

Untersuchungen zum Kohlenstoffhaushalt der Wälder Baden-Württembergs

1. Kurzbeschreibung des Forschungsergebnisses:

Der größtenteils bewirtschaftete Wald in Baden-Württemberg trägt zum Klimaschutz in beachtlicher Größenordnung bei. Er ist ein sehr großer Speicher für Kohlenstoff (C): Im Jahr 2002 waren auf rd. 1,3 Mio. ha Waldfläche 171,7 Mio. t C in der Dendromasse, 142,6 Mio. t C im Bodenhumus und 36,5 Mio. t C in der Auflage inkl. Totholz gespeichert. Zu diesen Speichern kommt ein modellierter Vorrat von 49,5 Mio. t C für die Produktspeicher hinzu. Damit sind in den Wäldern Baden-Württembergs und in der Technosphäre rd. 400 mio. t C gespeichert, was dem 19-fachen der jährlichen Emissionen im Land entspricht.

Neben den absoluten Größen dieser Speicher sind vor allem deren Veränderungen interessant, da sie besagen, ob der Wald bzw. einzelne Speicher eine Senke oder eine Quelle für Treibhausgase (THG) sind. Zwischen 1987 und 2002 war der Wald in Baden-Württemberg eine Senke für 8,3 Mio. t C, was etwa 2,6% der Emissionen des Landes im selben Zeitraum entspricht. Durch die Zunahme der Produktspeicher um 12,7 Mio. t C wurde diese Leistung noch bedeutend erweitert – auch wenn dieser Speicher nach den internationalen Regelungen zur THG-Berichterstattung nicht berücksichtigt wird. Diese Zunahme hat weitere 4% gebunden, so dass insgesamt 6,6% Emissionen von Industrie, Verkehr und Haushalten durch die Forst- und Holzwirtschaft kompensiert wurden. Zusätzlich wurden 16,8 Mio. t C-Emissionen durch energetische Verwendung und 6,4 Mio. t C-Emissionen durch Nutzung von Holz als Baumaterial vermieden.

Obwohl die deutsche Forstwirtschaft in der Diskussion um den Klimawandel hauptsächlich Helfer- und Betroffeneninteressen hat, ist es bislang nicht gelungen, die erbrachten Klimaschutzbeiträge in Wert zu setzen. Die Speicherung von C konnte bislang nicht in die forstlichen Zielsysteme integriert werden und es wurden keine Anreize für eine diesbezüglich optimierte Waldbewirtschaftung geschaffen. Die kurzfristigen Prognosen bis 2012 auf Basis der in den Bundeswaldinventuren festgestellten Wachstumsdynamik zeigen, dass die Bewirtschaftung einen starken Einfluss auf die Dynamik der verschiedenen Speicher hat.

2. Welche Fortschritte ergeben sich in Wissenschaft und/oder Technik durch Ihre Forschungsergebnisse?

Die in dieser Arbeit entwickelten Methoden zur Bilanzierung von Kohlenstoffvorräten stellen einen Beitrag zur Reduzierung der Unsicherheiten bezüglich der in ihrer Größenordnung relevanten terrestrischen THG-Speicher dar. Diese Reduktion sowie eine qualitativ hochwertige Berichterstattung sind Ziele, die in internationalen und nationalen Entscheidungen beschlossen wurden. So muss Deutschland wie jeder Vertragsstaat der UNFCCC und des Kyoto Protokolls Bericht über die Veränderungen der Speicher erstatten – auf verifizierbare Art und Weise und mit einer möglichst weitgehenden Reduktion der Fehler. Insbesondere die neue Methode zur Quantifizierung der Biomassevorräte in Wäldern wurde bereits im vom Umweltbundesamt für 2005 veröffentlichten Nationalen Treibhausgasinventar der Bundesrepublik Deutschland angewendet. Dadurch war erstmals auch eine Quantifizierung des Fehlerrahmens der Biomasseberechnungen möglich. Die Integration der anderen Speicher – Boden, Auflageschicht, Totholz und Holzproduktspeicher – und eine Berücksichtigung der nicht auf nationale Emissionsreduktionsverpflichtungen anrechenbaren Substitutionseffekte durch Nutzung von Holz als Energieträger und Material – ermöglicht eine vollständige Betrachtung der Rolle von Wirtschaftswäldern im Klimaschutz.

