

# Beitrag der Nutzung von Holzprodukten zum Klimaschutz

Von Sebastian Rüter und Matthias Dieter, Hamburg

Ende letzten Jahres hat Deutschland die Anrechnung von Waldbewirtschaftung nach Artikel 3.4 des Kyoto-Protokolls (KP) beschlossen. Das Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) hat die Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft (BFH), Hamburg, mit der wissenschaftlichen Bearbeitung der damit zusammenhängenden Fragen beauftragt. Dazu gehört auch die Vorbereitung einer Entscheidung zur Einbeziehung von Holzprodukten zur Erreichung nationaler Reduktionsziele. Eine solche Entscheidung kann sich frühestens auf die zweite Verpflichtungsperiode (VP), d.h. ab 2013, beziehen. Im Zentrum der Untersuchungen steht zunächst die Frage, wie die Kohlenstoffspeicherung in Holzprodukten erfasst werden kann und wie sich unterschiedliche Berechnungsansätze auf das Ergebnis für Deutschland auswirken.

## Klimawirkung von Holznutzung

Die Holznutzung hat in zweierlei Hinsicht Auswirkungen auf das Klima:

### 1) Stoffliche und energetische Verwendung anstelle klimaschädlicherer Produkte

Holzprodukte (international HWPs genannt, Harvested Wood Products) haben positive Auswirkungen auf den Kohlenstoffkreislauf, da sie sowohl Produkte ersetzen (substituieren), deren Herstellung mehr CO<sub>2</sub>-Emissionen verursacht, als auch an ihrem Lebensende energetisch genutzt werden können und somit fossile Brennstoffe ersetzen. Zahlreiche ökobilanzielle Vergleiche zeigen, dass Produkte bzw. Bauteile mit hohem Holzanteil im Vergleich mit Produkten aus anderen Werkstoffen wesentlich geringere Klimawirkungen haben; besonders wenn sie am Ende ihres Lebenszyklus energetisch genutzt werden. Allerdings ist es nur sehr schwer möglich, diesen Effekt auf nationaler Ebene zu beziffern, da Produkte oder Systeme, wie z.B. Bauteile, immer nur im Einzelfall unter Berücksichtigung der gleichen funktionellen Eigenschaften miteinander verglichen werden können.

### 2) Kohlenstoffspeicherung in den verwendeten Holzprodukten

Holzprodukte wirken auch als Kohlenstoffspeicher, indem sie die Bindung des Kohlenstoffs, welchen die Bäume der Atmosphäre während ihrer Wachstumsphase in Form von CO<sub>2</sub> entnommen haben, um ihre jeweilige Nutzungsdauer verlängern. Nach Artikel 1 der 1992 verabschiedeten Klimarahmenkonvention (UNFCCC) bedeutet „Speicher“ ein Bestandteil oder mehrere des Klimasystems, in denen ein Treibhausgas oder eine Vorläufersubstanz eines Treibhausgases zurückgehalten wird [6]. Holzprodukte stellen keine CO<sub>2</sub>-Senke an sich dar, sondern sind somit ein solcher Speicher. Der Speichereffekt alleine trägt

also nicht zu einer zusätzlichen Verringerung der Emission von Treibhausgasen bei, sondern verlängert den natürlichen Kohlenstoffkreislauf. Neben dem Hinausschieben der Kohlenstofffreisetzung hat somit besonders eine steigende Verwendung von Holz einen positiven Effekt auf das Klima.

Die vorgestellte Untersuchung widmet sich dem zweiten Effekt von Holznutzung, der Kohlenstoffspeicherwirkung durch die Verwendung von Holzprodukten.

