



# Risikomanagement, was können wir für die Zukunft tun? Aussichten und Aufgaben für den Forstdienst und die Jagd

Andreas Fischlin

Hauptverantwortlicher führender Autor (CLA) IPCC SAR, AR4, Review Editor (RE) IPCC TAR, AR5, SR1.5, Reviewer of IPCC SAR, TAR, AR4, AR5, SR LULUCF und führender Autor (LA) GPG LULUCF

Ko-Fazilitator der Industrieländer «Structured Expert Dialog» und Mitglied Schweizerische Delegation Klimaverhandlungen (UNFCCC), Mitglied OcCC und IPCC Vice-Chair WGII für IPCC AR6

ETH Zürich, D-USYS, IBP, Leiter Terrestrische Systemökologie



# Quintessenz

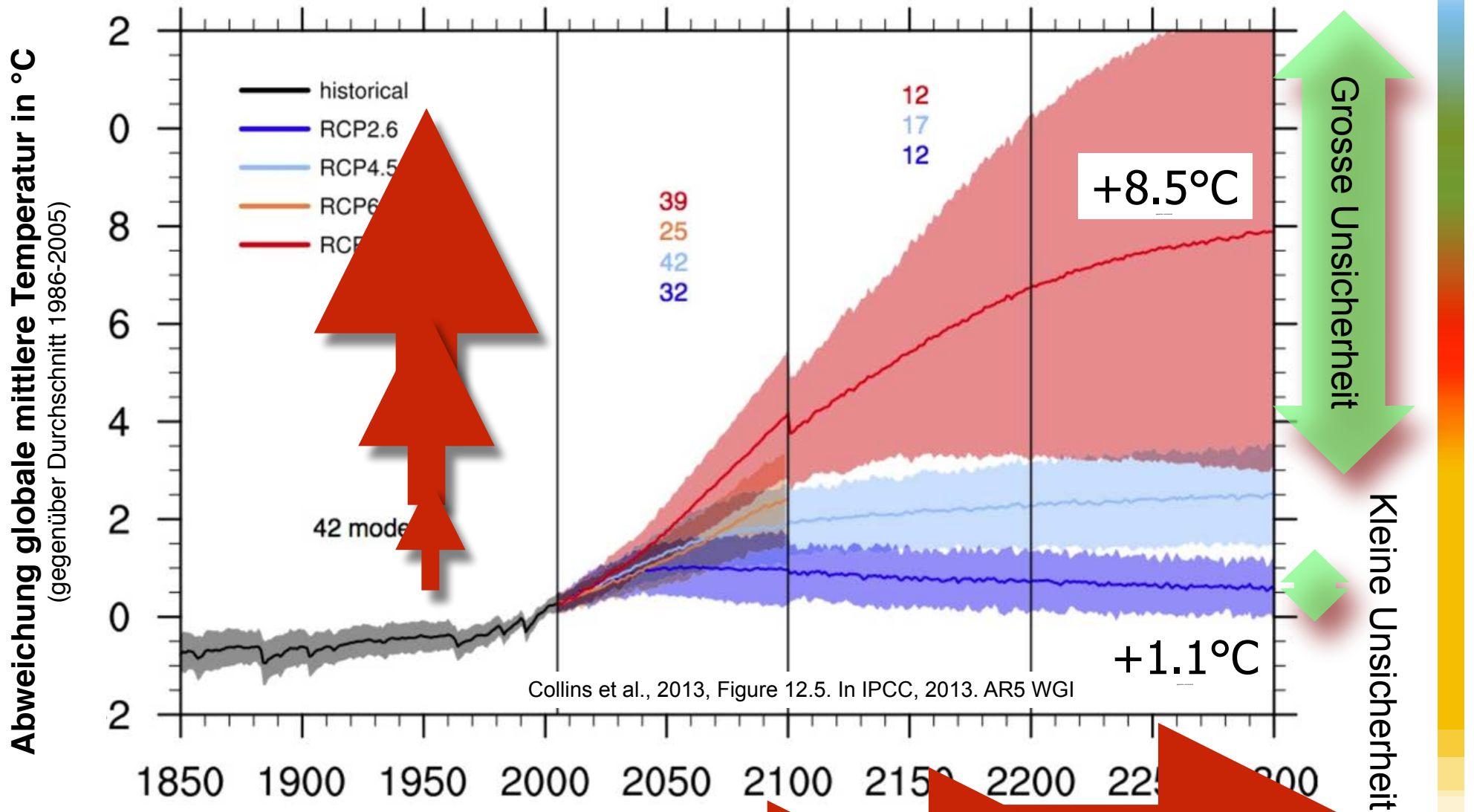
- Wald muss sich eh anpassen
- Keine einfachen Verschiebungen, z.B. hangaufwärts der Vegetation
- Das Wild macht was es will
- Robustheit fördern
- Mit Verlusten u. Überraschungen ist zu rechnen
- Quadratur des Zirkels
- Die beste Anpassung wäre Vermeidung!

# Risiken und Unsicherheiten:

- Risiken sind per definitionem ungewiss
- Je weiter in der Zukunft, desto unsicherer
- Je weiter weg von Bekanntem, desto unsicherer
- Je spezifischer für mich, desto unsicherer
- Allgemein: Je genauer, desto unsicherer

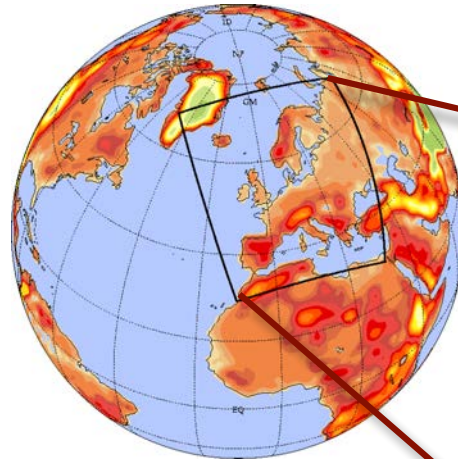
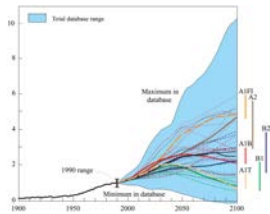
# Welche Zukunft, welcher Klimawandel?

