



Kohlenstoff-Vorräte und Flüsse im Schweizer Wald

**Aktuelle Situation und Szenarien für die nächsten
100 Jahre**

**E. Kaufmann und E. Thürig
Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf**



Problemstellung

Berechnung von Kohlenstoffbilanzen im Schweizer Wald

- **Im Hinblick auf die Erfüllung der Verpflichtungen gemäss KYOTO-Protokoll**
- **Abschätzung der Senkenleistung des Schweizer Waldes**
- **Nicht berücksichtigt: in der Holznutzung gebundener Kohlenstoff**



Datengrundlage

Schweizerisches Landesforstinventar LFI

- **Landesweite Erhebungen 1983-1985 und 1993-1995**
- **Erfassung von 10'000 und 5'000 terrestrischen Probeflächen à 500 m²**
- **Analyse von 40'000 und 160'000 Luftbild-Probepunkten**
- **Messung von 130'000 und 70'000 Einzelbäumen**



Szenarien Waldbewirtschaftung

Modell MASSIMO

- **Empirisches Modell, Herleitung mit LFI-Daten**
- **Waldwachstum einzelbaumweise**
- **Nutzung mit Eingriffswahrscheinlichkeiten und Durchforstungssimulatoren**
- **Berücksichtigung**
 - **Einfluss Lothar**
 - **Einwuchsraten/ Verjüngung, Mortalitätsraten**
 - **Maximale Bestandesdichten, maximale Bestandesalter**
- **Stabile Schätzungen über 100 Jahre durch Ueberwachung von Bestandeskennziffern:**
 - **n/ha , v/ha , g/ha , d_{dom} , Alter, Entwicklungsstufe**

