



Herbert Formayer

Met

KLIMAWANDEL UND AUSWIRKUNGEN: FOKUS WALDVIERTEL

Universität für Bodenkultur, Wien
Institut für Meteorologie (BOKU-Met) &
Zentrum für globalen Wandel und Nachhaltigkeit
Herbert Formayer

Das Waldviertel im Klimawandel – Was tun?
Zwettl, 23.05.2012



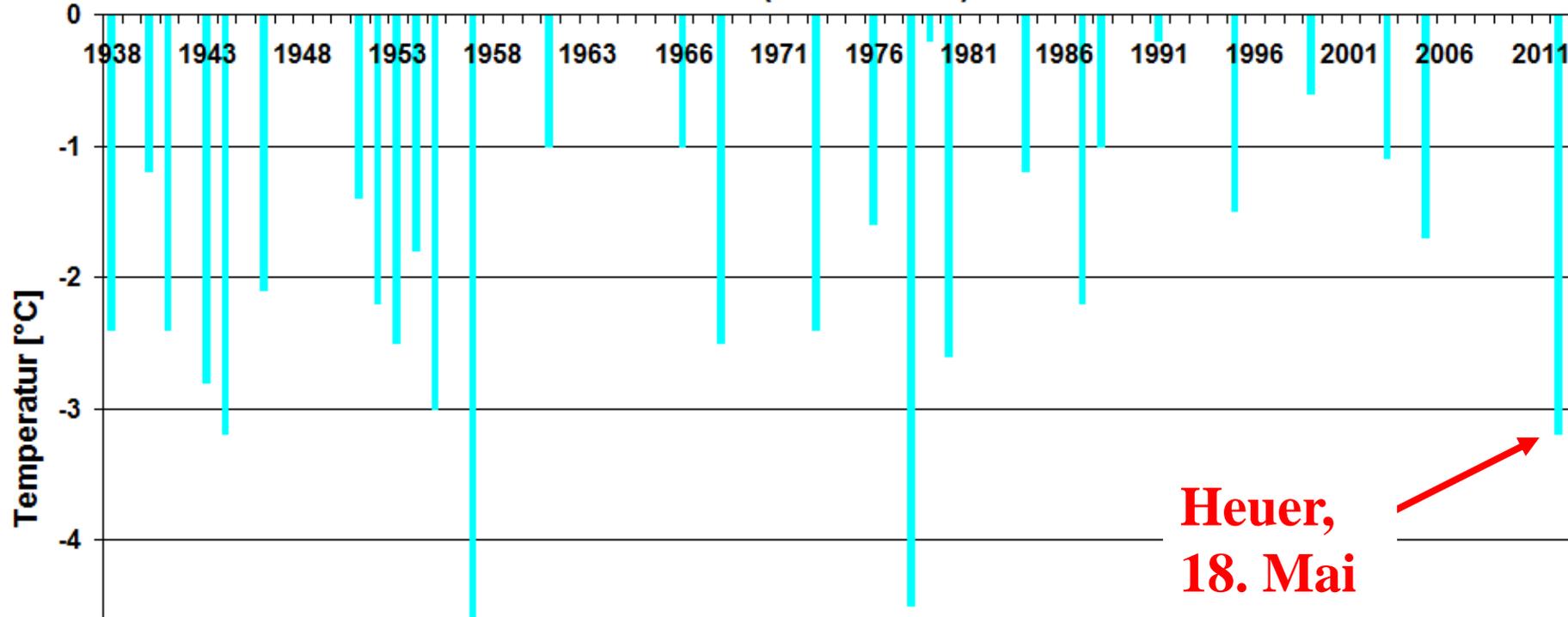
Wo ist da der Klimawandel?



© ORF NÖ

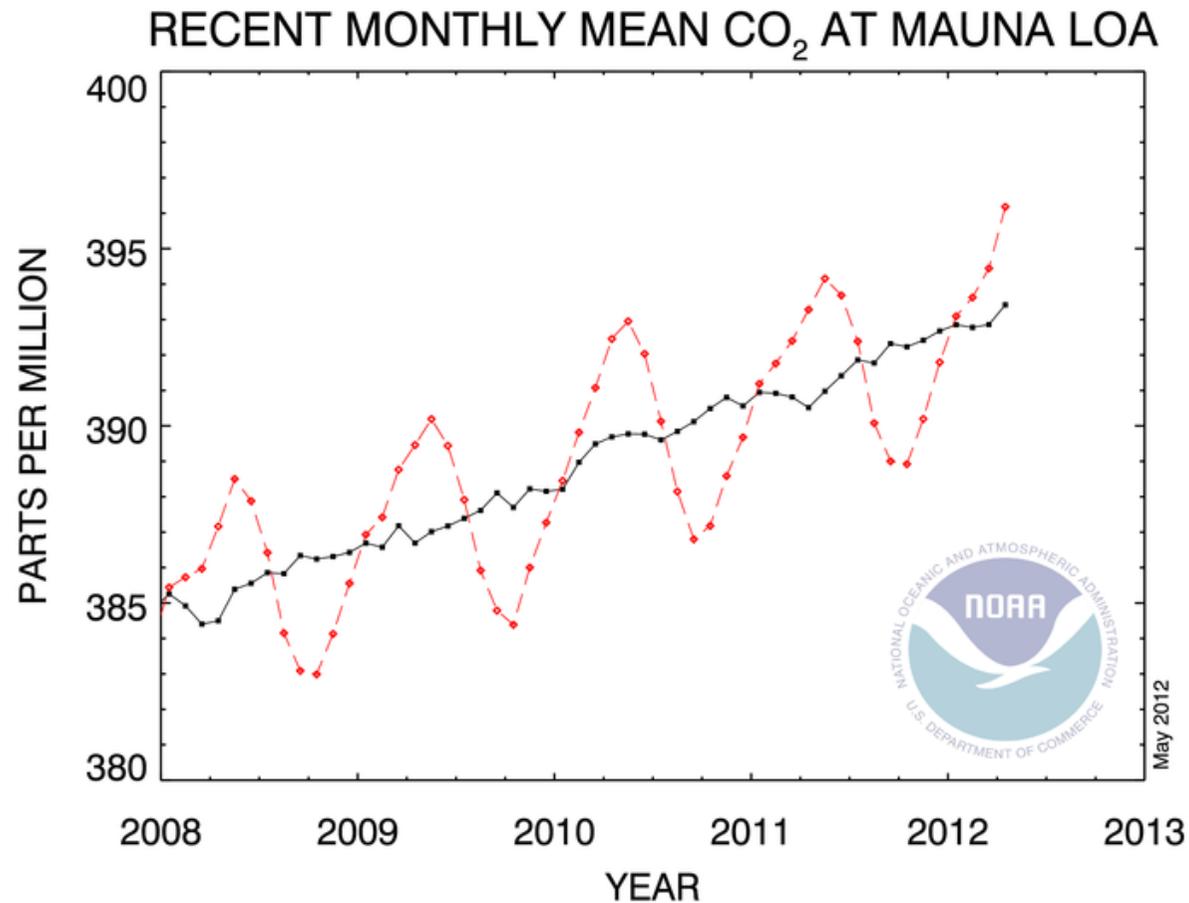
Massive Frostschäden in der Landwirtschaft im heurigen Mai, auch bei den Christbaumkulturen im Waldviertel

Temperaturminima unter 0 °C an der Station Stift Zwettl
Mitte Mai (10. - 20. Mai)



