



Die Rolle des Waldes im globalen Kohlenstoffhaushalt

Einleitung

Die Bedrohung des globalen Klimas durch den anthropogenen Treibhauseffekt ist ein wichtiges Thema der nationalen und internationalen Umweltpolitik. Die Sachstandsberichte des Zwischenstaatlichen Verhandlungsausschusses über Klimaveränderungen (IPCC)¹ belegen die Notwendigkeit zum Handeln in eindrucksvoller Weise: seit dem letzten Jahrhundert hat die mittlere Lufttemperatur um 0,3 - 0,6 °C zugenommen, der Meeresspiegel erhöhte sich um 10 – 25 cm in den letzten hundert Jahren. Das IPCC prognostiziert einen weiteren Anstieg der mittleren globalen Lufttemperatur um 2 °C und einen Anstieg des Meeresspiegels um rund 50 cm; regional können wesentlich stärkere Änderungen eintreten und örtlich besondere Gefahren bergen. Prognosen über die Auswirkungen auf Öko-, Gesellschafts- und Wirtschaftssysteme einschließlich der Nahrungs- und Wasservorräte sowie die menschliche Gesundheit zeigen nachdrücklich, dass Handeln unausweichlich ist. Das Klima gehört zu den wesentlichen Standortfaktoren, die das natürliche Verbreitungsgebiet der Baumarten und das Vorkommen von Wäldern auf der Erde steuern. Die Wälder wirken auf verschiedenen Ebenen auf das Klima zurück, lokal und regional z.B. direkt durch die Milderung von Temperaturextremen und die Beeinflussung von Luftbewegungen und indirekt über ihre Wirkung auf den Wasserhaushalt, weltweit u.a. durch ihre Rolle im globalen Kohlenstoffkreislauf. Das vorliegende Papier beschränkt sich auf die Rolle von Wäldern im globalen Kohlenstoffhaushalt. Zusammen mit Wasserdampf und klimarelevanten Spurengasen behindert das Kohlendioxid (CO₂) in der Erdatmosphäre die Rückstrahlung langwelliger Wärmestrahlen in den Weltraum. Dieser sogenannte "Treibhauseffekt" ist Voraussetzung für die heute auf der Erde herrschenden Temperaturen und die daran angepassten Vegetationszonen und Lebensgemeinschaften. Die mittlere CO₂-Konzentration in der Troposphäre ist von 280 ppm in vorindustriellen Zeiten (um 1750) bis heute auf etwa 360 ppm angestiegen. Hauptursache der steigenden CO₂-Konzentration ist die Verbrennung fossiler Energieträger. Auch die großflächige Zerstörung von Wäldern erhöht den CO₂-Anteil in der Atmosphäre. Mit dem 1992 auf der Konferenz für Umwelt und Entwicklung der Vereinten Nationen in Rio de Janeiro angenommenen Rahmenübereinkommen über Klimaänderungen (Klimarahmenkonvention) hat sich die Staatengemeinschaft zu Gegenmaßnahmen verpflichtet. Das 1997 in Kyoto abgeschlossene Protokoll („Kyoto-Protokoll“) zu diesem Übereinkommen verpflichtet die Industriestaaten, ihre Emissionen an CO₂ und weiteren Treibhausgasen im Zeitraum 2008 - 2012 um durchschnittlich 5 % gegenüber 1990 zu reduzieren. Maßnahmen im Wald sind nach Artikel 3, Abs. 3 des Kyotoprotokolls auf diese Reduktionsverpflichtung nur begrenzt anrechenbar; über

¹ Eine Kurzfassung der Ergebnisse des Zweiten Sachstandsberichts des IPCC ist enthalten in den „Informationsblättern zum Klimawandel“, Hrsg: Informationsstelle für Konventionen (IUC) des Umweltprogramms der Vereinten Nationen

die Modalitäten der Anrechnung sowie die eventuelle Einbeziehung weiterer forstwirtschaftlicher Aktivitäten nach Artikel 3 Abs. 4 wird im Rahmen der Vertragsstaatenkonferenzen und ihrer Nebenorgane noch verhandelt. Artikel 2 des Protokolls verpflichtet die Vertragsstaaten, die nachhaltige Bewirtschaftung ihrer Wälder sicherzustellen. Die Bedeutung der Walderhaltung für den globalen Kohlenstoffkreislauf kann der Tabelle 1 entnommen werden.

