

# Klimaschutzleistungen von Wäldern

Dr. Joachim Rock



Berlin,  
12.10.2023

Photos: J. Rock

# Klimaschutzleistungen von Wäldern

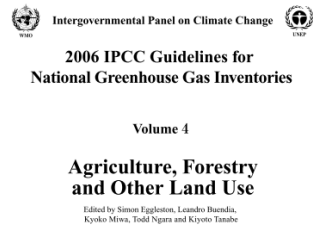
Wichtige Aspekte:

- Skalenebene?
  - lokal / Mikroklima (Stadtwald, ...)
  - überregional (Stoffkreisläufe;  $H_2O$ ,  $CO_2$ ,  $N_2O$ , ...)
  - intersektoral (indirekte Wirkungen durch Biomassenutzung, „Substitution“)
- Zeithorizont?
  - kurz- vs. langfristig
  - Stichjahr vs. Integral / Budget



# Klimaschutzleistungen von Wäldern

- Bemessung / Erfassungsregeln für Landnutzungsbereich
    - national
    - sektoral (Quellgruppen)
    - Pflicht zur permanenten Verbesserung und Aktualisierung (zurück bis 1990)
- } sinnvolle Vereinfachung, erlaubt aber keine sektorübergreifenden Zuordnungen



Methoden: **IPCC Guidelines** (aktuell: 2006 GL, *Wetlands Supplement*, 2019 *Refinement*)

- **pools**: Biomasse – lebend / tot, ober- / unterirdisch; Boden-C; Holzprodukte
- Messung: **Vorratsänderungs-** oder Flussmethode, 3 „tier“ (Anspruchsstufen)

# Berichterstattung

UNFCCC, EU	Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG)
Quellgruppen	§4: „Sektoren“ mit Minderungszielen
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energie</li> <li>- Industrieprozesse</li> <li>- Landwirtschaft</li> <li>- Abfall</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energie</li> <li>- <b>Verkehr</b></li> <li>- <b>Gebäude</b></li> <li>- Industrieprozesse</li> <li>- Landwirtschaft</li> <li>- Abfallwirtschaft &amp; Sonstiges</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- LULUCF (Landnutzung, Landnutzungs-änderung und Forstwirtschaft (inkl. HWP))</li> </ul>	<p>§3a: Beitrag des Sektors Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (inkl. HWP)</p> <p>Ziele für LULUCF (2030: -25 Mt CO<sub>2</sub>-Äq. a<sup>-1</sup>, 2040: -35 Mt, 2045: -40 Mt)</p>

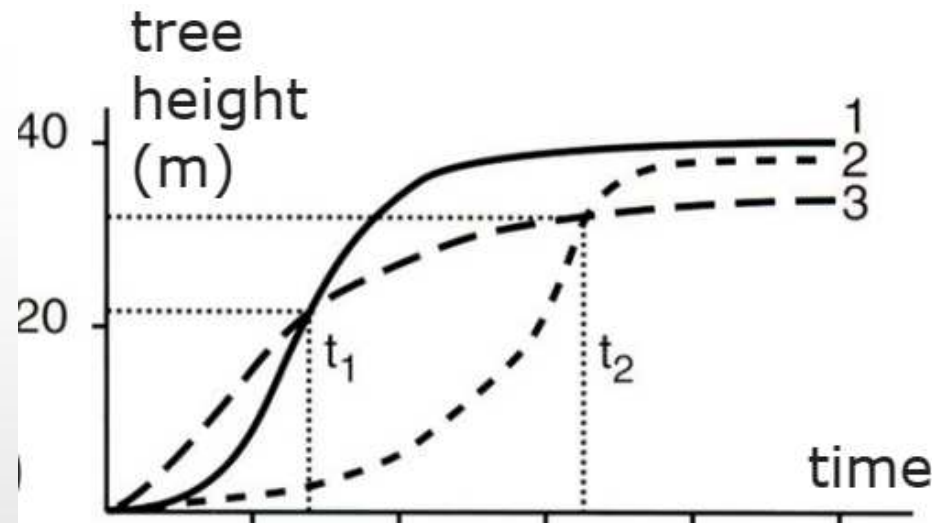
LULUCF - Unterkategorien: Ackerland, Grasland, Feuchtgebiete, Siedlungen, Wald, sonstiges; Holzprodukte

# Grundlagen: Waldwachstum I

Wachstum (Dimension) erfolgt entlang einer sigmoiden Kurve:

