei einer Erwärmung um 1, 2 bzw. 4 °C für die verschiedenen Regionen (OECD 2007, S. 35).*

### **2.1.5. Veränderungen des Landschaftsbildes**

Das Landschaftsbild in den Hochalpen wird sich in den nächsten Jahrzehnten deutlich verändern. Die wichtigste Veränderung betrifft dabei den Rückgang der Gletscher. Modellrechnungen des erwarteten Gletscherschwunds wurden für eine Erwärmung im Sommer zwischen +1°C und +5°C und einer Veränderung des Jahresniederschlags zwischen -20% und +30% berechnet. Gemäss vorliegendem Klimaszenario wird bei einer mittleren Erwärmung die Fläche der Alpengletscher bis 2050 im Vergleich zur Referenzperiode 1971-1990 um ungefähr drei Viertel abnehmen. Bei einer starken Erwärmung sogar um ungefähr 90%. Die relativen Verluste werden bei grossen Gletschern kleiner und bei kleinen Gletschern grösser sein als die geschätzte durchschnittliche Veränderung. Viele kleine Gletscher dürften bis 2050 verschwinden (OcCC 2007).

Durch den Rückzug der Gletscher werden die Ränder der Gletscher stark umgestaltet. Mögliche Auswirkungen sind glatt geschliffene Felsspalten, instabile frische Seitenmoränen, und die Gefahr von spontan abrutschenden Felsblöcken. Zudem wird ein Gletscher bei zunehmendem Rückzug grundsätzlich spaltenärmer. Doch für eine gewisse Übergangszeit können bestimmte Gletscherteile auch spaltenreicher werden (Meyer 2007).

Insgesamt wird die Landschaftsattraktivität des Hochgebirges infolge des Rückgangs der Gletscher und der dadurch entstehenden Schuttflächen tendenziell abnehmen (OcCC 2007).

### **2.1.6. Veränderungen bei der Vereisung von Seen und Flüssen**

Aufgrund der Klimaänderung und dem damit verbundenen Temperaturanstieg ist zu erwarten, dass die Seen in der Schweiz tendenziell weniger oder später zufrieren. Forscher des Eidgenössischen Wasserforschungsinstituts (Eawag) konnten anhand historischer Aufzeichnungen aus den USA, Kanada, Finnland, der Schweiz, Russland und Japan zeigen, dass die Gewässer der nördlichen Hemisphäre heute später gefrieren und auch rascher wieder auftauen als früher (Magnuson et al. 2000). Eine Untersuchung über die Eisbedeckung von 11 ausgewählten mittelgrossen Mittellandseen in der Periode 1901-2006 zeigt, dass die Frequenz des Zufrierens vor allem in den letzten 40 Jahren abgenommen hat (Hendrikks Franssen & Scherrer 2008).

### **2.1.7. Veränderungen bei vektorübertragenen Infektionskrankheiten**

Die Klimaänderung hat einen Einfluss auf vektorübertragene Krankheiten<sup>5</sup>. Insbesondere aufgrund höherer Temperaturen ist eine Veränderung der regionalen Verbreitung und des saisonalen Auftretens möglich. Die Ausbreitung tropischer Krankheiten wie Malaria oder Dengue-Fieber ist jedoch eher unwahrscheinlich. Eine stärkere Auswirkung könnte die Klimaerwärmung jedoch auf die Verbreitung bereits einheimischer Krankheiten wie die durch Zecken übertragene Borreliose (bakterielle Erkrankung) und Enzephalitis (Gehirnentzündung) haben (OcCC 2007). Einerseits begünstigen höhere Wintertemperaturen das Überleben von Zecken und ihren Wirtstieren und ermöglichen den Zecken, in höhere Lagen vorzudringen. Andererseits ist Feuchtigkeit sehr wichtig für das Überleben von Zecken. Deshalb können heisse und trockene Sommer zu einem Rückgang der Populationen und der durch sie übertragenen Erkrankungen führen. So wird im Falle der Zeckenenzephalitis, als Folge des Anstiegs der Sommertemperaturen und der Abnahme der Feuchtigkeit, in der Schweiz mit einem Rückgang gerechnet (Bassetti 2009).

### **2.1.8. Veränderung der Thermik**

In sommerlichen, trockenheissen Witterungsperioden wird die Thermik bei Zufuhr kontinentaler Luft unter Hochdruckeinfluss voraussichtlich früher und kräftiger einsetzen. Sehr viel heissere Sommer verändern die Talwinde. Sie setzen früher am Tag ein, halten länger an und sind im Tagesverlauf deutlich stärker. Im Einfluss höher reichender und stärkerer Talwinde wird die Ablösung der Thermik turbulenter. Zudem wird die Häufigkeit von Dust-Devils (kleinräumige Wirbelwinde am Boden) tendenziell zunehmen (Schubert 2010).

### **2.1.9. Veränderung der Wasserführung von Flüssen**

Als Folge der Klimaänderung wird im Sommer und Herbst das Wasserangebot insgesamt abnehmen. Insbesondere in den öfters auftretenden Hitzesommern können selbst mittlere und grössere Mittellandflüsse ähnlich niedrige Wasserstände wie im Winter aufweisen (OcCC 2007). Bei trockenen Sommern ist daher mit Niedrigwasser zu rechnen (Elsasser und Bürki 2005). Dies wird sich besonders bei Flüssen mit derzeitigem Gletschereinzugsgebiet zeigen, die

---

<sup>5</sup> Krankheiten, welche über einen Träger von Infektionskrankheiten (Mücke, Zecke, etc.) übertragen werden.

aufgrund der in Zukunft fehlenden Gletscherschmelze Niedrigwasser führen werden (ITR & BOKU 2007).

#### **2.1.10. Veränderung der Wasserqualität von Seen und Flüssen**

Die Badewasserqualität dürfte sich selbst bei verstärktem Niedrigwasser in Fliessgewässern und erhöhter Wassertemperatur kaum verschlechtern. Hingegen können in Seen Süsswasser-Quallen und Zekarien (sog. Entenflöhe) zur Beeinträchtigung der Wasserqualität führen (BUWAL et al., 2004).

#### **2.1.11. Veränderungen bei der Strasseninfrastruktur**

Das Strassennetz der Schweiz ist primär durch Extremereignisse gefährdet (OcCC 2007). Mit Gegenmassnahmen aufgrund neuer Gefährdungen und Anpassungen im Strassenbau bleiben aber Beeinträchtigungen und Risiken weitgehend konstant (OcCC 2007).

#### **2.1.12. Veränderungen beim Heizen und Kühlen**

Als Folge der Klimaerwärmung werden die Heizgradtage in der Heizperiode bis 2030 um rund 11% und bis 2050 um 15% gegenüber dem Durchschnittswert 1984 bis 2004 abnehmen (BAFU 2007). Gegenläufig werden sich gemäss den Energieperspektiven des Bundesamtes für Energie die Anzahl der Kühltage in den Sommermonaten bis 2035 in etwa verdoppeln (heute rund 120 Kühlgradtage) (BFE 2007). Bei einer Temperaturzunahme von ungefähr 2.5°C bis 2050 wird eine Zunahme der Kühltage um ungefähr 150% erwartet (OcCC 2007).



## 2.2. Identifizierung der wichtigsten betroffenen Bereiche des Sektors Sport

Die im vorigen Kapitel beschriebenen Veränderungen der natürlichen Bedingungen haben verschiedene direkte und indirekte Auswirkungen auf den Sektor Sport. Abbildung 3 ordnet die Veränderungen der in Kapitel 1.3. beschriebenen Gliederung zu bzw. zeigt auf, welche Teilsektoren durch welche Veränderungen in den natürlichen Bedingungen betroffen sind. Die jeweils hervorgehobenen Veränderungen bei den einzelnen Teilsektoren zeigen dabei an, welche Veränderungen für den jeweiligen Teilsektor von besonderer Relevanz sind.

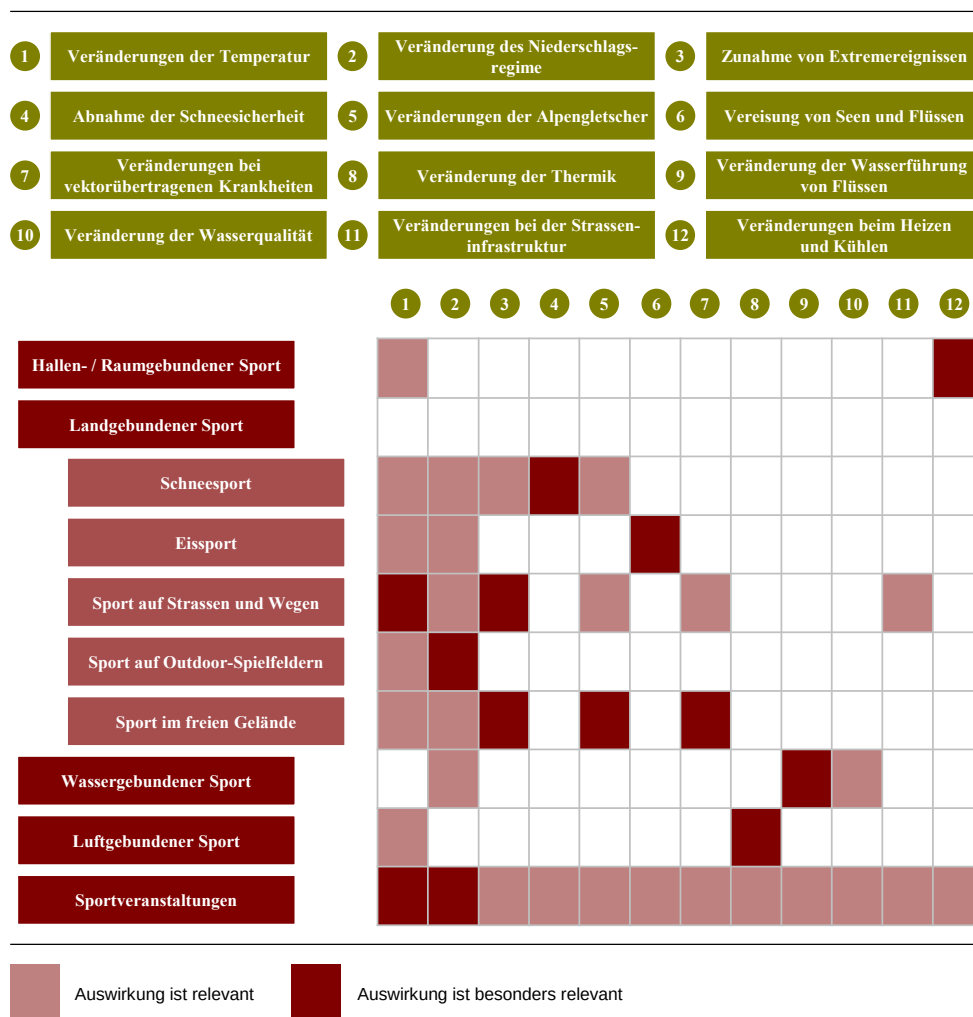


Abbildung 3 Zuordnung der Veränderungen zu den Teilsektoren des Sports mit Angabe deren Relevanz

Auf Basis der Zuordnung und der Bezeichnung der besonders relevanten klimabedingten Veränderungen lassen sich die wichtigsten von der Klimaänderung betroffenen Bereiche definieren; diese werden den Teilsektoren des Sports zugeordnet. Beispielsweise ist beim Teilsektor Schneesport insbesondere die Abnahme der Schneesicherheit von Relevanz und beim Sport im freien Gelände unter anderem die Zunahme von Extremereignissen (siehe Abbildung 3). Es kann dementsprechend eine Verdichtung bzw. Fokussierung auf die für den Gesamtsektor Sport wichtigsten betroffenen Bereiche vorgenommen werden. In Abbildung 4 werden diese wichtigsten betroffenen Bereiche dargestellt und dienen als Grundlage zur weiteren Beurteilung, welche in Kapitel 2.3. durchgeführt wird.

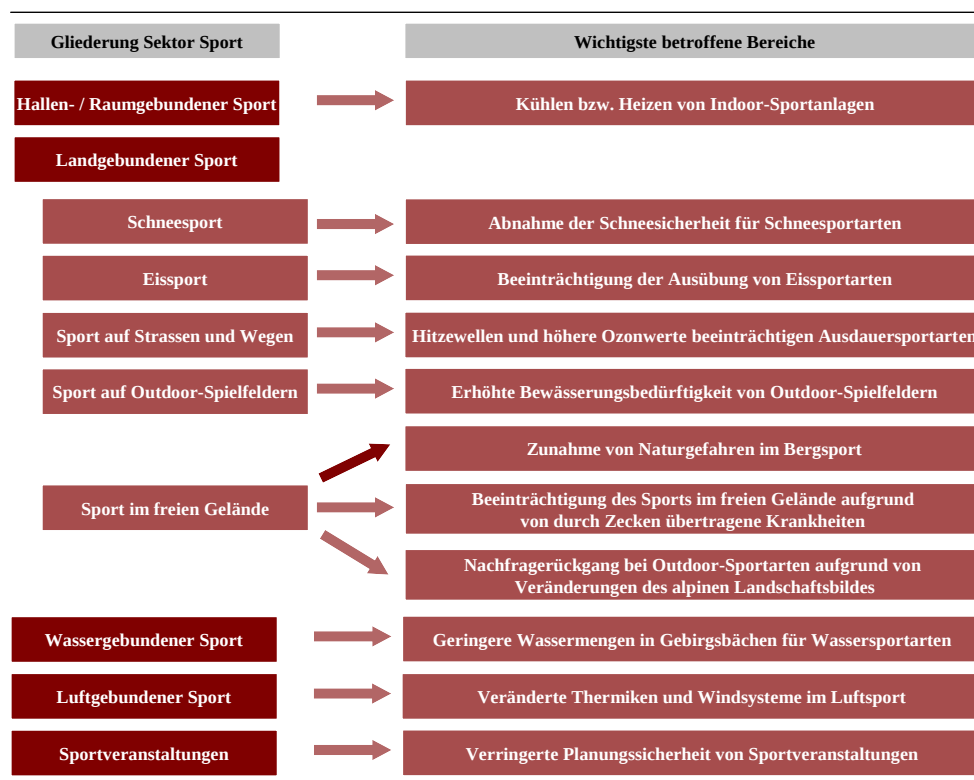


Abbildung 4 Wichtigste betroffene Bereiche

## 2.3. Beurteilung der wichtigsten betroffenen Bereiche

### 2.3.1. Methodisches Vorgehen

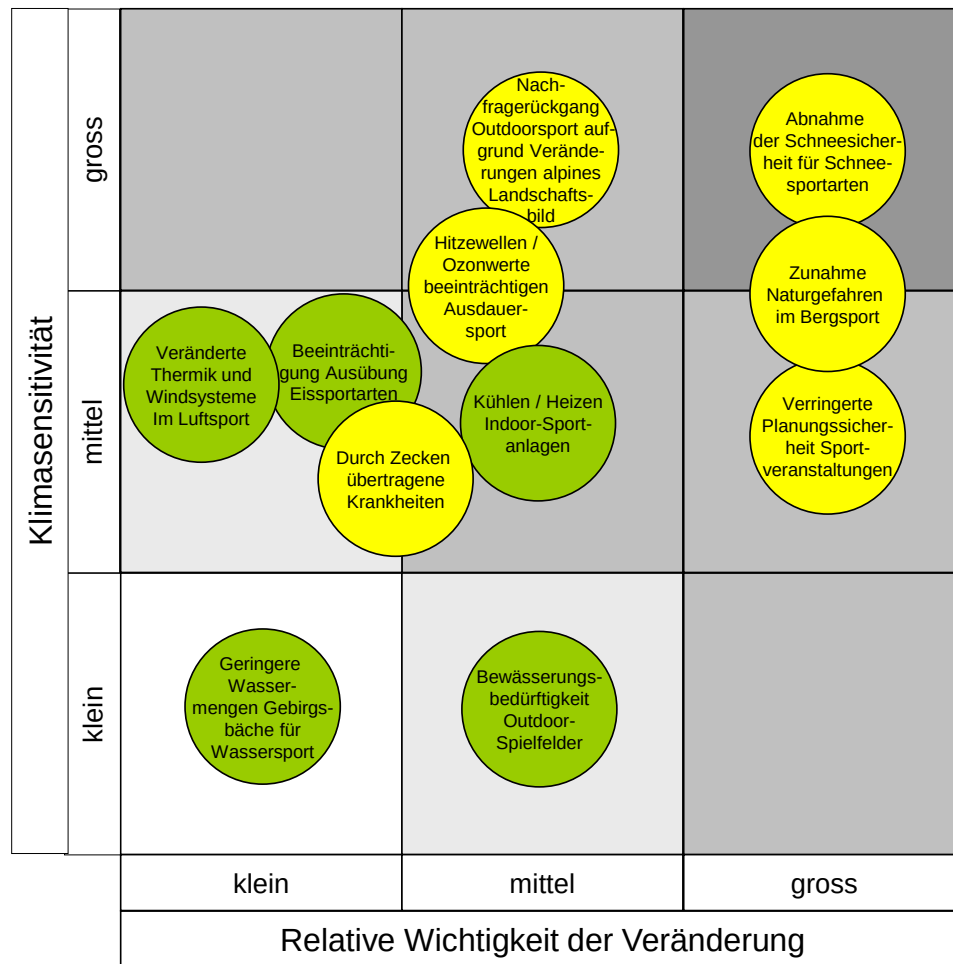
Analog zur Beurteilung in anderen Sektoren wird eine Beurteilung der betroffenen Bereiche anhand von drei Dimensionen vorgenommen und die Resultate in einer 9-Felder-Matrix dargestellt (siehe Abbildung 5). Die folgenden drei Dimensionen werden dabei berücksichtigt:

- **Klimasensitivität:** Wie empfindlich reagiert der Bereich auf die prognostizierten Klimaänderungen?
- **Relative Wichtigkeit der Veränderung:** Wie wichtig ist die Veränderung im betroffenen Bereich für den Gesamtsektor Sport? Dabei wird bewertet wie viele Personen bei den verschiedenen Sportbereichen beteiligt sind bzw. die Sportarten ausüben. Weiter wird die ökonomische Bedeutung des Bereichs erfasst.
- **Handlungsbedarf:** Wo besteht zusätzlicher und verstärkter Handlungsbedarf, um angemessen auf neue Risiken und Chancen infolge der Klimaänderung zu reagieren? Zur Beurteilung des Handlungsbedarfs wird das Ausmass bestimmt, in welchem bereits heute Massnahmen ergriffen werden, die für die zusätzlichen Risiken aufgrund der Klimaänderung bedeutsam sind (z.B. Massnahmen zur Verminderung des Risikos von Naturgefahren im Berggebiet).

Die Beurteilung in den drei Dimensionen erfolgt auf der Grundlage aktueller Literatur, Expertengesprächen, Diskussionen in der Begleitgruppe und eigenen subjektiven Einschätzungen des Projektteams. Eine detailliertere Beschreibung der Methodik inklusive der Beurteilungskriterien findet sich in Anhang 4.

### 2.3.2. Beurteilung

Die Abbildung 5 zeigt die Gesamtbeurteilung der wichtigsten betroffenen Bereiche anhand der 9-Felder-Matrix. Im Folgenden wird die Beurteilung der einzelnen Bereiche beschrieben.



Handlungsbedarf: ● = klein ● = mittel ● = gross

Abbildung 5 Beurteilung der wichtigsten betroffenen Bereiche

### Abnahme der Schneesicherheit für Schneesportarten

**Klimasensitivität:** Die Schneesicherheit nimmt in vielen tiefer gelegenen Schneesportorten (unterhalb 1200 bis 1300 m.ü.M.) aufgrund der Klimaänderung in Zukunft weiter ab. Zudem findet eine zeitliche Verschiebung der Schneefälle in spätere Wintermonate statt. Die Abnahme der Schneesicherheit führt dazu, dass Schneesport in gewissen Regionen nicht mehr oder nur noch beschränkt ausgeübt werden kann. Gemäss Studien wird die Schneesicherheit im Durchschnitt bei rund 20% der Schneesportgebiete der Schweiz in Zukunft nicht mehr gegeben sein, wobei es regional sehr starke Unterschiede gibt.

→ Die Klimasensitivität wird als *gross* beurteilt.

**Relative Wichtigkeit der Veränderung:** Insgesamt üben in der Schweiz rund ein Drittel der Bevölkerung regelmässig Schneesportarten aus. Skifahren auf Pisten ist dabei eine der beliebtesten Sportarten der Schweiz – 21.7% der Bevölkerung üben diese aus (Snowboard (4.7%), Skilanglauf (3.9%), Ski- / Snowboard- / Schneeschuhtouren (2.5%)) (Lamprecht et al. 2008).