Tabelle 1: Jährliche globale Kohlenstoffbilanz in Gt C pro Jahr (1 Gt = 109 t)

CO₂-Quellen und –Senken	1980 bis 1989	1989 bis 1998
1) Emissionen aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe und Zementproduktion	5.5 ± 0.5	6.3 ± 0.6
2) Verbleib in der Atmosphäre	3.3 ± 0.2	3.3 ± 0.2
3) Aufnahme durch Weltmeere	2.0 ± 0.8	2.3 ± 0.8
4) Netto-Aufnahme durch terrestrische Ökosysteme= (1) – [(2) + (3)]	0.2 ± 1.0	0.7 ± 1.0
5) Emissionen aus Landnutzungsänderungen, insbesondere Entwaldung	1.7 ± 0.8	1.6 ± 0.8
6) Rechnerisch hergeleitete verbleibende Senke = (4) + (5)	1.9 ± 1.3	2.3 ± 1.3

Quelle: „Land Use, Land-Use Change, and Forestry“ A Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Cambridge 2000 Cambridge University Press, 5.5 ISBN 0521804957

Die Tabelle zeigt, dass dem CO₂-Ausstoss in erster Linie durch verminderte Verbrennung fossiler Energieträger und verringerte Entwaldung begegnet werden muss. Aber auch zielgerichtete forstliche Maßnahmen können einen Beitrag zur Lösung des Problems leisten. Terrestrische Ökosysteme, insbesondere Wälder, speichern große Kohlenstoffmengen in Böden und Biomasse; hier sind weltweit schätzungsweise 2500 Gt Kohlenstoff gebunden. Diese Kohlenstoffbindung ist reversibel: Die Zerstörung von Wäldern durch Übernutzung, Rodung oder Naturkatastrophen führt zur Freisetzung des gebundenen Kohlenstoffs. Eine Erhöhung der Durchschnittstemperatur und Änderungen im Wasserhaushalt können zusätzlich zur Freisetzung von organisch gebundenem Kohlenstoff aus Böden führen. Als Beitrag der Forst- und Holzwirtschaft zum Schutz der Erdatmosphäre wurden vom IPCC folgende Maßnahmen vorgeschlagen:

- Walderhaltung,
- Erhöhung des in Wäldern gespeicherten Kohlenstoffvorrats durch waldbauliche Maßnahmen,
- Ausweitung der Waldflächen durch Erstaufforstung,
- Substitution fossiler Energieträger und nicht-erneuerbarer Rohstoffe durch Holz aus nachhaltiger
- Waldbewirtschaftung und/oder Energieholz-Plantagen.

Der in den deutschen Wäldern in Boden und Biomasse gespeicherte Kohlenstoffvorrat wird auf rund 2 Gt Kohlenstoff geschätzt² (d.i. knapp 1 Promille des weltweit in terrestrischen Ökosystemen gespeicherten Kohlenstoffs). Wegen des überproportionalen Anteils jüngerer, zuwachskräftiger Bestände und der nicht vollständigen Ausschöpfung des Zuwachses durch die Holzernte nimmt der Kohlenstoffvorrat in den deutschen Wäldern derzeit jährlich um rund 8 Mio. t zu³; dies entspricht rund 30 Mio. t CO₂. Demgegenüber betragen die CO₂-Emissionen Deutschlands 1990 rund 1000 Mio. t CO₂ (1 Gt). Der Schwerpunkt der Bemühungen zum Schutz der Erdatmosphäre wird in Deutschland daher bei den Emissionsreduktionen gesetzt. Im Rahmen der Lastenverteilung innerhalb der EU hat sich Deutschland verpflichtet, seine Treibhausgasemissionen (bezogen auf die 6 im Kyoto-Protokoll genannten Gase) im Zeitraum 2008 - 2012 um mindestens 21 % gegenüber dem Vergleichsjahr 1990 zu mindern. Das nationale Klimaschutzziel besteht darin, die CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2005 gegenüber 1990 um 25 % zu reduzieren. Wirksame Emissionsminderungen zum Schutz vor einer schädlichen Klimaänderung sind auch im Interesse der Wälder notwendig: Pflanzengemeinschaften können sich nur begrenzt an schnelle Veränderungen der Klimabedingungen anpassen. Gefahren gehen dabei nicht nur von der Veränderung der durchschnittlichen Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse aus, sondern vor allem auch von möglicherweise vermehrt auftretenden Witterungsextremen.

