

Beiträge der Forst- und Holzwirtschaft zum Klimaschutz

Die langfristigen Klimaschutzziele des Bundes und der EU können ohne große Anstrengungen aller Sektoren der Volkswirtschaft nicht realisiert werden. Das schließt die Sektoren Forstwirtschaft und Holzverwendung in besonderem Maße mit ein. Im Folgenden werden die wichtigsten Aussagen, Befunde und Empfehlungen des Gutachtens „Klimaschutz in der Land- und Forstwirtschaft sowie den nachgelagerten Bereichen Ernährung und Holzverwendung“ für die Sektoren Forstwirtschaft und Holzverwendung kurz dargestellt.

Jürgen Bausch, Joachim Rock,
Hermann Spellmann, Matthias Dieter,
Friederike Lang, Klaus Richter, Andreas Bolte,
Sebastian Rüter, Matthias Bösch,
Steffen Entenmann

Die ehrgeizigen langfristigen Klimaschutzziele des Bundes und der EU, die Emissionen von Treibhausgas (THG) bis 2050 um mindestens 80 % bis 95 % im Vergleich zu 1990 zu reduzieren, können ohne große Anstrengungen aller Sektoren der Volkswirtschaft nicht realisiert werden. In ihrem gemeinsamen Gutachten „Klimaschutz in der Land- und Forstwirtschaft sowie den nachgelagerten Bereichen Ernährung und Holzverwendung“ haben die Wissenschaftlichen Beiräte für Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlichen Verbraucherschutz (WBAE) und für Waldpolitik (WBW) beim Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgezeigt, wie die betroffenen Sektoren in erheblich stärkerem Maße als bisher zum Klimaschutz beitragen können [8]. Die Aussagen des Gutachtens wurden bereits in verschiedenen Foren kontrovers

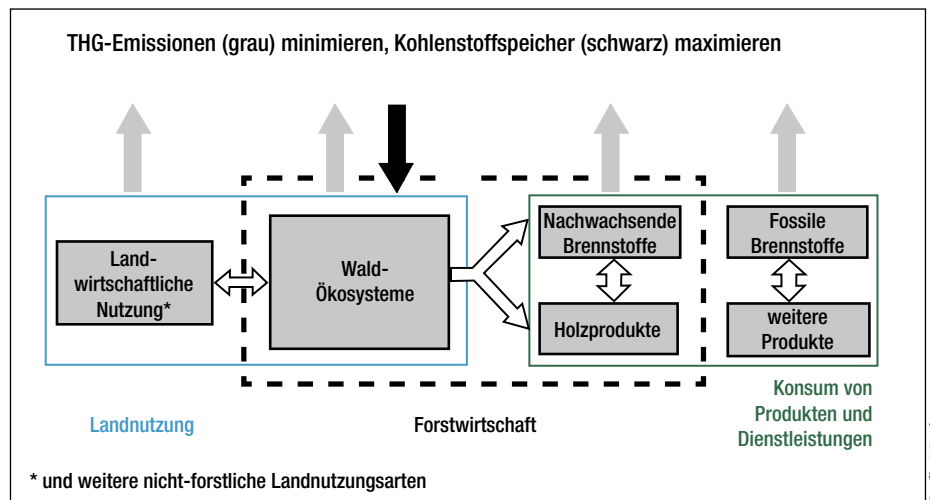


Abb. 1: Systemgrenzen für Forstwirtschaft und Holzprodukte (im Anhalt an [4]). Bei der Bewertung forstlicher Klimaschutzstrategien müssen die Auswirkungen auf die Kohlenstoffspeicher im Wald, nachhaltige Nutzungsintensitäten und die Netto-THG-Emissionen in allen Sektoren berücksichtigt werden, insbesondere der Ersatz fossiler Brennstoffe und energieintensiver Materialien durch Holz.

diskutiert und kommentiert und bildeten eine wichtige Grundlage für die Überarbeitung des Klimaschutzplans 2050 der Bundesregierung [1].