- Ansamung, Etablierung und Aufbau des Photosyntheseapparates inkl. Stützgerüst, exponentiell
- Degression durch zunehmenden Erhaltungsaufwand
- Stagnation / reiner Erhalt (später: Seneszenz, Mortalität)

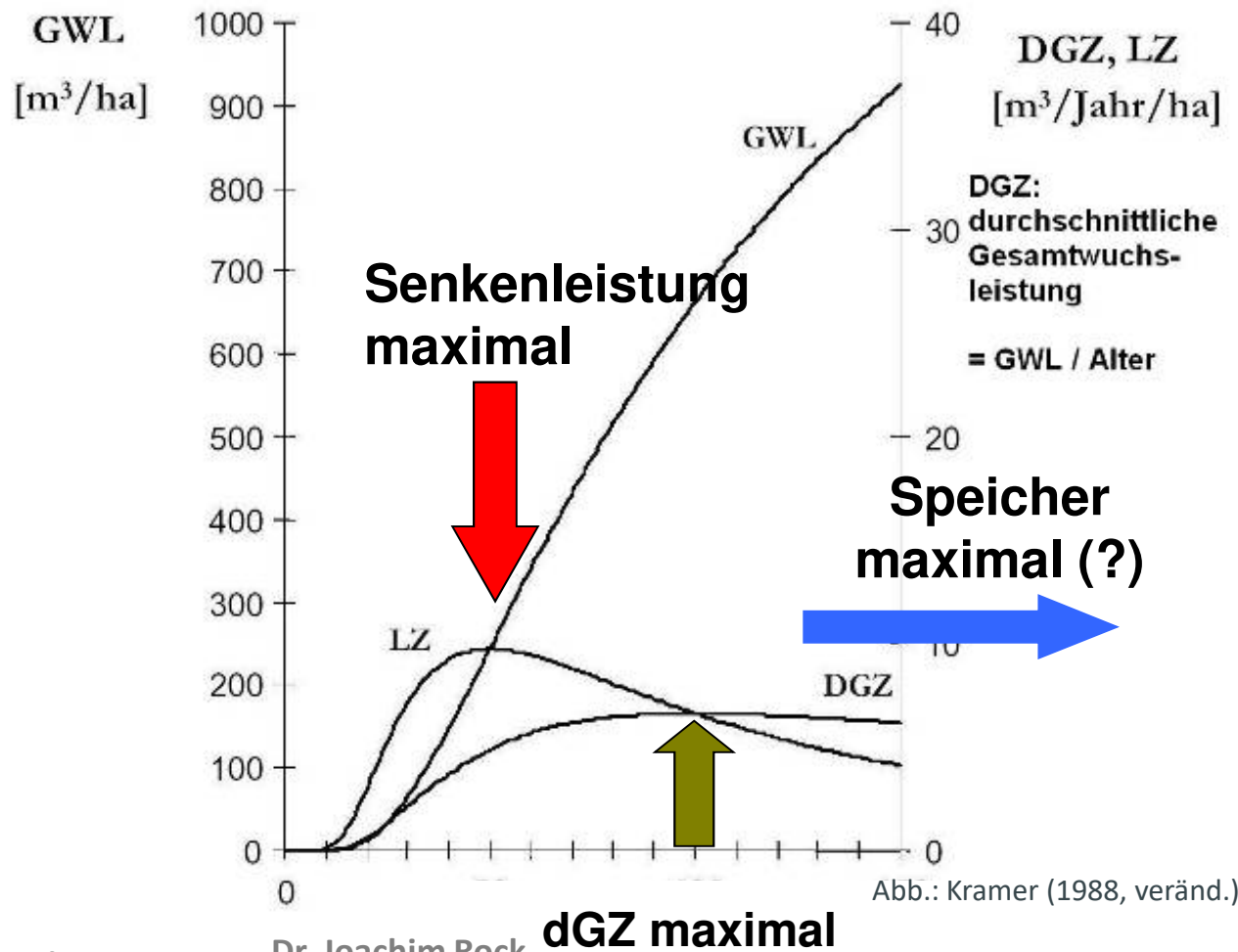
Bsp: Baumhöhe



Fabrika & Pretzsch (2014)

# Waldwachstum II: Zuwachs („Brutto-Senkenleistung“)

Bsp.: Fichte, 1 Hektar, Reinbestand; Mischbestände, Einzelbäume analog!



