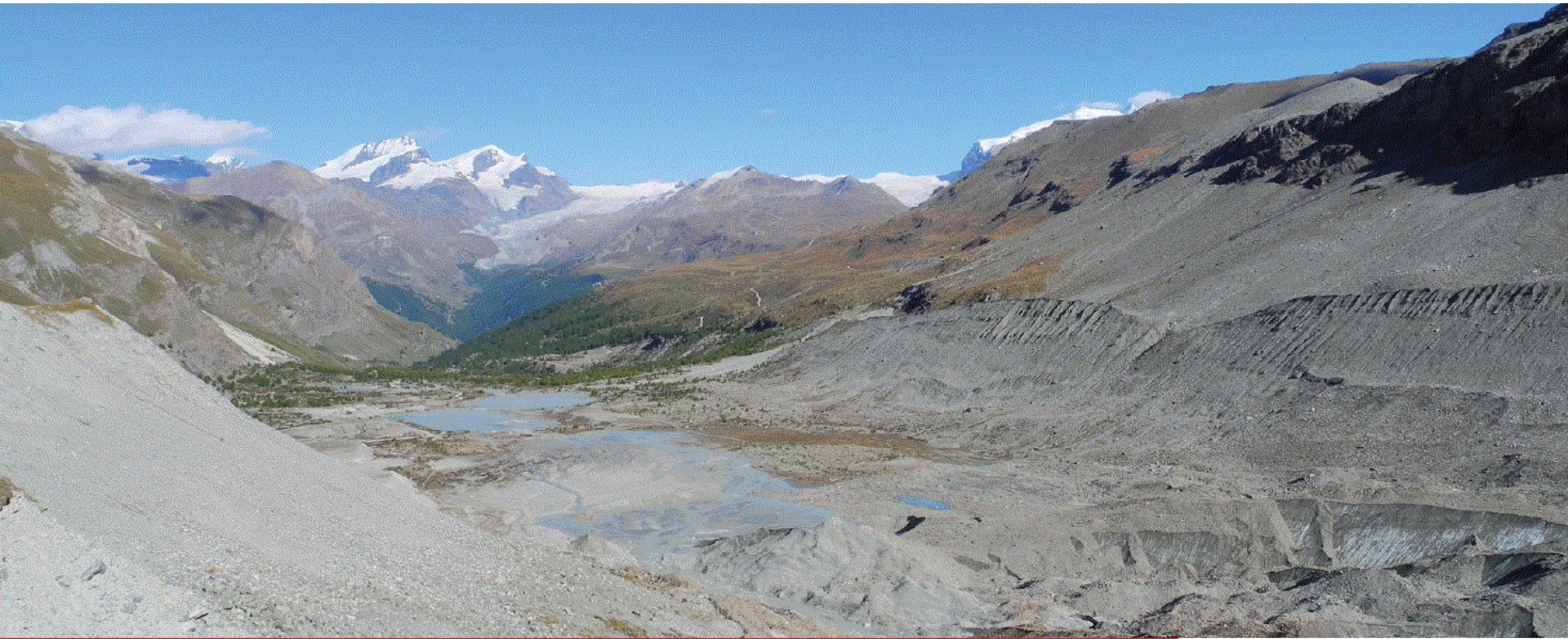




5. Symposium Anpassung an den Klimawandel

ProClim- / SCNAT | BAFU | MeteoSchweiz

Pamela Köllner-Heck, Abteilung Klima, BAFU

Bern, 30. August 2013

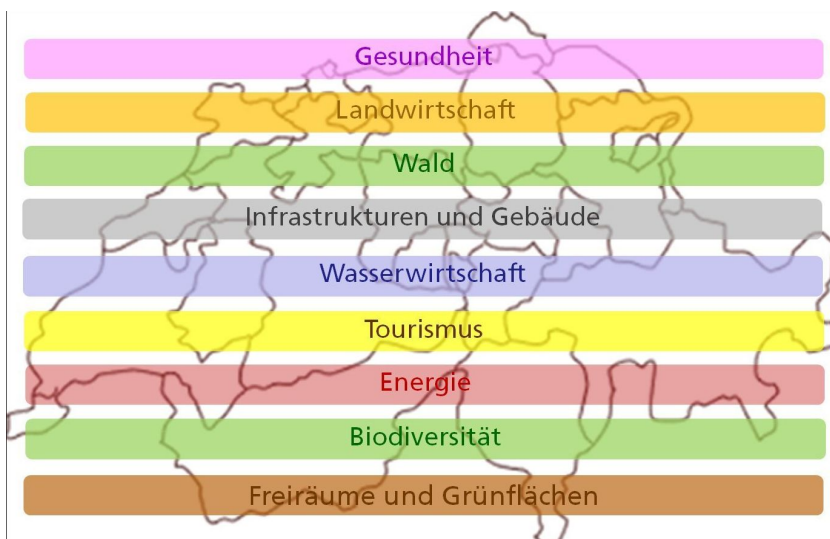


Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Federal Department of the Environment,
Transport, Energy and Communications DETEC

Federal Office for the Environment FOEN
Abteilung Klima

Risikoanalyse Schweiz: Wo liegen die Herausforderungen?

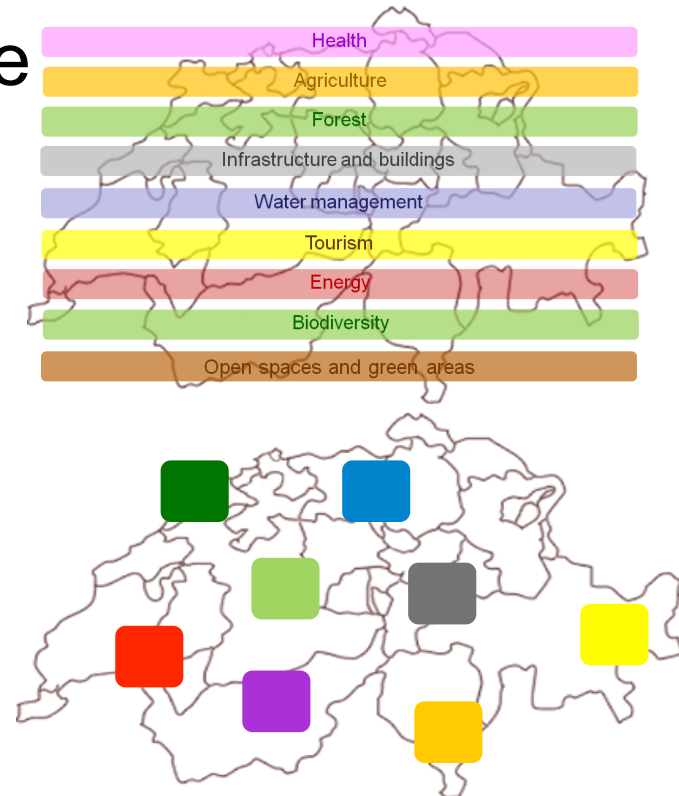


P. Köllner, M. Zoller, R. Hohmann, T. Probst, P. Filliger (alle BAFU), N. Holthausen, P. Locher, L. Blaser, S. Perch-Nielsen, P. de Haan van der Weg (alle EBP), M. Bründl (SLF), M. Pütz (WSL), J. Füssler, M. Betschart, M. Steinemann (alle Infras), T. Egli, D. Sturzenegger (alle Egli Engineering)



