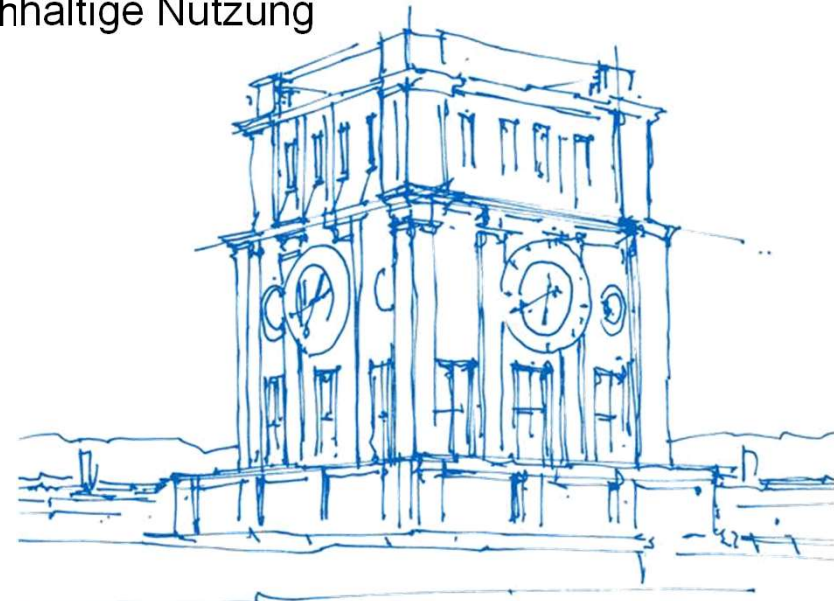


Waldbauliche Entscheidungen bei Klimarisiken – eine forstökonomische Perspektive

Stefan Friedrich, Thomas Knoke

Abordnung an Professur für Waldinventur und nachhaltige Nutzung

Neureichenau, 14. September 2018



Uhrenturm der TUM

Waldbauliche Entscheidungen bei Klimarisiken – eine forstökonomische Perspektive

Risiko

Klimawandel

Forstplanung/ Waldbau

Fallstudie

Risiko – In der Wissenschaft

- Verschiedene, z.T. widersprüchliche Definitionen

Risiko – In der Wissenschaft

- Verschiedene, z.T. widersprüchliche Definitionen
- Wirtschaftswissenschaften:
 - ✓ F.H. Knight (1921): „*Risiko, Unsicherheit und Profit*“
 - Risiko = Wahrscheinlichkeit von Ereignissen bekannt
 - Unsicherheit = kein Wissen über Ereignisse
 - Risiko kann auch Gewinne umfassen



Risiko – In der Wissenschaft

- Verschiedene, z.T. widersprüchliche Definitionen
- Wirtschaftswissenschaften:
 - ✓ F.H. Knight (1921): „*Risiko, Unsicherheit und Profit*“
 - Risiko = Wahrscheinlichkeit von Ereignissen bekannt
 - Unsicherheit = kein Wissen über Ereignisse
 - Risiko kann auch Gewinne umfassen
- Risikominderung verursacht Kosten
 - ✓ Techn. Maßnahmen (z.B. Brandschutzschneisen)
 - ✓ Versicherungsprämien
 - ✓ Einkommenseinbußen (z.B. Sparbuch vs. Aktien)

