

Entwurf

Infosheet

Wie wird die CO₂-Speicherleistung bestimmt?

Methode: Wald-Wiederaufbau

Hinweise

-

Entwicklung

Fragen und Anregungen können an das Sekretariat des Wald-Klima-standards gerichtet werden:
sekretariat@waldklimastandard.de

Autoren

M. Vohrer (EVA), F. Hildebrand (EVA)

Version

Versions-Nr.	Datum	Dokumentname	WKS-Version
0.4.01	13.02.2023	04-0103-INF-0.4.01	0.4 ff.

Änderungen der Versionen können durch das Document-Centre nachvollzogen werden.

Haftung & Copyright

Dieses Dokument kann Aussagen, Annahmen und Prognosen enthalten, die auf Informationen basieren, wie sie den Autoren zum Zeitpunkt der Erstellung des Dokumentes zur Verfügung stehen. Die Autoren und die EVA Service GmbH übernehmen keine Verpflichtung, diese Aussagen angesichts neuer Informationen oder künftiger Ereignisse zu aktualisieren. Zukunftsgerichtete Aussagen sind naturgemäß mit Risiken und Ungewissheiten verbunden.

Die Autoren und die EVA Service GmbH übernehmen trotz sorgfältiger Ausgestaltung des Dokumentes keine Gewähr für deren Vollständigkeit, Richtigkeit und Aktualität. Die in dem Dokument dargestellten Sachverhalte dienen ausschließlich der Illustration und lassen keine Aussagen über zukünftige Entwicklungen zu. Die Autoren und die EVA Service GmbH übernehmen keine Verantwortung für Maßnahmen und Entscheidungen, die auf der Grundlage der bereitgestellten Informationen ergriffen werden.

Eine Vervielfältigung, Verbreitung, Veröffentlichung oder Bearbeitung des Dokumentes, insbesondere in elektronischen oder anderen gedruckten Publikationen, auch auszugsweise, ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung der EVA Service GmbH nicht gestattet.

Die EVA Service GmbH ist eine 100%ige Tochtergesellschaft der Ecosystem Value Association (EVA) e.V. - mit dem Vereinszweck der Förderung von Ökosystemleistungen zur Wiederherstellung und Erhalt natürlicher Ressourcen und zum Erhalt und Ausbau der Leistungsfähigkeit und Klimaresilienz von Ökosystemen.

Bildrechte

N/A

Wie wird die CO₂-Speicherleistung bestimmt?

Methode: Wald-Wiederaufbau

Schlagwörter: Berechnung, Klimawirkung, Methode, Wald-Klimastandard

Hintergrund

Die CO₂-Speicherleistung von Wäldern kann grundsätzlich mit verschiedenen Verfahren geschätzt werden. Mit der Unterschiedlichkeit der Ansätze ergeben sich abweichende Werte. Daher ist die Wahl des Verfahrens entsprechend der Informationslage, des Zwecks und des Anwendungsbereichs sorgfältig abzuwägen.

Dieses Infosheet beschreibt zusammenfassend das Berechnungsverfahren der Klimawirkung unter der Methode "Wald-Wiederaufbau", auf dessen Grundlage sich die Menge an Klimazertifikaten bzw. zertifizierter Klimaleistung bestimmt. Ziel des Infosheets ist es, zu einem verbesserten Verständnis der wissenschaftlichen Grundlagen zur Abschätzung der CO₂-Speicherleistungen im Ökosystem Wald beizutragen.

Grundlagen der Methoden unter dem Wald-Klimastandard

Klimastandards sind methodisch in besonderem Maße dem Grundsatz der Konservativität (d.h. einer vorsichtigen Schätzung) verpflichtet. Deswegen berechnen alle unter dem Wald-Klimastandard (WKS) entwickelten Methoden die projizierte und tatsächliche Klimawirkung mit den Standardverfahren der Leitlinien des UN-Klimasekretariats, den Good Practice Guidance AFOLU des IPCC ([Quelle](#)). Diese Leitlinien empfehlen ein Verfahren basierend

- 1) auf der Abschätzung der oberirdischen Biomasse, welches dann
- 2) mit wissenschaftlich hergeleiteten Umrechnungsfaktoren in gebundene Tonnen CO₂-Äquivalente der ober- und unterirdischen Biomasse umgerechnet



Abbildung 1: Übersichtskarte über die Wuchsgebiete und deren Untergliederung in Wuchsbezirke (Stand 2011). Die roten Zahlen im Wuchsgebiet entsprechen der Wuchsbezirksnummer (siehe Anhang 1: Verzeichnis der Wuchsgebiete und Wuchsbezirke)

wird. Dabei werden möglichst regions-, baumarten- und altersklassenspezifische Umrechnungsfaktoren verwendet.