Erhaltung der Waldflächen

Die Gesamtwaldfläche hat in Deutschland per Saldo seit 1960 um rund 500.000 ha zugenommen⁴. Das schließt nicht aus, dass Waldflächen in andere Nutzungsarten umgewandelt werden. Die allgemeinen landesplanerischen Vorgaben sowie die Waldgesetze des Bundes und der Länder schreiben jedoch für die Umwandlung von Wald in eine andere Nutzungsart eine behördliche Genehmigung vor, die nur nach Nachweis der Notwendigkeit und der Prüfung waldschonender Alternativen erteilt wird. Als Auflage oder Nebenbestimmung zur Umwandlungsgenehmigung wird in den meisten Ländern eine Ersatzaufforstung von mindestens gleicher Fläche verlangt.

Handlungsbedarf

- Berücksichtigung der Kohlenstoffbindungsfunktion bei öffentlichen Planungsvorhaben.

² Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit 1997: Zweiter Bericht der Regierung der Bundesrepublik Deutschland nach dem Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen

³ Zuwachs: Ertragstafelschätzung auf der Grundlage der Baumarten-, Altersklassen- und Bonitätsstruktur aus der Bundeswaldinventur und dem Datenspeicher Waldfonds, erstellt von H. Englert (BFH, Institut für Ökonomie) als Zuarbeit für „EFI New European Forest Resource Database – International Document no 1“, Nabuurs, G.J., European Forest Institute Joensuu, Finland, 1996. Holzernte: Einschlagsstatistik des BML. Herleitung des Kohlenstoffgehalts mit baumartenspezifischen Konversionsfaktoren.

⁴ BML 1997: Waldbericht der Bundesregierung

Waldbauliche Maßnahmen zur Sicherung und Erhöhung der Kohlenstoffspeicherung in Wäldern

Unter dem Aspekt der Kohlenstoffbindung sind zuwachsstarke und vorratsreiche Wälder besonders günstig. Bei der Baumartenwahl sollte auch die langfristige Stabilität berücksichtigt werden. Naturnah aufgebaute Mischbestände aus standortgerechten Baumarten kommen diesem Ziel vermutlich am nächsten. Einen Beitrag zur Erhöhung der Stabilität bildet die Überführung und Umwandlung nicht standortgerechter Bestände in möglichst vielfältige, naturnah aufgebaute Mischbestände. Das Alter und die Struktur der Bestände beeinflussen die Höhe des Durchschnittsvorrats und damit auch den in den Wäldern gespeicherten Kohlenstoffvorrat. Ältere Bestände bedeuten i.d.R. höhere Gesamtvorräte. Der Erhöhung des Bestandesalters sind jedoch biologische, technologische und wirtschaftliche Grenzen gesetzt. Außerdem wird ab einem bestimmten Bestandesalter das Zuwachspotenzial (und damit auch das CO₂-Bindungspotenzial) der Wälder nicht mehr optimal ausgeschöpft. Zudem kann ein höheres Bestandesalter z.T. der Nachfrage auf den Rohholzmärkten zuwiderlaufen (siehe die gegenwärtig hohe Nachfrage nach schwächerem Stammholz). Da mindestens die Hälfte des in Wäldern der gemäßigten Breiten vorhandenen Kohlenstoffvorrats in Mineralboden, Humus und Streu gebunden ist, kommt dem Bodenschutz besondere Bedeutung zu. Hierzu tragen natürliche Verjüngungsverfahren, die Vermeidung von Kahlhieben sowie bodenschonende Walderschließung und Holzernteverfahren bei.