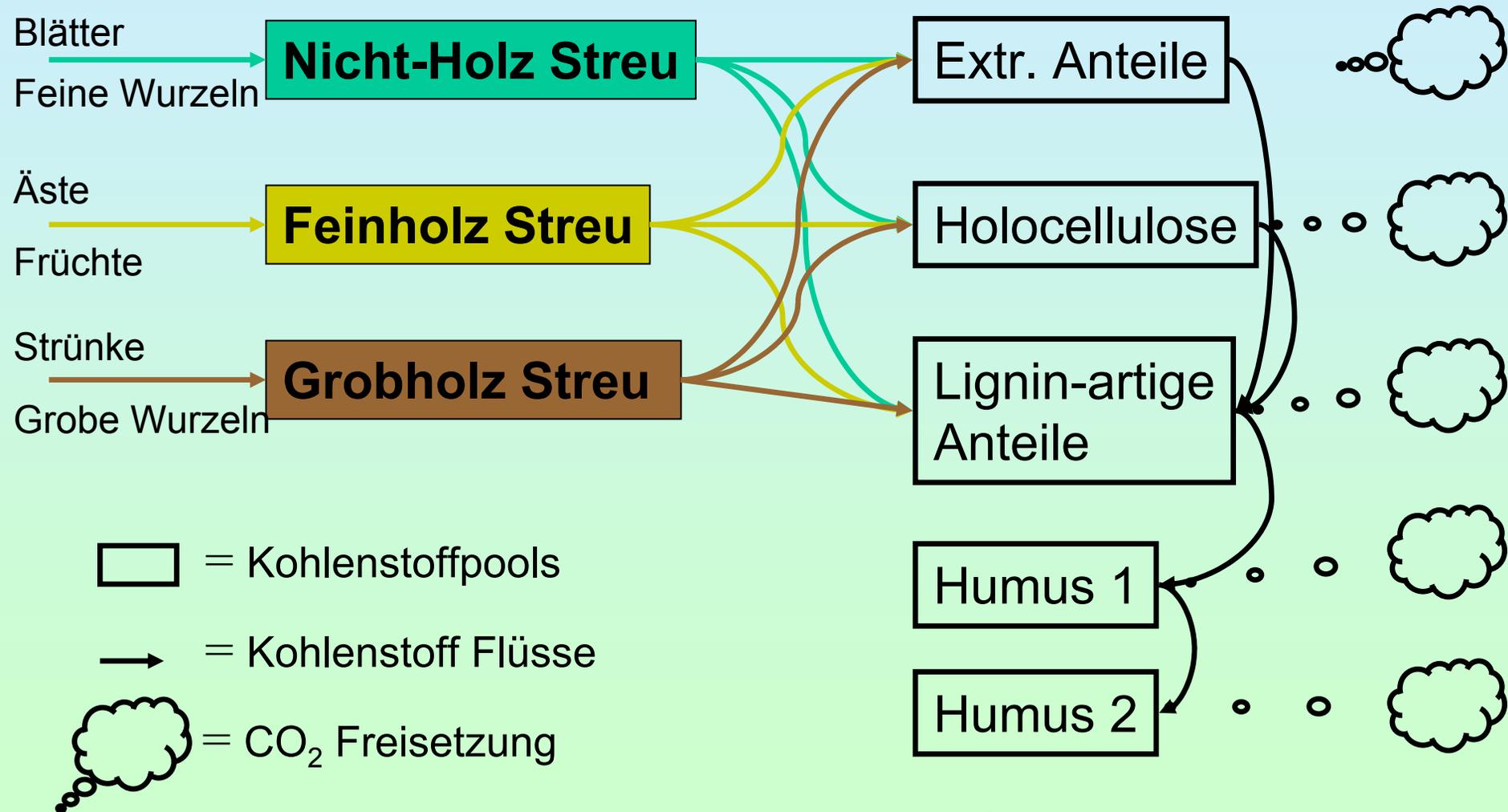


Umrechnungen

- **Baum-Messungen zu Holz-Volumen:**
allometrische Einzelbaum-Funktionen
- **Volumen zu Biomasse:**
Raumdichten pro Baumart
- **Biomasse zu Kohlenstoff:**
konstanter Umrechnungsfaktor

Szenarien Waldbewirtschaftung

Bodenmodell YASSO





Szenarien Waldbewirtschaftung

Gruppe A

Ziel: Kohlenstoffspeicherung

- **I Fortführung bisherige Waldbewirtschaftung (Nr. 650)**
Waldpflege nach bisherigen Grundsätzen, waldbaulich orientiert
- **II Reduktion der Holznutzung (Nr. 651)**
Verlängerung von Umtriebszeiten und schwächere Durchforstungen
- **III Minimale Waldbewirtschaftung (Nr. 652)**
Phytosanitäre Massnahmen und minimale Eingriffe in Gebirgsschutzwäldern



Szenarien Waldbewirtschaftung

Gruppe B

Ziel: Nachhaltige Holzproduktion

IV Starkholzzabbau, dann Bewirtschaftung wie bisher (Nr. 655)