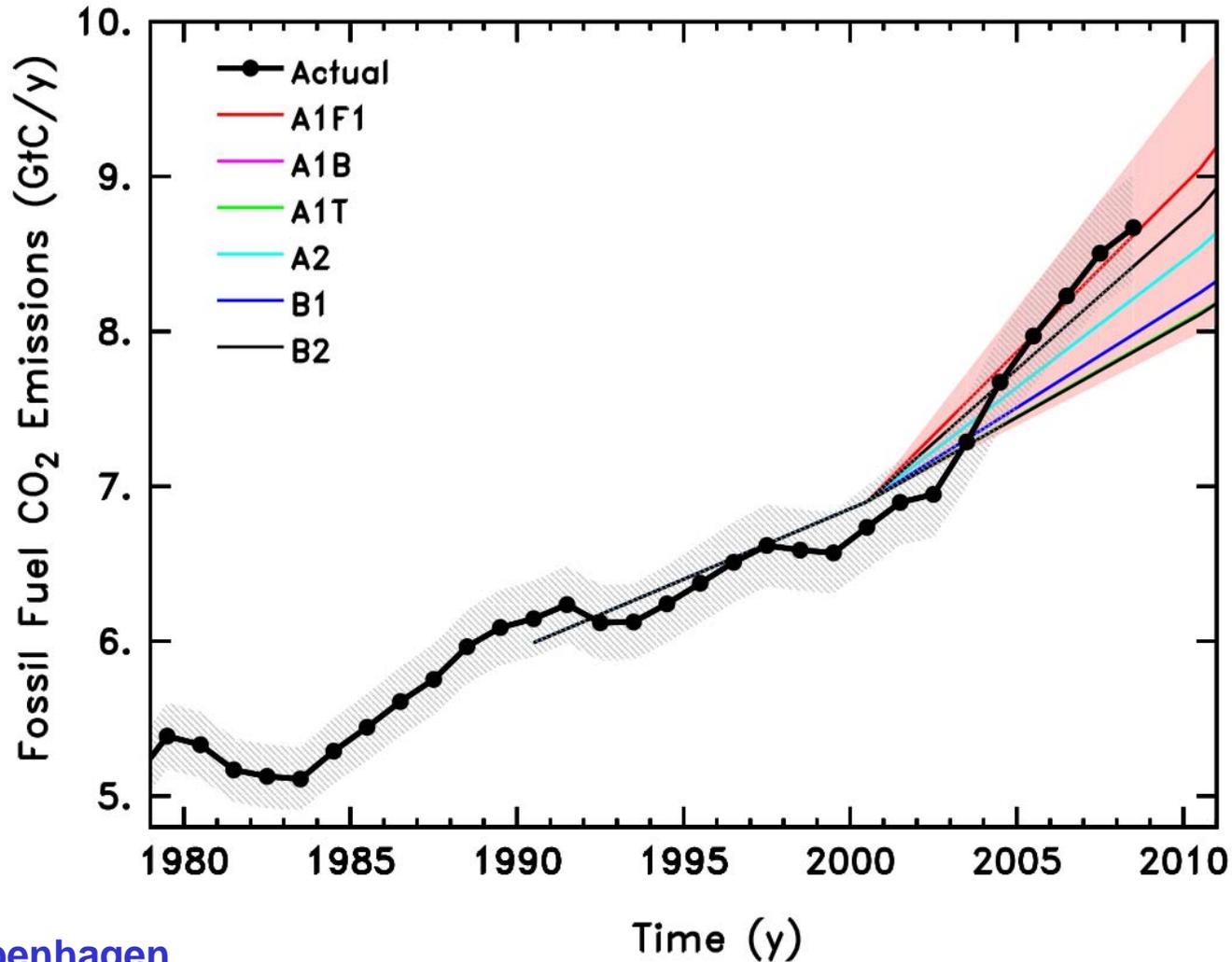
**Nicht der Frost ist so außergewöhnlich,
sondern das die Christbäume beim Auftreten
des Frostes schon so weit entwickelt waren.**

Ursache der ganzen Diskussion



Das Waldviertel im Klimawandel – Was tun?
Zwettl, 23.05.2012

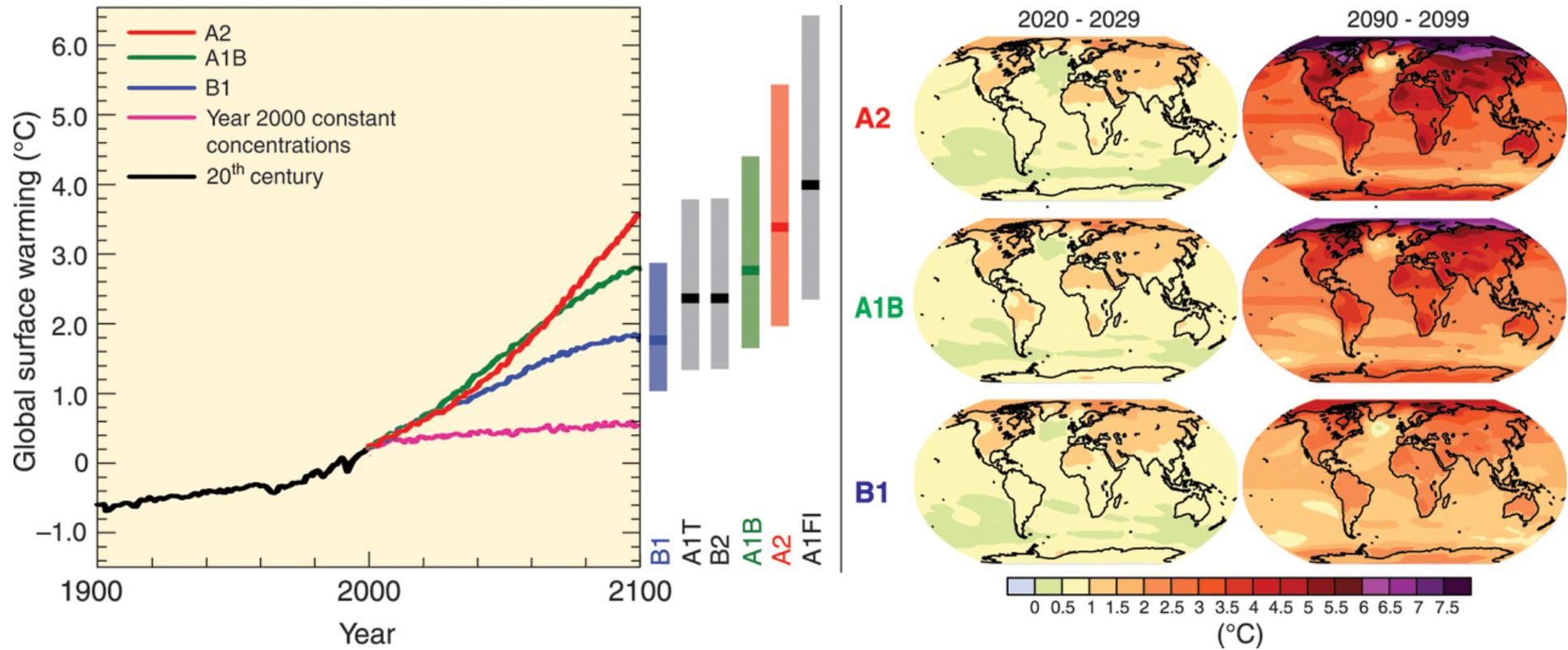
Treibhausgasausstoß geht munter weiter



Quelle:
The Copenhagen
Diagnoses 2009

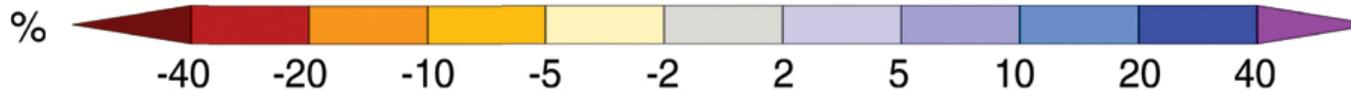
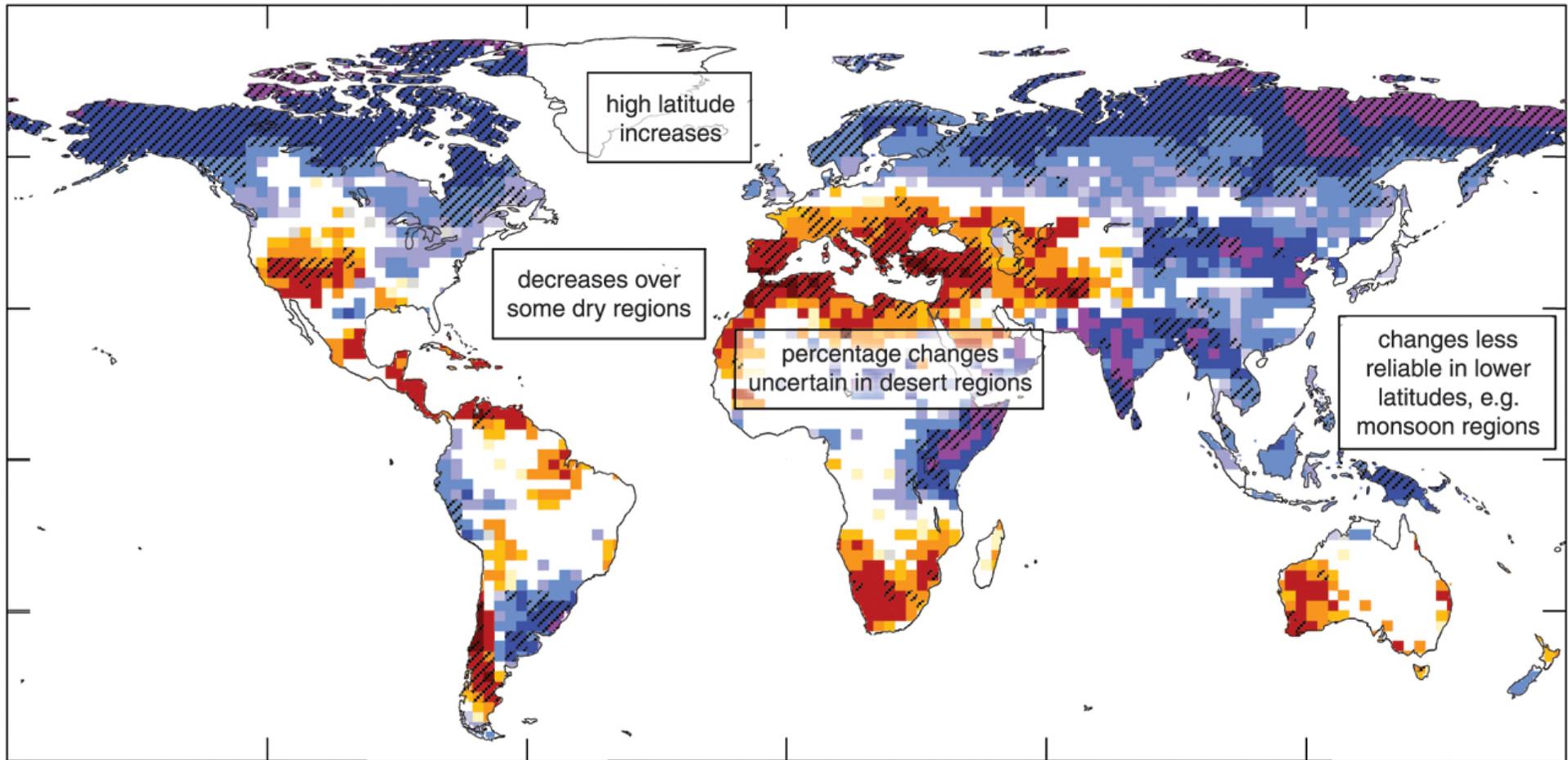
Das Waldviertel im Klimawandel – Was tun?
Zwettl, 23.05.2012

