

Wald & Holz - Potential für den Klimaschutz in Thüringen

Ingolf Profft, Wolfgang Arenhövel, Michael Seiler

Thüringer Landesanstalt für Wald, Jagd und Fischerei, CarboEurope-IP/DEMO project

Jägerstraße 1, 99867 Gotha

I.) Einleitung

Die Wälder der Erde nehmen eine besondere Stellung bei Betrachtungen zum Klima und dessen Veränderungen ein. Neben der direkten Abhängigkeit von den Klimafaktoren Temperatur und Niederschlag und den damit verbundenen Risiken des Klimawandels für die Wälder (siehe Beiträge von BERNHOFER et al. und SEILER et al. in diesem Heft) bilden sie durch Waldwachstum und Zersetzung eine wesentliche Komponente im natürlichen Kohlenstoffkreislauf und damit im CO₂-Haushalt der Erde. Weltweit beläuft sich die Waldfläche der Erde auf ca. 3,95 Mrd. ha. Darin sind mehr als 486 Mrd. to Kohlenstoff gebunden (FAO 2007). Nach aktuellen Schätzungen nehmen die Wälder weltweit rund 900 Mio. to Kohlenstoff pro Jahr aus der Atmosphäre auf. Trotz dieser CO₂-Aufnahme stellen die Wälder insgesamt gegenwärtig eine Quelle für Treibhausgase dar, in erster Linie für Kohlendioxid. Ursache hierfür sind die Waldverluste weltweit. Sie liegen noch immer bei rund 7,3 Mio. ha pro Jahr (FAO 2007); damit geht monatlich eine Waldfläche größer als die des Freistaates Thüringen unwiederbringlich verloren. Hauptgründe sind u. a. die Gewinnung von Landwirtschaftsflächen, Rohstoffgewinnung und eine nicht nachhaltige Holznutzung.

Damit beeinflusst der Mensch durch sein regionales Handeln in erheblichem Maße die Komponente ‚Wald‘ des Kohlenstoffkreislaufes und damit das globale Klimasystem. Dies lässt erkennen, wie über verschiedene Ansätze mit Wald eine positive Einflussnahme auf das Klima möglich ist: Walderhalt, Waldmehrung und nachhaltige Waldbewirtschaftung mit optimaler Holznutzung stellen wichtige Ansätze einer ganzheitlich ausgerichteten Klimaschutzstrategie dar. Sie können einen wichtigen Beitrag zur Begrenzung des Klimawandels und den damit verbundenen Risiken für die natürlichen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Systeme leisten. Vor dem Hintergrund des nur noch wenige Jahre umfassenden Zeitfensters zur Vermeidung eines hohen Risikos für eine irreversible katastrophale Klimaentwicklung mit schwerwiegenden Folgen für die natürlichen und gesellschaftlichen Systeme stellt gerade diese Komponente eine schnell verfügbare und kostengünstige Option für den Klimaschutz dar – mit einer Vielzahl an zusätzlichen positiven Effekten.

Die Kombination der einzelnen Ansätze zum Klimaschutz mit Hilfe von Wald und Waldnutzung kann jedoch nicht nach einem global einheitlichen Prinzip erfolgen; regionale Besonderheiten, d. h. die jeweiligen natürlichen, gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und sozio-ökonomischen Rahmenbedingungen, müssen bei den Entscheidungen berücksichtigt werden.

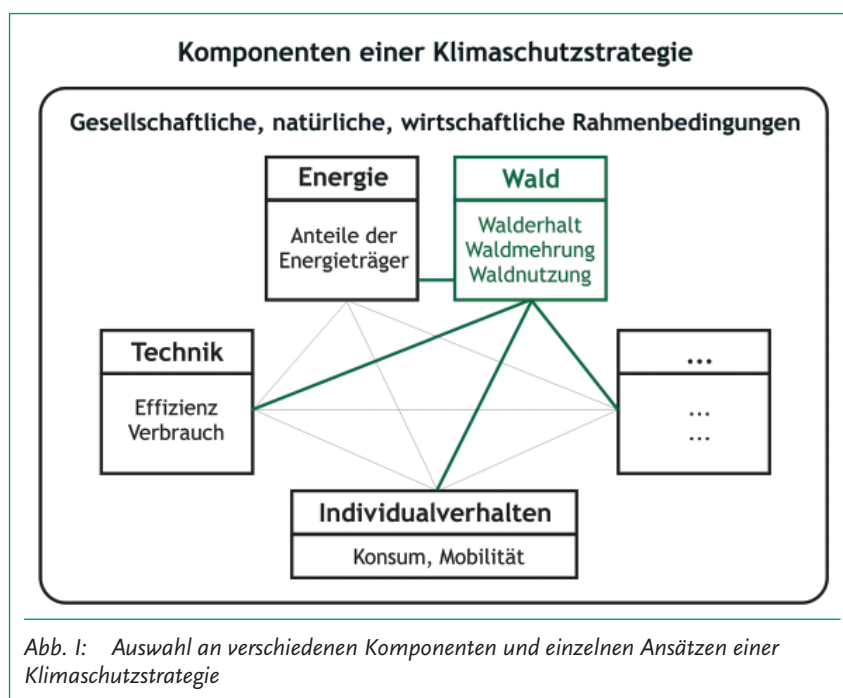


Abb. 1: Auswahl an verschiedenen Komponenten und einzelnen Ansätzen einer Klimaschutzstrategie

Auch für den Freistaat Thüringen gibt es verschiedene Handlungsoptionen hinsichtlich der Ausgestaltung der Komponente ‚Wald‘ und der Kombination der einzelnen Ansätze. Ausgehend von den Daten der Bundeswaldinventur II (BWI II) und der damit verbundenen Waldentwicklungs- und Holzaufkommensmodellierung (WEHAM) soll im Folgenden das aktuelle Potential für den Klimaschutz¹ von fünf verschiedenen Wald- bzw. Holznutzungsoptionen in Thüringen miteinander verglichen werden. Im Fokus der Betrachtung steht dabei nicht die Bilanzierung von Quellen- und Senkeneffekten, wie sie für die Berichtspflichten aus der Klimarahmenkonvention und dem Kyoto-Protokoll erforderlich sind. Ziel ist es aufzuzeigen, welchen Beitrag aktuell die Forst- und Holzwirtschaft Thüringens für den globalen Klimaschutz bis zum Jahr 2042 – angelehnt an WEHAM – erbringen kann. Die Ergebnisse können den Entscheidungsprozess hinsichtlich langfristiger Bewirtschaftungsstrategien unterstützen.

II.) Nutzungsoptionen auf Basis der Ergebnisse von WEHAM in Thüringen²

Ausgehend von den WEHAM-Daten werden die Klimaschutzleistungen für fünf Nutzungsoptionen für Thüringen für den Zeitraum 2003-2042 untersucht. Grundlage für sämtliche Nutzungsoptionen stellt das sich aus der WEHAM-Modellierung ergebende Rohholznutzungspotential dar³. Darauf aufbauend werden diese Nutzungspotentiale und deren Verwendung variiert, um die Auswirkungen auf die Kohlenstoffspeicher ‚Wald‘ und ‚Holzprodukte‘ sowie die aus der Holzverwendung resultierenden Substitutionseffekte zu quantifizieren.

(1) Nutzungsoption nach BWI II: Der Ansatz für diese Option besteht in der vollständigen Umsetzung der Nutzungspotentiale entsprechend der WEHAM-Prognose für die einzelnen 5-Jahres-Perioden des Zeitraums 2003-2042. Dies unterstellt, dass es gelingt, über alle Eigentumsformen das nachhaltig nutzbare Holz auch tatsächlich zu mobilisieren.