Handlungsbedarf

- Umsetzung einer naturnahen Waldbewirtschaftung auf möglichst großer Fläche.
- Fortführung der Förderung der Umstellung auf naturnahe Waldbewirtschaftung.
- Förderung bodenschonender Verfahren bei Walderschließung und Waldarbeit.
- Vermehrter Einbezug der Kohlenstoffbindung in das Zielsystem der Forstwirtschaft, z.B. bei
- der forstlichen Rahmenplanung sowie der Ableitung waldbaulicher Ziele auf Betriebs- und
- Bestandesebene; Erhöhung der CO₂-Bindung durch geeignete waldbauliche Maßnahmen.
- Berücksichtigung des Aspektes der CO₂-Speicherungsfunktion im multifunktionalen Waldbau
- auch durch finanzielle Anreize und Intensivierung der fachlichen Beratung des Klein-Privatwaldbesitzes.

Förderung der Waldmehrung

In Wäldern können im Vergleich zu anderen Vegetationsformen generell die höchsten Kohlenstoff- Vorräte erreicht werden. Die Ausweitung der Waldfläche ist daher ein Mittel zur Festlegung von Kohlenstoff. Die Erstaufforstung wird von Bund und Ländern gefördert; seit den 90er Jahren beteiligt sich im Wege der Kofinanzierung auch die EU daran, zunächst als flankierende Maßnahme zur Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik, seit dem 01.01.2000 im Rahmen der Verordnung zur Förderung der Entwicklung des ländlichen Raums. Das Ziel der Waldmehrung kann jedoch im Einzelfall in Konflikt mit anderen agrar- und umweltpolitischen Zielen treten. Daher sieht § 10 Bundeswaldgesetz für die Erstaufforstung ein Genehmigungsverfahren vor, in

dem die verschiedenen Belange abgewogen werden. Die UVP-Richtlinie der EU vom 03.03.1997 sieht darüber hinaus in bestimmten Fällen eine Umweltverträglichkeitsprüfung für Erstaufforstungen vor.

Handlungsbedarf

- Verbesserung der Förderung der Waldmehrung. Die Förderung darf nicht unattraktiver sein als
- die Förderung der Stilllegung landwirtschaftlicher Flächen.
- Beschleunigung und Vereinfachung der Genehmigungsverfahren bei geplanten Aufforstungen.
- Die UVP-Richtlinie sollte so in nationales Recht umgesetzt werden, dass ein Interessenausgleich erfolgt, der zu keinem ungerechtfertigten Erstaufforstungshemmnis führt.
- Vermehrte Berücksichtigung des Ziels der Waldmehrung in der Raumordnung.

Erhaltung der Vitalität und Anpassungsfähigkeit der Wälder

Die Erhaltung der Vitalität der Wälder ist auch im Hinblick auf die dauerhafte Speicherung von Kohlenstoff wichtig. Aktueller Stand und Handlungsbedarf sind teilweise bereits im Abschnitt „Wald und Biodiversität“ diskutiert worden (siehe dort: „Reduzierung der externen Gefährdungen“). Unter Klimagesichtspunkten kommt über die dort bereits angesprochenen Aspekte hinaus der Sicherung der Stabilität und Anpassungsfähigkeit der Wälder an geänderte Umweltbedingungen hohe Bedeutung zu. Dies ist auch Ziel der Helsinki-Resolution H 4 („Strategie für die langfristige⁵ Anpassung der Wälder in Europa an die Klimaveränderung“) im Rahmen der Ministerkonferenz zum Schutz der Wälder in Europa. Zur Zeit fehlt es jedoch noch an gesichertem Wissen, sowohl über Richtung und Ausmaß einer möglichen Klimaänderung auf regionaler Ebene als auch über die Anpassungsfähigkeit von Baumpopulationen und ganzen Waldlebensgemeinschaften. Klimaänderungen können den Wald in zweifacher Hinsicht gefährden. Neben der Gefährdung des Waldes durch Änderungen der durchschnittlichen Klimaverhältnisse in kürzeren Zeiträumen als zuvor stellen neue Klimaextreme (z.B. stärkere und häufigere Orkane, Dürreperioden) eine Gefahr dar. Stoffeinträge wirken mit Klimaänderungen komplex zusammen und stellen eine zusätzliche Gefährdung der Waldökosysteme dar. Eine Minderung der Stoffeinträge verbessert die Vitalität der Wälder und damit auch deren Anpassungsfähigkeit an veränderte Klimabedingungen.