Risiko – In der ökonomischen Anwendung

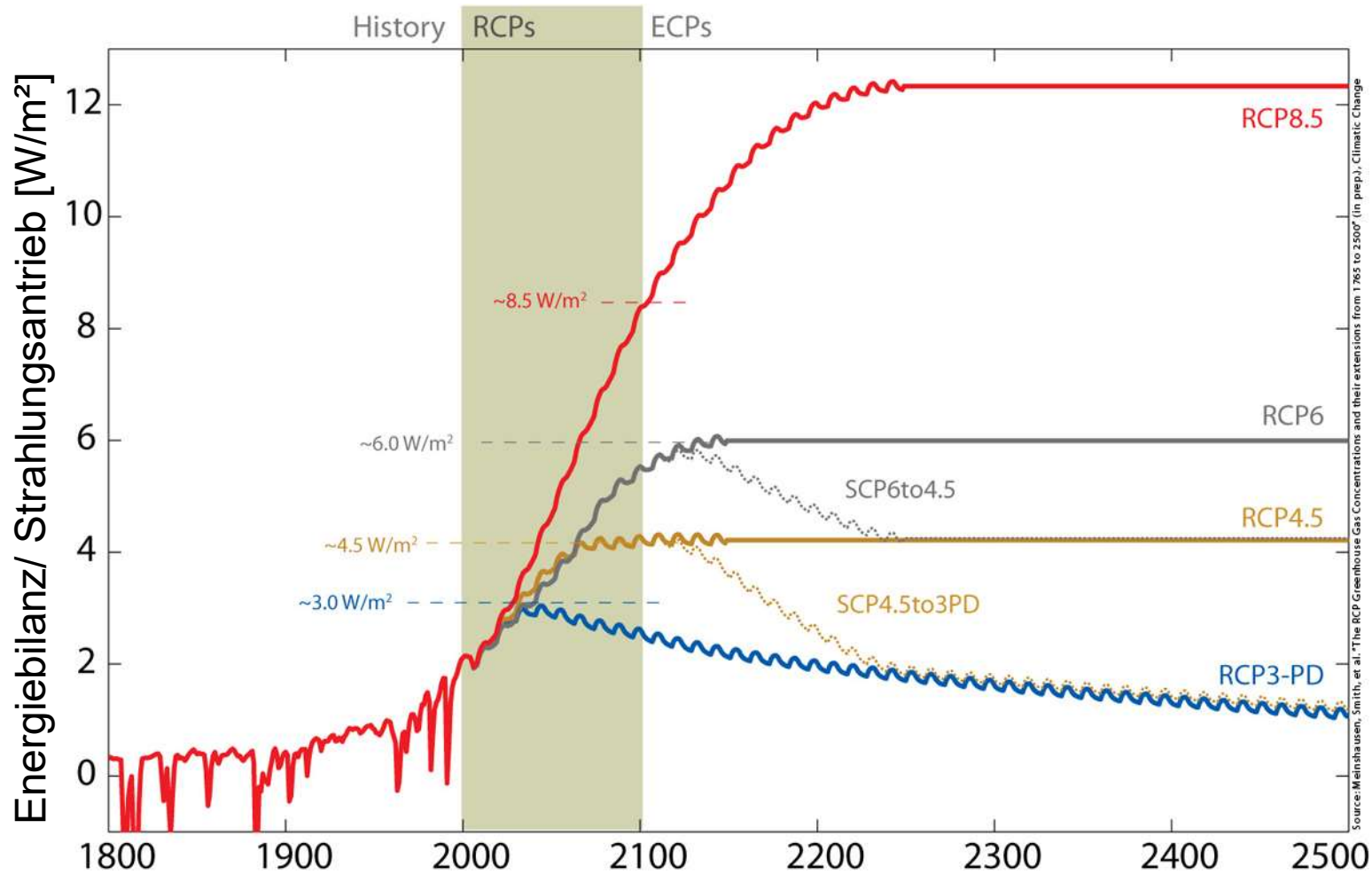
- Ökonomisch erfassbar über die **Abweichung vom erwarteten Ergebnis**
- In der Forstökonomie:
 - ✓ Varianz/ Standardabweichung (*Markowitz 1952*)
 - ✓ Value-at-Risk \approx „Ertrag bei Schadereignis“ (*Jorion 1997*)

Risiko – In der Forstplanung

- Holzmärkte
- Kalamitäten
- Vorgaben der WaldbesitzerInnen, Politik oder Gesellschaft
- Informationen und Datenerfassung
- Klimawandel

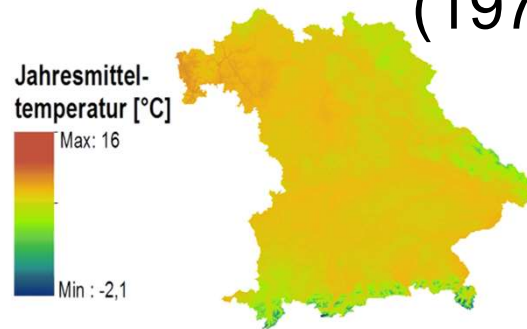
siehe: Knoke (2018) Unsicherheiten und Risiken in der Forstplanung. AFZ-Der Wald (14): 10-12.

Klimawandel - Szenarien

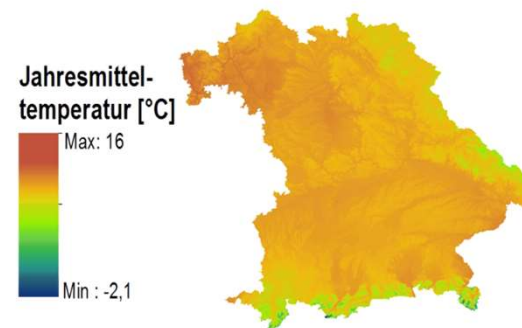


Klimawandel – Temperatur 2070

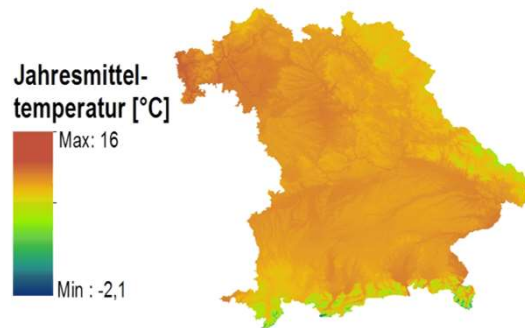
Heutiges Klima
(1971 – 1990)



