

Kohlenstoffspeicherung von Bäumen

Bäume entziehen der Atmosphäre wegen ihres Holzwachstums das Treibhausgas CO₂ und leisten so einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz. Wie viel Kohlenstoff die Baumarten Buche, Eiche, Fichte und Kiefer speichern, kann mit einfachen Kennzahlen ermittelt werden. So wird schnell und unkompliziert dargestellt, in welchem Umfang ein Baum oder ein Waldbestand einen Beitrag zum Klimaschutz leistet.

Wald ist aktiver Klimaschutz

Im Zuge der Diskussionen zum Klimawandel und der damit verbundenen Maßnahmen zum Klimaschutz rücken Wälder als Kohlenstoffspeicher immer mehr in den Fokus der Öffentlichkeit. Wälder speichern langfristig Kohlenstoff in der Biomasse der Bäume, aber auch im Totholz und im Mineralboden.

Bereits heute sind Wälder als Kohlenstoffspeicher vielfach Teil kommunaler Klimaschutzprogramme. Firmen finanzieren Aufforstungen, um ihre CO₂-Emissionen auszugleichen und auch Privatpersonen oder öffentliche Einrichtungen wie Schulen oder Kindergärten engagieren sich vermehrt im Klimaschutz, z. B. indem sie Bäume pflanzen und »Baumpatenschaften« übernehmen.



Wie viel ein Baum letztlich genau zum Klimaschutz beiträgt, bleibt dabei oft unbekannt. Zum einen liegt das daran, dass der genaue Wert manchmal nicht von entscheidender Bedeutung ist, zum anderen, weil schlichtweg die Informationen zur Kohlenstoffbindung von Bäumen fehlen. Dabei beschäftigt sich die Wissenschaft bereits seit Jahren damit. Jedoch sind allgemeine Aussagen aufgrund der vielfältigen Strukturen und Eigenschaften von Wäldern oft nicht möglich, so dass heute zahlreiche Berechnungsmodelle für die unterschiedlichsten Regionen und Waldtypen existieren. Für den Nichtfachmann sind diese Informationen unübersichtlich und somit kaum anwendbar. Deswegen wurden hier, basierend auf wissenschaftlichen Untersuchungen, Kennzahlen und einfache Berechnungsmethoden für Bayerns Wälder entwickelt.

Alle Angaben beziehen sich auf die aktuell vorhandene, lebende Gesamtbiomasse aller Bäume eines Bestandes bzw. eines einzelnen Baumes inklusive der Wurzeln. Totholz, Verjüngung und Boden werden nicht berücksichtigt, da diese in Form von allgemeinen Faustzahlen schwierig darzustellen sind. Bei der Gesamtbilanz von Wäldern müssen sie aber berücksichtigt werden, da sie dennoch erheblich sein können.

C oder CO₂?

Dass Bäume einen Beitrag zum Klimaschutz leisten ist allgemein bekannt. Oft wird fälschlicherweise vermutet, dass eine Speicherung des CO₂ stattfindet. Bäume verwenden jedoch für den Biomasseaufbau im Zuge der Photosynthese lediglich den Kohlenstoff (C) und setzen den Sauerstoff (O₂) wieder frei. Will man den Klimaeffekt von Bäumen also korrekt beschreiben, muss man von einer C-Bindung und nicht von einer CO₂-Bindung sprechen.

Da aber meistens von Interesse ist, wie viel CO₂ der Atmosphäre durch das Wachstum der Bäume entzogen wird, werden in diesem Merkblatt die Schätztabelle in CO₂-Einheiten dargestellt.

CO₂ = 3,67 × C
Um von C auf CO₂ zu schließen, muss der C-Gehalt eines Baumes mit 3,67 multipliziert werden.

Anwendung der Schätztabellen

Für die Baumarten Fichte, Kiefer, Buche und Eiche gibt es jeweils zwei Tabellen: eine für **Einzelbäume** und eine zweite für **Bestände**. Sowohl bei den Einzelbäumen als auch bei den Beständen werden keine genauen Werte angegeben, sondern Wertebereiche bzw. Umrechnungsfaktoren, da kein Baum dem anderen gleicht und sich somit immer Unterschiede in der Speicherung ergeben.