Resultierende Temperaturszenarien



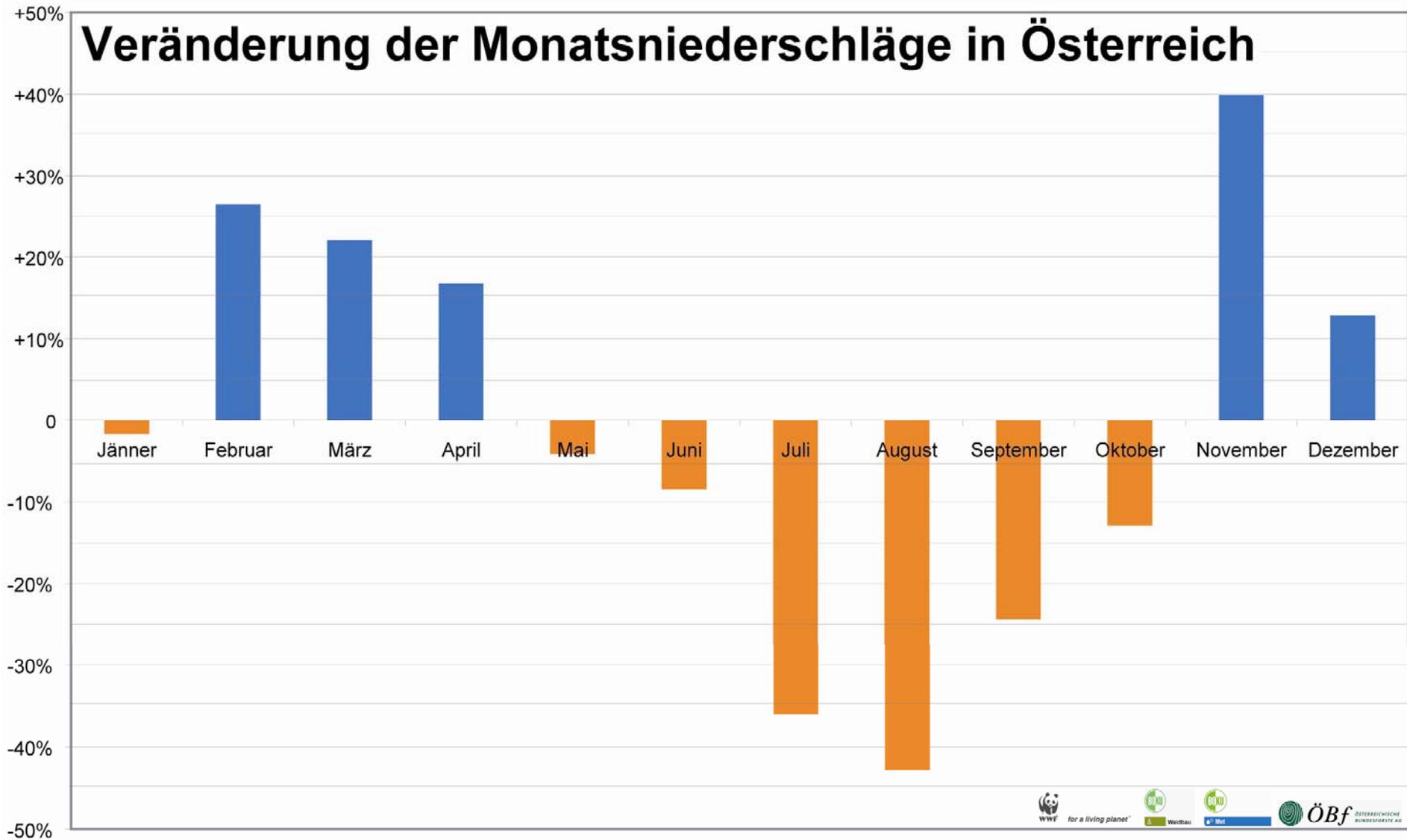
Quelle:
IPCC, 2007

Niederschlagszenarien



Quelle:
IPCC, 2007

Regionale Szenarien

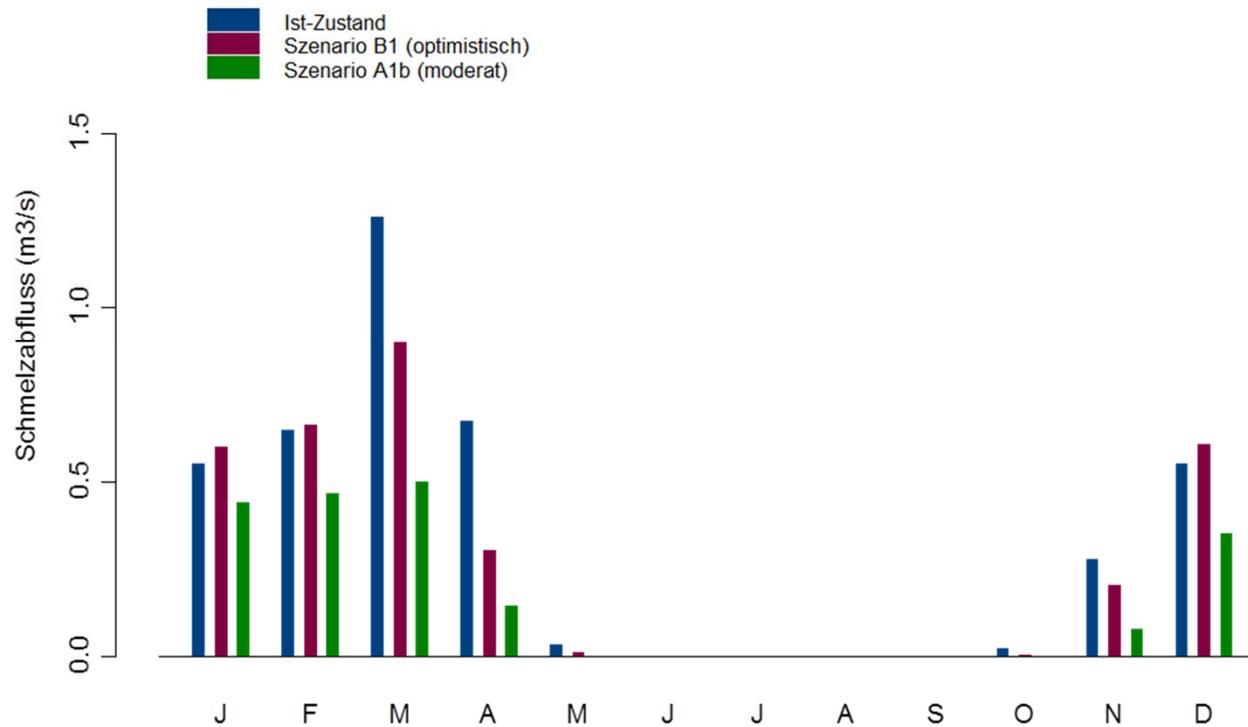


Hydrologie

- **Verschiebung der Jahresgangs des Abflusses durch geänderte Schneeschmelze**
- **Häufigere Niedrigwasserstände und Trockenstress speziell im Spätsommer/Herbst**
- **Zunahme von kleinräumigen Starkniederschlägen physikalisch plausibel und daher wahrscheinlich**