Der Wissenschaftliche Beirat für Waldpolitik (WBW)

Da dies das erste umfangreiche Gutachten des Wissenschaftlichen Beirats für Waldpolitik war, sollen einige Erklärungen zur Zusammensetzung und Arbeitsweise des WBW vorangestellt werden, denn diese helfen bei der Einordnung des Gutachtens. Der WBW berät und unterstützt das BMEL bei der Gestaltung der Rahmenbedingungen für eine nachhaltige Bewirtschaftung der Wälder. Die Empfehlungen des Beirats basieren dabei so weit wie möglich auf wissenschaftlicher Erkenntnis. Der Beirat ist mit Vertretern verschiedener wissenschaftlicher Fachdisziplinen

besetzt, die die gesellschaftlichen Anforderungen an den Wald widerspiegeln. Diese Vielfalt an Expertise ermöglicht die Entwicklung von ausgewogenen Perspektiven auf die zu bearbeitenden Problemstellungen. Der Beirat ist unabhängig und alle Mitglieder arbeiten ehrenamtlich. Er hat keine mit wissenschaftlichen Mitarbeitern besetzte Geschäftsstelle, wie man das von anderen Beiräten der Bundesregierung kennt, z. B. dem Sachverständigenrat für Umweltfragen. Bei bestimmten Analysen wird der Beirat durch das Thünen-Institut unterstützt, das sich mit bundesweiten Analysen und Auswertungen befasst. In dem vorliegenden Gutachten war dies insbesondere bei der modellgestützten Überprüfung von Handlungsoptionen (Szenarien) mit dem Waldentwicklungs- und Holzaufkommensmodell (WEHAM) auf Grundlage der Daten der Bundeswald-

Schneller Überblick

- Ohne die Klimaschutzleistung der Forstwirtschaft und Holzverwendung würden Deutschlands Treibhausgasemissionen um 14 % höher ausfallen
- Die Klimaschutzleistung des Sektors Forst und Holz basiert vor allem auf dem Erhalt und Ausbau der Kohlenstoffspeicherkapazität produktiver Wälder sowie auf einer effizienten Nutzung von Holz in langlebigen Produkten

inventur und deren ökonomischen Bewertung der Fall. Daher treten auch einige Wissenschaftler des Thünen-Instituts als Mitautoren des Gutachtens auf. Die Arbeitsweise der Beiräte ist konsensual, so auch in diesem Gutachten, das von allen Beiratsmitgliedern mitgetragen worden ist. Die Autoren dieses Beitrags bildeten die Arbeitsgruppe Klimaschutz des Beirats für Waldpolitik sowie die Kooperationspartner des Thünen-Instituts, die gemeinsam die wesentlichen Grundlagen für den forst- und holzwirtschaftlichen Teil des Gutachtens erstellt haben.

Treibhausgasemissionen und Kohlenstofffestlegung

Deutschlands Treibhausgasemissionen betragen 2014 insgesamt 903 Mio. t CO₂-Äquivalente. Die Landwirtschaft trug mit 11 % zu diesen Emissionen bei. Bezieht man die gesamten ernährungsbedingten THG-Emissionen mit ein, so liegen sie in der Größenordnung von einem Viertel der gesamten THG-Emissionen Deutschlands. Im Gegensatz dazu bewirkten Forstwirtschaft und Holzverwendung durch die Speicherung von Kohlenstoff in Wäldern und Holzprodukten sowie über stoffliche und energetische Substitutionseffekte eine Reduktion der THG-Emissionen in Höhe von 127 Mio. t CO₂-Äq, ohne die die deutschen THG-Emissionen um 14 % höher ausfallen würden.

Neben Mooren gehören Wälder aufgrund ihrer großflächigen Ausdehnung und ihrer hohen Kohlenstoffspeicherung zu den wirksamsten terrestrischen Kohlenstoffsenken. In der ober- und unterirdischen Biomasse, im Totholz und der organischen Bodensubstanz sind bedeutende Mengen an Kohlenstoff festgelegt. In Deutschland waren in Wäldern im Jahr 2012 insgesamt 1.169 Mio. t Kohlenstoff in lebenden Bäumen und in Totholz gebunden. Zusätzlich waren in der Humusaufgabe und dem Mineralboden bis 30 cm Tiefe weitere 850 Mio. t Kohlenstoff gebunden [9]. Das entspricht einer Menge von durchschnittlich ca. 660 t CO₂-Äq je ha Wald. Für die Treibhausgasberichterstattung gemäß der Vorgaben der Klimarahmenkonvention ist allerdings die aktuelle Rate der Kohlenstofffestlegung wichtiger als die vorhandenen Speicher. Diesbezüglich ist die Senkenleistung

Der Klimaschutzplan 2050 zu Forstwirtschaft und Holzverwendung

Der Klimaschutzplan der Bundesregierung (BMUB 2016) greift nicht nur viele Empfehlungen, sondern auch die Systembetrachtung des vorliegenden Gutachtens auf. Darin werden unter anderem die folgenden Aspekte explizit benannt:

- Minderungspotenzial nachhaltiger Waldbewirtschaftung und Holzverwendung und Verzahnung des Klimaschutzbeitrages des Waldes mit nachhaltiger Forstwirtschaft und Ressourcen- und Materialeffizienz;
- Anpassung an den Klimawandel durch standortgerechte, naturnahe und an den Klimawandel angepasste, nachhaltig bewirtschaftete und produktive Wälder mit überwiegend heimischen Baumarten. Eine Förderung dieser Anpassung soll durch die Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung

der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ und den Waldklimafonds erfolgen;

- Ausweitung der Waldfläche, Kompensation von Rodungen;
- Bodenschutz und Renaturierung von Waldmooren;
- Fokussierung der energetischen Holzverwendung auf nicht weiter stofflich verwendbares Rest- und Altholz am Ende einer Nutzungskaskade;
- Verstärkung der Information, Aufklärung und des Wissenstransfers über die nachhaltige Waldbewirtschaftung und intelligente Holzverwendung.

Die Berücksichtigung vieler Empfehlungen des Gutachtens im Bereich der Forstwirtschaft und Holzverwendung unterstreicht seine Aktualität sowie die Akzeptanz der Empfehlungen.

Gutachten und Kurzfassung können unter http://www.bmel.de/DE/Ministerium/Organisation/Beiraete/_Texte/WaldpolitikOrganisation.html heruntergeladen werden.

der Wälder mit gegenwärtig 58 Mio. t CO₂-Äq etwas weniger bedeutsam als die energetische (36 Mio. t CO₂-Äq) und stoffliche Substitution (30 Mio. t CO₂-Äq) zusammengenommen. Weitere 3 Mio. t CO₂-Äq werden gegenwärtig jährlich zusätzlich in Holzprodukten gespeichert [3, 6]. Diese Größenordnungen der wichtigen Prozesse unterstreichen die Aussage des IPCC, dass die nachhaltige Nutzung der Wälder bei gleichzeitigem Erhalt der Kohlenstoffvorräte bzw. deren Erhöhung langfristig die effektivste Mitigationsstrategie darstellt [4]. Gleichzeitig belegen diese Zahlen die Bedeutung der sachlich korrekt festgelegten Systemgrenzen für die Quantifizierung von Emissionen und Mitigationspotenzialen (Abb. 1).

Maßnahmen der THG-Minderung bzw. Kohlenstofffestlegung

Um belastbare Empfehlungen für die Klimaschutzpolitik geben zu können, wurden quantitative und qualitative Analysen einer Reihe möglicher relevanter Maßnahmen der Treibhausgas-minderung durchgeführt. Die Analysen umfassten die derzeit von verschiedenen Akteuren als potenzielle Klimaschutzmaßnahmen diskutierten Optionen:

- Aufforstung und Vermeidung von Entwaldung;
- Stilllegung bzw. Reduktion der forstlichen Nutzung;
- Veränderung der Produktionssysteme;

- Veränderung der Baumartenzusammensetzung;
- Wiedervernässung von Moorwäldern;
- Erhöhung der stofflichen Nutzung in langlebigen Holzprodukten;
- Steigerung der Effizienz in der Holzindustrie;
- Steigerung des Einsatzes von Altholz und der Kaskadennutzung.

Für die meisten dieser Klimaschutzmaßnahmen wurden die Mitigationspotenziale in verschiedenen Szenarien modellgestützt eingeschätzt. Diese Szenarien stellen unterschiedliche mögliche Entwicklungspfade dar und basieren auf expliziten Annahmen über die Veränderungen von Einflussfaktoren. Sie wurden mittels des WEHAM-Modells [7] berechnet und basieren auf den Daten der Bundeswaldinventur. Der Betrachtungszeitraum der Szenarien erstreckt sich in den meisten Fällen von ca. 2013 bis 2050 (siehe Abb. 2). Bei den Szenarien wurde mit Durchschnittswerten für den gesamten deutschen Wald gerechnet, ohne nach Waldbesitzarten zu differenzieren. Eine ausführliche Darstellung aller Annahmen kann dem Gutachten entnommen werden. Die Quantifizierung des Minderungspotenzials der Maßnahmen schließt die Holznutzung mit ein. Zur Beurteilung der Maßnahmen wurden neben dem THG-Minderungspotenzial und den CO₂-Vermeidungskosten als weitere Kriterien die Dauerhaftigkeit bzw. Reversibilität der THG-Minderung, Synergien und

