



storaenso

Verlängerung des Kohlenstoffspeichers und CO₂ Einsparung durch kreislauffähiges Bauen mit Holz

proHolz Webinar

Modul I: Einstieg / Planung Holzbau

10.04.2024

Schwarzsachner Harald – Stora Enso Wood Products

harald.Schwarzsachner@storaenso.com

[linkedin.com/in/harald-schwarzsachner-aaa773179](https://www.linkedin.com/in/harald-schwarzsachner-aaa773179)

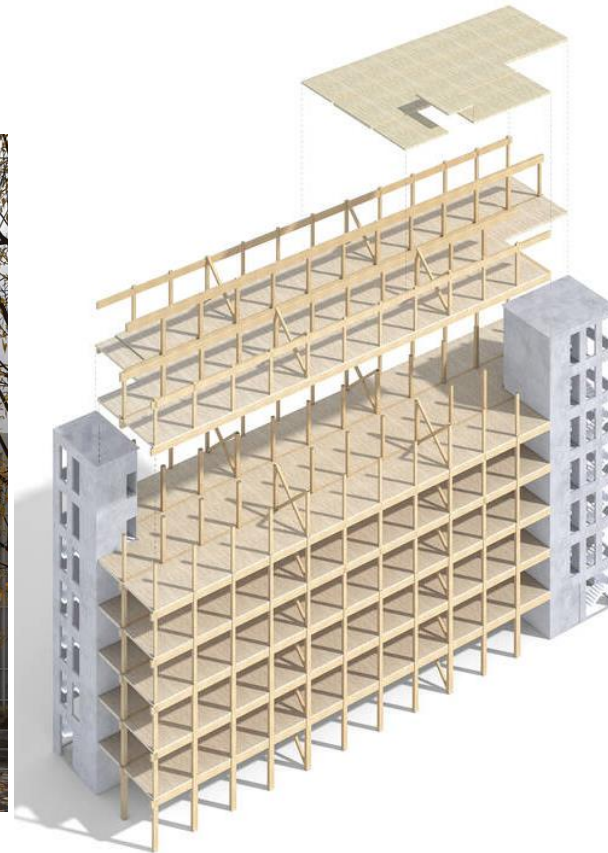
THE RENEWABLE MATERIALS COMPANY

The image shows a row of modern, light-colored wooden buildings with white gabled roofs, set against a backdrop of a large, snow-covered mountain. The buildings are supported by vertical wooden columns and have a clean, minimalist design. The sky is clear and blue.

Rückblick Vortrag 23.03.2023

**“Lebenszyklusanalyse eines Mixed Use
Gebäudekonzeptes in Holzbauweise”**

Variabel genutztes Gebäudekonzept von Stora Enso

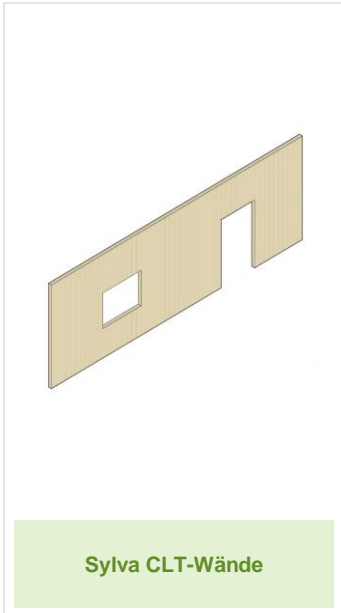


Anpassungsfähigkeit für funktionale Veränderungen, **Flexibilität** für räumliche Veränderungen mit angenommener **Verlängerung der Lebensdauer des Gebäudes** und **längerer Kohlenstoffspeicherung**