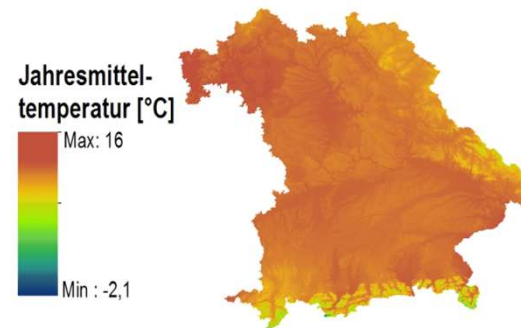
RCP 2.6



RCP 4.5

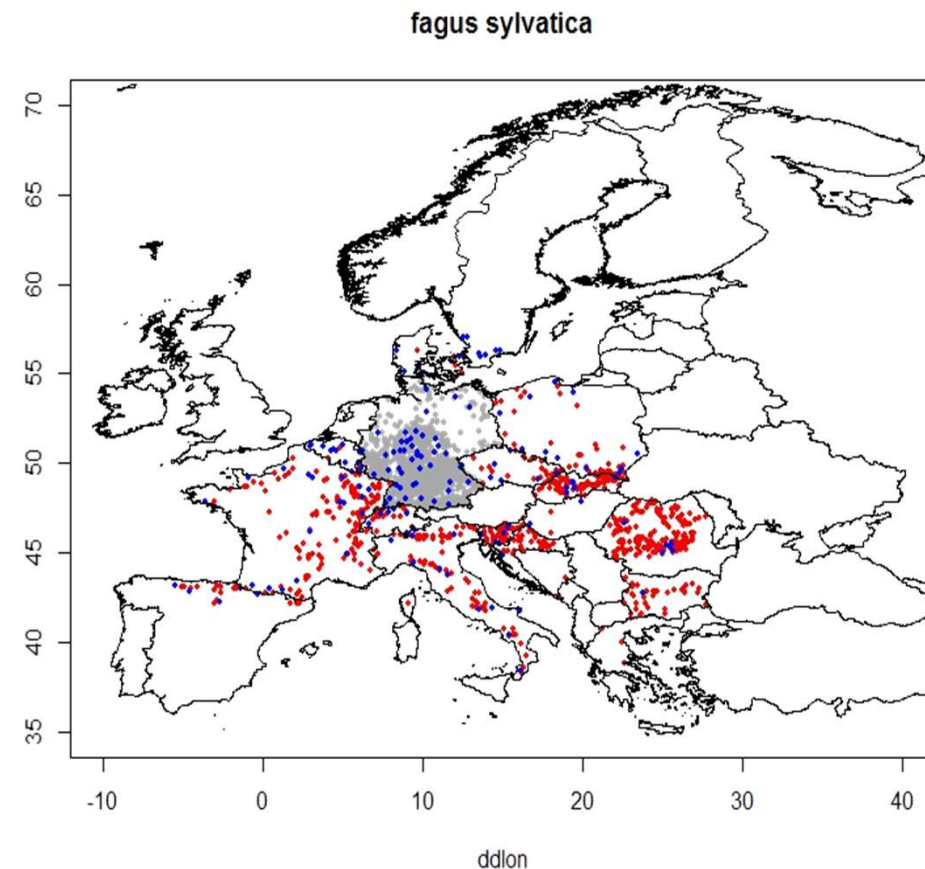
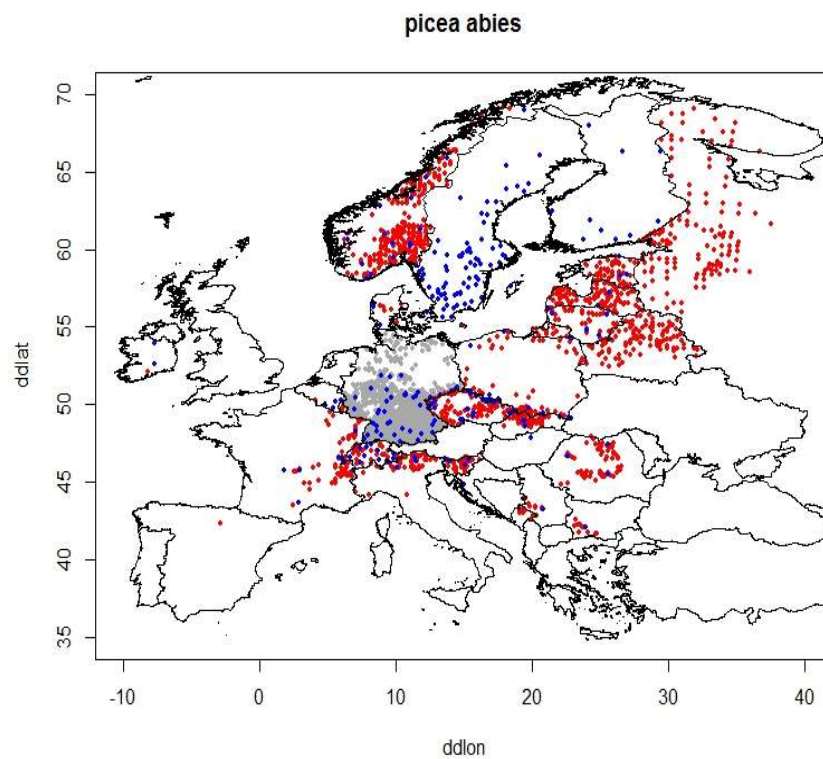