Die Seilbahnunternehmen der Schweiz erwirtschaften rund 80% ihres Umsatzes im Wintergeschäft. Aufgrund schneeärmerer Winter ist der Anteil der Erträge des Sommergeschäfts von 20 auf etwa 22% gestiegen<sup>6</sup> (Seilbahnen Schweiz 2008). Die Bruttowertschöpfung der Schnee- und Bergsportanlagen beträgt insgesamt jährlich rund 344 Mio. CHF (ITW 2007). Bei einem geschätzten Anteil von 78% der Wintersaison an dieser Wertschöpfung liegt die Bruttowertschöpfung der Bahnen bei rund 270 Mio. CHF oder rund 3% der Gesamtwertschöpfung des Sektors Sport.

Der gesamte Wintersport hatte zudem im Jahr 2008 einen Anteil von 43% am Sportartikelmarkt, was einem Umsatz von etwa 900 Mio. Franken entspricht. Mit 41.1% des gesamten Sportartikelmarkts hält der Ski- und Snowboard-Markt den bedeutendsten Anteil (Ladner 2009).

---

<sup>6</sup> Seit 1990 ist der Gesamtumsatz im Wintergeschäft absolut etwa um den Faktor 2 (von 400'000 CHF auf rund 750'000 CHF (Jahr 2008)) und im Sommergeschäft etwa um den Faktor 2.5 (von rund 85'000 CHF auf rund 210'000 CHF (Jahr 2008)) gestiegen.

Insgesamt generiert der Winter-Sporttourismus<sup>7</sup> in der Schweiz eine Bruttowertschöpfung von 1'030 Mio. CHF was einem Anteil von 12.8% an der gesamten Bruttowertschöpfung des Sektors Sport entspricht (Berwert et al. 2007).

→ Aufgrund des grossen Anteils der Schweizer Bevölkerung welche Schneesport ausüben und der grossen wirtschaftlichen Bedeutung des Schneesports in der Schweiz wird die relative Wichtigkeit für den Sektor als *gross* beurteilt.

**Handlungsbedarf:** Die Betreiber von Schneesportgebieten passen sich schon seit einiger Zeit der kürzeren Schneesaison und dem Anstieg der Schneegrenze an. Dabei wird in vielen Gebieten insbesondere auf die künstliche Beschneigung gesetzt. Diese dürfte in Folge der Klimaänderung (höhere Temperaturen, geringere Wasserverfügbarkeit, etc.) bedeutend teurer werden und für einige Gebiete ab einem bestimmten Zeitpunkt nicht mehr rentabel sein. Zudem ist die ökologische Vertretbarkeit der künstlichen Beschneigung im Einzelfall zu prüfen. Auch Kunststoffabdeckungen, wie sie im Sommer in einigen Regionen zur Konservierung der Eis- und Schneedecke eingesetzt werden, mögen kurzfristig erfolgreich sein. Sie können aber den Verlust an Gletschermasse in Zukunft nicht aufhalten. Einige von der Klimaänderung betroffene Skigebiete haben bereits grosse Anstrengungen unternommen, ihr Angebot im Winter an die neuen Voraussetzungen anzupassen und Alternativen (Winterwandern, Schneeschuhwandern, etc.) anzubieten.

Gemäss einer Umfrage möchten rund 80% der Seilbahnunternehmen der Schweiz in Zukunft die Auswirkungen der Klimaänderung in die strategische Planung einbeziehen. Während für 15% der kleinen Unternehmen (1 bis 5 Anlagen) ein Rückzug aus dem Schneesporttourismus eine Option ist, erweitern andere Unternehmen ihr Angebot im Winter (Seilbahnen Schweiz 2008).

Trotz den bereits heute umgesetzten Massnahmen sind weitere grundsätzliche Überlegungen zur Anpassungsstrategie für die am stärksten betroffenen Schneesportgebiete unterhalb etwa 1'300 m.ü.M. notwendig.

→ Unter Berücksichtigung der bisher getroffenen Massnahmen wird der Handlungsbedarf als *mittel* beurteilt.

---

<sup>7</sup> Sporttourismus umfasst gemäss Berwert et al. 2007 alle touristischen Aktivitäten, bei welchen der Sport ein relevantes Reise- oder Ferienmotiv darstellt. Dieser beinhaltet sowohl den Übernachtungstourismus, als auch den Tagestourismus im Inland, die Buchung von Sportferien im Ausland über Reisebüros, sowie die Vermittlung und Informationstätigkeiten von Tourismusbüros und Verkehrsvereinen im Inland.

### Zunahme von Naturgefahren im Bergsport

**Klimasensitivität:** Naturgefahrenprozesse zeigen auch ohne die Klimaänderung eine grosse räumliche und zeitliche Variabilität. Aufgrund der Klimaänderung wird es im Sommer tendenziell vermehrt zu Steinschlag und Felsstürzen im alpinen Raum kommen und es wird aufgrund des Auftauens von Permafrostböden auch vermehrt mit grösseren Fels- und Bergstürzen zu rechnen sein. Im Allgemeinen steigen die Naturgefahren im alpinen Raum und dementsprechend auch das Risiko im Bergsport. Die Auswirkungen betreffen dabei insbesondere alpine Wanderwege, Klettersteige und Hochtouren-Routen. Das Risiko von Naturgefahren wird sich sowohl auf die direkten sportlichen Aktivitäten, als auch auf Infrastrukturen (Einrichtungen, Verkehrswege) sowie das Image des Bergsports negativ auswirken. Im Folgenden werden verschiedene Auswirkungen auf den Bergsport kurz dargestellt.

*Hoch- und Eistouren:* Generell werden Hoch- und Eistouren problematischer und umständlicher. Man muss mit mehr Steinschlag, mit schwieriger begehbaren Gletschern, mit mehr Blankeis anstatt Firnpassagen rechnen. Seitenmoränen von Gletschern werden instabiler und heikler zu begehen. Zudem wird die Schnee- und Firnbedeckung auf Gletschern immer schlechter und damit werden Gletscherspaltenbrücken tendenziell weniger tragfähig (Universität für Bodenkultur 2009 und Meyer 2007). Ebenso werden Zustiege zu zahlreichen klassischen alpinen Sportkletterrouten schwieriger oder gar verunmöglicht (Meyer 2007).

*Wandern und Bergwandern:* Grundsätzlich sind die beschriebenen Auswirkungen auf das Hochgebirge (nivale Zone zwischen 2500-2800 m.ü.M.) bezogen. In tiefen Lagen und in den Voralpen sind solche Auswirkungen nicht zu erwarten. Trotzdem müssen auch Bergwanderer mit Veränderungen oder erhöhten Gefahren rechnen. Überall wo Bergwanderwege im Einzugsgebiet bzw. unterhalb von hochalpinen Geländekammern liegen, ist potenziell mit einer erhöhten Gefahr von Steinschlag, Wildbachhochwassern und Murgängen, welche die Wege betreffen zu rechnen (BOKU 2009 und Meyer 2007). Dabei gilt es zu unterscheiden, in welchem Gelände und auf welchen Wegen man sich bewegt. Die klassischen Wanderwege (gelb markiert) werden auch in Zukunft sehr wahrscheinlich wenig problematisch sein und Wanderungen werden im bisherigen Rahmen möglich sein. Eine erhöhte Aufmerksamkeit und bessere Abschätzung von Risiken werden in Zukunft auf den Bergwanderwegen (weiss-rot-weiss markiert) und Alpinwanderwegen (weiss-blau-weiss) gefordert sein. Rund ein Drittel der

Schweizer Wanderwege sind Bergwanderwege (inkl. Alpinwanderwege, 23'533 km) (Schweizer Wanderwege 2010).

*Skitouren:* Für winterliche Skitouren wird die Klimaerwärmung eine geringere Zunahme des Risikopotentials zur Folge haben. Es muss jedoch beachtet werden, dass die generelle Erwärmung zu einer Zunahme von Nassschneelawinen führen kann und auch vermehrt Grosslawinen bis in die Talbereiche auftreten könnten. Der generelle Anstieg der Schneegrenze und die sich verändernden Niederschlagsregime bedingen Veränderungen in Bezug auf die Saison und die Höhenlage für Skitourenmöglichkeiten (Meyer 2007).

*Allgemeine Auswirkungen:* Die sich verändernden Bedingungen – insbesondere die heikleren Verhältnisse – stellen erhöhte Anforderungen an die Planung und Ausführung von Touren. Das Hochgebirge wird vermehrt zu einem Risikogelände (Meyer 2007).

→ Aufgrund dieser Ausführungen wird die Klimasensitivität als *mittel bis gross* beurteilt.

**Relative Wichtigkeit der Veränderung:** Ein beträchtlicher Anteil der Schweizer Bevölkerung übt regelmässig Bergsport aus: Bergwandern (10.3% der Schweizer Bevölkerung), Klettern und Bergsteigen (1.6% der Schweizer Bevölkerung), Ski-, Snowboard-, Schneeschuhtouren (2.5% der Schweizer Bevölkerung)<sup>8</sup> (Lamprecht et al. 2008).

Mit mehr als 130'000 Mitgliedern in 112 Sektionen ist der Schweizer Alpen-Club SAC der fünftgrösste Sportverband der Schweiz. Die Hütten des SAC verzeichneten im Jahr 2009 rund 350'000 Übernachtungen. Gesamthaft wurde in den Hütten rund 28 Mio. Franken umgesetzt (SAC 2010). Der Verband Naturfreunde Schweiz zählt zudem 20'000 Mitglieder, wobei wohl ein gewisser Anteil dieser Personen auch SAC-Mitglied sein dürfte.

Zusätzlich zu den Übernachtungen in den Hütten des SAC sind für den Bergsport weitere Übernachtungen in Hotels und Ferienwohnungen in alpinen Tourismusdestinationen relevant. Insgesamt beträgt die sporttouristische Wertschöpfung in der Alpenregion der Schweiz 1'810 Mio. Franken jährlich, was

---

<sup>8</sup> Zusätzliche 23.7 % der Schweizer Bevölkerung geben an regelmässig zu wandern. Da die Auswirkungen der Klimaänderung auf die klassischen Wanderwege (gelb markiert) gering sein werden, werden diese hier nicht berücksichtigt.



rund 23% der gesamten Wertschöpfung im Sektor Sport ausmacht (Berwert et al. 2007). Davon ist ein gewisser Anteil dem Bergsport anzurechnen. Wie hoch der Anteil genau ist, lässt sich aus den vorliegenden Daten jedoch nicht genau abschätzen.

Der Schweizer Outdoormarkt erwirtschaftet einen jährlichen Umsatz von rund 400 Mio. Franken. Davon entfallen laut dem Marktforschungsinstitut GfK 155 Mio. Franken auf Outdoorschuhe (Ladner 2010).

→ Aufgrund der relativ grossen Anzahl Personen, welche in der Schweiz Bergsport betreiben und der beträchtlichen wirtschaftlichen Bedeutung des Bergsports wird die relative Wichtigkeit für den Sektor Sport als *gross* beurteilt.

**Handlungsbedarf:** Die sich verändernden Bedingungen stellen neue Herausforderungen an Bergwanderer, Kletterer und Alpinisten, aber auch an die vorhandene Infrastruktur. Aufgrund des Abschmelzens der Gletscher mussten bereits einige Zustiegswege zu Hütten vom Gletscher auf festen Untergrund verlegt werden und die Intervalle für den Unterhalt von Wegen und Routen sind kürzer geworden. In Zukunft werden sehr wahrscheinlich zahlreiche weitere Wege und Routen saniert, verlegt oder in kürzeren Intervallen unterhalten werden müssen.

→ Der Handlungsbedarf wird insgesamt als *mittel* beurteilt.

### Verringerte Planungssicherheit von Sportveranstaltungen

**Klimasensitivität:** Die Durchführung von Sportveranstaltungen ist von denselben Auswirkungen der Klimaänderung betroffen, welche in den vorherigen Abschnitten beschrieben sind. Tendenziell nimmt die Planungssicherheit für Sportveranstaltungen im Zuge der Klimaänderung ab. Gewisse regelmässig stattfindende Veranstaltungen könnten in Zukunft unter Umständen nicht mehr zu demselben Zeitpunkt oder an demselben Ort durchgeführt werden. Es wird sich beispielsweise zeigen, ob der Engadiner Skimarathon in Zukunft immer noch traditionell am zweiten Wochenende im März stattfinden wird und ob eine Streckenführung über die zugefrorenen Seen möglich ist. Weiter ist fraglich ob Schneesportevents in tieferen Höhenlagen noch am selben Ort oder ob gewisse Laufsportevents im Hochsommer aufgrund der Zunahme von Hitzewellen noch am selben Datum stattfinden können.

Aufgrund der Klimaänderung wird höchstwahrscheinlich die Wettersicherheit abnehmen (Schneesicherheit, Wetterextreme (Starkniederschlag, Hitzewellen), etc.). Demzufolge wird es tendenziell für Outdoor-Sportveranstaltungen (Sommer und Winter) schwieriger die Durchführung zu planen.

→ Insgesamt nimmt die Planungssicherheit aufgrund der Klimaänderung für Sportveranstaltungen ab. Die Klimasensitivität wird als *mittel* beurteilt.

**Relative Wichtigkeit der Veränderung:** Insgesamt werden in der Schweiz jährlich rund 230'000 Sportveranstaltungen durchgeführt, wovon 68 Sportgrossveranstaltungen (Budget > 1 Mio. CHF) sind. Abbildung 6 zeigt die Verteilung der Veranstaltungen aufgeteilt nach Sportarten. Fast die Hälfte der Veranstaltungen ist im Bereich Fussball. Insgesamt machen Mannschaftssportarten über drei Viertel der Sportveranstaltungen aus. Insgesamt lösen die Sportveranstaltungen in der Schweiz jährlich einen Gesamtumsatz von rund 1.2 Milliarden CHF und eine Bruttowertschöpfung von 300 Mio. CHF aus. Die Sportveranstaltungen leisten damit einen Wertschöpfungsbeitrag von rund 4% zum Gesamtsystem Sport (ITW 2008).

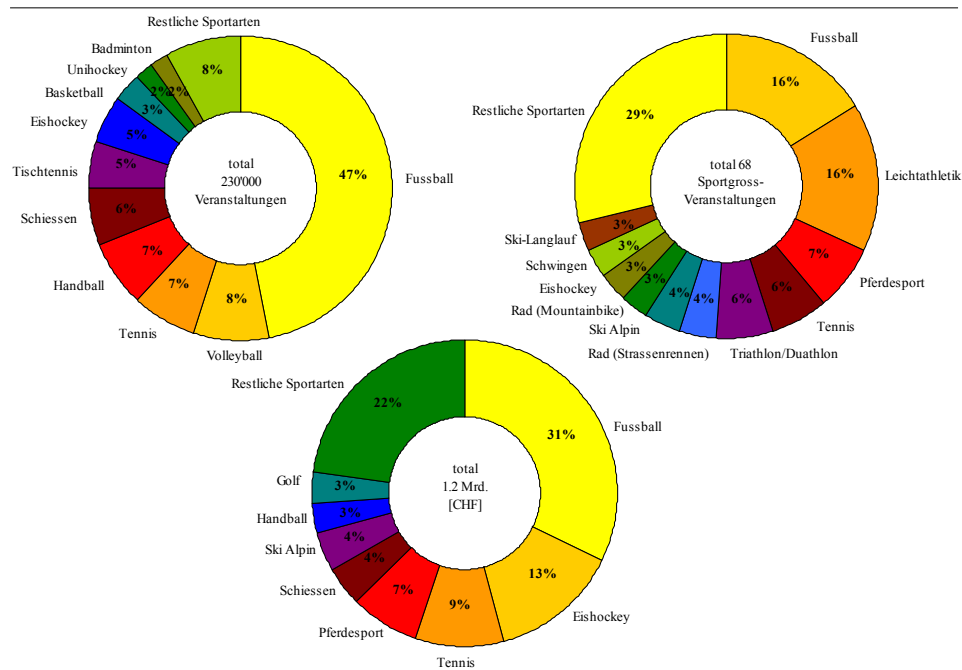


Abbildung 6 Verteilung der Anzahl Sportveranstaltungen aufgeteilt nach Sportarten (oben links: total Veranstaltungen, oben rechts: nur Sportgrossveranstaltungen, unten: Umsatz von Sportveranstaltungen im Jahr 2006) (ITW 2008).

Es wird vermutet, dass von den umsatzstärksten Sportveranstaltungen die folgenden Sportarten stark wetterabhängig bzw. von der Klimaänderung betroffen sind: Tennis, Pferdesport, Ski Alpin, Golf, Schwingen, Beachvolleyball, Ski-Langlauf, Segeln und Rudern. Die Veranstaltungen in diesen Sportarten generieren zusammen einen jährlichen Umsatz von rund 250 Mio. CHF<sup>9</sup>.

→ Auf Basis dieser groben Abschätzungen der ökonomischen Bedeutung wird die relative Wichtigkeit für den Sektor Sport als *mittel* beurteilt.

**Handlungsbedarf:** Bereits heute ist eine Tendenz festzustellen, dass einige Veranstalter in wetterunabhängige Anlagen investieren (überdeckte Anlagen, Wechsel von Outdoor- zu Indoorveranstaltung, Investitionen in schneesichere Anlagen bzw. Anlagen zur künstlichen Beschneigung, etc.), um die Planungssicherheit zu steigern. Es ist anzunehmen, dass solche Investitionen in Zukunft noch zunehmen werden.

<sup>9</sup> Annahme: Bei Tennis und Pferdesport wird die Hälfte des Umsatzes "outdoor" generiert.

### Nachfragerückgang bei Outdoor-Sportarten aufgrund von Veränderungen des alpinen Landschaftsbildes

**Klimasensitivität:** Das Landschaftsbild in den Alpen wird sich in den nächsten Jahrzehnten stark verändern. Insbesondere werden sich die Gletscher stark zurückziehen. Viele kleine Gletscher dürften dabei bis im Jahr 2050 ganz verschwinden (OcCC 2007). Die Veränderung des Landschaftsbildes im Alpenraum hat dabei Auswirkungen auf die Nachfrage nach Outdoor-Sportarten wie Bergsteigen, Wandern oder Skifahren. Beispielsweise ist gemäss einer Umfrage für rund 68% der Wanderer eine unberührte Landschaft und Natur das wichtigste Wandermotiv. 36% geben an, dass ihnen die allgemeine landschaftliche Schönheiten (Berge, Alpenwelt, Gletscher) bei der Ausübung der Sportart sehr wichtig sind (Lamprecht et al. 2009).

→ Insgesamt wird die Klimasensitivität als *gross* beurteilt.

**Relative Wichtigkeit der Veränderung:** Ein grosser Anteil der Schweizer Bevölkerung übt regelmässig Sportarten aus, bei welchen aufgrund von Veränderungen des Landschaftsbildes die Attraktivität tendenziell abnehmen wird: Wandern / Walking / Bergwandern (Ausübung durch 33.7 % der Schweizer Bevölkerung), Skisport (21.7%), Bergsport (14.4%) (Lamprecht et al. 2008).

Insgesamt haben diese Sportarten einen grossen Anteil an der Bruttowertschöpfung des Sektors Sport. Wie bereits weiter oben erwähnt beträgt die sporttouristische Wertschöpfung in der Alpenregion der Schweiz 1'810 Mio. Franken jährlich, was rund 23% der gesamten Wertschöpfung im Sektor Sport ausmacht (Berwert et al. 2007). Ein Grossteil dieser Wertschöpfung wird vermutlich direkt oder indirekt durch Veränderungen des Landschaftsbildes beeinflusst.

→ Die relative Wichtigkeit der Veränderung wird als *mittel* beurteilt.

**Handlungsbedarf:** Die Veränderungen des Landschaftsbildes stellt insbesondere eine Herausforderung an Anbieter von Outdoor-Sportarten im Berggebiet dar. Sie müssen sich an die sich ändernden Bedingungen anpassen, indem sie ihr Angebot weiter differenzieren und unter Umständen gezielt für noch erhaltene landschaftliche Werte Werbung machen. Das Marketing des Schweizer Tourismus und insbesondere des Bergtourismus baut stark auf das Thema grüne Alpen, einzigartige Landschaften und weisse Berggipfel auf.

Allgemein ist noch wenig bekannt, wie sich die Veränderung des Landschaftsbildes bzw. der Landschaftsästhetik auf die Nachfrage nach Sportarten und die damit verbundene sportbedingte Wertschöpfung auswirken wird.

