

SURVIVAL-KW

„Überlebenszeit-Wald-Klimawandel“

Veränderte Überlebenszeit von Waldbeständen: Ökonomische Folgen des Klimawandels für die Forstwirtschaft.

Managementoptionen zur Optimierung des Risiko-Ertragsverhältnisses unter geändertem Klima



Fachgebiet für Waldinventur
und nachhaltige Nutzung



Bayerische Landesanstalt
für Wald und Forstwirtschaft



Forstliche Versuchs-
und Forschungsanstalt
Baden-Württemberg



THÜNEN



Landesforsten
Rheinland-Pfalz
Wald. Werte. Wahren.

**Gefördert durch den
Waldklimafonds**



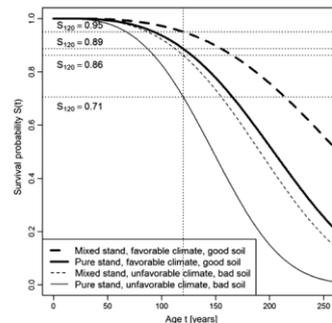
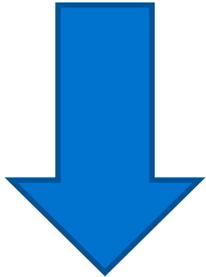
Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

Bundesministerium für
Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

ptble
Projekträger Bundesanstalt
für Landwirtschaft und Ernährung

Zielsetzung

Identifikation und modellhafte Darstellung der **Einflussgrößen** auf die sich **verändernden Überlebenszeiten** der Hauptbaumarten in Rein- und Mischbeständen (auf der Grundlage eines europäischen Datensatzes)



Bewertung der ökonomischen Auswirkungen

Zentrale Hypothesen

1. **Klima hat einen entscheidenden Einfluss auf das Überleben der Hauptbaumarten**

Mit Blick auf den Klimawandel

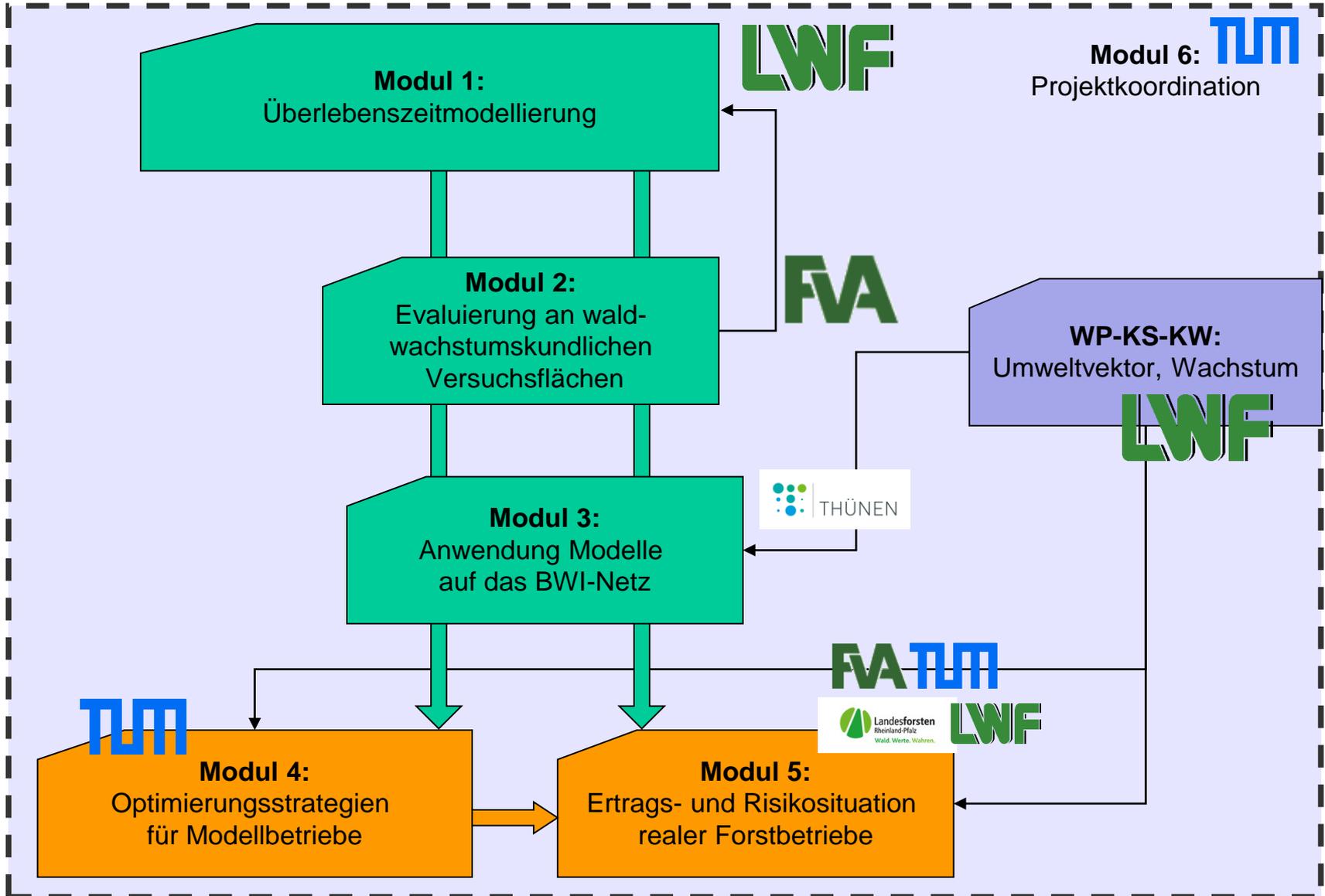
- a) nimmt die Überlebenswahrscheinlichkeit der Hauptbaumarten mit sinkender Wasserversorgung ab
- b) wirken sich sowohl mittlere klimatische Verhältnisse als auch einzelne Extremereignisse auf die Überlebenswahrscheinlichkeit aus
- c) Zeigen Mischbestände unter einem sich ändernden Klima eine höhere Überlebenswahrscheinlichkeit als Reinbestände