RCP 8.5

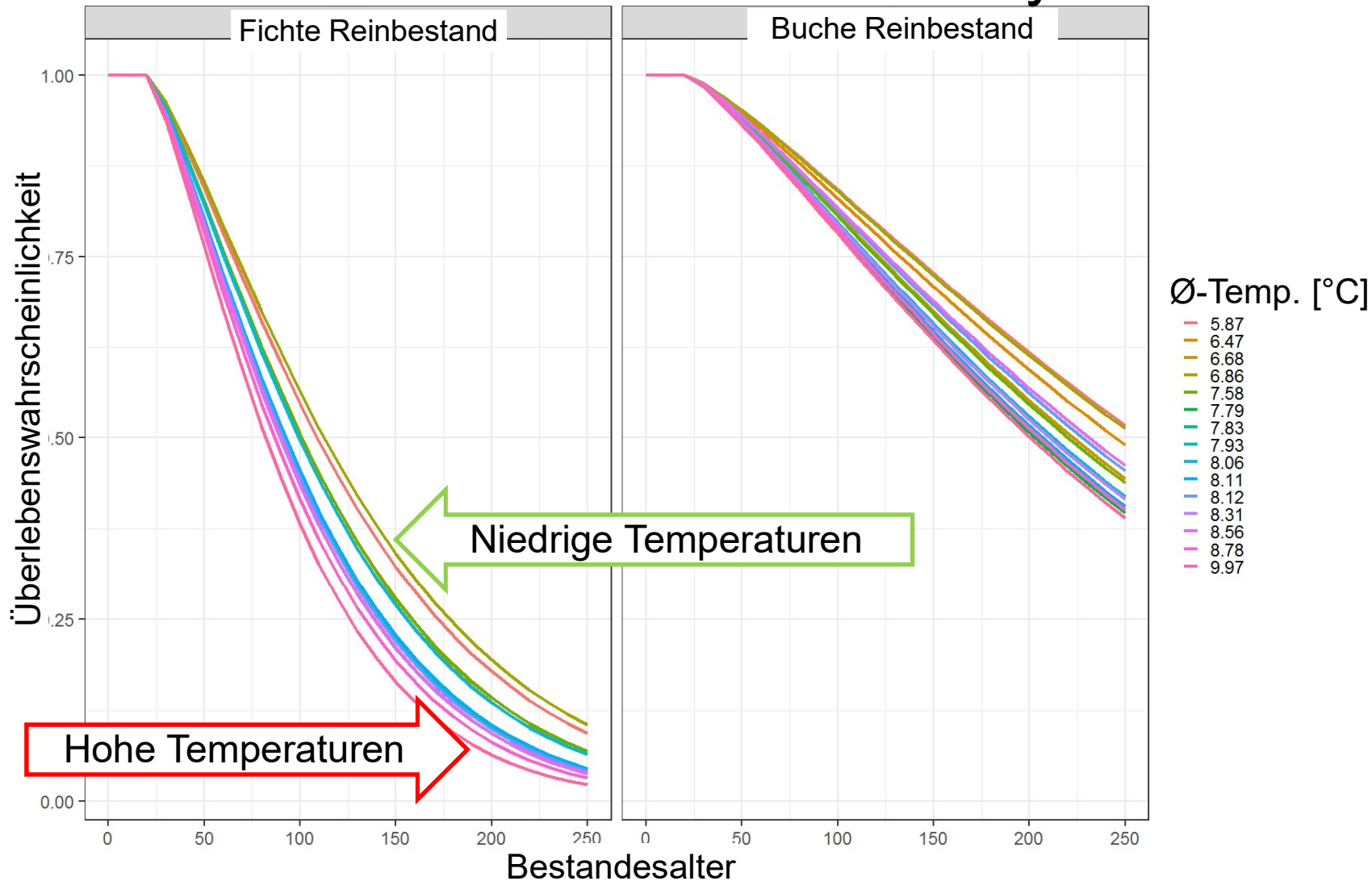


Klimawandel - Überlebenszeitanalysen

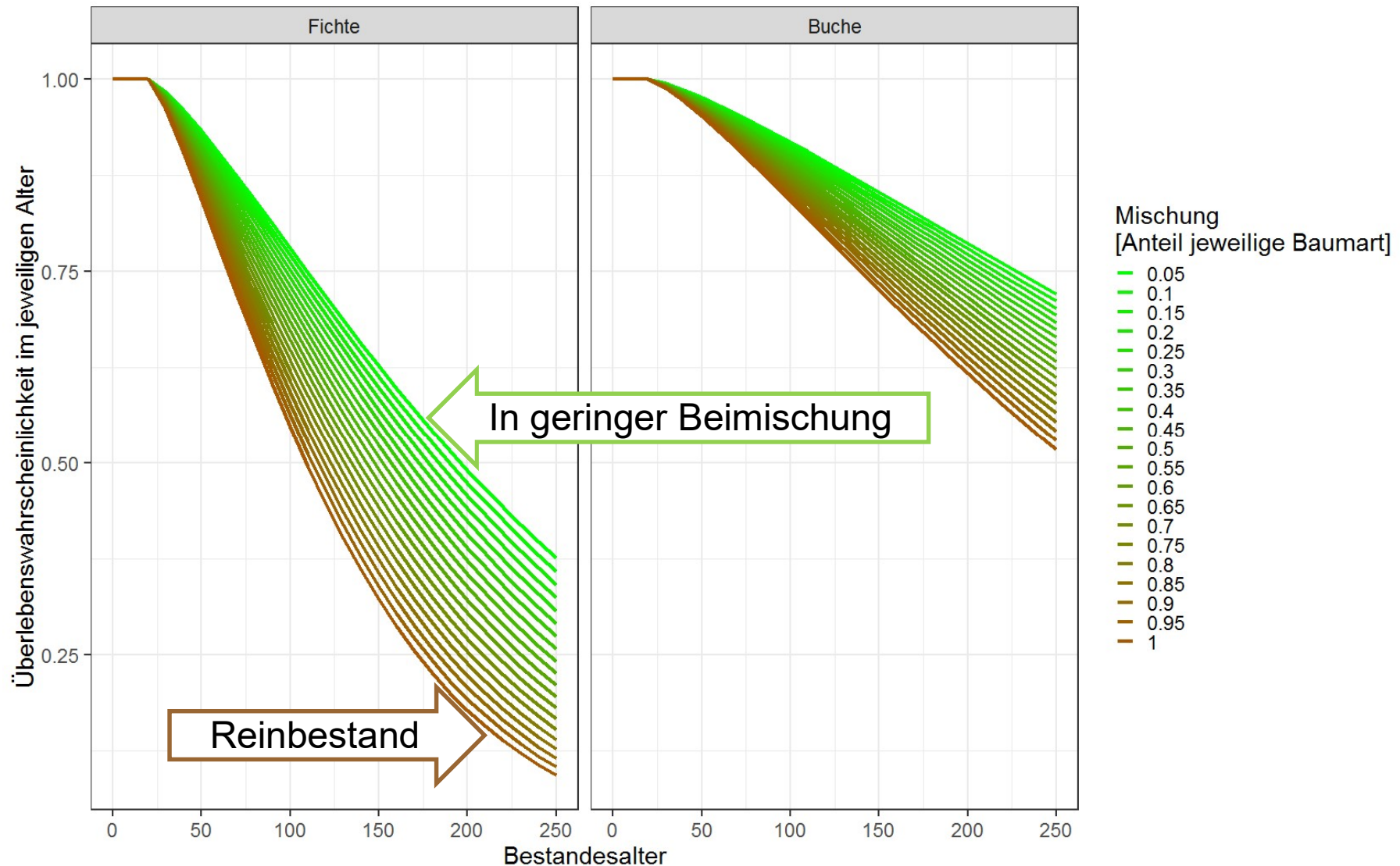
- Auswertung der Waldzustandserhebung
- Europaweites Inventurnetz



Klimawandel - Überlebenszeitanalysen



Klimawandel - Überlebenszeitanalysen



Klimawandel - Forstökonomie

- Biotisches und abiotisches Risiko \neq finanzielles Risiko
- Transfer des Sturm- oder Käferrisikos z.B. über Simulationsstudien