Agenda

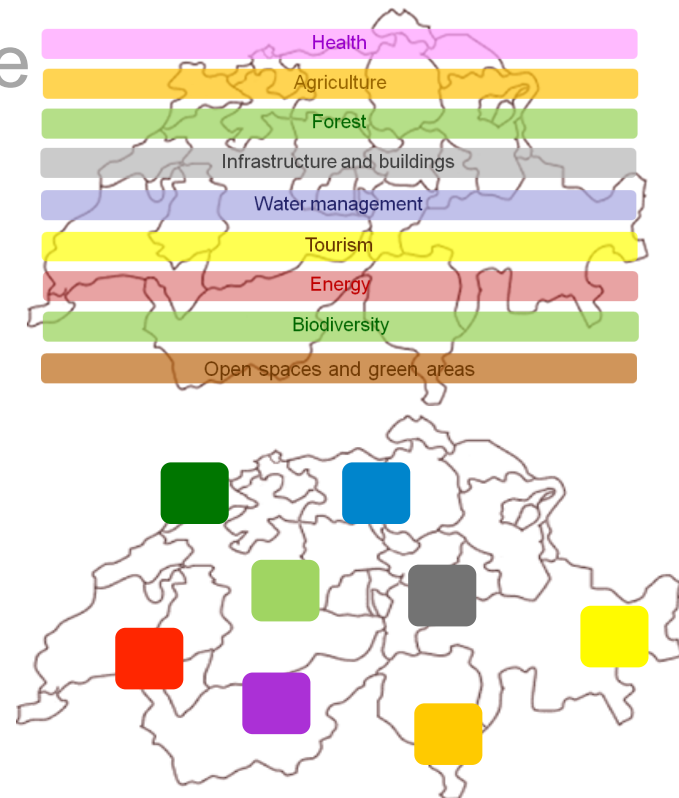
- Risiko- und Vulnerabilitätsanalysen
- Hintergrund und Zielsetzung
- Landesweite Analyse
- Kernelemente der Methode
- Fallstudie Aargau
- Schlussfolgerungen





Agenda

- Risiko- und Vulnerabilitätsanalysen
- Hintergrund und Zielsetzung
- Landesweite Analyse
- Kernelemente der Methode
- Fallstudie Aargau
- Schlussfolgerungen





Risiko- und Vulnerabilitätsanalysen

Es geht hier **nicht** um **wissenschaftliche** Forschung, sondern vielmehr darum, **vorhandenes Wissen** den betroffenen Entscheidungsträgern als **Grundlage** für die **Entscheidungsfindung** zur Verfügung zu stellen...

... im Rahmen des **politischen Prozesses** der **Anpassung an den Klimawandel**.

So werden in verschiedenen Ländern in Europa ähnliche Analysen durchgeführt, z.B.:

Netzwerk Vulnerabilität



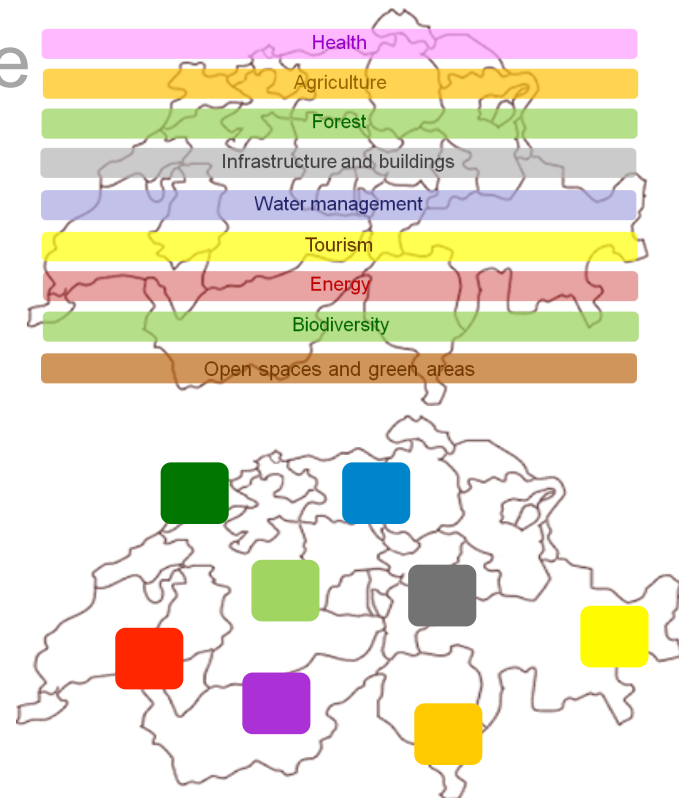
UK
2012

**Climate
Change
Risk
Assessment**



Agenda

- Risiko- und Vulnerabilitätsanalysen
- Hintergrund und Zielsetzung
- Landesweite Analyse
- Kernelemente der Methode
- Fallstudie Aargau
- Schlussfolgerungen





Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz. Erster Teil der Strategie

3 Ziele und Grundsätze der Anpassung



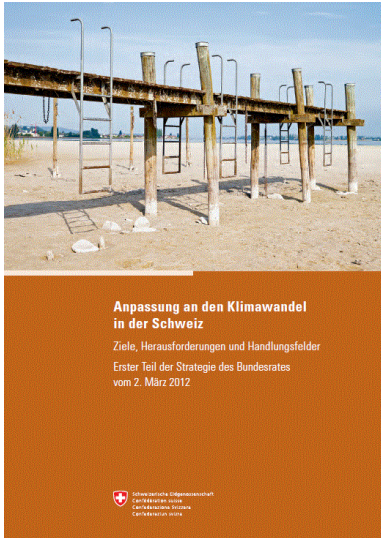
Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz

Ziele, Herausforderungen und Handlungsfelder
Erster Teil der Strategie des Bundesrates
vom 2. März 2012

- **Chancen** des Klimawandels nutzen
- **Risiken** des Klimawandels minimieren, Bevölkerung und Lebensgrundlagen schützen
- **Anpassungsfähigkeit** der Systeme steigern

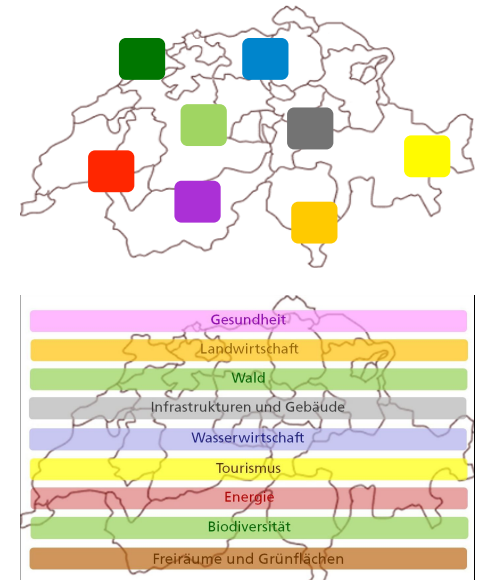


Klimabedingte Risiken und Chancen in der Schweiz



- **Chancen** des Klimawandels nutzen
- **Risiken** des Klimawandels minimieren, Bevölkerung und Lebensgrundlagen schützen
- **Anpassungsfähigkeit** der Systeme steigern

→ Als **Grundlage** dafür werden die **klimabedingten Risiken und Chancen** für die Schweiz Sektoren-übergreifend analysiert.





Klimabedingte Risiken und Chancen

Was machen wir (nicht)?

Bei der Analyse der klimabedingten Risiken und Chancen handelt es sich um:

- ❖ eine **pragmatische** Einschätzung der wichtigsten Risiken auf nationaler und regionaler Ebene,
- ❖ welche als **faktenbasierte Diskussionsgrundlage** für die **Umsetzung** und die **Weiterentwicklung** der Anpassungsstrategie dienen soll.

Auf Basis einer solchen Risikoanalyse...

- ... sollen Schwerpunkte für die Anpassung bestimmt werden;
- ... sollen Praxis-relevante Wissenslücken und Forschungsbedarf identifiziert werden, und
- ... die Analyse soll in die Evaluation der Strategie einfließen.



Klimabedingte Risiken und Chancen

Was machen wir (nicht)?