Entwicklung der Schneeschmelze Lainsitz

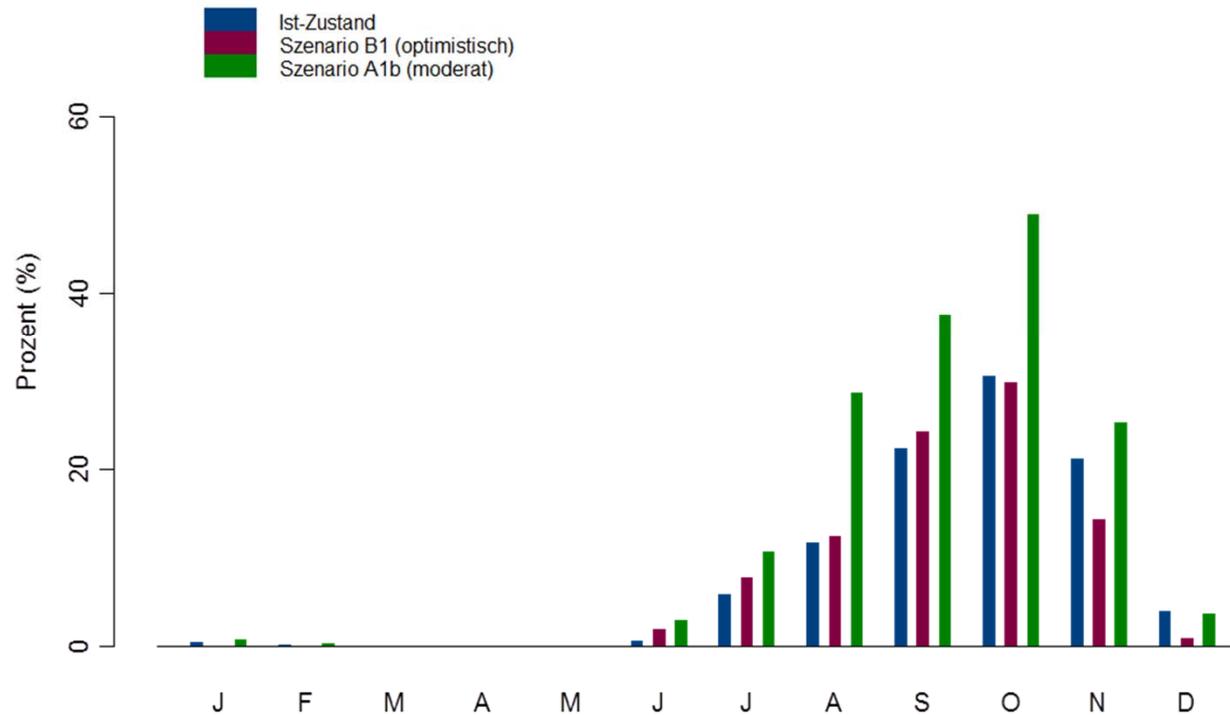
Mittlere Schmelzabflüsse



Quelle:
NÖ Klimastudie 2007

Trockenstress Lainsitz-Einzugsgebiet

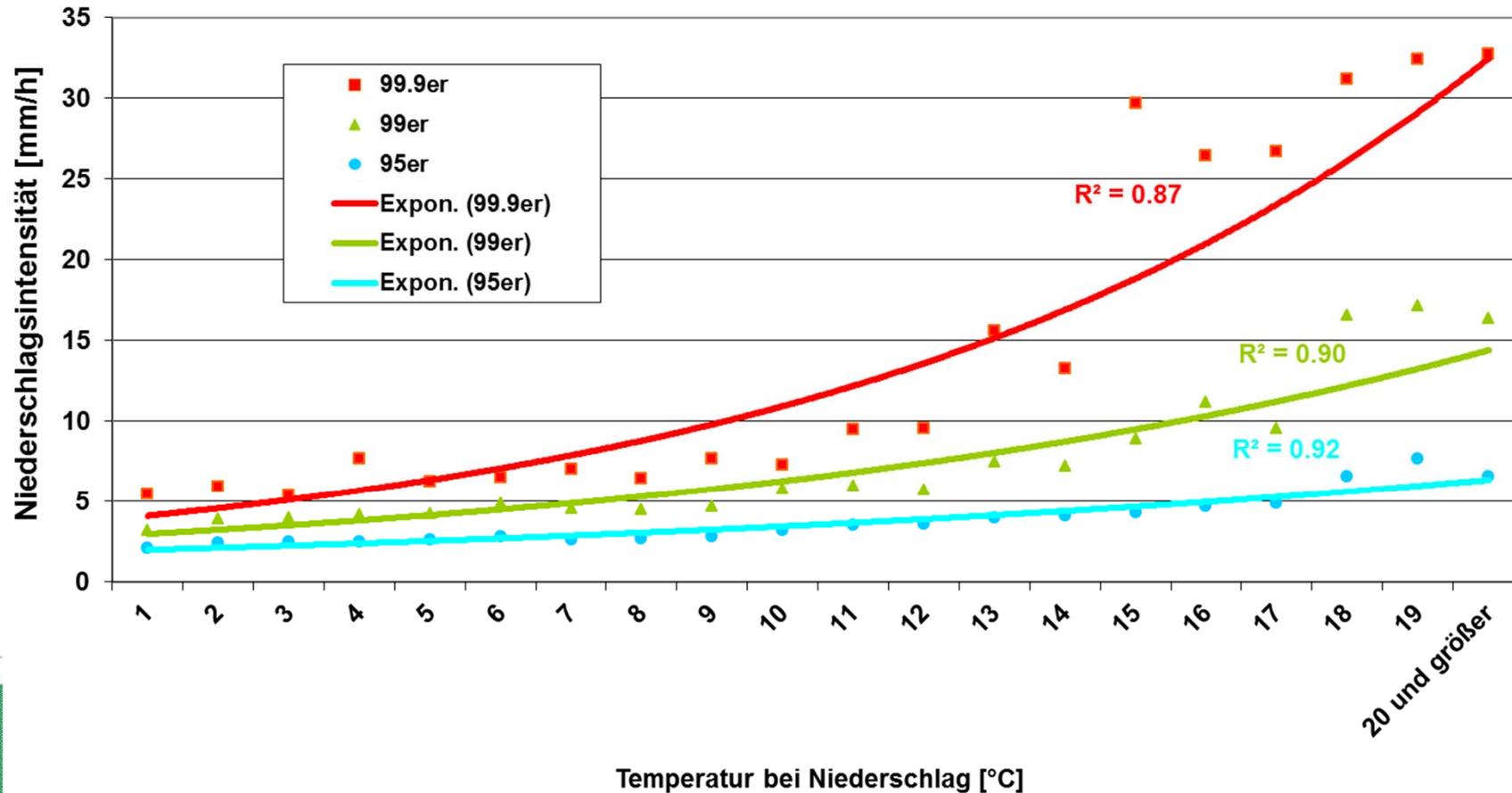
Tage mit Trockenstress



Quelle:
NÖ Klimastudie 2007

Zusammenhang Temperatur und Niederschlagsintensität

Zusammenhang Temperatur/Niederschlagsintensität für
Stundenniederschläge in Wien Hohe Warte



ÖKOSYSTEME

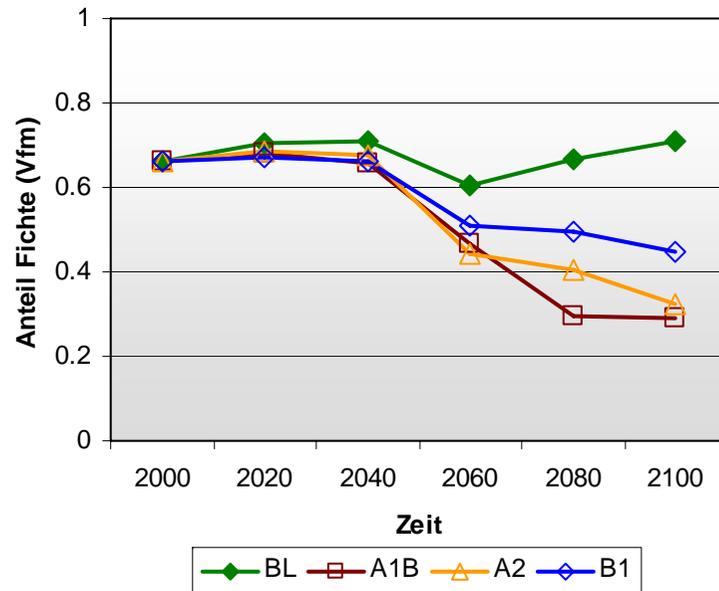
- **Verschiebung bzw. neue thermische Regime - Migrationsdruck und einwandern von Neobiota**
- **Veränderte Schneefall – Schneedeckenverhältnisse**