→ Insgesamt wird der Handlungsbedarf hinsichtlich der Anpassung an die Klimaänderung als *mittel* beurteilt.

### Hitzewellen und höhere Ozonwerte beeinträchtigen Ausdauersportarten

**Klimasensitivität:** Aufgrund der Klimaänderung sind Hitzewellen in Zukunft häufiger zu erwarten und die Ozonbelastung wird tendenziell steigen. Hauptsächlich von diesem Umstand betroffen sind Sportarten, welche im Sommer draussen ausgeübt werden, insbesondere im Flachland und Ausdauersportarten. Eine akute Hitze-Exposition führt zu einer Abnahme der körperlichen Leistungsfähigkeit wovon insbesondere Ausdauersportler betroffen sind. Die akute Hitze beeinflusst die Thermoregulation, das Herzkreislaufsystem und den Stoffwechsel. Grundsätzlich werden Belastungen in der Hitze desto besser ertragen, je höher das Ausdauerniveau ist (Swiss Olympic 2007).

Durch die Hitze und die hohen Ozonwerte kann es zu gesundheitlichen Schäden bei Sportlerinnen und Sportlern kommen (Herz-/Kreislaufprobleme, Hitzschlag, Dehydrierung, Hyperthermie, Atemwegsbeschwerden und Einschränkungen der Lungenfunktion). Weiter relevant sind das Auftreten neuer Arten von Pollen sowie eine möglicherweise intensivere Pollen-Belastung. Wechselwirkungen der Pollenbelastung und erhöhten Ozonwerten sind ebenfalls nicht zu vernachlässigen.

→ Aufgrund der Klimaänderung ist daher mit mittleren bis grossen Veränderungen in diesem Bereich zu rechnen und die Ausübung des Sports im heutigen Stil wird beeinträchtigt. Die Klimasensitivität wird daher als *mittel bis gross* beurteilt.

**Relative Wichtigkeit der Veränderung:** Die Sportarten Radfahren / Mountainbike (Ausübung durch 35% der Schweizer Bevölkerung), Wandern / Walking / Bergwandern (33.7%), Schwimmen (25.4%), Jogging / Laufen / Waldlauf (16.8%) gehören alle zu den fünf beliebtesten Sportarten der Schweizer Bevölkerung (Lamprecht et al. 2008). Ein beträchtlicher Anteil der Schweizer Bevölkerung ist dementsprechend von einer aufgrund der Klimaänderung

zunehmenden Hitze und Ozonbelastung betroffen und muss sich an die sich verändernden Bedingungen anpassen.

Die ökonomische Bedeutung der Ausdauersportarten wird als mittel eingeschätzt, wobei keine konkreten Zahlen vorliegen.

→ Insgesamt wird die relative Wichtigkeit für den Sektor als *mittel* beurteilt.

**Handlungsbedarf:** Aufgrund der Hitzewelle 2003 hat das Bundesamt für Gesundheit vermehrt Informationen für Betroffene von Hitzewellen und einer erhöhten Ozonbelastung verfügbar gemacht ([www.hitzewelle.ch](http://www.hitzewelle.ch)) und wiederholt Sensibilisierungsmassnahmen durchgeführt. Zudem hat MeteoSchweiz die Angebote im Bereich der Hitzewarnungen ausgebaut und einzelne Kantone haben Massnahmenpläne erstellt. Beispielsweise gibt MeteoSchweiz eine Hitzewarnung bekannt, falls der Hitzeindex den Wert von 90<sup>10</sup> an drei aufeinander folgenden Tagen überschreitet.

Swiss Olympic hat für den Leistungssport in der Expertengruppe "Heat and Exercise" ein Informationspapier und eine Checkliste für die sportliche Belastung in der Hitze erarbeitet (Swiss Olympic 2003a und 2003b) und zudem in Hinblick auf die Olympischen Spiele in Peking ein Handbuch zur Vorbereitung herausgegeben (Swiss Olympic 2007). Darin werden Massnahmen beschrieben, welche einer Leistungseinbusse aufgrund grosser Hitze entgegenwirken. Zum Teil sind die Massnahmen auch auf den Breitensport übertragbar.

→ Aufgrund des bereits relativ grossen Informations- und Sensibilisierungsangebotes im Bereich Hitze wird der Handlungsbedarf insgesamt als *mittel* beurteilt.

---

<sup>10</sup> Ein Wert von 90 entspricht einer Lufttemperatur von 32°C bei einer Luftfeuchtigkeit von 40%.

### Beeinträchtigung des Sports im freien Gelände aufgrund von durch Zecken übertragene Krankheiten

**Klimasensitivität:** Die als Folge der Klimaänderung sehr wahrscheinlich vermehrt auftretenden milderen Winter begünstigen die Überlebenschancen von Zecken und ihren Wirtstieren und ermöglichen es den Zecken, in höhere Lagen vorzudringen. Dahingegen werden steigende Temperaturen im Sommer die Ausbreitung der Krankheitserreger behindern. Auf den Sektor Sport bezogen sind insbesondere die Ausübung von Sportarten im freien Gelände und in geringerem Mass auf Wegen von einer Veränderung der Ausbreitung von Zecken betroffen. Dies betrifft Sportarten wie Joggen, Wandern, Orientierungslauf, Mountainbike und den Bergsport im Allgemeinen. Tendenziell wird das Risiko durch Zecken übertragene Krankheiten angesteckt zu werden bei der Ausübung solcher Sportarten in höheren Lagen sehr wahrscheinlich etwas zunehmen, in tieferen Lagen im Sommer eher abnehmen.

→ Die Klimasensitivität wird insgesamt als *mittel* beurteilt.

**Relative Wichtigkeit der Veränderung:** Sportarten, bei deren Ausübung ein erhöhtes Risiko vorliegt, von durch Zecken übertragbare Krankheiten infiziert zu werden, gehören mit zu den beliebtesten Sportarten der Schweiz: Radfahren / Mountainbike (Ausübung durch 35% der Schweizer Bevölkerung), Wandern / Walking / Bergwandern (33.7%), Jogging / Laufen / Waldlauf (16.8%). Allerdings betrifft das erhöhte Risiko nur einen Teil dieser Bevölkerung, da diese Sportarten grösstenteils auf Wegen stattfinden, auf welchen das Risiko zur Krankheitsübertragung relativ gering ist.

Die ökonomische Bedeutung der potentiell betroffenen Sportarten wird als klein bis mittel eingeschätzt, wobei keine konkreten Zahlen vorliegen.

→ Insgesamt wird die relative Wichtigkeit für den Sektor als *klein bis mittel* beurteilt.

**Handlungsbedarf:** Im August 2009 hat das Bundesamt für Gesundheit ein Nationales Referenzzentrum für zeckenübertragene Krankheiten (CNRT) gegründet<sup>11</sup>. Das CNRT hat die Aufgabe periodisch ein Risikoassessment in Bezug

---

<sup>11</sup> Das CNRT setzt sich aus 4 Instituten zusammen: dem Institut für Biologie der Universität Neuenburg, dem mikrobiologischen Labor ADMED in La Chaux-de-Fonds, dem Zentralinstitut

auf zeckenübertragbare Krankheiten in der Schweiz zu erstellen und erarbeitet periodisch Empfehlungen zur Prävention. Es existieren bereits heute verschiedene Informationsmittel und Web-Plattformen<sup>12</sup> zur Sensibilisierung der Bevölkerung.

→ Insgesamt wird der Handlungsbedarf als *mittel* beurteilt.

### Kühlen bzw. Heizen von Indoor-Sportanlagen

**Klimasensitivität:** Als Folge der Klimaänderung muss im Winter in Zukunft grundsätzlich weniger geheizt, jedoch im Sommer mehr gekühlt werden. Dieser Sachverhalt betrifft auch Indoor-Sportanlagen. Insgesamt wird sich der Energieverbrauch jedoch voraussichtlich nur wenig verändern. Der Brennstoffverbrauch wird abnehmen (weniger heizen) und der Stromverbrauch zunehmen (mehr kühlen).

→ Die Klimasensitivität wird als *klein* beurteilt.

**Relative Wichtigkeit der Veränderung:** Insgesamt gibt es in der Schweiz etwas mehr als 9'000 Indoor-Sportanlagen. Mit mehr als 4'000 Anlagen machen dabei die Turnhallen den grössten Anteil aus. Es wird geschätzt, dass diese Anlagen eine direkte Bruttowertschöpfung von rund 960 Mio. CHF jährlich generieren und knapp 10'000 Personen beschäftigen (siehe Tabelle in Anhang 5) (ITW 2007). Damit generieren die Indoor-Sportanlagen in der Schweiz rund 12% der Bruttowertschöpfung des Gesamtsektors Sport.<sup>13</sup>

Es wird geschätzt, dass etwa 60% der Sportler der Schweiz regelmässig Indoor-Sportarten ausüben (Abschätzung auf Basis der Studie Lamprecht et al. 2008).

→ Aufgrund der wirtschaftlichen Bedeutung und der grossen Anzahl an Personen, welche Indoor-Sportarten ausüben wird die relative Wichtigkeit als *mittel* beurteilt.

---

der Walliser Spitäler in Sitten (ICHV) und dem Schweizerischen Zentrum für die Kartografie der Fauna in Neuenburg.

<sup>12</sup> BAG Infektionskrankheiten: <http://www.bag.admin.ch/themen/medizin/00682/index.html?lang=de>  
<http://www.zecke.ch> oder <http://zeck-o-schreck.ch>

<sup>13</sup> Der Gesamtsektor Sport generiert eine Bruttowertschöpfung von 8'020 Mio. CHF jährlich (Berwert et al. 2007).



**Handlungsbedarf:** Bei der Planung von Neubauten und der Sanierung von Sportanlagen wurde in den letzten Jahren ein grösseres Gewicht auf energieeffizientes Bauen gelegt. Dies kann als Anpassungsmassnahme an die Klimaänderung verstanden werden, da dadurch im Winter weniger geheizt und im Sommer weniger gekühlt werden muss. Gleichzeitig wirkt ein energieeffizientes Bauen auch als Vermeidungsmassnahme von Treibhausgasemissionen.

Es gibt zudem länger je mehr Bestrebungen verschiedene Nutzungen von Sportanlagen "energetisch" zu kombinieren: Beispielsweise kann die Abwärme von Kälteerzeugungsmaschinen in Eissportanlagen zur Beheizung von Hallenbädern genutzt werden.

→ Insgesamt wird der Handlungsbedarf hinsichtlich Anpassung an die Klimaänderung als *klein* beurteilt.

### Erhöhte Bewässerungsbedürftigkeit von Outdoor-Spielfeldern

**Klimasensitivität:** Im Zuge der Klimaänderung dürfte die Nachfrage nach Bewässerung für Acker- und Grasland zunehmen, da die sommerlichen Niederschläge bis ins Jahr 2050 um durchschnittlich 20 Prozent abnehmen (Führer und Jasper 2009). Es ist daher davon auszugehen, dass auch eine vermehrte Bewässerung von Spielfeldern, die sich draussen befinden (z.B. Rasenplätze für Fussball, Tennisplätze, Golfplätze, etc.), notwendig sein wird.

→ Die Klimasensitivität wird als *klein* beurteilt.

**Relative Wichtigkeit der Veränderung:** Insgesamt gibt es in der Schweiz rund 6'600 Sportanlagen, die auf eine Bewässerung angewiesen sind, wobei der Grossteil Rasenanlagen für Sportsport betreffen (siehe Tabelle 2) (Abschätzung aufgrund der Studie ITW 2007). Geht man von einer durchschnittlichen Rasenfläche von 7'800 m<sup>2</sup> für Rasenspielfelder<sup>14</sup> und einer durchschnittlichen Fläche von 50 Hektaren pro Golfplatz aus (Stiftung Landschaftsschutz Schweiz 2003), von welcher rund ein Drittel bewässert wird<sup>15</sup>, ergibt sich schätzungsweise

---

<sup>14</sup> Abmessungsrichtwerte für Rasensportfelder gemäss BASPO von 106x70m bis 111x74m.

<sup>15</sup> Annahme: Etwa ein Drittel der Fläche eines Golfplatzes (Intensiv genutzte Rasenfläche) wird bewässert. Der Rest sind extensive Wiesen und Sträucher oder naturnahe Lebensräume, welche in der Regel nicht bewässert werden müssen.

eine Fläche von rund 2'000 bis 3'000 Hektaren, die bewässert werden muss. Im Vergleich zur heute bewässerten Landwirtschaftsfläche von rund 50'000 Hektaren (BLW 2007) ist diese Fläche relativ gering.

*Tabelle 2 Abschätzung der Anzahl Sportstätten in der Schweiz, die einer Bewässerung bedürfen (Basisjahr 2005) (auf Grundlage von ITW 2007)*

| Kategorie            | Sportanlagentyp                   | Anzahl Anlagen<br>(gerundet) | Anteil am Total der<br>Anlagen (in %) |
|----------------------|-----------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|
| Spielsport           | Rasen- und Kunstrasensportanlagen | 1'940                        | 6.7                                   |
| Reitsport            | Pferderennbahnen                  | 10                           | 0.0                                   |
| Übrige               | Golfanlagen                       | 80                           | 0.3                                   |
| <b>Total Anlagen</b> |                                   | <b>2'910</b>                 | <b>23%</b>                            |

→ Die relative Wichtigkeit wird als *mittel* beurteilt.

**Handlungsbedarf:** Ein allfälliger zusätzlicher Bewässerungsbedarf wird nur sehr gering ausfallen auch wenn lokal aufgrund einer Wasserknappheit der Handlungsbedarf womöglich grösser sein könnte.

→ Der Handlungsbedarf wird daher insgesamt als *klein* beurteilt.

### Beeinträchtigung der Ausübung von Eissportarten

**Klimasensitivität:** Ein aufgrund der Klimaänderung späteres oder gar kein Gefrieren von Gewässern in der Schweiz beeinflusst die Ausübung von Eissportarten, welche im Freien auf Seen oder Flüssen stattfinden. Beispiele betroffener Sportarten sind: Eislaufen und Eishockey auf Natureisbahnen, Eissekeln, etc. Diese Sportarten könnten unter Umständen nicht mehr im selben Ausmass wie heute ausgeführt werden oder müssten auf Alternativen im Indoorbereich ausweichen.

→ Die Klimasensitivität wird als *mittel* beurteilt.

**Relative Wichtigkeit der Veränderung:** Gemäss der Studie Sport Schweiz 2008 üben in der Schweiz zwischen 1 und 2% der Sportler regelmässig Eissportarten aus (Lamprecht et al. 2008), wobei ein beträchtlicher Anteil höchstwahrscheinlich auf Indoor-Anlagen entfällt. Aufgrund der geringen Anzahl Personen, welche demzufolge potentiell von klimatischen Veränderungen am Ausüben von Outdoor-Eissport betroffen sind, wird die ökonomische Bedeutung als klein eingeschätzt.

→ Insgesamt wird die relative Wichtigkeit für den Gesamtsektor Sport als *klein* beurteilt.

**Handlungsbedarf:** In den letzten Jahren wurden vermehrt Eissportanlagen als Indoor-Anlagen konzipiert. Dies geschah einerseits aus Überlegungen der Wetterunabhängigkeit und andererseits auch aus energetischen bzw. Betriebskosten-Überlegungen.

→ Der zusätzliche Handlungsbedarf wird insgesamt als *klein* beurteilt.

### Veränderte Thermiken und Windsysteme im Luftsport

**Klimasensitivität:** Die in Zukunft zu erwartenden heisseren Sommer verändern die Talwinde, welche zur Ausübung von Luftsportarten von Bedeutung sind. Diese setzen früher ein, halten länger an, werden vertikal mächtiger und sind im Tagesverlauf deutlich stärker. Insbesondere in den Monaten Juni bis August ist daher in Zukunft mit für den Flugsport gefährlicheren Bedingungen zu rechnen. Aufgrund der veränderten Thermiken steigt tendenziell das Unfallrisiko bei Flugsportarten (insbesondere Gleitschirm- und Drachenfliegen). Für Flugschulen ergeben sich Einschränkungen im Ausbildungsbetrieb, die Wenigflieger ebenfalls berücksichtigen sollten: durch früheres und heftigeres Einsetzen der Thermik werden klappstabile, fehlerverzeihende Geräte immer wichtiger. Thermikpausen müssen insbesondere durch die turbulente Überlagerung aus Thermik und Talwind eingelegt werden. Ein ganztägiger Flugbetrieb wird damit gefährlicher (Schubert 2010).

→ Die Klimasensitivität wird als *mittel* beurteilt.

**Relative Wichtigkeit der Veränderung:** Der Schweizerische Hängegleiter-Verband (SHV) zählt rund 14'000 Mitglieder und der Schweizerische Segelflugverband (SFVS) knapp 3'000 Mitglieder. Zählt man nicht in einem Verband organisierte Flugsportler hinzu, dürften damit knapp 20'000 Personen in der Schweiz Flugsport betreiben.

→ Auf Grundlage der relativ geringen Anzahl an Personen, welche Flugsport betreiben, und der als gering eingeschätzten ökonomischen Bedeutung des Teilbereichs wird die relative Wichtigkeit für den Gesamtsektor Sport als *klein* beurteilt.

**Handlungsbedarf:** Für Flugschulen ergeben sich Einschränkungen im Ausbildungsbetrieb, die auch Wenigflieger ebenfalls berücksichtigen sollten. Ein ganztägiger Flugbetrieb wird schwierig. Dies bedingt daher eine Anpassung von Fliegern und Flugschulen an die neuen Bedingungen. Das frühere und heftigere Einsetzen der Thermik verlangt dementsprechend eine Anpassung der Sportgeräte in technischer Hinsicht an die neuen klimatischen Voraussetzungen.

→ Insgesamt wird der Handlungsbedarf als *mittel* eingestuft.

### Geringere Wassermengen in Gebirgsbächen für Wassersportarten

**Klimasensitivität:** Als Folge der Klimaänderung wird im Sommer und Herbst das Wasserangebot – insbesondere in den öfters auftretenden Hitzesommern – zu niedrigen Wasserständen in Schweizer Flüssen führen. Das Niedrigwasser kann sich negativ auf die Ausübung wassergebundener Sportarten wie Rafting, Canyoning, Kanu, etc. auswirken (Elsasser und Bürki 2005). Dies wird sich besonders bei Flüssen mit derzeitigem Gletschereinzugsgebiet zeigen, die aufgrund der in Zukunft fehlenden Gletscherschmelze Niedrigwasser führen werden (ITR & BOKU 2007). Hauptfolge der Klimaänderung wird demzufolge höchstwahrscheinlich eine Verkürzung der Saison zur Ausübung der Wassersportarten sein.

→ Die Klimasensitivität wird als *klein* beurteilt.

**Relative Wichtigkeit der Veränderung:** 0.2 % der Schweizer Bevölkerung gibt an regelmässig Kanu- oder Wildwassersport zu betreiben (Lamprecht et al. 2008). Dies entspricht rund 15'000 Personen. Die ökonomische Bedeutung von Wassersport in Gebirgsbächen wird vom Projektteam als eher gering eingestuft.

→ Insgesamt wird die relative Wichtigkeit für den Sektor Sport als *klein* beurteilt.

**Handlungsbedarf:** Anbieter von organisiertem Wassersport in Gebirgsbächen und Wassersportler müssen sich bereits heute den sich laufend verändernden Bedingungen in den Bächen anpassen.

→ Der zusätzliche Handlungsbedarf wird insgesamt als *klein* beurteilt.