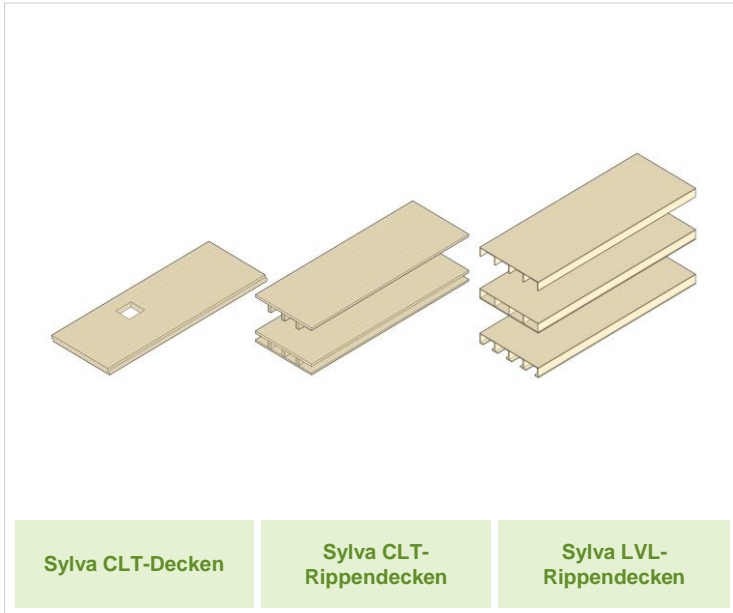
Das Sylva-Kit



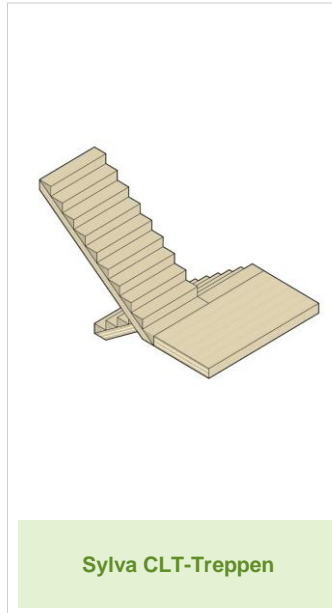
Wände



Decken & Dächer



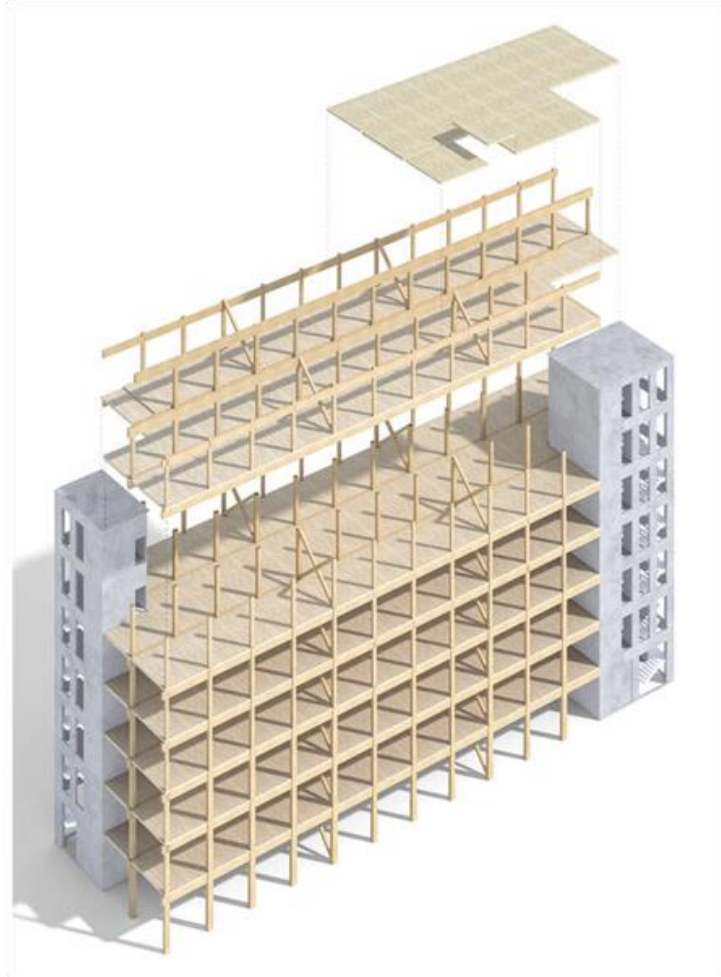
Treppen



Balken und Stützen



Unser Forschungsinteresse



Kennen wir die potenzielle klimaschützende Wirkung einer flexiblen und anpassungsfähigen Architektur, welche die Nutzungsdauer von Gebäuden verlängert?

Wie schaut es mit der Wechselwirkung zu nachhaltigem Waldwachstum aus?