## Gründe für die Einbeziehung von Holzprodukten

Die Entscheidung für die Anrechnung der Waldbewirtschaftung nach Art. 3.4 KP bedeutet gesamtstaatlich einen Anreiz, den bestehenden Holzvorrat bzw. Kohlenstoffspeicher im Wald zu erhalten und weiter zu erhöhen. Anderenfalls wären die Kohlenstoffverluste durch Vorratsabbau durch Emissionseinsparung in anderen Sektoren zu erbringen. Allerdings ist die Senkenwirkung von Wäldern nicht unerschöpflich. So zeigen Untersuchungen, dass selbst nach einer anfänglichen Zunahme der Kohlenstoffspeicherung im Wald durch Erhöhung des Holzvorrates die Netto-Aufnahme von Kohlenstoff langfristig abnimmt. Dies ergibt sich im Wesentlichen aus der Überalterung der Bestände, verbunden mit höherer Gefährdung durch extreme Wetterereignisse oder andere Kalamitäten [2, 3]. Die derzeit auf den Wald beschränkte Anrechenbarkeit von Kohlenstoffspeicherung

S. Rüter arbeitet am Institut für Holzphysik und mechanische Technologie des Holzes, Dr. M. Dieter am Institut für Ökonomie der Bundesforschungsanstalt für Forst und Holzwirtschaft in Hamburg.

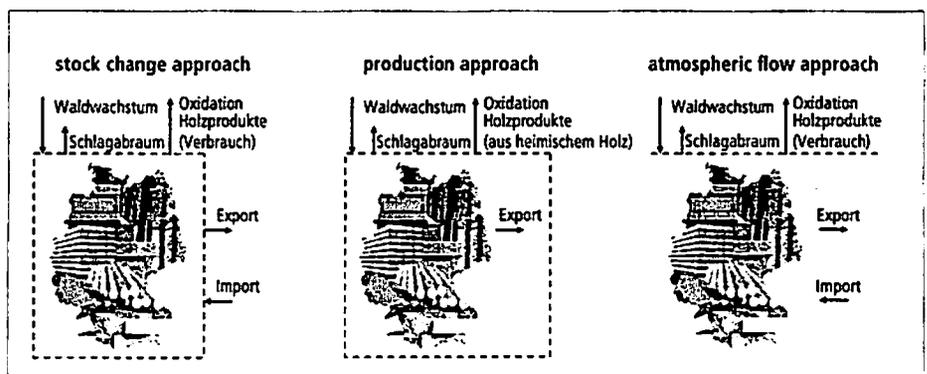


Abb. 1: Ansätze zur Berechnung der Kohlenstoffspeicherung in Holz

ist also auch aus klimapolitischer Sicht eine Sackgasse. Ein Ausweg wäre die Einbeziehung der Holzprodukte. Damit ließe sich der Beitrag des Forst- und Holzsektors zum Klimaschutz maximieren: einerseits hohe Holzzuwächse und damit hohe CO<sub>2</sub>-Entnahme aus der Atmosphäre, und andererseits Erhöhung der Produktspeicher und verzögerte Freisetzung nach Ablauf der Nutzungsdauern der Produkte. Werden zudem bei dieser Freisetzung fossile Energieträger ersetzt, erhöht sich der Klima schonende Effekt der Nutzung von Holzprodukten um ein Wesentliches [9].

### Ansätze und Methoden

Nach dem derzeitigen Vorgehen bei der Anrechnung der Emissionen wird der Einfachheit halber angenommen, dass „aller Kohlenstoff, der in Form von Holz oder anderer Biomasse aus Wäldern entnommen wird, auch im Jahr der Entnahme oxidiert wird“ [1, 4]. Damit wird auch unterstellt, dass der Kohlenstoffspeicher in Holzprodukten in den betrachteten Ländern nicht wächst.

Diese stark vereinfachende Regelung, die auch als IPCC Default Approach bezeichnet wird, gilt für die erste VP 2008 bis 2012. Schätzungen in zahlreichen Studien gehen jedoch von einer weltweiten Zunahme des jährlichen Kohlenstoff-Pools zwischen 29 und 139 Mio t C aus [8, 10].

Die Richtlinien zur „guten Praxis“ der Landnutzung (LULUCF Good Practice Guidance) aus dem Jahr 2003 enthalten daher bereits verschiedene Ansätze zur Berechnung des nationalen Beitrags von Holzprodukten [7].