LAND- und FORSTWIRTSCHAFT

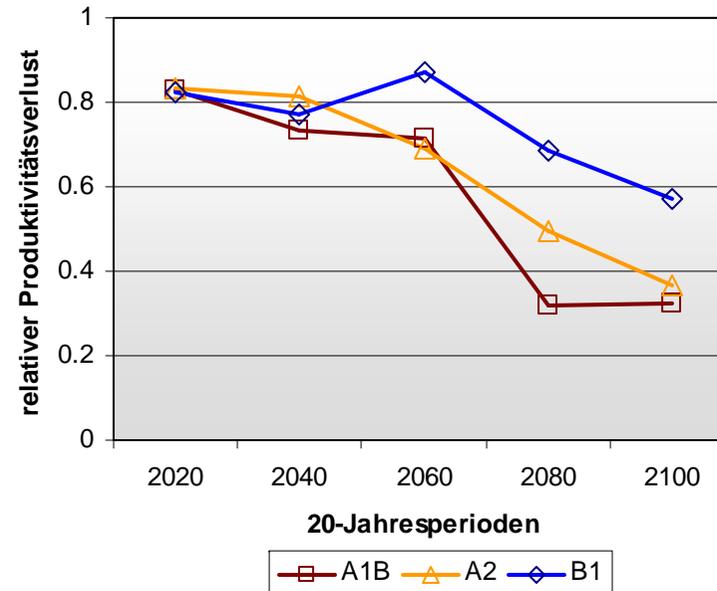
- **Verlängerung der Vegetationsperiode**
- **Hitzebelastung von Pflanzen speziell in Kombination mit Trockenheit**
- **Geänderte Rahmenbedingungen für wärmeliebende Schädlinge**
- **Veränderung des Frostrisikos – pflanzenspezifisch unterschiedlich**
- **Waldbrandrisiko?**

Ergebnisse Waldviertel (gesamte Waldfläche)

Fichtenanteil am Waldaufbau



Zuwachsänderung (relativ zum heutigen Basisklima)



BL=Basisklima

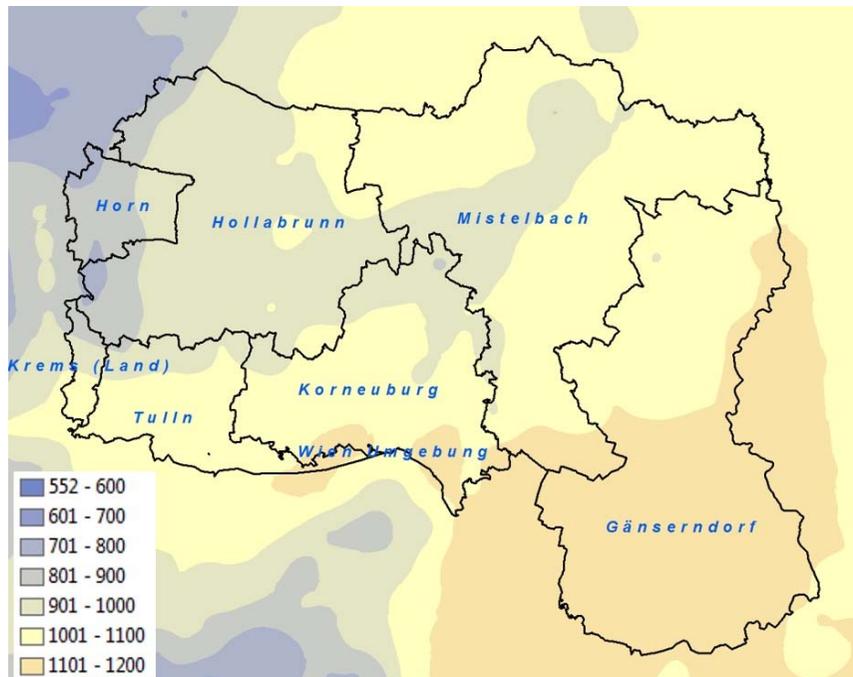
A1, A2, B1=Klimaänderungsszenarios

Quelle:

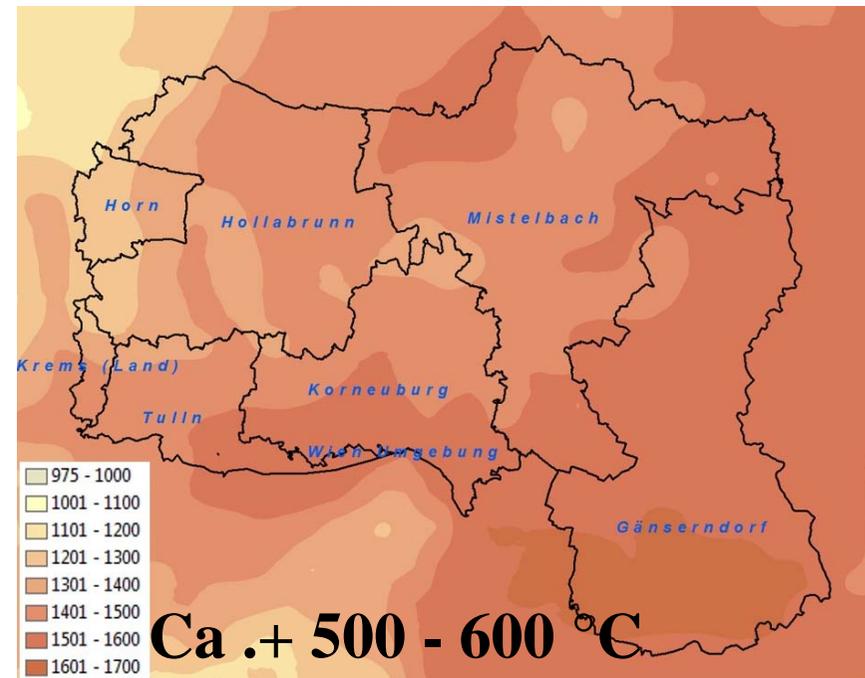
NÖ Klimastudie 2007

Änderung der Temperatursummen
bzw. Reifezahlen von Mais
bis zu den 2050er Jahren im Weinviertel :