- Verluste bei Kalamitäten
(z.B. Qualitätsminderung, Einbruch des Holzmarkts)
- Gängige Annahme: 50% geringere Erlöse nach Kalamität (Dieter, 2001)



Fallstudie – Simulation nach "Kolle"

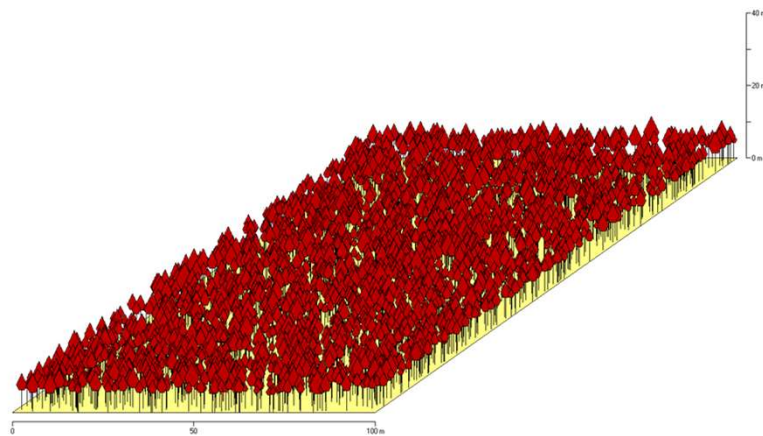
- Paul, Brandl, Friedrich, Falk, Härtl, Knoke (eingereicht):
"Climate change and mixed forests: How altered survival probabilities impact economically desirable species proportions of Norway spruce and European beech"

