



BMBF-Fachtagung: Potenzial und Dynamik der C-Sequestrierung in
Wald und Holz in einer zukünftigen Gesellschaft - 8./9. Juli 2008



Einfluß des Faktors “Mensch” auf die Kohlenstoffdynamik von Wäldern

Projekte und Ergebnisse aus CarboEurope-IP

Martina Mund, Ingolf Profft, Thomas Wutzler,
Annette Freibauer, Galina Churkina, Federico Magnani,
Ernst-Detlef Schulze



CarboEurope-IP in Kürze



Thema: Terrestrische Kohlenstoffbilanz Europas

Art: Integriertes Projekt

Budget: 16.3 M € Europäische Kommission
>30 M € Gesamt

Laufzeit: Januar 2004 – Dezember 2008

Partner: 65 „Kern“-Institute, 17 countries
30 assoziierte Institute





Ziele von CarboEurope-IP



Die terrestrische Kohlenstoffbilanz Europas mit all ihren **Unsicherheiten** auf **lokaler, regionaler und kontinentaler Ebene** zu quantifizieren und die beteiligten **Prozesse und Mechanismen** zu verstehen.

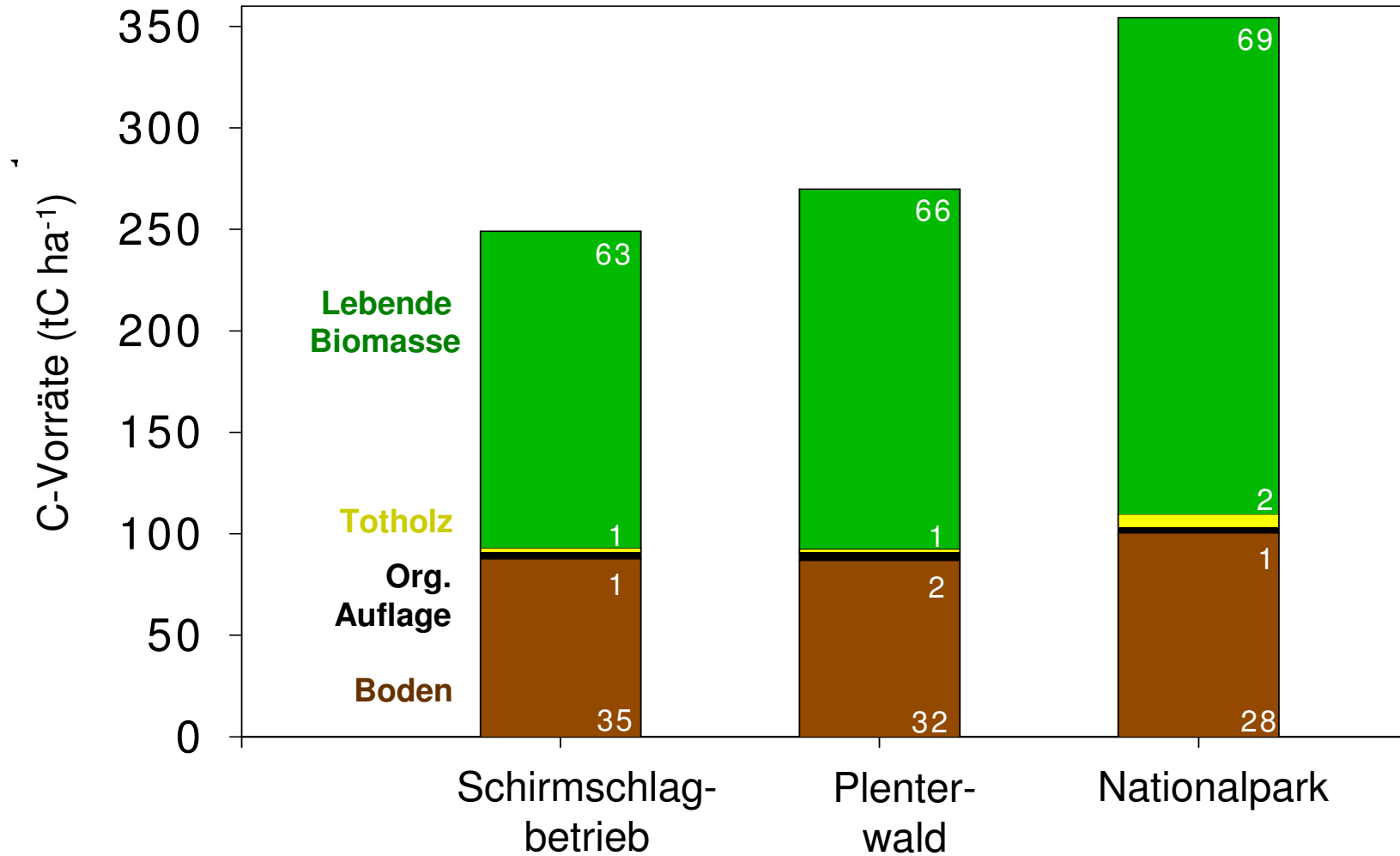


Ökosystemebene

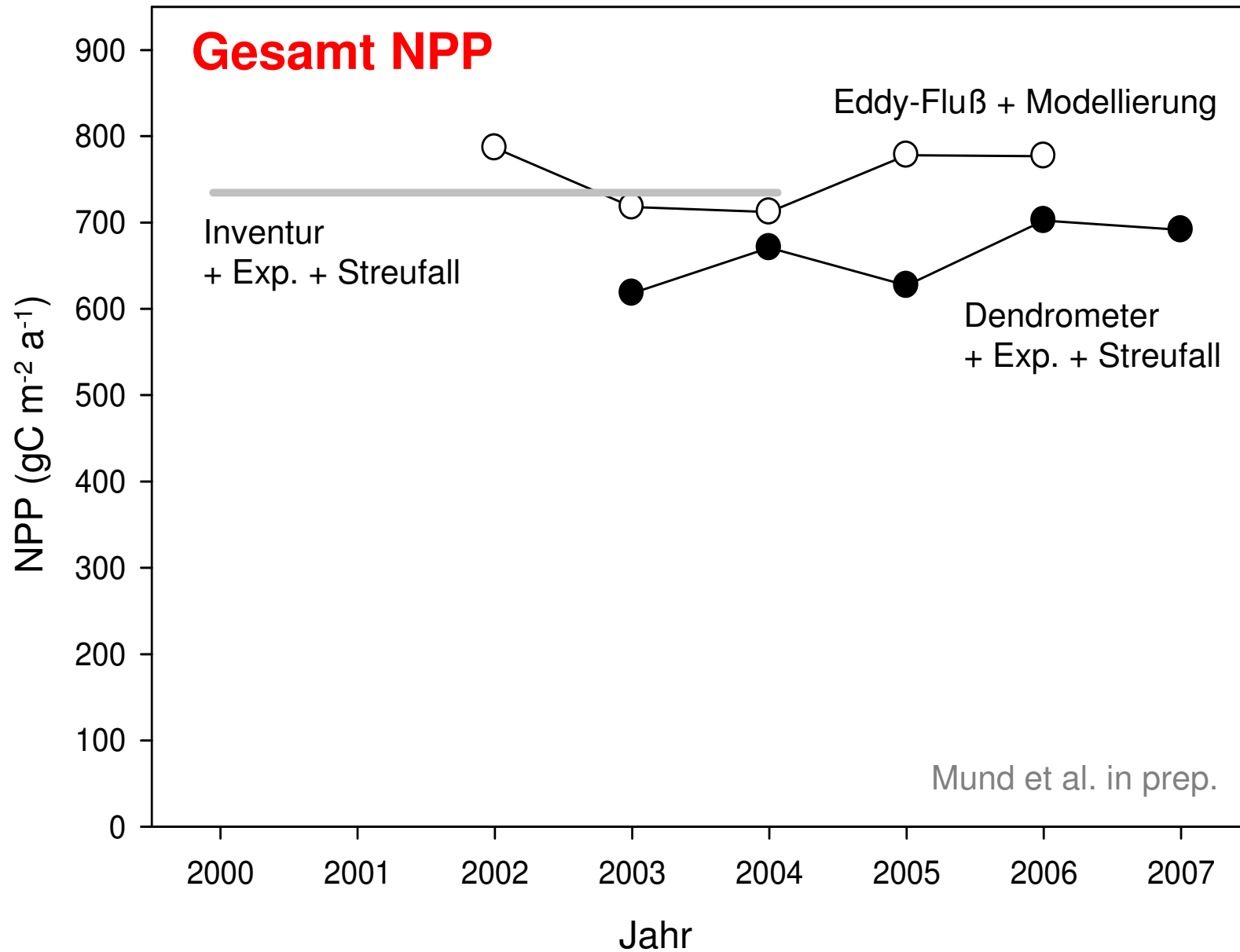
Einfluss der
Bewirtschaftung auf die
C-Vorräte im Wald

Ökosystemstudie: Buchenwälder im Hainich-Dün, Thüringen