**Wir müssen dekarbonisieren –
welche Rolle spielt dabei die
Ökobilanz?**



LCA spielt eine wesentliche Rolle in der Dekarbonisierung

Es gibt nicht nur einen Weg wie bilanziert werden kann



Traditionelle LCA

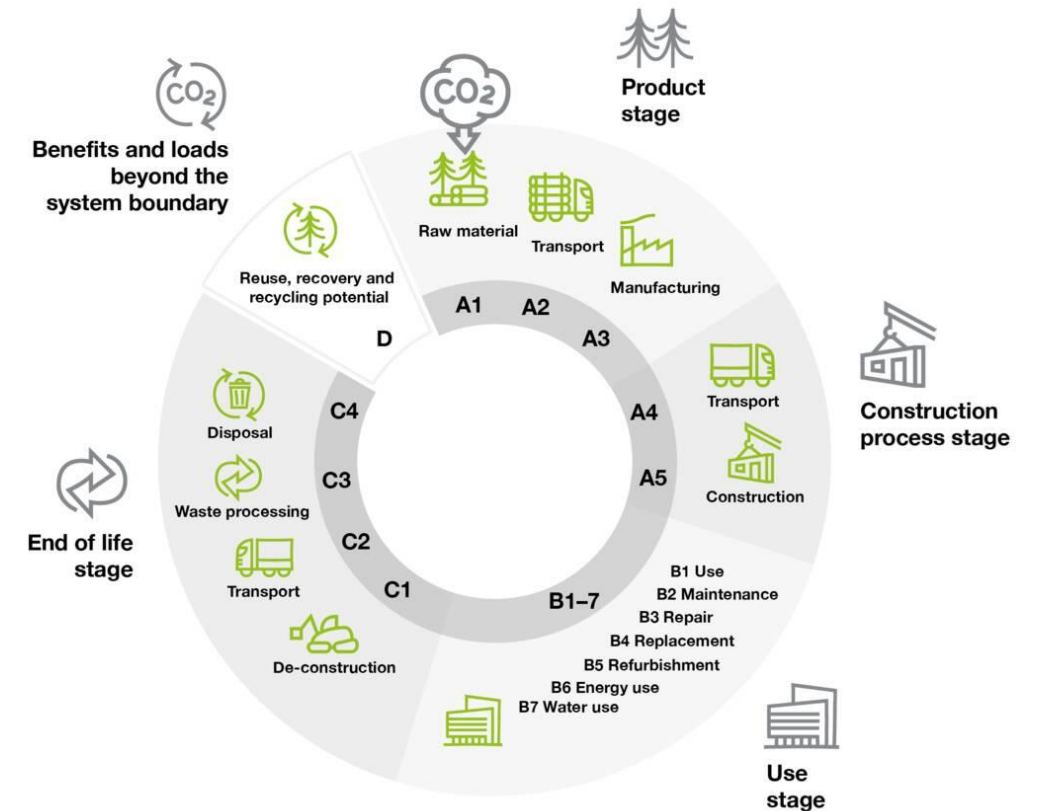
Standardisierte Methodik zur Beantwortung der Frage "Welche Umweltauswirkungen hat mein Produkt, meine Dienstleistung oder mein Gebäude während seines Lebenszyklus?"