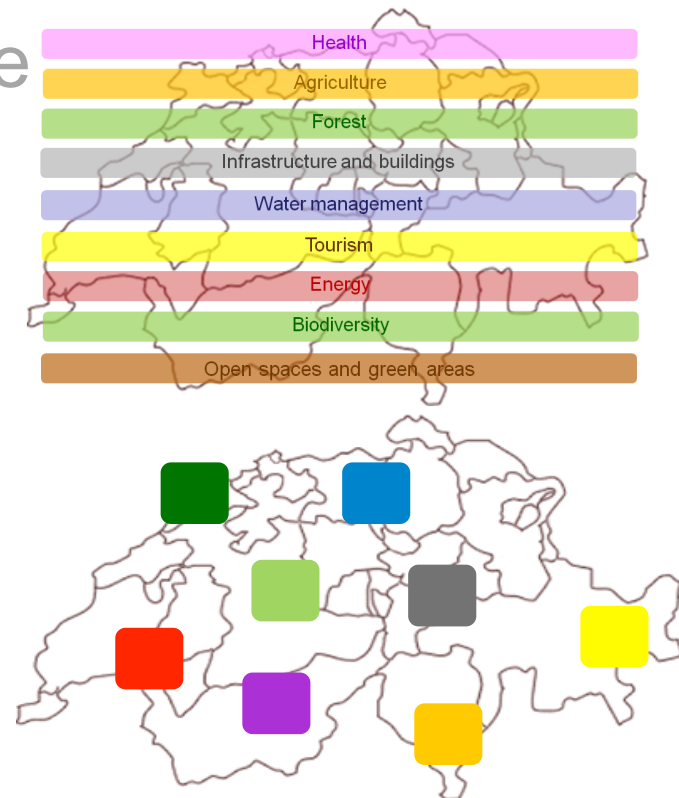
Im Gegensatz zu CH2014-Impacts, ist die Analyse der klimabedingten Risiken und Chancen in der Schweiz:

- ❖ keine Forschungsarbeit.
- ❖ Sie ist auch keine detaillierte Analyse aller Risiken,
- ❖ oder eine Analyse der Wirkung von Massnahmen. Demzufolge schliesst sie die Wirkung von Klimaanpassungsmassnahmen auf die Risiken aus.



Agenda

- Risiko- und Vulnerabilitätsanalysen
- Hintergrund und Zielsetzung
- **Landesweite Analyse**
- Kernelemente der Methode
- Fallstudie Aargau
- Schlussfolgerungen

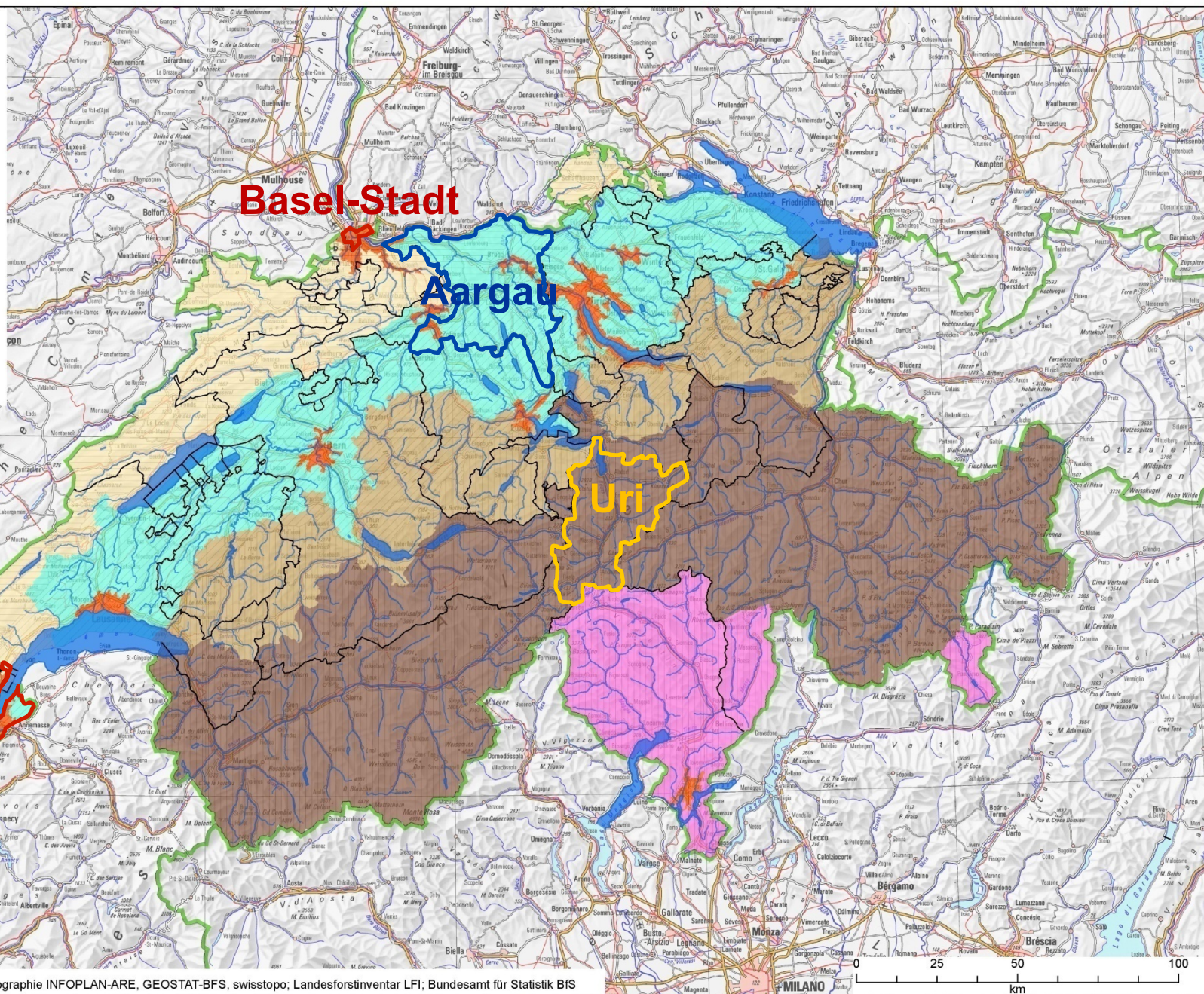


Grossräume

- Jura
- Mittelland
- Voralpen
- Alpen
- Alpensüdseite
- Siedlungen

Grosslandschaften

- Jura
- Mittelland
- Alpen
- Kantonsgrenzen

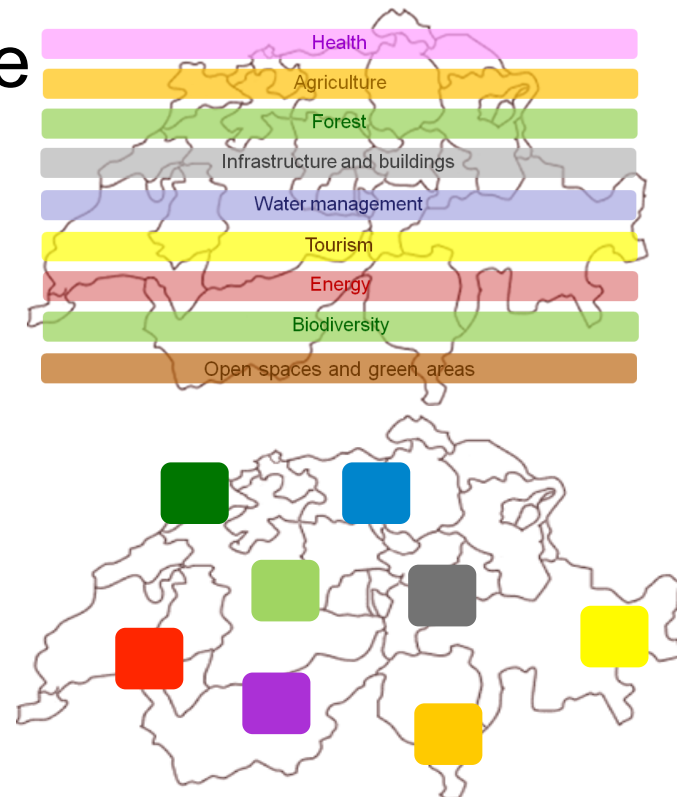


Quellen: Bundesamt für Landestopographie INFOPLAN-ARE, GEOSTAT-BFS, swisstopo; Landesforstinventar LFI; Bundesamt für Statistik BFS



Agenda

- Risiko- und Vulnerabilitätsanalysen
- Hintergrund und Zielsetzung
- Landesweite Analyse
- **Kernelemente der Methode**
- Fallstudie Aargau
- Schlussfolgerungen