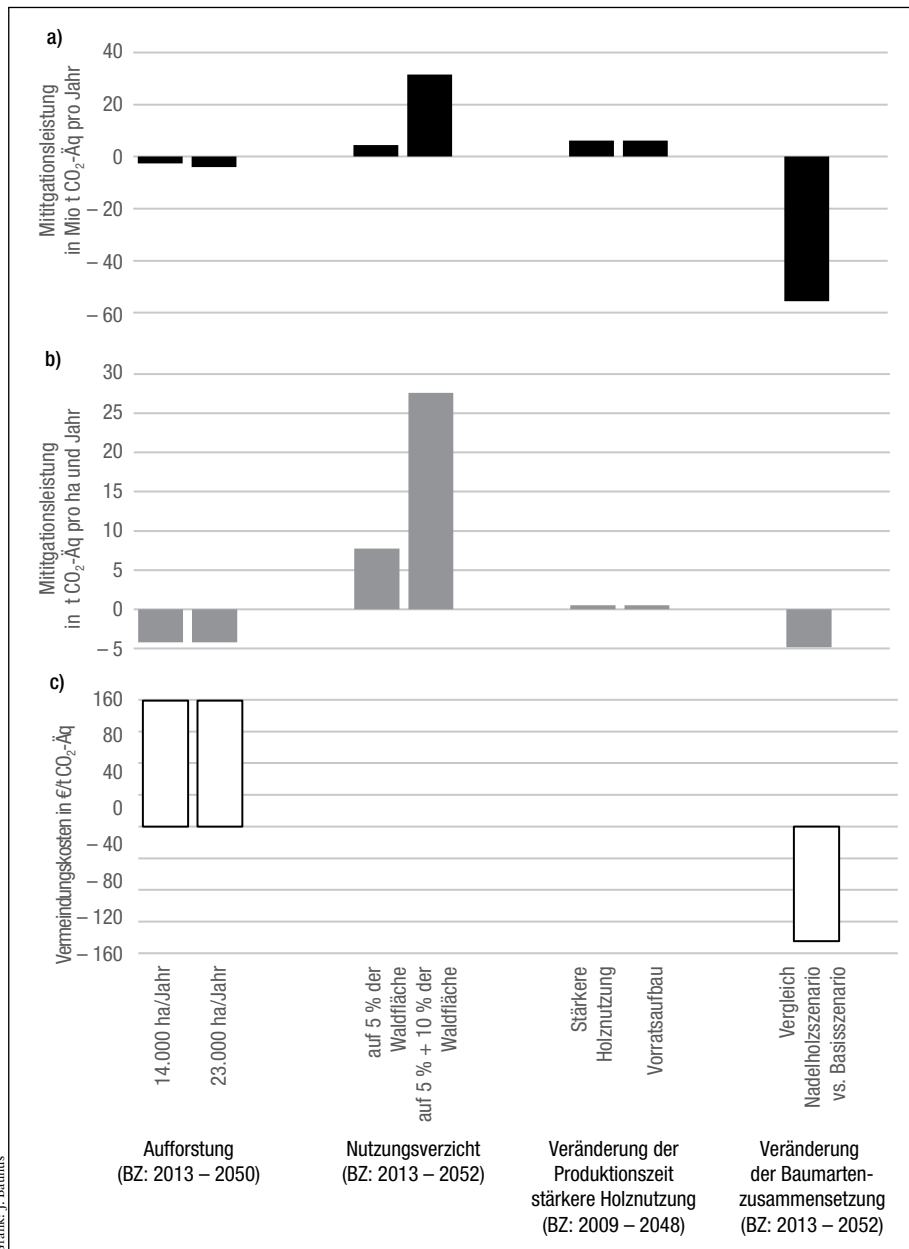


Abb. 2: Übersicht über vorgestellte Maßnahmen mit Gesamt-Mitigationspotenzial pro Jahr (a, negative Werte stellen Mitigationsleistungen dar), durchschnittliches Mitigationspotenzial pro Hektar und Jahr (b), und Vermeidungskosten, sofern Mitigationspotenzial vorhanden (c, negative Kosten stellen hier Gewinne dar). BZ: Betrachtungszeitraum. Bei „Nutzungsverzicht und „Veränderung der Produktionszeit, stärkere Holznutzung“ werden keine Vermeidungskosten dargestellt, da keine Mitigationsleistung erbracht wurde.

Konflikte mit anderen Zielen, die politische Umsetzbarkeit, Administrierbarkeit, Mess- und Kontrollierbarkeit, potenzielle Verdrängungs- und Verlagerungseffekte und die Abbildbarkeit in der THG-Berichterstattung bei der Bewertung der Maßnahmen berücksichtigt.

Minderungspotenziale der untersuchten Maßnahmen

Für eine detaillierte Darstellung und Bewertung der Klimaschutzmaßnahmen sei an dieser Stelle auf das Gutachten verwie-

sen. Hier können nur die wichtigsten Befunde dargestellt werden.