Tabelle Einzelbäume

Benötigt werden Baumart, Baumhöhe und BHD (=Brusthöhdurchmesser=Durchmesser bei 1,3 m Höhe). Mit diesen Informationen kann die richtige Tabelle ausgewählt und können die CO₂-Einheiten abgelesen werden.

Beispiel

Eine Fichte mit einer Höhe von 25m und einem BHD von 45cm liegt im Wertebereich zwischen 1.800 und 2.500 kg CO₂-Einheiten. Da sie am unteren Ende des Wertebereichs liegt, kann also von einer Speicherung von etwa 1.800 kg CO₂ ausgegangen werden.

Tabelle Bestände

Hier sind ebenfalls Baumart sowie Alter und Holzvorrat des Bestandes notwendig. Im Unterschied zur einzelbaumweisen Bestimmung wird jedoch nicht ein Wertebereich abgelesen, sondern ein Umrechnungsfaktor bestimmt. Dieser wird mit den Vorratsfestmetern multipliziert und ergibt die CO₂-Einheiten in Tonnen. Diese Herangehensweise führt auf Bestandesebene zu genaueren Ergebnissen.

Beispiel

Für einen Kiefernbestand mit 250 Vorratsfestmetern und einem Alter von 70 Jahren wird ein CO₂-Umrechnungsfaktor von 1,4 angegeben. → 250 Vfm × 1,4 = 350 Tonnen CO₂

$$\text{Vorratsfestmeter} \times \text{Umrechnungsfaktor} = \text{Tonnen CO}_2$$



Die Kennwerte beziehen sich auf Waldbäume und sind deshalb für Park- oder Gartenbäume nur bedingt anwendbar; aufgrund der Solitärstellung und der damit oft besser ausgeprägten Kronen und Wurzeln können Nicht-Waldbäume meist eine höhere Speicherleistung erzielen.

Für die Baumarten, die nicht eigens aufgeführt sind, müssen die Tabellen herangezogen werden, die bezüglich wesentlicher Merkmale wie Wuchsform oder Holzdichte den hier dargestellten Bäumen am ähnlichsten sind.

So kann beispielsweise für die Tanne oder Douglasie die Tabelle der Fichte verwendet werden, für Esche, Ulme, Robinie die der Eiche und für Kirsche, Linde oder Kastanie die Tabelle der Buche. Die Tabellen bieten Schätzgrößen zur praxisnahen Orientierung. Für genaue Auswertungen sollten die Ausgangsmodelle oder andere geeignete Modelle herangezogen werden.

Grundlagen der Schätztabellen

Grundlagen der Tabellen sind nur Bäume und Bestände aus den bayerischen Daten der Bundeswaldinventur. Nicht mit Daten belegbare Felder in den Tabellen bleiben also weiß. Einzelbäume und Bestände mit extremen Dimensionen werden hier zudem nicht abgebildet. Die Grundlage zur Berechnung der Schätztabellen bilden die Biomassefunktionen (Modelle 3 und 4) nach [1] für die oberirdische Biomasse. Für die unterirdische Biomasse wurden entweder die Funktionen nach [2] oder [3] herangezogen.

[1] Zell, J. (2008): Methoden für die Ermittlung, Modellierung und Prognose der Kohlenstoffspeicherung in Wäldern auf Grundlage permanenter Großrauminventuren. Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde für Forst- und Umweltwissenschaften der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg i. Brsg. 152 S.

[2] Offenthaler, I.; Hochbichler, E. (2006): Estimation of root biomass of Austrian forest tree species. Austrian Journal of Forest Science 1/2, S. 65–86.

[3] Dieter, M.; Elsasser, P. (2002): Carbon Stocks and Carbon Stock Changes in the Tree Biomass of German's Forests. Forstw. Cbl. 121. S. 195–210.