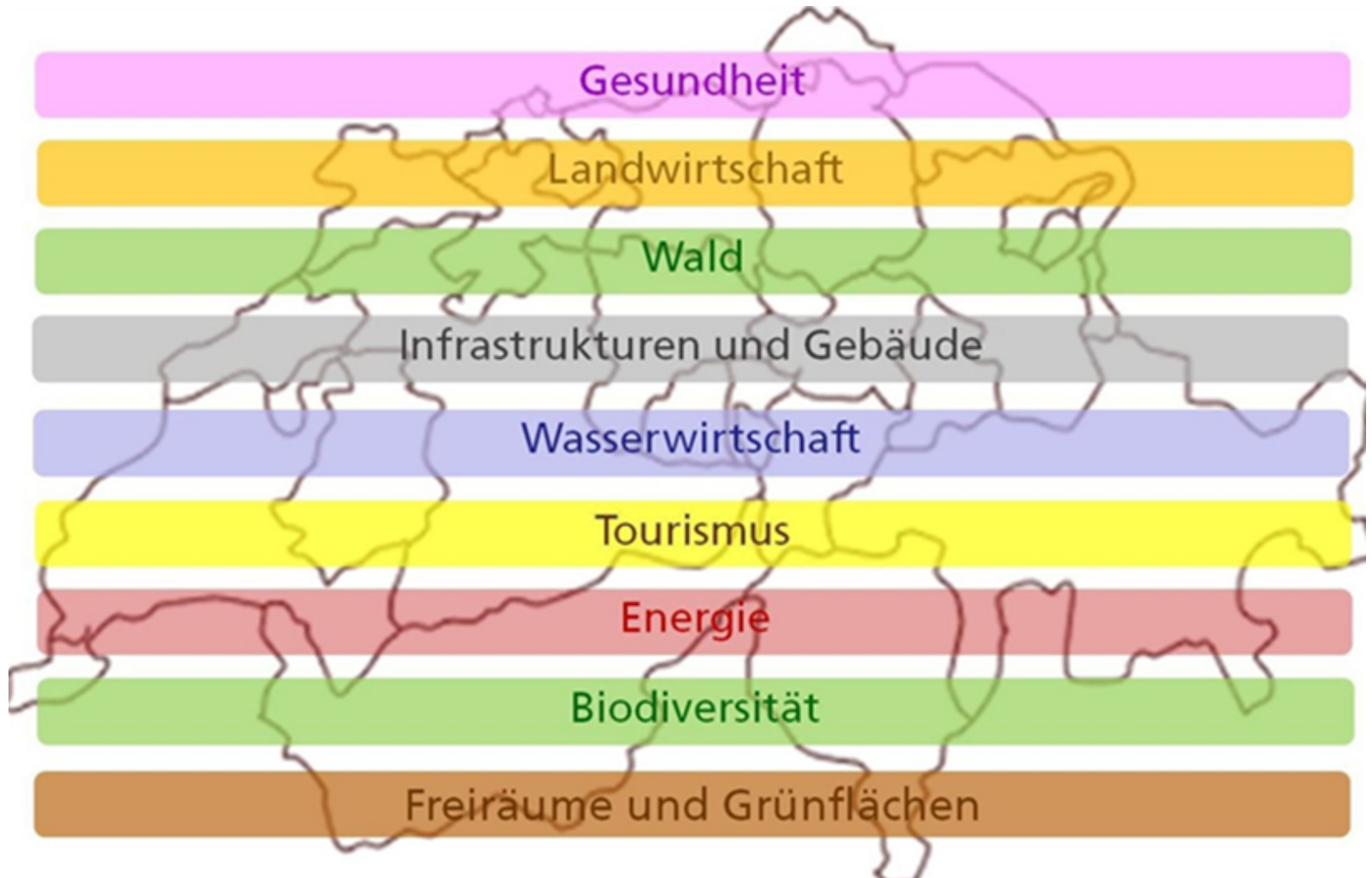
Kernelemente Methode

Gefahren und Effekte (G/E)

		Stunden bis Tage	Wochen	Monate bis Jahre
Niederschlag	Schnee	Starker Schneefall Lawinen		
	Regen / Hagel	Intensivniederschläge Waldbrand Hochwasser Murgang Erdrutsch / Hangmure Unwetter / Gewitter	Allgemeine Trockenheit	Änderung Niederschlagsregime
Temperatur		Steinschlag, Fels-/ Bergsturz	Kältewelle Hitzewelle	Zunahme Durchschnittstemperatur Auftauen Permafrost Reduktion Schneedecke / Gletscher
Wind		Sturm / Orkan		



Kernelemente Methode Sektoren





Kernelemente Methode

Matrix Kombinationen G/E – Sektoren

	Intensivniederschläge				Mittlere Niederschläge			Extrem-temperatur		Mittlere Temperatur					Wind
	Schneelawinen	Hochwasser	Mure / Erdbeben / Hangmure	Gewitter	Änderung im Niederschlagsregime	allg. Trockenheit	Waldbrand	Kälteperiode	Hitzeperiode	Frost	Reduktion Schneedecke / Abschmelzen Gletscher	Auftauen Permafrost	Steinschlag, Fels- / Bergsturz	Veränderung Klimazone	Sturm / Orkan
Gesundheit															
Landwirtschaft															
Wald															
Energie															
Tourismus															
Infrastrukturen und Gebäude															
Wasserwirtschaft															
Biodiversität															
Freiräume und Grünflächen															



Kernelemente Methode Klima heute

Klima 2010

Sozio- ökonomische Situation 2010

		Extreme precipitation			Average precipitation		Extreme temperature		Average temperature			Wind				
	Availability	Flooding	landslides / mudflows	relative mudflows	Transfer elements	Change in precipitation regime	General drought	Forest fire	Cold wave	Heat wave	Frost	Reduced snow cover / glaciers	Thawing of permafrost	Heatwaves / convulsions / avalanches	relative temperature average	Water stress
Health																
Agriculture																
Forest																
Energy																
Tourism																
Infrastructure and buildings																
Water management																
Biodiversity																
Open spaces and green areas																



Kernelemente Methode

Evaluation der Kombinationen mit Indikatoren

	Indikator	Einheit
Wirt- schaft	Erträge	in Fr.
	Aufwendungen	in Fr.
	Vermögensschäden und Bewältigungskosten	in Fr.
	Hitzebetroffene	Anzahl Personentage
	Kältebetroffene	Anzahl Personentage

Monetarisierung: Um die Risiken und Chancen zu vergleichen, werden „Grenzkosten“ definiert. Das sind Umrechnungsfaktoren, mit denen verschiedene Indikatorwerte vergleichbar gemacht werden können.

Semi-quantitativer Ansatz: Für nicht quantifizierbare Auswirkungen (siehe z.B. Umweltindikatoren) wird keine Monetarisierung vorgenommen. Es werden hingegen Ausmassklassen bestimmt, die mit den quantitativen Auswirkungen verglichen werden können.

	Tote	Anzahl
Umwelt	Qualitative Beurteilung der Veränderung von Artenvielfalt und der Fläche wertvoller Biotope	



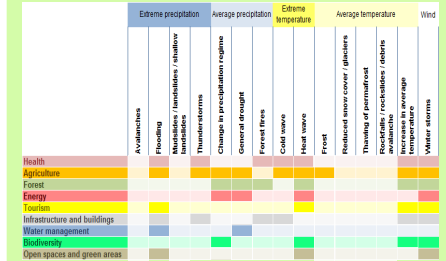
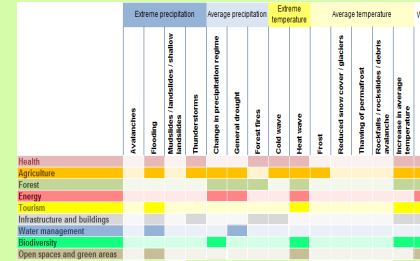
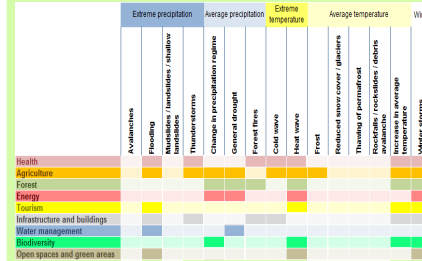
Kernelemente Methode Klimaszenarien