## Zwei denkbare Möglichkeiten:

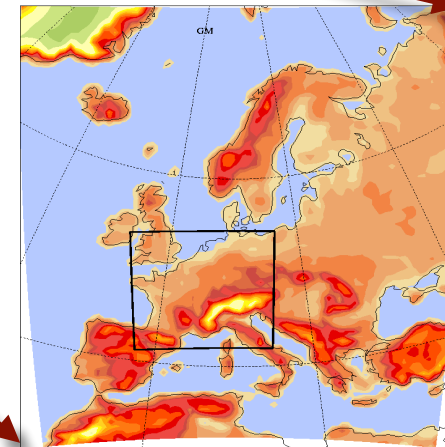


# Vom Globus zur Kartoffel

1.) Treibhausgas  
**Emissionsszenario**  
z.B. IPCC SRES A1B



2.) Gekoppelte Klimamodelle GCMs  
**=> Klimaszenarien**  
Auflösung 300-120 km

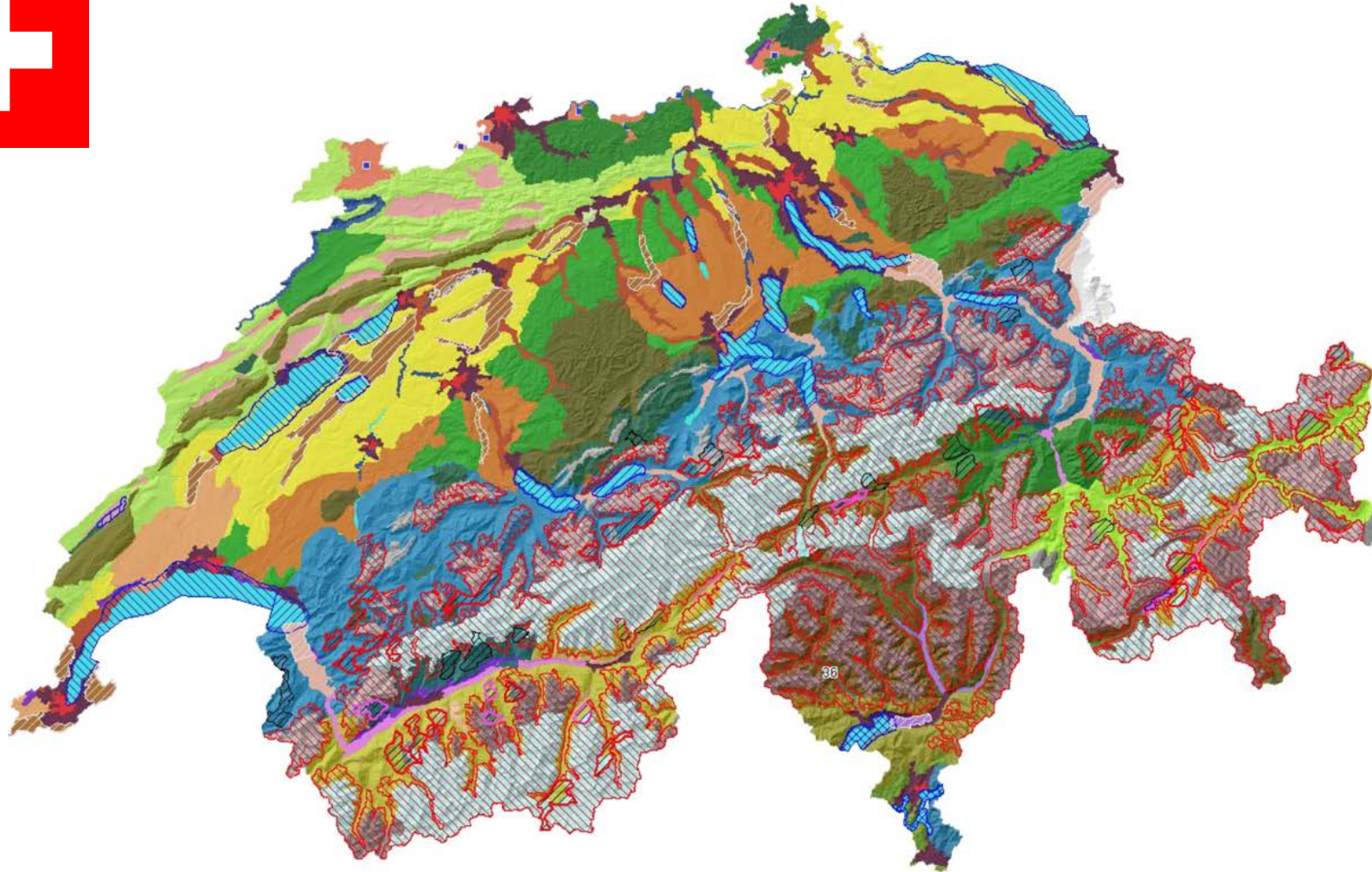
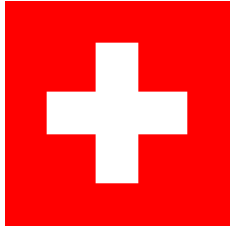


3.) Regionale Klimamodelle (RCMs)  
**=> Regionale Klimaszenarien**  
Auflösung 25 km

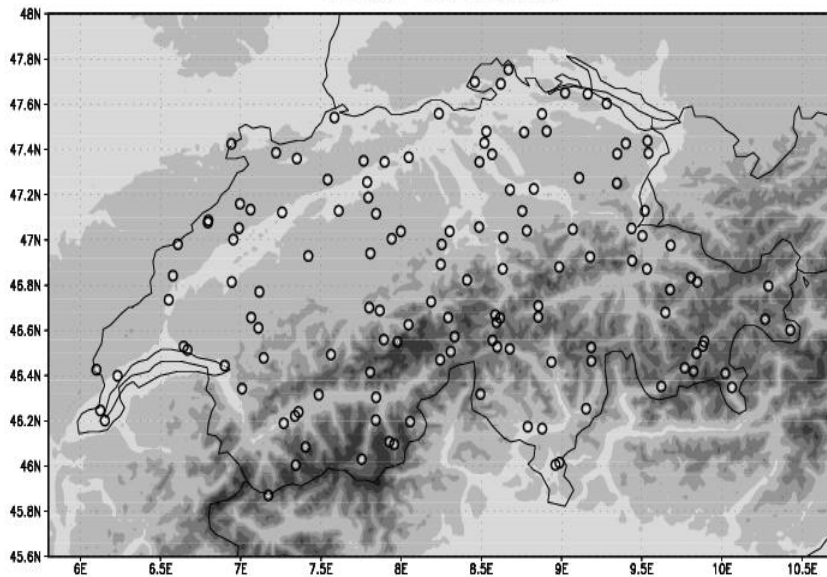
EU-Projekt ENSEMBLES: Transientes Experiment (gradueller Klimawandel) CTRL (1950-2000) => SCEN (2000-2100)