Mittel 1950-2000



Mittel 2050er



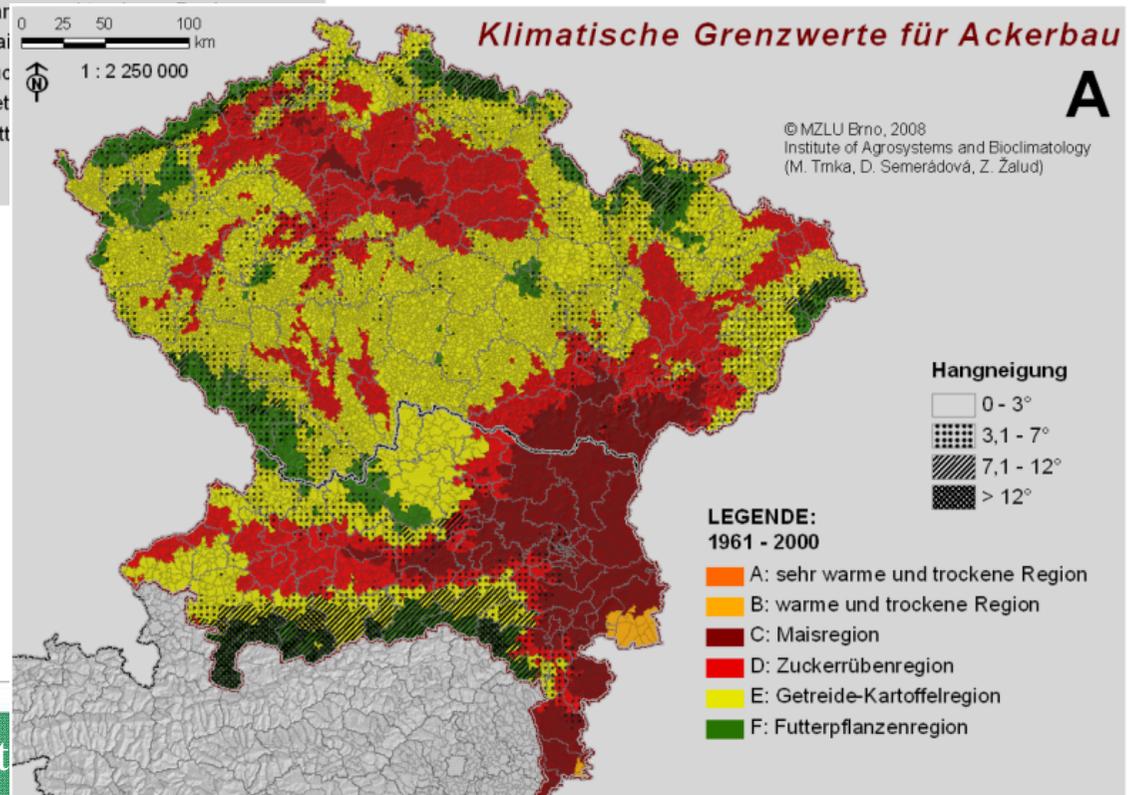
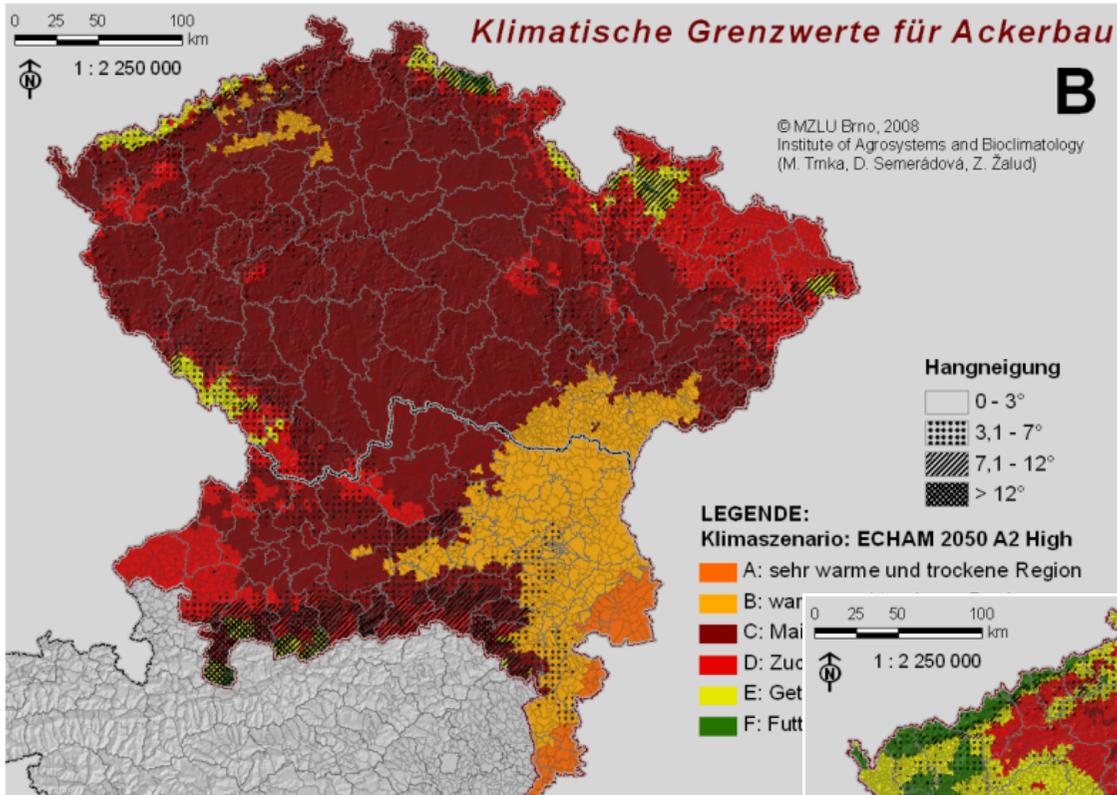
Temperatursummen in °C

LAND- und FORSTWIRTSCHAFT

- **Verlagerung des Niederschlags aus der Vegetationsperiode in den Winter, dadurch Sommertrockenheit und Hitzebelastung**
- **Weniger Infiltration durch weniger Schneefall und höherer Niederschlagsintensität**
- **Erhöhung der potenziellen Evapotranspiration durch höhere Temperaturen und längere Vegetationsperioden**

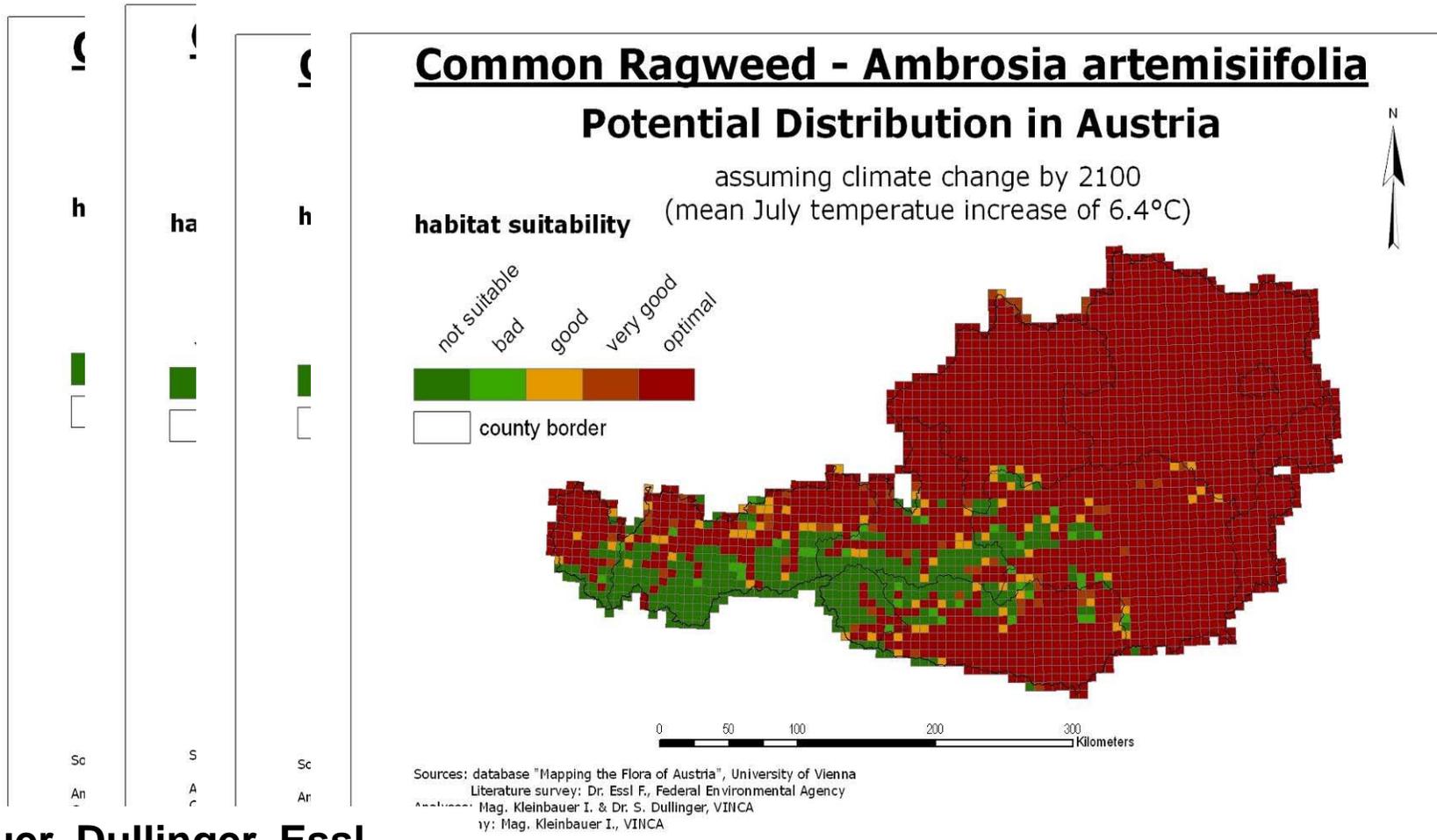
LAND- und FORSTWIRTSCHAFT

- **Geringerer Bodenwassergehalt speziell in der zweiten Sommerhälfte**
- **Durch die Zunahme der interannualen Variabilität kann es sowohl zu häufigerer Trockenheit/Hitze als auch zu Jahren mit zu viel Wasser (Schneelasten, Erosion, Staunässe) kommen**



Quelle:
Eitzinger et al., 2010

Ambrosie



Kleinbauer, Dullinger, Essl
 und Peterseil 2006

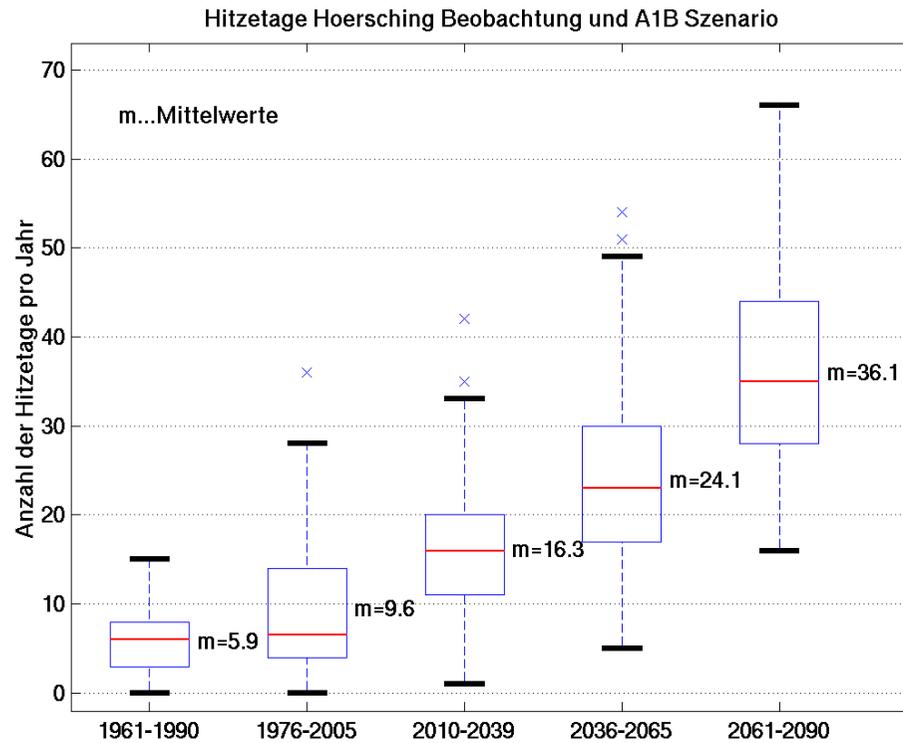
erteil im Klimawandel – Was tun?
 Zwettl, 23.05.2012