**LZ:**  
Senke, „NEP“

**GWL:** Speicherpotential  
(inkl. Totholz- und  
Produkt pools),  
akkumulierte NEP

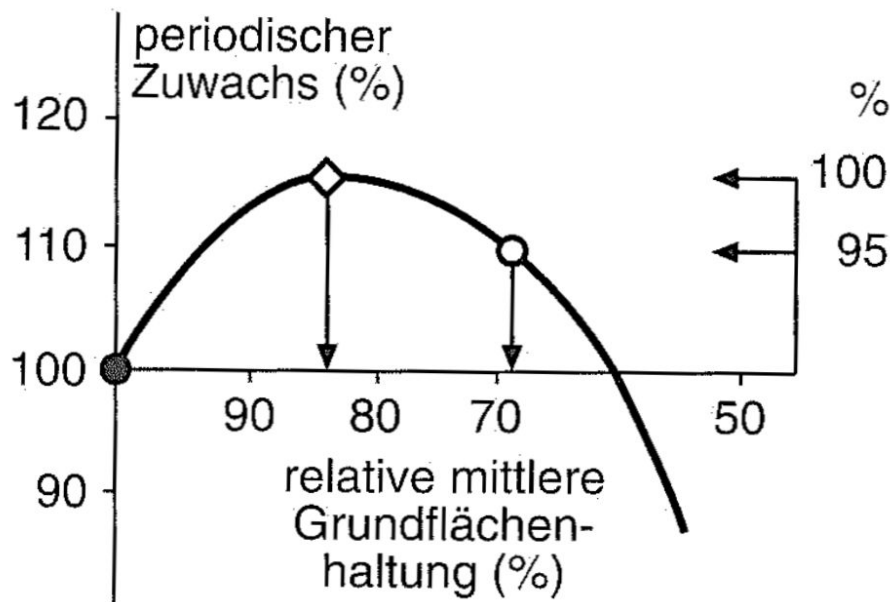
**dGZ:** ~ durchschnittliche  
Senkenleistung

# Waldwachstum III: Eingriffe und Zuwachs

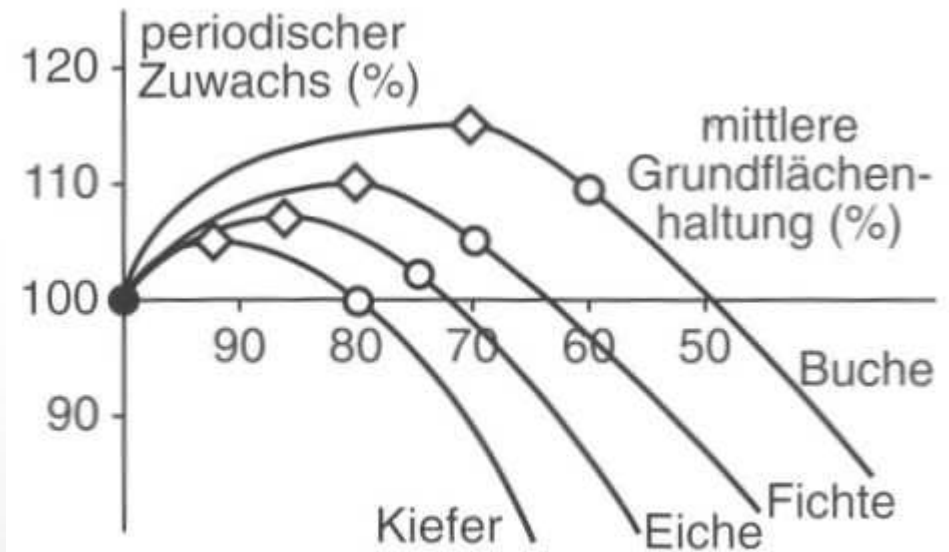
Die höchste Bestandesdichte hat nicht den größten Zuwachs (→ nicht das höchste Senkenpotenzial).

