

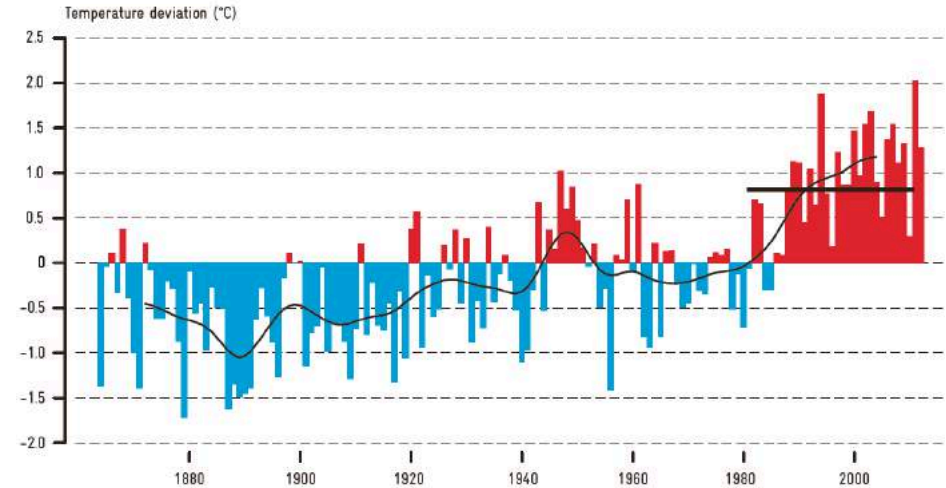
# Klimawandel – wo, wann und wie viel Laubwald?



Harald Bugmann

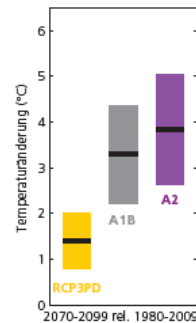
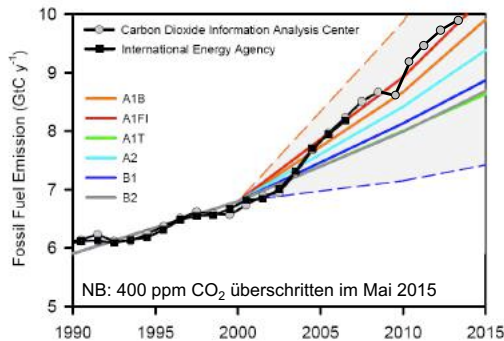
Waldökologie, ETH Zürich, 8092 Zürich

# Temperatur-Entwicklung in der Schweiz



CH2014 Impacts (2014)

# Treibhausgase und Klimaerwärmung

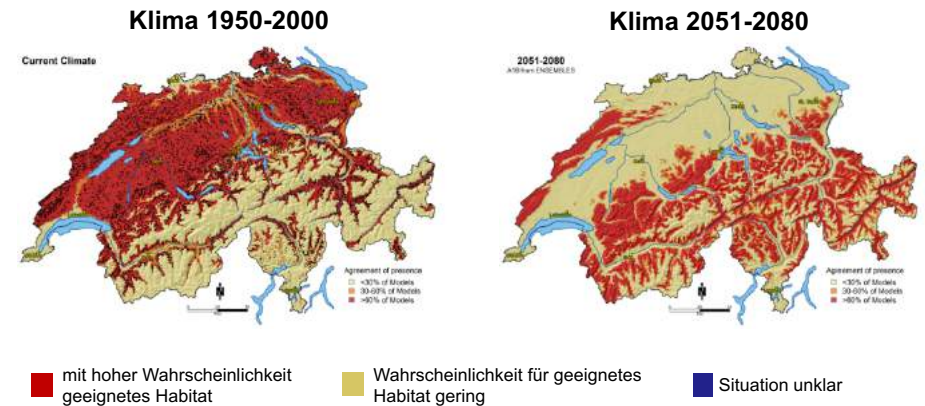


Mittlere Erwärmung gegenüber heute:  
**A2 (extremes Szenario): 3.9 °C**  
**A1B (Mittleres Szenario): 3.3 °C**  
**RCP3PD (Reduktionsszenario): 1.4 °C**

Selbst bei Erreichen des international vereinbarten 2°-Ziels (RCP3PD) resultiert für die Schweiz eine Erwärmung von 3.2° C (gegenüber vorindustriell)