(2) Nutzungsoption „Realistische Nutzung“: Insbesondere im Kleinprivatwald, aber auch im Kommunalwald gibt es noch immer Defizite hinsichtlich der Holzmobilisierung. Aus diesem Grund werden die Nutzungsmengen von WEHAM in Abhängigkeit von der Eigentumsform mit Reduktionsfaktoren neu berechnet; Basis hierfür bilden die Nutzungspotentiale aus der WEHAM-Modellierung für die Periode 2003-2007 und die in den Jahren 2002-2005 tatsächlich realisierten Nutzungen je Eigentumsform (TMLNU 2003, TMLNU 2004, TMLNU 2005, TMLNU 2006).

(3) Nutzungsoption „Produktspeicher“: Basierend auf den WEHAM-Nutzungspotentialen und deren vollständiger Realisierung erfolgt eine schrittweise Erhöhung der Verwendung für langlebige Produkte entsprechend der in Tab. 1 angegebenen Werte zu Lasten der Produktgruppe 2 (in erster Linie Produkte der Zell- und Holzstoffindustrie).

¹ Im Folgenden wird dieses Potential für den Klimaschutz aus Wald und Holz kurz als „Klimaschutzeffekt“ bezeichnet. Darunter wird die Gesamtsumme aus im System gebundenem Kohlenstoff – sowohl im Wald als auch in den Holzprodukten – und der sich aus der Holzverwendung ergebenden Minderung der CO₂-Emissionen – umgerechnet in Kohlenstoff – verstanden.

² Für detaillierte Informationen zu den Eingangsgrößen für die Modellierung WEHAM, die zugrunde gelegten Waldwachstumsparameter und die Herleitung der Nutzungsansätze siehe u.a. BMELV (2005) und TLWJF (2005).

³ Es werden hinsichtlich der Holzverwendung ausschließlich Mengen berücksichtigt, die sich aus der Nutzung von Holz aus den Thüringer Wäldern in der Phase 2003-2042 ergeben; Importe an Rohholz und Holzprodukten bleiben unberücksichtigt. In Anlehnung an den Production approach für die gegebenenfalls mögliche Berücksichtigung des Holzprodukt-pools in zukünftigen Verpflichtungsperioden im Rahmen des internationalen Klimaschutzprozesses werden nur die Änderungen an Wald und Holzprodukten (jeweils in Kohlenstoff umgerechnet) eines Landes erfasst, die in diesem Land verursacht bzw. produziert werden. Dies bedeutet auch eine Erfassung der Holzmenge, die in andere Länder exportiert wird, aber keine Berücksichtigung von Holzimporten (Brown et al. 1998).

Tab. 1: Erhöhung des Anteils langlebiger Produkte in der Nutzungsoption „Produktspeicher“

Periode	Anstieg der Verwendung für langlebige Produkte gegenüber der Nutzungsoption (1)
2003-2013	4 %
2014-2023	6 %
2024-2033	8 %
2034-2042	10 %

(4) Nutzungsoption „100% Energie“: Im Gegensatz zu den Nutzungsoptionen (1) und (3) wird bei konstanter Gesamtnutzungsmenge entsprechend WEHAM sämtliches Holz ausschließlich für energetische Zwecke genutzt, um auf diese Weise fossile Energieträger zu ersetzen.

(5) Nutzungsoption „Nullnutzung“: Solange Wälder sich in der Aufbauphase befinden, nehmen sie mehr Kohlenstoff in Form von CO₂ auf, als sie durch Abbauprozesse abgeben. Insbesondere die relativ jungen Wälder Thüringens können auf diese Weise für lange Zeiträume große Mengen an CO₂ aufnehmen und im Holz der Bäume sowie im Boden langfristig festlegen. Erst in der Zerfallsphase wird dieses CO₂ wieder freigesetzt. Um den Klimaschutzeffekt eines großflächigen Nutzungsverzichts abschätzen zu können, wird für diese Nutzungsoption die resultierende Gesamtbindung des Ökosystems hinsichtlich Kohlenstoff bestimmt und damit der Effekt für das Klima quantifiziert.

III.) Datengrundlage und Berechnungsschritte

BWI II und WEHAM (Stichtag 01.10.2002) liefern Daten zu den wichtigen, waldspezifischen Kennwerten Vorrat, Zuwachs und Nutzungspotential für den Zeitraum 2003-2042 und für die einzelnen Bundesländer (TLWJF 2005). Das Nutzungspotential stellt dabei das potentiell nachhaltig nutzbare Rohholzaufkommen dar. Für sämtliche Berechnungen wurden die online verfügbaren Daten und vorbereiteten Ergebnistabellen aus dem Internetportal der BWI II genutzt⁴. Berechnungsgrundlage bezüglich der Waldfläche ist der begehbare Wald, Holzboden ohne Nutzungsverbot, einschließlich Lücken im Bestand, ohne Blößen: 487.473 ha. Die Ergebnisse werden in den einzelnen Tabellen in Festmetern je Jahr für jeweils 5-Jahres-Perioden angegeben (2003-2007, ..., 2038-2042). Die Berechnungen zur Klimaschutzleistung der einzelnen Nutzungsoptionen erfolgen eigentumsübergreifend für den Gesamtwald Thüringens.



⁴ Internetportal der BWI II unter www.bundeswaldinventur.de. Der Abruf der Daten erfolgte in den Monaten Juni bis August 2007 und beinhaltete ausschließlich Auswertungen nach dem Lauf 38 Bundesszenario 5b.

Da sich die Vorräte in der Nutzungsoption (2) aufgrund der verringerten Nutzungsmengen bzw. in der Nutzungsoption (5) aufgrund des vollständigen Nutzungsverzichts allmählich erhöhen, werden diese über Zwischenschritte – basierend auf im Vorfeld berechneten Zuwachsprozenten⁵ – für jeden 5-Jahres-Zeitraum vereinfacht nach der Formel

$$\text{Vorrat}_{\text{Periode } x+1} = \text{Vorrat}_{\text{Periode } x} + \text{Vorrat}_{\text{Periode } x} * \text{Zuwachsprozent}_{\text{Periode } x+1} + (\text{Nutzungspotential}_{\text{BWI Periode } x} - \text{Nutzungspotential}_{\text{Real. Nutzung Periode } x}) + ((\text{Nutzungspotential}_{\text{BWI Periode } x} - \text{Nutzungspotential}_{\text{Real. Nutzung Periode } x}) * \text{Zuwachsprozent}_{\text{Periode } x+1})$$

neu bestimmt.

Die WEHAM-Daten beziehen sich grundsätzlich auf Festmeter Derbholz. Für vergleichende Analysen bezüglich des klimarelevanten Parameters ‚Kohlenstoff‘ werden die Ergebnisse in Tonnen Kohlenstoff Gesamtbiomasse umgerechnet. Damit werden auch die nicht von den Derbholzangaben abgedeckten Kohlenstoffmengen für Vorrat und Zuwachs abgebildet. Für die Umrechnung von Festmeter Derbholz in Tonnen Kohlenstoff Gesamtbiomasse werden die Expansions-/ Konversionsfaktoren nach WIRTH et al. (2004) genutzt. Dieser Weg erscheint insbesondere aus Gründen der Datenverfügbarkeit und Praktikabilität als geeigneter Ansatz. Basis für die Totholzquantifizierung bilden die in Tab. 2 aufgeführten Werte.

Tab. 2: Verwendete Kennwerte für die Berechnung der Vorratsänderungen des Totholzpool

Kennwert	Quelle	Laubholz	Nadelholz
Anfangswert 2002	BWI II (TLW)F 2005)	9,0 m ³ /ha	8,8 m ³ /ha
Abbauraten (k-Wert)	WIRTH et al. (2004)	0,073	0,029
Durchschnittliche Holz-dichte	WIRTH et al. (2004)	450 kg/m ³	300 kg/m ³

Die rechnerisch hergeleiteten Erntereste sowie eine Mortalitätsrate von 1,5% bezogen auf den Zuwachs⁶ in Anlehnung an WIRTH et al. (2004) gehen in den Totholzpool ein; aufgrund ihrer geringen Dimension wird eine Abbauraten von 0,6 angesetzt (BURSCHEL et al. 1993).