**V Umtriebszeitverkürzung, dann intensivere (Nr.657)
Bewirtschaftung als bisher**



Szenarien Waldbewirtschaftung

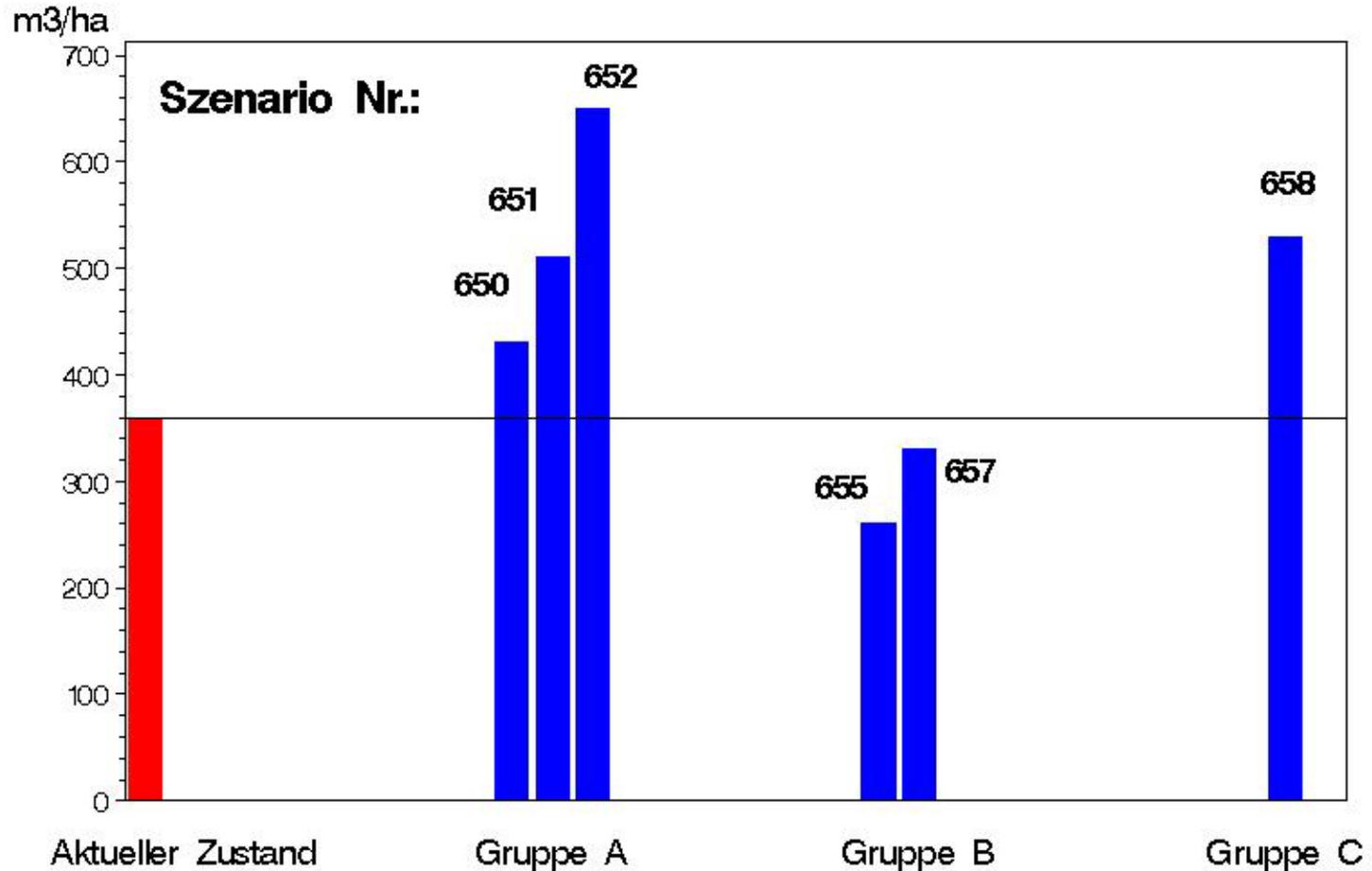
Gruppe C

Ziel: Waldumbau, C-Speicherung

**VI 1994-2044: Umtriebszeitverkürzung,
2045-2094: Minimale Bewirtschaftung (Nr. 658)**

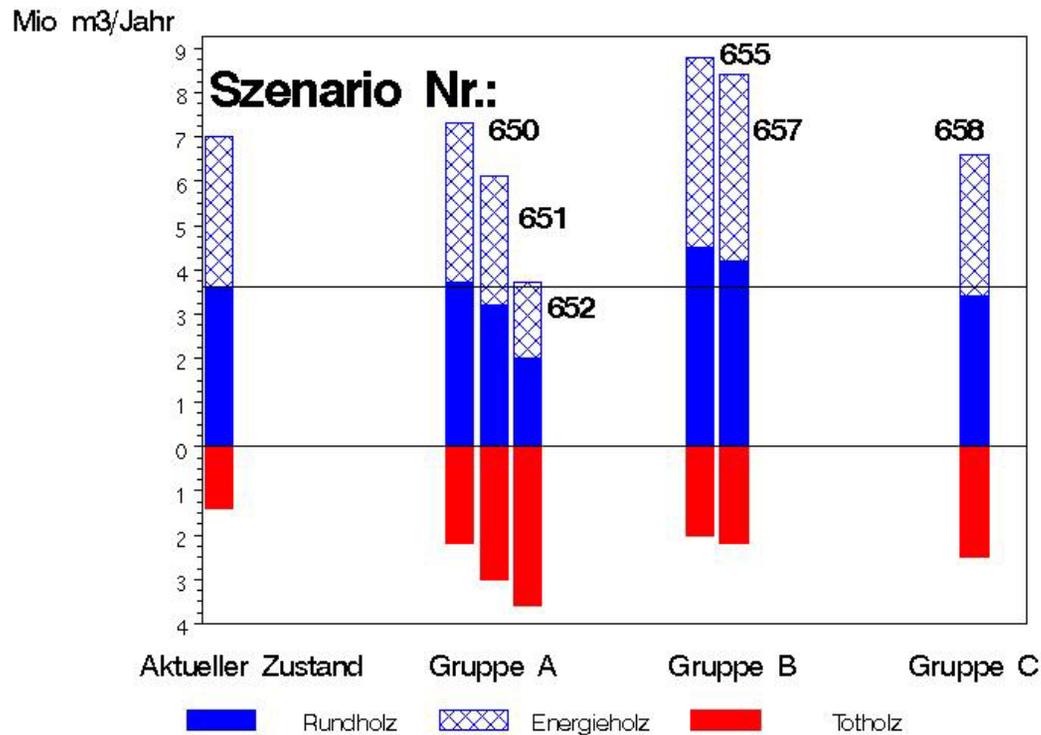
Szenarien

Hektarvorraete in 100 Jahren



Szenarien

Durchschn. Nutzung in 100 Jahren

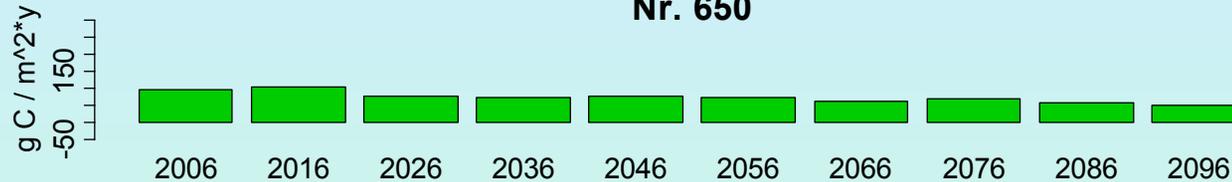