2. **Durch geeignete Managementstrategien** (Baumartenzusammensetzung, Umtriebszeit) können die **finanziellen Auswirkungen** für risikomeidende Waldbesitzer (Risiko-Ertrags-Verhältnis) **kompensiert** werden.

- a) In allen Regionen Deutschlands ist unter geändertem Klima aus ökonomischer Sicht eine Diversifizierung des Baumartenportfolios zu empfehlen
- b) In allen Regionen Deutschlands ist aus ökonomischer Sicht und unter geändertem Klima eine höhere Beimischung von Laubbaumarten zu empfehlen.

Arbeitsplan Projekt SURVIVAL-KW



Geplante Methoden

Überlebenszeitmodellierung und Evaluierung

- AFT-Modelle auf Basis der Waldzustandserhebung (ICP Level I und II)
- Evaluierung an Versuchsflächen (MSE, Untersuchung der Einflussvariablen, Sensitivitätsanalysen, Feedback)
- Anwendung auf BWI Datensatz

Ökonomische Bewertung und Anwendung auf reale Betriebe

- Ökonomische Bewertung an Hand aggregierter Zielgrößen
- Portfolio Theorie, Operations Research
- Betriebsoptimierer „YAFO“
- zunächst für Modellbetriebe, dann Übertragung auf reale Betriebe

Erwartete Ergebnisse

- **Überlebenszeitmodell**

Auf Basis breiten europäischen Datensatzes, überprüft an Versuchsfächen (angewendet auf BWI Netz Modell)