Für die Kohlenstoffpools ‚Mineralboden‘, ‚Organische Auflage‘ sowie ‚Bodenvegetation‘ werden folgende Durchschnittswerte aus der Kohlenstoffstudie von WIRTH et al. (2004) angesetzt:

- Mineralboden: 69,9 to Kohlenstoff je Hektar,
- Organische Auflage: 27,2 to Kohlenstoff je Hektar,
- Bodenvegetation: 1,7 to Kohlenstoff je Hektar.

Diese Werte werden als konstant für den gesamten Betrachtungszeitraum 2003-2042 und alle fünf Nutzungsoptionen angenommen und daher bei den Berechnungen vernachlässigt⁷.

Grundlage für die Verteilung der potentiellen Nutzungsmenge laut WEHAM auf die Produktgruppen mit unterschiedlich langen Produktlebenszeiten bildet die Analyse des Holzverkaufes in Thüringen in Kombination mit

⁵ Grundlage hierfür bilden die für jede Periode in WEHAM angegebenen Vorräte und Zuwächse.

⁶ Für die Nutzungsoption „Nullnutzung“ wird gutachterlich die Mortalitätsrate aufgrund der sich ergebenden hohen Holzvorräte schrittweise bis auf 5% erhöht.

⁷ Der betrachtete Zeitraum von 40 Jahren (2003-2042) und die Annahme gleichbleibender Bewirtschaftungsprinzipien führen nicht zu einer Veränderung der Bodenvegetation und somit auch nicht zu einer Änderung deren C-Vorräte. Gleiches gilt hinsichtlich der organischen Auflage, da der Zeitraum auch bei einem eingeleiteten Baumartwechsel als zu kurz für deutliche Vorratsänderungen angesehen wird. Darüber hinaus wird der betrachtete Zeitraum auch entsprechend den Erkenntnissen zum Bodenkohlenstoff als zu kurz für wesentliche Veränderungen angesehen; dies gilt auch für die Nutzungsoption „Nullnutzung“ (vgl. MUND 2006). Die unterstellte Konstanz der heutigen Bewirtschaftungsprinzipien führt nach heutigen Erkenntnissen nicht zu einem Verlust an Bodenkohlenstoff.

produktionsspezifischen Kennwerten (MUND et al. 2006). Die Produktlebenszeiten (mittlere Verweildauer = „t63“) und die mittleren Abbauraten für die Produktgruppen basieren auf WIRTH et al. (2004); es wird ein exponentieller Abbau unterstellt (MUND et al. 2006).

Die Substitutionseffekte werden auf Basis von TAVERNA et al. (im Druck) und WERNER et al. (2006) berechnet; für die energetische Nutzung von Holz anstelle fossiler Energieträger wird ein Substitutionsfaktor von 600 kg CO₂ und für die Materialsubstitution mit Holz ein Faktor von 700 kg CO₂ je Festmeter Holz angesetzt. Es wird nur die erste Stufe der Verwendung berücksichtigt und zusätzlich bei langlebigen Holzprodukten eine energetische Nutzung am Ende ihrer Verwendungsdauer unterstellt.

Der aus jeder Nutzungsoption resultierende Klimaschutzeffekt bis 2042 wird in Tonnen Kohlenstoff angegeben und ergibt sich aus der Quantifizierung des Vorratsauf- und -abbaus bezogen auf Kohlenstoff im Wald und im Holzproduktpool sowie der rechnerischen Einsparung an CO₂-Emissionen – umgerechnet in Kohlenstoff – auf Grundlage der Substitutionsfaktoren.

IV.) Wald in Thüringen

Thüringen zählt mit seiner Waldfläche von rund 520.000 ha zu den waldreichen Bundesländern. Mit 32 % Wald an der Gesamtlandesfläche liegt der Waldanteil über dem Durchschnitt der Bundesrepublik (31 %; BMVEL 2004). Die bedeutendste Hauptbaumartengruppe in Thüringen ist die Fichte mit einem Flächenanteil von 43,0 %, gefolgt von der Buche mit 19,8 % und der Kiefer mit 15,6 %. Maßgeblich von Bedeutung für die zukünftig zu erwartenden Nutzungsmengen der Wälder sind neben ihrer Baumartenzusammensetzung insbesondere ihr Altersklassenverhältnis und die sich daraus ergebenden Zuwächse. Die Altersklassenstruktur der Thüringer Wälder ist durch einen hohen Anteil der Altersklassen III bis IV gekennzeichnet (Abb. 2).⁸

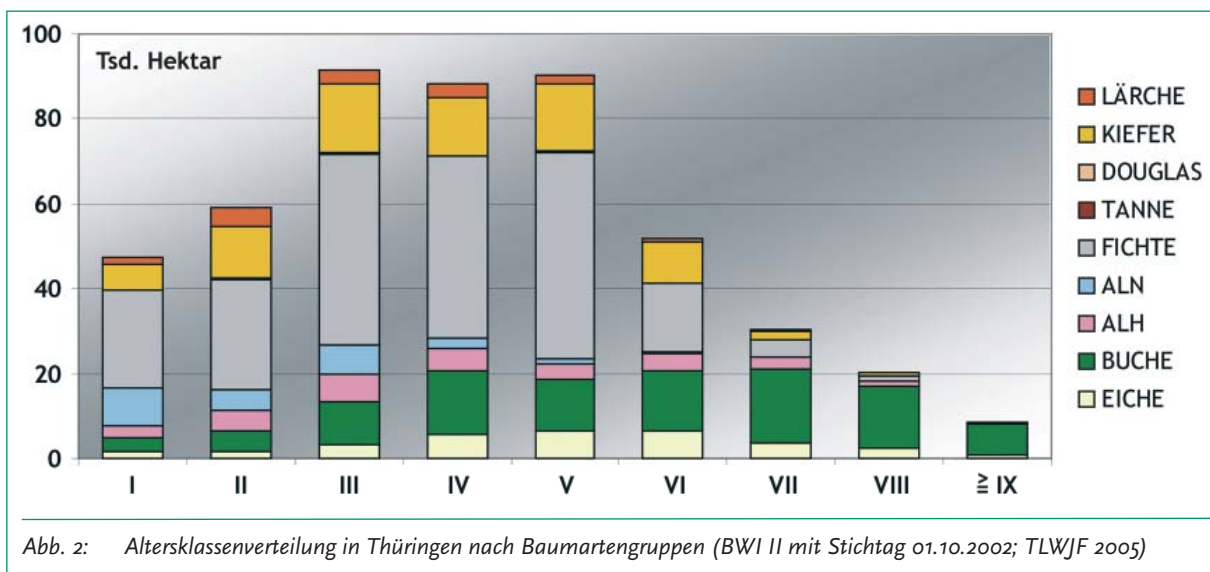


Abb. 2: Altersklassenverteilung in Thüringen nach Baumartengruppen (BWI II mit Stichtag 01.10.2002; TLWJF 2005)

V.) Ergebnisse

Entsprechend der WEHAM-Daten ergibt sich für Thüringen im Zeitraum 2003-2042 ein jährliches Nutzungspotential zwischen 3,5 und knapp 4,2 Mio. Erntefestmeter. Die darin gebundene Kohlenstoffmenge liegt zwischen 760.000 und 914.000 Tonnen.