Die Aufbereitung der komplexen ökologischen, politischen und ökonomischen Zusammenhänge hilft Entscheidungsträgern und relevanten Akteuren bei der Integration von Wald und Forstwirtschaft in nationale und regionale Klimaschutzstrategien. Die Ergebnisse der Berechnungen und Modellierungen zeigen die Größenordnungen des Beitrags der Forstwirtschaft zum Klimaschutz auf. Gleichzeitig werden Ansätze für eine Anpassung der Waldbewirtschaftungsstrategien an die drohenden Auswirkungen des Klimawandels entwickelt.

Der Klimaschutzleistung von Wald und Forstwirtschaft stehen die Betroffeneninteressen der Waldbesitzer gegenüber, die trotz der Entwicklung marktwirtschaftlicher Instrumente wie dem Zertifikatehandel nicht in der Lage sind, die erbrachten Leistungen in Wert zu setzen. Die Untersuchung der potentiellen Möglichkeiten, die dafür für die deutsche Forstwirtschaft bestehen, zeigt, dass die bestehenden Instrumente für eine Honorierung nicht geeignet sind. Daher wird für die weiterführende Forschung eine detaillierte Methodik vorgeschlagen, nach der zusätzliche Maßnahmen durch Verwendung bestehender Modelle, existierender Daten und unter Berücksichtigung aller relevanten Kohlenstoffflüsse im Sinne eines Fördersystems bewertet und abgegolten werden können.

3. Welche Empfehlung ergibt sich aus dem Forschungsergebnis für die Praxis?

Da es sich bei der Quantifizierung der Kohlenstoffspeicher und -flüsse um Modellierungen mit vielen Annahmen handelt, sind die Ergebnisse mit erheblichen Unsicherheiten behaftet. Dennoch lässt sich anhand der standörtlichen Bedingungen, der Klimaprognosen und der berechneten Szenarien zeigen, dass aus kohlenstoffökologischer Sicht eine standortsabhängige Beurteilung und Anpassung der Waldbewirtschaftungsstrategien statt finden muss – unter Berücksichtigung der Tatsache, dass Klimaschutz nur eine von vielen Waldfunktionen ist. Es muss also zunächst ein Diskussionsprozess statt finden, der die Ziele der Waldbewirtschaftung auf kleinräumiger Ebene definiert. Diese Priorisierung wird innerhalb der Waldbesitzarten unterschiedlich ausfallen. Privatwaldbetriebe verfolgen mit der Bewirtschaftung ihrer Wälder in erster Linie ökonomische Interessen. Da aber auch sie vom Klimawandel betroffen sein werden, ist eine Anpassung ihrer Waldbewirtschaftung an erwartbare standörtliche Veränderungen notwendig – zum einen, damit sie weiter erfolgreich wirtschaften können und zum anderen zur Gewährleistung der Erfüllung anderer wichtiger Waldfunktionen.

Diese Anpassungsprozesse bedürfen erheblicher weiterer Forschungsanstrengungen, um sagen zu können, welche Maßnahmen an bestimmten Standorten/Regionen sinnvoll sind und welche ökonomischen Auswirkungen diese haben: Zum einen auf die Ertrags- und Vermögenssituation der Betriebe, zum anderen auf volkswirtschaftliche Aspekte wie Beschäftigung und Wertschöpfung. Da Klimaschutz eine Infrastrukturleistung für die Gesellschaft ist, müssen Anreize für Waldbesitzer geschaffen werden, wenn sie diese Leistung optimieren sollen. Der internationale und der europäische Zertifikathandel bieten in ihrer jetzigen Form dazu keine Möglichkeit.

Die Untersuchung hat gezeigt, dass es nach Bewirtschaftungsintensität zu einem Trade-Off zwischen der Speicherung in der Dendromasse auf der einen Seite und den Produktspeichern und Substitutionseffekten auf der anderen Seite kommt. Während bei intensiver Bewirtschaftung hauptsächlich die Senke abgeschöpft wird, viel Holz in die Produktspeicher fließt und dabei Substitutionseffekte generiert werden, bauen sich bei extensiver Nutzung hohe Vorräte in der Biomasse auf. Mit der Vorratshöhe steigt aber auch das Sturmrisiko für die Bestände, während die Gesamtwuchsleistung zurück geht.