Gesamt C-Vorräte



Ökosystemstudie: Nationalpark Hainich, Thüringen





Plenterwald contra Altersklassenwald

Kompartiment	Plenterwald (1120 ha) 1994 & 2004	Altersklassenwald Thüringen 1993-1999
Baumbiomasse (tC ha ⁻¹)	155	82
Wachstum (tC ha ⁻¹ a ¹)	3.4	2.5-3.2
Ernte (tC ha ⁻¹ a ⁻¹)	2.7	2.2
Netto-C-Accumulation (tC ha⁻¹ a⁻¹)	0.7	0.3-1.0
	Erteld et al., 2005.	Wirth et al. 2004



Regionale Ebene Thüringen

Verweildauer von C in Holzprodukten



Fallstudie: Thüringen - Holzprodukte

		Kurze MRT			Lange MRT			
Arten- gruppe	Produkte gesamt	PC 1 (1 a)	PC 2 (3 a)	PC 3 (11 a)	PC 4 (25 a)	PC 5 (43 a)	PC 6 (51 a)	MRT
	tC ha ⁻¹ a ⁻¹ (% Baumartengruppe)							(Jahre)
Buche	1.44 (100)	0.17 (12)	0.24 (17)	0.01 (1)	0.99 (69)	0.03 (2)	0.00 (0)	18.7
Eiche	0.79 (100)	0.19 (24)	0.01 (1)	0.03 (4)	0.52 (66)	0.04 (5)	0.00 (0)	19.5
Fichte	0.96 (100)	0.08 (8)	0.51 (53)	0.00 (<1)	0.01 (1)	0.00 (0)	0.36 (37)	21.1
Kiefer	0.85 (100)	0.07 (8)	0.27 (31)	0.00 (<1)	0.25 (29)	0.00 (0)	0.27 (32)	20.6
Mittel	1.06 (100)	0.10 (10)	0.38 (36)	0.01 (1)	0.33 (31)	0.01 (1)	0.24 (22)	20

MRT = mittlere Verweildauer (t63)