Klima 2010

Klima 2060 –
schwach

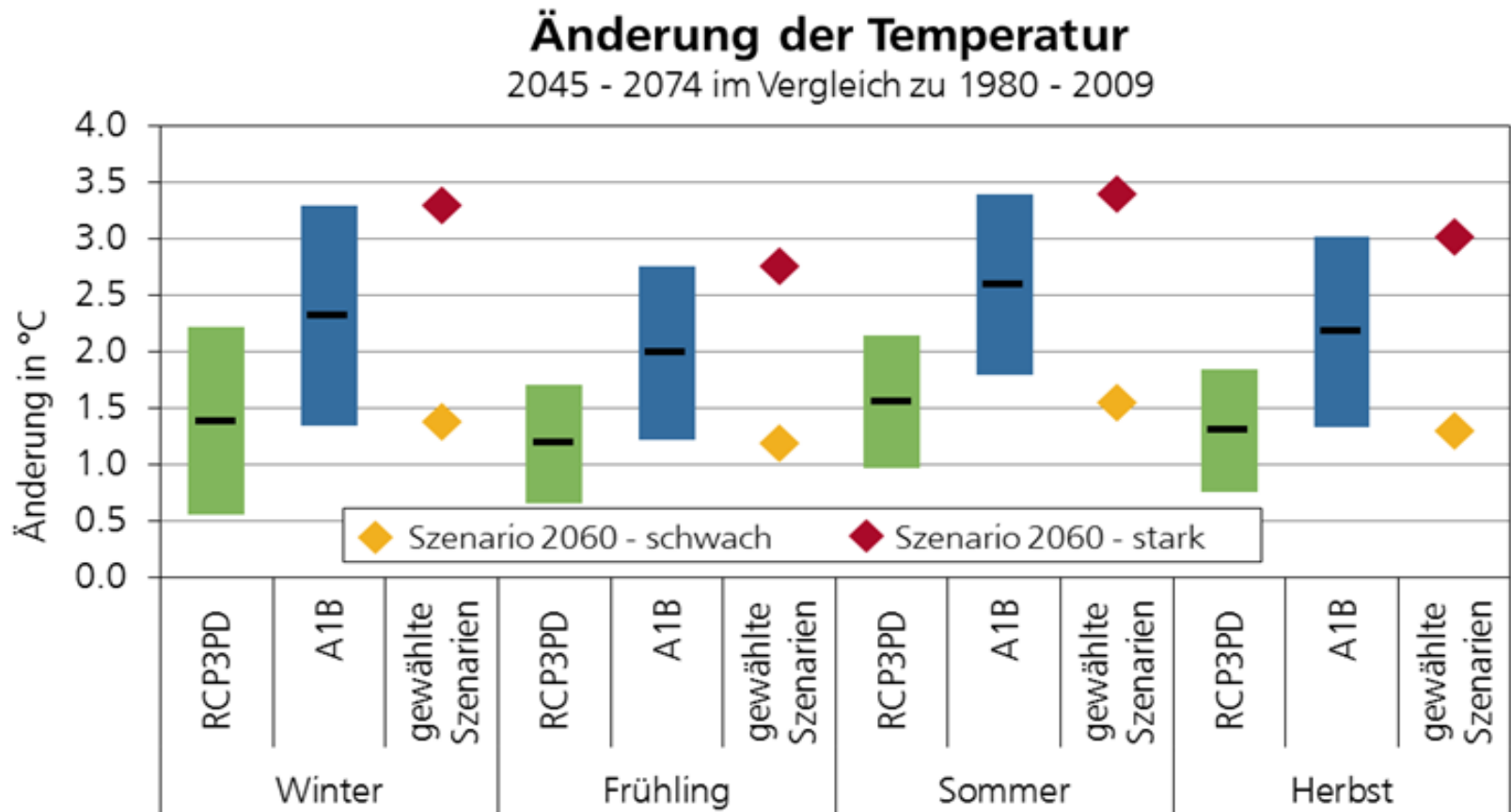
Klima 2060 –
stark

Sozio-
ökonomische
Situation 2010





Kernelemente Methode Klimaszenarien



Quelle: CH2011



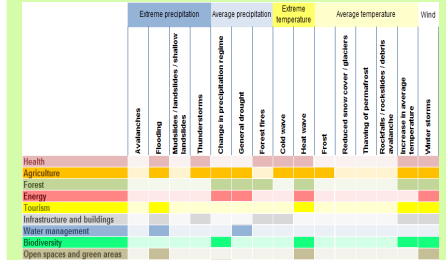
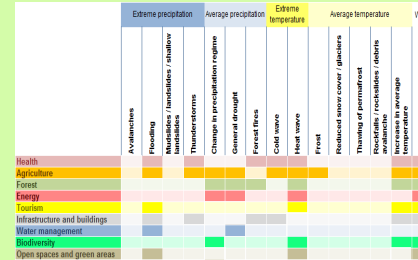
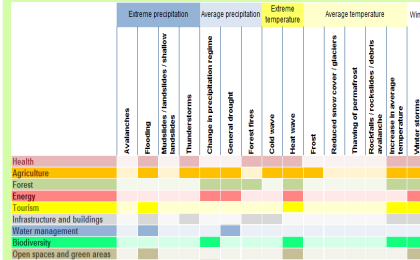
Kernelemente Methode Sozio-ökonomisches Szenario

