



Vermeidungs- und Anpassungsstrategien:

Was vermag die Natur?

Landnutzung – Naturschutz - Klimawandel

Annette Freibauer

Max-Planck-Institut für Biogeochemie, Jena

vTI – Institut für Agrarrelevante Klimaforschung, Braunschweig



Übersicht

1. **Anpassung: was vermag die Natur?**
2. **Vermeidungsstrategien**
 - **Prinzipien**
 - **Wald**
 - **Landwirtschaft**
 - **Rahmenbedingungen**



Anpassung: Was vermag die Natur?

- Extremereignisse
- Trends
- Unbekanntes





Nationalpark Hohe Tatra
Fichten-Lärchenwald
Foto vom Mai 2006

Eine Katastrophe? Kohlenstoffverluste?



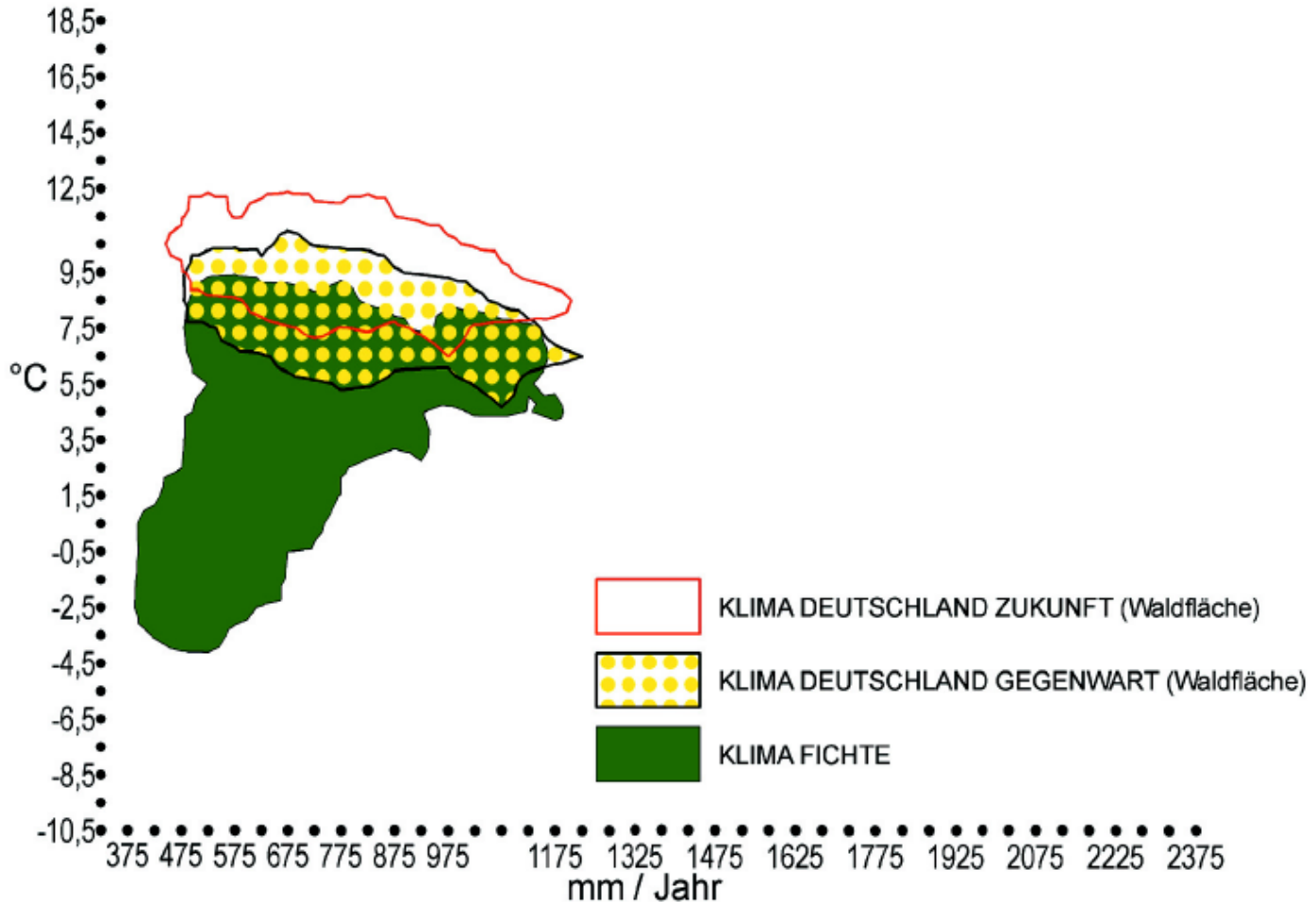
Ernte



Feuer

Nationalpark Hohe Tatra
Windwurf Nov. 2004
Foto vom Mai 2006

Trends und Konsequenzen



95%-Klimahüllen der Fichte, des gegenwärtigen (HIJMANS et al. 2005) und eines zukünftigen Klimas (Szenario B1, regionales Klimamodell WETTREG, SPEKAT et al. 2007) in Deutschland. Nach Christian KÖLLING & ZIMMERMANN (2007).