Für die **Aufforstung** landwirtschaftlicher Flächen von entweder 14.000 oder 23.000 ha pro Jahr wurde ein durchschnittliches THG-Minderungspotenzial von ca. -4,2 t CO₂-Äq/ha/Jahr berechnet. Im Vergleich zu anderen forstlichen oder landwirtschaftlichen Maßnahmen stellt dies durchaus eine effektive Klimaschutzmaßnahme dar (Abb. 2). Allerdings ist das Potenzial von Festbrennstoffen aus Kurzumtriebsplantagen (KUP) auf bislang

landwirtschaftlich genutzten Flächen mit ca. -10 bis -18 t CO₂-Äq/ha/Jahr deutlich höher und deutlich schneller klimawirksam. Auch sind die durchschnittlichen CO₂-Vermeidungskosten mit 159 €/t CO₂-Äq wesentlich höher als bei KUP.

Unter den getroffenen Annahmen für eine **Stilllegung von Waldflächen um 5 % (Szenario a) und Reduktion der Holznutzung um weitere 10 % auf der verbleibenden Fläche (Szenario b)** ist ein Nutzungsverzicht keine zielführende Klimaschutzstrategie (Abb. 2). Die deutlich höhere Akkumulation von Kohlenstoff im Wald-Ökosystem kompensiert nicht die Minderung von Emissionen infolge einer stofflichen und energetischen Substitution. Ein Nutzungsverzicht hat andererseits positive Auswirkungen auf den Erhalt bzw. die Wiederherstellung bestimmter Elemente der Wald-Biodiversität. Allerdings müssten Einkommenseinbußen in Forstbetrieben sowie eine fehlende Wertschöpfung in Kauf genommen werden (im Laufe der Zeit zwischen 451 und 1.492 Mio. €/Jahr bei einer Flächenstilllegung von 5 % und einem weiteren Nutzungsverzicht von 10 % auf der verbleibenden Fläche).

Eine **Verlängerung bzw. Verkürzung der Produktionszeit** steht in direktem Zusammenhang mit den Holzvorräten und durchschnittlichen Zuwachsraten sowie der C-Sequestrierung und der Verfügbarkeit von Holz. Bei den gewählten Szenarien würden die durchschnittlichen jährlichen Nutzungsmengen gegenüber dem Basisszenario (ca. 81 Mio. Efm) bei einer Umtriebszeitverlängerung um ca. 12 Mio. Efm abnehmen, bzw. bei einer Umtriebszeitverkürzung um ca. 14 Mio. Efm zunehmen. Beide alternativen Szenarien führen jedoch zur Reduktion der Mitigationsleistungen im Vergleich zum Basisszenario (Abb. 2), da in beiden Fällen das Verhältnis von C-Speicherung im Ökosystem zur Substitution ungünstiger wird. Wird mehr Holz genutzt, ergeben sich zusätzliche Senken- und Substitutionseffekte. Diese können aber die durch die intensivere Nutzung induzierte Reduktion des Kohlenstoffspeichers im Wald-Ökosystem nicht kompensieren. Bei einer geringeren Holznutzung führt v. a. das geringere Substitutionspotenzial zu höheren Emissionen im Vergleich zum Basisszenario, welche auch durch einen höheren Kohlenstoffspeicher im Wald

nicht kompensiert werden können. Die verringerte Wertschöpfung würde auch zu erheblichen volkswirtschaftlichen Kosten führen, während eine Verkürzung der Produktionszeit zu einem höheren volkswirtschaftlichen Nutzen im Vergleich zum Basisszenario führt.

Wenn eine **Veränderung der Baumartenzusammensetzung** darauf abzielt, den Anteil produktiver Baumarten mit einer hohen Biomasseleistung und einer guten Eignung für die Weiterverarbeitung zu langlebigen Holzprodukten zu erhöhen, kommen dafür im mitteleuropäischen Kontext gegenwärtig insbesondere trockenstresstolerante Nadelbaumarten infrage. Daher wurde für den Betrachtungszeitraum die gegenwärtige Bestockung (44,5 % Laubholz, 55,5 % Nadelholz) (Basisszenario) mit einem Nadelholzscenario (70 % Nadelholz) verglichen. In einem statisch-komparativen Ansatz wurde unterstellt, dass die Veränderung in der Baumartenzusammensetzung bereits in der Vergangenheit vollzogen wurde. Die Erhöhung des Nadelholzanteils hat langfristig ein sehr hohes Mitigationspotenzial (Abb. 2), das jährlich im Durchschnitt um 55 Mio. t CO₂-Äq/Jahr höher liegt als im Basisszenario. Über den gesamten Zeitraum (2012 bis 2052) entspricht dies 2.219 Mio. t CO₂-Äq. Neben dem Mitigationseffekt führt die Erhöhung des Nadelholzanteils zu einer deutlich höheren Wertschöpfung und somit zu negativen Vermeidungskosten von durchschnittlich 145 €/t CO₂-Äq über den gesamten Betrachtungszeitraum. Würde ein erheblich höherer Teil des