Kohlenstoffbilanzen

Speicherung von Kohlenstoff im Wald (oberirdisch und unterirdisch)

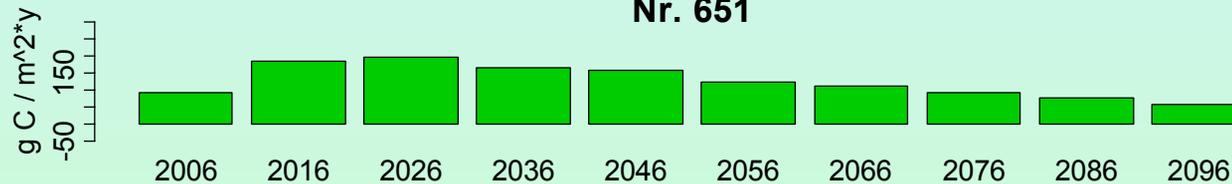
Waldbewirtschaftung wie 1995-2004

Nr. 650



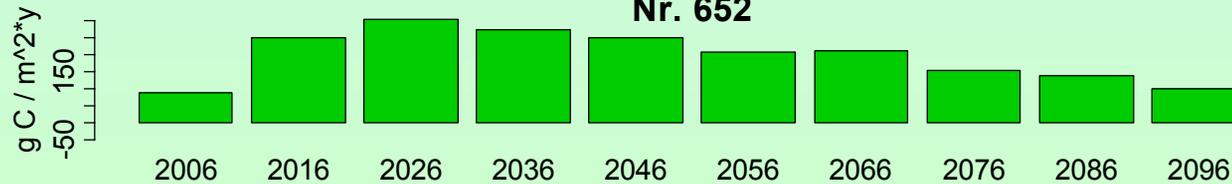
Extensivierung der Nutzung

Nr. 651



Minimale Waldbewirtschaftung

Nr. 652

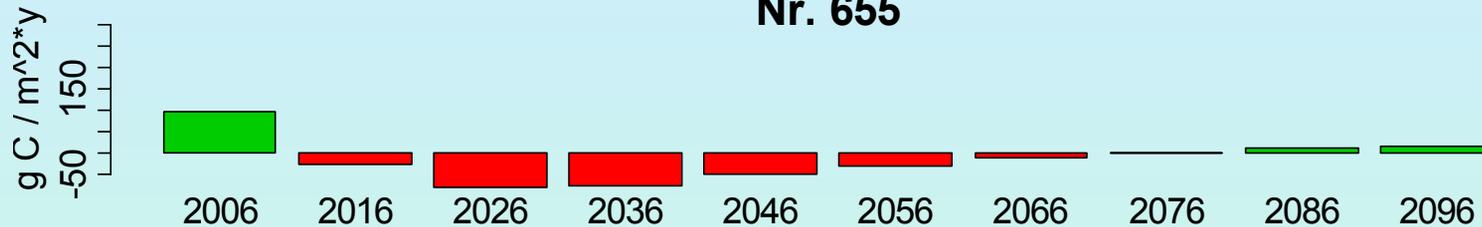


Kohlenstoffbilanzen

Speicherung von Kohlenstoff im Wald (oberirdisch und unterirdisch)