GESUNDHEIT

- **Zunahme der Hitzebelastung (speziell in Städten); auch höhere thermische Beanspruchung von Materialien**
- **Positive Effekte im Winter? (Erfrieren, Atemwegs- und Infektionskrankheiten)**
- **Etablierung von Neobiota (Krankheiten, Allergien)**

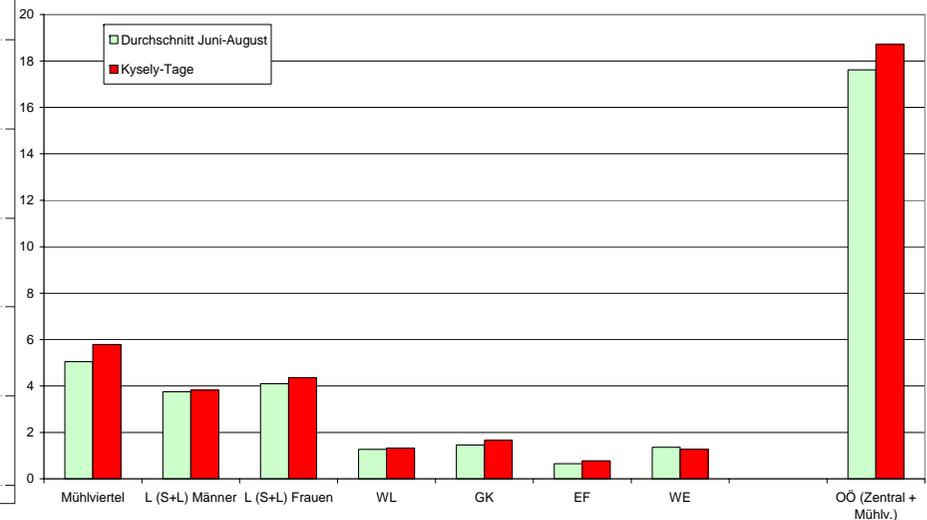
Beispiel Hörsching:

Hitzetage (Tmax > 30 °C)



Quelle:
Kromp-Kolb et al., 2009

Übersterblichkeit in Oberösterreich während Hitzeperioden



Quelle:
Mooshammer et al., 2009

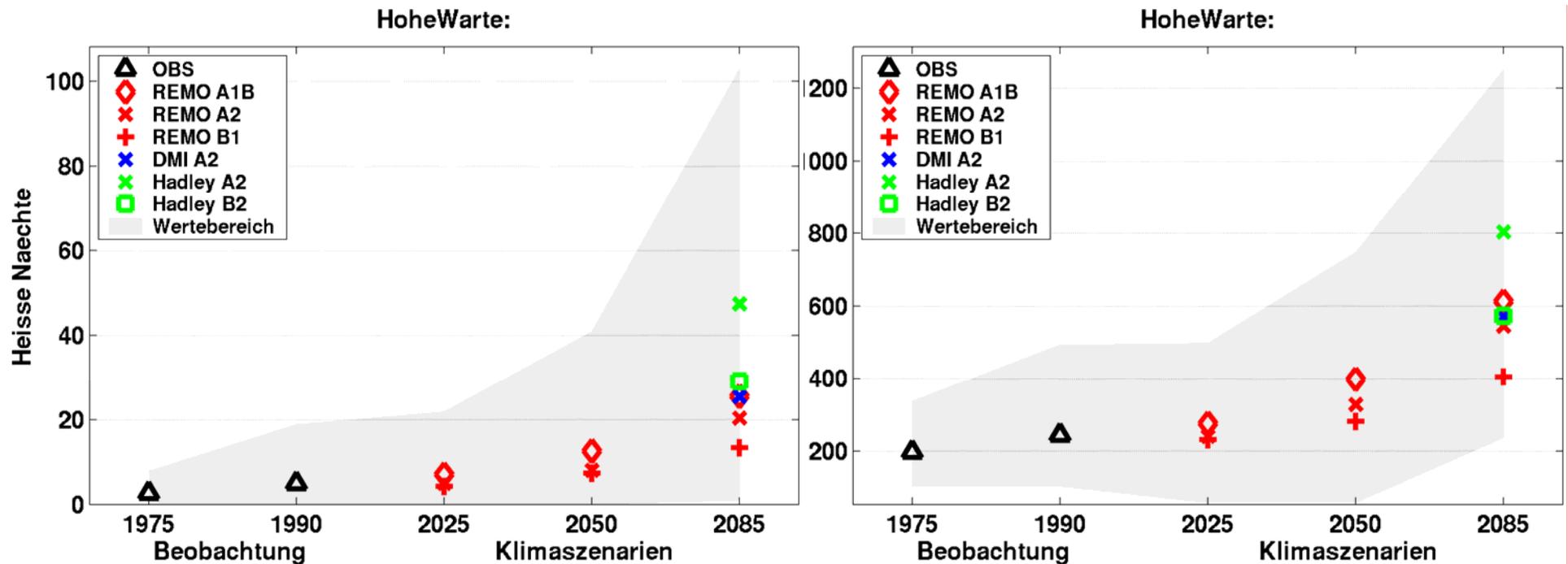
BAUEN, WOHNEN, ENERGIE

- **Geringerer Heizbedarf**
- **Zunahme der Hitzebelastung speziell in Städten und damit Anstieg des Kühlbedarfs**
- **Anstieg der nutzbaren Solarenergie im Sommer**

Beispiel Wien:

Hitzebelastung: Heiße Tage und Nächte

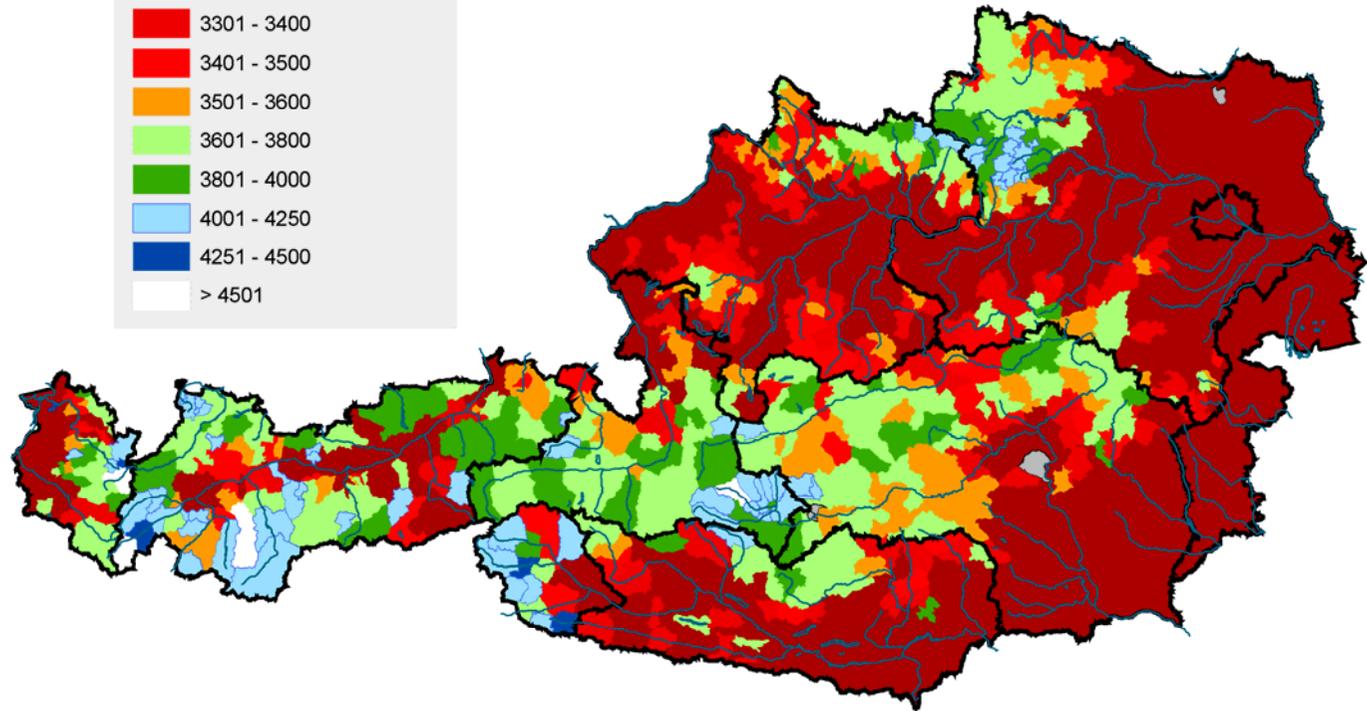
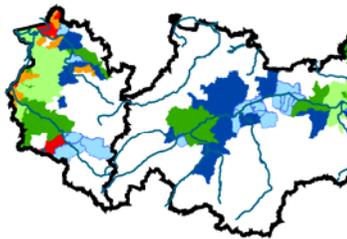
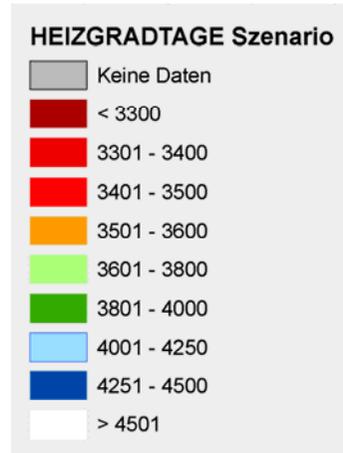
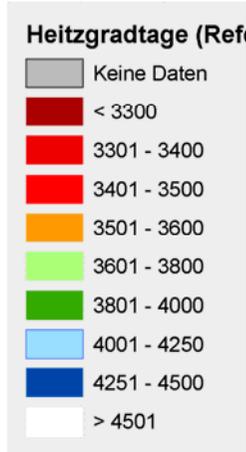
Veränderung der Kühlgradtage



