

## Kyoto und der Wald

*Wälder in Deutschland speichern mehr Kohlenstoff als vor 20 Jahren*

Wälder bedecken weltweit rund ein Drittel der Landoberfläche; sie können bedeutende Mengen Kohlenstoff speichern. Daher spielen sie auch in der Treibhausgas-Berichterstattung (Kyoto-Protokoll) eine wichtige Rolle. Die unter Mitwirkung des Thünen-Instituts durchgeführten Inventuren liefern Daten, mit denen sich die Speicherleistung der Wälder abschätzen lässt. Allein in Deutschland wurden 2012 umgerechnet rund 50 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> gespeichert. Diese Speicherleistung kann sich die Bundesrepublik im Emissionshandel anrechnen lassen.



Durch die Bundeswaldinventuren und Bodenzustandserhebungen (Foto) gewinnen wir Wissen über den Wald als Kohlenstoffspeicher.

Als Vertragsstaat der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen (UNFCCC) ist Deutschland seit 1994 dazu verpflichtet, Inventare zu nationalen Treibhausgasemissionen zu erstellen und regelmäßig fortzuschreiben. Der Zustand und die zeitliche Entwicklung der Kohlenstoffpools Biomasse, Boden, Streu (Humusauflage) und Totholz sind Bestandteile des Inventars und sollen für den Zeitraum 1990 bis 2012 berichtet werden. Hierzu werden Daten vor allem aus Inventuren herangezogen, die vom Thünen-Institut für Waldökosysteme koordiniert und ausgewertet werden. Für die Biomasse und das Totholz stehen nunmehr drei Bundeswaldinventuren (BWI) und für den Waldboden und die Streu zwei Bodenzustandserhebungen (BZE) zur Verfügung.

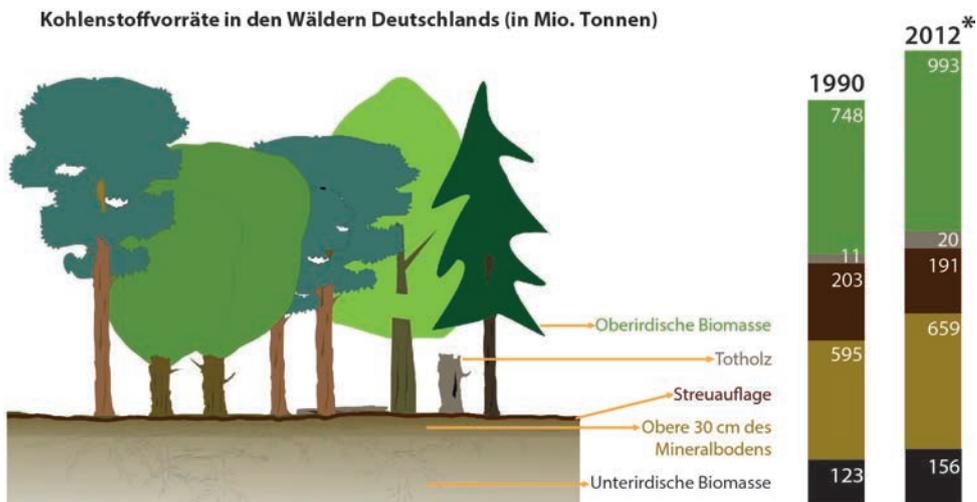
Wälder zeichnen sich dadurch aus, dass der Kohlenstoff längerfristig im Holz gespeichert wird. Zusätzlich wird dem Waldboden durch den Streufall und durch den unterirdischen Eintrag von Wurzelstreu oder Wurzeldepositionen Kohlenstoff zugeführt.

Mikroorganismen wandeln einen Teil dieser Biomasse durch Stoffwechselaktivitäten in verschiedene C-Verbindungen um. Die Höhe der Kohlenstoffspeicherung im Boden wird somit durch die Nettobilanz bestimmt, die sich aus dem Eintrag organischen Materials in den Boden und deren mikrobieller Um- und Abbaurates ergibt. In der oberirdischen Biomasse bestimmen der Zuwachs der Bäume, die Aufforstungen von Wäldern, das Totholz sowie die Nutzung der Bäume die Kohlenstoffspeicherung.

### Verteilung der Kohlenstoffvorräte

Die auf der Basis der Bundeswaldinventur ermittelten C-Vorräte, die sich auf die gesamte Waldfläche Deutschlands beziehen, ergeben für die oberirdische Biomasse einen Kohlenstoffvorrat von ca. 993 Mio. Tonnen, für die unterirdische Biomasse von ca. 156 Mio. Tonnen und für Totholz von ca. 20 Mio. Tonnen. Bei näherer Betrachtung lässt sich ein leichter Anstieg der C-Vorräte im Totholz seit der Inventur 2002 beobachten. Höher fällt die Zunahme der Kohlenstoffvorräte bei dem größten Pool, der Biomasse, aus.