Trends und Konsequenzen

- Natürliche Wälder würden sich spontan dem Klimawandel anpassen
- Der Mensch hat die natürliche Artenzusammensetzung und Struktur verändert
- Wirtschaftswälder können durch forstwirtschaftliche Maßnahmen an den Klimawandel angepasst werden
- Die Baumarten sind unterschiedlich anfällig gegenüber dem Klimawandel
- Klimagerechter Waldbau ist der Wechsel zu weniger anfälligen Baumarten

➤ **DAS DAUERT!**



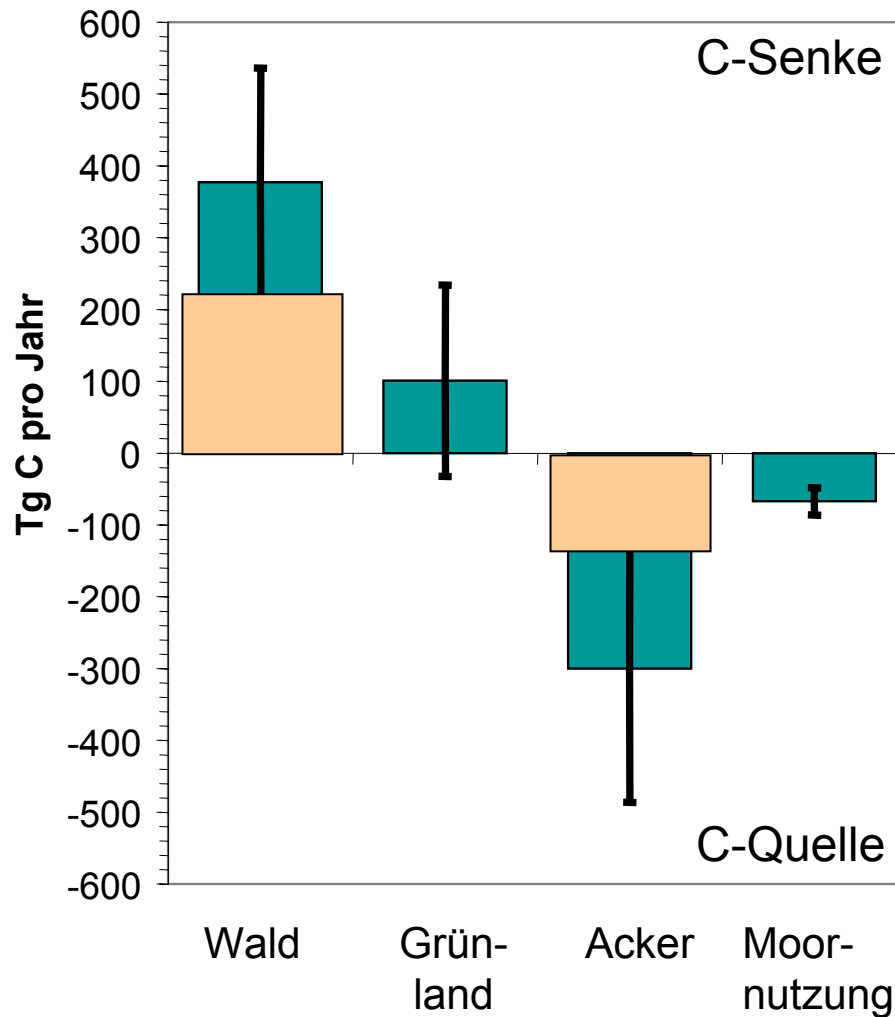
Fazit: Anpassungsstrategien

- **Störungen durch Extremereignisse**
 - Nicht jede (Zer)störung setzt Kohlenstoff frei
= ist klimarelevant
 - Risiko für sekundäre Kohlenstoffverluste steigt
 - Größtes Risiko: menschliche Eingriffe
 - Die ökonomischen Schäden lokaler Extremereignisse sind viel größer als die ökologischen – vorausgesetzt, das Ökosystem hat genug Zeit zur Erholung
- **Trends**
 - Kritisch an Arealgrenzen
 - Stress steigert Anfälligkeit gegenüber Extremereignissen
 - Genotypische Diversität hilft
 - Herausforderung an Züchtung und vorausschauende Landnutzung!
- **Unbekanntes**
 - Neue Schädlinge: ein Problem?
 - Kombinationswirkung!