Laubholzes als im Augenblick in langlebige Produkte verarbeitet, wäre die Differenz zwischen den gewählten Szenarien geringer. Daher kommt der Entwicklung neuer Holzprodukte aus Laubholz eine wichtige Klimaschutzfunktion zu.

Wiedervernässung von Moorwäldern: Über den Erhaltungszustand der Waldmoore und ihren Beitrag zum Klimaschutz liegen derzeit keine verlässlichen Informationen vor, obwohl diese 14 % der deutschen Moorfläche ausmachen. Das gleiche gilt auch für das Mitigationspotenzial durch Wiedervernässung, welches im Wald jedoch deutlich geringer einzuschätzen ist als bei landwirtschaftlicher Nutzung. Allgemein ist jedoch die Wiedervernässung von Moorwäldern als ein wirksamer Beitrag zum Klimaschutz anzusehen.

Die Beiträge zum Klimaschutz durch **Maßnahmen im Bereich der Holzverwendung** stehen fast immer in direktem Zusammenhang mit der Produktionsmenge des Rohstoffs Holz. Auf die deutlich positiven Effekte einer Erhöhung der stofflichen Nutzung von Holz in langlebigen Produkten wurde bereits hingewiesen. Auch eine verstärkte Kaskadennutzung von Holz kann durch eine zeitliche Verlängerung des Kohlenstoffspeichers in Holzprodukten zum Klimaschutz beitragen. Dieses Potenzial lässt sich allerdings erst mittel- bis langfristig umsetzen, da eine stoffliche Folgenutzung von Altholz derzeit nur sehr beschränkt möglich ist. Weitere Maßnahmen zur Erhöhung des Mitigationspotenzials beziehen sich auf die Effizienzsteigerung bei Holzrohstoff-

und Energieeinsatz in der Holzverarbeitenden Industrie. Minderungspotenziale können hier relativ kurzfristig erreicht werden und zugleich zu einer Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit des Sektors beitragen.

Die untersuchten Maßnahmenzenarien stellen keine Voraussagen über zukünftige Entwicklungen dar, sondern einen plausiblen Rahmen für mögliche Projektionen, denen transparente Annahmen zugrunde liegen. Vor allem im Hinblick auf ihre lange Wirkungszeit sind die Ergebnisse der Modellierung mit einer hohen Unsicherheit behaftet. Trotz dieser Unsicherheiten konnten durch die vergleichende Darstellung denkbarer Optionen klare Vorteile einzelner Maßnahmen identifiziert werden, um daraus Handlungsempfehlungen abzuleiten.

Empfehlungen zur Klimaschutzpolitik

Die Klimaschutzleistung des Sektors basiert vor allem auf dem Erhalt und Ausbau der Kohlenstoffspeicherkapazität produktiver Wälder sowie auf einer effizienten Nutzung von Holz, insbesondere durch die Bindung von Kohlenstoff in langlebigen Holzprodukten und die damit verbundenen Substitutionseffekte. Daher werden im Folgenden entsprechende Empfehlungen gegeben, die die Produktivität der Wälder sichern. Generell sollte hierbei auf anreizorientierte politische Instrumente gesetzt werden, um Waldbesitzer zu motivieren, ihre Bewirtschaftung entsprechend auszurichten. Ordnungsrechtliche Instrumente, die über die bereits bestehenden Waldgesetze und Qualitätsstandards hinausgehen, scheinen



Ausschreibungsverfahren zur Kohlenstoffinventur 2017 eingeleitet

Das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) hat das Thünen-Institut für Waldökosysteme (TI-WO) mit der Durchführung der bundesweiten Kohlenstoffinventur 2017 (CI2017) gemäß BWaldG §41a beauftragt.

Die Außenaufnahmen zur CI2017 werden im Rahmen eines offenen Verfahrens nach § 3 EG Nr. 1 VOL/A-EG an forstliche Dienstleistungsunternehmen ausgeschrieben.