Dieses Nutzungspotential kann für die Herstellung langlebiger und kurzlebiger Holzprodukte verwendet werden. Dadurch verlängert sich zum einen die Bindungszeit für den Kohlenstoff nach der Entnahme des Holzes aus dem Wald um die Produktlebenszeit. Zum anderen ergibt sich aus der Holzverwendung anstelle fossiler Energieträger und energieintensiv hergestellter Materialien, wie Kunststoff, Aluminium und Stahlbeton, eine Vermeidung von CO₂-Emissionen. Bei einem Nutzungsverzicht verbleibt die gesamte Biomasse im Wald.

Für die fünf im Rahmen dieser Analyse untersuchten Nutzungsoptionen ergibt sich jeweils ein unterschiedlicher Klimaschutzeffekt durch die Kombination aus Kohlenstoffbindung in Produkten, kumulierter Substitutionswirkung und Aufbau bzw. Speicherung des Kohlenstoffs im Ökosystem.

⁸ Für ausführliche Informationen zum Wald in Thüringen wird auf die Veröffentlichung TLWJF (2005) verwiesen.

A) Vergleich der Nutzungsoption mit Fokussierung auf die Holznutzung

Basis für die vier Optionen mit Holzernte sind die aus der WEHAM-Prognose abgeleiteten Nutzungsmengen. Ausgehend von diesen Nutzungspotentialen und dem zugrunde liegenden Verteilungsschlüssel werden bei der Nutzungsoption nach BWI und der Option „Realistische Nutzung“ zwischen 45 und 48 % der jährlichen Holzernte für die Erstellung kurzlebiger Produkte und zwischen 52 und 55 % für die Herstellung langlebiger Produkte genutzt. Für die Nutzungsoption „Produktspeicher“ erhöht sich der Anteil langlebiger Produkte aufgrund der dieser Option unterstellten Annahme einer verstärkten Holznutzung im Innen- und Außenbaubereich auf bis zu 62 % der jährlichen Gesamtnutzungsmenge. Für die Nutzungsoption „100% Energie“ werden entsprechend der getroffenen Annahme keine langlebigen Produkte erzeugt, sämtliches Holz aus dem Nutzungspotential dient als Energieholz (der Produktgruppe „kurzlebige Produkte“ zugeordnet) ausschließlich der Erzeugung von Wärme und Strom.

Der sich bis 2042 ergebende Klimaschutzeffekt der Holznutzung liegt zwischen 26,5 Mio. to Kohlenstoff für die Nutzungsoption „100% Energie“ und 47,1 Mio. to Kohlenstoff für die Nutzungsoption „Produktspeicher“ (Tab. 3).

Tab 3: Klimaschutzeffekt in Tonnen Kohlenstoff für die Holznutzung der fünf Nutzungsoptionen bis zum Jahr 2042 für Thüringen

	Nutzungsoption nach BWI	Nutzungsoption „Realistische Nutzung“	Nutzungsoption „Produktspeicher“	Nutzungsoption „100% Energie“	Nutzungsoption „Nullnutzung“
C-Zuwachs im Produktpool langlebiger Holzprodukte	11.435.251,10	9.418.248,40	12.884.878,57	0,00	0,00
C-Zuwachs im Produktpool kurzlebiger Holzprodukte	988.026,86	842.059,74	86.356,42	2.073.064,15	0,00
Potential C-Substitution (Material)	14.790.086,15	12.339.054,77	15.786.152,47	0,00	0,00
Potential C-Substitution (Energie)	16.790.488,94	15.750.285,18	17.644.260,06	24.415.127,40	0,00
Gesamteffekt	44.003.853,05	38.349.648,08	47.101.647,52	26.488.191,55	0,00
Gesamteffekt je Hektar Wald	90,27	78,67	96,62	54,34	0,00
Gesamteffekt je Hektar Wald * Jahr	2,26	1,97	2,42	1,36	0,00

Bezogen auf den analysierten Zeitraum und die Waldfläche ergibt sich für die Nutzungsoption „Produktspeicher“ mit 2,42 to Kohlenstoff je Jahr und Hektar der höchste Klimaschutzeffekt bei ausschließlicher Betrachtung der Holznutzung. Anhand der Zahlen wird deutlich, dass eine Nutzung des Holzes ausschließlich für energetische Zwecke mit 1,36 to Kohlenstoff je Jahr und Hektar einen wesentlich geringeren Beitrag für den Klimaschutz liefert, als Nutzungsoptionen, denen in erster Linie eine stoffliche Verwendung der Holzernte zugrunde liegt. Auch wenn theoretisch die gesamte Holzernte Thüringens für energetische Zwecke rund 1/3 der gegenwärtig für die Primärenergieerzeugung eingesetzten Mineralölmenge ersetzen könnte, stellt dies die schlechteste Nutzungsoption aus Sicht des Klimaschutzes dar. Aufgrund der langfristigen Speicherung von Kohlenstoff in langlebigen Holzprodukten verbessert sich der Klimaschutzeffekt der Holznutzung mit der Erhöhung der Holzermengende und der Steigerung des Anteils langlebiger Produkte deutlich. Zusätzlich führt dies zu einer Minderung der CO₂-Emissionen aufgrund der mehrfachen Substitutionswirkung (Material und Energie). Bei einer rein auf die Energieerzeugung ausgerichteten Holzverwendung kann das Holz nur einmalig verwendet werden, der im Holz gebundene Kohlenstoff wird innerhalb weniger Jahre wieder freigesetzt. Ein zusätzlicher Kohlenstoffpool ‚Holzprodukte‘ neben dem Wald kann nur in der Anfangsphase aufgebaut werden. Dieser Aufbau ist jedoch aufgrund der schnellen Verwendung des Holzes innerhalb weniger Jahre abgeschlossen – der Holzproduktpool stellt demzufolge nur einen kleinen Kohlenstoffspeicher und langfristig keine Senke für CO₂ im Sinne der internationalen Klimaschutzpolitik dar⁹. Dagegen kann bei einer schrittweisen Erhöhung des Anteils langlebiger Produkte, wie er für die Nutzungsoption „Produktspeicher“ angenommen wird, der Kohlenstoffpool ‚Holzprodukte‘ langfristig vergrößert werden. Damit würde sich auch ein Senkeneffekt hinsichtlich des Holzproduktpools ergeben¹⁰. Aufgrund der gleichen Berechnungsgrundlage als Ausgangspunkt ergibt sich für die Nutzungsoption „Realistische Nutzung“ ein geringerer Klimaschutzeffekt, da die Nutzungsmenge dieser Nutzungsoption auf Basis aktueller Nutzungsprozente reduziert wurde. Dies zeigt, dass unter dem Aspekt der Holznutzung nicht nur das ökonomische Potential unvollständig genutzt wird, sondern auch der Beitrag der Forstwirtschaft zum Klimaschutz geringer ausfällt.



