



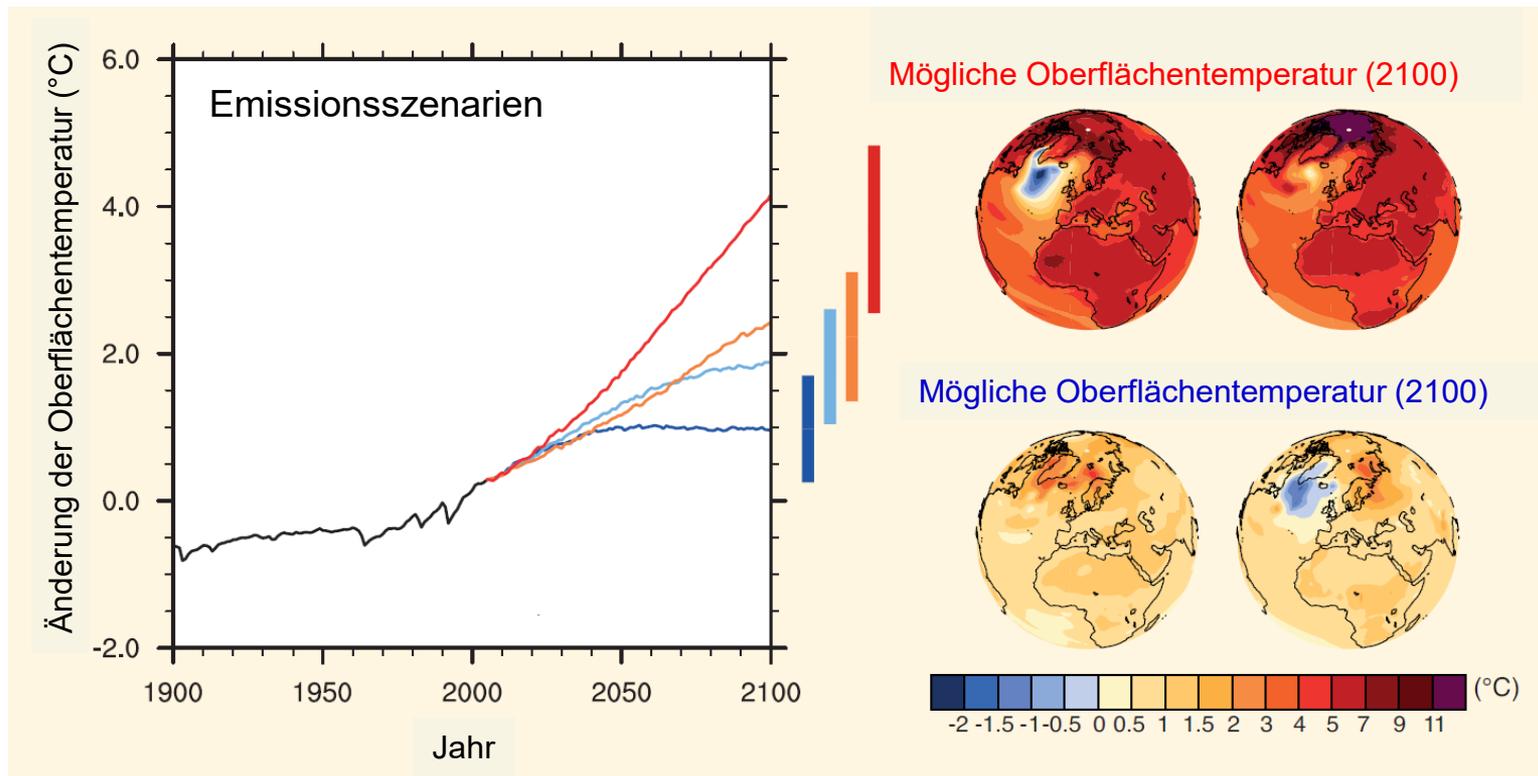
GEORG-AUGUST-UNIVERSITÄT
GÖTTINGEN

Anpassung von Waldbäumen unter Gesichtspunkten des Klimawandels

Oliver Gailing

Abteilung Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung

Globale Klimamodelle



Quelle: IPCC (2013)

Biotische und abiotische Stressfaktoren

- Trockenstress
- Pathogene (Pilze, Schadinsekten)