(ISO 14040, ISO 14044, EN 15804, EN 15978)

Dynamische LCA

teilweise standardisierte Methodik, bei der **Emissionen, die zu einem früheren Zeitpunkt des Projekts entstanden sind, stärker gewichtet werden als künftige Emissionen**. Auch der Nutzen von kohlenstoffspeichernden Materialien wird stärker berücksichtigt. Diese Überlegungen machen die Wahl der Materialien zu einem Schlüsselfaktor.

(Levasseur et al. 2010)



Dynamische LCA

Verwendet in der RE2020 Richtlinie in Frankreich



Die RE2020 (oder Umweltschutzrichtlinie 2020) hat zum Ziel, die **Umweltbilanz von Gebäuden über ihren gesamten Lebenszyklus hinweg zu verbessern**, von der Beschaffung der Materialien bis zum Bau, zur Nutzung und bis zum Lebensende des Gebäudes.

Sie verwendet eine **dynamische Ökobilanz**, d. h. sie **berücksichtigt die zeitliche Dimension** bei der Gewichtung der Emissionen.

	LCA Phases	Conventional LCA (kg CO ₂ -eq.)	Dynamic Modulation coefficient (f) applied	Dynamic LCA (kg CO ₂ -eq.)
1 linear meter of GLULAM beam manufactured in France (H : 360mm x b : 170mm)	Production (A1-A3)	-34,1	year 0 : f =1; 34,1 *1	-34,1
	Implementation (construction) (A4-A5)	1,5	year 0 : f =1; 1,5 *1	1,5
	Use (B1-B7)	0	year 1 to 49 : f= 0,0992 to 0,578 ; 0	0
	End of life (C1-C4)	38,9	year 50 : f= 0,578 ; 38,9* 0,578	22,5
	Benefits and costs associated with end-of-life recovery (Module D)	-7,8	year 50 : f= 0,578 ; -7,8* 0,578	-4,5
	TOTAL Lifecycle (including module D)		-1,5	