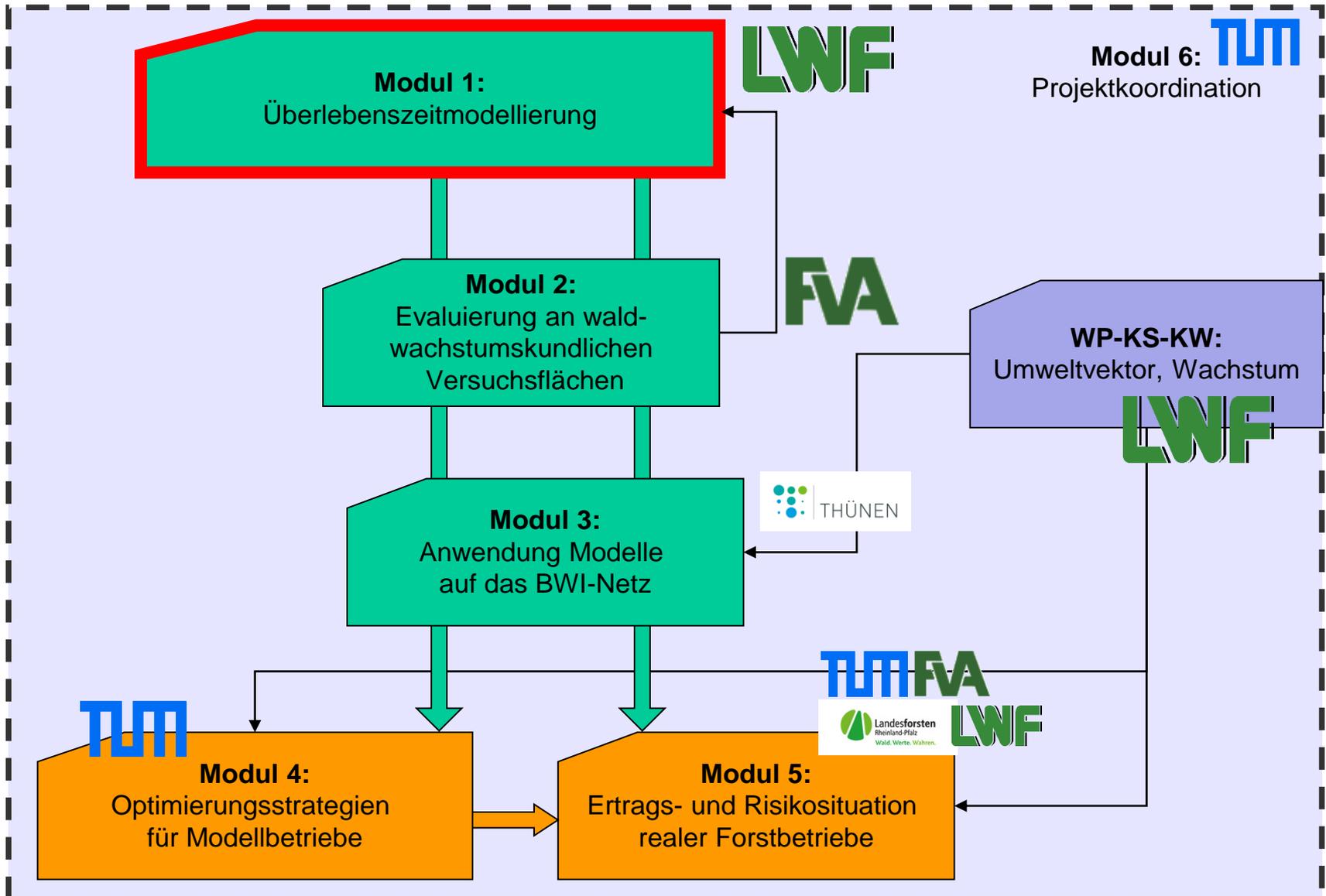
- **Empfehlungen für Modell- und Realbetriebe**

- Aktueller und zu empfehlender Zustand unter heutigen Klimabedingungen (Überlebenszeiten, optimale Artenzusammensetzung+Umtriebszeit, Ertrags-Risiko Verhältnis)
- Zu empfehlender Zustand unter zukünftigen Klimabedingungen
- Kosten des Klimawandels für Betriebe (unter Einbeziehung von möglichen Anpassungsstrategien)