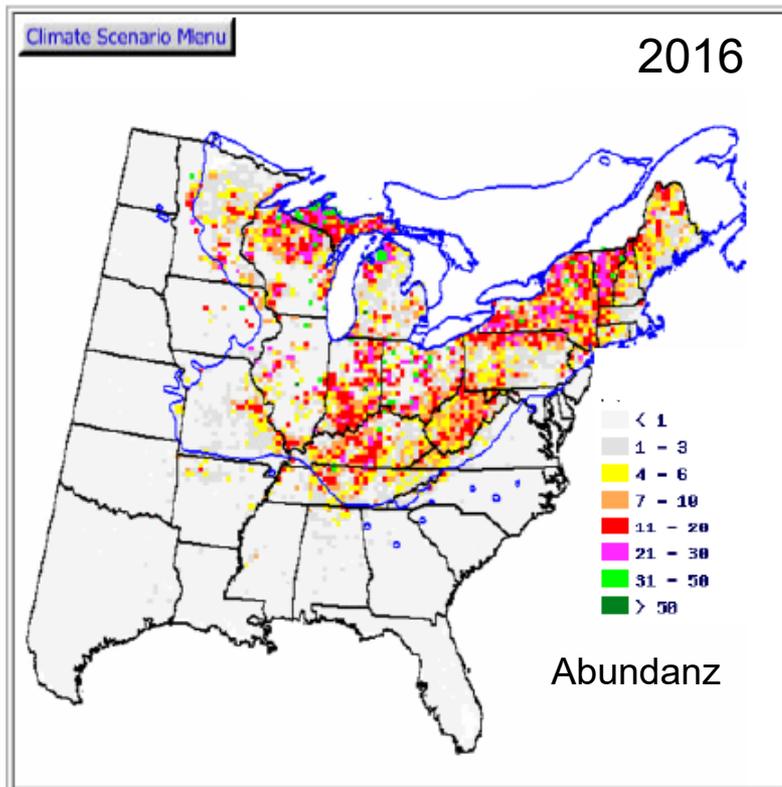
**Asiatischer Eschenprachtkäfer,
*Agrilus planipennis***