Fallstudie – Simulation nach "Kolle"

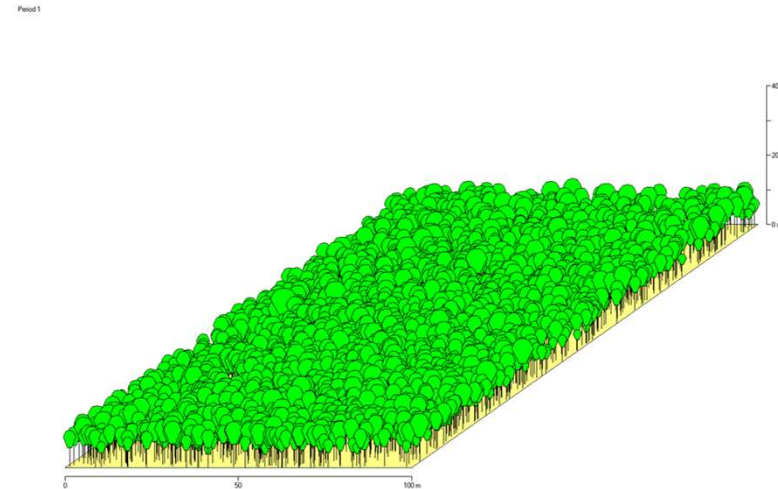
- Problem: Bestockungsziel im Klimawandel
 - ✓ Entscheidung für Buchen- und Fichtenanteile
- Vereinfachte und konstante Annahmen:
 - ✓ Anfangsinvestition in Buche und Fichte, anschl. NVJ
 - ✓ Keine Förderung, keine Einkommenssteuer
 - ✓ Moderater Zins (1,5%)
 - ✓ Klimaabhängige Ausfallwahrscheinlichkeiten
 - ✓ Konstantes Klima (heute oder 2070)
 - ✓ Keine klimabedingten Wachstumsänderungen
 - ✓ Feste Umtriebszeit
- Ziel: **ökonomische** Risikominimierung

Fallstudie – Simulation nach "Kolle"

- Bestandesgenerator SILVA 2.2
- Reinbestände



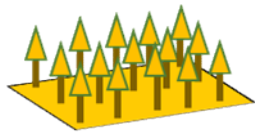
Fichte



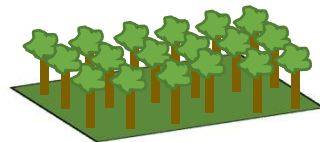
Buche

Fallstudie – Simulation nach "Kolle"

- Bestandesgenerator SILVA 2.2
- Reinbestände
- Kombination zu Mischbeständen



Fichte Reinbestand



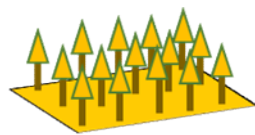
Reinbestand Buche



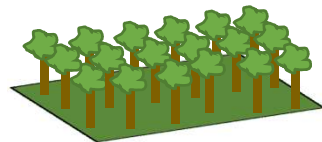
Mischung in
Mischbeständen
„Einzelbaummischung“

Fallstudie – Simulation nach "Kolle"

- Bestandesgenerator SILVA 2.2
- Reinbestände
- Kombination zu Mischbeständen + Mischeffekte



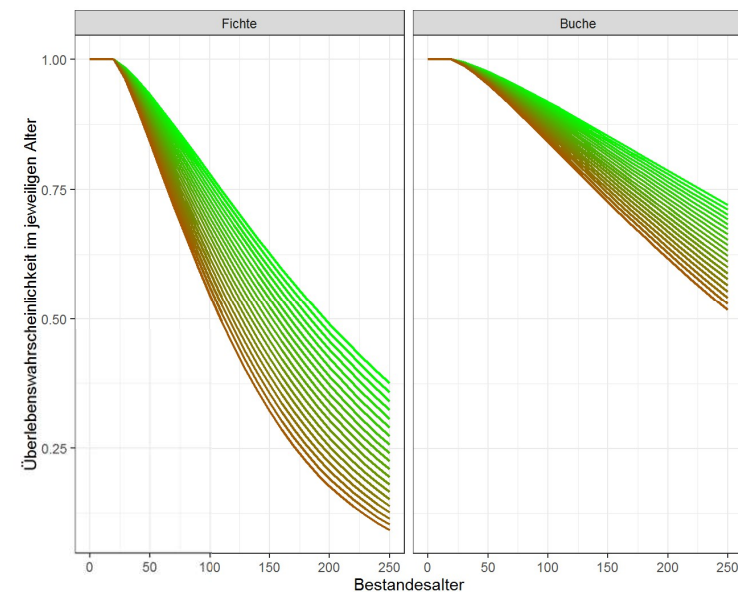
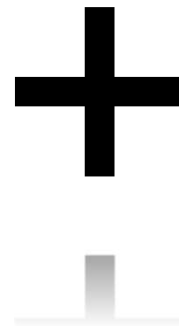
Fichte Reinbestand