Fallstudie: Thüringen - Holzprodukte

		Kurze MRT			Lange MRT			
Arten- gruppe	Produkte gesamt	PC 1 (1 a)	PC 2 (3 a)	PC 3 (11 a)	PC 4 (25 a)	PC 5 (43 a)	PC 6 (51 a)	MRT
	tC ha ⁻¹ a ⁻¹ (% Baumartengruppe)							(Jahre)
Mittel	1.06 (100)	0.10 (10)	0.38 (36)	0.01 (1)	0.33 (31)	0.01 (1)	0.24 (22)	20

Hochdurchforstungs-Szenario ⇒ **23 Jahre**

Niederdurchforstungs-Szenario ⇒ **18 Jahre**



Fallstudie: Thüringen - Holzprodukte



Artengruppe	MRT (t95) (Jahre)	
	Holzprodukte	Totholz
Buche	19 (57)	Laubbäume
Eiche	20 (59)	14 (41)
Fichte	21 (64)	Nadelwälder
Kiefer	25 (74)	34 (103)
Mittel Thüringen	21 (62)	28 (84)

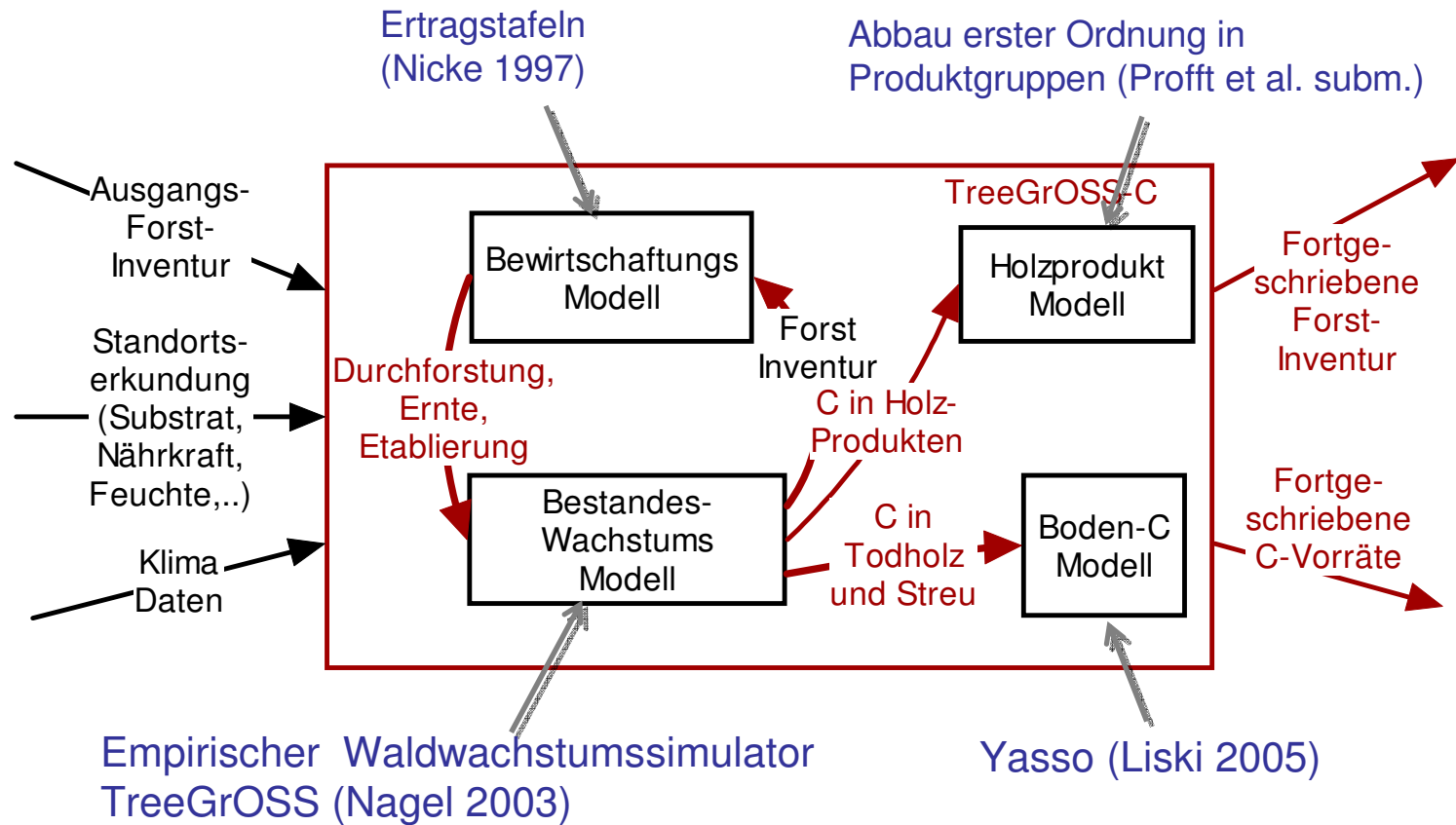


Regionale Ebene Thüringen

C-Bilanz Thüringens



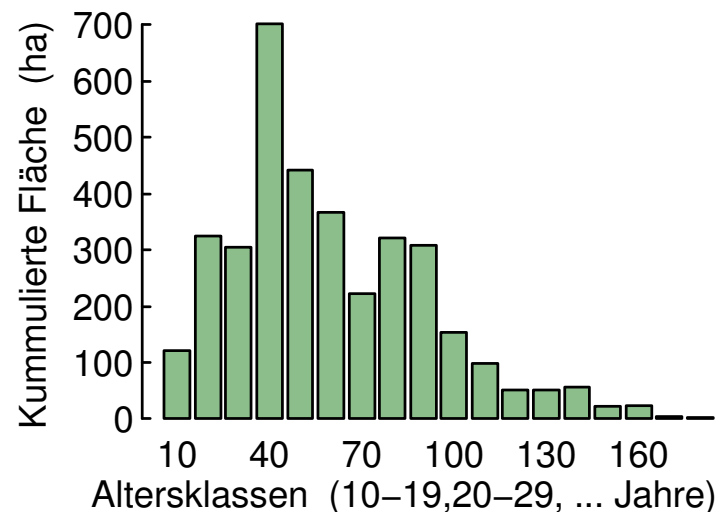
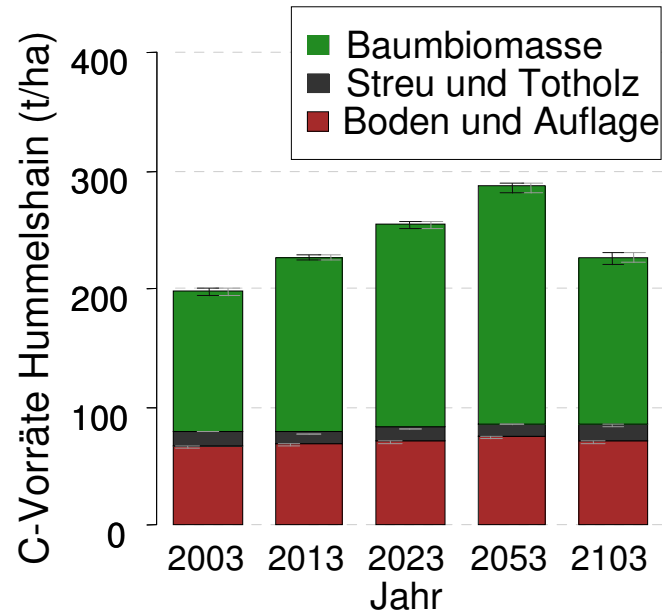
Fallstudie: Thüringen – Die C-Bilanz





Fallstudie: Thüringen – Die C-Bilanz

Entwicklung der Vorräte



- Änderungen in der Biomasse wesentlich größer als Änderungen in den anderen Pools
- Änderungen C-Vorräte maßgeblich durch Änderung der Altersstruktur.
- Systematischer Fehler durch Aggregation auf Forstamtsebene ist vernachlässigbar klein im Vergleich zum Einfluss der Altersstruktur

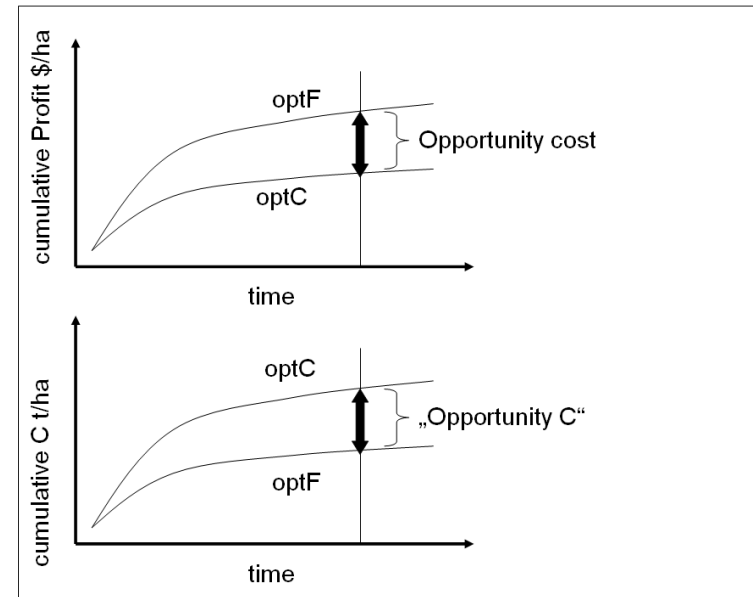
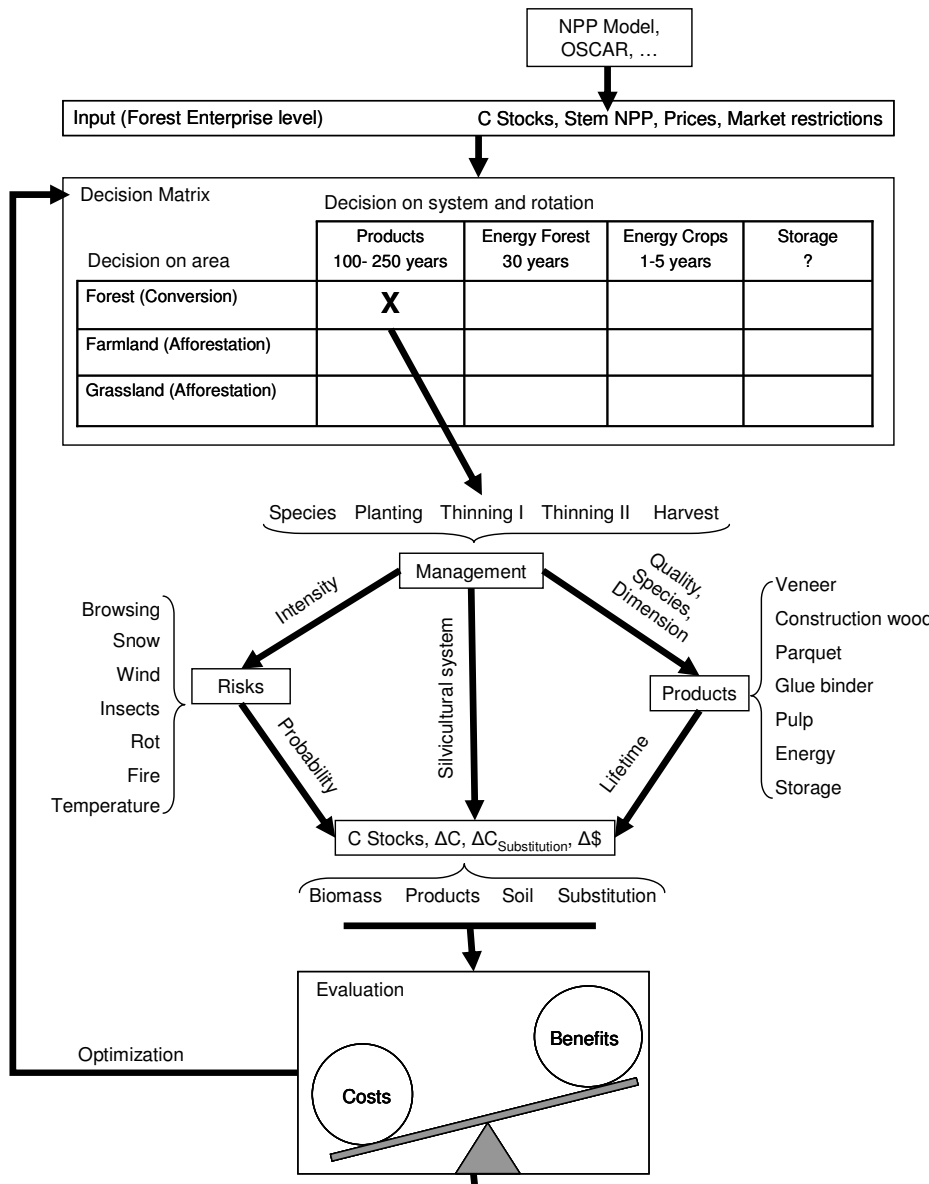