Ergebnis Heizgradtage

Mittlere Heizgradtage

Mittlere Heizgradtage auf Gemeindeebene in Österreich Szenario (2036-2065)

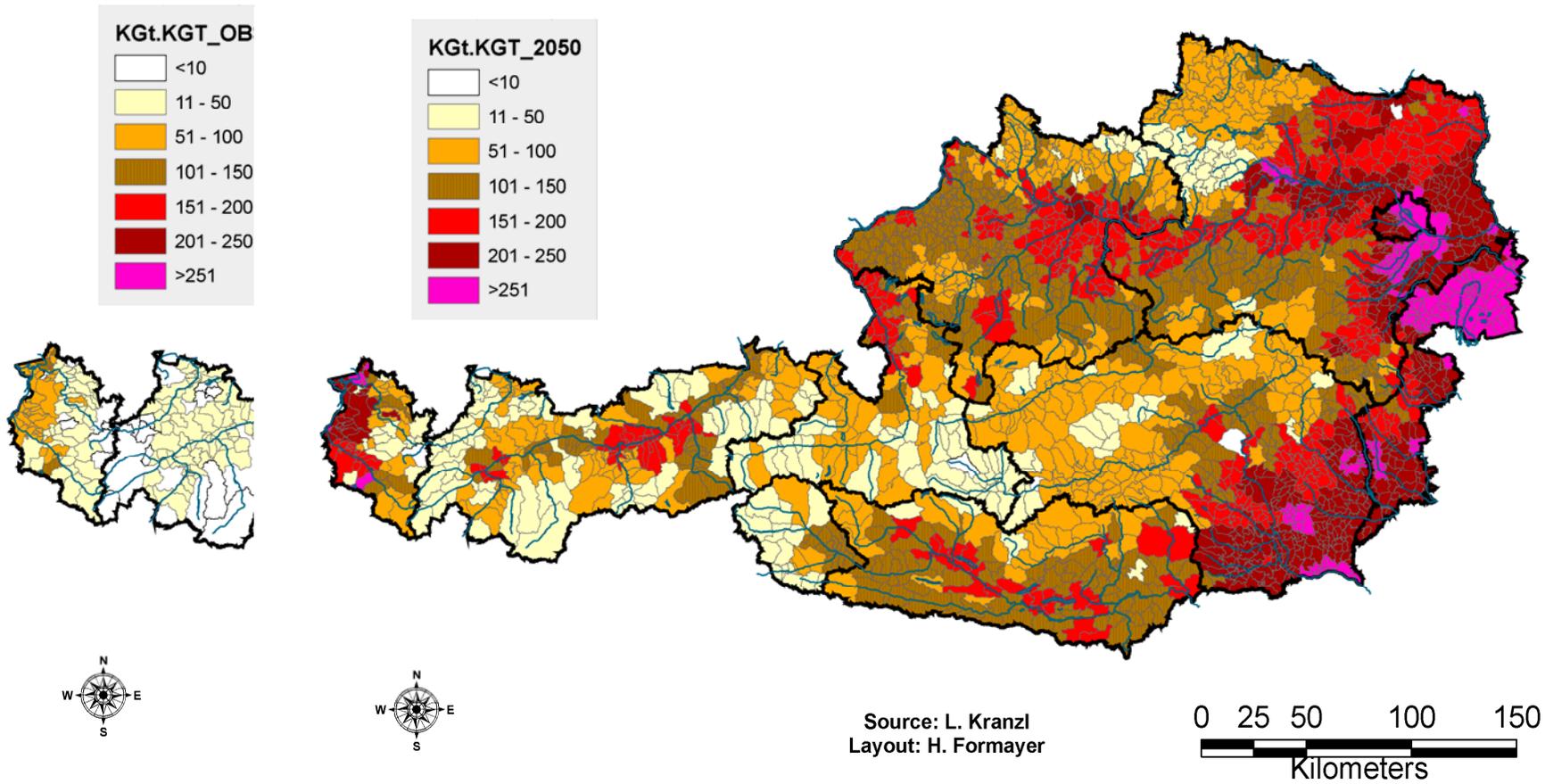


Source: L. Kranzl
Layout: H. Formayer



Mittlere KÜR

Mittlere Kühlgradtage auf Gemeindeebene in Österreich Szenario (2036-2065)



Source: L. Kranzl
Layout: H. Formayer

0 25 50 100 150
Kilometers

TOURISMUS

- **Geringerer Schneeanteil in tieferen und mittleren Lagen**
- **Steigende Seetemperaturen**
- **Stärkere Nutzung der Naherholungsgebiete**
- **„Kühles“ Waldviertel gewinnt an Attraktivität**

Schlussfolgerungen:

- **Alle Klimaszenarien zeigen einen weiteren Temperaturanstieg im Alpenraum von zumindest 1 bis 2 Grad innerhalb der nächsten Dekaden, unabhängig vom verwendeten Emissionsszenario.**
- **Temperaturinduzierte Veränderungen (Schneefallgrenze, Gletscherrückgang, Erhöhung der Evapotranspiration und der Niederschlagsintensität) sind daher sehr robust und sollten auf jeden Fall bei Anpassungsüberlegungen berücksichtigt werden.**

Schlussfolgerungen:

- **Die Hitzebelastung wird kontinuierlich zunehmen, wobei mit Temperaturen gerechnet werden muss, die derzeit bei uns nicht vorkommen.**
- **In großflächig verbauten Gebieten wird durch die reduzierte nächtliche Abkühlung (städtische Wärmeinsel) die Hitzebelastung besonders hoch.**

Schlussfolgerungen:

- **Die Niederschlagsmodellierung speziell im Alpenraum ist mit vielen Unsicherheiten versehen und die direkten Ergebnisse der Klimamodelle können noch nicht verwendet werden.**
- **Eine saisonale Verlagerung der Niederschläge aus der Vegetationsperiode in den Winter scheint derzeit sehr wahrscheinlich.**
- **Aus physikalischen Gründen ist eine Zunahme von kleinräumigen Starkniederschlagsereignissen wahrscheinlich.**

Schlussfolgerungen:

Auf das Waldviertel kommen sicherlich einige Veränderungen zu, wobei jedoch nicht alle negativ sind.

Eine proaktive Beschäftigung mit dem Thema Klimawandel hilft, negative Auswirkungen zu minimieren und die sich bietenden Chancen besser zu nutzen.



Herbert Formayer

 Met

Universität für Bodenkultur Wien

Department Wasser-Atmosphäre-Umwelt
Institut für Meteorologie & Zentrum für globalen Wandel und Nachhaltigkeit

Herbert Formayer

Peter Jordan Straße 82, A-1190 Wien
Tel.: +43 1 476 54 - 5600, Fax: +43 1 476 54 - 5610
herbert.formayer@boku.ac.at ,
<http://www.boku.ac.at/imp/klima/index.html>

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