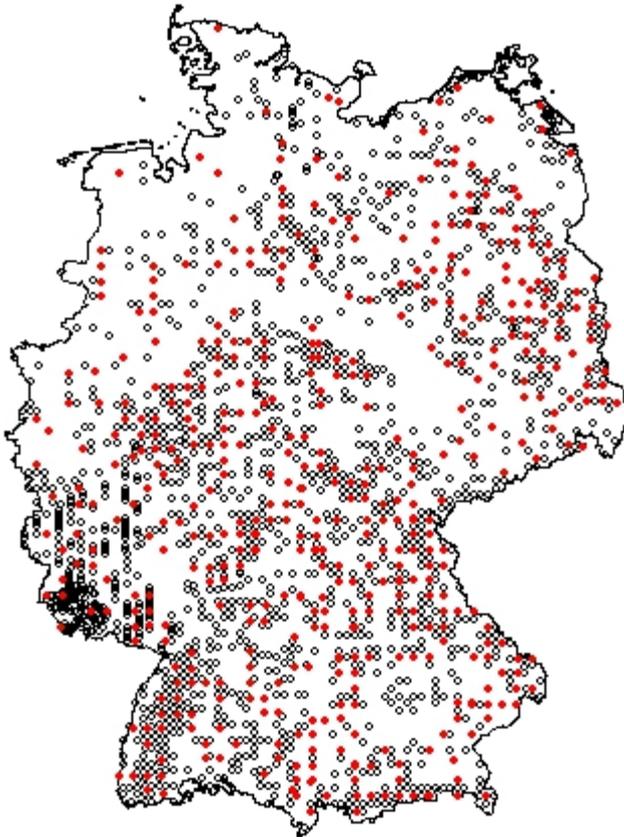
Zeitplan

Modul	Name	Federführend	2016				2017				2018				2019		
			Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3
1	Überlebenszeitmodellierung	LWF-BY		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
2	Modellevaluierung an Versuchsflächen	FVA-BW				■	■	■	■	■	■	■	■				
3	Modellanwendung BWI	TI-WO					■	■	■	■	■	■	■				
4	Richtig entscheiden – Optimierungsstrategien für Modellbetriebe	TUM					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
5	Ertrags- und Risikosituation realer Forstbetriebe	FVA-BW					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
6	Projektkoordination	TUM		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Arbeitsplan



Datengrundlage



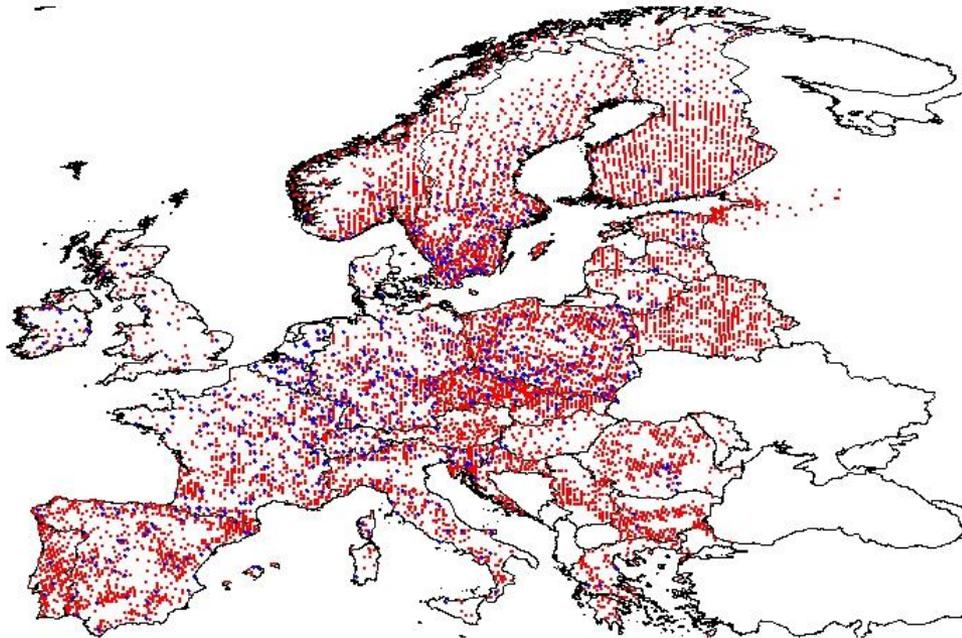
Essentielle Angaben

- Unterscheidung zwischen Mortalität und Nutzung
- Wiederholungsaufnahme (Überlebenszeitmodelle: Zeitreihen mit möglichst hoher zeitlicher Auflösung)
- Alter (oder Bhd)

Waldzustandserhebung

- systematische Raster (4 x 4 km, 8 x 8 km, 16 x 16 km, Verdichtungen)
- 1987 – 2015
- Ursache des Ausscheidens ab 1994
- Altersschätzungen für Einzelbäume
- Kraft'sche Klassen 1, 2 und 3

Datengrundlage



Level I

- 16 x 16 km
- 1987 – 2014
- ca. 6000 Inventurpunkte
- jährliche Erhebung des Kronenzustands
- Ursache des Ausscheidens erst ab 2011
- aus Nadel-/Blattverlust auf Mortalität schließen
- mittleres Alter der dominanten Schicht in 20-Jahres-Klassen

Level II

- ca. 800 Flächen
- 1990 – 2014
- wichtigste Waldtypen
- Ursache des Ausscheidens dokumentiert
- mittleres Alter der dominanten Schicht in 20-Jahres-Klassen
- ab 2011 teilweise Einzelbaumalter in 20-Jahres-Klassen