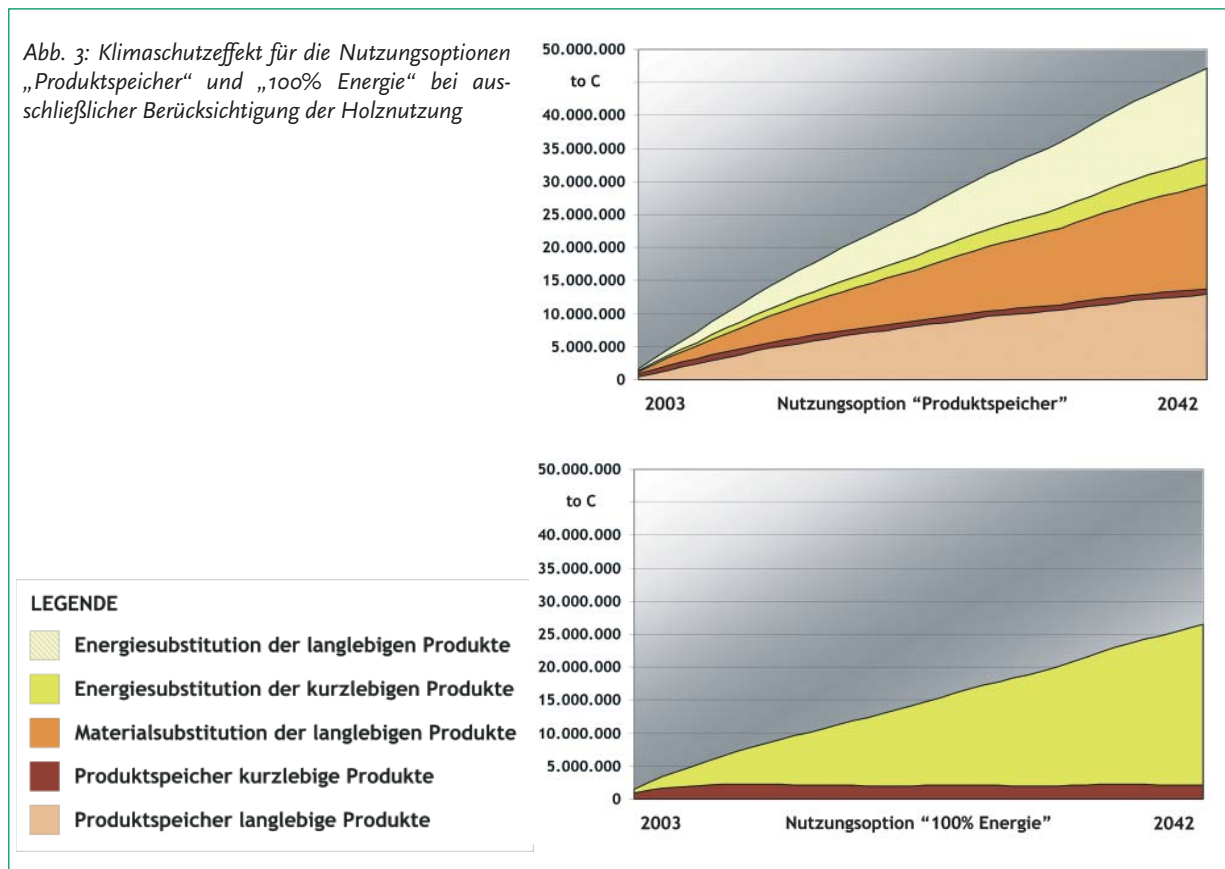
Ein großflächiger Nutzungsverzicht, wie er der Option „Nullnutzung“ unterstellt wird, leistet keinen Beitrag zum Klimaschutz über den Rohstoff Holz und dessen Einsatzmöglichkeiten – wohlgerneht bei ausschließlicher Betrachtung der Holznutzung. Die gesamte Biomasse verbleibt im Wald und führt zu einem Vorratsaufbau. Damit verbunden ist ein relativ großer Senkeneffekt für den Wald, da sich der C-Pool im Wald weiterhin vergrößert. Vom Grundsatz her ist dieses Senkenpotential auch im Rahmen des Kyoto-Protokolls und den damit verbundenen Regelungen auf nationaler Ebene anrechenbar¹¹.

9 Unter einer „Senke“ wird entsprechend der Klimarahmenkonvention ein Vorgang, eine Tätigkeit oder ein Mechanismus, verstanden, durch den ein Treibhausgas, ein Aerosol oder eine Vorläufersubstanz eines Treibhausgases aus der Atmosphäre entfernt wird (UNFCCC 1992). Eine nachgewiesene Vergrößerung des Produktpools und damit der darin gespeicherten Kohlenstoffmenge kann demnach auch als „Senke“ bezeichnet werden, auch wenn eine Anrechnung dieser Senke im Rahmen des Kyoto-Protokolls oder des europäischen Emissionshandelssystems für die erste Verpflichtungsperiode/die gegenwärtige Handelsperiode nicht möglich ist.

10 Die Quantifizierung dieser Senkenleistung kann aus der hier vorgenommenen Analyse für den betrachteten Zeitraum und ohne Berücksichtigung der bereits in der Verwendung befindlichen Nutzungsmenge nicht erfolgen.

11 Es wird hier auf die genauen Regelungen des Kyoto-Protokolls und den darauf aufbauenden Vereinbarungen, insbesondere den Annex Z der Marrakesh Accords, verwiesen, in dem für die einzelnen Industriestaaten eine maximal anrechenbare Obergrenze der Senkenleistung des Waldes festgelegt ist (siehe auch den Beitrag von WINKLER in diesem Heft).

Exemplarisch ist der Klimaschutzeffekt der zwei Nutzungsoptionen „Produktspeicher“ und „100% Energie“ in Abb. 3 dargestellt.



B) Vergleich der Nutzungsoption mit Berücksichtigung des Ökosystems Wald

Jeder Nutzungsverzicht führt direkt zu einer Erhöhung der Holz- und damit auch der Kohlenstoffvorräte im Wald. Solange der für ein Ökosystem mögliche Maximalvorrat nicht erreicht ist und die Zerfalls- bzw. Abbauprozesse nicht die Aufbauprozesse überwiegen oder sich ein Gleichgewicht zwischen beiden Prozessen einstellt, reichert sich Biomasse bzw. Kohlenstoff an. Auch dies stellt eine Möglichkeit für den Klimaschutz dar. Demzufolge ist für eine umfassende Bewertung von Nutzungsoptionen auch das Ökosystem bei der Betrachtung zu berücksichtigen, d. h. auch die Vorratserhöhungen der lebenden Biomasse und des Totholzpools sind bei einem Vergleich verschiedener Nutzungsoptionen einzubeziehen. Die abgeleiteten Verluste der Biomasse (Erntereste, Mortalität) werden zu 100 % dem Totholzvorrat zugeordnet; dieser wird bei allen Folgeberechnungen erfasst, so dass keine rechnerischen Verluste auftreten. Der Klimaschutzeffekt für die fünf betrachteten Optionen setzt sich demnach zusammen aus:

- der Veränderung des Kohlenstoffspeichers im Ökosystem, also dem Vorratsauf- bzw. -abbau der Gesamtbiomasse,
- dem Zuwachs des Kohlenstoffspeichers ‚Holzprodukte‘ (lang- und kurzlebige Produkte),
- dem sich aus der direkten Holznutzung ergebenden Substitutionspotential (berechnet als vermiedene CO₂-Emissionen, umgerechnet in Kohlenstoff) sowie
- dem sich später ergebenden Substitutionspotential aus der energetischen Verwertung der langlebigen Holzprodukte am Ende ihrer Verwendungszeit (ebenfalls berechnet als vermiedene CO₂-Emissionen, umgerechnet in Kohlenstoff).

Der sich ergebende Klimaschutzeffekt liegt zwischen 23,2 Mio. to Kohlenstoff für die Nutzungsoption „100% Energie“ und 60,6 Mio. to Kohlenstoff für die Nutzungsoption „Realistische Nutzung“. Mit einem rechnerischen Klimaschutzeffekt von 3,11 to Kohlenstoff je Jahr und Hektar für den Zeitraum 2003-2042 schneidet die Nutzungsoption „Realistische Nutzung“ bei diesem Vergleich am besten ab. Der geringste Klimaschutzeffekt ergibt sich wiederum bei der Nutzungsoption „100% Energie“ mit 1,19 Tonnen Kohlenstoff je Jahr und Hektar (Tab. 4 und Abb. 4).