Vermeidungsstrategien: Prinzipien



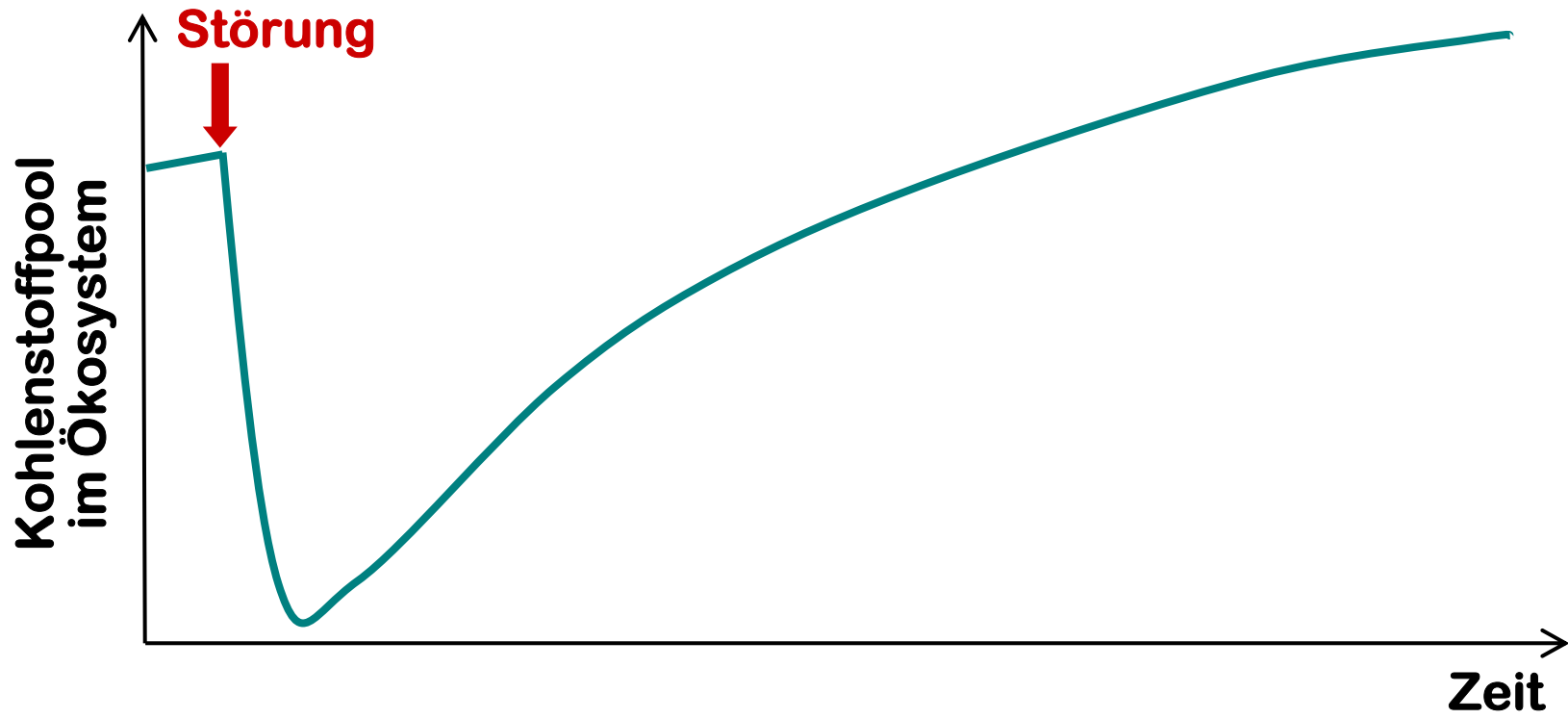
Europäische C-Bilanz



Schätzung mit Messungen in der Atmosphäre

Schätzung mit Messungen in Ökosystemen

„Slow-in, fast-out“

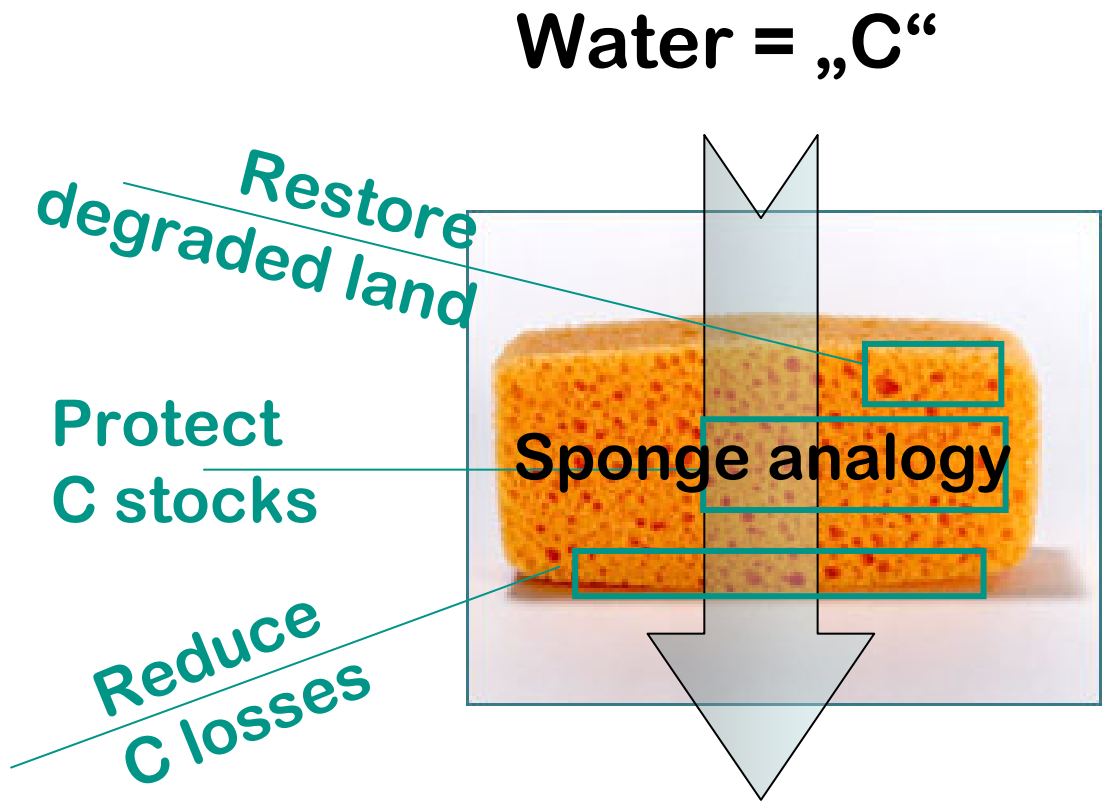