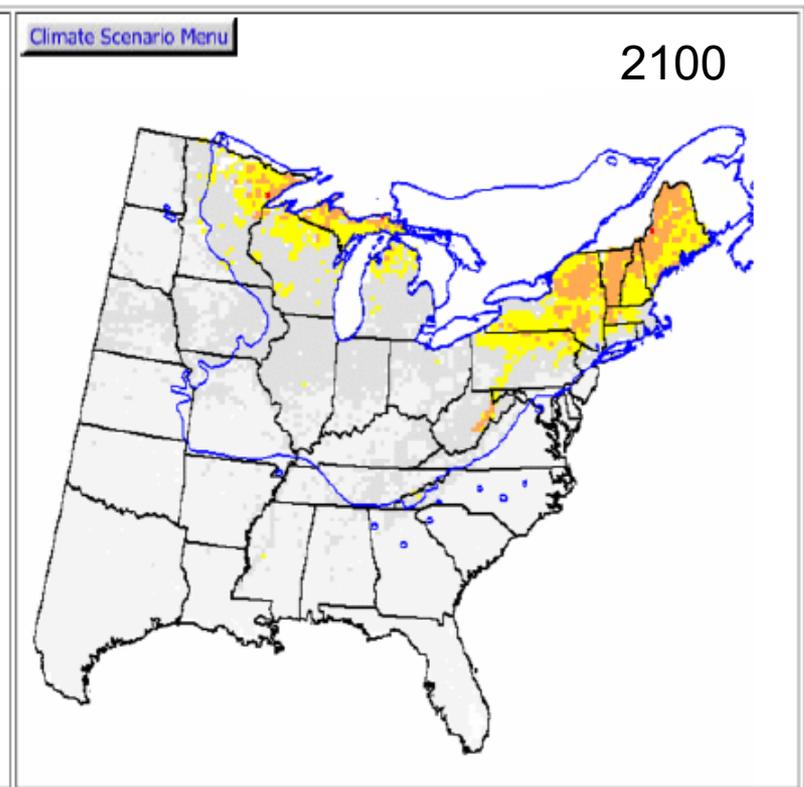
D. Cappaert, MSU

Modellierung bioklimatischer Areale – *Acer saccharum*

Inventurdaten



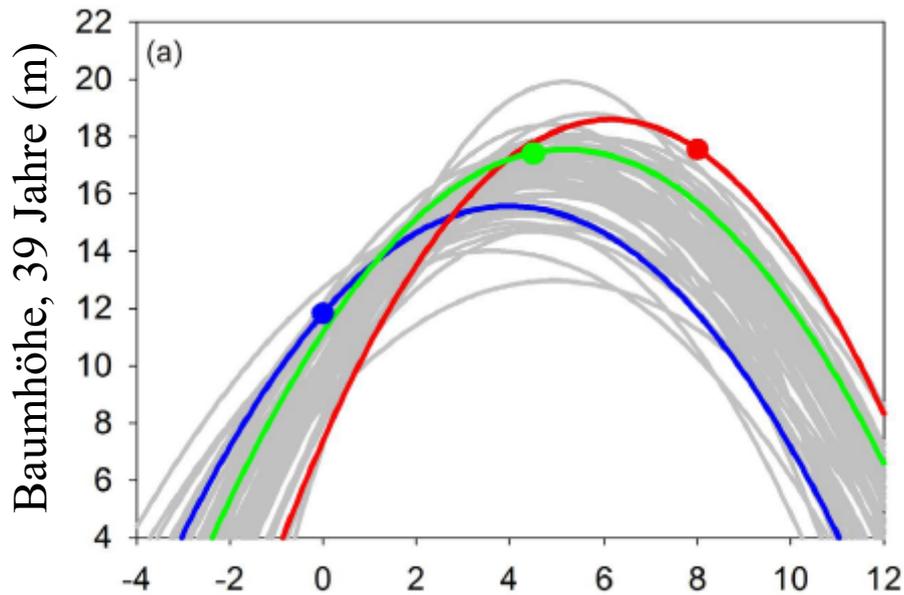
Prognose – Hohes Emissionsszenario



Anpassung an den Klimawandel

- Phänotypische Plastizität durch physiologische Anpassung
- Evolutionäre Anpassung durch natürliche Selektion
- Migration/Genfluss - Samen, Pollen

Phänotypische Plastizität



Mittlere Jahrestemperatur, Herkunftsversuch (°C)

Pedlar & McKenney (2017)



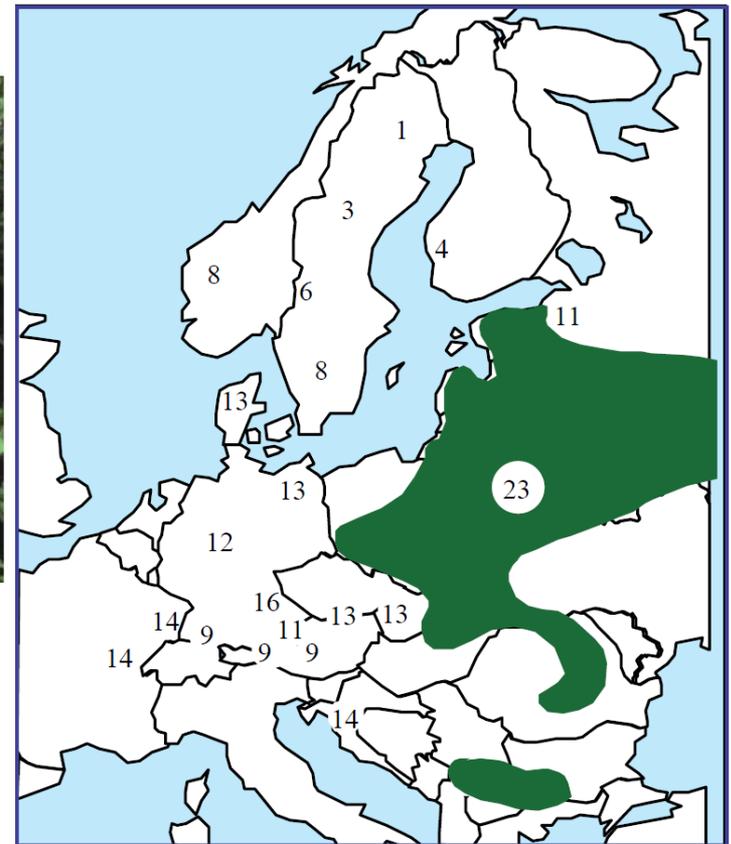
Pinus banksiana,
Baraga Plains, Michigan,
Photo: O. Gailing