Tab. 4: Gesamt-Klimaschutzeffekt in Tonnen Kohlenstoff der fünf Nutzungsoptionen bis zum Jahr 2042 für Thüringen

	Nutzungsoption nach BWI	Nutzungsoption „Realistische Nutzung“	Nutzungsoption „Produktspeicher“	Nutzungsoption „100% Energie“	Nutzungsoption „Nullnutzung“
C-Zuwachs im Ökosystem	-3.263.339,63	22.297.049,12	-3.263.339,63	-3.283.339,63	32.513.129,23
C-Zuwachs im Produktpool	12.423.277,96	10.260.308,14	13.671.234,99	2.073.064,15	0,00
Potential C-Substitution (aktuell)	18.903.358,39	15.750.285,18	19.899.424,70	24.415.127,40	0,00
Potential C-Substitution (später)	12.677.216,70	12.339.054,77	13.530.987,83	0,00	0,00
Gesamteffekt	40.740.513,42	60.646.697,21	43.838.307,89	23.224.851,92	32.513.129,23
Gesamteffekt je Hektar Wald	83,57	124,41	89,93	47,64	66,70
Gesamteffekt je Hektar Wald * Jahr	2,09	3,11	2,25	1,19	1,67

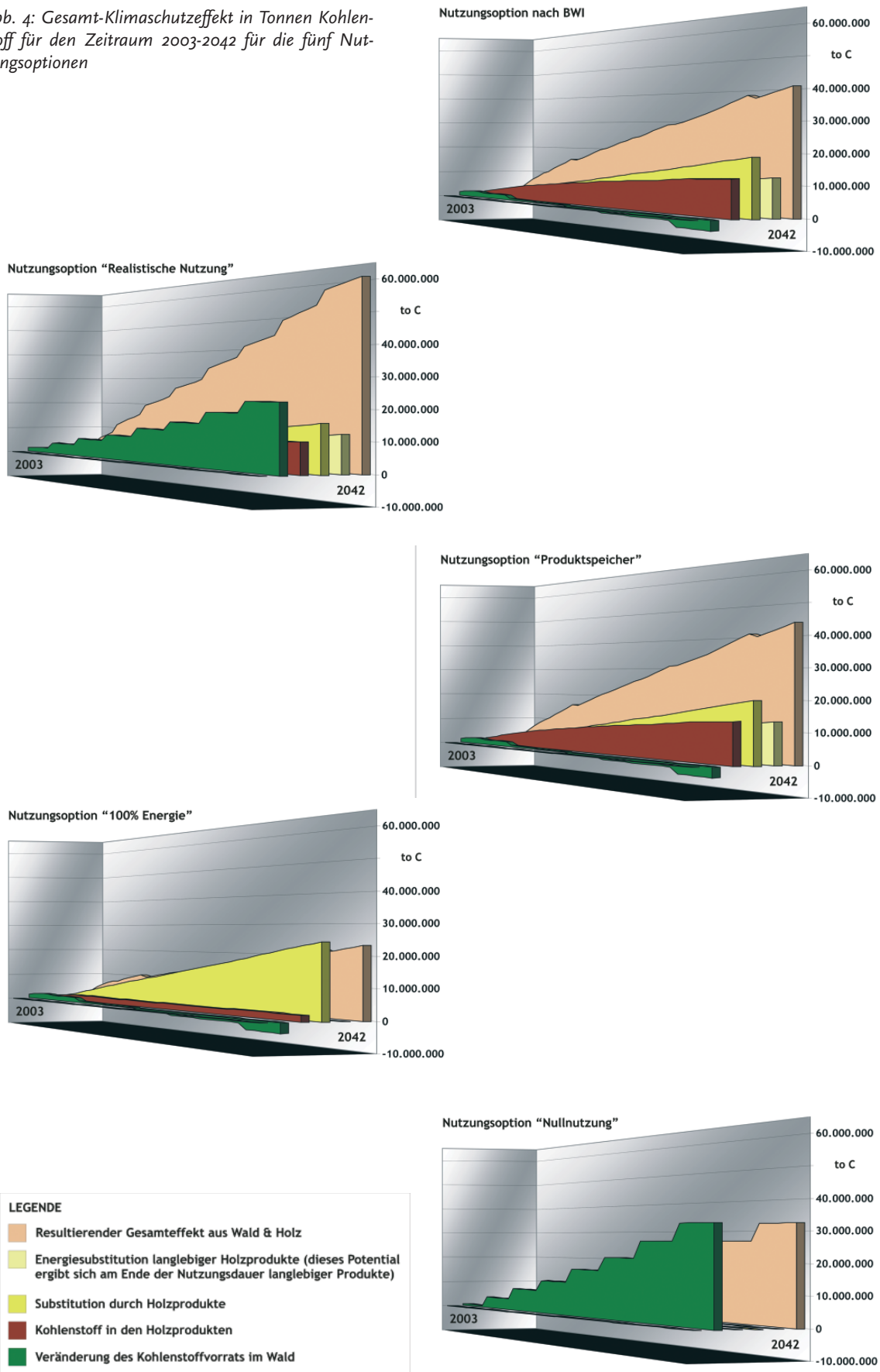
Der hohe Wert für die Nutzungsoption „Realistische Nutzung“ beruht auf dem hohen Anteil langlebiger Holzprodukte und deren Substitutionspotential **und** dem zusätzlichen Vorratsaufbau im Wald aufgrund der reduzierten Holznutzung. Die fehlenden Substitutionspotentiale im Materialbereich führen zum schlechten Abschneide-



einer ausschließlich auf Energienutzung ausgerichteten Holznutzung, wie sie durch die Nutzungsoption „100% Energie“ abgebildet wird.

Ein hoher Klimaschutzeffekt ergibt sich auch aus der Berechnung der Vorratsentwicklung bei einem großflächigen Nutzungsverzicht. Dies zeigt, dass die Wälder Thüringens aufgrund ihrer aktuellen Altersklassenstruktur und Zusammensetzung große Mengen an CO₂ aufnehmen und als Kohlenstoff im Ökosystem, hauptsächlich im Boden und in der Dendromasse, festlegen. Damit leisten diese Wälder quasi allein durch ihr Wachstum einen Beitrag zum Klimaschutz.

Abb. 4: Gesamt-Klimaschutzeffekt in Tonnen Kohlenstoff für den Zeitraum 2003-2042 für die fünf Nutzungsoptionen



VI.) Wertung

Wie einleitend dargestellt sind für eine ganzheitliche Bewertung der einzelnen Nutzungsoptionen die gesellschaftlichen, ökonomischen und natürlichen Rahmenbedingungen zu berücksichtigen, unter denen der Forst- und Holzsektor arbeitet bzw. die dessen Entscheidungen beeinflussen, wie z. B.:

Volkswirtschaftliche Bedeutung der Forst- und Holzwirtschaft für Thüringen:

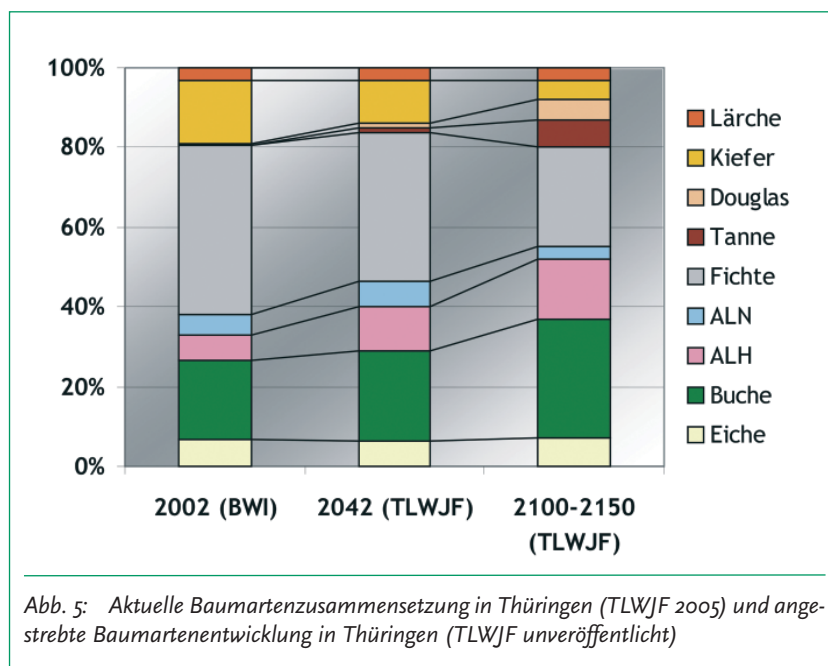
Die Umsätze des Clusters Forst & Holz in Thüringen liegen mit rund 2,1 Mrd. Euro pro Jahr an vierter Stelle im Vergleich mit anderen Wirtschaftssektoren (TMLNU 2007). Demzufolge hat der Sektor eine hohe Bedeutung für die Wirtschaftskraft des Freistaates und seiner Menschen.