opt. GF-Haltung nach Assmann, Schema

Vergleich der Baumarten



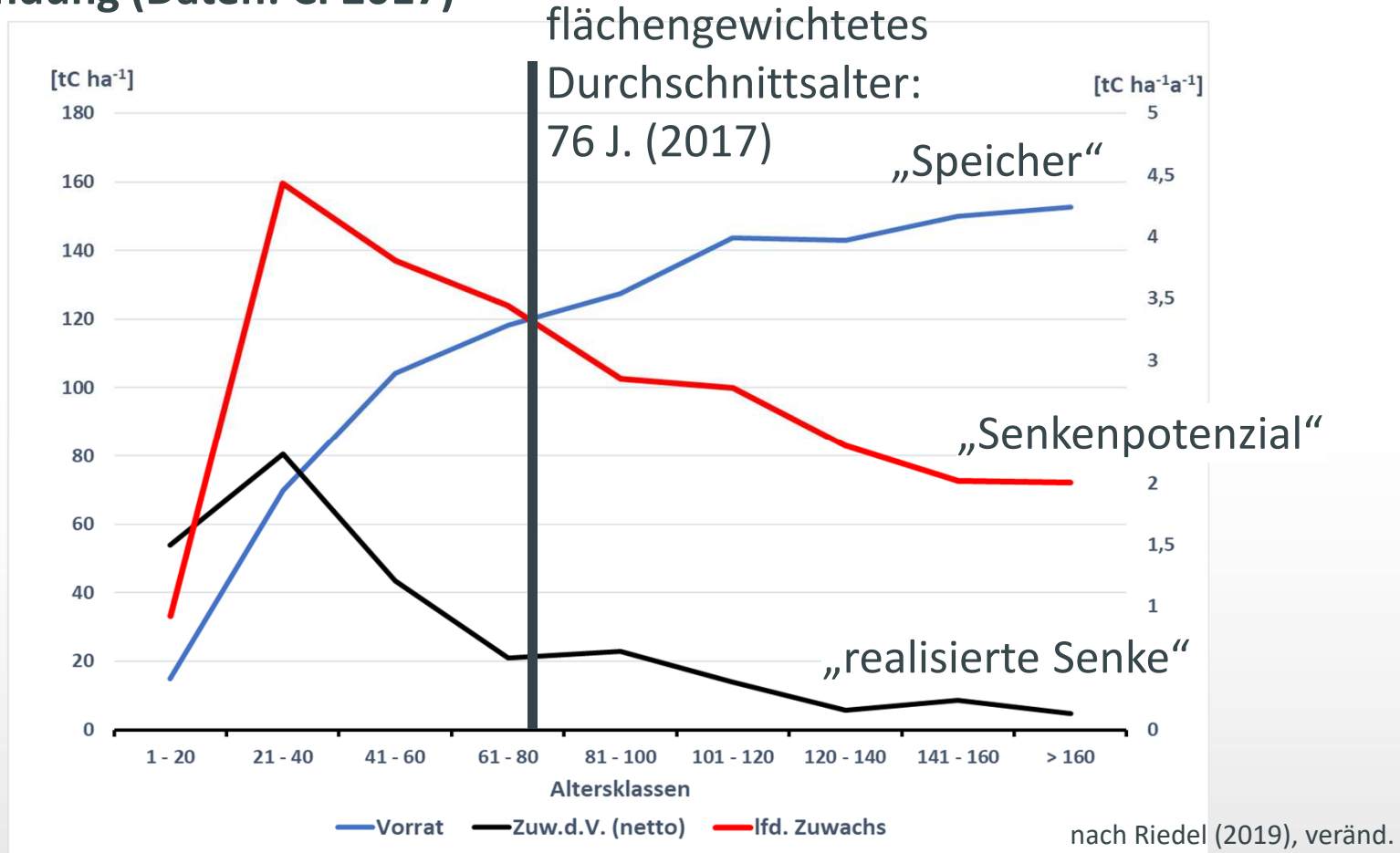
- maximale Grundflächenhaltung
- ◇ optimale Grundflächenhaltung
- kritische Grundflächenhaltung



- maximale Grundflächenhaltung
- ◇ optimale Grundflächenhaltung
- kritische Grundflächenhaltung