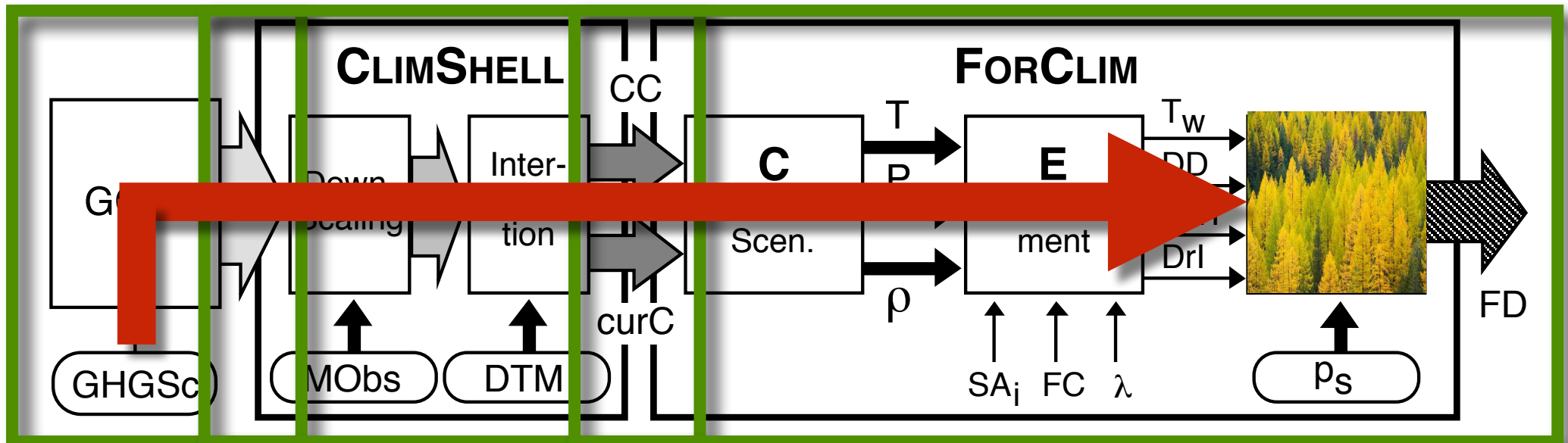
# Kontrastiert mit Vielfalt und Kleinräumigkeit schweizerischer Landschaften



# Klimaänderung runterbrechen auf ein Bergtal



- Messungen
- Annahmen über Klimapolitik
- Klimamodell (AOGCM) z.B. HADCMx or ECHAMx
- Downscaling - ClimShell mit Wettergeneratoren
- Z.B. ForClim Waldmodell



Fischlin & Gyalistras, 1997



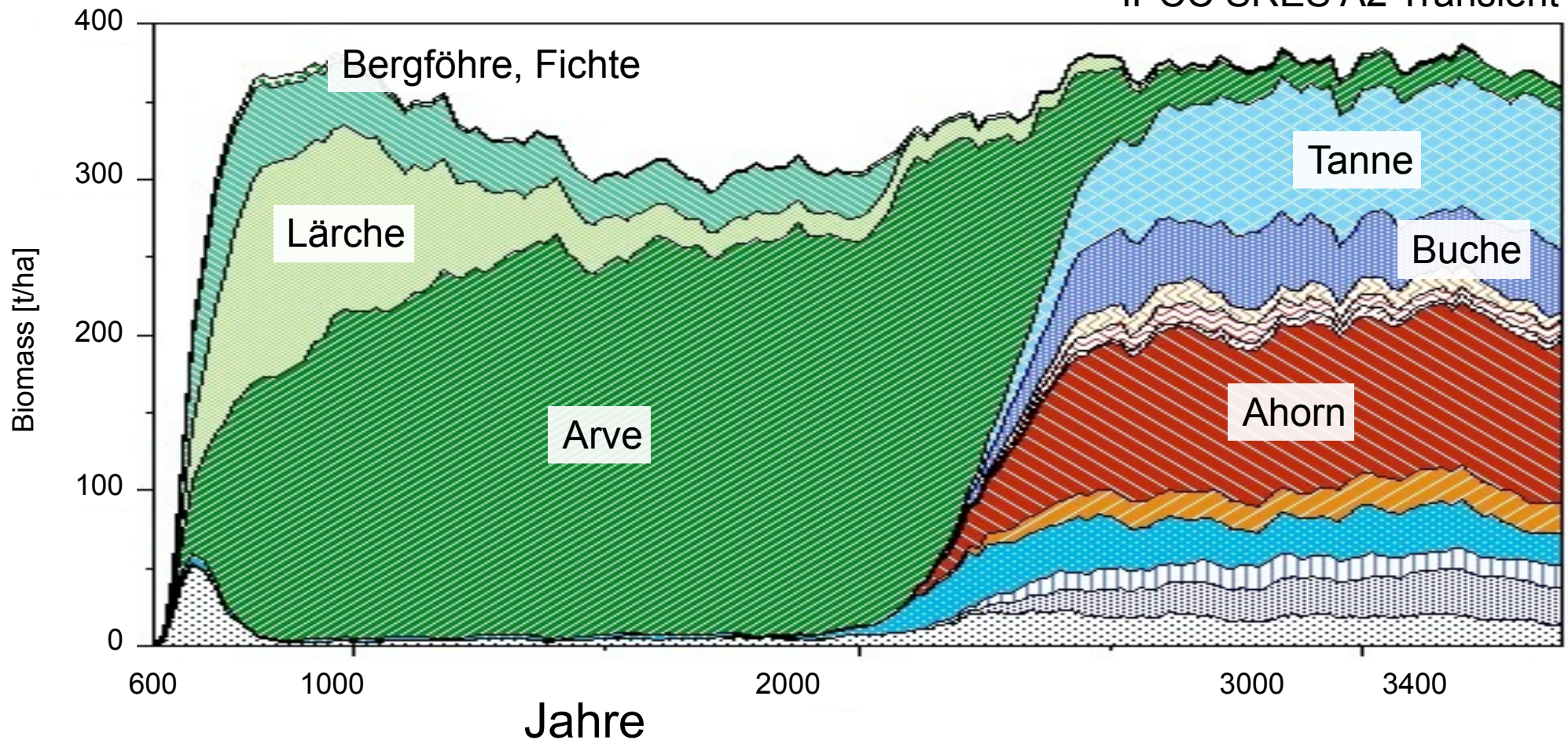


# Wälder ändern sich stark

Bsp.: Subalpine Lärchen-Arvenwald im Oberengadin

Fischlin & Gyalistras, 1997. Global Ecol. Biogeogr. - Hafner, 2000.