Zur Abschätzung der oberirdischen Biomasse nutzt die Methode “Wald-Wiederaufbau” die Ergebnisse der aktuellen Bundeswaldinventur ([Quelle](#)). Um den regionalen Wuchsbedingungen weitestgehend Rechnung tragen zu können, werden die Zuwächse zusätzlich nach 82 Wuchsgebieten angepasst (“Bonitierung”; [Quelle](#) - Abbildung 1).

Weiter erfolgt die Umrechnung in den Kohlenstoffgehalt der ober- und unterirdischen Baumbiomasse mit Deutschland-spezifischen Umrechnungsfaktoren des Max-Planck Instituts ([Quelle](#)).

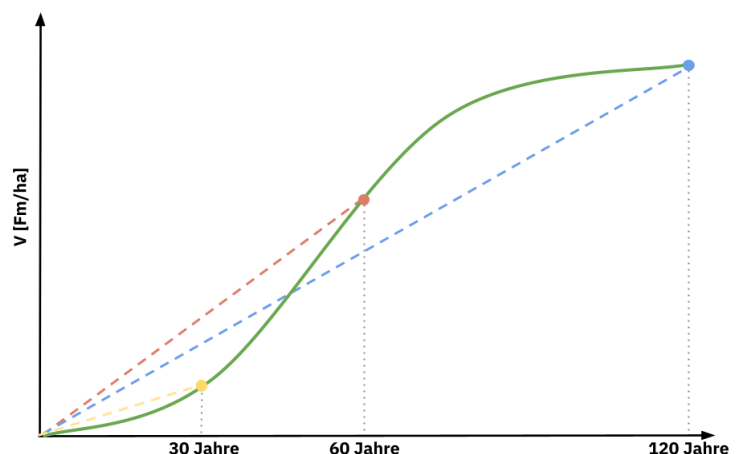
Weitere Details hierzu finden Sie im Hinweis des Indikators “Quantifizierung der THG-Bilanz des Projekt szenarios”.

Kampagne 8

Von den Deutschen Waldbesitzern wurde in den Jahren 2021/22 öffentlichkeitswirksam kommuniziert (wald-ist-klimaschuetzer.de), dass im Durchschnitt pro Hektar und Jahr 8 tCO₂ durch den Wald gebunden werden. Entsprechend hat sich diese beispielhafte Kennzahl in vielen Köpfen in der Branche und darüber hinaus festgesetzt. Um diesen Wert besser einordnen zu können, lohnt es sich, den Einfluss der berücksichtigten Faktoren zu kennen.

- Altersabhängigkeit der Zuwachsraten:** Das Wachstum von Bäumen verläuft nicht linear. Nach einer Phase exponentiellen Wachstums nimmt die Wachstumsrate nach ca. 60-80 Jahren in Breitengraden der gemäßigten Zone wieder ab. Daher ergeben sich abhängig vom Bestandesalter unterschiedliche Durchschnittswerte für jährliche Zuwächse (Abbildung 2). Bei den 8 tCO₂ pro Hektar und Jahr der “Kampagne 8” wurden für den durchschnittlichen Zuwachs alle Altersklassen (bis >160 Jahre) zu Grunde gelegt.

Abbildung 2: Schematische Volumenentwicklung eines Bestandes (grüne Linie). Abhängig vom Alter ändert sich der durchschnittliche jährliche Zuwachs (Neigung der farblich gestrichelten Linien).



- **Erntefestmeter vs. Vorratsfestmeter:** Während im WKS Vorratsfestmeter mit Rinde als Grundlage verwendet werden, basieren die 8 tCO₂ pro Hektar und Jahr in der “Kampagne 8” auf Erntefestmeter ohne Rinde. Dies ist dem Umstand geschuldet, dass die “Kampagne 8” auch die Holzverwertung methodisch in der Senkenleistung berücksichtigt.
- **Umrechnungsfaktoren:** Der WKS verwendet bei der Umrechnung in den Kohlenstoffgehalt altersabhängige Umrechnungsfaktoren, sogenannte Konversions-Expansionfaktoren (KE-Faktoren). Diese beinhalten sowohl die Ausdehnung auf das gesamte Biomassevolumen (BEF), als auch die Trocken- (WD) und Kohlenstoffdichte (CF; vgl. Abbildung 3). Insbesondere bei jüngeren Bäumen ergeben sich aufgrund der unterschiedlichen Aufgliederung der Baumbestandteile und Kohlenstoffkonzentration vergleichsweise höhere Umrechnungsfaktoren.