Variability and effectiveness: the start conditions matter

Areas
depleted in C

Areas
storing
lots of C

Areas
losing C



Janssens et al., Biogeosciences 2005



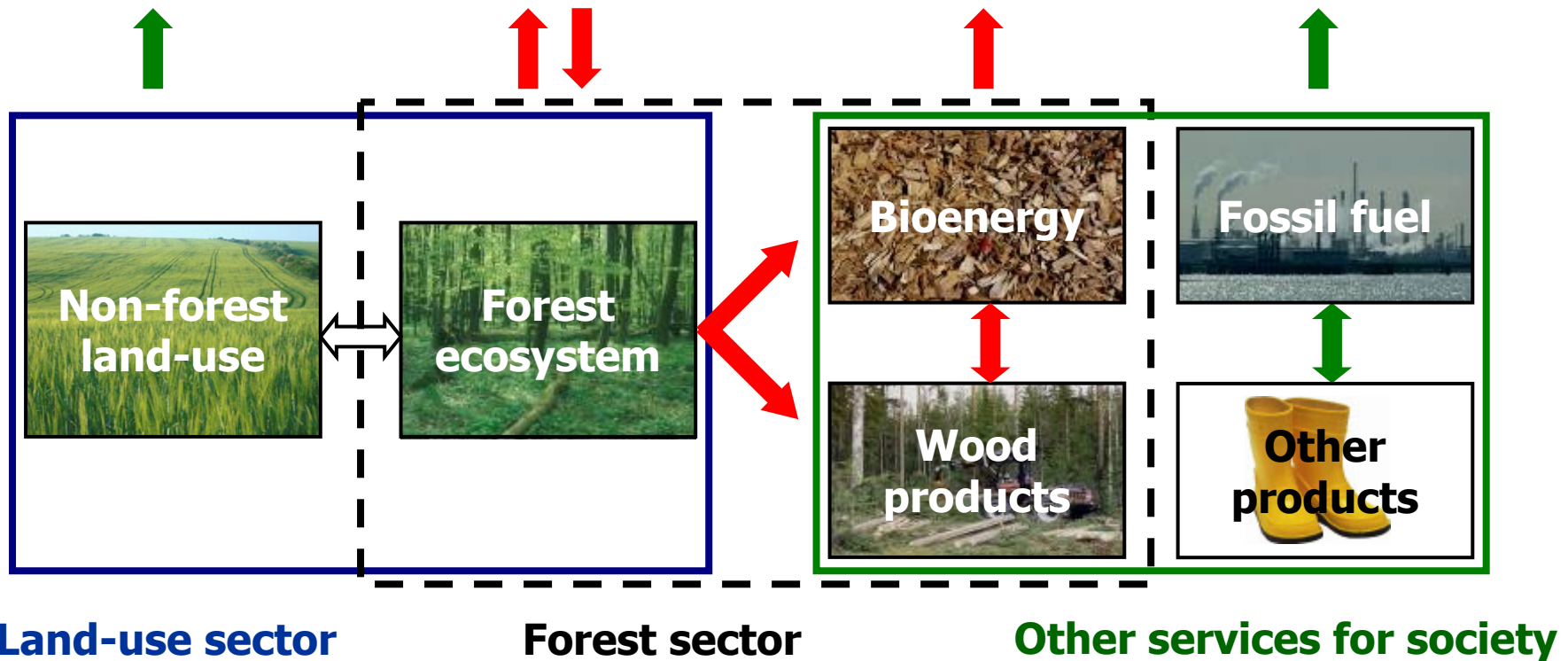
Vermeidungsstrategien: Wald



What is climate effective?