IPCC SRES A2 Transient

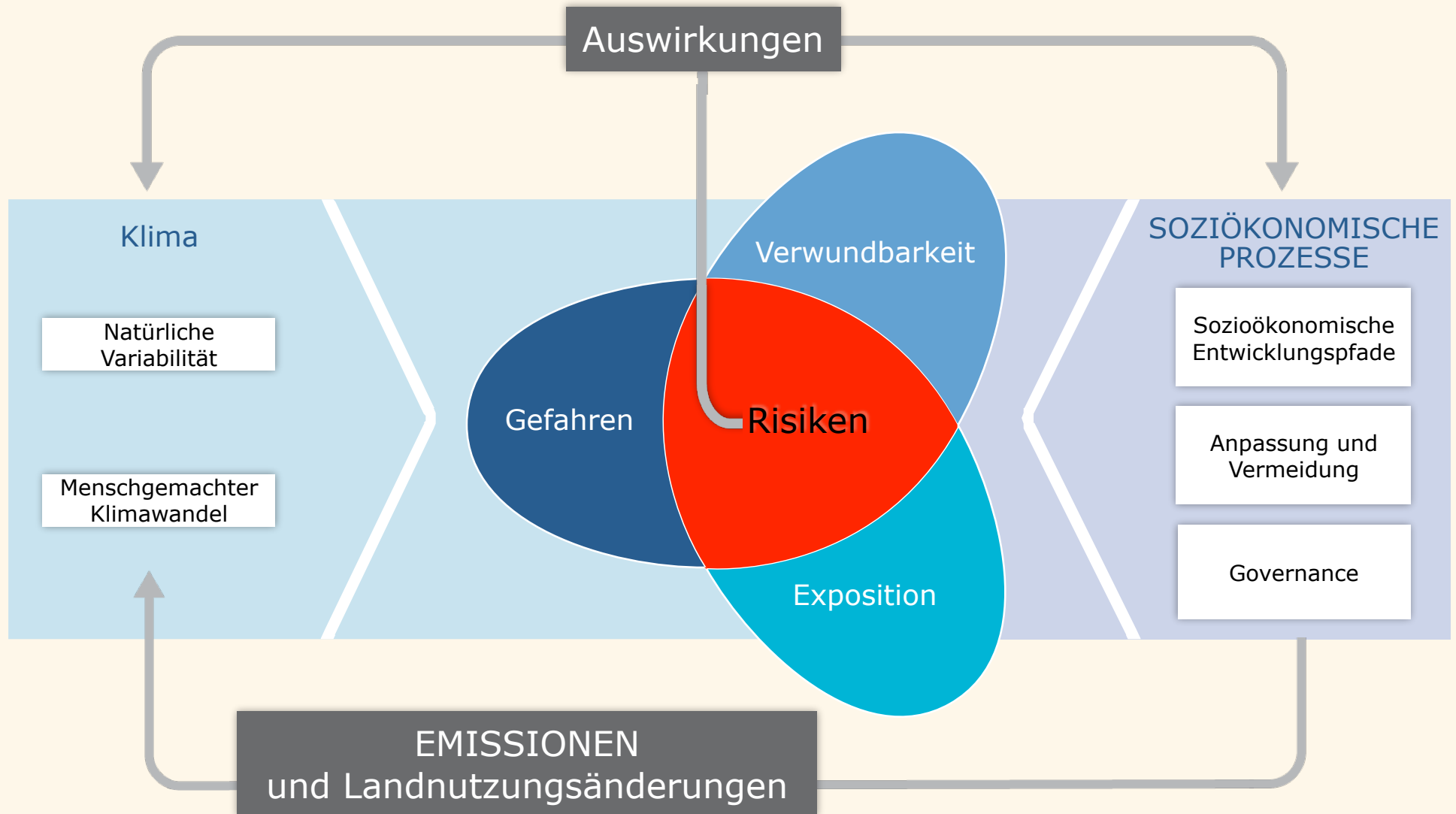




An aerial photograph of a mountainous landscape. A river flows through a valley, and a lake is visible in the upper right. The terrain is covered in dense forest. The text is overlaid in the center of the image.

**Klimarisiken  
sind durch drei  
Faktoren  
bestimmt**

# Risikoansatz - IPCC AR5 WGII



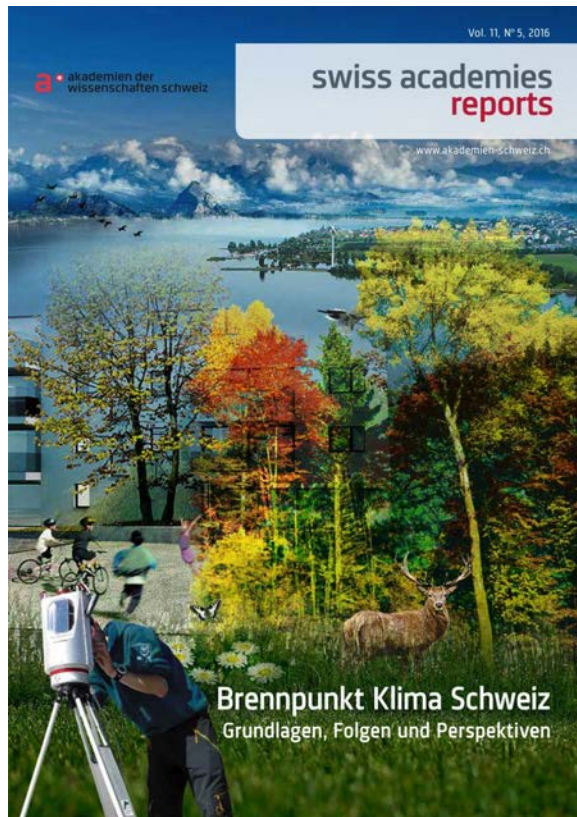
IPCC, 2014, AR5 WGII, Figure SPM.1



# Schweiz



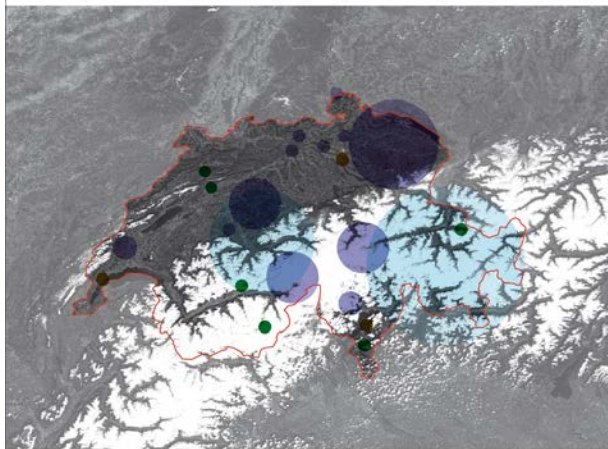
## Brennpunkt Klima Schweiz - Teil 2: Folgen und Anpassung