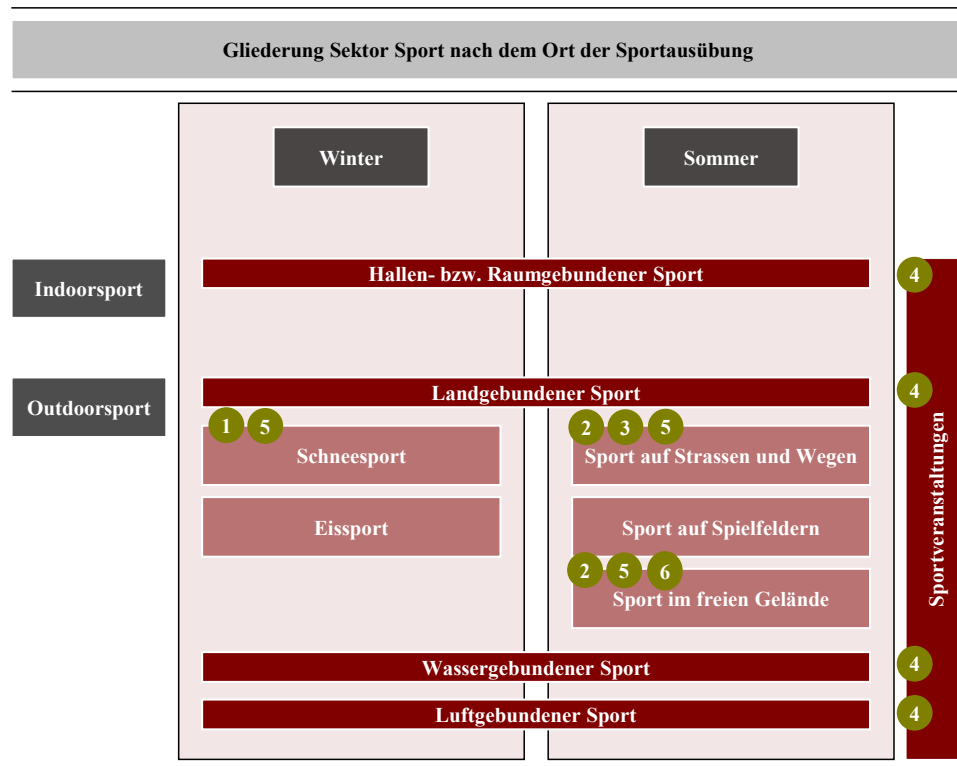
### 2.3.3. Gesamtbeurteilung der betroffenen Bereiche

Tabelle 3 enthält zusammenfassend eine Übersicht der Beurteilung der betroffenen Bereiche.

Tabelle 3 Gesamtübersicht der Beurteilung der betroffenen Bereiche.

| Klimasensitivität                                                                                 |                   |                                     | Relative Wichtigkeit der Veränderung                      |                   |                                                                                    | Handlungsbedarf                                  |                   |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------|--|
| Auswirkungen auf Grund der Klimaänderung                                                          | Gesamtbeurteilung | Anzahl Betroffene der Sportausübung | Ökonomische Bedeutung                                     | Gesamtbeurteilung | Beispiele bereits umgesetzter Massnahmen                                           | Bedarf für weitere Massnahmen                    | Gesamtbeurteilung |  |
| Kühlen bzw. Heizen von Indoor sportanlagen                                                        | mittel            | ca. 2/3 der CH Bevölkerung          | 12% des Gesamtsports im Bereich Indoor-Sportinfrastruktur | mittel            | Energieeffiziente Bauten                                                           | gering                                           | klein             |  |
| Abnahme der Schneesicherheit für Schneesportarten                                                 | gross             | ca. 1/3 der CH Bevölkerung          | mittel bis gross                                          | gross             | künstliche Beschneigung, Schneebewirtschaftung, Abdeckungen, Neuanrichtungen, etc. | mittel                                           | mittel            |  |
| Beeinträchtigung der Ausübung von Eissportarten                                                   | mittel            | < 1% der CH Bevölkerung             | gering                                                    | klein             | vermehrte Indoor-Anlagen                                                           | gering                                           | klein             |  |
| Hitzewellen und höhere Ozonwerte beeinträchtigen Ausdauersportarten                               | mittel bis gross  | ca. 1/3 der CH Bevölkerung          | mittel                                                    | mittel            | Sensibilisierungs-MN, Hitzewarnungen, Leitflächen, etc.                            | mittel                                           | mittel            |  |
| Erhöhte Bewässerungsbedürftigkeit von Outdoor-Spielfeldern                                        | klein             | 6600 Sportanlagen                   | mittel bis gross                                          | mittel            | -                                                                                  | gering                                           | klein             |  |
| Zunahme von Naturgefahren im Bergsport                                                            | mittel bis gross  | ca. 15% der CH Bevölkerung          | mittel bis gross                                          | gross             | Unterhalt von Routen und Wegen, Sensibilisierung in der Ausbildung                 | Erhöhter Unterhaltsbedarf, mehr Sensibilisierung | mittel            |  |
| Beeinträchtigung des Sports im freien Gelände aufgrund der durch Zecken übertragenen Krankheiten  | mittel            | ca. 1/5 bis 1/3 der CH Bevölkerung  | klein bis mittel                                          | klein bis mittel  | Referenzzentrum (CNRT), Sensibilisierungsmassnahmen                                | mittel                                           | mittel            |  |
| Nachfragerückgang bei Outdoor-Sportarten aufgrund von Veränderungen des alpinen Landschaftsbildes | gross             | ca. 1/3 der CH Bevölkerung          | mittel                                                    | mittel            | -                                                                                  | mittel                                           | mittel            |  |
| Geringere Wassermengen in Gebirgsbächen für Wassersportarten                                      | klein             | ca. 15'000 Personen                 | gering                                                    | klein             | Bereits heute Anpassung an lokale Bedingungen                                      | gering                                           | klein             |  |
| Veränderte Thermiken und Windsysteme im Luftsport                                                 | mittel            | ca. 20'000 Personen                 | gering                                                    | klein             | Sensibilisierung, Ausbildung, Saisonveränderungen                                  | Anpassung der Ausbildungen und des Materials     | klein             |  |
| Verringerte Planungssicherheit von Sportveranstaltungen                                           | mittel            | -                                   | mittel                                                    | mittel            | Investitionen in Wetter unabhängige Anlagen                                        | mittel                                           | mittel            |  |

Abbildung 7 ordnet die wichtigsten betroffenen Bereiche der vorgeschlagenen Gliederung des Sektors Sport zu. Es zeigt sich, dass eine Anpassung an die Klimaänderung insbesondere im Bereich landgebundener Sport notwendig ist.



- 1 Abnahme der Schneesicherheit für Schneesportarten
- 2 Zunahme von Naturgefahren im Bergsport
- 3 Hitzewellen / Ozonwerte beeinträchtigen Ausdauersport
- 4 Verringerte Planungssicherheit bei Sportveranstaltungen
- 5 Nachfragerückgang für Outdoorsport aufgrund von Veränderungen des alpinen Landschaftsbildes
- 6 Beeinträchtigung des Sports im freien Gelände aufgrund der durch Zecken übertragenen Krankheiten

Abbildung 7 Einordnung der wichtigsten betroffenen Bereiche in die Gliederung des Sektors Sport

### 3. Der Sektor Sport als Verursacher der Klimaänderung

Die Auswirkungen des Sektors Sport auf die Umwelt sind vielfältig. Das Observatorium Sport und Bewegung Schweiz zeigt beispielhaft die Umweltwirkungen des Sektors Sport für verschiedene Verursachergruppen auf ([www.sportobs.ch](http://www.sportobs.ch)). Hinsichtlich der Treibhausgasemissionen sind dabei insbesondere die durch den Sportverkehr sowie durch die Sportinfrastrukturen bedingten Emissionen von Relevanz.

#### 3.1. Treibhausgasemissionen des Sportverkehrs

Die vom Observatorium Sport und Bewegung Schweiz erarbeitete Studie zu den CO<sub>2</sub>-Emissionen des Sportverkehrs schätzt die Treibhausgasemissionen mit zwei unterschiedlichen Methoden. Ein erstes Verfahren schätzt auf Basis von Daten des Mikrozensus Verkehr den Anteil des sportbedingten Verkehrs am motorisierten Verkehr und verknüpft diese Angaben mit dem Treibhausgasinventar des Bundes. Es wird angenommen, dass rund 15% aller zurückgelegten Wege in der Freizeit sportbezogen sind. Der Anteil des motorisierten Verkehrs am Freizeitverkehr beträgt gemäss dem Mikrozensus Verkehr rund 36%. Dementsprechend hat der motorisierte sportbezogene Verkehr einen Anteil von rund 5.5% (15% von 36%) des motorisierten Verkehrs (Observatorium Sport und Bewegung Schweiz 2010).

Tabelle 4 fasst die sportverkehrsbedingten Treibhausgasemissionen der Schweiz zusammen.

*Tabelle 4 Sportverkehrsbedingte Treibhausgasemissionen, 2005 (Schätzung basierend auf Mikrozensus Verkehr)*

|                                                              | <b>Treibhausgasemissionen</b>     |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Motorisierter Personenverkehr (PW+ Motorräder) <sup>1</sup>  | 11.45 Mio. t CO <sub>2</sub>      |
| Motorisierter Freizeitverkehr                                | 5.15 Mio. t CO <sub>2</sub>       |
| Sportspezifischer motorisierter Freizeitverkehr              | 0.77 Mio. t CO <sub>2</sub>       |
| Sportspezifischer Bahn-, Schifffahrts- und Flugverkehr       | 50'000 t CO <sub>2</sub>          |
| Weiteres sportspezifisches Verkehrsaufkommen                 | 70'000 t CO <sub>2</sub>          |
| <b>Total sportverkehrsbedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen</b> | <b>0.89 Mio. t CO<sub>2</sub></b> |

<sup>1</sup> Emissionen gemäss Treibhausgasinventar

Ein zweites Schätzverfahren verknüpft Angaben zu den Ausübungshäufigkeiten einzelner Sportarten mit Angaben zu den mittleren zurückgelegten Wegstrecken pro Sportart. Insgesamt betragen die für sportliche Aktivitäten zurückgelegten Wegstrecken rund 15.6 Milliarden km pro Jahr. Gewichtet mit einem Besetzungsgrad von 2 Personen und einem Faktor 0.75 für den Anteil motorisierten Verkehrs am Sportverkehr ergibt sich eine Wegstrecke von rund 5.9 Milliarden km pro Jahr. Multipliziert man dies mit einem durchschnittlichen CO<sub>2</sub>-Ausstoss von 207 Gramm pro Kilometer ergeben sich CO<sub>2</sub>-Emissionen von rund 1.2 Millionen Tonnen.

Im Durchschnitt liegen die sportbedingten Treibhausgasemissionen schätzungsweise also bei rund 1 Million Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten, was knapp 2% der gesamten Treibhausgasemissionen der Schweiz und rund 6% der verkehrsbedingten Treibhausgasemissionen der Schweiz entspricht.

### **3.2. Treibhausgasemissionen der Sportinfrastrukturen**

Bisher gibt es keine zusammenfassenden Grundlagen zur Abschätzung der Treibhausgasemissionen der Sportinfrastrukturanlagen der Schweiz. Beispielhaft werden daher im Folgenden Grundlagen zu den Emissionen von Bergbahnen dargestellt.

Der gesamte Stromverbrauch der Schweizer Bergbahnen beträgt rund 183 GWh pro Jahr und wird zu 55% von den Transportanlagen, zu 32% von der technischen Beschneigung und zu 13% für weitere Dienstleistungen inkl. Gastronomie im Gebiet benötigt (Seilbahnen Schweiz 2010). Damit entspricht der Strombedarf rund 0.3% des schweizweiten Endverbrauchs<sup>16</sup>.

Die Energiekosten werden heute, nach den Personalkosten, mit einem Anteil von 10-15 % (davon wiederum 50-70 % für Strom) als zweitgrösster Kostenblock der Skigebiete vermutet. Der Ausbau der technischen Beschneigung ist dabei der grösste Energietreiber. Der Energieverbrauch der technischen Beschneigungsanlagen in der Schweiz beträgt rund 60 GWh/a. Dabei wird der Energieverbrauch massgeblich durch den Energieaufwand für den Wassertransport und demjenigen des Erzeugens von Schnee bestimmt. Bei den meisten Anlagen dürften die Verfügbarkeit und die ökologischen Auswirkungen des Wassers das grössere Problem darstellen als die Verfügbarkeit der Energie (BFE 2009).

---

<sup>16</sup> Der gesamte Endverbrauch an Strom betrug 2009 gemäss der Gesamtenergiestatistik des Bundes 57'494 GWh (BFE 2010).



## 4. Die wichtigsten Handlungsfelder

Aus den beiden Teilaspekten der Anpassung an die Klimaänderung und der Vermeidung der Klimaänderung ergeben sich eine Vielzahl von Handlungsfeldern. Für die Umsetzung von Massnahmen zeichnen sich wiederum die unterschiedlichsten Akteure verantwortlich. Das folgende Kapitel gibt daher in einem ersten Schritt eine Übersicht der für die Umsetzung von Massnahmen relevanten Akteure und beschreibt in einem zweiten Schritt mögliche Handlungsfelder bzw. Massnahmen und ordnet diese den verschiedenen Akteuren zu.

### 4.1. Akteure zur Umsetzung von Anpassung und Vermeidung der Klimaänderung und ihre Rolle

Die Akteure im Bereich des Sports können in drei Kategorien unterteilt werden. Es sind dies die Kategorien der öffentlich-rechtlichen, der privatrechtlichen Organisationen sowie der natürlichen Personen (siehe Abbildung 8). Die Aufgaben und die Rolle der einzelnen Akteure werden nachfolgend kurz erläutert.

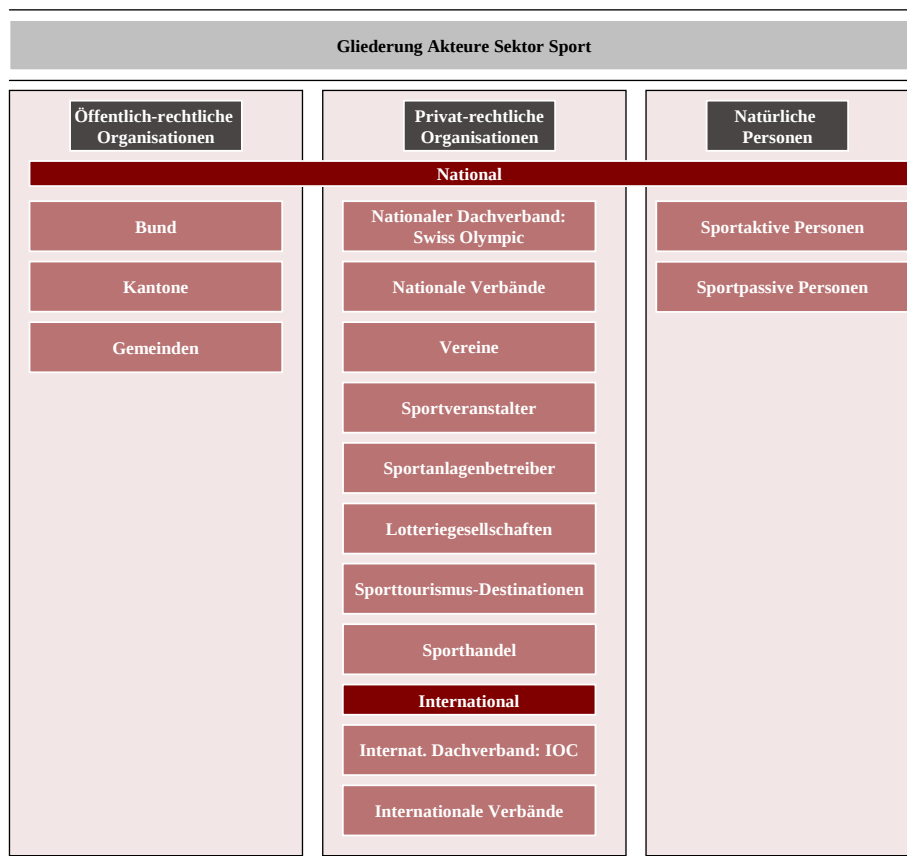


Abbildung 8 Gliederung der Akteure des Sektors Sport

#### 4.1.1. Öffentlich-rechtliche Organisationen

Die öffentlich-rechtlichen Organisationen des Sports umfassen den Bund, die Kantone und die Städte und Gemeinden.

##### *Bund*

Das Bundesamt für Sport BASPO sorgt für die Entwicklung und Mitgestaltung der nationalen Sportpolitik. Neben dem BASPO befassen sich insbesondere die Bundesämter für Umwelt BAFU, für Energie BFE und für Raumentwicklung ARE mit Fragestellungen zu den Auswirkungen der sportinduzierten Klimaänderung.

Die Aufgaben des BASPO beinhalten unter anderem das Erteilen von Rahmenvorschriften für den Sportunterricht in der Schule oder die Durchführung von Kampagnen zur allgemeinen Sport- und Bewegungsförderung wie z.B. die Weiterentwicklung von bestehenden Jugend+Sport-Modulen (J+S). Weitere Aufgaben sind das Führen der Eidgenössischen Hochschule für Sport in Magglingen sowie der beiden Kurszentren in Magglingen und in Tenero. Die Erstellung und die Renovation von Sportinfrastrukturen werden vom Bund über das Nationale Sportanlagenkonzept (NASAK) finanziell unterstützt. Ebenso werden für die Förderung von Sportanlässen Beiträge geleistet.

Die Aufgaben des BAFU beinhalten unter anderem das Vorbereiten von Entscheiden für eine umfassende und kohärente Politik der nachhaltigen Bewirtschaftung der natürlichen Ressourcen sowie der Gefahrenprävention. Im Bereich der Anpassung an die Klimaänderung ist es dafür verantwortlich Ziele und Grundsätze der Anpassung zu formulieren und Schwerpunkte zu setzen.

Insgesamt hat der Bund damit mehrheitlich eine koordinierende sowie gesetzgebende Rolle auf nationaler Ebene und verhält sich grösstenteils subsidiär.

##### *Kantone*

Die Aufgaben der Kantone sind denjenigen des Bundes ähnlich. Auf Kantonsebene wird ebenso Sport- und Bewegungsförderung betrieben – sei dies in der Koordination des Schulsports, der Durchführung der Sportlehrerausbildung oder in der finanziellen Unterstützung von Sportanlässen oder Sportanlagen über das Kantonale Sportanlagenkonzept (KASAK). Die Mehrheit der Kantone führt ein kantonales Sportamt, das sich der Koordination und Organisation des Sports auf kantonaler Stufe annimmt. Die Kantone nehmen eine koordinierende und ausführende Rolle ein.

### *Gemeinden*

Die Aufgaben der Gemeinden liegen im Bereich der Durchführung von sport-orientierten Massnahmen, die – sofern vorhanden – vom Sportamt koordiniert und durchgeführt werden. Da in den kleineren Städten sowie in den Gemeinden normalerweise kein Sportamt existiert, unterliegt der Sportbereich der Verantwortlichkeit eines anderen Departements. Die Gemeinden besitzen im Sportbereich eine mehrheitlich ausführende Rolle.

#### **4.1.2. Privat-rechtliche Organisationen**

Privat-rechtliche Organisationen des Sports umfassen die folgenden Akteure:

### *Swiss Olympic*

Der nationale Dachverband Swiss Olympic ist mit über 82 nationalen Mitgliedsverbänden ein sehr wichtiger Akteur im Schweizer Sport. Swiss Olympic koordiniert und unterstützt u.a. deren Tätigkeiten, ist verantwortlich für die Verankerung des Sports in der Gesellschaft und für die Förderung des international ausgerichteten Leistungssports. Zusätzlich vertritt der nationale Dachverband die Interessen des privatrechtlichen Sports in der Schweiz. Swiss Olympic nimmt eine koordinierende Rolle ein, führt in den Mitgliedsverbänden Qualitätskontrollen durch und vermittelt in spezifischen Bereichen Wissen.

### *Nationale Verbände & Vereine*

Nationale Verbände und deren Mitgliedsvereine sind weitere Organisationen im Sport, welche die Sport- und Bewegungsförderung unterstützen sowie Sportveranstaltungen koordinieren und teilweise selber durchführen. Sie nehmen im Schweizer Sport eine wichtige Rolle in der Förderung der Bewegung ein.

### *Sportveranstalter*

Sportveranstalter sind mehrheitlich Sportvereine, die regelmässig wiederkehrende Sportevents im Rahmen von Meisterschaftsspielen und -wettkämpfen durchführen (47% der Veranstaltungen finden im Fussball statt (ITW 2008)). Diese kleinen und mittleren Veranstaltungen animieren die Bevölkerung zu einer aktiven Teilnahme im Sport.

Sportgrossveranstaltungen, die einmalig oder wiederkehrend stattfinden, werden grösstenteils von einem privatrechtlich organisierten Organisationskomitee organisiert und durchgeführt. Die öffentliche Hand leistet dafür substantielle Unterstützungsbeiträge z.B. in Form von Geld- oder Sachleistungen, kostenlose

oder vergünstigte Infrastruktur sowie kostenlosen Militär- und Zivilschutzeinsätzen, ist aber normalerweise nicht selber für die Durchführung der Sportveranstaltungen verantwortlich.