Evolutionäre Anpassung - Blattaustrieb



Picea abies Herkünfte in Schweden
(59° 30' nördliche Breite)

Quelle: Eriksson et al. (2006)



früh (1) – spät (23)

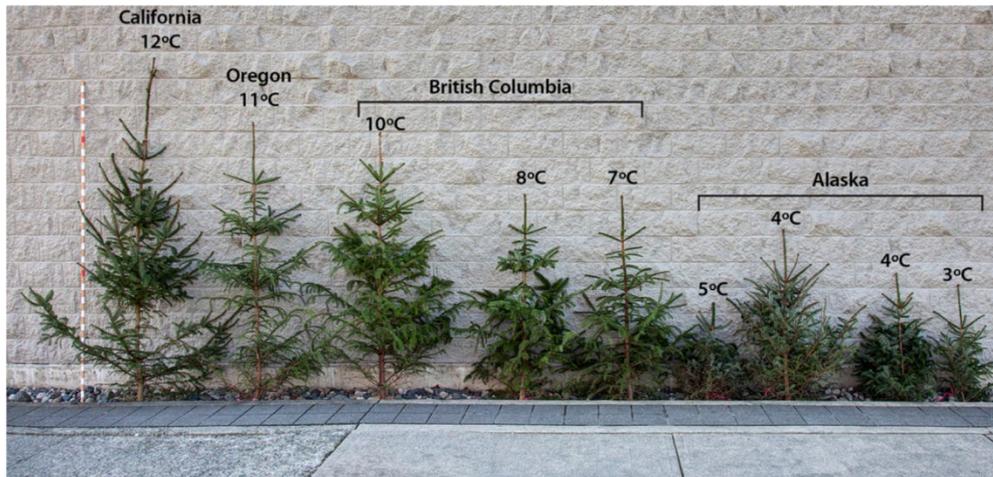
Evolutionäre Anpassung

Änderung genetischer Variationsmuster durch natürliche Selektion

Hohe Genetische Variation

=

Hohes Evolutionäres Anpassungspotential



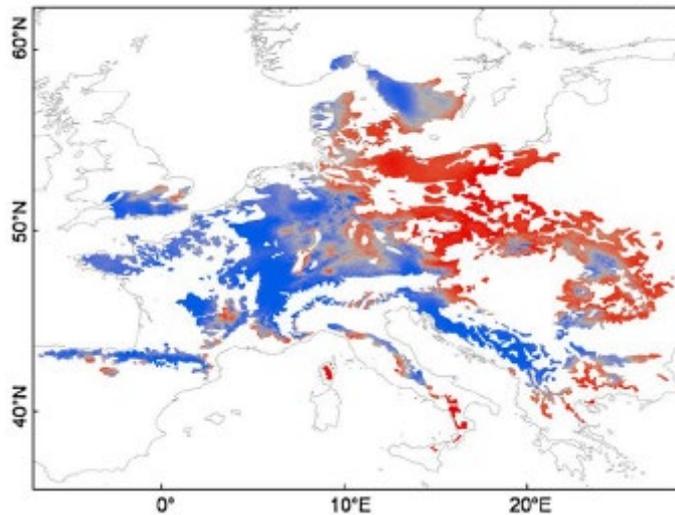
(Aitken and Bemmels 2016, doi: 10.1111/eva.12293)

Cole and Sheldon 2016, DOI: 10.1002/ece3.2718

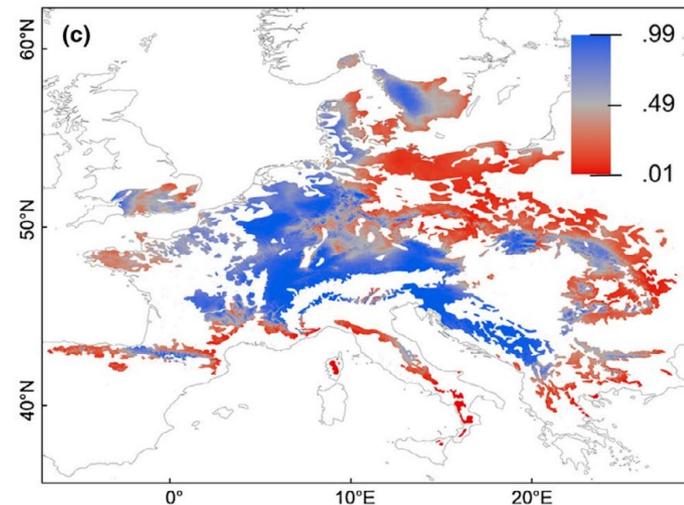


Überlebensfähigkeit - Buche

2019



2070, RCP 8.5



(Gárate-Escamilla et al. 2019, doi: 10.1111/geb.12936)