Sozio-ökonomische Bedeutung:

Thüringen ist mit kleineren Wirtschaftsräumen bzw. Industrieregionen im Vergleich zu anderen Bundesländern stark ländlich geprägt. Daher stellt der Sektor Forst- und Holzwirtschaft eine wesentliche Säule für den Arbeitsmarkt in Thüringen und das Einkommen der hier lebenden Menschen dar. Gegenwärtig sind mehr als 40.000 Menschen in Thüringen in der Forst- und Holzwirtschaft beschäftigt (TMLNU 2007).

Aktuelle Wald- bzw. Bestandesverhältnisse:

Entscheidende Merkmale für vitale und stabile Wälder sind deren Standortgerechtigkeit und Naturnähe. Die gegenwärtige Baumartenbestockung ist in vielen Bereichen das Ergebnis von großen Wiederaufforstungen nach Waldverlusten mit dem Ziel, möglichst schnell einen Waldcharakter wiederherzustellen. Die Gründe für die Waldverluste sind sehr verschieden und können weit in die Geschichte zurückreichen, wie z. B. die dramatische Holznot im 16., 17. und 18. Jahrhundert, Reparationshiebe nach dem II. Weltkrieg oder große Sturm-, Schneebruch- und Borkenkäferkalamitäten. Dies führte zur aktuellen, nadelholzdominierten Baumartenverteilung, die erheblich von der potentiellen natürlichen Vegetation abweicht (vgl. ARENHÖVEL 2007). Diese Bestockungen sind geprägt durch weitgehendes Fehlen der Fähigkeit zur Selbstregulation – nicht nur in Thüringen, sondern allgemein in den naturfernen und kulturbestimmten Wäldern Deutschlands und somit druch teilweise erheblich verhinderte Vitalität und Stabilität, eine Situation, die durch Schadstoffeinträge zusätzlich verschärft wird. Langfristig ist die Forstwirtschaft bestrebt, den Laubholzanteil in Thüringen zu erhöhen und Waldstabilität und –vitalität durch den Aufbau naturnaher, standortgerechter Mischwälder mit hoher vertikaler und horizontaler Struktur zu fördern (Abb. 5). Dies erfordert jedoch Ressourcen verschiedenster Art (ARENHÖVEL 2007).



Naturschutz, Erholung, Tourismus und Landschaftspflege:

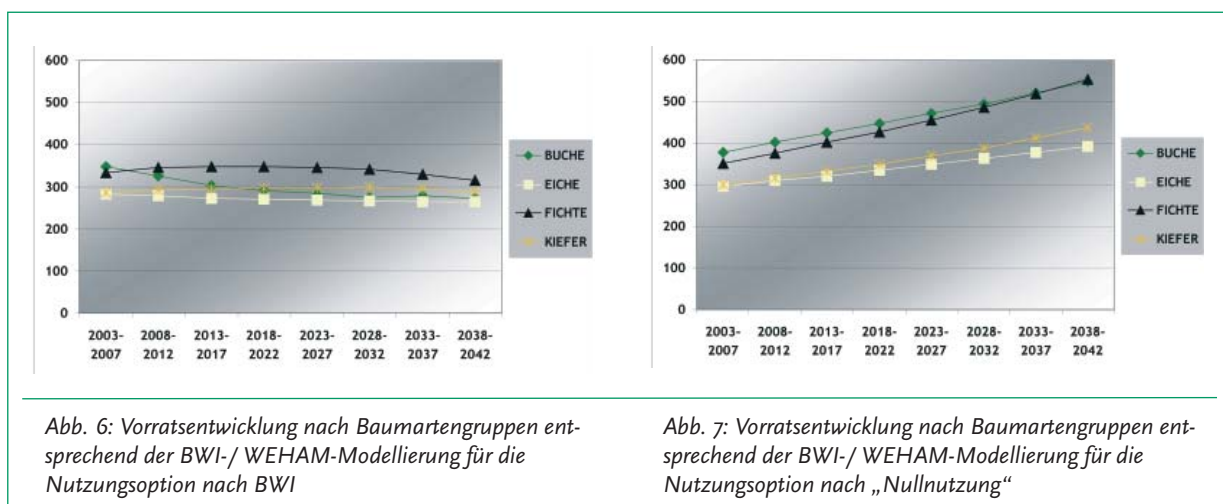
Die Schutz- und Erholungsfunktionen des Waldes haben neben der Nutzfunktion einen hohen Stellenwert für die Gesellschaft und die Umwelt. Demzufolge werden die Entscheidungen der Forstwirtschaft und ihre Bewirtschaftung auch maßgeblich durch die Ansprüche der Menschen an den Wald und die Erfordernisse des Naturschutzes mitbestimmt.

Energiesicherheit bzw. Unabhängigkeit bei der Energieversorgung:

Eine eigenständige Energieversorgung, basierend auf heimischen, nachwachsenden Energieträgern, gewinnt immer stärker an Bedeutung. Dies hat direkte Folgen für die Nutzungsansprüche an den Wald.

Daher kann der Klimaschutzaspekt nicht alleiniges Kriterium für langfristige Entscheidungen der Waldbewirtschaftung sein, sondern stellt ein weiteres, wichtiges Kriterium für Entscheidungen der Forstwirtschaft und der Politik dar. Am Beispiel der Nutzungsoption „Nullnutzung“ mit dem errechneten hohen Klimaschutzeffekt soll dies beispielhaft aufgezeigt werden, da gerade von dieser Nutzungsoption viele der oben dargelegten Aspekte in erheblicher Weise berührt werden^{12, 13}.

Die Berechnung der Bestandesvorräte des ungenutzten Waldes zum Zeitpunkt 2042 ergibt sehr hohe Hektarwerte gegenüber einer Waldbewirtschaftung (Abb. 6 und Abb. 7).



Bereits heute befinden sich die Holzvorräte der Wälder in Deutschland auf einem sehr hohen Niveau (BMVEL 2004). Da es sich bei der aktuellen Bestockung in Thüringen zu einem hohen Anteil um Waldbestände mit eingeschränkter Naturnähe und demzufolge reduzierter Stabilität und Vitalität handelt, ist davon auszugehen, dass sich die rechnerisch hergeleiteten Vorräte auf einem Niveau bewegen, das sich so in der Natur nicht einstellen wird. Wesentliches Kriterium für die Stabilität von Waldökosystemen sind Selbstregulationsmechanismen; eine hohe Bestandesdichte mit hohen Vorräten führt meist zu Vitalitätsbeeinträchtigungen (THOMASIU 1988).