#### *Sportanlagenbetreiber*

Die öffentliche Hand ist bei ungefähr 70% der Sportanlagen gleichzeitig Betreiberin und Eigentümerin. Ihre Bedeutung ist für den Bau von Sportanlagen essentiell. Im Allgemeinen sind die Betreiber von Sportanlagen für deren Neubau, Betrieb sowie Unterhalt verantwortlich. Zu den Sportanlagen mit den drei grössten Anlagenbeständen zählen die Anlagen für Reitsport, Sportsport sowie Turnhallen. Hinsichtlich der Wertschöpfung sind jedoch auch die Sportanlagen für Fitness- und Kampfsport und für Schnee- und Bergsport (Bergbahnen, etc.) von Bedeutung (ITW 2007).

#### *Lotteriegesellschaften*

Die Lotteriegesellschaften besitzen aufgrund der hohen jährlichen Beträge, die sie an die kantonalen Sportfonds überweisen, einen sehr hohen Stellenwert im Schweizer Sport. Sie sind als Genossenschaften organisiert, gehören den Kantonen und können deshalb selber nur bedingt Einfluss auf die Verwendung ihrer Gelder nehmen.

#### *Sporttourismus-Destinationen*

Sporttourismus-Destinationen organisieren selber grösstenteils keine Sportveranstaltungen, sondern unterstützen deren Veranstalter finanziell oder mit Sachleistungen. Sportveranstaltungen helfen einer Destination einen spezifischen Zielmarkt zu erreichen und eine breitere Angebotspalette zu entwickeln, um die touristische Region effizienter zu vermarkten.

#### *Sporthandel*

Der Sporthandel ist ein eigenständiger Akteur, der unabhängig von den anderen Akteuren handelt. Das übergeordnete Ziel ist die Optimierung des Umsatzes. Der Sporthandel produziert und vertreibt grundsätzlich Sportartikel. Teilweise sind die Sporthandelsfirmen selber jedoch auch aktiv in der Bewegungsförderung tätig, indem sie Massnahmen wie z.B. die Organisation eines Sportevents oder das Sponsoring von Freizeitsportler durchführen, die Bestandteil ihrer Marketingstrategie sind.

*Olympisches Komitee, Internationale Verbände*

Das internationale Olympische Komitee (IOC) und die in der Schweiz domizilierten internationalen Verbände beschäftigen über 10% der im Sport tätigen Arbeitnehmer und haben deshalb eine sehr grosse ökonomische Bedeutung für den Sport. Sie nehmen im Sport eine übergeordnete Rolle ein, die vor allem international ausgerichtet ist.

**4.1.3. Natürliche Personen***Sportaktive Personen*

Natürliche Personen nehmen im Sport eine aktive Rolle ein falls sie selber Sport betreiben. Es kann dies in der Freizeit, im Urlaub oder sogar im täglichen Beruf sein.

*Sportpassive Personen*

Im Gegensatz zu den sportaktiven Personen, stehen sportpassive Personen zwar direkt mit dem Sport in Verbindung, üben diesen aber nicht selber aktiv aus. Es sind dies z.B. Zuschauer, Betreuer oder Trainer.

## 4.2. Massnahmen zur Anpassung an die Klimaänderung

Eine Anpassung an die Klimaänderung ist insbesondere im Bereich landgebundener Sport notwendig (vgl. Kapitel 2) und umfasst die folgenden wichtigsten betroffenen Bereiche (siehe Abbildungen 5 und 7):

- Abnahme der Schneesicherheit für Schneesportarten
- Zunahme von Naturgefahren im Bergsport
- Hitzewellen und höhere Ozonwerte beeinträchtigen Ausdauersportarten
- Verringerte Planungssicherheit von Sportveranstaltungen
- Nachfragerückgang für Outdoorsport aufgrund von Veränderungen des alpinen Landschaftsbildes
- Beeinträchtigung des Sports im freien Gelände aufgrund von durch Zecken übertragene Krankheiten

Im Folgenden werden für diese betroffenen Bereiche mögliche Anpassungsmassnahmen / -strategien beschrieben und die wichtigsten Akteure für die jeweiligen Massnahmen aufgelistet.

Die Beschreibung ist als erste Auslegeordnung möglicher Massnahmen zu verstehen und stützt sich auf aktuelle Literatur, Expertengespräche und den Überlegungen des Projektteams. Die Massnahmen zeigen dabei exemplarisch die Spannbreite möglicher Lösungen auf. Allgemein können Anpassungsmassnahmen in die folgenden Kategorien eingeteilt werden:

- Organisatorische Massnahmen
- Kommunikationsmassnahmen
- Förderung von Innovation
- Technische Massnahmen

Bei der Beschreibung der Massnahmen wird soweit möglich und sinnvoll diese Kategorisierung zugrunde gelegt.

### *Abnahme der Schneesicherheit für Schneesportarten*

Seit mehr als zehn Jahren erfolgt mit der zunehmenden Intensivierung der Beschneigung und den im Zusammenhang mit der Beschneigung durchgeführten Geländeanpassungen bei Schneesportabfahrten eine laufende Anpassung an die Klimaänderung. Aus der Sicht des Natur- und Landschaftsschutzes gehen die Anstrengungen dahin, dass bis heute für den Schneesport nicht erschlossene Flächen und Gebiete unerschlossen bleiben und dadurch weitere Eingriffe in Natur und Landschaft verhindert werden können. Vor diesem Hintergrund sind die folgenden Anpassungsstrategien für diesen betroffenen Bereich denkbar und werden zum Teil bereits heute umgesetzt:

#### **Massnahmen**

#### **Wichtige Akteure**

##### **Organisatorische Massnahmen**

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Zeitliche Anpassungen</i> der Wintersaison an die sich verändernden Bedingungen, Späterer Saisonbeginn, Verlängerung der Saison</li> <li>– <i>Anpassung der Preispolitik:</i> Beispielsweise Kompensationszahlungen an Kunden in Situationen mit zu wenig Schnee (z.B. zusätzliche Winteraktivitäten, Rabatte) um die Kundenloyalität zu behalten oder Anpassung des Tarifsystems in Abhängigkeit der Kosten für die Beschneigung (z.B. Saisonbeginn teurer)</li> <li>– <i>Verhaltensänderung</i> des einzelnen Sportlers (weg vom Wintersport hin zu Ganzjahres-sportarten, Wintersport den natürlichen Bedingungen anpassen)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sporttourismus-Destina-tionen</li> <li>– Sporttourismus-Destina-tionen</li> <li>– Sportaktive und sportpassive Personen</li> </ul> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

##### **Kommunikationsmassnahmen**

- |                                                                                                                                                                         |                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Professionelle Kommunikation</i> der sich verändernden Bedingungen und den geplanten und umgesetzten Anpassungen</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sporttourismus-Destina-tionen</li> </ul> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|

##### **Förderung von Innovation**

- |                                                                                                                                             |                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Entwicklung alternativer Strategien:</i> z.B. Investitionen in ein 4-Saison-Angebot,</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sporttourismus-Destina-tionen</li> </ul> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|

insbesondere Ausbau des Sommerangebots und Winter-Alternativen zum Skisport in den niedrigeren Regionen.

#### Technische Massnahmen:

- *Anpassungsmassnahmen zur Sicherstellung des schnee-basierten Wintersports:* Schneemanagement an sich: wie z.B. künstliche Beschneigung, Snowfarming<sup>17</sup>, Innovationen im Bereich der Präparation oder des Eis- und Schnee-transports.
  - Sporttourismus-Destinationen (Umsetzung)
  - Kantone Planungen (Bau Bewilligungen)
  - Gemeinden (Rahmenbedingungen)
  - Bund (Grundlagen)
- *Schneebezogenes Pisten- und Loipenmanagement:* Geländeanpassungen, Pflegemassnahmen auf Schneesportabfahrten als Grundlage für eine kostengünstige und optimale Beschneigung (Zerkleinerung von Felsblöcken, Beseitigung von Steinen, entsprechende Mahd oder angepasste Beweidung), Drainagen, Windschutz, teilgedeckte Anlagen, Gletscherabdeckungen, bodenunabhängige Transportanlagen.
  - Sporttourismus-Destinationen (Umsetzung)
  - Bund
  - Kantone
  - Gemeinden (Rahmenbedingungen)
- *Räumliche Anpassung:* Ausbau der Infrastrukturen in höher gelegenen Regionen, ebenso wie in Regionen mit geeigneten Expositionen, Expansion in Gletschergebiete (unter Berücksichtigung des Natur- und Landschaftsschutzes, d.h. keine Neerschliessung von Gebieten).
  - Sporttourismus-Destinationen (Umsetzung)
  - Bund
  - Kantone
  - Gemeinden (Rahmenbedingungen)

Quellen: Unbehaun et al. (2008), FIS (2008), OcCC (2007), Müller und Weber (2007), Expertengespräche

In Anhang 6 werden zu den einzelnen Strategien ausgewählte Fallbeispiele aus der Schweiz dargestellt.

---

<sup>17</sup> Snowfarming bezeichnet eine Methode bei welcher Schnee aus der letzten Saison für die nächste Saison "haltbar" gemacht, beispielsweise durch zudecken mit Hilfe eines Vlies oder mit Holzspänen.



### *Zunahme der Naturgefahren im Bergsport*

Für den Bereich Bergsport stehen die folgenden möglichen Anpassungsstrategien im Vordergrund:

#### **Massnahmen**

#### **Wichtige Akteure**

##### **Organisatorische Massnahmen**

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Die sich verändernden Bedingungen im alpinen Raum werden in Zukunft eine besser auf die Verhältnisse angepasste Planung von Touren notwendig machen. Dies beinhaltet u.a. eine grosszügigere Einrechnung von Zeitreserven, eine zeitliche Verschiebung gewisser Touren in andere Saisons (z.B. Eis- und Firntouren), eine genaue Rekognoszierung von Zustiegen zu Gletschern und Einstiegen in Routen, ein Misstrauen gegenüber nicht aktuellem Kartenmaterial, etc.</li> <li>– Als weitere Massnahmen auf planerischer bzw. organisatorischer Ebene sollten zu allen alpinen Infrastrukturen (Hütten, Wege, Routen, etc.) Bestandsaufnahmen erstellt werden, wo dies nicht bereits geschehen ist. Dabei könnte beispielsweise ein interaktives Geoinformationsnetz helfen, aktuelle Beschädigungen zu erfassen und die Informationen zu verbreiten. Zudem könnte ein Ereigniskataster für Naturgefahren geführt werden, damit besondere Gefahrenstellen frühzeitig bekannt werden und in die Planung einbezogen werden können.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Nationale Verbände</li> <li>– Vereine</li> <li>– Sportaktive Personen</li> <li>– Kantone</li> <li>– Gemeinden</li> <li>– Nationale Verbände</li> <li>– Vereine</li> </ul> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

##### **Kommunikationsmassnahmen**

- |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Steigende Risiken und Gefahren im Bergsport bedingen eine gezielte Information und Sensibilisierung von Bergsportlern (inkl. einer Signalisation im Gelände). Notwendige Grundlagen werden bereits heute in den</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bund</li> <li>– Kantone</li> <li>– Gemeinden</li> <li>– Swiss Olympic</li> <li>– Nationale Verbände</li> </ul> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Ausbildungsmodulen des SAC, Bergführer-verbands oder in Jugend- und Sport Kursen an die Bergsportler weitergegeben. Diese Grundlagen sollten in Zukunft laufend den neuen Erkenntnissen angepasst werden.

### Technische Massnahmen

- Durch Massnahmen können Routen für Bergsportler gesichert und den aufgrund der Klimaänderung steigenden Risiken für Naturgefahren angepasst werden. Beispiele baulicher Massnahmen sind Lawinenverbauungen, Steinschlagnetze, Verlegung von Routen in weniger gefährdete Gebiete, etc. Der Standard des Hütten- und Wegenetzes sollte erhalten werden, aber auch den Notwendigkeiten angepasst werden durch Ersatzbauten, Umnutzung, Rückbau oder Aufgabe bzw. Verzicht auf besonders gefährdete Routen je nach örtlichen Begebenheiten und Einschätzung von Fachpersonen.
- Vereine
- Bund
- Kantone
- Gemeinden
- Nationale Verbände

Quellen: Meyer 2007, DAV 2010, Expertengespräche

### *Hitzewellen und höhere Ozonwerte beeinträchtigen Ausdauersportarten*

#### Massnahmen

#### Wichtige Akteure

#### Kommunikationsmassnahmen

- Bisher wurden hauptsächlich Sensibilisierungsmassnahmen von Seiten des Bundes entwickelt, welche die Bevölkerung über ein an die Hitze angepasstes Verhalten informiert. Spezifisch für den Sektor Sport wurden bisher insbesondere Leistungssportlerinnen und -sportler angesprochen, für welche Swiss Olympic im Hinblick auf die Olympischen Spiele in Peking ein Handbuch für die
- Bund
- Swiss Olympic
- Nationale Verbände
- Vereine

sportliche Belastung in der Hitze erarbeitet hat. Es wäre denkbar auf Basis dieses Handbuchs und weiterer Grundlagen ein für den Breitensport angepasstes Sensibilisierungs- und Kommunikationswerkzeug zu erstellen.

Quellen: Swiss Olympic 2003a und 2003b, Swiss Olympic 2007, Expertengespräche

### *Verringerte Planungssicherheit bei Sportveranstaltungen*

#### **Massnahmen**

#### **Wichtige Akteure**

#### **Kommunikationsmassnahmen**

- Für Sportveranstaltungen sind grundsätzlich dieselben Anpassungsmassnahmen denkbar wie oben beschrieben (abhängig von den Sportarten). Neben technischen Massnahmen wie die Anpassung der Infrastruktur an sich ändernde Bedingungen (Sommer- und Wintersport) stehen insbesondere auch organisatorische Massnahmen im Vordergrund. Je nach Sportart wird es wichtig sein, sich durch eine geschickte Wahl des Standortes der Sportveranstaltung des Veranstaltungstermins an die sich verändernde Umweltsensibilität und Saisons anzupassen. Zudem ist bereits heute zu beobachten, dass es eine Tendenz hin zu wetterunabhängigen Events gibt, insbesondere ein Wechsel von Outdoor-Veranstaltungen zu Indoor-Veranstaltungen und Investitionen in wetter-unabhängige Anlagen.
- Sportveranstalter (Umsetzung)
- Bund
- Kantone
- Gemeinden (Rahmenbedingungen)

Quelle: Expertengespräche

*Nachfragerückgang für Outdoorsport aufgrund von Veränderungen des alpinen Landschaftsbildes*

**Massnahmen****Wichtige Akteure**

- |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Förderung von Innovation bzw. Anpassung des Angebots:</i> Ausbau alternativer Angebote im Sporttourismusbereich (z.B. Investitionen im Bereich Wellness, Investitionen in ein 4-Saison-Angebot, etc.)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Nationale Verbände</li> <li>– Vereine</li> <li>– Sportanlagenbetreiber</li> <li>– Sporttourismus-Destinationen</li> </ul> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Quelle: Expertengespräche, Diskussionen in der Begleitgruppe und im Projektteam

*Beeinträchtigung des Sports im freien Gelände aufgrund von durch Zecken übertragene Krankheiten*

**Massnahmen****Wichtige Akteure**

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Zielgruppenorientierte Sensibilisierung</i> von Sportlerinnen und Sportlern zum Thema "durch Zecken übertragene Krankheiten" unter Einbezug von Gesundheitsexperten. Entwicklung und Erweiterung von Empfehlungen, Informations- und Beratungsangeboten um die Sportlerinnen und Sportler in die Erkennung, Prävention und Bekämpfung der Infektionskrankheiten einzubinden.</li> <li>– <i>Koordination mit Anpassungsmassnahmen aus dem Sektor Gesundheit:</i> Eine Beschreibung der Massnahmen findet sich in der Teilstrategie für den Sektor Gesundheit</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bund</li> <li>– Swiss Olympic</li> <li>– Nationale Verbände</li> <li>– Vereine</li> <li>– Bund</li> <li>– Kanton</li> </ul> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Quellen: Expertengespräche, BAFU 2010

*Bereichsübergreifende Massnahmen***Massnahmen****Wichtige Akteure**

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <p>– <i>Erarbeitung eines Pflicht-Moduls Jugend und Sport:</i> Auf Initiative von Jugend und Sport könnte ein neues Pflichtausbildungsmodul „Klimawandel“ für sämtliche J+S-Organisationen wie Vereine, Verbände oder Schulen eingeführt werden. Die Beitragsberechtigung für J+S Gelder könnte an eine jährliche Durchführung dieses Moduls geknüpft werden. Das Ausbildungsmodul soll insbesondere die Sensibilisierung von Jugendlichen zum Thema Klimaänderung fördern und ähnlich wie das Programm Cool&amp;Clean Ausbildungs- und Promotionsmaterial bereitstellen (<a href="http://www.coolandclean.ch">www.coolandclean.ch</a>).</p> <p>J+S wird dabei als besonders effizientes Kommunikationsinstrument betrachtet. Die Reichweite ist mit insgesamt 550'000 Kindern und Jugendlichen, die pro Jahr im Rahmen von J+S sportlich aktiv sind, sehr hoch.</p> | <p>– Bund</p> <p>– Swiss Olympic</p> <p>– Nationale Verbände</p> <p>– Vereine</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|

Quellen: Swiss Olympic 2010b, Expertengespräche

### 4.3. Massnahmen zur Verminderung der Treibhausgasemissionen

Im Folgenden werden beispielhaft mögliche Vermeidungsstrategien bzw. -massnahmen für verschiedene Bereiche des Sektors Sport kurz beschrieben. Die Beschreibung stützt sich einerseits auf die vorhandene Literatur in diesem Bereiche, Expertengespräche, Diskussionen in der Begleitgruppe und Überlegungen des Projektteams<sup>18</sup>.

#### 4.3.1. Massnahmen Sportverkehr

##### *Ausgangslage*

Um die durch den Sportverkehr verursachten Treibhausgasemissionen zu reduzieren sind insbesondere Massnahmen zur Veränderung des Sportverkehrsverhaltens der Sportakteure erforderlich. Dabei be- oder verhindern die heutigen sozio-ökonomischen und politischen Rahmenbedingungen die Umsetzung eines umweltverantwortlicheren und emissionsreduzierenden Verhaltens. Gemäss der Studie "Sport und Verkehr – sportmotiviertes Verkehrsverhalten der Schweizer Bevölkerung" (Stettler 1997) sprechen folgende Gründe für diesen Sachverhalt:<sup>19</sup>

- Die externen Kosten des Verkehrs (insbesondere des Strassenverkehrs) sind insgesamt zu wenig internalisiert. Dadurch ist der Verkehr zu billig und die Nachfrage dementsprechend weiterhin sehr hoch.
- Ein hohes Umweltbewusstsein in der Bevölkerung führt nicht direkt zu einem umweltbewussten Handeln.
- Viele Sportarten erfordern für ihre Ausübung spezifische Infrastrukturen, die nicht in der unmittelbaren Umgebung des Wohnorts verfügbar sind. Die Sportinfrastrukturen sind zudem oft am Siedlungsrand gelegen und die verkehrstechnische Erschliessung ist auf den motorisierten Individualverkehr ausgerichtet (Gratisparkplätze, ungenügende Erschliessung mit dem öffentlichen Verkehr, fehlende oder unattraktive Fuss- und Radwege).

---

<sup>18</sup> Da die vorhandene Literatur im Bereich Verminderung der Klimaänderung umfassender ist als im Bereich Anpassung, ist die Anzahl der beschriebenen Massnahmen etwas höher.

<sup>19</sup> Aus Sicht des Projektteams haben diese Gründe auch heute noch ihre Gültigkeit.

- Die Ausübung vieler Sportarten erfordert eine umfangreiche und schwere Sportausrüstung, deren Transport mit dem motorisierten Individualverkehr am bequemsten ist.
- Die Ausübung vieler Sportarten erfolgt vor allem an Wochentagen in den Abendstunden. In diesen Randstunden sind in vielen Regionen die Verbindungen mit dem öffentlichen Verkehr ungenügend oder fehlen ganz.

Um diesen Rahmenbedingungen zu begegnen bzw. die Emissionen des sportbedingten Verkehrs zu reduzieren wurden in der Vergangenheit verschiedene Anstrengungen unternommen um den sportspezifischen Verkehr zu reduzieren. Beispielsweise wurde im Kanton Bern die Kampagne "sportlich zum Sport" durchgeführt mit dem Ziel die Sporttreibenden unter anderem über sportbedingte Mobilitätsfragen zu sensibilisieren. Weiter schafft Swiss Orienteering Anreize zur Benützung des öffentlichen Verkehrs zur Anreise an Wettkämpfe (Beitrag an Tickets, Erhebung von Parkplatzgebühren, etc.). Der SAC hat in seinem Leitbild "SAC und Umwelt" zudem festgelegt, dass zur Verbesserung der Ökobilanz des Bergsteigens insbesondere bei der Reise angesetzt werden muss. Er verfolgt dabei das Ziel sich in Bezug auf das Mobilitätsverhalten als Vorbild zu positionieren.