Impressum

Herausgeber und Bezugsadresse:
Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF)
Hans-Carl-von-Carlowitz-Platz 1, 85354 Freising
Telefon: +49-(0)8161-4591-0
E-Mail: redaktion@lwf.bayern.de, Internet: www.lwf.bayern.de

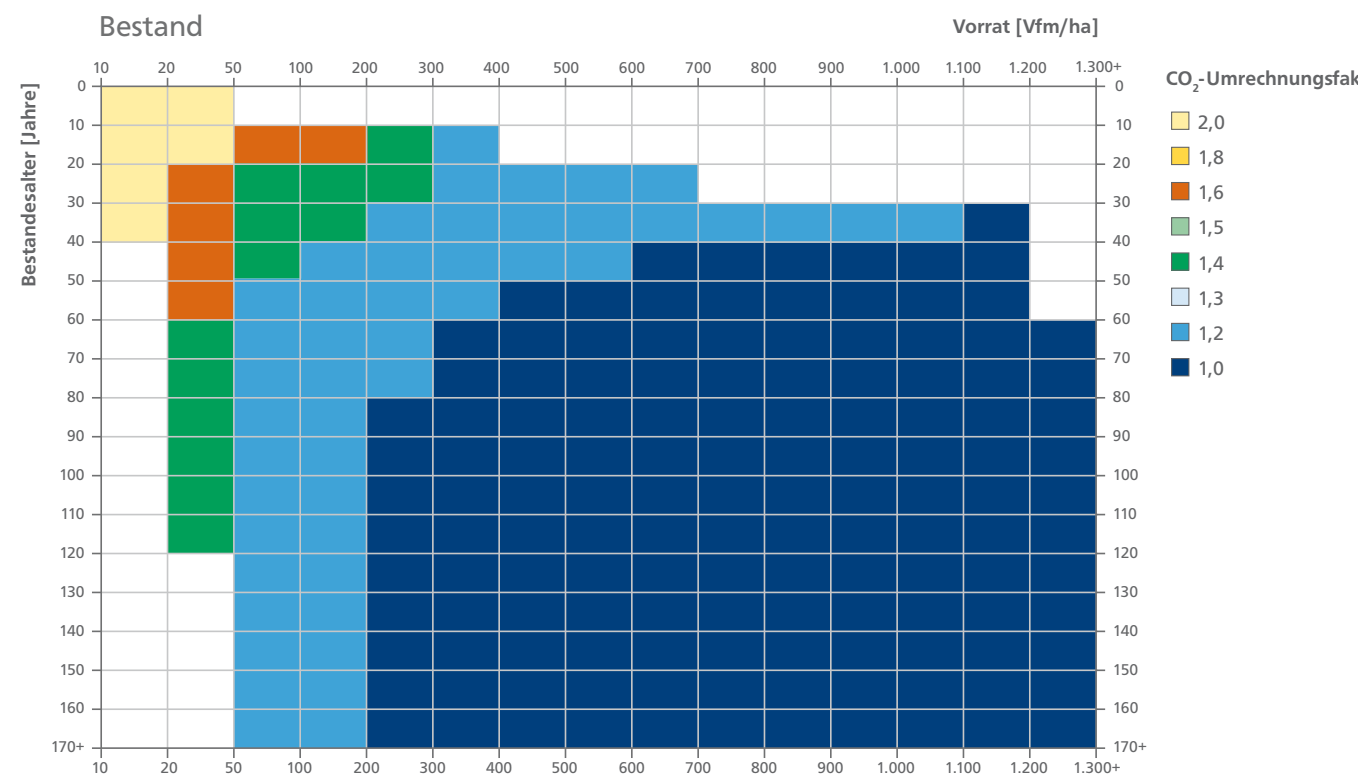
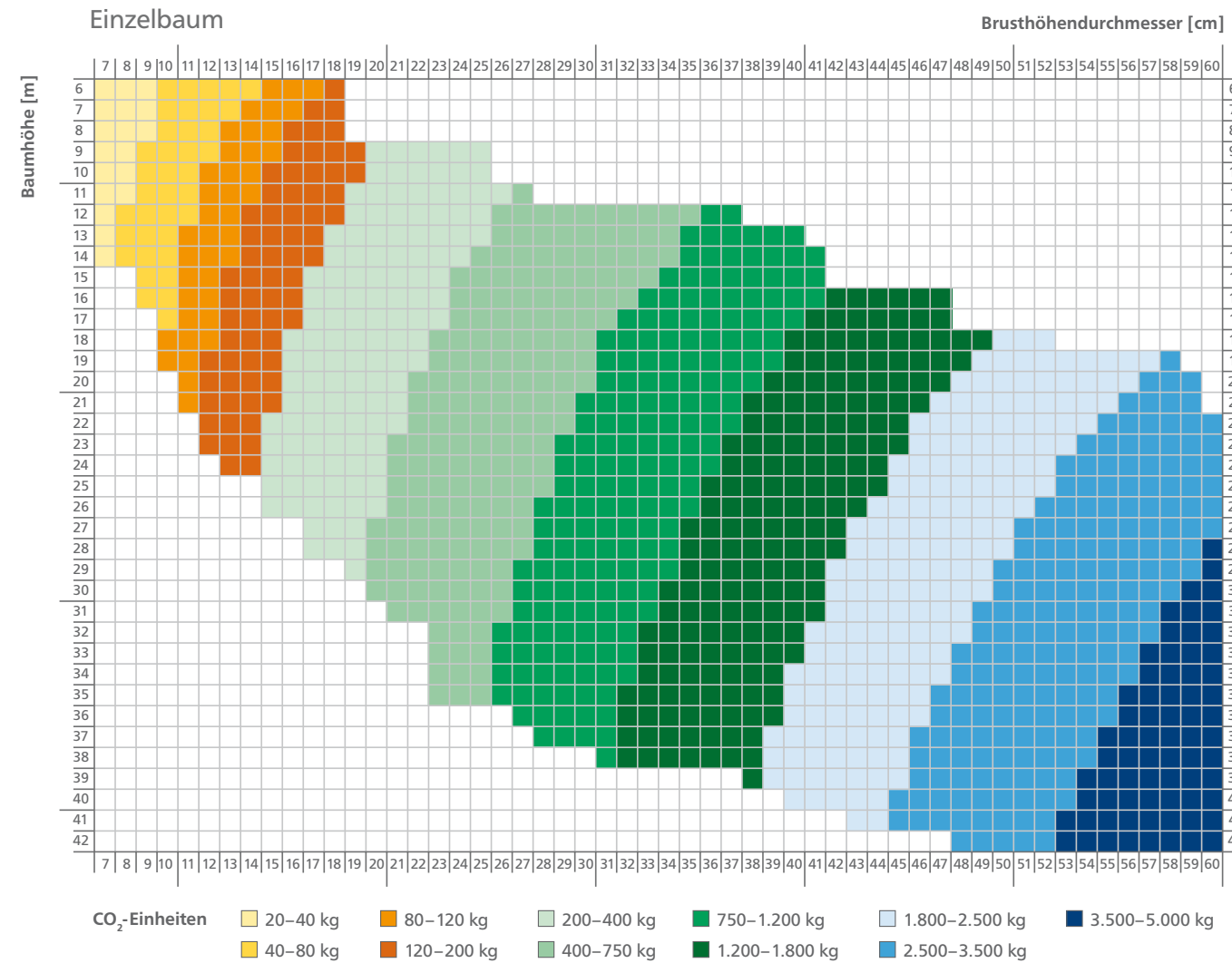
Verantwortlich: Dr. Peter Pröbstle, Präsident der LWF
Redaktion: Johann Wild
Autoren: Dr. Daniel Klein, Christoph Schulz
Bildnachweis: Seite 1: satori13, istockphoto.com;
Seite 2 (Montage) K. Dolenc und P. Maguire, istockphoto.com
Druck: Ortmaier-Druck GmbH, Frontenhausen
Auflage: 5.000 Stück
Layout: Christine Hopf, Andrea Nißl



Weitere Informationen finden Sie auf www.lwf.bayern.de unter »Die Kohlenstoffbilanz der bayerischen Forst- und Holzwirtschaft«

Vervielfältigung, Verbreitung und Bearbeitung bzw. jede Art der Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechts, insbesondere außerhalb des privaten Gebrauchs, ist nur nach vorheriger Zustimmung des Herausgebers erlaubt.

Fichte



Kiefer