Eine Verknüpfung regionaler Klimaszenarien mit georeferentiellen Waldwachstumsmodellen ermöglicht eine Bestimmung der aus Klimaschutzgesichtspunkten optimalen Bewirtschaftung. Dabei müssen alle relevanten Aspekte berücksichtigt werden, also auch der Boden, das Totholz, die Produktspeicher und die Substitutionseffekte. Somit lassen sich dann ökonomische Bewertungen durchführen, auf deren Grundlage Anreizsysteme für

Waldbesitzer geschaffen werden können, die ihren Wald in Bezug auf die C-Speicherung besser bewirtschaften wollen.

Wie soll mit der terrestrischen Speicher ‚Wald‘ in Hinblick auf das Ziel einer optimierten C-Speicherung umgegangen werden? Der Begriff ‚Wald-Holz-Option‘ gibt eine richtige Richtung vor:

- Der Erhalt von Wäldern und den darin gespeicherten THG-Vorräten ist ein großer Beitrag zum Klimaschutz. In Regionen, in denen Wälder degradiert oder zerstört werden, um die Flächen in andere Landnutzungen zu überführen, werden große C-Speicher zu Lasten der Atmosphäre vernichtet. In Deutschland spielt dieser Aspekt nur eine sehr untergeordnete Rolle, da hier die Waldfläche sogar zunimmt.
- Wünschenswert ist eine kohlenstoffökologische Waldbewirtschaftung – dieses Schlagwort muss jedoch in Abhängigkeit der vorherrschenden standörtlichen Bedingungen und in Abstimmung mit den sozioökonomischen Ansprüchen an den Wald mit Inhalten gefüllt werden. Hier besteht erheblicher Forschungsbedarf, weil alle relevanten Speicher für THG berücksichtigt werden müssen.
- Die Schaffung neuer Senken und Speicher ist ebenfalls ein großer Beitrag zum Klimaschutz. Da in dichtbesiedelten Ländern wie Deutschland wenig geeignete große Flächen vorhanden sind, ist dieses Potential hier gering. In anderen Ländern, in denen zur Zeit große Waldflächen zerstört werden, sollte dieses Instrument zum Wiederaufbau genutzt und gefördert werden.
- Die Nutzung von Holz als Energieträger und als Produkt ersetzt energieaufwändig zu produzierende Materialien und fossile Brennstoffe. Eine verstärkte Nutzung hilft signifikant bei der Senkung der Emissionen aus Industrie und Haushalten.

Auch wenn die Möglichkeiten der ‚Wald-Holz-Option‘ angesichts der Dimension des Klimawandelproblems begrenzt sind, darf man sie nicht vernachlässigen: Klimaschutz kann nur gelingen, wenn alle Mittel ausgeschöpft werden. Nachhaltige Forstwirtschaft mit intensiver Holznutzung stellt in Kombination mit dem Schutz bestehender hoher C-Vorräte in Primärwäldern und großflächiger Wiederaufforstung zerstörter und degradierter Waldflächen ein effizientes Instrument dar, um die Belastung der Atmosphäre mit CO₂ zu reduzieren. Der Klimawandel wird durch die Förderung der Senkenleistung und durch den verbesserten Schutz hoher THG-Vorräte verlangsamt. Dadurch wird Zeit für die Einführung alternativer Energiequellen und Produktionsmethoden gewonnen. Die Vegetation hat ebenfalls mehr Zeit, sich an veränderte Bedingungen anzupassen. Es entstehen außerdem eine Reihe positiver externer Effekte, wie z.B. Schutz von Boden und Trinkwasser, Erhaltung der Artenvielfalt, Erosionsschutz und Förderung ländlicher Strukturen. Ein Verzicht auf dieses Instrument schlägt sich nicht nur in naturalen ‚Mehr-Emissionen‘ nieder, sondern führt auch zu monetären Belastungen der Volkswirtschaft in beachtlichen Größenordnungen.