Informationen zur Ausschreibung und die Vergabeunterlagen finden Sie auf der Website der Zentralen Vergabestelle des Geschäftsbereichs des BMEL in der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung unter www.ble.de/zv.

TI-WO

weniger zielführend. Allerdings sind die bestehenden Fördermöglichkeiten im Bereich der Waldwirtschaft sehr viel begrenzter als in der Landwirtschaft. Vor diesem Hintergrund bietet der Waldklimafonds die große Chance, den Umfang und die Wirksamkeit freiwilliger Instrumente zu erhöhen. Der Waldklimafonds sollte daher nicht nur unbedingt weitergeführt, sondern auch langfristig ausgebaut werden.

Produktive Wälder sichern und Klimaschutzpotenziale nutzen

Der Anbau von angepassten und produktiven Baumarten sollte gefördert werden, insbesondere von trockenheitstoleranten Nadelholzarten in Mischbeständen mit Laubholz. Dies schließt auf vielen Flächen auch anbauwürdige und ökologisch integrierbare eingeführte Baumarten ein.

Für die Anpassung des Waldes an den Klimawandel sind langfristig angelegte Forschungsaktivitäten hinsichtlich der Untersuchung sich ändernder Standort-Leistungs-Beziehungen, der Abschätzung biotischer und abiotischer Risiken sowie empfehlenswerter Baumartenmischungen notwendig.

Um die Klimaschutzleistungen der Forstbetriebe optimieren zu können, sind auch Anpassungen bei den Zielvorstellungen der Baumartenzusammensetzung bei forstlichen Förderprogrammen (ELER und GAK) sowie Zertifizierungsstandards

Literaturhinweise:

[1] BMUB (2016): Klimaschutzplan 2050 – Kabinettsbeschluss vom 14. November 2016. (http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimaschutzplan_2050_bf.pdf). [2] ENGEL, F.; BAUJUS, J.; GÄRTNER, S.; KÜHN, A.; MEYER, P.; REIF, A.; SCHMIDT, M.; SCHULTZE, J.; SPÄTH, V.; STÜBNER, S.; WILDMANN, S.; SPELLMANN, H. (2016): Wälder mit natürlicher Entwicklung in Deutschland: Bilanzierung und Bewertung. Landwirtschaftsverlag Münster, Naturschutz und Biologische Vielfalt 145, 221 S. [3] HEUER, E.; BALDAUF, T.; SCHMITZ, F.; RÜTER, S. (2016): Was tragen Wald und Holz zum Klimaschutz in Deutschland bei? AFZ-DerWald 71, 15: 22-23. [4] NABUJURS, G. J. et al. (2007): Forestry. In Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge Univ. Press, Cambridge/UK and NY/ USA. [5] RÜTER, S.; ROCK, J.; KÖTHKE, M.; DIETER, M. (2011): Wie viel Holznutzung ist gut fürs Klima? AFZ-DerWald, 15, 19-21. [6] UBA (2016): Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2016, Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990-2014, Climate Change, 23/2016. [7] WEHAM (2012): Waldentwicklungs- und Holzaufkommensmodellierung (2012). Thünen-Institut. (<https://bwi.info/start.aspx?Text=WALDENTWICKLUNGS-%20UND%20HOLZAUFKOMMENSMODELLIERUNG%20%2B2012-2052%29&prRolle=public&prPriv=WEHAM2012&prKapitel=0>; Zugriff am 2016.11.02). [8] WEINGARTEN, P.; BAUJUS, J.; ARENS-AZEVEDO, U. et al. (2016): Klimaschutz in der Land- und Forstwirtschaft sowie den nachgelagerten Bereichen Ernährung und Holzverwendung. Berichte über Landwirtschaft, Sonderheft 222. [9] WELLBROCK, N.; GRÜNEBERG, E.; STÜMER, W.; RÜTER, S.; ZICHE, D.; DUNGER, K.; BOLTE, A. (2014): Wälder in Deutschland speichern Kohlenstoff. AFZ-DerWald 69, 18, 38-39.

notwendig, die sich bisher an der natürlichen Waldgesellschaft orientieren.

Anstelle von Flächenstilllegungen, die zunehmend bei Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen praktiziert werden, sollten vermehrt klimawirksame Maßnahmen umgesetzt werden – z. B. die Wiedervernässung von Waldmooren, die Entwicklung von Au- und Bruchwald, die Entsiegelung und der Rückbau von Infrastruktur zur Förderung von Bodenfunktionen sowie die Förderung von waldähnlichen Strukturen in der Landwirtschaft (z. B. Gewässerrandstreifen).