- Einleitung und das neue IPCC-Risikokzept
- Schnee, Gletscher und Permafrost
- Wasser
- Dynamik von polaren und hochalpinen Landschaften
- Naturgefahren ausgelöst durch ein verändertes Klimasystem: Prozessketten und komplexe Risiken
- Alpine Ökosysteme
- Biodiversität und Ökosystemleistungen
- Wald
- Landwirtschaft
- Tourismus
- Bauten und Infrastrukturen
- Urbaner Raum
- Energiesystem
- Gesundheit
- Globale Zusammenhänge und Migration
- Versicherungs- und Finanzindustrie
- Strategien und Massnahmen des Bundes zur Anpassung

# CH2014 und CH2014 Impacts

CH2014 – IMPACTS  
TOWARD QUANTITATIVE SCENARIOS OF  
CLIMATE CHANGE IMPACTS IN SWITZERLAND  
SUMMARY



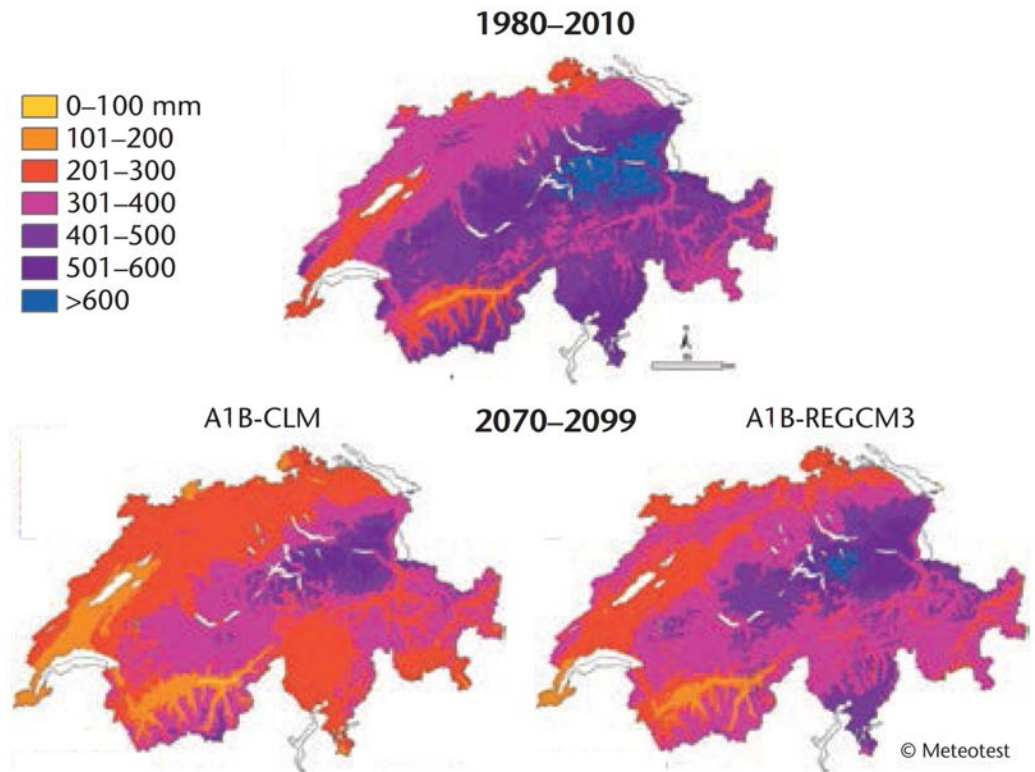
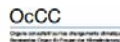
- 1. Introduction to the CH2014-Impacts initiative
- 2. The CH2014-Impacts approach to scenario-based impact quantification
- 3. Data basis of CH2014-Impacts – The Swiss Climate Change Scenarios CH2011
- 4. Temperature-based climate indices for sector-specific impact assessment
- 5. Cryospheric aspects of climate change – impacts on snow, ice, and ski tourism
- 6. Hydrological responses to climate change: river runoff and groundwater
- 7. Impacts on the biodiversity of widely distributed birds and vascular plants: species richness and turnover
- 8. Climate change impacts on tree species, forest properties, and ecosystem services
- 9. Implications of changes in seasonal mean temperature for agricultural production systems: three case studies
- 10. Energy consumption of buildings – direct impacts of a warming climate and rebound effects
- 11. The impact of climate change on selected indicators of human health: pharmaceutical sales, doctor visits, and hospitalizations
- 12. Synthesis
- 13. Future perspectives