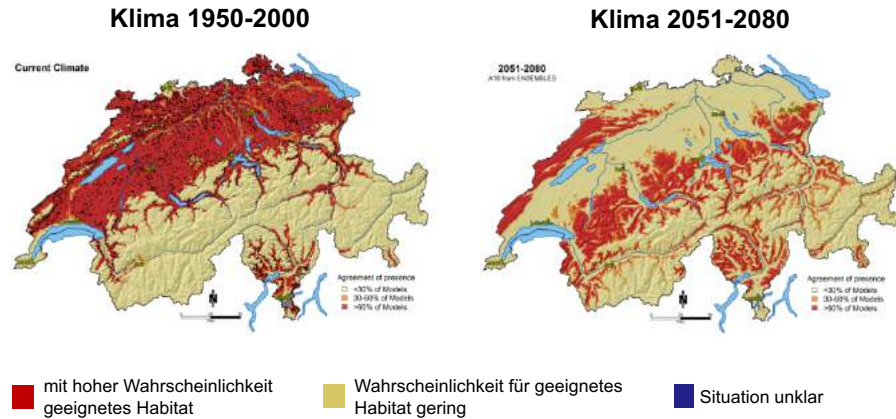
CH2011 (2011); Raupach et al. (2007), PNAS; aufdatiert nach <http://www.globalcarbonproject.org>

# Artverbreitungsmodelle: Fichte



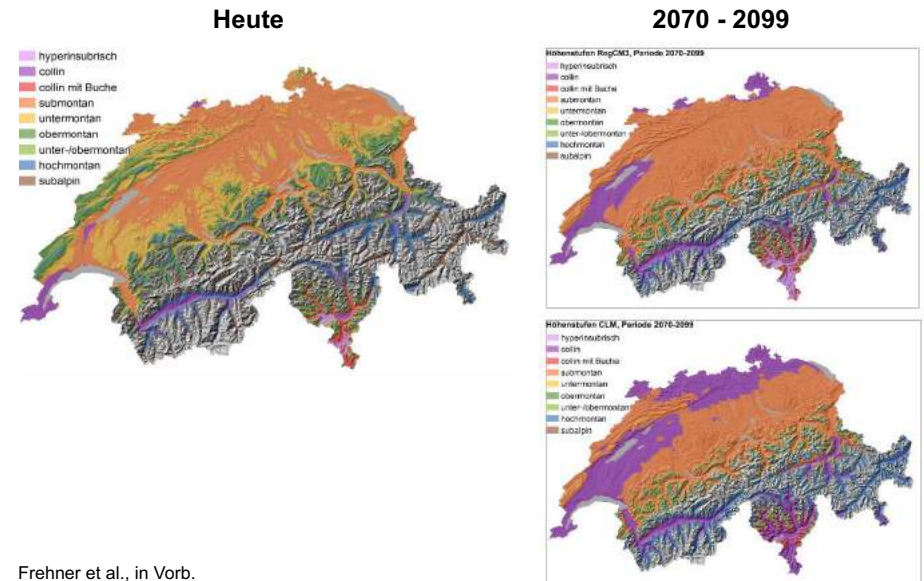
Zimmermann et al., <http://www.wsl.ch/lud/portree/>