**LCA am
Beispiel
kreislauffähiges
Design -
schauen wir
uns die
Ergebnisse an**

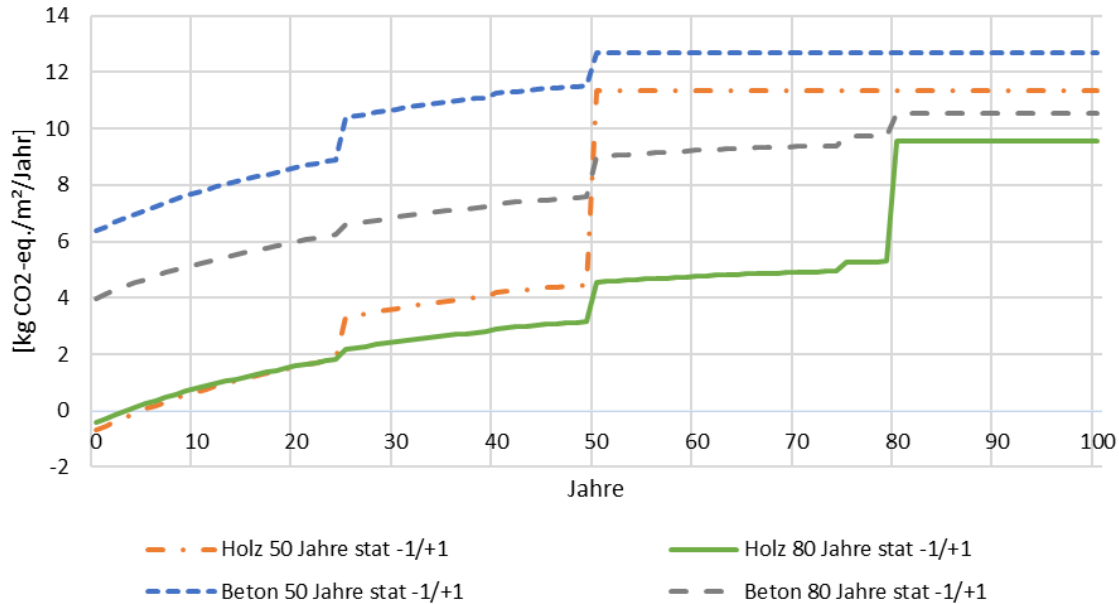


Ergebnisse

Vergleich der Emissionen über den gesamten Lebenszyklus

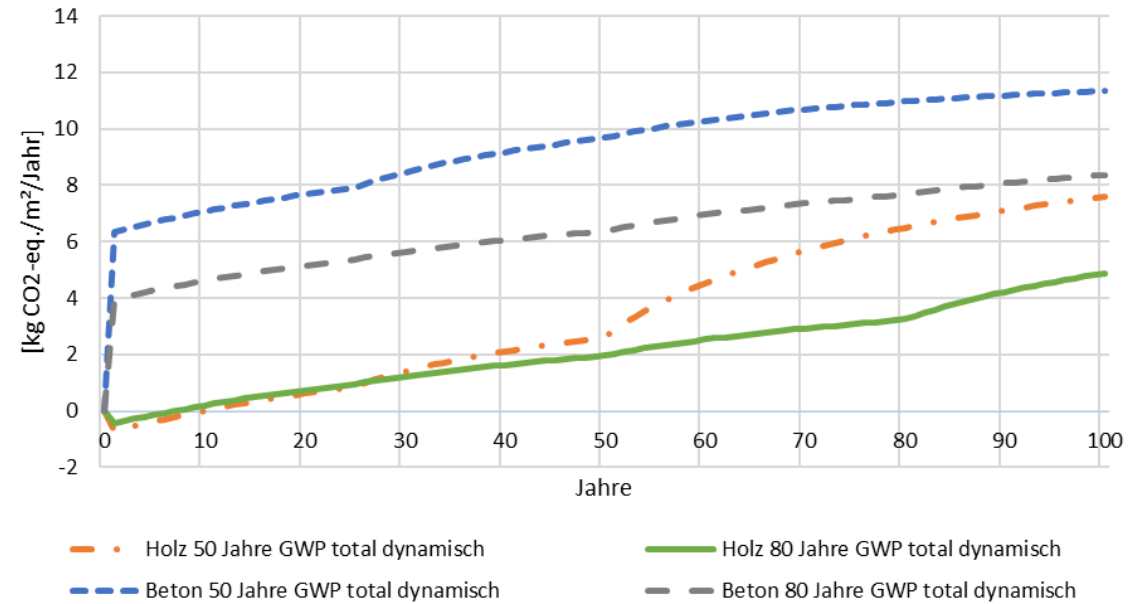


Vergleich zwischen dem variabel genutzten Holzgebäudekonzept und der Beton-Benchmark mit unterschiedlicher Gebäudenutzungsdauer, unter Anwendung klassischer LCA Methodik (-1/+1 Ansatz)



- Umbauten, Austausche und betriebliche Emissionen gleich in allen Optionen
- Kohlenstoffneutralität angenommen (-1/+1-Ansatz)
- Keine Berücksichtigung des Zeitpunkts der Aufnahme und Freisetzung des CO₂
- Keine Berücksichtigung der Kohlenstoffspeicherung im nachwachsenden Wald

Vergleich zwischen dem variabel genutzten Holzgebäudekonzept und der Beton-Benchmark mit unterschiedlicher Gebäudenutzungsdauer, unter Anwendung dynamischer LCA Methodik