# Klimaänderung in der Schweiz

## Szenarien CH2011

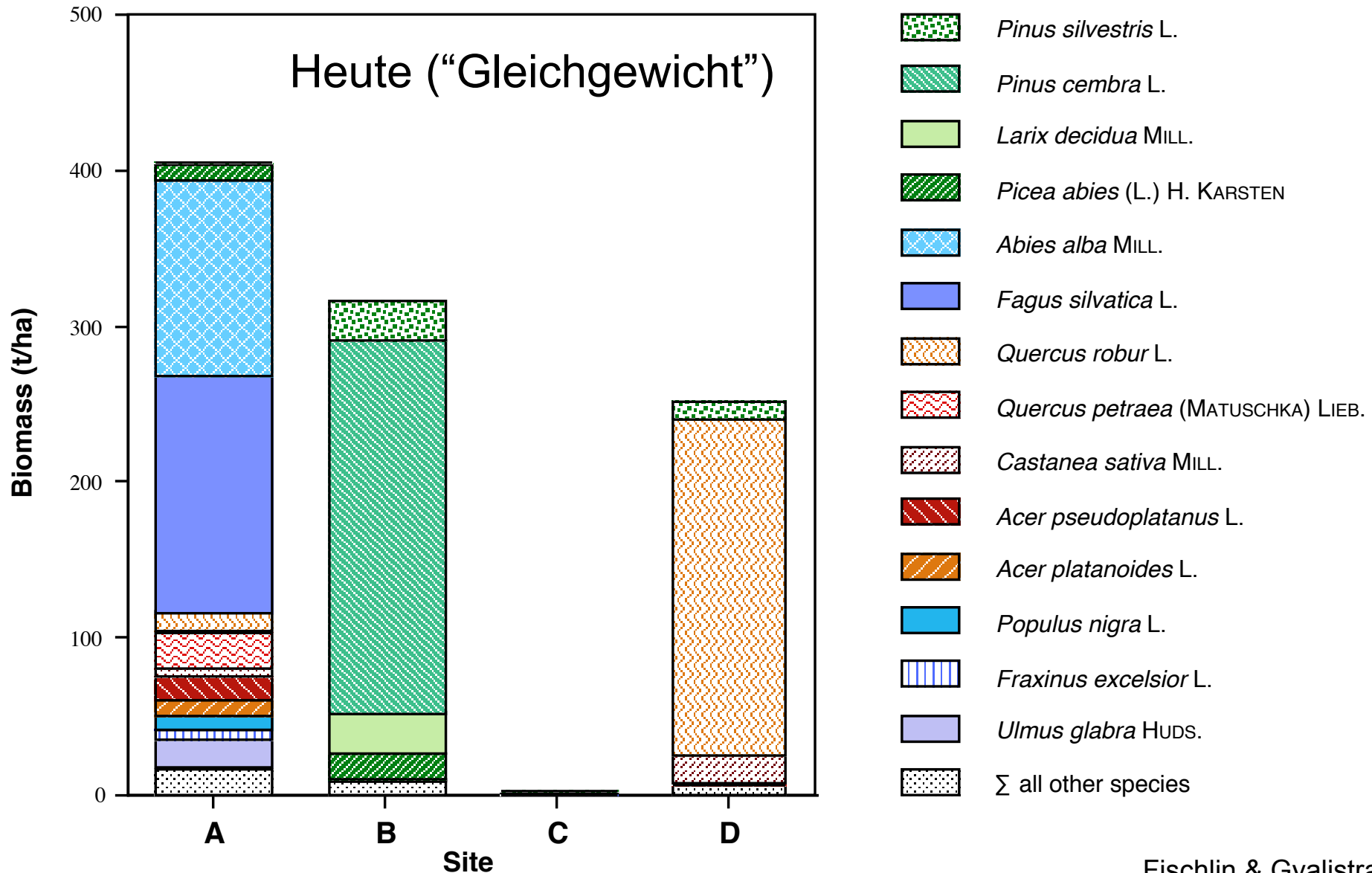
Swiss Climate Change  
Scenarios CH2011



An aerial photograph of a dense forest, likely a coniferous forest, with a winding river and a small lake visible. The image is slightly faded and serves as a background for the text.

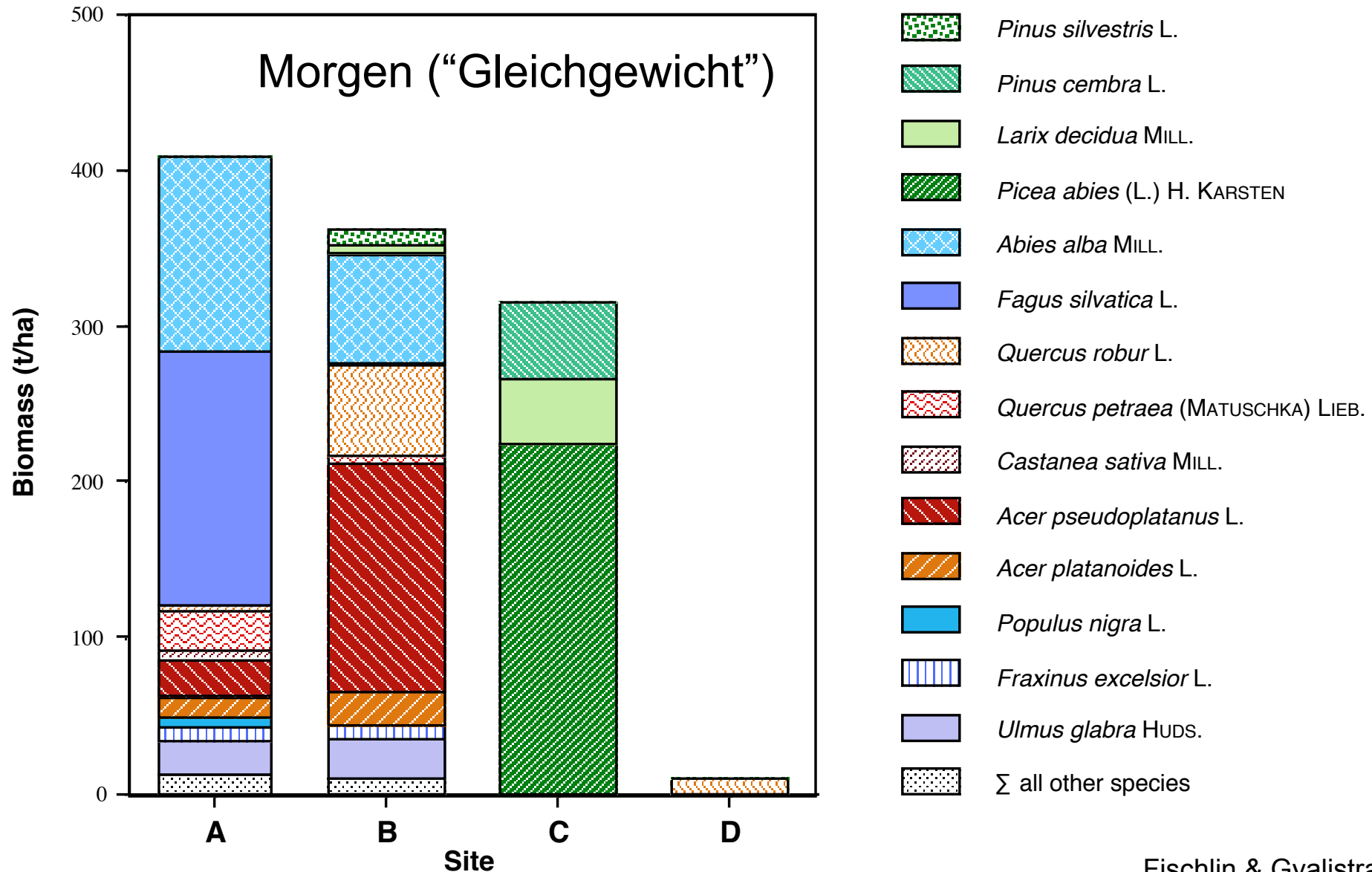
# **Waldleistungen gefährdet?**

# Typologie Klimafolgen für Schweizer Wälder





# Typologie Klimafolgen für Schweizer Wälder



# Zukünftige Eignung Fichte und Buche (SRES A1B)

## Fichte

## Buche

2035



2085



- Baumart wächst dort
- Baumart wächst noch, obwohl Umweltbedingungen nicht mehr geeignet
- Baumart könnte von den Umweltbedingungen her wachsen, muss aber noch hinwandern

Nach Akademien der Wissenschaften Schweiz, 2016. Brennpunkt Klima Schweiz - Grundlagen, Folgen und Perspektiven. Akademien der Wissenschaften Schweiz - ProClim – Forum für Klima und globale Umweltveränderungen, Bern, Switzerland. Swiss Academies Reports 5, 216pp.