# Artverbreitungsmodelle: Buche



Zimmermann et al., <http://www.wsl.ch/lud/portree/>

# Verschiebung der Höhenstufen



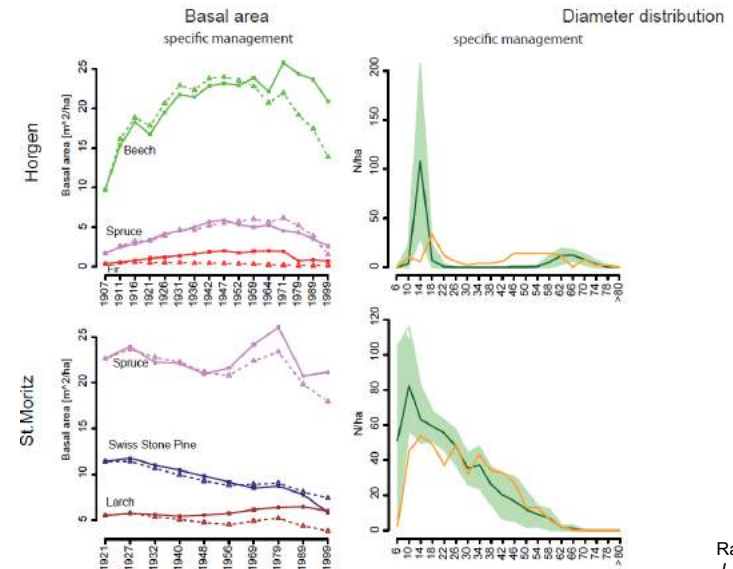
# Abschätzung des zeitlichen Verlaufs



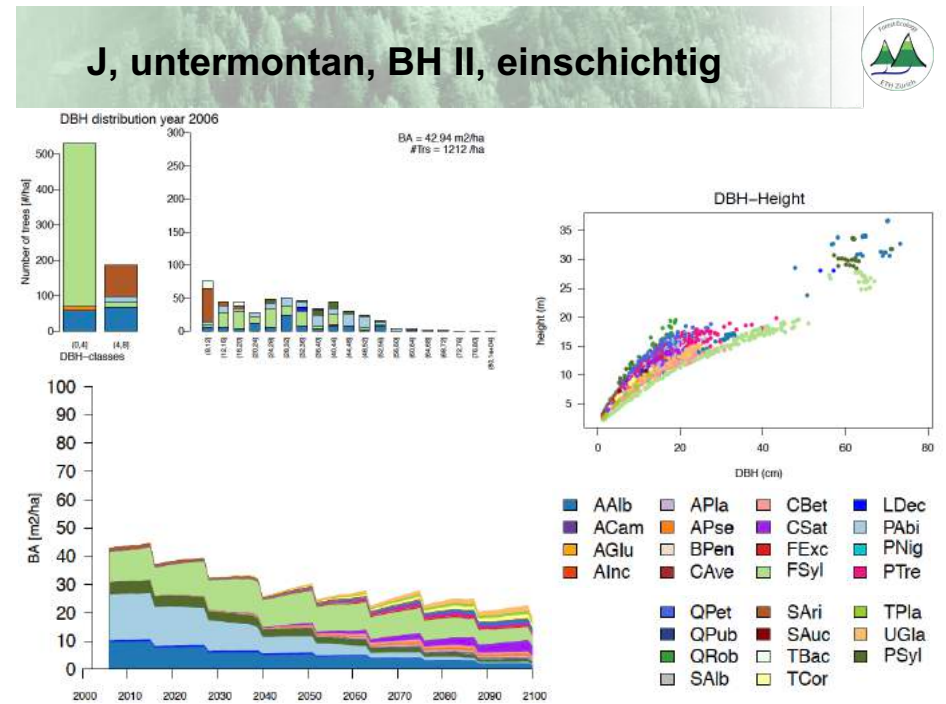
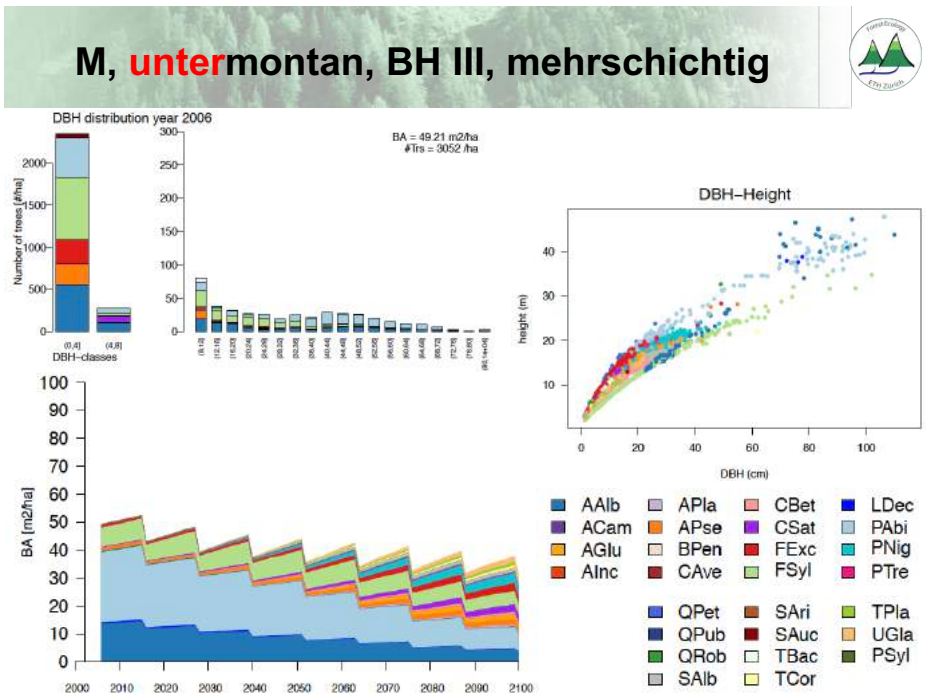
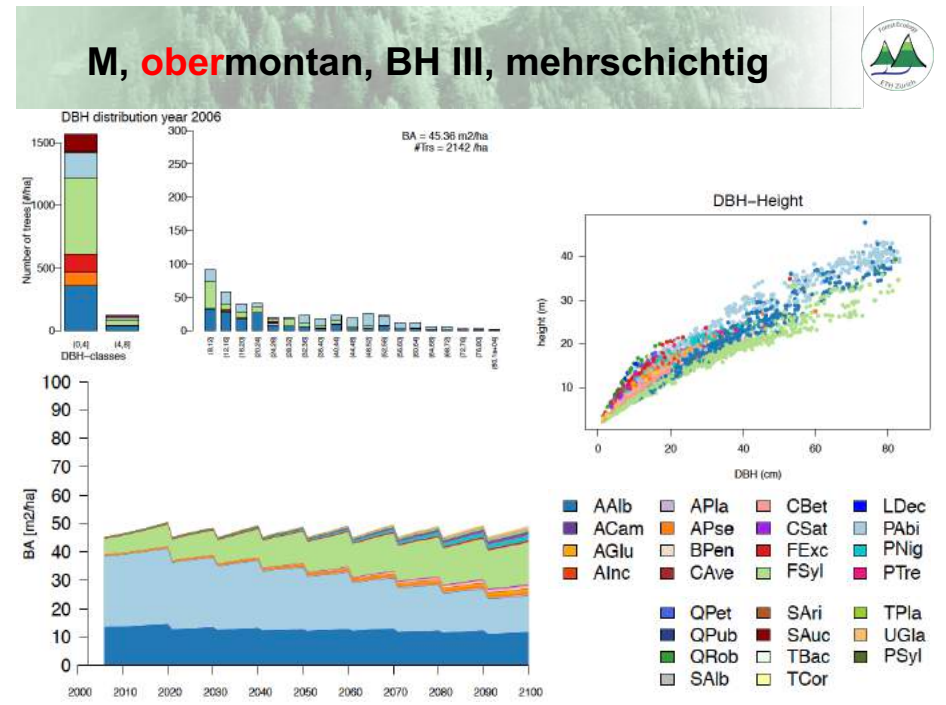
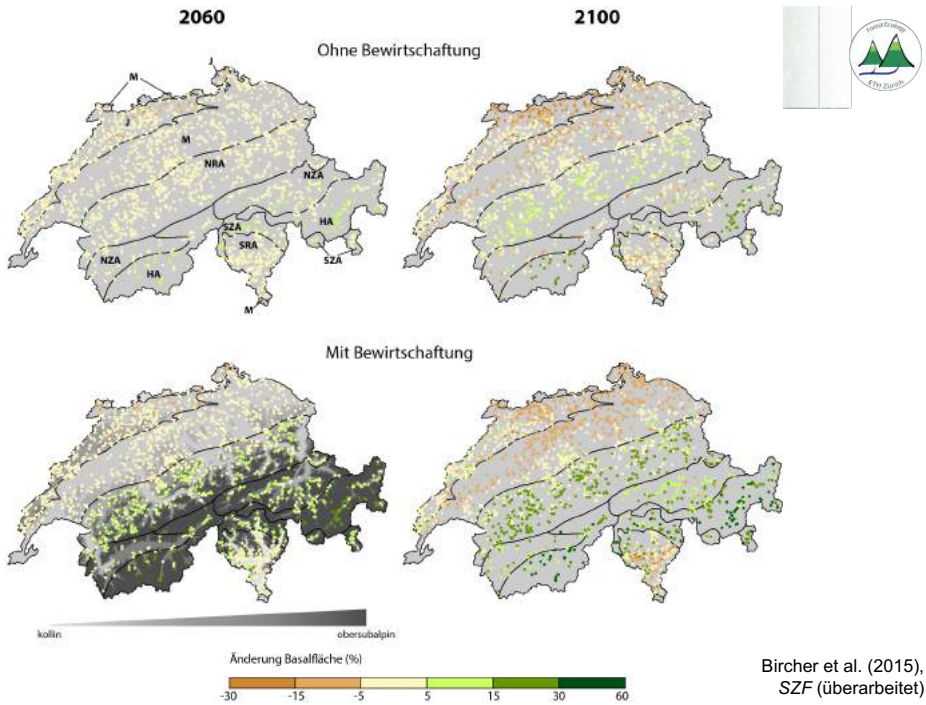
- Stratifizierung LFI-Daten in 71 Bestandes-Typen
  - Standortsregion (NaiS)
  - Höhenstufe
  - Entwicklungsstufe und Bestandesstruktur
  - Baumarten-Zusammensetzung
- Waldmodell ForClim, 2 Varianten (weniger/mehr sensitiv)
- Fortsetzung der heutigen “best practice”-Bewirtschaftung (resp. ohne Bewirtschaftung zum Vergleich)
- 11 Klima-Szenarien aus dem Projekt CH2011+