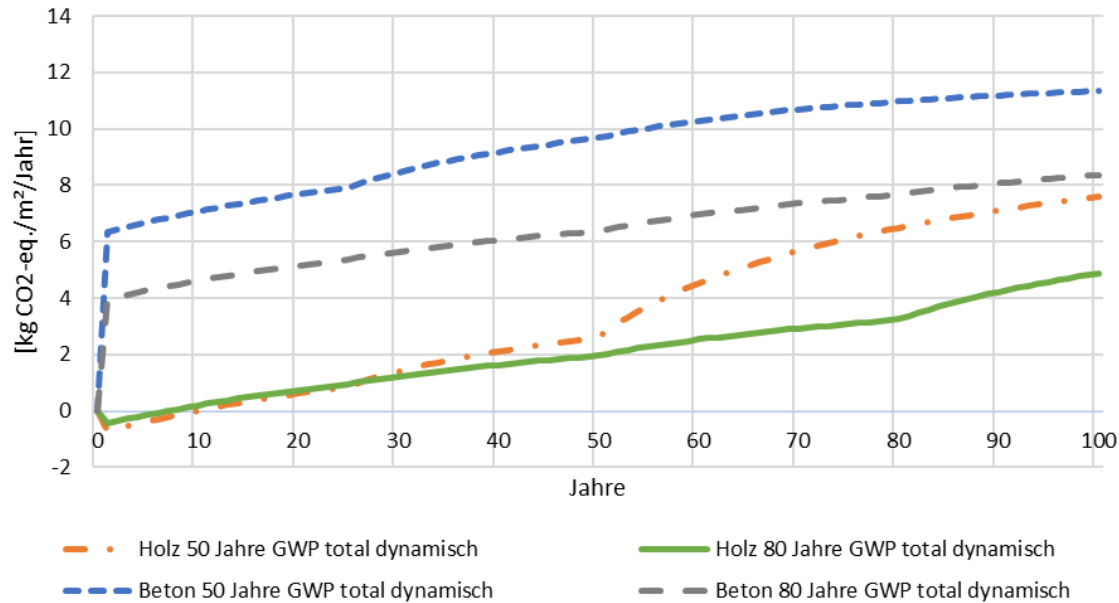
- Umbauten, Austausche und betriebliche Emissionen gleich in allen Optionen
- Kohlenstoffneutralität angenommen (-1/+1-Ansatz)
- Berücksichtigung des Zeitpunkts der Aufnahme und Freisetzung des CO₂
- Keine Berücksichtigung der Kohlenstoffspeicherung im nachwachsenden Wald