# Konflikt Senke vs. Speicher

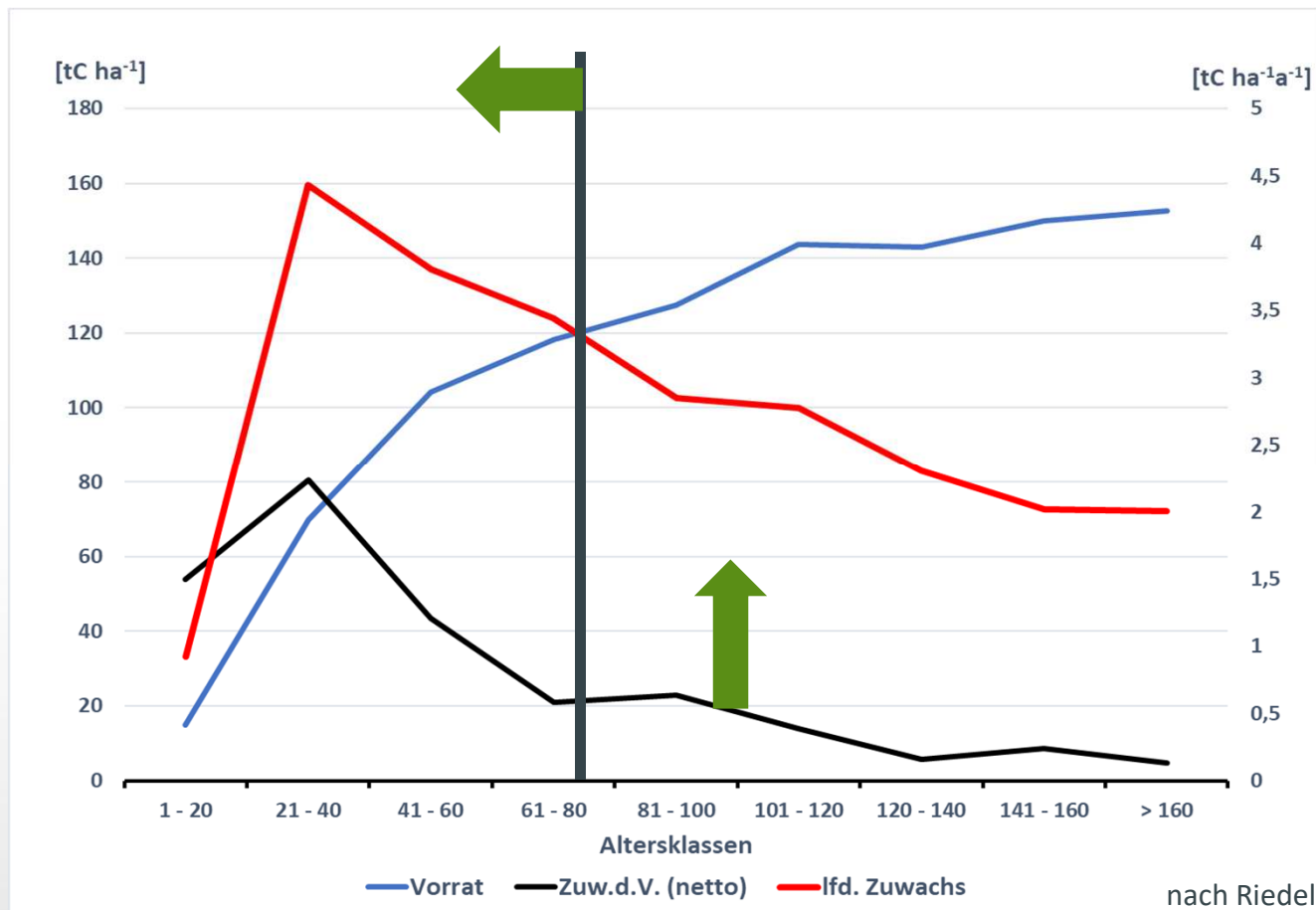
Einfluss des Bestandesalters auf Kohlenstoffvorrat und jährliche Kohlenstoff-Neueinbindung (Daten: CI 2017)