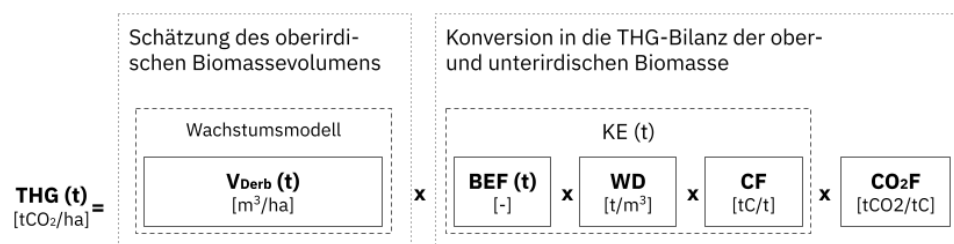


Abbildung 3: Schematische Darstellung des Berechnungsansatzes der Speicherleistung nach der Good Practice Guidance des IPCC ([Quelle](#)). Die unterirdische Biomasse ist in den Biomasse-Expansionsfaktoren (BEF) des Max-Plancks-Instituts bereits enthalten, weswegen das Wurzel-Spross-Verhältnis (engl. Root-to-Shoot R-t-S Factor) nicht als separater Parameter ausgewiesen wird. Abkürzungen sind im Text erläutert.

- **Einbezug der unterirdischen Biomasse:** Die “Kampagne 8” berücksichtigt keine unterirdische Biomasse (Wurzelmasse), da die Einschließung der Holzverwertung im Vordergrund steht. Die Methode “Wald-Wiederaufbau” erlaubt deren Anrechnung unter Verwendung des Biomasse-Expansionsfaktors (BEF) auf Grundlage der Empfehlungen der Good Practice Guidance des IPCC ([Quelle](#)).
- **Einbezug der Holzverwertung:** In der “Kampagne 8” werden die stoffliche und energetische Verwertung sowie die Substitutionseffekte des Holzes mit zusätzlichen Faktoren berücksichtigt. Die Methode “Wald-Wiederaufbau” sieht aus methodischen Gründen davon ab (Systemgrenzen).

Ein Vergleich der Resultate aus den verschiedenen Herangehensweisen kann in der nachfolgenden Tabelle nachvollzogen werden. Daneben gilt zu beachten, dass darin kein Referenzszenario gegenübergestellt wird und dies folglich nicht der Netto-THG-Bilanz der Wald-Klimaschutzprojekte entspricht.

Tabelle: Übersicht über die Herleitung der durchschnittlichen Klimawirkung des Waldes in Deutschland auf Grundlage der BWI 3 Daten ([Quelle](#)). Graue Felder enthalten Näherungswerte zur Herleitung der Größenordnung der Biomassen-Expansionsfaktoren (Mittel) aus den verwendeten KE-Werten (siehe Abb. 3).

	Zuwachs mit Rinde ¹	Konversion in Erntefestmeter	Nutzungseffekte ²	Ganzbaum Biomasse (BEF) ³		Holzdichte (WD)	Kohlenstoffgehalt (CF)	Speicherleistung ⁵
	[m ³ /ha*a]	[-]	[-]	BEF RTS		[t/m ³]	[tC/t]	[tCO ₂ /ha*a]
Kampagne 8 (1 bis >160 Jahre)	10.9	0.8	1.12	-		0.47	0.5	8.4 ⁵
BWI Mittelwert ⁶ (1 bis >160 Jahre)	10.9	-	-	0.33 ⁴		0.47	0.5	13.2 ⁵
				1.40				
				1.13	1.24			
BWI Mittelwert ⁷ (1-30 Jahre)	6.6	-	-	0.36 ⁴		0.47	0.5	8.7 ⁵
				1.53				
				1.23	1.24			
BWI Mittelwert ⁷ (1-20 Jahre)	3.3	-	-	0.55 ⁴		0.47	0.5	6.7 ⁵
				2.34				
				1.89	1.24			

¹ Durchschnittlicher Derbholz-Volumenzuwachs (Stamm und Äste >7cm) für alle Baumarten aus der BWI 3.

² Aggregierter Faktor aus mehreren Faktoren der Methode von Bitter & Neuhoff (2020, [Link](#)), welche die stoffliche und energetische Nutzung und Substitution berücksichtigen.

³ Biomasse-Expansionsfaktor, mit dem vom Derbholzvolumen auf das gesamte Biomassen-Volumen geschlossen wird.

⁴ Alters- und baumartenabhängige Konversions-Expansionfaktoren (KE-Werte) nach Wirth et al. 2004 ([Link](#)), gewichtet nach Baumarten- und Altersklassenanteilen am Zuwachs gem. BWI3

⁵ Nach Multiplikation mit dem Verhältnis der molaren Masse von Kohlendioxid (CO₂) zum Kohlenstoff (C; 44/12 = 3.67).

⁶ CO₂-Speicherleistung des durchschnittlichen Zuwachses gem. BWI 3 nach dem vom WKS verwendeten Verfahren des IPCC.

⁷ CO₂-Speicherleistung des durchschnittlichen Zuwachses gem. BWI 3 angenähert mit dem Waldwachstumsmodell des WKS und nach dem vom WKS verwendeten Verfahren des IPCC.

Kontakt für Rückfragen:

Moriz Vohrer, Fabien Hildebrand
Standard- und Methodenentwicklung
moriz.vohrer@ecosystemvalue.org
fabien.hildebrand@ecosystemvalue.org