Reinbestand Buche



Mischung in
Mischbeständen
„Einzelbaummischung“

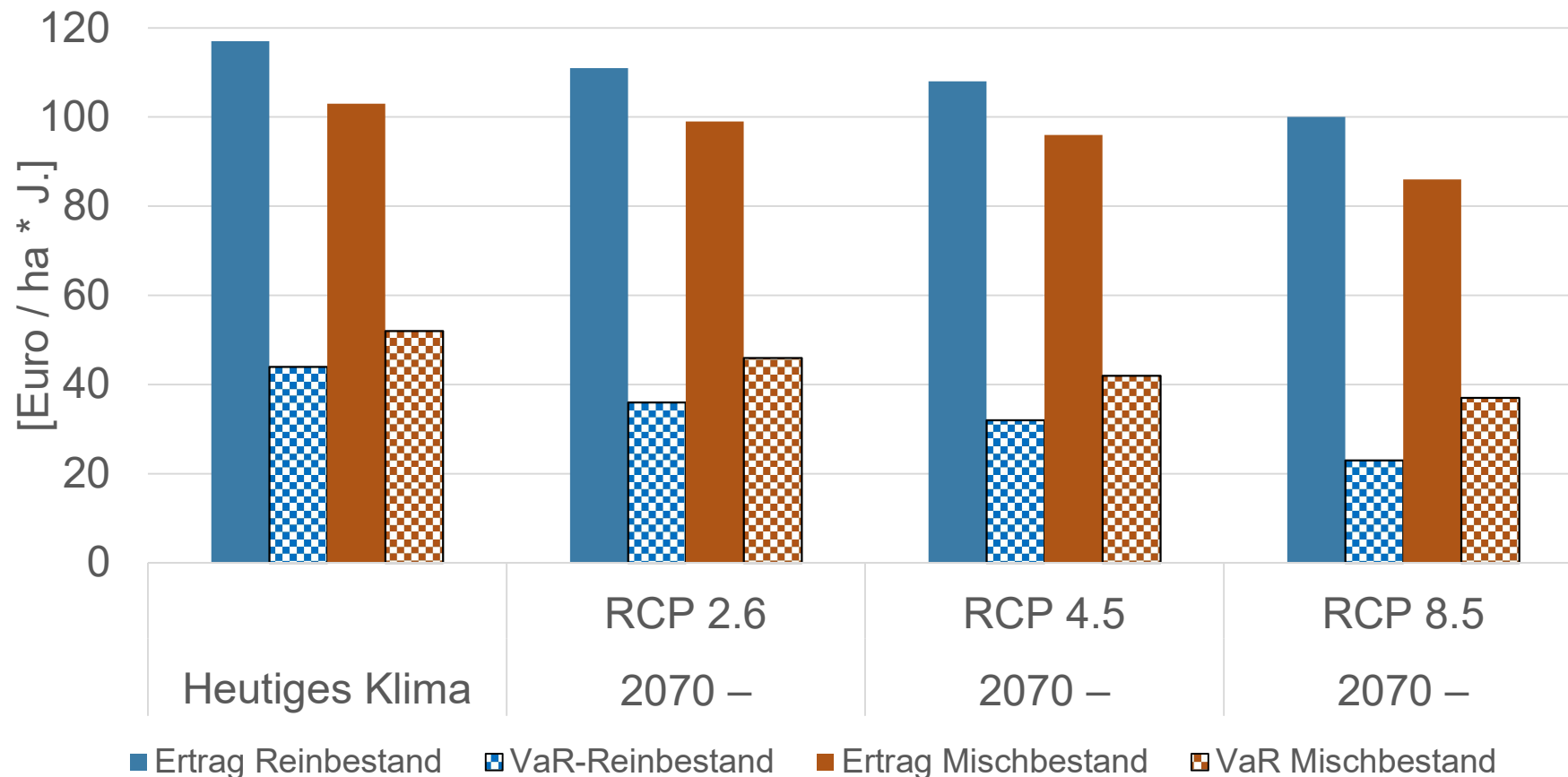


Fallstudie – Simulation nach "Kolle"

- Bestandesgenerator SILVA 2.2
- Reinbestände
- Kombination zu Mischbeständen + Mischeffekte
- 10.000 x Wiederholung in Zufallssimulation
- Einkommenseinbußen bei Schadereignis