# Konflikt Senke vs. Speicher

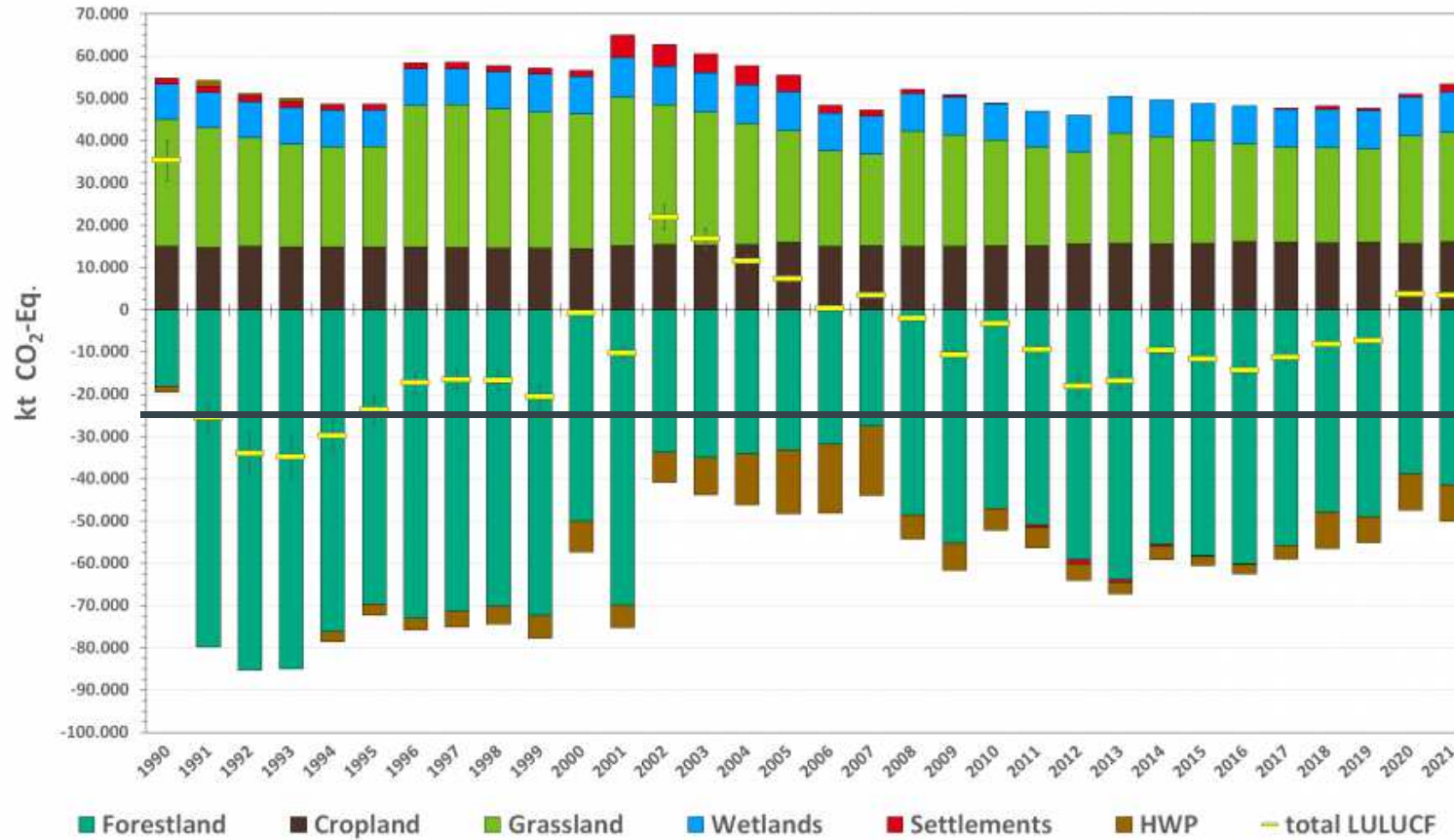
## Erhalt bzw. Erhöhung der Senkenleistung