Regionale Ebene Thüringen

Optimierung der Landnutzung



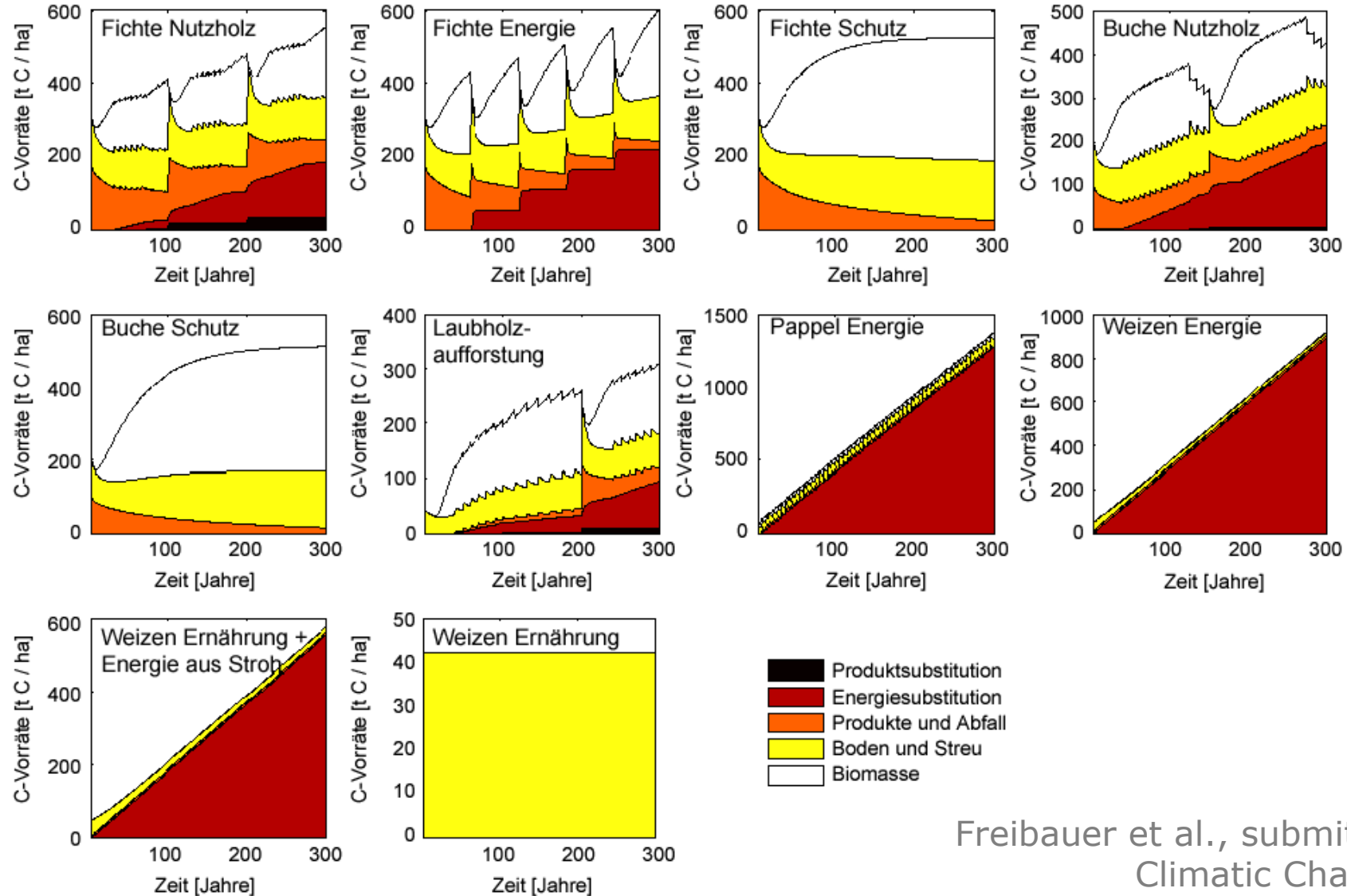
Optimale Landnutzung zur C-Sequestrierung