Klima 2010

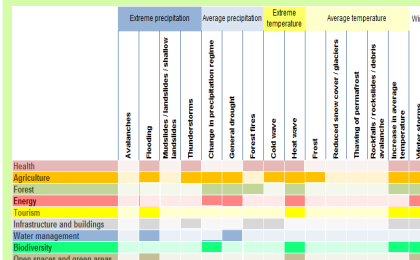
Klima 2060 –
schwach

Klima 2060 –
stark

Sozio-
ökonomische
Situation 2010



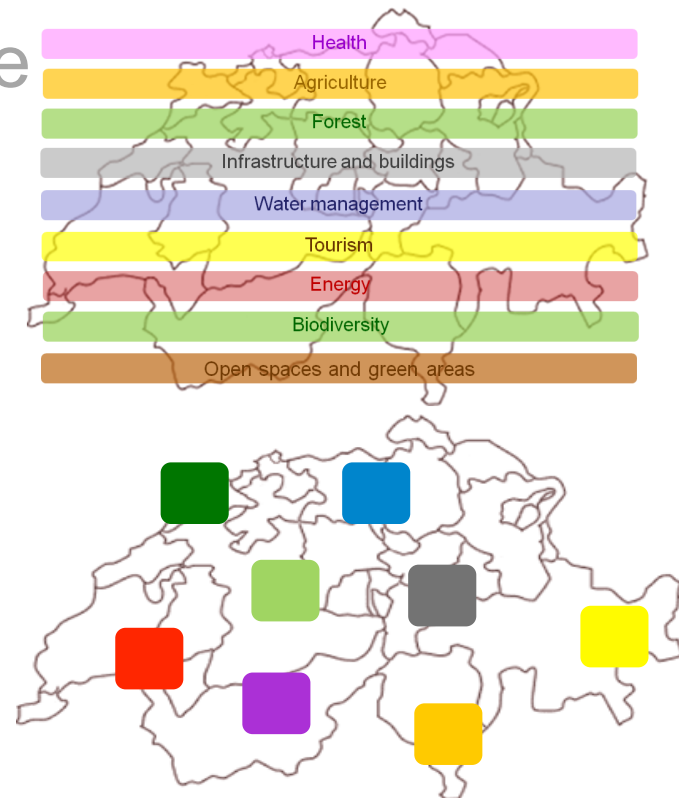
Sozio-
ökonomisches
Szenario 2060





Agenda

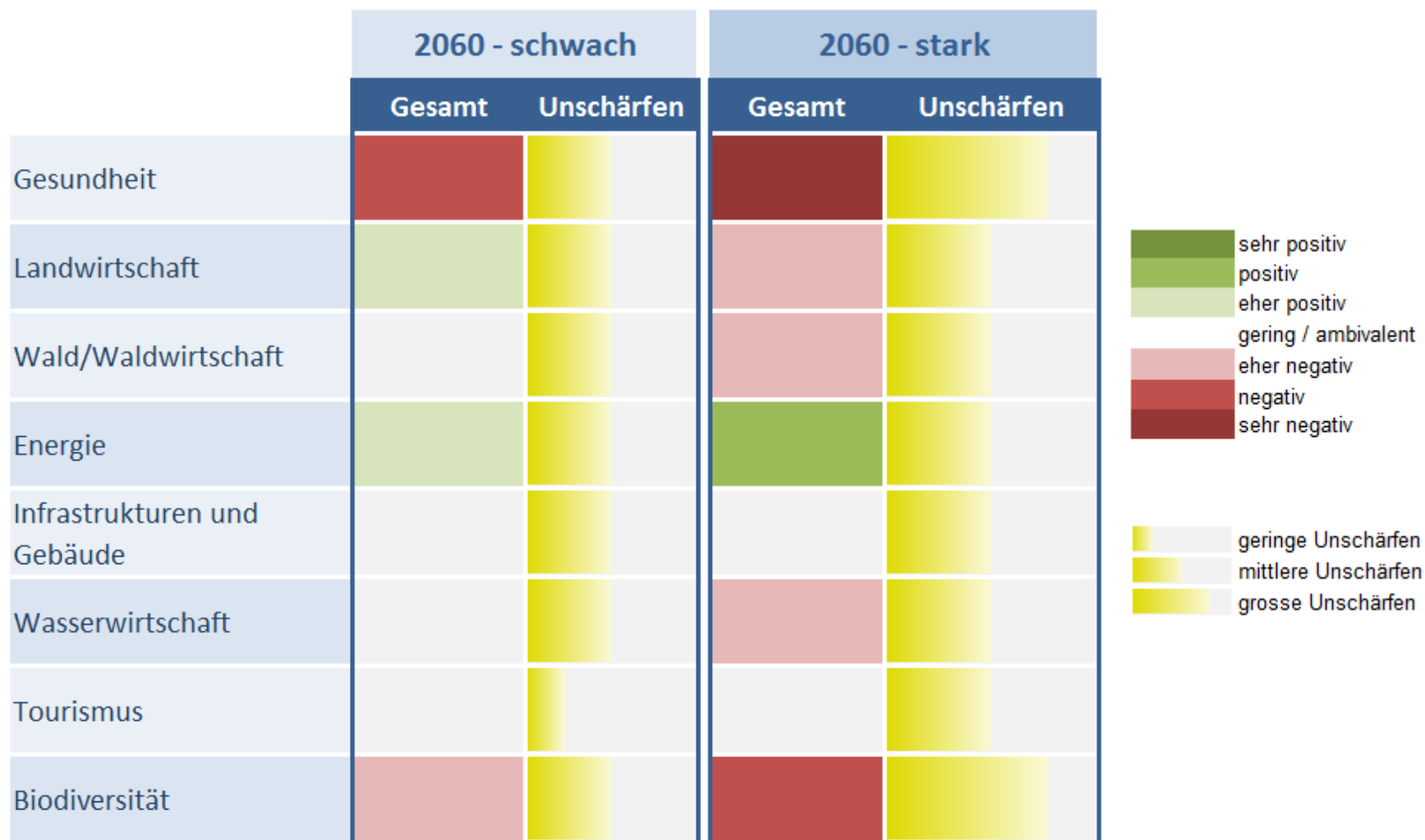
- Risiko- und Vulnerabilitätsanalysen
- Hintergrund und Zielsetzung
- Landesweite Analyse
- Kernelemente der Methode
- **Fallstudie Aargau**
- Schlussfolgerungen





Klimabedingte Risiken und Chancen

Fallstudie Kanton Aargau





Fallstudie Kanton Aargau

Energie

	Intensivniederschläge				Mittlere Niederschläge			Extrem-temperatur		Mittlere Temperatur					Wind
	Schneelawinen	Hochwasser	Mure / Erdrutsch / Hangmure	Gewitter	Änderung im Niederschlagsregime	allg. Trockenheit	Waldbrand	Kältewelle	Hitzewelle	Frost	Reduktion Schneedecke / Abschmelzen Gletscher	Auftauen Permafrost	Steinschlag, Fels- / Bergsturz	Veränderung Mitteltemperatur	Sturm / Orkan
Gesundheit															
Landwirtschaft															
Wald															
Energie															
Tourismus															
Infrastrukturen und Gebäude															
Wasserwirtschaft															
Biodiversität															
Freiräume und Grünflächen															

Indikatoren:

Minderaufwendungen
Mehraufwendungen



Fallstudie Kanton Aargau

Energie / Veränderung Mitteltemperatur

Klimaszenario 2060-schwach und Klimaszenario 2060-stark

Änderung in den Heiz- bzw. Kühlgradtagen in den 2 Klimaszenarien

Klimaszenario	Heizgradtage (Änderung)	Kühlgradtage (Änderung)
Klimaszenario 2060-schwach	-10%	+50%
Klimaszenario 2060-stark	-20%	+130%

Annahmen:

- Ab- bzw. Zunahme der Heiz- bzw. Kühlenergie ~ Ab- bzw. Zunahme der Heiz- bzw. Kühlgradtage (Annahme)
- Weitere Annahme: Wärmedämmung von Fahrzeugen deutlich schlechter als diejenige von Gebäuden

Resultat:

Energiekosten für das Heizen und das Kühlen **heute 880 Mio. Fr.;**
2060-schwach 840 Mio. Fr.; 2060-stark 800 Mio. Fr.



Fallstudie Kanton Aargau

Energie

	Intensivniederschläge				Mittlere Niederschläge			Extrem-temperatur		Mittlere Temperatur					Wind
	Schneelawinen	Hochwasser	Mure / Erdrutsch / Hangmure	Gewitter	Änderung im Niederschlagsregime	allg. Trockenheit	Waldbrand	Kältewelle	Hitzewelle	Frost	Reduktion Schneedecke / Abschmelzen Gletscher	Auftauen Permafrost	Steinschlag, Fels- / Bergsturz	Veränderung Mitteltemperatur	Sturm / Orkan
Gesundheit															
Landwirtschaft															
Wald															
Energie															
Tourismus															
Infrastrukturen und Gebäude															
Wasserwirtschaft															
Biodiversität															
Freiräume und Grünflächen															

Indikator:

Erträge

Indikatoren:

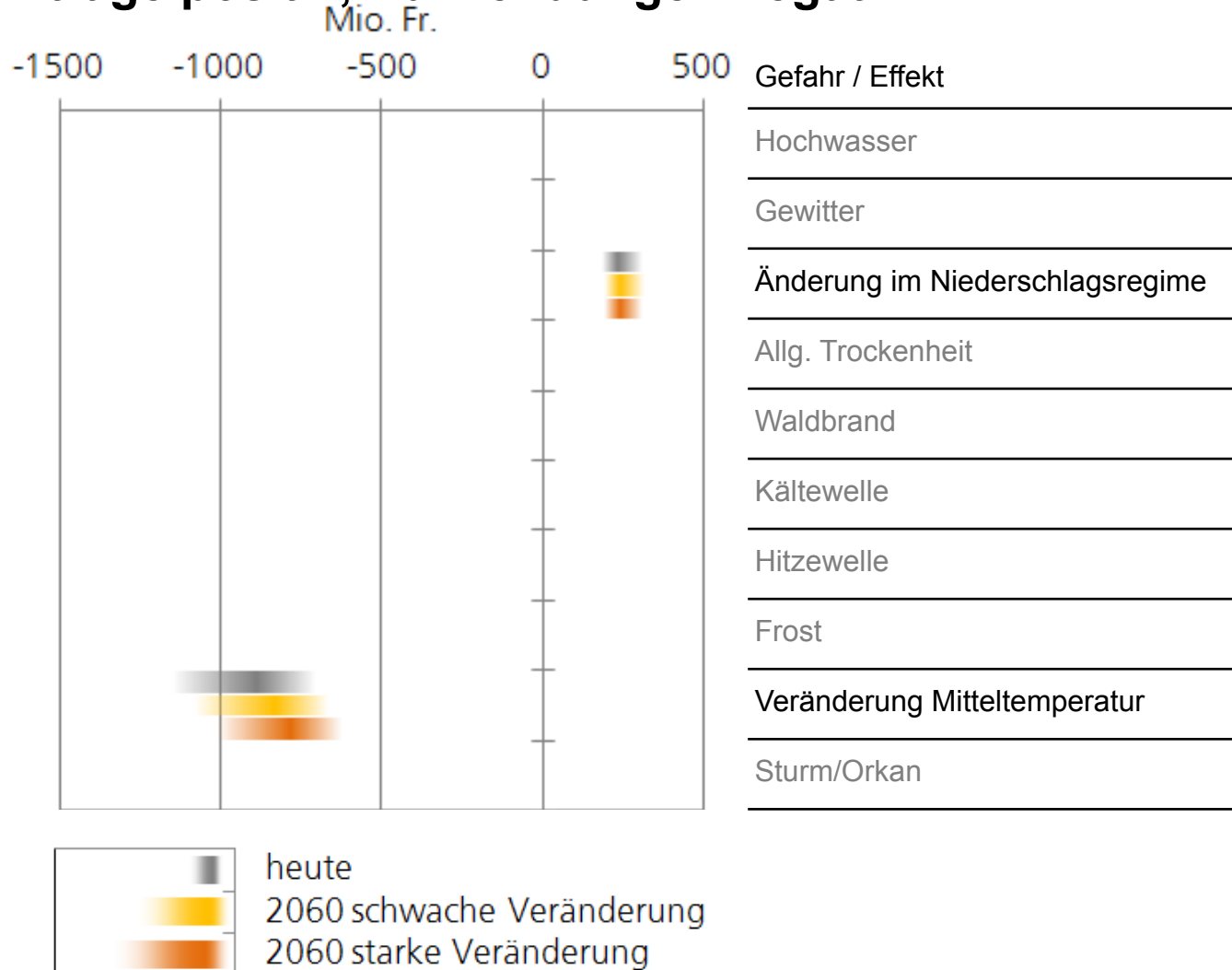
Minderaufwendungen
Mehraufwendungen



Energie

Erwartete mittlere Kosten

Erträge positiv, Aufwendungen negativ





Fallstudie Kanton Aargau

Gesundheit

	Intensivniederschläge				Mittlere Niederschläge			Extremtemperatur		Mittlere Temperatur					Wind
	Schneelawinen	Hochwasser	Mure / Erdrutsch / Hangmure	Gewitter	Änderung im Niederschlagsregime	allg. Trockenheit	Waldbrand	Kältewelle	Hitzewelle	Frost	Reduktion Schneedecke / Abschmelzen Gletscher	Auftauen Permafrost	Steinschlag, Fels- / Bergsturz	Veränderung Mitteltemperatur	Sturm / Orkan
Gesundheit															
Landwirtschaft															
Wald															
Energie															
Tourismus															
Infrastrukturen und Gebäude															
Wasserwirtschaft															
Biodiversität															
Freiräume und Grünflächen															

Indikatoren:

Todesopfer

Hitzebetroffene

Leistungsfähigkeit



Fallstudie Kanton Aargau

Gesundheit / Hitzewellen

Hochrechnungen aufgrund des Klimaszenarios 2060-schwach

- Hitzewelle der Intensität von 2003 wird auch dann ein seltenes Ereignis sein: Jährlichkeit wird auf 100 Jahre geschätzt
- Die heute 100-jährliche Hitzewelle wird zu einem 10-jährlichen Ereignis (Schätzung)
- Das heute 10-jährliche Ereignis wird zur Normalität (Schätzung)

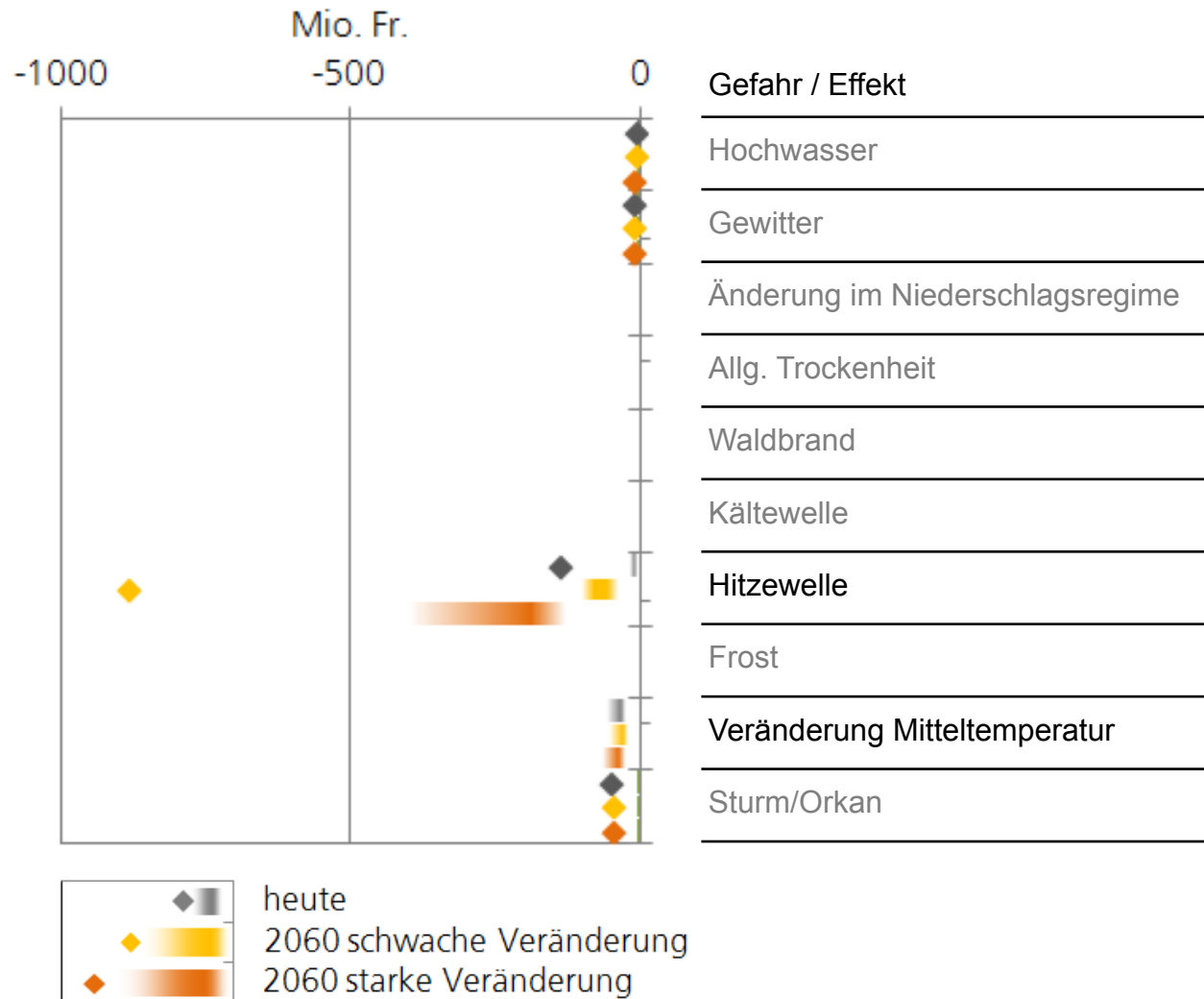
Hochrechnungen aufgrund des Klimaszenarios 2060-stark

Die wesentlich stärkere Erwärmung im Klimaszenario 2060-stark verringert die Jährlichkeit der heutigen über 1000-jährlichen Hitzewelle auf 15 Jahre. Die Jährlichkeit der heute 100-jährlichen Hitzewelle wird auf drei Jahre geschätzt, und die 10-jährliche Hitzewelle wird zur Normalität (Schätzung).