Die bisherigen Anstrengungen genügen jedoch noch nicht, um das Mobilitätsverhalten der Sporttreibenden in Richtung den gesetzten Zielen zur Reduktion der Treibhausgasemissionen zu steuern. Es sind daher weitere Massnahmen erforderlich, welche im Folgenden kurz erläutert werden. Dabei kann zwischen allgemeinen und sportspezifischen Massnahmen unterschieden werden. Zudem werden die Verantwortlichkeiten der verschiedenen Akteure den Massnahmen zugeordnet.

#### *Allgemeine Massnahmen zur Verminderung des sportbedingten Verkehrs*

##### **Massnahmen**

##### **Wichtige Akteure**

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Internalisierung der externen Kosten im Verkehr</i> und einer damit verbundenen Veränderung der Attraktivität der Verkehrsmittel zugunsten des öffentlichen Verkehrs und des Langsamverkehrs (z.B. Erhöhung der Treibstoffpreise, verschiedene Möglichkeiten des Road Pricings.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bund</li> <li>– Kantone</li> </ul> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|

- *Gezielte Förderung und Einführung technischer Neuerungen im Fahrzeugbereich:* Optimierung von Motoren und Getrieben, Verbesserung der Aerodynamik von Fahrzeugen, Optimierung des Gewichts, Reduzierung des Rollwiderstands.
  - Bund
  - Kantone
  - Privatwirtschaft
- *Umstieg auf emissionsärmere Treibstoffe:* Erhöhung des Anteils der Dieselfahrzeuge oder der Gasfahrzeuge sowie die Beimischung von erneuerbaren, nachhaltigen Agro-Treibstoffen.
  - Bund
  - Kantone
- *Veränderung des Kaufverhaltens der Bevölkerung:* Förderung des Absatzes von ökologischeren Fahrzeugtypen beispielsweise über steuerliche Anreize.
  - Bund
  - Kantone
  - Gemeinden,
  - Sportaktive und sportpassive Personen (Kaufentscheid)

Quellen: Stettler (1997), Expertengespräche, Diskussionen im Projektteam

### *Sportspezifische Massnahmen zur Verminderung des sportbedingten Verkehrs*

| <b>Massnahmen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Verantwortliche Akteure</b>                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| – <i>Der Neubau von Sportinfrastrukturanlagen</i> muss unter Berücksichtigung einer möglichst umweltschonenden Abwicklung des Verkehrs erfolgen. Dabei spielen folgende Faktoren eine zentrale Rolle: Bedürfnisabklärung, Standortwahl, Erreichbarkeit mit dem öffentlichen Verkehr und dem Langsamverkehr und Parkraumbewirtschaftung. | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bund</li> <li>– Kantone</li> <li>– Gemeinden</li> <li>– Sportanlagenbetreiber</li> </ul>                              |
| – <i>Ausarbeitung umfassender Mobilitätskonzepte</i> mit einer Ausrichtung auf den öffentlichen Verkehr und den Langsamverkehr.<br><br>Ein gutes Beispiel für Massnahmen in diesem                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sportveranstalter</li> <li>– Sportanlagenbetreiber</li> <li>– Bund</li> <li>– Kantone</li> <li>– Gemeinden</li> </ul> |



Bereich sind die Bergbahnen Flumserberg: Mit der direkten Anbindung einer Gondelbahn an das SBB-Streckennetz kann das Wintersportgebiet den ÖV wesentlich fördern. Während der Wintersaison verkehrt die S2 direkt ab Zürich Hauptbahnhof nach Unterterzen. Dank dem direkten ÖV-Anschluss konnte im Winter 05/06 der Verkauf der Snow n' Rail-Tickets der SBB um 50% gesteigert werden.

Ein weiteres Beispiel sind die von verschiedenen Veranstaltern eingeführten Kombitickets (Anreise im Eintritt bzw. Startgeld inbegriffen) für verschiedene Sportveranstaltungen wie z.B. Fussball-, Eishockeyspiele, Engadiner Skimarathon oder Berner Frauenlauf.

- *Gezielte Parkraumbeschränkung und Parkraumbewirtschaftung* im Rahmen einer übergeordneten Verkehrs- bzw. Raumplanung: Eine Parkraumbewirtschaftung kann bauliche, betriebliche oder planerische Massnahmen zur Lenkung und Beschränkung des motorisierten Verkehrs beinhalten. Eine Parkraumbewirtschaftung kann so gestaltet werden, dass sie die verschiedenen Verkehrsteilnehmer unterschiedlich belastet. Mit relativ hohen Benutzungsgebühren bei Bergbahnen im Winter kann beispielsweise erreicht werden, dass Skitouristen mit dem öffentlichen Verkehr anreisen.
  - Bund
  - Kantone
  - Gemeinden
  - Sportanlagenbetreiber
- *Ausbildung und Einsatz von Mobilitätsberatern:* Förderung eines umweltverträglicheren Verkehrsverhaltens in Vereinen und Verbänden durch die Ausbildung und den Einsatz von Mobilitätsberatern, welche die Mitglieder zum dem Thema Mobilität beraten, unterstützen und sensibilisieren.
  - Swiss Olympic
  - Verbände
  - Vereine

- *Aufklärungs- und Sensibilisierungskampagnen* mit erfolgreichen und bekannten Spitzensportlern.
  - Bund
  - Kantone
  - Gemeinden
  - Swiss Olympic
  - Nationale Verbände
  - Vereine
  - Sportveranstalter
  - Sportanlagenbetreiber
- *Schaffung von Lagerraum für Sportausrüstungen* von Individualsportlern (ähnlich Schliessfächer am Bahnhof) zur Förderung der Anreise mit dem öffentlichen Verkehr
  - Sportanlagenbetreiber
  - Vereine
- *Angebot von Transferservices* zu den nächstgelegenen Verkehrsknotenpunkten des öffentlichen Verkehrs abgestimmt zeitlich auf die Nachfrage der Sportlerinnen und Sportler.
  - Bund
  - Kantone
  - Gemeinden
  - Sportveranstalter
  - Sportanlagenbetreiber

Quellen: Stettler (1997), Expertengespräche, Diskussionen im Projektteam

#### 4.3.2. Massnahmen Sportinfrastruktur

Im Bereich Sportinfrastruktur stehen insbesondere Massnahmen für einen effizienteren Umgang mit Energie im Vordergrund. Im Folgenden werden beispielhaft mögliche Massnahmen beschrieben und den verschiedenen Akteuren zugeordnet.

##### *Energieeffizientes Bauen, Sanieren und Betreiben von Sportanlagen*

Durch energieeffizientes Bauen, Sanieren und Betreiben von Sportanlagen könnte ein beträchtlicher Anteil an Treibhausgasemissionen eingespart werden. Eine weitere Entwicklung in diese Richtung ist dabei notwendig. So sind beispielsweise von den bis heute knapp 10'000 gebauten Minergie-Gebäuden der Schweiz nur gerade 73 Gebäude Sportbauten (Minergie 2010).

**Massnahmen****Verantwortliche Akteure**

- *Sportanlagenkonzepte:* Ein Ansatzpunkt von Massnahmen sind das Nationale Sportanlagenkonzept (NASAK) bzw. die Kantonalen Sportanlagenkonzepte (KASAK) und Gemein-desportanlagenkonzepte (GESAK). Beispielsweise hat der Kanton Graubünden in seinem kantonalen Konzept Aufnahmekriterien bestimmt, welche auch den Bereich Energie betreffen. So müssen bei der Ausführungsplanung von neuen Anlagen und Sanierungen die geltenden technischen Standards und Vorschriften bezüglich Bau sowie Energie und weiteren Ressourcen im Sinne einer nachhaltigen Bauweise eingehalten werden (Kanton Graubünden 2006).
  - Bund
  - Kantone
  - Gemeinden
  - Sportanlagenbetreiber
  
- *Energieeffizientes Bauen und energieeffizienter Betrieb von Sportanlagen:* Ein Best Practice Beispiel für energieeffizientes Bauen von Sportanlagen ist das Ende August 2010 neu eröffnete Eishockeystadion in Zug. Das Stadion ist das erste nach Minergiestandard zertifizierte Eisstadion in der Schweiz und setzt in energetischer Hinsicht neue Massstäbe. Die Abwärme wird in einem Wärmeverbund weiterverwendet, womit ein grosser Anteil an Energie eingespart bzw. Abwärme verwertet werden kann. Zudem ist auf dem Dach des Stadions ein von den Wasserwerken Zug betriebenes Solarkraftwerk installiert worden. Mit einer Gesamtfläche von fast 3000 Quadratmetern werden jährlich rund 200'000 kWh Solarstrom produziert (Kunsteisbahn Zug AG 2010).
  - Nationale Verbände
  - Sportanlagenbetreiber

Weiter wird geschätzt, dass durch die Optimierung der Haustechnikanlagen durch-

schnittlich 20% des Energieverbrauchs gespart werden könnte. Die Massnahmen umfassen dabei insbesondere die Bereiche Lüftung, Heizanlage und Beleuchtung (BFE 2010).

- *Effizienteres Energiemanagement bei Bergbahnen:* Berechnungen haben gezeigt, dass bei Bergbahnunternehmen und Ski- und Ausflugsgebieten mit aktivem Energiemanagement Reduktionen des Energieverbrauchs und der Energiekosten von bis zu 15% möglich sind. Das Management von Lastspitzen verspricht dabei grosses Kostensenkungspotenzial. Doch auch mit einfacher umsetzbaren, rein organisatorischen Massnahmen sind substantielle Einsparungen möglich (Seilbahnen Schweiz 2010).
  - Sportanlagenbetreiber (Bergbahnen)
  - Tourismusorganisationen
- *Betriebsoptimierung von Beschneiungsanlagen und Sensibilisierung von Schneimeistern:* Experten schätzen, dass durch eine Betriebsoptimierung von Beschneiungsanlagen ein Energieeinsparungspotential von rund 10 bis 15% möglich ist. Bei einem jährlichen Energieverbrauch der technischen Beschneiung von rund 60 GWh, beträgt das Effizienzpotential dementsprechend rund 6 bis 10 GWh/a (BFE 2009). Zudem besteht ein Bedarf nach einfachen, praxisbezogenen Tipps für Schneimeister. In die von Seilbahnen Schweiz und der Vereinigung technischer Kader Schweizer Seilbahnen VTK durchgeführten Ausbildungen für Schneimeister werden solche Tipps integriert (Seilbahnen Schweiz 2010).
  - Sportanlagenbetreiber (Bergbahnen)
  - Tourismusorganisationen

- *Synthetisches Eis*: Kunsteisbahnen haben einen sehr hohen Energie- und Wasserverbrauch. Mit der Verlängerung der Saison in die warme Jahreszeit und einer zunehmenden Nachfrage nach Ganzjahreseis akzentuiert sich der hohe Energieverbrauch.
- Sportanlagenbetreiber
- Nationale Verbände
- Vereine

Eine Lösung ist die Verwendung von synthetischem Eis. Dieses besteht aus hochwertigen Kunststoffplatten, die eine glatte Oberfläche wie Eis imitieren. Auf dem Markt sind heute verschiedene Produkte erhältlich. Auf allen erhältlichen Belägen kann mit herkömmlichen Schlittschuhen gelaufen werden. Neben dem geringeren Energieverbrauch ist auch der Pflegeaufwand bei synthetischem Eis geringer als bei Kunsteis. Notwendig ist einzig die periodische Reinigung sowie je nach System das Aufbringen einer Gleitflüssigkeit.

Zurzeit testet das BASPO in Magglingen eine solche Anlage. Nach ersten Erkenntnissen sind synthetische Eisflächen in wirtschaftlicher und ökologischer Sicht eine gute Alternative zum Kunsteis (BASPO 2008).

### 4.3.3. Bereichsübergreifende Massnahmen

Neben den oben beschriebenen Massnahmen sind weitere bereichsübergreifende Massnahmen denkbar.

| Massnahmen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Verantwortliche Akteure                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Klimaverträgliche Sportveranstaltungen:</i> Swiss Olympic hat gemeinsam mit dem BAFU, dem BASPO, dem ARE und EnergieSchweiz eine Online-Plattform entwickelt, welche Sportveranstalter auf wichtige Umweltanliegen hinweist und unterstützt diese bei der Umsetzung entsprechender Massnahmen (www.ecosport.ch). Sportveranstalter, Sport-supporter und Bewilligungsbehörden finden im Dokument "Zentrale Empfehlungen" einfache und wirksame Massnahmen, mit denen sie die Umwelt schonen und die nachhaltige Entwicklung an Sportveranstaltungen fördern können (Swiss Olympic 2010a).</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bund</li> <li>– Swiss Olympic</li> <li>– Nationale Verbände</li> <li>– Vereine</li> <li>– Sportveranstalter</li> </ul>                                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Nachhaltigkeitsberichterstattung von Veranstaltungen:</i> Zurzeit werden im Rahmen der Global Reporting Initiative (GRI) und der International Organization for Standardization (ISO) Standards zur Nachhaltigkeitsberichterstattung von Veranstaltungen bzw. zum Nachhaltigkeitsmanagement von Events entwickelt. Sobald vorhanden, sollten diese Richtlinien von den Veranstaltern konsequent umgesetzt werden.</li> </ul>                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bund</li> <li>– Sportveranstalter</li> </ul>                                                                                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Sensibilisierung der Sportveranstalter:</i> Die Sensibilisierung von Sportveranstalter für das Thema Klima (insbesondere Mobilität und Infrastruktur) sollte in Zukunft weiter gefördert und unterstützt werden. Es wäre auch denkbar, dass Bundesbeiträge bzw. kantonale und kommunale Beiträge für Sportveranstaltungen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bund</li> <li>– Kantone</li> <li>– Gemeinden</li> <li>– Swiss Olympic</li> <li>– Nationale Verbände</li> <li>– Vereine</li> <li>– Sportveranstalter</li> </ul> |

an klimafreundliche Vorgaben geknüpft werden.

- *Erarbeitung eines J+S-Pflicht Moduls* – Bund  
*Klimaänderung:* Es wäre denkbar ein neues Pflichtausbildungsmodul "Klimawandel" für – Swiss Olympic  
 sämtliche J+S-Organisationen einzuführen. Die – Nationale Verbände  
 Beitragsberechtigung für J+S Gelder könnte – Vereine  
 dabei an eine jährliche Durchführung des Moduls geknüpft werden.
- *Integration von klimarelevanten Kriterien für die Verbandseinstufung von Swiss Olympic:* – Swiss Olympic  
 Die Verbandseinstufung, die alle vier Jahre – Nationale Verbände  
 von Swiss Olympic vorgenommen wird, könnte zusätzliche klimaspezifische Kriterien beinhalten. Die höchste Einstufung 1 könnte von den nationalen Verbänden nur erreicht werden, falls diese auch Massnahmen im Bereich von Anpassung und Vermeidung der Klimaänderung durchführen.
- *Teilfinanzierung von klimaspezifischen Massnahmen im Bereich der Klimaänderung:* – Swiss Olympic  
 In der Verbandsplanung der nationalen – Nationale Verbände  
 Verbände, die einmal pro Jahr an Swiss Olympic eingereicht werden muss, könnten durchgeführte klimarelevante Massnahmen ausgewiesen werden. Diese würden dann analog zu z.B. den Trainerkosten usw. entsprechend der individuellen Verbandseinstufung zu einem fixen Prozentanteil den nationalen Verbänden zurückerstattet.
- *Sport-Fonds Gelder für klimafreundliche Projekte:* – Lotteriegesellschaften  
 Der Reingewinn von Lotteriegesellschaften fliesst vollumfänglich in die – Kantone  
 kantonalen Lotteriefonds. Ein Teil (18 bis 28%, je nach Kanton) wird den kantonalen Sportfonds zur Verfügung gestellt. Diese

Fonds verteilen die Gelder ausschliesslich an gemeinnützige und wohltätige Projekte aus den Bereichen Kultur, Sport, Natur und Soziales<sup>20</sup>. Es wäre nun denkbar, dass ein Teil dieser Gelder explizit für klimafreundliche Projekte verwendet wird.

- *Reduktion Mitgliederbeiträge für klimafreundliches Verhalten:* Als Massnahmen wäre denkbar, dass die Mitgliederbeiträge bei Verbänden und Vereinen für die Mitglieder reduziert werden, falls klimafreundliche Massnahmen umgesetzt werden. Beispielsweise ist denkbar, dass die Mitgliedsvereine von Swiss Ski (Ski Clubs) pro Mitglied x% weniger Jahresmitgliedschaftsgebühren an Swiss Ski überweisen, falls im Club Klimamassnahmen wie beispielsweise Massnahmen zur Reduktion der Mobilität umgesetzt werden.
- Nationale Verbände
- Vereine

---

<sup>20</sup> Angaben über die Verwendung des Erlöses von swisslos findet sich auf [www.swisslos.ch](http://www.swisslos.ch)



#### **4.4. Unsicherheiten und Wissenslücken**

Die Veränderungen aufgrund der Klimaänderung sind nicht genau vorhersehbar und es bestehen gewisse Unsicherheiten und Wissenslücken. Zudem widersprechen sich die Aussagen über die Veränderungen zum Teil. So ist beispielsweise mit den heutigen Modellen nicht abschliessend geklärt und prognostizierbar, ab welcher Höhe in Zukunft noch mit schneesicheren Gebieten in der Schweiz zu rechnen ist.

Nichtsdestotrotz haben die vorhandenen Informationen einen genügenden Detaillierungsgrad um vorausschauend Anpassungsmassnahmen an die Klimaänderung zu planen und umzusetzen. Es macht daher keinen Sinn mit der Planung und Umsetzung solange zu warten, bis die Grundlagen in noch detaillierterer Form vorliegen.

Die beschriebenen Handlungsfelder stellen dabei eine erste Auslegeordnung möglicher Massnahmen für den Sektor Sport dar. In der Zukunft sind diese zu konkretisieren und in der weiteren Diskussion sind die Verantwortlichkeiten der zahlreichen Akteure klar festzulegen.

#### **4.5. Schnittstellen, Synergien, potenzielle Zielkonflikte**

Mögliche Schnittstellen und Synergien sind zwischen dem Sektor Sport und den folgenden Sektoren vorhanden:

- Tourismus: Der Sektor Tourismus ist insbesondere stark von den Veränderungen im Schnee- und Bergsport betroffen. Anpassungsmassnahmen in diesen beiden Bereichen müssen dementsprechend in enger Kooperation mit den verantwortlichen Akteuren im Tourismus geplant und umgesetzt werden.
- Gesundheit: Schnittstellen zum Gesundheitssektor ergeben sich bei der Prävention vor Hitzewellen und der damit verbundenen höheren Ozonbelastung. Zudem herrscht ein Synergiepotential bei der Umsetzung von Massnahmen im Bereich der vektorübertragenen Krankheiten (für den Sektor Sport insbesondere relevant sind dabei die durch Zecken übertragenen Krankheiten). Es bietet sich an, bei der Planung von Massnahmen frühzeitig die relevanten Akteure des Gesundheitssektors einzubeziehen.

→ Naturgefahren: Schnittstellen mit dem Sektor Naturgefahren ergeben sich insbesondere beim Bergsport. Zur Anpassung des Bergsports an die sich verändernden Bedingungen sollte auf die langjährige Erfahrung von Spezialisten im Naturgefahrenbereich zurückgegriffen werden, damit Massnahmen effizient und wirkungsvoll umgesetzt werden können.

Zielkonflikte der Anpassungsmassnahmen ergeben sich insbesondere dann, wenn diese im Widerspruch stehen zur Vermeidung von Treibhausgasemissionen oder zum Schutz der Umwelt. Bei der Umsetzung von Massnahmen in den verschiedenen Bereichen ist deshalb wichtig, diese situationsangepasst intelligent zu kombinieren. Damit können Synergien zwischen Massnahmen zur Anpassung an die Klimaänderung und zur Verminderung der Klimaänderung sinnvoll genutzt werden. Dabei muss gleichzeitig auch gewährleistet werden, dass Massnahmen in einem Bereich nicht den Anstrengungen in einem anderen Bereich entgegenwirken. Es muss dementsprechend eine Abwägung der verschiedenen Interessen stattfinden. Ein Beispiel hierzu ist die künstliche Beschneigung: Der Anspruch von Winterdestinationen, ein schneesicheres Angebot bieten zu können, führt dazu, dass Beschneiungsanlagen in der Regel laufend ausgebaut werden. Damit steigt der Energie- und Wasserverbrauch, und die Emissionen von Treibhausgasen nehmen zu. Die Anstrengungen zur Verminderung von Treibhausgasemissionen werden so teilweise zunichte gemacht.