Minimize net emissions to atmosphere

Maximize carbon stocks



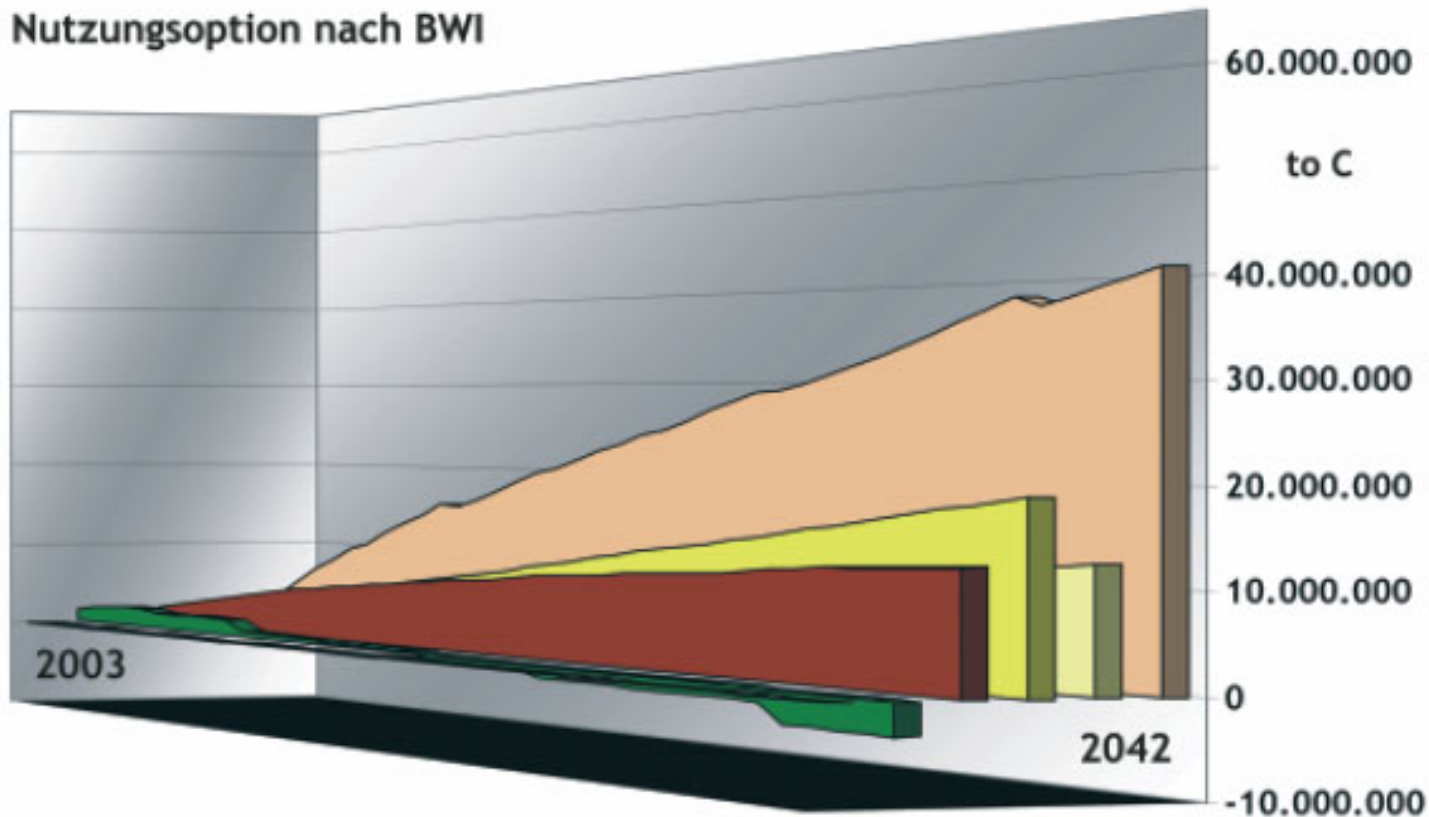
Potential für den Klimaschutz aus Wald & Holz bis 2042

Welche Nutzungsoption kann den Beitrag von Wald & Holz für den Klimaschutz optimieren?

- im **Wald** gebundener Kohlenstoff
 - + im **Holzproduktpool** gebundener Kohlenstoff
 - + sich aus der Holzverwendung ergebendes Substitutionspotential (**Materialsubstitution**) in Kohlenstoff
 - + sich aus der energetischen Verwendung ergebendes Substitutionspotential (**Energiesubstitution**) am Ende des Produktlebens in Kohlenstoff
- = „Klimaschutzeffekt“

Waldnutzungsszenarien für Thüringen 2003-2042

Nutzungsoption nach BWI

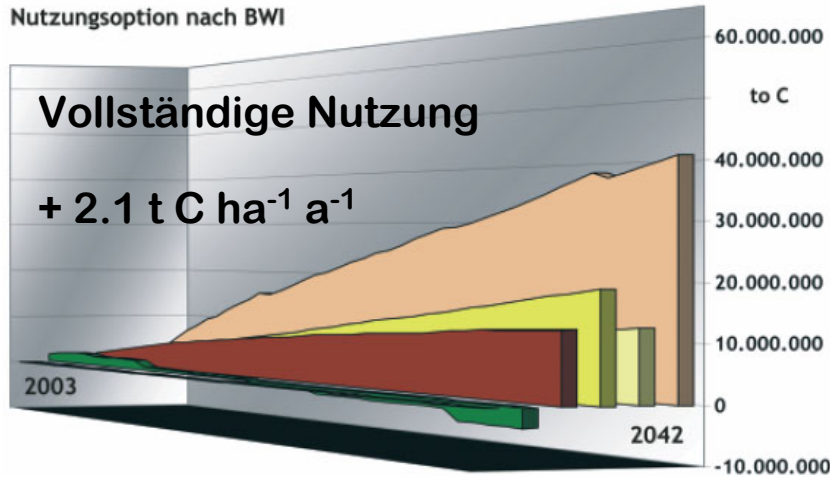


Gesamteffekt
Energiesubstitution
Produktsubstitution
C in Produkten
C im Wald

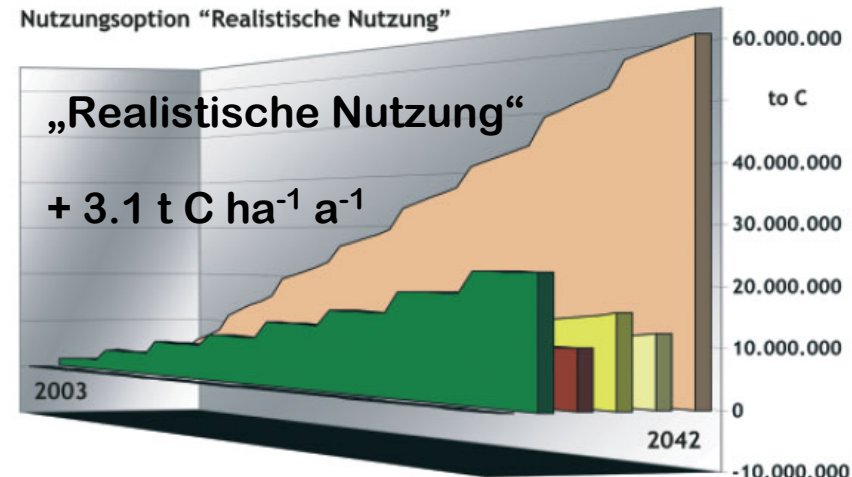
Vollständige Ernte in
nachhaltiger
Forstwirtschaft