Datengrundlage

Klima

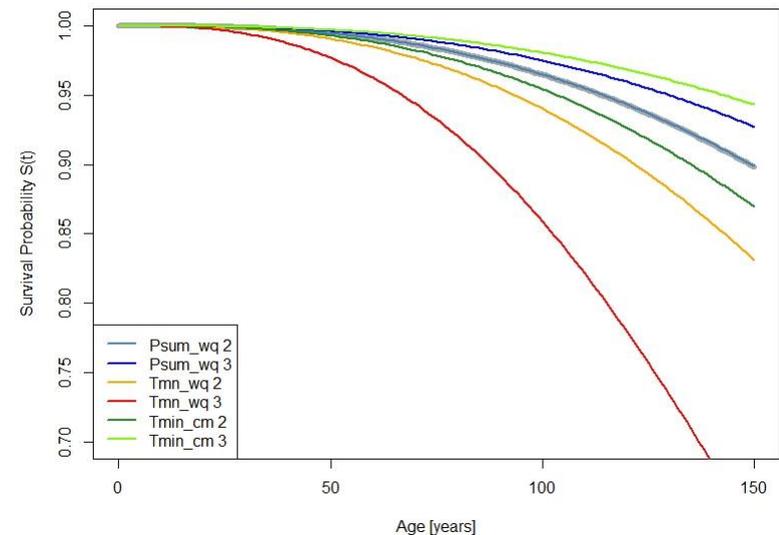
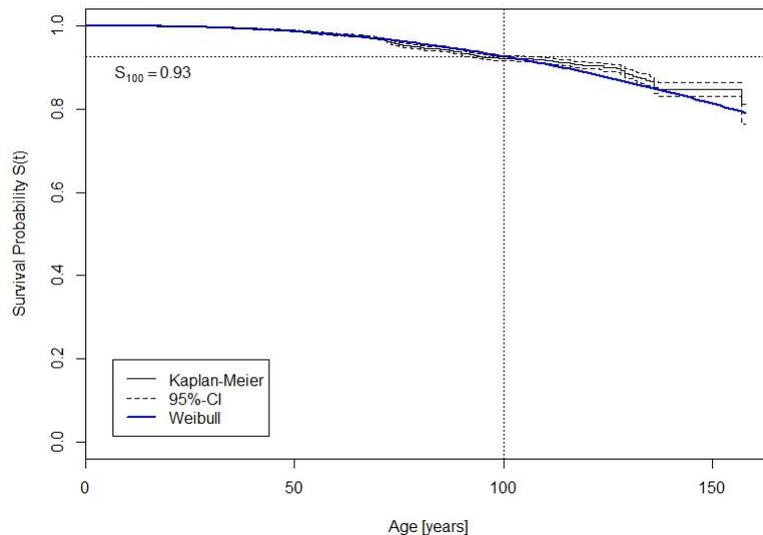
- Deutschland: hoch aufgelöste Klimadaten aus dem Waldklimafond-Projekt WP-KS-KW (Tageswerte 1961-2013, 250 x 250 m)
 - Globalstrahlung auf horizontaler Fläche, Globalstrahlung auf inklinierter Fläche
 - Niederschlag
 - Dampfdruck, Sättigungsdampfdruckdefizit
 - Lufttemperatur: Tagesminimum, Tagesmittel, Tagesmaximum
 - Windgeschwindigkeit
- Europa: WorldClim
 - Auflösung: 30 Sekunden, langjährige mittlere Monatswerte (1960-1990 oder 1950-2000)
 - Niederschlagssumme
 - Lufttemperatur: Minimum, Mittel, Maximum
 - 19 daraus abgeleitete bioklimatische Variablen (Bioclim)
- EURO-CORDEX

Boden

- BioSoil
- BZE
- Regionalisierungen für Deutschland aus WP-KS-KW

Methode

- Überlebenszeitanalyse
 - Wahrscheinlichkeit, dass ein Baum/Bestand eine bestimmte Umtriebszeit erreicht
 - Accelerated Failure Time (AFT) Modelle
 - Standortfaktoren erhöhen/verringern die Überlebenswahrscheinlichkeit



Diskussion

- Warum sterben Bäume? Wie sieht die Wechselwirkung zwischen chronischem und akutem Stress aus?
- Welche Umweltvariablen sind entscheidend?
- Gibt es Alternativen zur Überlebenszeitanalyse?
- Sind die Level I-Daten für Überlebenszeitanalysen geeignet?
- Ist es sinnvoll Mortalität durch Windwurf/Stürme zu filtern? (Wahrscheinlichkeit von Sturmereignissen schwer prognostizierbar)
- Ist der Einfluss des Alters auf die Mortalität in der Überlebenszeitanalyse zu dominant?