# Emissionen: LULUCF – nach Landnutzungskategorien

Wald ist wichtigste Senke, „grassland“ wichtigste Quelle

Emissions CRF-Sector 4: Time Series Land Use Categories



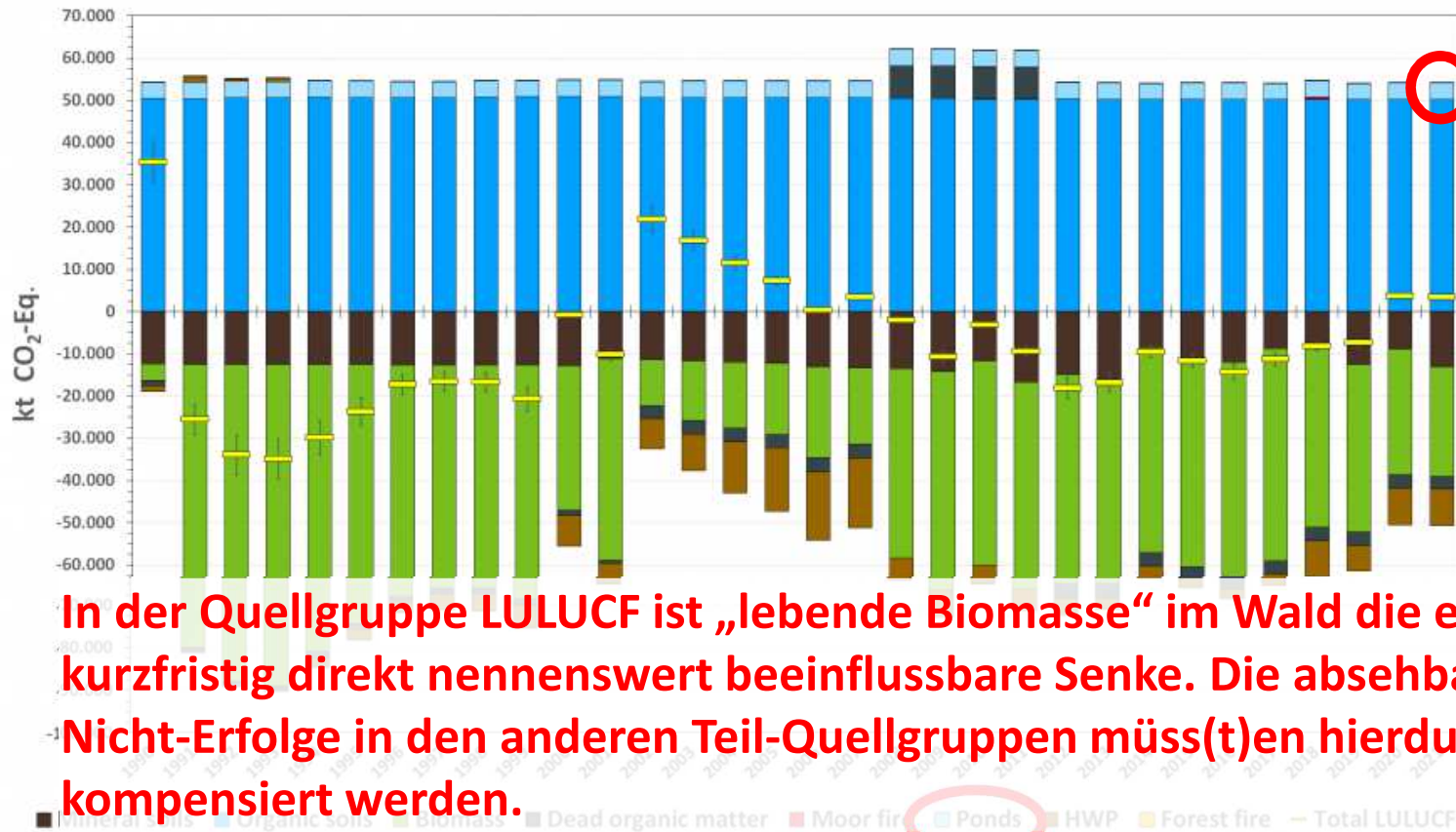
20/21: +4 Mt

KSG 2020  
KSG 2040

Abb.: NIR 2023

# Emissionen: LULUCF – nach Pools

organische Böden sind wichtigste Quelle, Dynamik bei lebender Biomasse bestimmt Verlauf



„neu seit 2023“:  
künstliche Gewässer  
(+4,9 Mt CO<sub>2</sub>-Äq. a<sup>-1</sup>)

← KSG 2030  
← KSG 2040

**In der Quellgruppe LULUCF ist „lebende Biomasse“ im Wald die einzige kurzfristig direkt nennenswert beeinflussbare Senke. Die absehbaren Nicht-Erfolge in den anderen Teil-Quellgruppen muss(t)en hierdurch kompensiert werden.**