Waldnutzungsszenarien für Thüringen 2003-2042

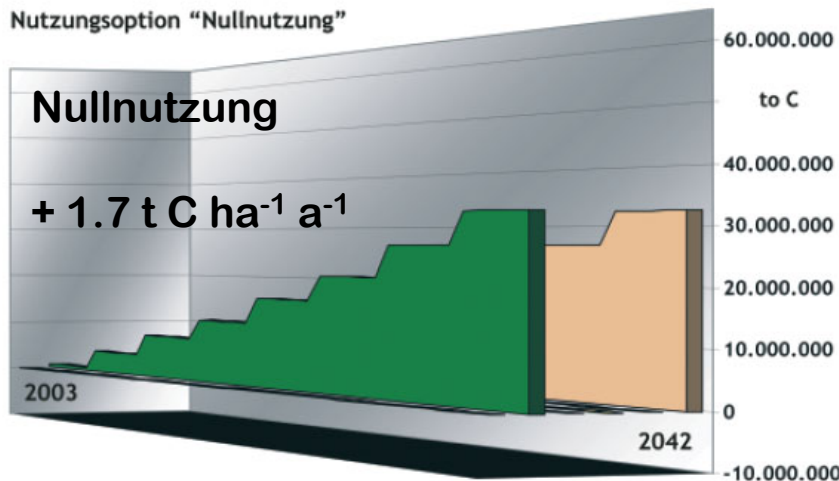
Nutzungsoption nach BWI



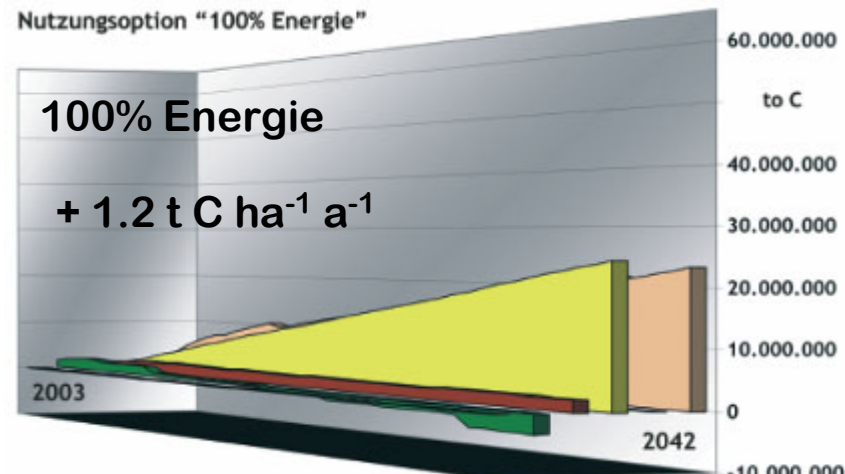
Nutzungsoption "Realistische Nutzung"



Nutzungsoption "Nullnutzung"



Nutzungsoption "100% Energie"



Fazit: Vermeidungsstrategien Wald

- Eine verstärkte reine Energienutzung von Waldholz ist ineffektiv.
- Nichtnutzung STABILER Wälder ist Klimaschutz. Geeignet für alte Laub- und Mischwälder, deren Holz sowieso einen schlechten Marktwert hat.
- Eine nachhaltige Waldwirtschaft wie bisher ist klimafreundlich.
- Ein großes unausgeschöpftes Potenzial ist in langen Produktnutzungskaskaden.



Vermeidungsstrategien: Landwirtschaft



Ausgewählte Maßnahmen

- Kohlenstoffsequestrierung in Ackerböden
 - Mehrjährige Pflanzen
 - Organische Dünger
- [Grünlandumbruch vermeiden]
- [N₂O reduzieren]
- Bioenergie
- Wiedervernässung gedränter Moore



Mehrjährige Pflanzen

- Optionen:
 - Kurzumtriebsplantagen
 - Dauergrünland
(auch neue Arten)
- Bioenergiepflanzen:
 - Bisher v.a. Annuelle Kulturen mit hohen Düngeransprüchen
 - Annuale sind ineffizient:
 - Energiebilanz
 - Treibhausgasbilanz
 - Bodenkohlenstoff
 - Derzeit wird eine Gelegenheit zur C-Speicherung in Böden verpasst



Organische Dünger

- **Existierendes Material: Umverteilung – eine Frage der Distanz!**
- **Klärschlamm, Siedlungsabfälle: Risiko durch Schwermetalle etc.**
- **„Biokohle“: neuartige „Terra preta“ Systeme für Europa?**
- **Starke Konkurrenz durch Bioenergie!**
- **Z.B. Biogas:**
 - **Mehr Biomasse als bei Nahrungsmitteln geerntet, weniger bleibt für den Boden**
 - **Weniger Kohlenstoff im Vergärungsrückstand als im Mist: Konversionseffizienzen von 70% C möglich!**