## 5. Haupterkenntnisse und Handlungsempfehlungen

Der Sektor Sport ist in verschiedenen Bereichen von der Klimaänderung betroffen. Gleichzeitig ist er jedoch auch Verursacher von CO<sub>2</sub>-Emissionen und trägt zur Klimaänderung bei. Aufgrund dieser Doppelrolle stehen die verschiedenen Akteure einerseits in der Verantwortung konkrete Möglichkeiten zur Anpassung an die Klimaänderung und andererseits auch Massnahmen zur Verminderung der Treibhausgase zu diskutieren, zu planen und umzusetzen.

Aufgrund der Ausführungen der vorliegenden Studie zeigt sich, dass eine Anpassung an die Klimaänderung insbesondere beim "landgebundenen Sport" notwendig ist, da dieser besonders von Klimaänderungen betroffen ist. Die folgenden sechs betroffenen Bereiche stehen dabei im Zentrum:

- Abnahme der Schneesicherheit für Schneesportarten
- Zunahme von Naturgefahren im Bergsport
- Hitzewellen / Ozonwerte beeinträchtigen Ausdauersport
- Verringerte Planungssicherheit bei Sportveranstaltungen
- Geringere Nachfrage für Outdoorsport aufgrund von Veränderungen des alpinen Landschaftsbildes
- Beeinträchtigung des Sports im freien Gelände aufgrund von durch Zecken übertragene Krankheiten

Bei der Anpassung an die Klimaänderung stehen die folgenden Massnahmen im Zentrum:

- *Schneesport*: Differenzierung des Angebots (insbesondere Ausbau des Sommerangebots und Winter-Alternativen zum Skisport in den niedrigeren Regionen, Förderung eines 4-Saison-Tourismus), zeitliche Anpassung der Wintersaison und eine Fokussierung auf schneesicherere Gebiete im Alpenraum.
- *Bergsport*: Bestandesaufnahme der Naturrisiken für Wege und Routen im alpinen Raum, Sicherung besonders gefährdeter Routen gegen Naturgefahren oder allenfalls Verzicht auf diese Routen und eine den sich verändernden Bedingungen angepasste sorgfältige Planung von Touren.
- *Ausdauersport*: Gezielte Sensibilisierung von Ausdauersportlerinnen und -sportlern über die Auswirkungen von Hitzewellen und den damit verbundenen hohen Ozonwerten.

- *Sportveranstaltungen*: Anpassung an sich verändernden Bedingungen bzw. die sich verändernden Saisons mit Hilfe einer angepassten Wahl der Veranstaltungstermine und Investitionen in wetterunabhängige Infrastrukturen.
- *Bereichsübergreifend*: Erarbeitung und Einführung neuer Ausbildungsmodule zum Thema Klimaänderung zur Sensibilisierung und Verhaltensanpassung von Sportlerinnen und Sportlern (Jugend und Sport Kurse, Skilehrer-ausbildung, Bergführerausbildung, etc.).

Hinsichtlich der Treibhausgasemissionen sind die Emissionen in den Bereichen Sportverkehr und Sportinfrastrukturen von Relevanz. Schätzungen ergeben, dass die sportverkehrsbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen knapp 1 Million Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr betragen, was rund 2% der gesamten Treibhausgasemissionen der Schweiz und rund 6% der verkehrsbedingten Treibhausgasemissionen entspricht. Hinsichtlich der Emissionen der Sportinfrastrukturen gibt es bislang nur sehr wenige Grundlagendaten.

Im Bereich der Verminderung von Treibhausgasemissionen sind die folgenden Handlungsfelder von zentraler Bedeutung:

- *Förderung des öffentlichen Verkehrs und des Langsamverkehrs*: Durch geeignete Anreize sollten Sportveranstalter und Betreiber von Sportanlagen dazu veranlasst werden, umfassende Mobilitätskonzepte mit einer Ausrichtung auf den öffentlichen Verkehr und den Langsamverkehr auszuarbeiten und konsequent umzusetzen.
- *Sensibilisierung der Akteure*: Die verschiedenen Akteure sollen hinsichtlich der mit der Mobilität für Sportaktivitäten verbundenen Treibhausgasemissionen auf verschiedenen Ebenen (Verbände, Vereine, Einzelsportler) sensibilisiert werden um damit die Informationsverbreitung von klimarelevanten Themen im Sportbereich gezielt zu fördern.
- *Reduktion des Energieverbrauchs und Einsatz erneuerbarer Energien*: Durch den Einsatz neuer effizienterer Technologien beim Bau und Betrieb von Sportanlagen sollte der Energieverbrauch und der Ausstoss von Treibhausgasen substanziell reduziert werden.

Ziel für den Gesamtsektor Sport muss es sein, sich laufend und vorausschauend den sich verändernden Bedingungen anzupassen und gleichzeitig auch Massnahmen zur Verminderung der Treibhausgasemissionen umzusetzen. Dazu braucht es von allen beteiligten Akteuren die Bereitschaft und zusätzliche Anstrengungen den neuen Herausforderungen zu begegnen und sportarten- und behördenübergreifend zusammenzuarbeiten.

Weiter muss gewährleistet werden, dass Massnahmen zur Anpassung an die Klimaänderung nicht im Widerspruch mit Anstrengungen zur Verminderung von Treibhausgasemissionen stehen. Damit ungewünschte Wirkungen frühzeitig erkannt werden und ihnen entgegengewirkt werden kann, gilt es, die relevanten Sportakteure für die Problematik zu sensibilisieren und ihnen konkrete individuelle Handlungsmöglichkeiten aufzuzeigen. Für die verschiedenen Akteure sind dabei basierend auf den ausführlichen Beschreibungen der Massnahmen in der vorliegenden Studie die folgenden Handlungsempfehlungen zentral:

- *Bund, Kantone, Gemeinden:* Bund, Kantone und Gemeinden haben primär die Verantwortung die politischen und gesetzlichen Rahmenbedingungen so auszugestalten, dass Anpassungs- und Verminderungsmassnahmen gezielt und effizient umgesetzt werden können. Gleichzeitig haben sie die Aufgabe mit Anreizen die Entwicklung hin zu einer klimafreundlicheren Gesellschaft geschickt zu steuern. Weiter sollten sie für die verschiedenen Akteure des Sektors Sport Koordinationsaufgaben übernehmen und gezielte Sensibilisierungsmassnahmen durchführen.
- *Swiss Olympic:* Als Dachverband hat Swiss Olympic die nationalen Sportverbände bei der Umsetzung von Massnahmen im Bereich Anpassung und Vermeidung gezielt mit finanziellen Mitteln und mit Wissen zu unterstützen. Weiter sollte Swiss Olympic Sensibilisierungstools zuhanden der Verbände ausarbeiten, um diesen die verschiedenen Möglichkeiten der Anpassung an die Klimaänderung und zur Verminderung von Treibhausgasemissionen aufzuzeigen.
- *Nationale Verbände und Vereine:* Die nationalen Verbände und Vereine stehen in der Verantwortung den öffentlichen Verkehr, den Langsamverkehr und die Umsetzung von Energieeffizienzmassnahmen durch Sensibilisierungsmassnahmen und der Schaffung von günstigen Anreizen bei ihren Mitgliedern zu fördern. Weiter sind sie verantwortlich, dass die Umsetzung der beschriebenen Massnahmen zur Anpassung an die Klimaänderung gezielt und

frühzeitig an die Hand genommen werden. Dabei stehen insbesondere die mitgliederstärksten Verbände und Vereine in der Verantwortung.

- *Sportanlagenbetreiber und Sportveranstalter*: Die Betreiber von Sportanlagen und die Veranstalter von Sportevents haben die Verantwortung Anpassungsmassnahmen an die Klimaänderung so umzusetzen, dass sie nicht im Widerspruch zu Verminderungsmassnahmen stehen. Weiter sollten sie konsequent Mobilitätskonzepte ausarbeiten, welche die Förderung des öffentlichen und des Langsamverkehrs zum Ziel hat.
- *Individualsportlerin und -sportler*: Letztlich stehen die einzelnen Sportlerinnen und Sportler in der Verantwortung klimafreundlicher zu handeln – insbesondere hinsichtlich der Mobilität – und sich gezielt an die sich verändernden Bedingungen aufgrund der Klimaänderung anzupassen.

## Literaturverzeichnis

- Abegg, Bruno (1996). Klimaänderung und Tourismus. Klimafolgenforschung am Beispiel des Wintertourismus in den Schweizer Alpen. Schlussbericht im Rahmen des Nationalen Forschungsprogrammes "Naturgefahren und Naturkatastrophen", NFP 31.
- AG NAGEF Arbeitsgruppe Naturgefahren des Kantons Bern (2010): Fakten und Szenarien zu Klimawandel und Naturgefahren im Kanton Bern. KAWA, Abt. Naturgefahren, Interlaken und TBA, Grundlagen Wasserbau, Bern.
- Bassetti, Stefano (2009). «Neue» Infektionskrankheiten in der Schweiz durch den Klimawandel? In: Schweiz Med Forum 2009;9(50):905-910.
- Berwert, A., Rütter, H., Nathani, C., Holzhey, M., Zehnder, M. (2007). Wirtschaftliche Bedeutung des Sports in der Schweiz. Bundesamt für Sport (BASPO) Ressortforschung "Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit im Sportsystem Schweiz".
- Bundesamt für Energie BFE (2010). Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2009.
- Bundesamt für Energie BFE (2010). Plattform bau-schlau. Eine Kampagne von EnergieSchweiz zur rationellen Energienutzung in Gebäuden. In: [www.bau-schlau.ch](http://www.bau-schlau.ch) (Zugriff am 20.9.2010).
- Bundesamt für Energie BFE (2009). Energetische Bedeutung der technischen Pistenbeschneigung und Potentiale für Energieoptimierungen.
- Bundesamt für Energie BFE (2007). Die Energieperspektiven 2035, Band 1, Band 2 und Band 3.
- Bundesamt für Sport BASPO (2008). Synthice – Bedeutung im Sportanlagenbau.
- Bundesamt für Umwelt BAFU (2010). Anpassung an die Klimaänderung im Bereich 'Gesundheit von Mensch und Tier'. Grundlagenpapier im Auftrag des BAFU. April 2010.
- Bundesamt für Umwelt BAFU (2007). Klimaänderung in der Schweiz. Indikatoren zu Ursachen, Auswirkungen, Massnahmen. Bern.

- Bundesamt für Landwirtschaft BLW (2007). Stand der Bewässerungen in der Schweiz – Bericht zur Umfrage 2006, Bern.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit BMU, Deutscher Olympischer Sportbund (Hrsg.) (2007). Green Champions für Sport und Umwelt. Leitfaden für umweltfreundliche Sportgrossveranstaltungen.
- Bürki, Rolf (2000). Klimaänderung und Anpassungsprozesse im Wintertourismus. Publikation der Ostschweizerischen Geographischen Gesellschaft. Neue Folge, Heft 6.
- BUWAL, BWG, MeteoSchweiz (2004). Auswirkungen des Hitzesommers 2003 auf die Gewässer. Schriftenreihe Umwelt Nr. 369, Bern: Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, 174 S.
- Deutscher Alpenverein DAV (2010). Herausforderung Klimawandel. Bergsport mit Verantwortung. Panorama Spezial. Ausgabe August 2010.
- Eidgenössisches Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF (2008). Snow Farming-Experiment erfolgreich abgeschlossen. Medienmitteilung vom 23.10.2008. In: [http://www.slf.ch/dienstleistungen/medien/medienmitteilungen\\_08/snowfarming\\_medienmitteilung/index\\_DE](http://www.slf.ch/dienstleistungen/medien/medienmitteilungen_08/snowfarming_medienmitteilung/index_DE) (Zugriff am 14.9.2010).
- Elsasser, H. und Bürki, R. (2005). Klimawandel und Gletschertourismus. In: Bedrohte Alpengletscher. Österreichischer Alpenverein, Hrsg., Alpine Raumordnung Nr. 27, S.16–27.
- Fédération Internationale de Ski FIS (2008). 3. FIS Forum Mainau. Zur Nachhaltigkeit des Schneesports. September 2008.
- Fuhrer, J., Jasper, K. (2009). Bewässerungsbedürftigkeit von Acker- und Grasland im heutigen Klima. In: AGRARForschung 16 (10): 396-401. 2009
- Hendrikks Franssen, H. J., Scherrer, S. C. (2008). Freezing of lakes on the Swiss plateau in the period 1901-2006. In: International Journal of Climatology 28: 421-433.
- ITW Institut für Tourismuswirtschaft der Hochschule Luzern (2008). Wirtschaftliche Bedeutung der Sportveranstaltungen in der Schweiz. Im Auftrag des Bundesamts für Sport BASPO.



- Institut für Tourismuswirtschaft der Hochschule Luzern (2008). Wirtschaftliche Bedeutung der Sportveranstaltungen in der Schweiz. Im Auftrag des Bundesamts für Sport BASPO.
- Institut für Tourismuswirtschaft der Hochschule Luzern (2007). Wirtschaftliche Bedeutung der Sportinfrastrukturen in der Schweiz – Schlussbericht. Im Auftrag des Bundesamts für Sport BASPO.
- Institut für touristische Raumplanung (ITR) und Institut für Meteorologie, Universität für Bodenkultur (BOKU) (2007). StartClim2006D.1. Die Sensitivität des Sommertourismus in Österreich auf den Klimawandel. Tulln an der Donau, Wien.
- Kanton Graubünden (2006). Kantonales Sportanlagenkonzept Graubünden (KASAK GR).
- Kunsteisbahn Zug AG (2010). Bossard Arena. Angaben zum Eishockeystadion Zug. In: [www.kunsteisbahnzug.ch](http://www.kunsteisbahnzug.ch) (Zugriff am 15.9.2010).
- Ladner, Beat (2010). Outdoor. Die Zeichen stehen auf Wachstum. In: Schweizer Sport & Mode 3/10, pp. 28-29.
- Ladner, Beat (2009). Sportartikelmarkt Schweiz. Happy End dank weissem Gold. In: Schweizer Sport & Mode 1/09, pp. 8-9
- Lamprecht, M., Fischer, A. & Stamm, H.P. (2009). Wandern in der Schweiz 2008. Bericht zur Sekundäranalyse von «Sport Schweiz 2008» und zur Befragung von Wandernden in verschiedenen Wandergebieten.
- Lamprecht, M., Fischer, A. & Stamm, H. P. (2008). Sport Schweiz 2008: Das Sportverhalten der Schweizer Bevölkerung. Magglingen: Bundesamt für Sport BASPO.
- Latnser, M. und Schneebeli, M. (2003). Long-term snow climate trends of the Swiss Alps (1931–99), International Journal of Climatology 23(7): 733–750.
- Magnuson, J.J., Robertson, D.M., Benson, B.J., Wynne, R.H., Livingstone, D.M., Arai, T., Assel, R.A., Barry, R.G., Card, V., Kuusisto, E., Granin, N.G., Prowse, T.D., Stewart, K.M., Vuglinski, V.S. (2000). Historical trends in lake and river ice cover in the Northern Hemisphere. Science 289: 1743–1746.

- Meyer, Jürg (2007). Der Drache regt sich wieder. Klimaerwärmung in den Alpen. In: bergundsteigen 3/07.
- Minergie (2010). Gebäudeliste der Geschäftsstelle MINERGIE®. In: <http://www.minergie.ch/gebaeudeliste.html> (Zugriff am 15.9.2010).
- Müller H., Weber F. (2007). Klimaänderung und Tourismus: Szenarien für das Berner Oberland 2030. Bern.
- NZZ Neue Zürcher Zeitung (2007): Schweizer Sportartikelmarkt in Zahlen. Neue Zürcher Zeitung vom 27.2.2007.
- Observatorium Sport und Bewegung Schweiz (2010). Indikator 4.7 Umweltwirkungen des Sports.
- OcCC, Beratendes Organ für Fragen der Klimaänderung (2007). Klimaänderung und die Schweiz 2050. Erwartete Auswirkungen auf Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft. Bern.
- OECD, Organisation für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (2007). Klimawandel in den Alpen. Anpassung des Wintertourismus und des Naturgefahrenmanagements.
- Schweizer Alpen-Club SAC (2010). Jahresbericht 2009. Bern.
- Schubert, A. (2010). Folgen des Klimawandels für den Flugsport. In: DHV-info 163 Das Magazin für Drachen- und Gleitschirmflieger.
- Seilbahnen Schweiz (Hrsg.) (2010). Energiemanagement Bergbahnen – Studie und Handbuch 2010.
- Seilbahnen Schweiz (2008). Fakten und Zahlen 2008.
- Stettler, Jürg (1997). Sport und Verkehr. Sportmotiviertes Verkehrsverhalten der Schweizer Bevölkerung. Umweltbelastungen und Lösungsmöglichkeiten.
- Stiftung Landschaftsschutz Schweiz (2003). Golfsport in der Schweiz – Statistisches Material zu den Golfplätzen. Bern.
- Swiss Olympic (2010a). Zentrale Empfehlungen. [ecosport.ch](http://ecosport.ch)

- Swiss Olympic (2010b). «cool and clean». <http://www.coolandclean.ch> (Zugriff am 15.9.2010)
- Swiss Olympic (2007). heat.smog.jetlag. Ein Handbuch zur Vorbereitung der Olympischen Spiele 2008.
- Swiss Olympic (2003a). Athen 2004: Sportliche Leistungsfähigkeit in der Hitze. Informationspapier Kompetenzgruppe Ausdauer (KGA). [http://www.swissolympic.ch/Portaldata/41/Resources/03\\_sport/verbaende/trainingswissenschaften/fachgruppe\\_ausdauer/Heat\\_and\\_Exercise\\_d.pdf](http://www.swissolympic.ch/Portaldata/41/Resources/03_sport/verbaende/trainingswissenschaften/fachgruppe_ausdauer/Heat_and_Exercise_d.pdf) (Zugriff am 13.9.2010).
- Swiss Olympic (2003b). Checkliste: Sportliche Belastung in der Hitze. Expertengruppe Swiss Olympic Heat and Exercise. [http://www.swissolympic.ch/Portaldata/41/Resources/03\\_sport/verbaende/trainingswissenschaften/fachgruppe\\_ausdauer/Heat\\_and\\_Exercise\\_Checkliste\\_und\\_19\\_medizinische\\_\\_3\\_psy\\_d.pdf](http://www.swissolympic.ch/Portaldata/41/Resources/03_sport/verbaende/trainingswissenschaften/fachgruppe_ausdauer/Heat_and_Exercise_Checkliste_und_19_medizinische__3_psy_d.pdf) (Zugriff am 13.9.2010).
- Teich, M.; Lardelli, C.; Bebi, P.; Gallati, D.; Kytzia, S.; Pohl, M.; Pütz, M.; Rixen, C. (2007). Klimawandel und Wintertourismus: Ökonomische und ökologische Auswirkungen von technischer Beschneidung. Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL, Birmensdorf. 169 S.
- Unbehaun, W., Pröbstl, U., Haider, W. (2008). Trends in winter sport tourism: challenges for the future. In: Tourism Review, Vol. 63 No 1 2008, pp. 36-47.
- Universität für Bodenkultur (BOKU) (2009). StartClim2008.F. Wahrnehmung und Bewertung von Naturgefahren als Folge von Gletscherschwund und Permafrostdegradation in Tourismus-Destinationen am Beispiel des Tuxer Tals (Zillertaler Alpen / Österreich). Wien.
- Wytenbach, Samuel (2010). Anreize für umweltverträgliche Sportveranstaltungen. In: PUSCH Thema Umwelt 2/2010: Umweltschutz bei Sportanlässen, Stadtfesten und Open Airs.