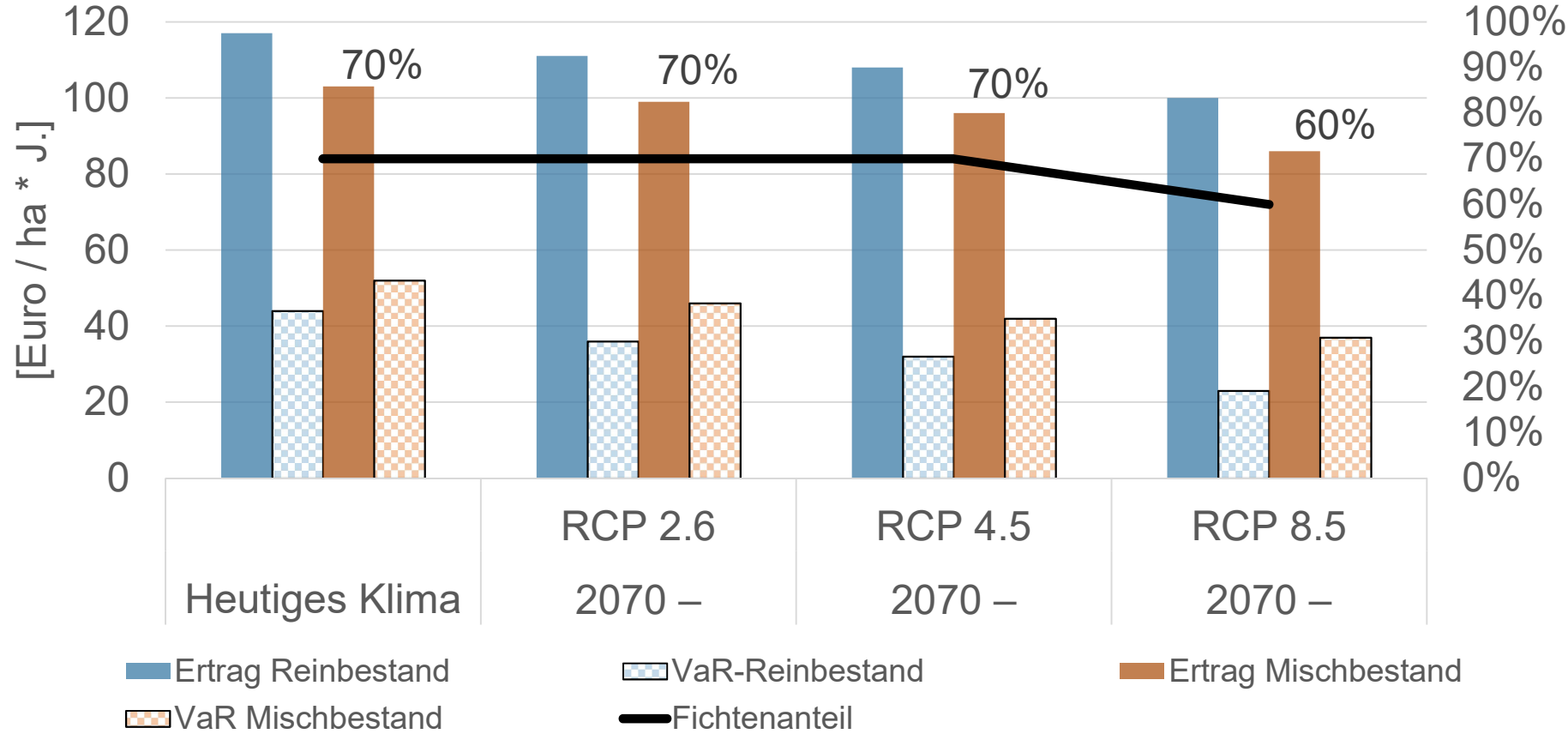
Fallstudie – Ergebnisse

■ Vergleich von Fichten-Rein- und Mischbestand



Fallstudie – Ergebnisse

- Fichtenanteil 60 – 70%



Fallstudie – Interpretation der Ergebnisse

- Buche als „dienende Baumart“
 - ✓ Stabilisierung der Fichtenerträge durch Mischung
 - ✓ Fichte mit höherem Volumenzuwachs als Buche
 - ✓ Holzmarkt für Fichte und Buche

Fallstudie – Diskussion

- Vereinfachte Simulation
 - ✓ Keine Änderung des Wachstums mit Klimaänderung
 - ✓ Keine Verschiebungen der Holzmärkte
- rein finanzielle Balance von Ertrag und Risiko
 - ✓ Arbeitsbelastung, Kalamitätsmanagement, Ökosystemdienstleistungen, Handlungsflexibilität nicht berücksichtigt
 - ✓ Mischwälder und strukturierte Wäldern begünstigen Multifunktionalität

Fallstudie – Fazit

- Biotische und abiotische Risiken wirken sich auf finanzielle Risiken aus.
- Mischbestände mindern Risiken.
- Modell berechnet trotz Risiken hohe Fichtenanteile.
- Einkommenseinbußen durch Klimawandel.
- Aber: Kulturkosten sind entscheidender.