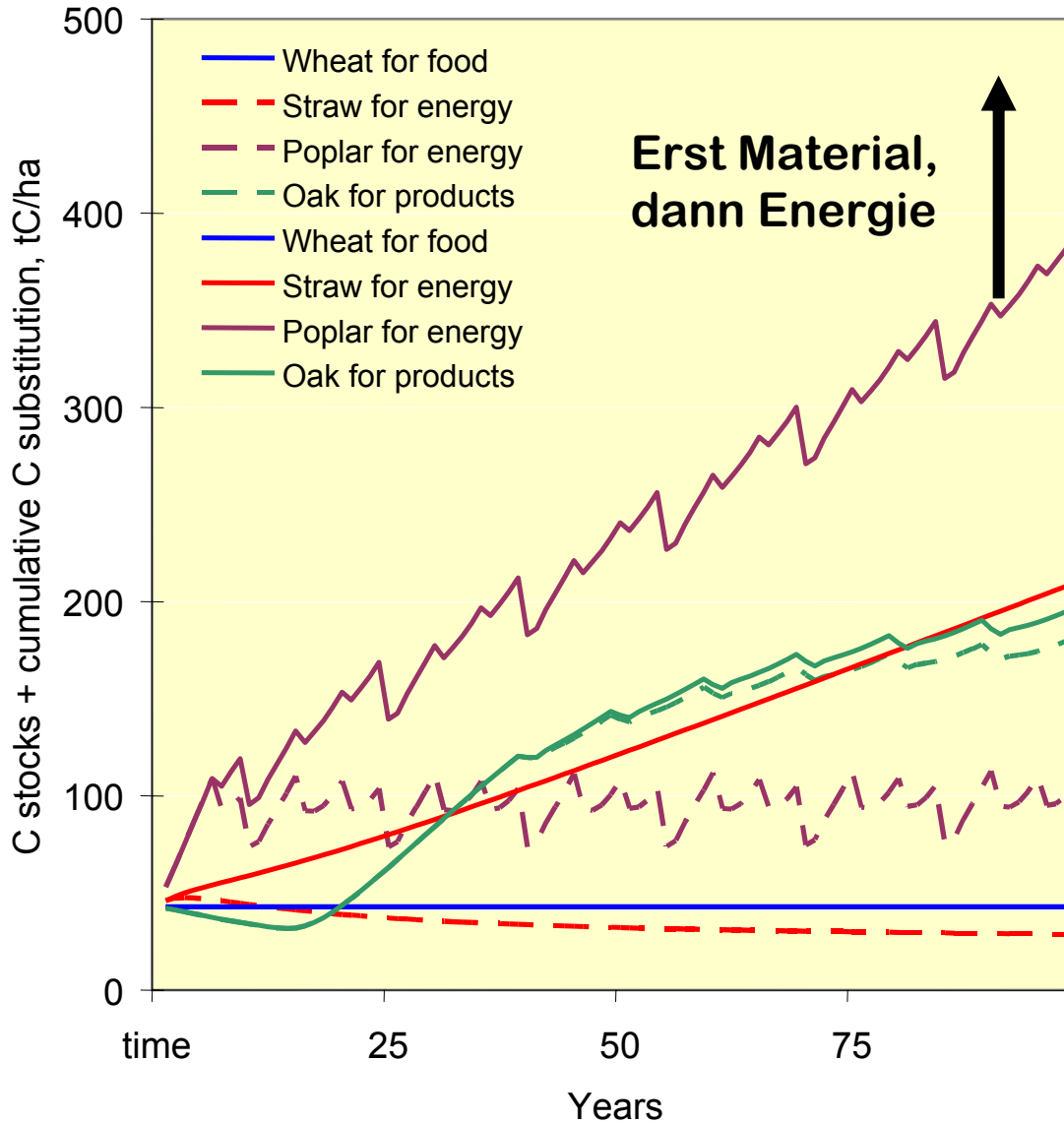


Acker: ein Hektar Getreide

- Nur Nahrung
- Nahrung und Stroh für Bioenergie
- Nur Bioenergie
 - Annuelle
 - Pappel
- Aufforstung