Mit der Auswertung der Bodenzustandserhebung (Stichjahr 2006) lassen sich die Kohlenstoffvorräte in der Humusauflage und in den oberen 30 cm des Mineralbodens auf ca. 850 Mio. Tonnen beziffern (Moorstandorte werden nicht berücksichtigt). Die Ergebnisse zeigen weiterhin, dass allein in der Humusauflage ca. 191 Mio. Tonnen Kohlenstoff gespeichert sind. Dieser relativ labile Kohlenstoffpool ist im Zeitraum zwischen den Inventuren konstant geblieben. Allerdings variieren die zeit-



\* Für den Boden auf das Jahr 2012 hochgerechnet, für den Bestand gemessen.

lichen Veränderungen der Kohlenstoffvorräte in der Humusauflage unter verschiedenen Baumarten beträchtlich. So stieg der Kohlenstoffpool unter Fichtenbeständen an, während er unter Laubwäldern abnahm. Die Ursachen hierfür sind vielschichtig und bedürfen weiterer Forschung.

Die Kohlenstoffvorräte in den oberen 30 cm des Mineralbodens zeigen ein anderes Bild: Dieser Pool ist mit ca. 659 Mio. Tonnen nicht nur deutlich größer als der der Humusauflage, er hat sich auch seit der ersten Inventur um 64 Mio. Tonnen erhöht. Auch hier zeigt sich ein heterogenes Bild bei landesweiter Betrachtung. In Norddeutschland waren die Veränderungen besonders hoch, in weiten Teilen Süddeutschlands hingegen nur unbedeutend.

**Wälder und Holzprodukte als Kohlenstoffsenken**

Der Wald in Deutschland ist seit Beginn der Berichterstattung im Jahr 1990 jedes Jahr eine Kohlenstoffsenke. Das heißt, es wird mehr Kohlenstoff gebunden als beispielsweise durch die Holzernte freigesetzt wird. Die jährliche Kohlenstoffbindung inklusive Freisetzung beträgt aktuell ca. 52 Mio. Tonnen.

In die jährliche Treibhausgas-Berichterstattung floss bis 2012 nur die Kohlenstoffbindung ein – die stoffliche Nutzung von Holz und ihr Beitrag zur jährlichen CO<sub>2</sub>-Bilanz wurden nicht berücksichtigt. Dem wird aber mittlerweile Rechnung getragen, denn

durch die stoffliche Nutzung von Holz wird ein Teil des Kohlenstoffs von den Bäumen auf die Produkte übertragen – die Produkte fungieren also ebenso wie der Wald als Speicher. Auch die energetische Nutzung des nachwachsenden Rohstoffes ersetzt fossile Energieträger (Substitutionswirkung). Nach ersten Berechnungen konnten von 2005 bis 2009 durch die stoffliche Holzverwendung jährlich durchschnittlich 56,7 Mio. Tonnen und durch die energetische Nutzung ca. 30,1 Mio. Tonnen an Treibhausgasen substituiert werden. Das Potenzial der Wälder als Kohlenstoffsenke ist demnach also größer als bislang in der Berichterstattung angegeben.

**Bedeutung für den Klimawandel**

Die Ergebnisse zeigen, dass Wälder eine entscheidende Rolle im globalen Klimageschehen spielen: Sie binden Kohlenstoff und können somit den anthropogen verstärkten Treibhauseffekt abmildern. Mit der Kenntnis über die zeitliche Entwicklung der Kohlenstoffpools lassen sich waldbauliche Handlungsziele ableiten, um den Wald weiterhin als Kohlenstoffspeicher zu bewahren bzw. dessen Senkenfunktion noch zu vergrößern, ohne die Holzproduktion zu vernachlässigen.

NW ●

KONTAKT: erik.grueneberg@ti.bund.de,  
wolfgang.stuemer@ti.bund.de

Die **Bodenzustandserhebung** ist eine systematische Stichprobe in einem Raster von 8 x 8 km. Die Erhebungen fanden bundesweit in den Jahren zwischen 1987 und 1993 (BZE I) sowie zwischen 2006 und 2008 (BZE II) jeweils auf ca. 1.800 Waldstandorten statt.

Die **Bundeswaldinventur** wurde 2012 das dritte Mal durchgeführt, dabei wurden rund 60.000 Waldpunkte und 400.000 Bäume aufgenommen.