Bei der Ausweisung von Waldschutzgebieten sollten Aspekte des Klimaschutzes und der Klimaanpassung stärker als bisher berücksichtigt werden. Nadelholzreiche Wälder mit hoher potenzieller Klimaschutzleistung sollten soweit wie möglich aus Schutzgebietskulissen ausgeklammert werden.

Waldböden speichern in der organischen Substanz große Mengen Kohlenstoff. Störungen von Waldböden durch Befahrung jenseits von Rückegassen oder eine längere Freilage durch Kahlschläge sollten vermieden werden. Generell sollte die Erhaltung intakter Waldböden ein zentrales Bewirtschaftungsziel sein.

Beratung und Kommunikation verbessern

Für die vielen managementbezogenen Maßnahmen ist eine umfassende Betreuung und Beratung der örtlichen Entscheidungsträger (kleiner und mittlerer Privat- und Kommunalwaldbetriebe) elementar und erfordert eine Bereitstellung ausreichender Fördermittel. Für viele Kleinstwaldbesitzer, die seither kaum Beratungsangebote in Anspruch genommen haben, müssen ggf. attraktivere Beratungsinstrumente entwickelt werden. Die in diesem Gutachten herausgearbeiteten Mechanismen dienen sowohl dem Klimaschutz als auch dem Eigeninteresse der Waldbesitzer (Erhaltung produktiver, vorratsreicher Wälder, nachhaltig hohe Nutzung von Holz für langlebige Produkte, Bodenschutz). Auch müssen die örtlichen, forstlichen Planungsgrundlagen und -modelle die neuen Bewirtschaftungsziele sowie angepasste Standort-, Wachstums- und Risikoinformationen beachten.

Im Bereich der Holzverwendung sollten sich die Beratungsangebote an potenzielle

Kunden (öffentliche und private Bauherren, Architekten) richten, um eine Erhöhung der Holzbauquote zu erwirken, die dem Holzproduktespeicher zugute kommt.

Generell sollten die Klimaleistungen der Forstwirtschaft und Holzverwendung verstärkt an die Öffentlichkeit herangebracht werden. Auch sollte v. a. bei Klein- und Kleinstwaldbesitzern das Bewusstsein für die Klimarelevanz ihrer Wälder gestärkt werden.

Holzverwendung: Substitutionspotenziale steigern

Das Mitigationspotenzial aus der Nutzung von Holzprodukten kann durch die Verlängerung der Lebensdauer erhöht werden. Dafür eignet sich besonders die Verwendung von Holz im Baubereich. Hier könnte z. B. die Verwendung von Holzprodukten durch Förderung attraktiver gestaltet werden. Allerdings müssten zuvor bestehende baurechtliche Hemmnisse für die Verwendung von Holz beseitigt werden, indem die Bauordnungen von Bund und Ländern an die aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisse und technischen Standards (z. B. hinsichtlich Brand- und Schallschutz) angepasst werden.

Auch die Mehrfachnutzung von Holz in Kaskaden bietet Potenzial für eine höhere Materialnutzungseffizienz. Hierbei sollte die stoffliche Nutzung stets Vorrang vor der energetischen haben.

Die Holzforschung sollte auch darauf ausgerichtet werden, neue Einsatzmöglichkeiten und Wertschöpfungsprozesse für Produkte auf Basis von Laubholz zu entwickeln, um deren Einsatzmöglichkeiten für Produkte mit längerer Verwendungsdauer im Baubereich zu erweitern.

Prof. Dr. Jürgen Bauhus, juergen.bauhus@waldbau.uni-freiburg.de, ist Professor für Waldbau der Fakultät für Umwelt und Natürliche Ressourcen an der Universität Freiburg. Als Mitglied des wissenschaftlichen Beirats für Waldpolitik (WBW) beim BMEL hat er das Klimaschutzgutachten maßgeblich mit erarbeitet. Prof. Dr. Friederike Lang (Professur für Bodenökologie) und Dr. Steffen Entenmann (wiss. Mitarbeiter) arbeiten an der selben Fakultät. Prof. Dr. Hermann Spellmann leitet die Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt. Prof. Dr. Matthias Dieter leitet das Thünen-Institut für Internationale Waldwirtschaft und Forstökonomie. Dr. Matthias Bösch ist Mitarbeiter an diesem Institut. Prof. Dr. Andreas Bolte leitet das Thünen-Institut für Waldökosysteme. Dr. Joachim Rock ist Mitarbeiter daselbst. Prof. Dr. Klaus Richter ist Leiter des Lehrstuhls für Holzwissenschaft an der TU München. Sebastian Rüter ist Mitarbeiter des Thünen-Instituts für Holzforschung.