Was heute als Sämling  
gedeiht, hat als  
erwachsener Baum



morgen bei  
ungebremstem



Klimawandel ernsthafte  
Schwierigkeiten!

# Zukunft des Schutzwaldes?

(~40% der  
Schweizer Wälder  
erbringen diese  
Regulierungs-  
funktion)



Bsp.: Schutzwald ob





**Zukunft des Wirtschaftswaldes?**

# 1 Carbon Credit

can make decisions which could interfere with your macroeconomic preferences, projected profit path and reliance on exploitation of the environment and people >

the value of the credit will go up and down according to global market speculation and is at no time under any circumstances in anyway related to any known concept or estimate of the ecological cost of industrial and corporate behaviour.



May be exchanged for nuclear power station, genetically modified forest or other similarly destructive project  
This bill is solely for the purpose of increasing corporate profit and should not be considered as a viable solution to climate change

to complete your carbon portfolio we recommend investments in the futures carbon exchange markets. this will allow you to manipulate future energy production and

consumption worldwide and ensure that no independent democratic body

## Nur noch Senkenwald?



**Mit  
Überraschungen ist  
zu rechnen**

# Individuelle natürliche Anpassung -> Ökologische Beziehungen verschwinden und andere kommen -> Mit Konsequenzen für Zusammensetzung und Funktion



Räuber-Beute,  
Herbivor-Pflanze,  
or Krankheit-Wirt  
Beziehungen  
kennen alle ändern





# Nicht nur mit dem Klimawandel werden sich Räuber-Beute Beziehungen ändern





**Ist der Schaden wirklich so gross?**

Oberengadin, Jul. 2018





**Der graue Lärchenwickler im Klimawandel - Kein Schädling mehr**

# Biodiversität Artenschutz im Gebirgsland Schweiz

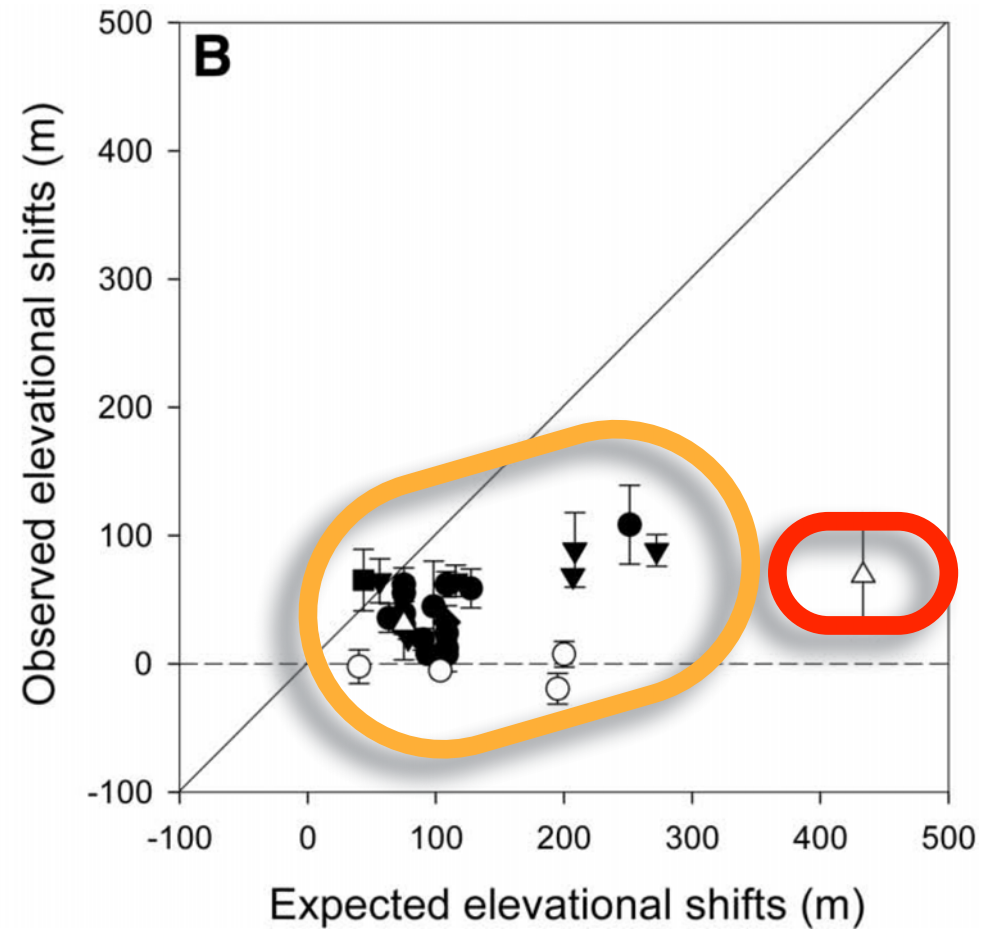
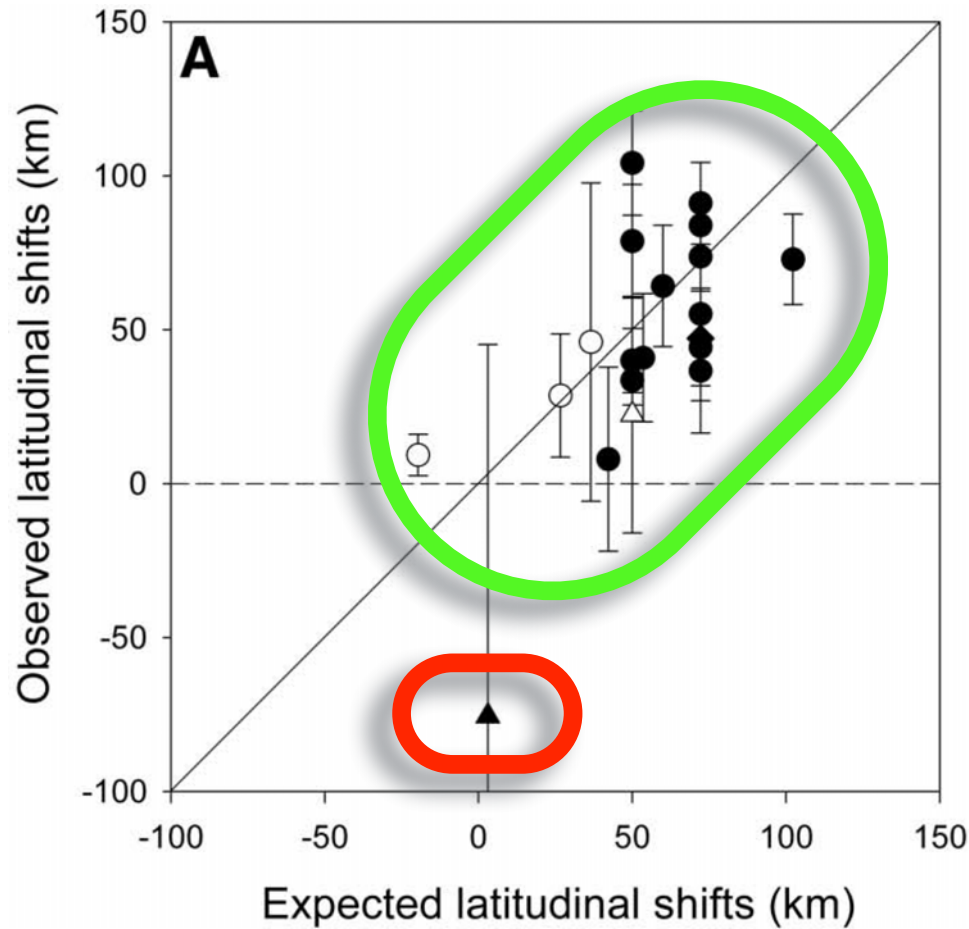
- Beispiel des Kuckucks (*Cuculus canorus* L.)
- Im Mittelland (~450 m a.s.l.) Dichte um ~40% seit 1988 abgenommen
- In den Alpen zurzeit  $\pm$  unveränderte Dichte
- => Gebirge fällt zunehmend Rolle von “Rückzugsgebieten” zu (oft Verinselung)