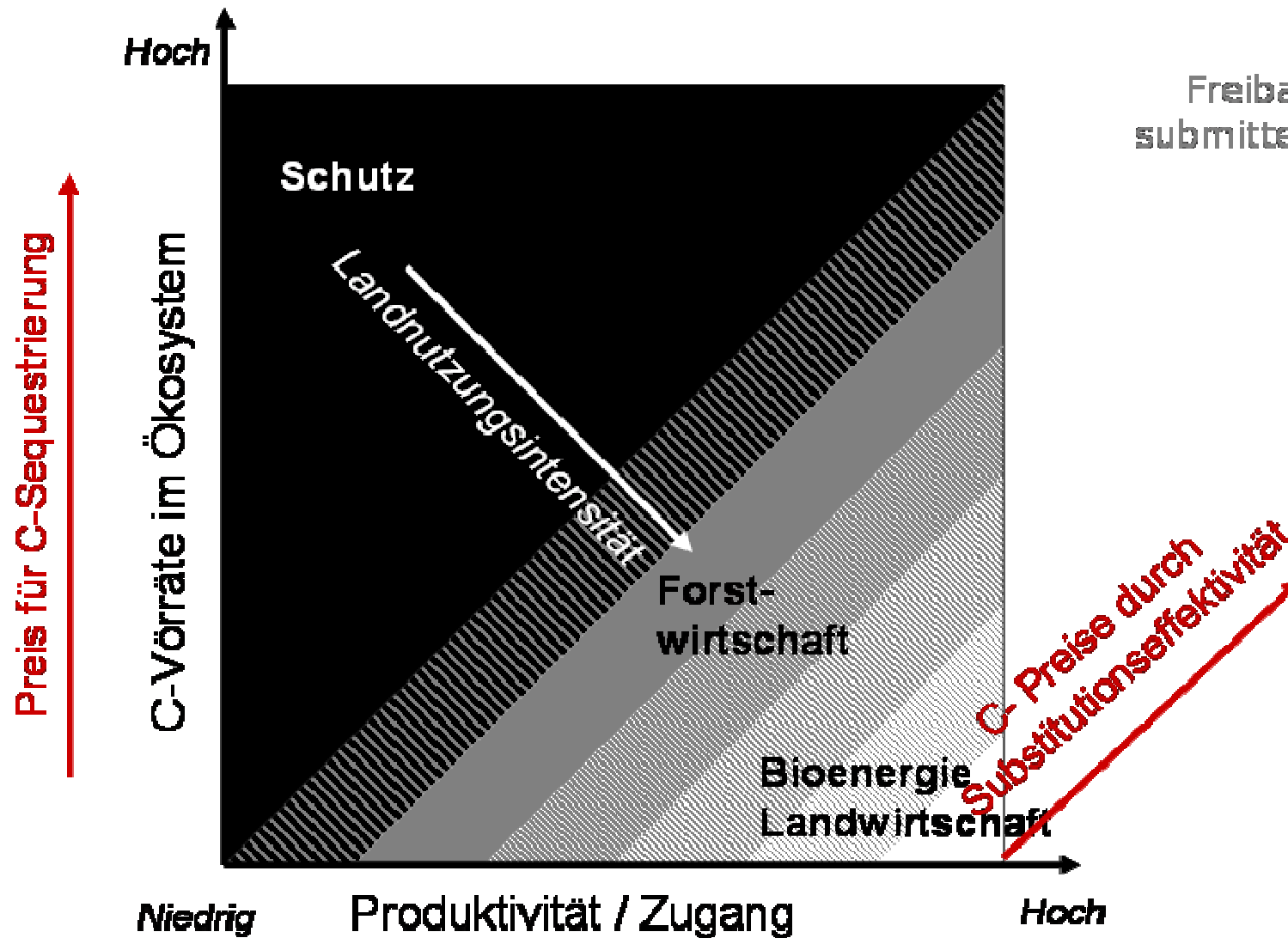
Opportunity cost [\$/ha] / Opportunity C [t C/ha] = Mitigation cost [\$/t C]