[illegible]

Gesundheit

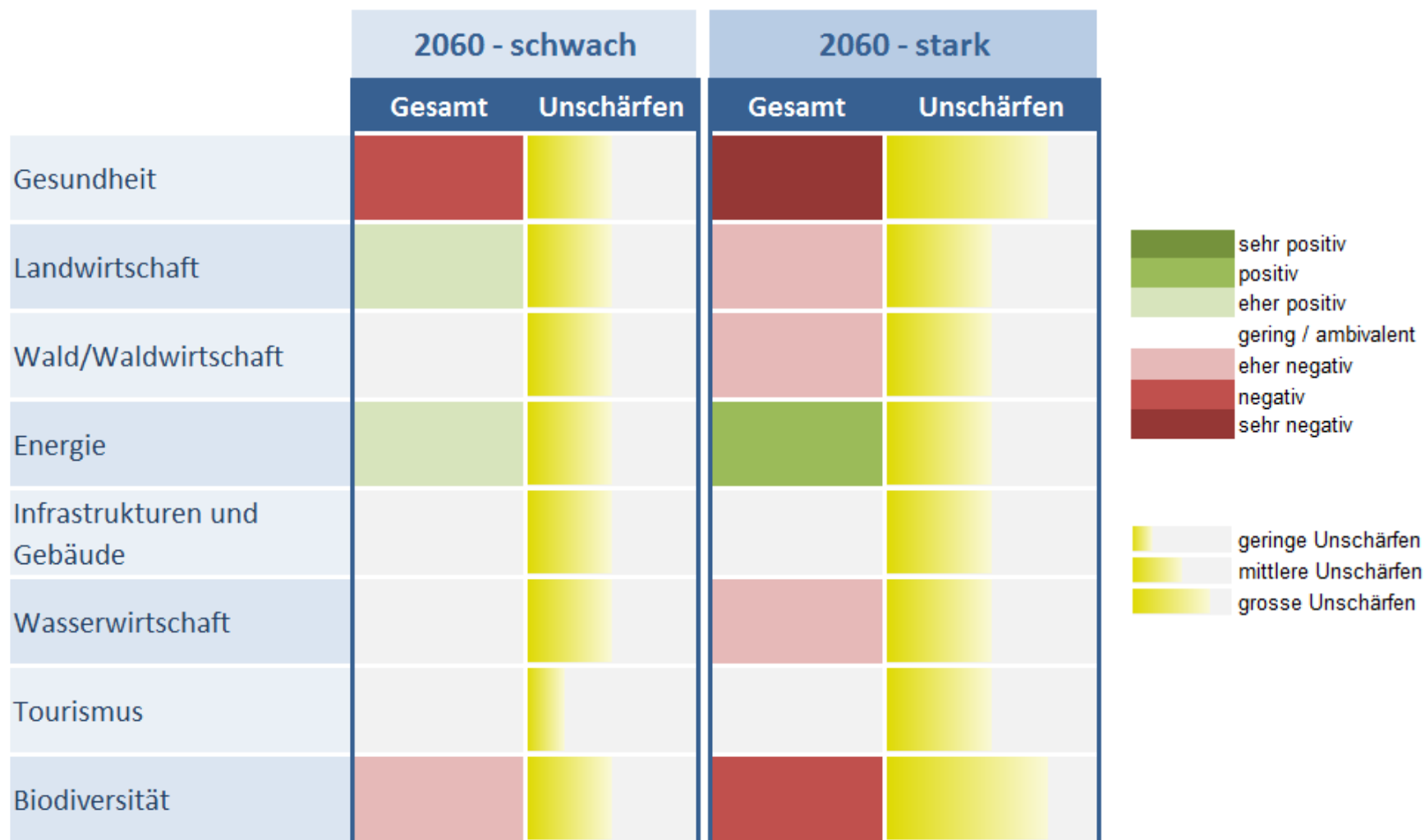
Erwartete mittlere Auswirkungen





Klimabedingte Risiken und Chancen

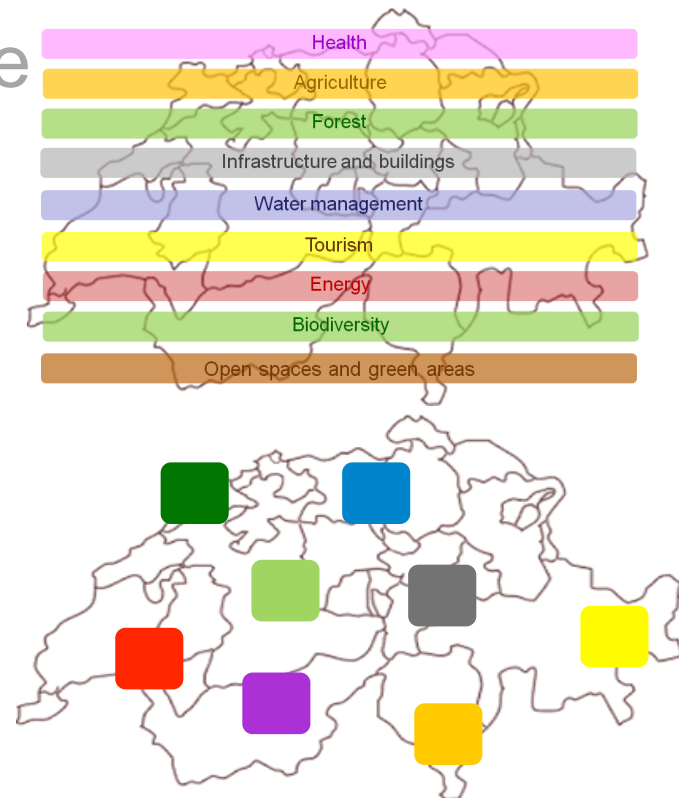
Fallstudie Kanton Aargau





Agenda

- Risiko- und Vulnerabilitätsanalysen
- Hintergrund und Zielsetzung
- Landesweite Analyse
- Kernelemente der Methode
- Fallstudie Aargau
- **Schlussfolgerungen**

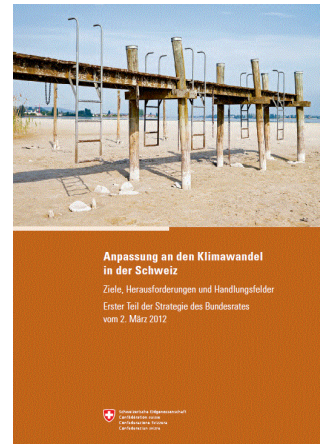




Klimabedingte Risiken und Chancen

Schlussfolgerung

- Die Fallstudie Aargau hat gezeigt, dass es möglich ist, auf der Grundlage des heutigen Wissens, die **wichtigsten klimabedingten Risiken und Chancen sektorenübergreifend zu erfassen**, und weitgehend **zu vergleichen**.
- Die Ergebnisse der Analyse zeigen, dass in **verschiedenen Bereichen bedeutende Auswirkungen** durch den Klimawandel zu erwarten sind.
- Mit einer **vorausschauenden Planung** können **Chancen genutzt und Risiken reduziert** werden, sowohl auf nationaler wie auch auf kantonaler Ebene.





Klimabedingte Risiken und Chancen

Schlussfolgerung

Weiter sind die Resultate aber auch mit bedeutenden **Unsicherheiten**, **Wissenslücken** und **normativen Aspekten** verbunden.

→ Diese und weitere Elemente erschweren sowohl die **Kommunikation** der Resultate wie auch deren **Integration** in den **politischen Prozess**.



Klimabedingte Risiken und Chancen

Schlussfolgerung

→ So muss man sich bewusst sein,

- dass die Resultate die **Möglichkeit** einer **Änderung** aufzeigen,
- dass sie eine mögliche **Richtung** und **Grössenordnung** angeben,
- dass es in einigen Fällen gar **nicht möglich** war die Risiken und Chancen zu quantifizieren, oder
- die Analyse **unvollständig** ist, weil gewisse Informationen fehlten.



Klimabedingte Risiken und Chancen

Schlussfolgerung

Nichtdestotrotz, können die Resultate folgendermassen verwendet werden:

- Die identifizierten Risiken und Chancen geben die **Möglichkeit** einer Veränderung an, inkl. deren **Richtung** und **Grössenordnung**.
- Für die Beurteilung/Entscheidungsfindung, sind die Elemente der Analyse (**Wirkungsketten**) genauso wichtig wie das eigentliche Resultat.
- Dabei darf nicht vergessen werden, dass die angegebenen Veränderungen zwei mögliche zukünftige Verläufe illustrieren. Anpassungsmassnahmen müssen aber auf **noch weitere Szenarien** ausgerichtet sein.



Klimabedingte Risiken und Chancen

Schlussfolgerung

- Für gewisse Entscheide, gilt es weitere **detailliertere Studien** durchzuführen.
- Bei grossen Unsicherheiten oder wichtigen Wissenslücken müssen **Forschungsarbeiten** durchgeführt, oder **Monitoringsysteme** eingesetzt

Und schliesslich möchte ich mit meinem grössten Anliegen abschliessen:

Bei all diesen Arbeiten gilt es die Zusammenarbeit Praxis – Verwaltung – Forschung weiterzuführen und zu verstärken. Und aus diesem Grund möchte ich mich bei ihnen alle für ihre Aufmerksamkeit und heutige Teilnahme ganz herzlich bedanken!