**Sollen, dürfen wir  
Ökosystembauer  
werden?**



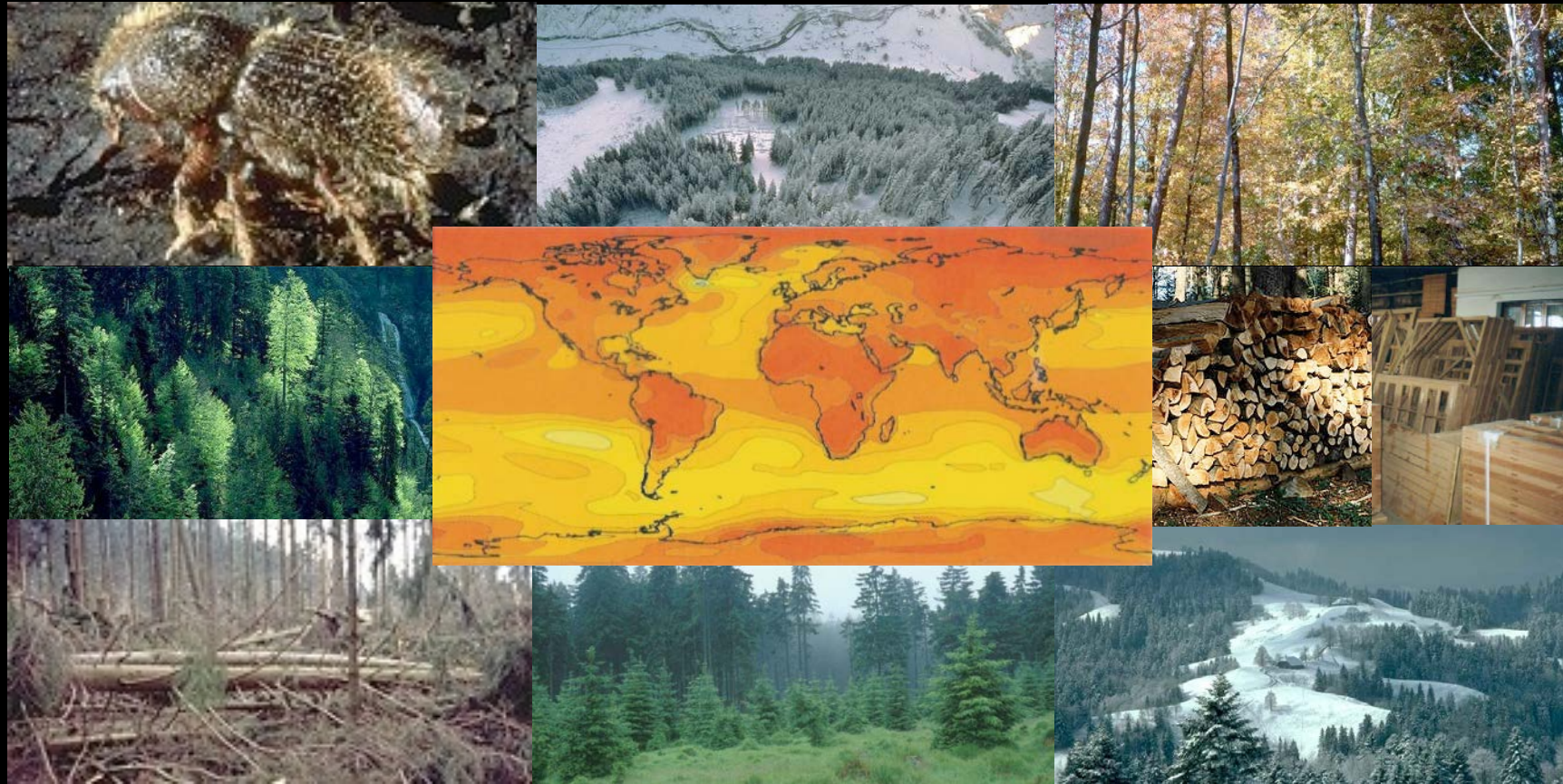
# Beobachtet vs. erwartet Verschiebung der Verbreitung (meist vagile Arten)



Chen, I.-C., Hill, J.K., Ohlemueller, R., Roy, D.B. & Thomas, C.D., 2011. Science, 333(6045): 1024-1026.



# Danke für Ihre Aufmerksamkeit!



**ETH**

Eidgenössische Technische Hochschule Zürich  
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

[www.sysecol.ethz.ch](http://www.sysecol.ethz.ch)  
[andreas.fischlin@env.ethz.ch](mailto:andreas.fischlin@env.ethz.ch)  
[www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)