## **Anhang 1: Befragte Experten**

Im Rahmen der Studie wurde mit den folgenden Experten Gespräche geführt:

- Hanspeter Stamm (Lamprecht und Stamm Sozialforschung und Beratung AG)
- Riet R. Campell (Direktor Swiss Snowsports)
- Werner Augsburg (Direktor National League, Swiss Ice Hockey)
- Rolf Theiler (Präsident SwissTopSport)
- Pius Fährndrich (Vizepräsident und Verantwortlicher Umwelt Schweizerischer Bergführerverband)
- Markus Wolf (Leiter Jugend- und Erwachsenensport, BASPO)
- Martin Schwendimann (Leiter der Fachstelle Sportanlagen, BASPO)

## Anhang 2: Zuordnung Sportartengruppen

Zuordnung von Sportartengruppen zu der dieser Studie zugrundeliegenden Gliederung (Sportartengruppen gemäss Swiss Olympic, ergänzt)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Indoorsport:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Indoor-Schwimmsport</li> <li>– Handball</li> <li>– Unihockey</li> <li>– Volleyball</li> <li>– Basketball</li> <li>– Eishockey (Indoor)</li> <li>– Tanzsport</li> <li>– Judo</li> <li>– Ringen</li> <li>– Karate</li> <li>– Fechten</li> <li>– Boxen</li> <li>– Taekwondo</li> <li>– Gewichtheben</li> <li>– Tennis (Indoor)</li> <li>– Badminton</li> <li>– Tischtennis</li> <li>– Squash</li> <li>– Curling</li> <li>– Eislaufl (Indoor)</li> <li>– Indoor-Pferdesport</li> <li>– Billard</li> <li>– Boccia/Boules</li> <li>– Schach</li> <li>– Sportkegeln</li> <li>– Rad: Bahn (Indoor)</li> <li>– Kunstrad</li> <li>– Trial (Indoor)</li> <li>– Kunst Rollsport</li> <li>– Kunstturnen</li> <li>– Trampolin</li> <li>– Rhythmische Sportgymnastik</li> <li>– Fitnesstraining, Aerobics</li> </ul> | <b>Schneesport:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ski alpin</li> <li>– Nordische Kombination</li> <li>– Skispringen</li> <li>– Skilanglauf</li> <li>– Snowboard</li> <li>– Snowbike</li> <li>– Freestyle</li> <li>– Biathlon</li> <li>– Skialpinismus</li> </ul>                                                                                            | <b>Eissport:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Eishockey</li> <li>– Curling</li> <li>– Bob</li> <li>– Eislaufl</li> <li>– Skeleton</li> <li>– Eisschnelllauf</li> <li>– Eisstock</li> <li>– Rodeln</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Sport auf Strassen und Wegen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bergsport (auf Wegen)</li> <li>– Wandersport</li> <li>– Mountainbike</li> <li>– Rad: Strasse</li> <li>– Strassenmotorrad</li> <li>– Gehen</li> <li>– Marathon</li> <li>– Jogging / Laufen</li> <li>– Wafflenlauf</li> <li>– Reiten</li> <li>– Inline-Skating, Rollschuhlaufen</li> </ul> | <b>Sport auf Outdoor-Spielfeldern:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fussball</li> <li>– Landhockey</li> <li>– Rollhockey</li> <li>– Rugby</li> <li>– American Football</li> <li>– Base- und Softball</li> <li>– Tennis</li> <li>– Beachvolleyball</li> <li>– Schwingen</li> <li>– Springreiten</li> <li>– Dressurreiten</li> <li>– Voltige</li> <li>– Golf</li> <li>– Minigolf</li> <li>– Schiessen</li> <li>– Bogenschiessen</li> <li>– Armbrustschienen</li> <li>– Stadionleichtathletik</li> <li>– Faustball</li> </ul> |
| <b>Sport im freien Gelände:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bergsport</li> <li>– Grasski</li> <li>– Fahren</li> <li>– Endurance</li> <li>– Trial</li> <li>– Geländemotorradsport</li> <li>– Radquer</li> <li>– Orientierungslauf</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Wassergebundener Sport:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Schwimmen</li> <li>– Rudern</li> <li>– Kanu</li> <li>– Segeln</li> <li>– Synchronschwimmen</li> <li>– Wasserspringen</li> <li>– Wasserski</li> <li>– Unterwassersport</li> <li>– Windsurfen, Surfen</li> </ul>                                                                                 | <b>Luftgebundener Sport:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fallschirmspringen</li> <li>– Motorflug</li> <li>– Ballonfahren</li> <li>– Segelflug</li> <li>– Hängegleiten</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

### Anhang 3: Zunahme von Extremereignissen

Im Folgenden sind die Auswirkungen im Bereich Naturgefahren bzw. die Zunahme von Extremereignissen für verschiedene Prozesse ausgeführt<sup>21</sup>.

*Wildbachprozesse (inkl. Murgänge):* Das Auftauen von Permafrostböden, Gletscherrückzug, Destabilisierung von Altschuttkörpern, Akzentuierung der Feststoffverlagerung können lokal – insbesondere in alpinen Regionen – eine Verschärfung der Wildbachgefahren und der Geschiebezufuhr in den Gebirgsflüssen bedeuten. Allgemein sind höhere und variablere Abflüsse, eine stärkere Verwitterung, mehr spontane Rutschungen und Hangmuren zu erwarten.

*Hochwasser:* Es ist eine Intensivierung im Niederschlagsgeschehen und der Schneeschmelze zu erwarten, was stärkere und schnellere Abflussreaktionen zur Folge haben wird. In Gebirgsflüssen mit grösserem Gefälle ist in der Folge ein erhöhter Feststofftransport zu erwarten. Insgesamt muss sich das System auf sehr viel grössere Feststofftransportmengen einstellen. Bei Talflüssen mit geringerem Gefälle erfolgen Überschwemmungen aufgrund der als Sedimentationsbecken wirkenden Alpenrandseen mit geringeren Fliessgeschwindigkeiten und weniger Geschiebe.

*Lawinen:* Die generelle Erwärmung kann zu einer Zunahme von Nassschneelawinen führen. Durch die zu erwartenden häufigeren extremen Witterungsverläufe könnten vermehrt Grosslawinen bis in die Talbereiche auftreten.

*Spontane Rutschungen und Hangmuren:* Im Winter ist auch in grösseren Höhenlagen mehr Regen zu erwarten. Die zu erwartenden, grösseren Schneemengen in Höhenlagen über 2'000 m.ü.M. bedeuten mehr Schmelzwasser im Frühjahr und Frühsommer. Dadurch kann der Untergrund instabiler werden, und es kann häufiger zu spontanen Rutschungen kommen. In Permafrostgebieten kann die tendenziell grössere Auftauschicht verstärkt zu Rutschungen und Hangmuren führen.

*Sturzprozesse:* Änderungen in der Frostwechselhäufigkeit, länger andauernde Hitzeperioden, gelegentlich grosser Wassereinbruch aufgrund von Starkniederschlägen beeinflussen die Intensität der Verwitterung bzw. verstärken

---

<sup>21</sup> Die Beschreibung der Auswirkungen beruhen auf den Dokumenten OcCC 2007 und AG NAGEF 2010.

diese tendenziell, was vielerorts zu einer erhöhten Steinschlagaktivität führen kann. Zudem tragen in den oberen Höhenstufen der Gletscherschwund (bzw. die daraus resultierende Druckentlastung) und die Auflösung von Permafrost zu einer grösseren Sturzaktivität bei.

*Konvektive Stürme und Hagel:* Der zunehmende Energie- und Wassergehalt der Atmosphäre lässt eine grössere Häufigkeit und Stärke von Gewitterstürmen erwarten.

*Winterstürme:* In der Schweiz wird im Mittel eine Zunahme der Wintersturmschäden um etwa 20% (0%–50%, abhängig vom Klimamodell) bis zum Ende des 21. Jahrhunderts erwartet. Für das Jahr 2050 sind keine entsprechenden Modellrechnungen vorhanden. Es ist aber anzunehmen, dass bereits dann eine Zunahme der Sturmschäden – wenn auch in geringerem Ausmass – zu beobachten sein wird.

## Anhang 4: Methodik zur Beurteilung der betroffenen Bereiche

Im Folgenden wird die Methodik zur Beurteilung der betroffenen Bereiche detaillierter beschrieben.

**Klimasensitivität:** Wie empfindlich reagiert der Bereich auf die prognostizierten Klimaänderungen?

Klein = Die Klimaänderung hat nur einen sehr geringen Einfluss auf den betroffenen Bereich. Die Ausübung von Sport wird aufgrund von Veränderungen nur wenig beeinträchtigt.

Mittel = Aufgrund der Klimaänderung ist mit mässigen Veränderungen im betroffenen Bereich zu rechnen. Die Ausübung des Sports im heutigen Stil wird zum Teil beeinträchtigt.

Gross = Aufgrund der Klimaänderung ist mit substantiellen Veränderungen im betroffenen Bereich zu rechnen. Die Ausübung des Sports im heutigen Stil wird stark beeinträchtigt bis verunmöglicht.

**Relative Wichtigkeit der Veränderung:** Wie wichtig ist die Veränderung im betroffenen Bereich für den Gesamtsektor Sport? Dabei wird bewertet wie viele Personen bei den verschiedenen Sportbereichen beteiligt sind bzw. die Sportarten ausüben. Weiter wird die ökonomische Bedeutung des Bereichs erfasst.

Klein = Der betroffene Bereich spielt insgesamt für den Sektor Sport nur eine untergeordnete Rolle. Es gibt nur wenige von Veränderungen betroffene Personen und ökonomisch ist der Bereich für den Gesamtsektor von geringer Bedeutung.

Mittel = Der betroffene Bereich hat für den Sektor Sport insgesamt eine gewisse Wichtigkeit. Entweder ist eine beträchtliche Anzahl bis viele Menschen von Veränderungen betroffenen oder der Bereich hat ökonomisch eine gewisse Bedeutung für den Gesamtsektor.

Gross = Der betroffene Bereich ist für den Sektor Sport insgesamt sehr wichtig. Es sind viele Menschen von potentiellen Veränderungen in diesem Bereich betroffen und der Bereich ist ökonomisch für den Sektor Sport sehr wichtig.

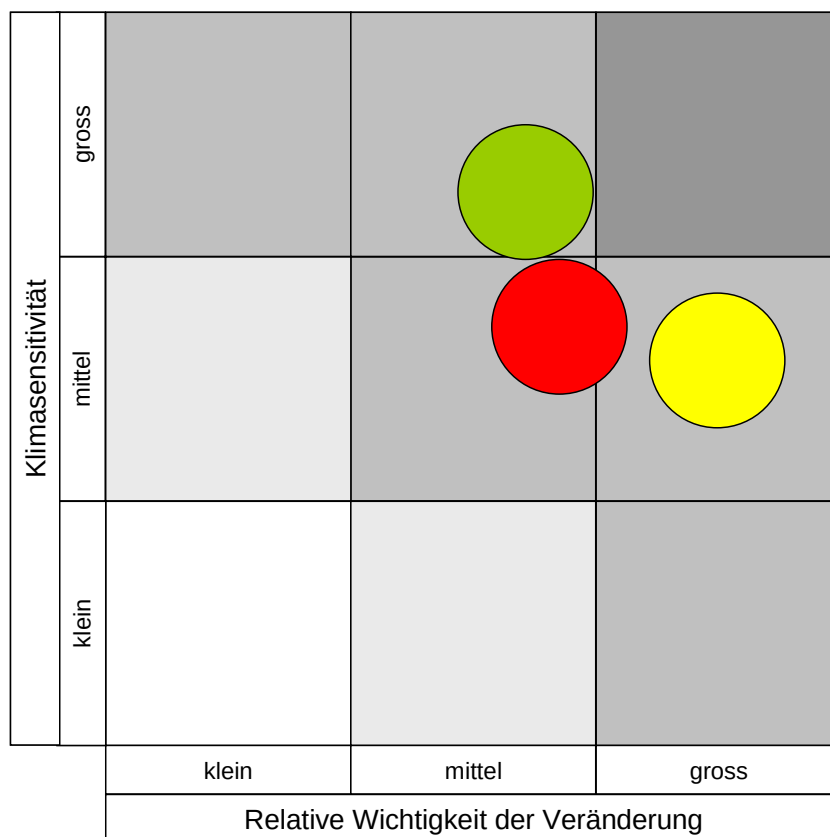


**Handlungsbedarf:** Wo besteht zusätzlicher und verstärkter Handlungsbedarf, um angemessen auf neue Risiken und Chancen infolge der Klimaänderung zu reagieren? Zur Beurteilung des Handlungsbedarfs wird das Ausmass bestimmt, in welchem bereits heute Massnahmen ergriffen werden, die für die zusätzlichen Risiken aufgrund der Klimaänderung bedeutsam sind (z.B. Massnahmen zur Verminderung des Risikos von Naturgefahren im Berggebiet).

Klein = Es werden bereits heute griffige Massnahmen umgesetzt und/oder es gibt wenig bis gar keinen zusätzlichen Handlungsbedarf aufgrund der Klimaänderung.

Mittel = Es werden zwar bereits heute gewisse Massnahmen getroffen aber es besteht ein gewisser Bedarf an zusätzlichen Anpassungsmassnahmen an die sich ändernden Bedingungen

Gross = Es werden aufgrund der Klimaänderung zahlreiche oder einschneidende zusätzliche Anpassungsmassnahmen notwendig (im Vergleich zu den heute umgesetzten Massnahmen).



Handlungsbedarf: ● = klein ● = mittel ● = gross

Abbildung 9 9-Felder-Matrix zur Beurteilung der betroffenen Bereiche

## Anhang 5: Daten zu Indoor-Sportstätten in der Schweiz

*Abschätzung der Anzahl Indoor-Sportstätten in der Schweiz, ihrer Bruttowertschöpfung und Beschäftigung (Basisjahr 2005) (auf Grundlage von ITW 2007)*

| Kategorie             | Sportanlagentyp                      | Anzahl Anlagen<br>(gerundet) | Anteil am Total der Anlagen<br>(in %) | Total ausgelöste Bruttowertschöpfung<br>in Mio. CHF | Totale Beschäftigung (VZÄ) direkt<br>(gerundet) |
|-----------------------|--------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Turnhallen            | Einfachhallen                        | 3'470                        | 12.0                                  | 90                                                  | 870                                             |
|                       | Doppelhallen                         | 270                          | 0.9                                   | 36                                                  | 270                                             |
|                       | Dreifachhallen                       | 430                          | 1.5                                   | 100                                                 | 860                                             |
| Hallenbäder           | Schwimmerbecken 25m                  | 240                          | 0.8                                   | 130                                                 | 1'200                                           |
|                       | Schwimmerbecken 50m                  | 10                           | 0.0                                   | 6                                                   | 50                                              |
| Eissport              | Eishallen                            | 120                          | 0.4                                   | 76                                                  | 480                                             |
|                       | Curling-Anlagen                      | 40                           | 0.1                                   | 4                                                   | 45                                              |
| Tennis                | Tennishallen                         | 140                          | 0.5                                   | 51                                                  | 430                                             |
|                       | Squash-Anlagen                       | 180                          | 0.6                                   | 35                                                  | 275                                             |
| Reitsport             | Reithallen / Manegen                 | 1'800                        | 6.2                                   | 59                                                  | 540                                             |
| Radsport              | Radrennbahnen                        | 2                            | 0.0                                   | 0                                                   | 10                                              |
| Fitness- & Kampfsport | Fitness-Center                       | 700                          | 2.4                                   | 275                                                 | 3'350                                           |
|                       | Tanz- und Gymnastikstudios           | 220                          | 0.8                                   | 13                                                  | 215                                             |
|                       | Kampfsportanlagen                    | 1'030                        | 3.6                                   | 55                                                  | 550                                             |
| Übrige                | Kletterzentren                       | 30                           | 0.1                                   | 6                                                   | 80                                              |
|                       | Boccia / Boules / Pétanque / Bowling | 80                           | 0.3                                   | 0                                                   | 10                                              |
|                       | Billard-Center                       | 160                          | 0.6                                   | 18                                                  | 320                                             |
|                       | Schwingkeller                        | 160                          | 0.5                                   | 0                                                   | 0                                               |
|                       | Kartbahnen                           | 20                           | 0.1                                   | 6                                                   | 45                                              |
| <b>Total Anlagen</b>  |                                      | <b>9'102</b>                 | <b>31%</b>                            | <b>960</b>                                          | <b>9'600</b>                                    |

## Anhang 6: Fallbeispiele möglicher Anpassungsstrategien

### *Schneesport*

**Künstliche Beschneigung:** Die Studie "Klimawandel und Wintertourismus: Ökonomische und ökologische Auswirkungen von technischer Beschneigung" der WSL (WSL 2007) hat gezeigt, dass verschiedenen lokalen Akteuren der Seilbahnbranche und den Gemeinden in den Regionen Davos, Scuol und Braunwald der Klimawandel und die daraus resultierenden Veränderungen bewusst sind. Von den in der Studie befragten Experten werden Beschneiungsanlagen als entscheidende Massnahme zur Sicherung der Skisaison und zur Aufrechterhaltung der Wettbewerbsfähigkeit sowie als Marketinginstrument im Skitourismus betrachtet. Allerdings wurde erkannt, dass die Garantie der Schneesicherheit allein nicht hilft, um mit anderen Tourismusgebieten konkurrenzfähig zu bleiben.

**Snowfarming:** Das Eidgenössische Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF, der technische Dienst der Davos Destinations-Organisation (Genossenschaft) und die Firma Fritz Landolt AG haben in einem Experiment geprüft, mit welchen Methoden Schnee über den Sommer hinweg konserviert werden kann. Ein Schneedepot war auf der einen Seite mit einem Vlies (Gletschervlies) und zur andern Hälfte mit Sägespänen abgedeckt worden. Mit Temperaturloggern, Meteostationen, Volumenmessungen und Fotoaufnahmen wurden alle Einwirkungen und Veränderungen des Schneehaufens detailliert dokumentiert. Das Experiment erzielte die folgenden Resultate: Das Vlies auf Gletschern ist ein ausgezeichneter Schutz vor der Strahlung, die 40 cm dicke Sägemehlschicht erzielte jedoch beim Experiment in Davos die bessere Isolationswirkung - von dem Teil des Schneehaufens konnten etwa 75% der ursprünglichen Menge "übersommert" werden (SLF 2008).

**Gletscherabdeckungen:** Der Gurschengletscher bei der Bergstation am Gemsstock in Andermatt hat sich in den vergangenen Jahren um rund 20 Meter abgesenkt. Zu Beginn der Wintersaison 2007 war es nicht mehr möglich, die Pisten über den abgesunkenen Gletscher zu erreichen. Durch den Einsatz von 3000 m<sup>2</sup> Gletscherschutzvlies bei der Bergstation konnte das Wegschmelzen von Schnee und Eis weitgehend gestoppt werden. Unter der Abdeckung konnten bis zum Ende des Versuchs rund 2 Höhenmeter Schnee und Eis konserviert werden. Durch die Massnahme konnten nach Angaben der Bergbahnen Andermatt Lastwagenfahrten für das Herbeiführen von Schnee eingespart werden.

**Geländeveränderungen:** Durch Geländeveränderungen, wie die Beseitigung von einzelnen Geländeelementen oder grossflächigen Planien, kann die für den Skibetrieb erforderliche Schneehöhe reduziert werden. Allerdings haben solche Veränderungen zum Teil negative Auswirkungen auf die Vegetation und das Landschaftsbild und sind daher zum Teil umstritten.

**Entwicklung alternativer Strategien:** Einige Destinationen welche vornehmlich auf Wintertourismus ausgerichtet sind, aber aufgrund ihrer tiefen Höhenlage die Schneesicherheit nicht gewährleistet ist, haben sich bereits heute mögliche alternative Angebote überlegt oder bereits auf solche umgestellt. Die Neuausrichtungen reichen dabei von einem Wechsel zu einem ausschliesslichen Sommerangebot mit Fokus auf Abenteuer und Events (Adventure-Parks, Sommerrodelbahnen, Seil-Gleit-Flugbahnen, etc.) bis zu einer Ausrichtung auf der Natur angepassten sanften Tourismus.

### *Bergsport*

**Umfrage des DAV zum Thema Klimaänderung:** Anlässlich einer Umfrage unter seinen Mitgliedern hat der Deutsche Alpenverein DAV unter anderem gefragt, in welchen Themenfeldern sich der DAV bezüglich der Klimaänderung einsetzen sollte. Dabei stehen folgende Massnahmen aus der Sicht der Mitglieder im Zentrum: Empfehlungen für Bergsteiger zum Umgang mit veränderten Bedingungen im Gebirge, Empfehlungen zur klimafreundlichen Anreise zum Bergsport, Politisches Engagement und Empfehlungen zum klimafreundlichen Verhalten im Alltag. Zudem geben 49% der Befragten an, dass ihre eigenen Bergsport-Aktivitäten in den Alpen künftig stark bis sehr stark von der Klimaänderung betroffen sein wird (DAV 2010).