Handlungsbedarf

- Weitere Minderung von Stoffeinträgen in Wälder, insbesondere von Stickstoff/Ammoniak.
- Erhaltung der Artenvielfalt und der genetischen Vielfalt der Baum- und Straucharten als Voraussetzung für eine gute Anpassungsfähigkeit an gewandelte Umweltbedingungen.

⁵ „Langfristig“ meint hier Zeiträume von Jahrzehnten bis zu ca. 150 Jahren. Aus dem Blickwinkel der Klimageschichte stellt hingegen eine Erhöhung der globalen Durchschnittstemperatur von über 1° C binnen 100 Jahren eine ausgesprochen kurzfristige Klimaänderung dar.

- Aufbau naturnaher, möglichst artenreicher Mischbestände zur Risikominderung.

Vermehrte Verwertung von Holz als Rohstoff und Energieträger

Der Wald nimmt bei seinen Wachstumsvorgängen Kohlenstoff auf, durch Atmung und den Abbau abgestorbener Biomasse wird Kohlenstoff wieder frei - bis auf einen kleinen Anteil, der dauerhaft im Boden gebunden wird. Über längere Zeit betrachtet ist die Bilanz ausgeglichen. Die Nutzung von Holz als Rohstoff und Energieträger ermöglicht, diesen natürlichen Kohlenstoffhaushalt zu erweitern und dabei Emissionen aus fossilen Quellen zu vermeiden. Durch die Nutzung von Holz in Form langlebiger Holzprodukte, z.B. im Bauwesen, wird der im Holz gespeicherte Kohlenstoff langfristig der Atmosphäre entzogen (Produktspeicherung). Nach wissenschaftlichen Untersuchungen sind in Holzprodukten (inklusive Papier) in Deutschland rund 340 Mio. t Kohlenstoff (1250 Mio. t CO₂-Äquivalent) gebunden⁶. Holz aus nachhaltiger forstlicher Nutzung, das energetisch verwertet wird, leistet einen Beitrag zur CO₂-Entlastung, wenn gleichzeitig der Verbrauch fossiler Brennstoffe reduziert wird (Energiesubstitution).