Bircher et al. (2015), SZF (überarbeitet)

# Modell-Tests mit Ertragskunde-Daten



Rasche et al. (2011), *J. Appl. Ecol.*

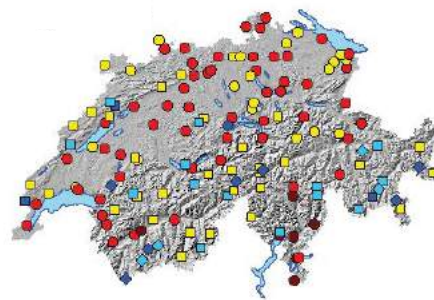


# Borkenkäfer...

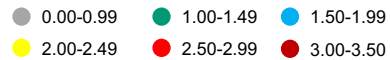


Heute (1980-2009)

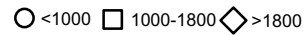
2085



Durchschnittliche Anzahl Generationen:



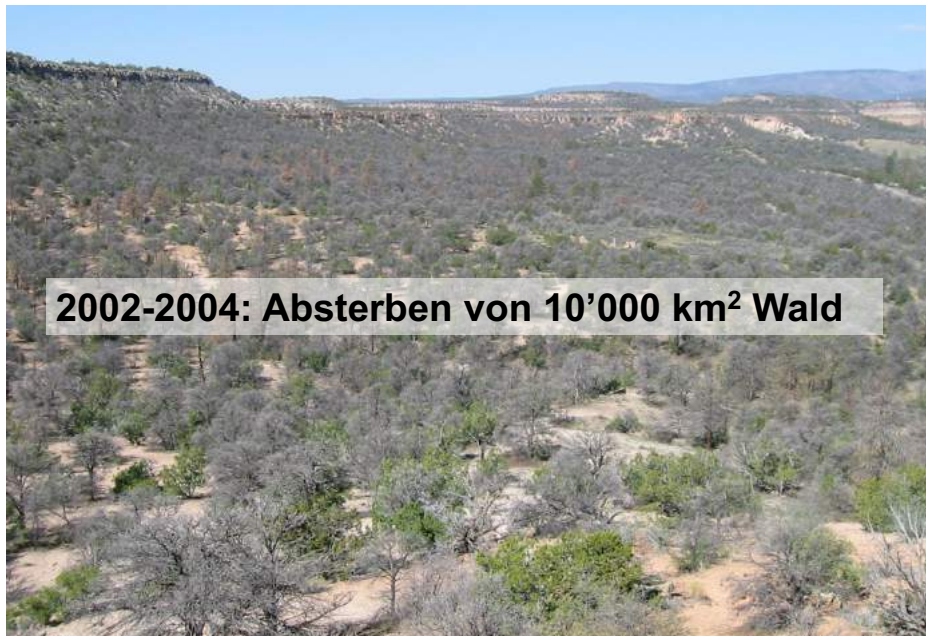
Höhe über Meer [m]:



Jacoby et al. (2017), *im Druck*



Jemez-Berge (Neumexiko, USA), Oktober 2002  
(Foto: C.D. Allen, USGS)



2002-2004: Absterben von 10'000 km<sup>2</sup> Wald

Jemez-Berge (Neumexiko, USA), Mai 2004  
(Foto: C.D. Allen, USGS)

## Zusammenfassung und Folgerungen



- Wir sind daran, das „**worst case**“-Klimaszenario zu realisieren; selbst bei Erreichen des (überaus ehrgeizigen) 2°-Ziels resultiert eine **starke Erwärmung** für die Schweiz
- Konsequenzen für **Verbreitungsgebiete** der Baumarten sind **drastisch**
- **Veränderungen brauchen Zeit – das verhindert Panik:** An vielen Tieflagen-Standorten ist die **Fichte** auch 2100 noch vorhanden (doch es gibt **kaum** noch **Naturverjüngung**)
- **Nichtstun** wäre aber auch **falsch:** häufigere Extremereignisse! v.a. Trockenheit und Käfer
- **Breite Palette an Laubhölzern** steht zur Verfügung (inkl. viele Edellaubhölzer)
- Viele (Edel-)Laubhölzer sind **empfindlich auf Verbiss**

## Klimawandel – wo, wann und wie viel Laubwald?



Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

<http://www.fe.ethz.ch>

Alle Resultate sind online abfragbar:

<https://uwis-server102.ethz.ch/wkw/>