Ergebnisse

Vergleich der Emissionen über den gesamten Lebenszyklus

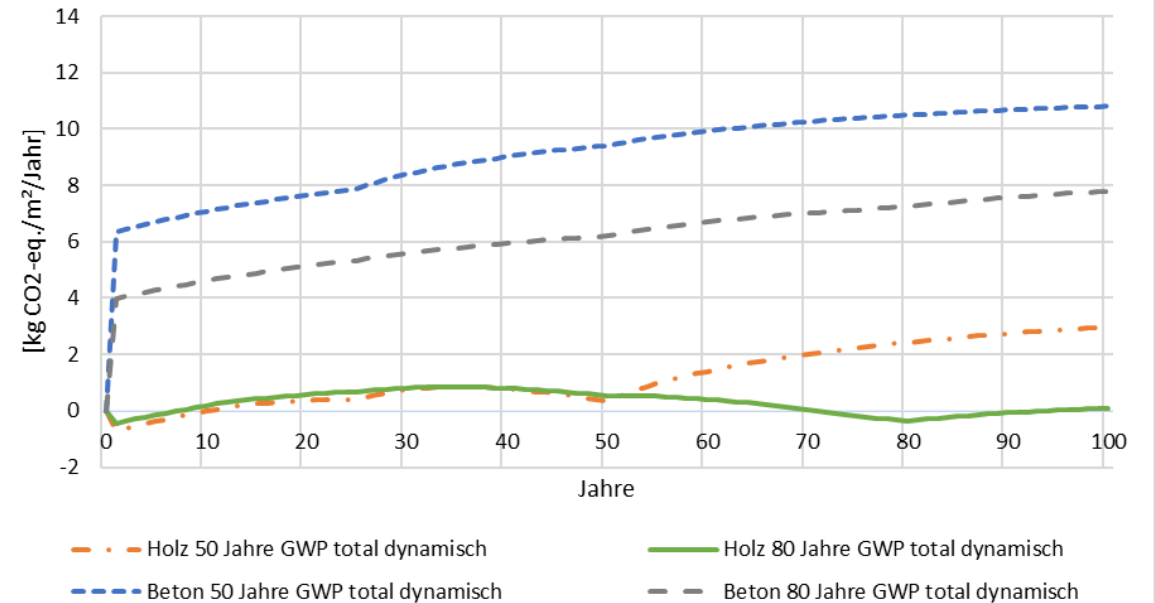


Vergleich zwischen dem variabel genutzten Holzgebäudekonzept und der Beton-Benchmark mit unterschiedlicher Gebäudenutzungsdauer, unter Anwendung dynamischer LCA Methodik



- Umbauten, Austausche und betriebliche Emissionen gleich in allen Optionen
- Kohlenstoffneutralität angenommen (-1/+1-Ansatz)
- Berücksichtigung des Zeitpunkts der Aufnahme und Freisetzung des CO₂
- Keine Berücksichtigung der Kohlenstoffspeicherung im nachwachsenden Wald

Vergleich zwischen dem variabel genutzten Holzgebäudekonzept und der Beton-Benchmark mit unterschiedlicher Gebäudenutzungsdauer, unter Anwendung dynamischer LCA Methodik + **Nachwachsen Wald**



- Umbauten, Austausche und betriebliche Emissionen gleich in allen Optionen
- Berücksichtigung der Zeitpunkte wann Emissionen auftreten
- Berücksichtigung des Zeitpunkts der Aufnahme und Freisetzung des CO₂
- Berücksichtigung der Kohlenstoffspeicherung im nachwachsenden Wald

Zusammenfassung

Wesentliche Ergebnisse



- Die Reduktion des GWP (Global Warming Potential) wird höher, wenn man den Effekt der verlängerten Kohlenstoffspeicherung in Holzwerkstoffen berücksichtigt
- Die Auswirkung der Kohlenstoffspeicherung lässt einen gewissen Interpretationsspielraum bezüglich der Umtriebszeiten von Holzarten → Mangel an Standards und gemeinsamen Regeln
- Einen großen Einfluss auf die LCA-Ergebnisse hat die Wahl der betrachteten Zeiträume hinsichtlich Klimaaspekte
- Wichtig ist die Umsetzung effektiver Strategien für zirkuläres Design, um die Möglichkeit einer Verlängerung des Lebenszyklus von Gebäuden sicherzustellen
- Erhebliche Auswirkungen auf die LCA-Ergebnisse können je nach gewählter End-of-Life-Option für Holz angenommen werden → konservative thermische Verwertung im Beispiel angewandt
 - Wiederverwendung von Bauelementen oder kaskadische Nutzungen verlängern die biogene Kohlenstoffspeicherung und haben somit einen erheblichen Einfluss auf die Klimaauswirkungen

Weitere Infos



- [Stora Enso Holzprodukte 2024/2025 de_flagship24-25_web_compressed.pdf \(storaenso.com\)](#)
- [Building Concepts - Stora Enso](#)
- [Sylva™ by Stora Enso - Massivholzbau | Stora Enso](#)
- [Forum Wood Building Baltic 2024 Proceedings.pdf - Google Drive](#)
 - p. 122 Prolonged carbon storage and CO2 reduction by circular design with wood
 - Artikel wird in der 2. Auflage 2024 im [Journal of Sustainable Architecture and Civil Engineering](#) veröffentlicht



THE RENEWABLE MATERIALS COMPANY