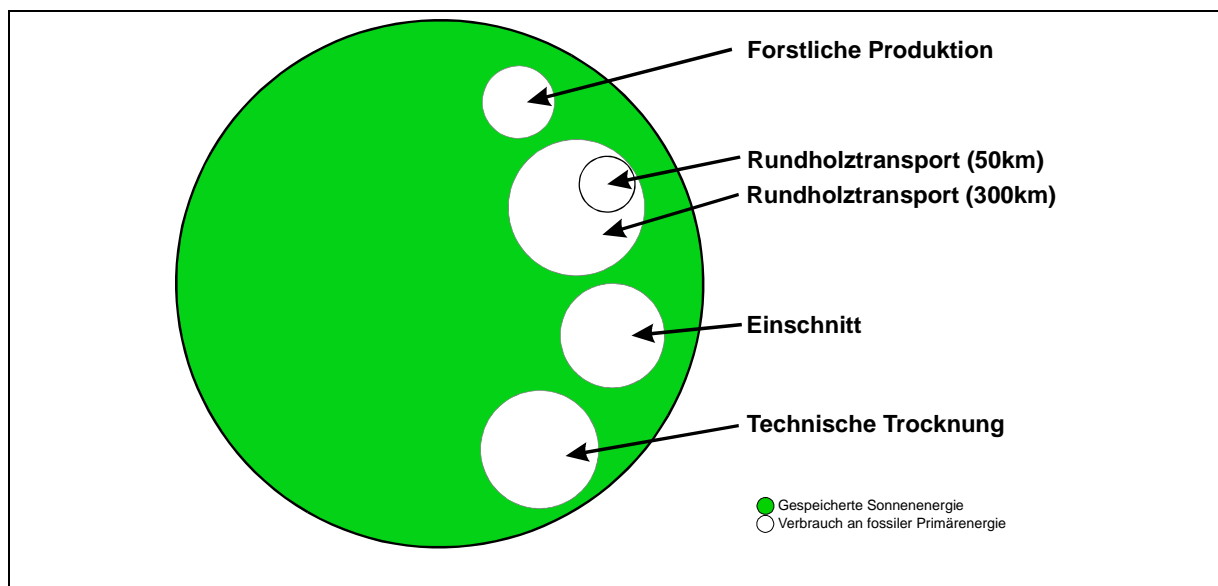


Abbildung 1: Energiebilanz für die Produktion von Fichten-Stammholz. Die Flächen der weißen Kreise stellen den Anteil der Energie (fossil) dar, der in Relation zur im Holz gespeicherten Energie zur Produktion und Bereitstellung aufgewendet werden muss (Quelle: WEGENER u. ZIMMER 1996).

Die Emission von CO₂ verringert sich auch dann, wenn Holz bzw. Holzzeugnisse andere Materialien und Werkstoffe ersetzen, die unter hohem Einsatz fossiler Rohstoffe oder Energieträger erzeugt werden (Materialsubstitution). Gegenwärtig werden in Deutschland nur ca. 70 % des nachhaltig nutzbaren Holzzuwachses der Wälder genutzt⁷. Holz aus heimischen Wäldern sollte

⁶ A. Frühwald, G. Wegener, S. Krüger, M. Beudert 1994: Informationsdienst Holz: Holz – ein Rohstoff der Zukunft, nachhaltig verfügbar und umweltgerecht. Deutsche Gesellschaft für Holzforschung e.V., München

⁷ BML 1996: Das potentielle Rohholzaufkommen in Deutschland bis zum Jahr 2020 - Ergebnisüberblick

somit vermehrt als Rohstoff und Energieträger genutzt werden. (Nähere Ausführungen dazu sind im Kapitel *Bedeutung des nachwachsenden Rohstoffes Holz* enthalten).

Handlungsbedarf

- Steigerung der Holzverwendung.
- Förderung von Forschung und Entwicklung (alle Bereiche von der Holzmarktforschung bis hin zur Ökobilanzforschung) als Voraussetzung für Verfahrens- und Produktinnovationen, mit dem Ziel, die Wettbewerbsfähigkeit des Holzes zu verbessern.
- Berücksichtigung der ökologischen Vorzüge des Holzes als nachwachsender Rohstoff bei der Weiterentwicklung der rechtlichen Rahmenbedingungen v.a. in den Bereichen der energetischen Nutzung und des Abfallrechts.
- Intensivierung des Holzmarketings in allen Bereichen.
- Wissenschaftliche Begleitung der weiteren Verhandlungen zum Abbau tarifärer und nichttarifärer Handelshemmnisse im Rahmen der Welthandelsorganisation, um mögliche Auswirkungen
- auf die Forst-, Holz- und Papierwirtschaft im Vorfeld zu erfassen.

Forschung

Im Hinblick auf die Entwicklung von Anpassungsstrategien der Forstwirtschaft an einen künftigen Klimawandel sind weitere wissenschaftlich fundierte Kenntnisse über die mögliche regionale Ausprägung des Klimawandels und über die Anpassungsfähigkeit von Waldökosystemen, aber auch über die möglichen Folgen des Klimawandels für die heute vorhandenen Wälder erforderlich. Dieses Thema wird u.a. im Arbeitskreis „Klimaänderungen“ der Senatsarbeitsgruppe „Ökosysteme/Ressourcen“ der Bundesforschungsanstalten im Geschäftsbereich des BML koordiniert. Obwohl Holz einer der ältesten Werkstoffe des Menschen ist, sind längst noch nicht alle Anwendungsmöglichkeiten dieses vielfältigen Rohstoffes bekannt. Auch müssen die Vorzüge von Holz gegenüber anderen Rohstoffen noch besser mit quantitativen Angaben belegt werden.