Die Unterschiede der zur Diskussion stehenden Ansätze zur Berechnung des nationalen Kohlenstoffspeichers liegen vor allem in der Zuordnung (Allokation) des Beitrages von Holz zur Kohlenstoffspeicherung zwischen Produzenten- und Verbraucherländern begründet, d.h. welches Land erhält die Gutschriften für die Kohlenstoffspeicherung und welches die Belastungen für die spätere Freisetzung (Produzent oder Verbraucher). Allerdings sind in ihnen die Allokationsfragen mit methodischen Fragen vermischt, was eine Interpretation ihrer Ergebnisse teilweise erschwert.

Während der stock change approach (1) und der production approach (2) die Veränderung der CO<sub>2</sub> Emissionen anhand der Veränderung bestimmter Speicher von Kohlenstoff abschätzen, bezieht der atmospheric flow approach (3) hierfür alle Kohlenstoff-Flüsse mit ein, die entlang der Forst- und Holzketten im Wald und im Laufe des Lebenszyklus der Produkte in einem

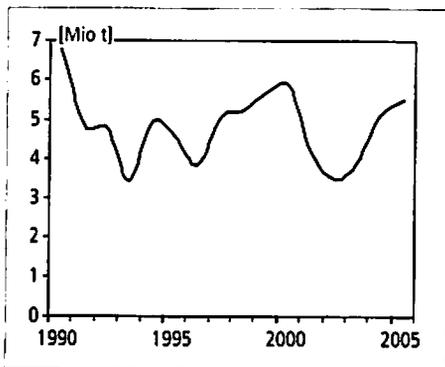


Abb. 2: Jährliche Änderung des in HWPs festgelegten Kohlenstoffs [in Mio t]

Land entstehen. In Abb. 1 sind die drei Ansätze mit ihren Systemgrenzen (gestrichelte Linien) dargestellt.

Ungeachtet der Tatsache, dass die Kohlenstoffspeicherung in Holzprodukten noch nicht anrechenbar ist, können Mitgliedsländer der Klimarahmenkonvention darüber in ihren Treibhausgasinventaren berichten, sofern der Holzproduktspeicher anwächst und eine ausreichende Datengrundlage für den entsprechenden Nachweis vorhanden ist [5]. Für die Herleitung gibt es, in Abhängigkeit von der Verfügbarkeit und Datenqualität bzw. des Vorhandenseins länderspezifischer Modelle, drei unterschiedliche Qualitätsstufen (Tiers):

- **Qualitätsstufe (Tier) 1:** Nutzung eines vom Zwischenstaatlichen Ausschuss für Klimaänderungen (IPCC) vorgeschlagenen Kalkulationsmodells (Daten der FAO und Defaultwerte);
- **Qualitätsstufe (Tier) 2:** Verwendung von länderspezifischen Daten und Parametern;
- **Qualitätsstufe (Tier) 3:** Länderspezifische Berechnungsmethoden und Modelle.

### Abschätzung auf niedrigster Genauigkeitsstufe

Um eine Übersicht über die Höhe des jährlich in Holzprodukten in Deutschland festgelegten Kohlenstoffs zu erhalten, wurden mithilfe des IPCC-HWP-Modells (Qualitätsstufe 1) erste Berechnungen durchgeführt. Die in Abb. 2 dargestellten Ergebnisse basieren auf dem stock change approach und berücksichtigen damit den Verbrauch von Schnittholz und Schwellen, Holzwerkstoffen und Papier und Pappe in Deutschland (FAOSTAT: 1872 sawnwood + sleepers, 1873 wood-based panels and 1876 paper and paperboard). Dazu wurde von einer mittleren Lebensdauer von drei Jahren für Papier und 30 Jahren für die beiden anderen Produktgruppen ausgegangen (Defaultwerte). Nach diesen Eingangsparametern betrug die Erhöhung des Kohlenstoffspeichers 5,5 Mio t im Jahr 2005; das entspricht einer

Emission in Höhe von 20,2 Mio t CO<sub>2</sub>, die durch die Nutzung der genannten Holzprodukte vermieden werden konnte.