Klimawirkung von Ackernutzung



Mittlere C-Vorräte (t C/ha) über 100 Jahre

168 → 303

98 → 153

43 → 43

28 → 168

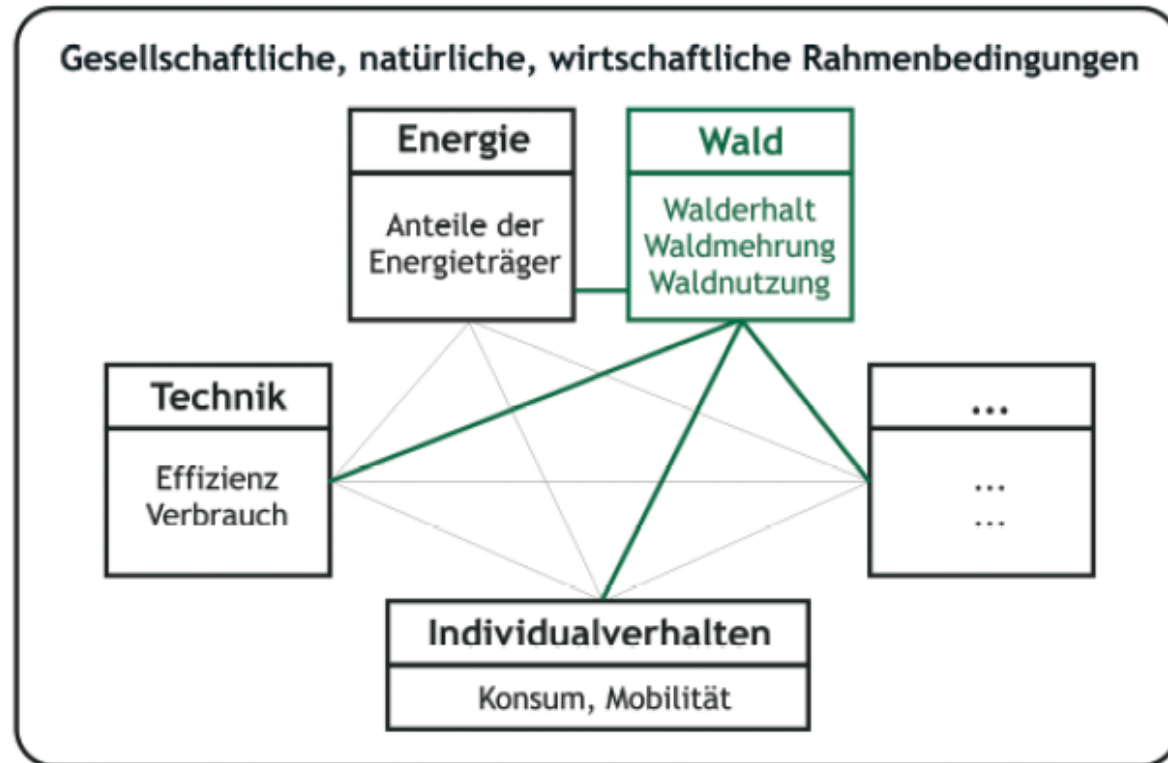
Fazit: Vermeidungsstrategien Landwirtschaft

- Aufforstung produktiver Flächen mit Hochwald ist Vergeudung von Klimaschutz-Potenzial.
- Perenne Kulturen für nachwachsende Rohstoffe! Annuelle Kulturen sind ineffizient.
- [Stickstoffüberschüsse vermeiden. Tierhaltende Betriebe haben die höchsten Stickstoffüberschüsse.]



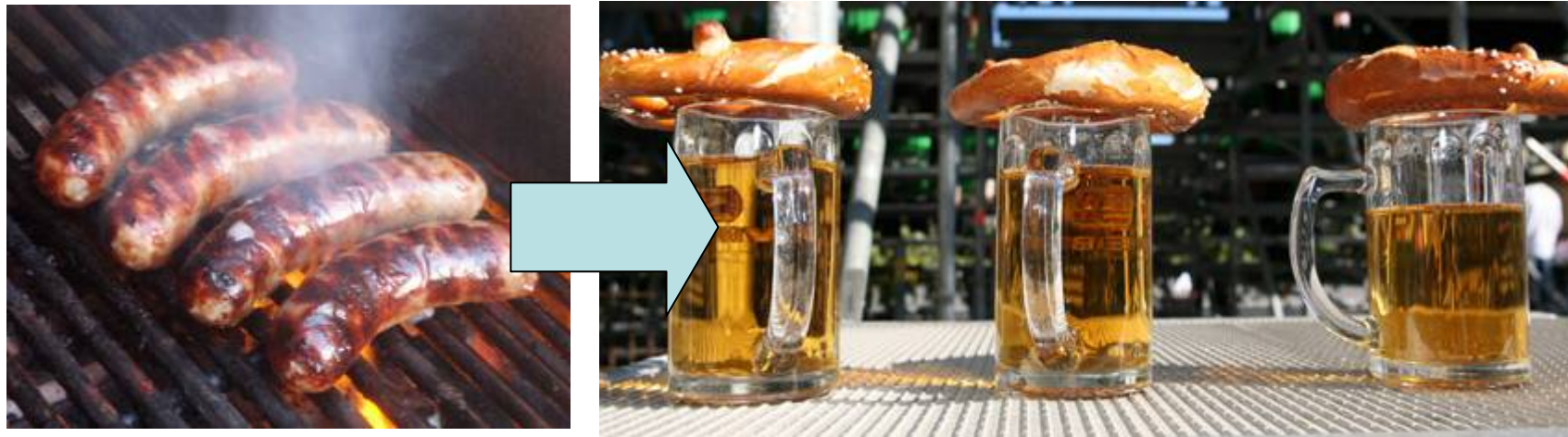
Rahmenbedingungen

Komponenten einer Klimaschutzstrategie



Landnutzungsdruck

- Was wäre, wenn sich Europa (EU-15) gemäß der Richtlinien der WHO ernährt?



**Einsparung von Treibhausgasen
durch weniger Tiere, mehr Leguminosen**

CH₄	23 - 60%
N₂O	25 - 63%
Gesamt	15 - 40%

FAZIT

- **Waldumbau, naturnahe Wälder fördern, Anpassungspotenzial der Natur nutzen**
- **Treibhausgasminderung geht nicht mit Pauschallösungen, sondern nur lokal angepasst**
- **Voraussetzung für eine klimafreundliche Landnutzung ist eine Steuerung des Landnutzungsdrucks**
 - **Ernährung**
 - **Produktkaskaden, Recycling**