Handlungsbedarf

- Weiterentwicklung der Regionalisierung globaler Klimamodelle.
- Verbesserung des Wissensstandes über die Anpassungsfähigkeit von Baumpopulationen und Waldökosystemen an sich ändernde Klimabedingungen.
- Weitere Erforschung des Einflusses anthropogener Stoffeinträge auf Kohlenstoffumsätze im Boden.
- Verständliche Kommunikation von Forschungsergebnissen.

Monitoring

Zur Erfüllung der internationalen Berichtspflichten nach der Klimarahmenkonvention und dem Kyoto-Protokoll ist eine bessere Quantifizierung des Beitrags der Wälder zum Kohlenstoffhaushalt erforderlich. Bei der Erhebung der dazu erforderlichen Daten ist die internationale Vergleichbarkeit der Daten zu berücksichtigen. Die Ergebnisse der BWI I (Stichjahr 1987) ermögli-

chen eine relativ gute Abschätzung der 1990 in der oberirdischen Biomasse der Wälder gebundenen Kohlenstoffmenge. Die Abschätzung des Zuwachses ist z.Z. noch auf Modellannahmen (Bonitierung und Ertragsstufen) angewiesen, da eine Zweitaufnahme fehlt. Die BWI II wird es ermöglichen, diese Modellannahmen mit Zuwachsdaten zu unterlegen und zu verbessern. Unbefriedigend ist der Kenntnisstand über Waldflächenänderungen (Umwandlung, Erstaufforstung, natürliche Waldbildung nach Nutzungsaufgabe) und damit verbundene Kohlenstoffvorratsveränderungen. Auch hier wird die BWI II neue Daten erbringen. Die bundesweit durchgeführte Bodenzustandserhebung im Wald (BZE) erlaubt eine Abschätzung der Kohlenstoffvorräte in den Waldböden, jedoch keine verlässlichen Aussagen über Richtung und Größenordnung von Kohlenstoffvorratsveränderungen in Böden. Auch das europaweite „Level II“-Programm liefert mit über 80 beispielhaft ausgewählten Flächen in Deutschland und mehr als 850 Flächen in Europa wichtige Datengrundlagen zur Erforschung und Dokumentation der Ursache-Wirkungs-Beziehungen in den Waldökosystemen. Der sehr umfangreiche Parameterkatalog erlaubt fundierte Aussagen zu den Bereichen Witterung und Klima sowie zu Vorrat und Bindung von Kohlenstoff in der oberirdischen Biomasse. Durch die geplante Erweiterung der Zielsetzung des europaweiten Level II-Programms um die Fragestellungen Klimaveränderungen, Biodiversität und Nachhaltigkeit gewinnt dieses Programm hinsichtlich der Zusammenhänge zwischen „Wald und Klima“ weiter an Bedeutung.

Handlungsbedarf

- Auswertung der BWI II im Hinblick auf eine Aktualisierung der Daten und verbesserte Zuwachsmodelle.
- Verbesserung der Datengrundlage für eine Waldflächenbilanz und damit verbundene Veränderungen des Kohlenstoffvorrats aus der BWI. Dies schließt die Prüfung von Möglichkeiten ein, durch Modellierungen ergänzende Daten zu gewinnen.
- Methodische Weiterentwicklung der Erfassung von Kohlenstoffvorräten und deren Veränderungen in den Waldökosystemen (oberirdische Biomasse, Streufall, unterirdische Biomasse) und Berücksichtigung der dabei gewonnenen Erkenntnisse bei der Wiederholung der BZE und der Weiterentwicklung des Level II-Programms.