### Ausblick

Allerdings weist die vom IPCC vorgeschlagene Berechnungsmethodik mehrere Schwachstellen auf, die durch die Entwicklung eines detaillierteren Berechnungsmodells (Qualitätsstufe 3) im Rahmen des laufenden Projektes verbessert werden sollen. So wird neben der Verwendung von Daten des Statistischen Bundesamtes u.a. auch auf Marktdaten zurückgegriffen, die eine bessere Berücksichtigung der jeweiligen Nutzungsdauern der Produkte in Abhängigkeit von ihrer Verwendung ermöglicht. Da die Anrechnung der C-Speicherung in Holzprodukten nur nach Einigung der Staatengemeinschaft auf einen gemeinsamen Berechnungsansatz möglich ist, müssen neben einer Quantifizierung eines möglichen Beitrags der Speicherwirkung zur Erreichung nationaler Reduktionsziele auch die Vor- und Nachteile der in der Diskussion befindlichen Ansätze, die mit der unterschiedlichen Allokation der Emissionen zusammenhängen, untersucht, und hinsichtlich etwaiger negativer Nebeneffekte kritisch betrachtet werden. So sollte z. B. vermieden werden, dass durch eine Anrechnung des Produktspeichers die Entwaldung, die maßgeblich zu den globalen Emissionen von CO<sub>2</sub> beiträgt, in anderen Ländern gefördert wird, indem z.B. Holzprodukte aus nicht nachhaltiger Bewirtschaftung in die Berechnung einbezogen werden.

#### Literaturhinweise:

- [1] COWIE, A.; PINGOUD, K.; SCHLAMADINGER, B. (2005) Key terms used in greenhouse gas reporting and accounting for the land use, land use change and forestry sector. Information Note der IEA Bioenergy Task 38 "Greenhouse Gas Balances of Bioenergy and Bioenergy Systems". <http://www.ieabioenergy-task38.org/publications/>
- [2] DIETER, M.; ELSÄSSER, P.; WIEHLER, H. A. (2005) Anrechnung der Deutschen Waldbewirtschaftung in der Klimapolitik. Forst und Holz Nr. 11, S. 472-474
- [3] HOFER, P.; TAVERNA, R.; RICHTER, K.; WERNER, F. (2006) Beitrag der Holznutzung zum Klimaschutz in CO<sub>2</sub>-Senken und -Quellen in der Waldwirtschaft. Anrechnung im Rahmen des Kyoto-Protokolls. Umwelt-Wissen Nr. 60/2. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern, Schweiz, S. 29-32
- [4] IPCC (1997) Revised 1996 IPCC Guidelines for Greenhouse Gas Inventories. Vol. 3. Ch. 5 Land Use Change and Forestry. IPCC National Greenhouse Gas Inventories Programme, Technical Support Unit, Kyoto, Japan, 76 S.
- [5] IPCC (2006) IPCC Guidelines for Greenhouse Gas Inventories. Vol. 4. Agriculture, Forestry and other Land Use. In: Eggleston, S.; Buendia, L.; Miwa, K.; Ngara, T.; Tanabe, K. (Hrsg.) IPCC National Greenhouse Gas Inventories Programme, Technical Support Unit, Hayama, Kanagawa, Japan, 683 S.
- [6] UNFCCC (1992) Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen, 25 S.
- [7] UNFCCC (2003) Estimation, Reporting and Accounting of Harvested Wood Products. Technical Paper FCCC/TP/2003/7, Bonn, 44 S.
- [8] WATSON, R. T.; ZIN-YOWERA, M. C.; MOSS, R. H. (1996) Climate Change 1995: Impacts, Adaptations and Mitigation of Climate Change. Scientific-Technical Analyses. Contribution of Working Group I to the Second Assessment Report of the IPCC. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 878 S.
- [9] WERNER, F.; TAVERNA, R.; HOFER, P.; RICHTER, K. (2006) Greenhouse Gas Dynamics of an Increased Use of Wood in Buildings in Switzerland. Climate Change 74, S. 319-347
- [10] WINIUM, J. K.; BROWN, S.; SCHLAMADINGER, B. (1998) Forest Harvest and Wood Products: Sources and Sinks of Atmospheric Carbon Dioxide. Forest Science 44 (2), S. 272-284