Epigenetische Effekte - *Picea abies*

Temperatur während der Embryonalentwicklung

18 °C (normal)

23 °C (+ 5 °C)

Frühe Knospenbildung

Späte Knospenbildung

Somatische Embryogenese

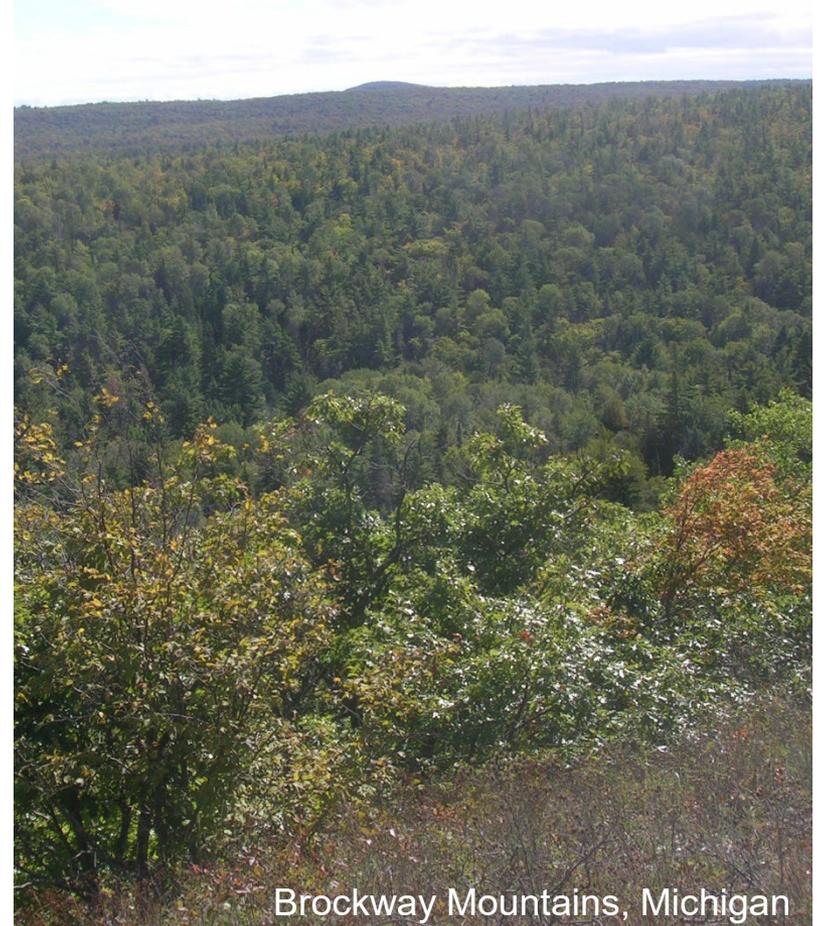
Hohe Frosthärte

Geringe Frosthärte



Migration und Genfluss

- Seltene Fernverbreitung der Samen (diploider Embryo)
- Effiziente Fernverbreitung von Pollen (♂ Gamet)
- Migrationsraten: 100 - 700 m pro Jahr



Brockway Mountains, Michigan

Zusammenfassung

- Beträchtliche adaptive genetische Variation und phänotypische Plastizität
- Hohe Anpassungsfähigkeit an variable Umweltbedingungen
- Hohe Ausbreitungskapazität

Prognose

- Auswirkungen sind abhängig vom Anpassungspotential und der Ausbreitungskapazität einzelner Baumarten
- Negative Auswirkungen vor Allem für Arten mit geringer Trocken- und Wärmeresistenz

Ausblick

Sind die evolutionäre Anpassungsfähigkeit und die Ausbreitungskapazität ausreichend für die langfristige Erhaltung und hohe Produktivität unserer Wälder?

Maßnahmen

- Wahl geeigneter Herkünfte und Baumarten
- Förderung einer hohen genetischen Diversität



**Herzlichen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**