Freibauer et al., submitted
Climatic Change

Optionen im Management, Beispiel Thüringen



Optimale Landnutzung zur C-Sequestrierung





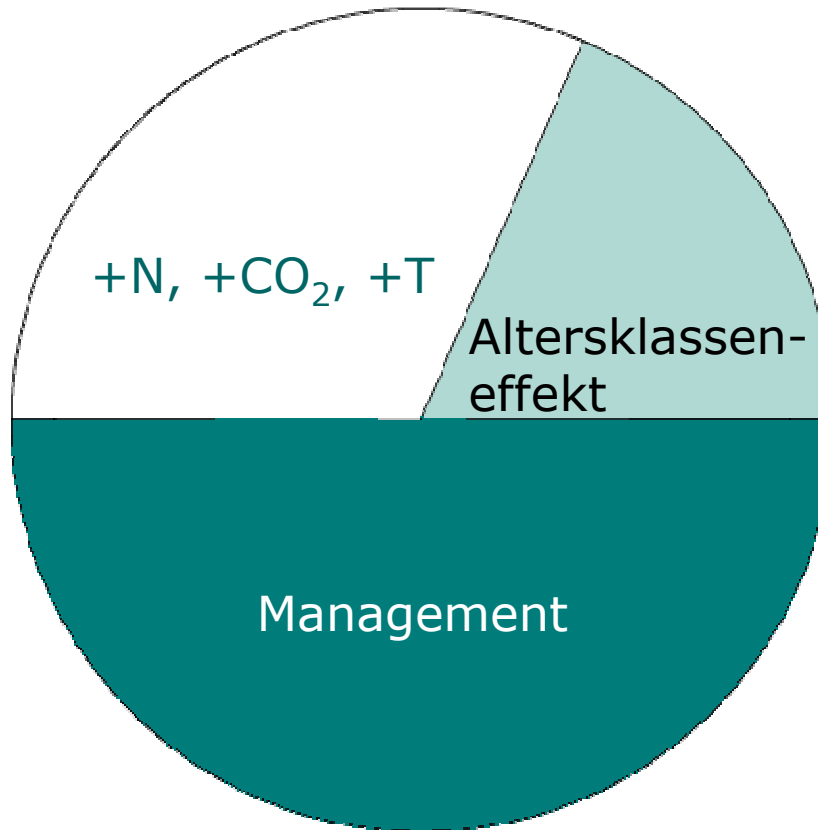
Regionale bis globale Ebene

Vergleich der Einflussfaktoren

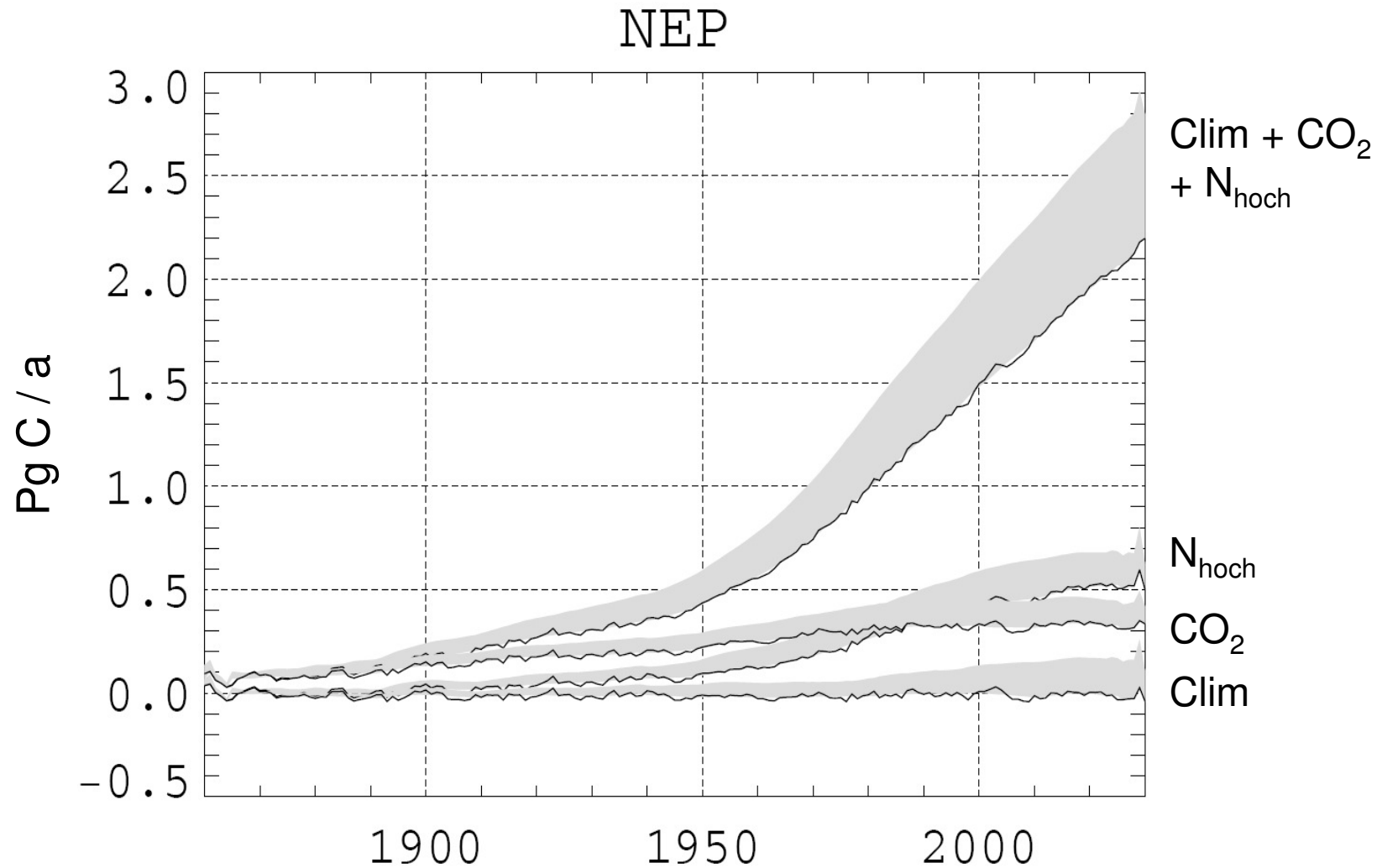


Fallstudie: Thüringen - Einflußfaktoren

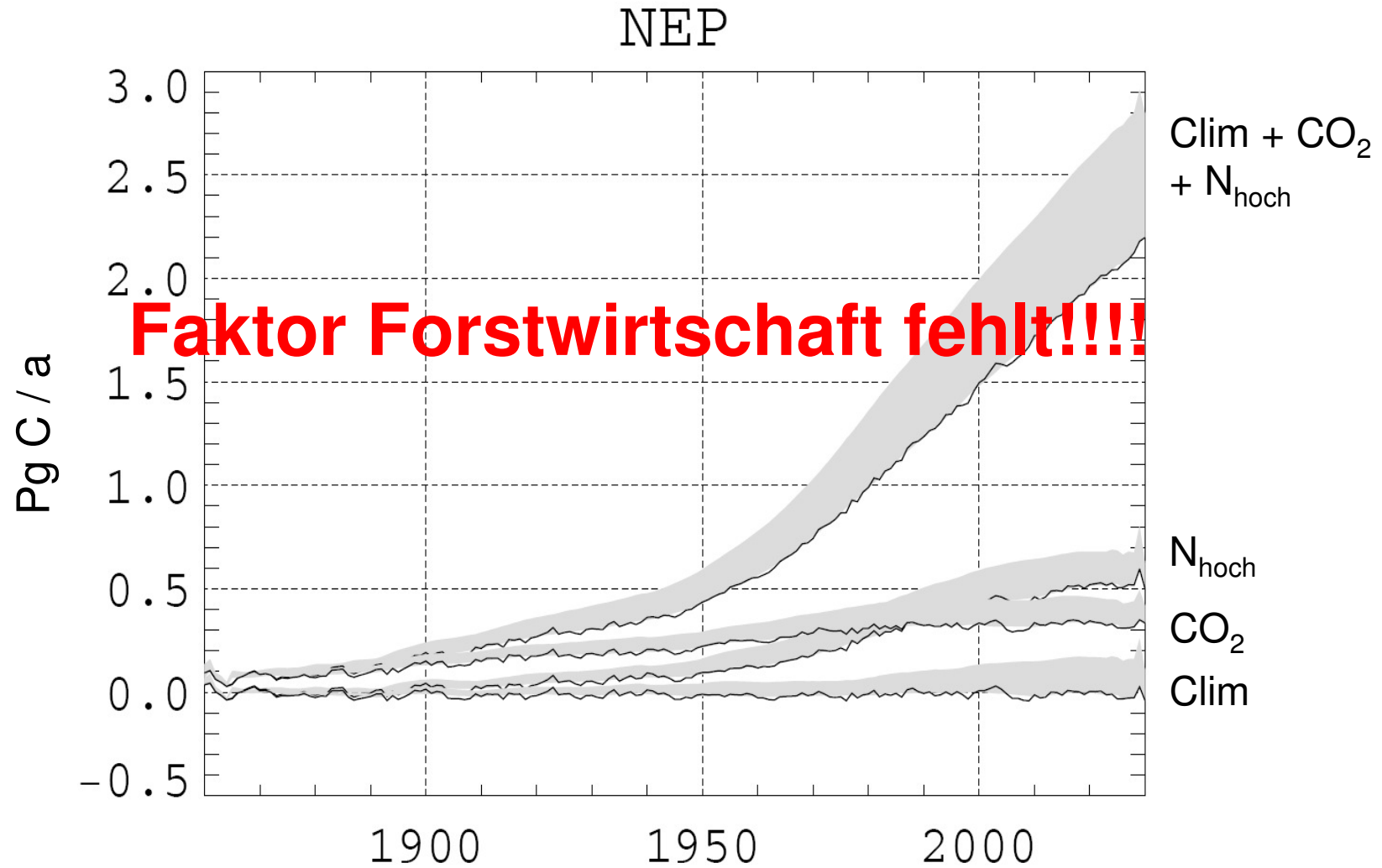
Beiträge verschiedener Einflußfaktoren zur Änderung der Holzbiomasse im Thüringer Staatsforst, 1993 – 2000



Netto-Ökosystem-Produktivität von Wäldern (global) = f (anthropogener Umweltveränderungen)



Netto-Ökosystem-Produktivität von Wäldern (global) = f (anthropogener Umweltveränderungen)





Zusammenfassung

- Die forstliche Bewirtschaftung bestimmt die Kohlenstoff-sequestrierung im Wald, und sie kann die Langlebigkeit der Holzprodukte fördern.
- Effekte des Klimawandels sind derzeit noch gering im Vergleich zu Bewirtschaftungseffekten (Altersklassenstruktur) und den anthropogenen stofflichen Veränderungen der Umwelt (N).
- Um Waldbewirtschaftung in den mechanistischen Modellen berücksichtigen zu können, müssen die forstlichen Aktivitäten explizit und quantitativ beschrieben werden.





Optionen der deutschen Forstwirtschaft

- Verlängerung der Umtriebszeit, Umwandlung von Altersklassenwald und Nadelwälder in ungleichaltrige Mischwälder – „buying for time“, aber wirtschaftlicher Druck zu kürzeren Umtriebszeiten und Nadelwäldern
- Schnellwüchsige Plantagen – begrenzt, abhängig vom Energiemarkt und von Standortseigenschaften
- Aufgabe der Holznutzung in naturnahen Wäldern – Langzeiteffekt, aber Gefahr von “Verlagerungs- und Konzentrations”-Effekten
- Reduktion starker Störungen – Langzeiteffekt

A photograph of a yellow primrose flower growing on a mossy rock in a forest setting. The flower is the central focus, with several other yellow flowers visible in the background. The scene is filled with green moss, brown tree trunks, and fallen leaves, creating a natural, woodland atmosphere.

**Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit!**