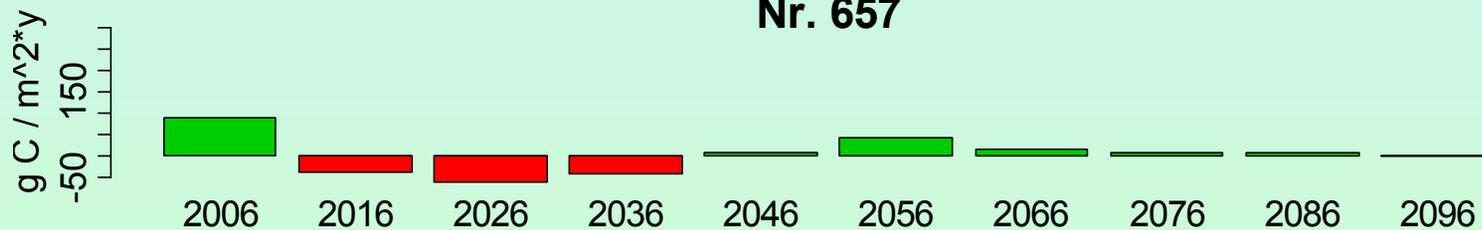
Starkholzabbau

Nr. 655



2045-2094 Intensivere Bewirtschaftung als 1985-1994

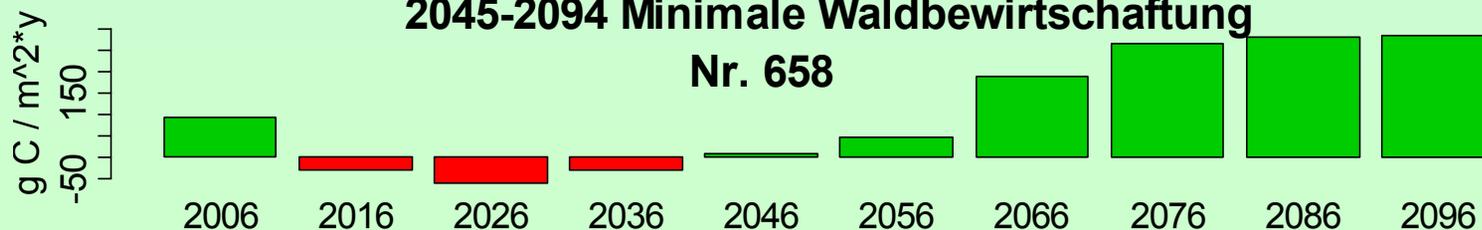
Nr. 657



1995-2044 Verkürzung der Umtriebszeit

2045-2094 Minimale Waldbewirtschaftung

Nr. 658





Kohlenstoff-Vorräte und Flüsse im Schweizer Wald

	Jahre 2005-2014		Zeitraum 100 Jahre	
	Holznutzung	Senken-leistung	Holznutzung	C-Vorrat in 100 Jahren
Szenario Nr.	Differenz zu 1995-2004	t C/ha u. Jahr	Differenz zu 1995-2004	Differenz zu 1995-2004
	%		%	t C/ha
650	0	+1.0	+5	+62
651	-40	+1.9	-13	+110
652	-70	+2.5	-47	+180
655	+70	-0.3	+26	-17
657	+70	-0.4	+20	+3
658	+70	-0.3	-6	+99



Anrechenbarkeit nach Art. 3.4 des Kyoto-Protokolles

- **Schweizer Wald bindet gegenwärtig ca. 1 Mio t C pro Jahr**
- **0.5 Mio t dürfen maximal angerechnet werden**
- **Problem: Definition, was anrechenbar ist**
- **Grenze zwischen bewirtschaftetem und unbewirtschaftetem Wald ist nicht scharf:**
 - **Eingriff in den letzten 50 Jahren: 85% des zug. Waldes**
 - “ “ “ “ 30 “ : 75% “ “ “
 - “ “ “ “ 20 “ : 65% “ “ “
- **Ein Zusammenhang zwischen Vorratsdifferenz und Intensität der Waldbewirtschaftung im Zeitraum 1985-1994 kann mit den LFI-Daten nicht gezeigt werden.**
- **Anrechenbarkeit nach Art. 3.4: Studie Fischlin et al.**



Schlussfolgerungen

- **Kurz- und mittelfristig ist die Senkenleistung am grössten, wenn der Wald nicht mehr bewirtschaftet wird.**
- **Eine Senke kann nicht langfristig auf hohem Niveau erhalten werden**
- **Der Wald kann ca. 7%-12% der C-Emissionen binden, mittelfristig maximal ca. 17%, wenn der Wald nicht mehr bewirtschaftet wird.**
- **Der Wald bindet momentan mehr Kohlenstoff, als für die erste Verpflichtungsperiode angerechnet werden darf.**
- **Es ist unklar, wie der anrechenbare Anteil definiert werden soll.**