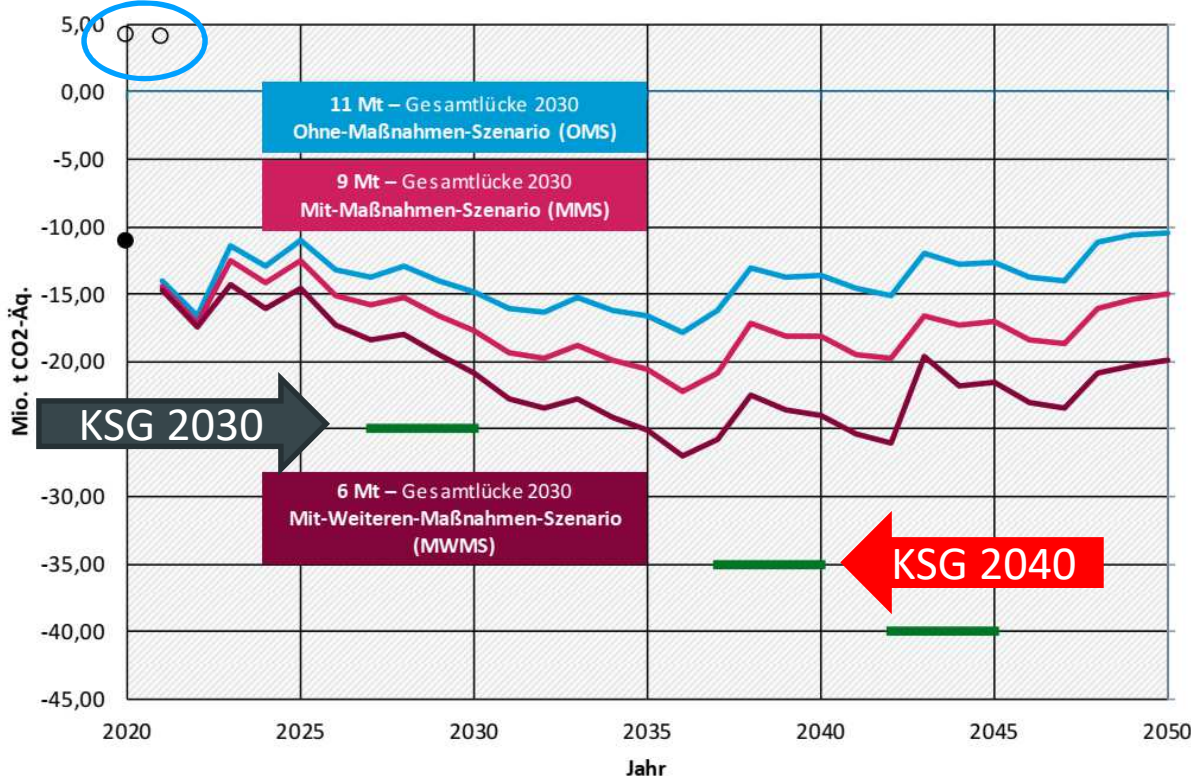
Abb.: NIR 2023

# Emissionen: Ausblick

Projektionsbericht 2023 der Bundesregierung (S. 235), Stand Submission 2022:

**Lücke** zwischen projizierter Entwicklung und Zielen lt. KSG beträgt für 2030:

Abbildung 66: Projizierte Entwicklung der Nettobilanz des LULUCF-Sektors ohne Maßnahmen (OMS), mit Maßnahmen (MMS) und mit weiteren Maßnahmen (MWMS)



**PB 2023:**

6 – 11 Mt CO<sub>2</sub>-Äq. / Jahr

**Mit „künstl. Gewässern“**

(Stand 2023):

11 – 16 Mt CO<sub>2</sub>-Äq. („BAU 2012 – 2017“, gutachterlich um Dürreeffekte korrigiert)

# sektorübergreifende Wirkungen (Substitution)

- Implizit im Inventar enthalten, aber nicht ausweisbar
- Nicht „waldseitig“ einschätzbar bzw. nicht mit individuellen Maßnahmen im Wald verknüpfbar
- Ansätze entweder grob, auf extremen Szenarien basierend, nicht mit Inventar kompatibel („Substitutionsfaktoren“) oder hochkomplex, aufwändig, normkonform und mit Inventaren kompatibel (dann oft relativ geringe Effekte ausgewiesen)

**Keiner der Ansätze erlaubt die Bestimmung von Substitutionspotenzialen oder -effekten mit Blickrichtung „aus dem Wald“ oder „in den Wald“!**

Problem: wie / womit beantwortet man dann die Leitfrage nach einer ‚klimaoptimalen‘ Waldbewirtschaftung?

⇒ falsche Frage!

# sektorübergreifende Wirkungen (Substitution)



Wechsel der Blickrichtung:

Weg vom wald- bzw. holzzentrierten Ansatz (Holz nutzen oder im Wald lassen?), hin zu einem suffizienz- und funktionalitätenorientierten Blickwinkel:

1. Frage: Brauchen „wir“ (die Gesellschaft) die (zusätzliche) Funktionalität (Wohnraum, C-Sequestrierung, ...)?
2. Frage: Wenn „ja“ - wie wird die möglichst klimagünstig erreicht?

# Klimaschutzleistungen von Wäldern

## Fazit

- lokale Leistungen / Mikroklima ✓
- überregional (Stoffkreisläufe)
  - CO<sub>2</sub>: Trend ↓, durch politische Zielsetzungen verschärft
- intersektoral (indirekte Wirkungen durch Biomassenutzung, „Substitution“)
  - Biomasse-Paradox: Alle anderen Sektoren sollen klimaneutral werden, indem sie Biomasse nutzen. LULUCF soll klimaneutral werden, indem er diese nicht liefert.
  - weiterhin fehlende übergreifende Strategie
- Zeithorizont?
  - kurz- (✓) vs. langfristig (↓)
  - Stichjahr vs. Integral / Budget: „Gnade der frühen Kalamität“