12 Auf die Bewertung der wirtschaftlichen und sozio-ökonomischen Aspekte wird hier verzichtet, da sich aus diesen Aspekten ein großflächiger Nutzungsverzicht verbietet. Die Gesellschaft fragt den Rohstoff Holz nach, der Sektor Forst- und Holzwirtschaft stellt eine wichtige Wirtschaftsgröße dar und jeder Verzicht auf Holznutzung im großen Umfang im eigenen Land führt zu einer Verstärkung des Nutzungsdruckes auf die Wälder im Ausland. Dies kann mit hoher Wahrscheinlichkeit zu einer Gefährdung wertvoller Urwälder und zu zusätzlichen Emissionen aufgrund der Transportwege führen. Darüber hinaus können sich weitere negative die Folgen für Ökologie und Klima ergeben, da kaum auf die Art der Bewirtschaftung Einfluss genommen werden kann und demzufolge eine nachhaltige Waldwirtschaft, wie sie in Deutschland praktiziert wird, nicht gewährleisten werden kann.

13 Die angeführten Aspekte können ebenso auf die Nutzungsoption „Realistische Nutzung“ übertragen werden. Auch hier steigen die Bestandesvorräte schon nach kurzer Zeit sehr stark an, mit der Folge abnehmender Vitalität, sinkender Stabilität und letztendlich steigendem Risiko zusammenzuberechnen. Selbst eine wirtschaftliche Verwertung des Schadholzes ist immer mit Wertminderung (und damit niedrigerer Einsatzquote für langlebige Holzprodukte) verbunden.

Unabhängig von seiner Höhe stellt sich in Waldökosystemen ein Gleichgewicht hinsichtlich Auf- und Abbau nach THOMASIVS (1988) erst unter zwei Bedingungen ein:

- Konstante Umweltbedingungen über einen langen Zeitraum und
- das Erreichen eines entsprechenden Klimaxstadiums.

Weder entspricht ein Großteil der aktuellen Waldbestände einem Klimaxstadium, noch stimmt die aktuelle Baumartenzusammensetzung vielerorts mit der von Klimaxwaldgesellschaften überein. Bereits vor dem Erreichen noch wesentlich höherer Vorräte wird es aufgrund der hohen Bestandesdichte zu Vitalitätsdefiziten, Wachstumsdepressionen und zunehmender Mortalität kommen. Insbesondere bei der Fichte führt diese Schwächung zu einem Anstieg schwächeabhängiger Phytophagen (z. B. Borkenkäfer), die erst zur Destabilisierung und dann zum Zusammenbruch führen (THOMASIVS 1988), mit der Folge erheblicher Kohlenstofffreisetzung. Auch wenn nach entsprechenden Katastrophenereignissen der Kohlenstoff vorerst nur von dem Pool ‚lebende Biomasse‘ in den Pool ‚tote Biomasse‘ übergeht und dort in Abhängigkeit von der Abbaurrate mehr oder weniger lange gespeichert bleibt, erscheint es mehr als fraglich, ob der letztendlich resultierende Speicher- und damit Klimaschutzeffekt für diese Option sich wirklich auf dem hier errechneten hohen Gesamtniveau bewegt (Abb. 8).

Die zweite von THOMASIVS (1988) genannte Bedingung spielt insbesondere unter dem Aspekt des Klimawandels eine bedeutende Rolle. Mit Niederschlag und Temperatur haben sich wesentliche Standortfaktoren bereits in den letzten Dekaden merklich verändert und sie werden sich zukünftig aller Wahrscheinlichkeit weiter verändern. Gerade die weite Teile Thüringens dominierende Fichte wird davon negativ betroffen sein (PROFFT und SEILER 2007). Letztendlich bleibt es ungewiss, ob sich im Zusammenhang mit dem Klimawandel zukünftig überhaupt stabile Umweltbedingungen für unsere Wälder einstellen werden (vgl. WAGNER 2004). Die prognostizierte Zunahme von Extremereignissen hinsichtlich Häufigkeit und Intensität wird wahrscheinlich verstärkt zu großflächigen Schadereignissen führen. Aus diesem Grund erscheint es wesentlich effektiver – auch aus Sicht des Klimaschutzes – stabile Waldbestände durch entsprechende Waldbaustrategien aufzubauen, zu fördern und zu erhalten.

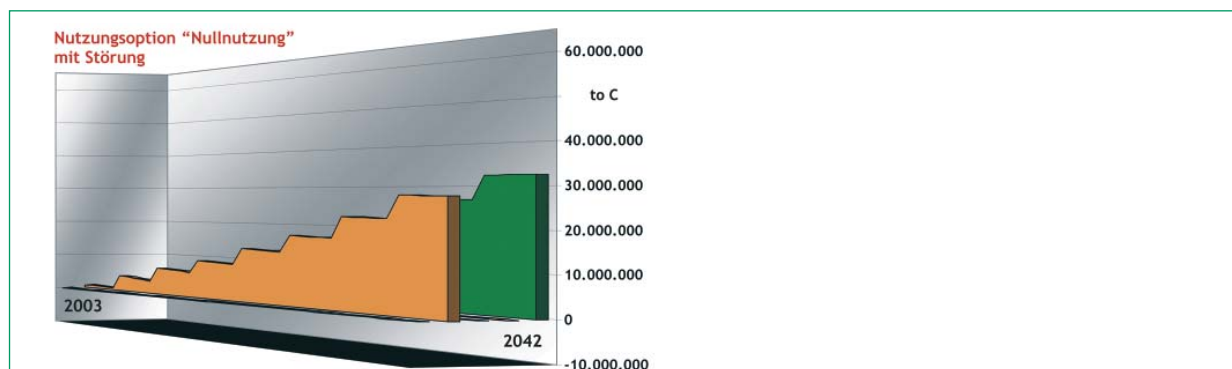


Abb. 8: Schematische Darstellung des Bestandesrisikos hinsichtlich Kohlenstoff für vorratsreiche Wälder mit Vitalitäts- und Stabilitätsdefiziten

Aufbauend auf der Nutzungsoption „Nullnutzung“ wurde für die zweite Periode eine Störung mit erheblichem Schadholzanfall in der Fichte simuliert. Auch wenn das Schadholz in den Totholzpool übergeht, werden sowohl Vorrat als auch Zuwachs insgesamt deutlich reduziert. Zusätzlich ist der Abbau des Totholzes an dem für die einzelnen Perioden leicht nach rechts abfallenden Verlauf erkennbar. Dies zeigt anschaulich, dass ein Nutzungsverzicht auch aus klimaökologischen Gesichtspunkten mit erheblichen Risiken verbunden ist. Im dargestellten Beispiel reduziert sich der positive Effekt für das Klima im Vergleich zur Nullnutzungs-Option um 15%.

VII.) Fazit

Eine optimale Strategie zur Waldbewirtschaftung mit dem größten Klimaschutzeffekt muss beide Komponenten umfassen: Wald und Holz. Die ausschließliche Konzentration auf eine der beiden Komponenten aus Gründen des Klimaschutzes, z.B. in Form von großflächigem Nutzungsverzicht oder in Form von rein energetischer Nutzung der gesamten Holzermenge, führt zu einer Vielzahl an Nachteilen in verschiedenen Bereichen und kann das mögliche Klimaschutzpotential nicht voll ausschöpfen. Daher ist auch unter Klimagesichtspunkten eine Nutzungsoption zu favorisieren, die – unter Berücksichtigung sonstiger Funktionen für den Naturhaushalt und die Gesellschaft – optimale, d.h. stabile Bestandesvorräte fördert und einen hohen Wertzuwachs erbringt, so dass ein hoher Anteil der Nutzungsmenge für die Erstellung langlebiger Holzprodukte verwendet werden kann. Von den hier vorgestellten Nutzungsoptionen stellt demnach die Option „Produktspeicher“ den besten Ansatz zur Ausnutzung der sich aus Wald und Holz ergebenden Potentiale für den Klimaschutz bis 2042 dar. Auf der einen

Seite erhöht die leichte Absenkung der gegenwärtig sehr hohen Bestandesvorräte die Stabilität des C-Speichers Wald und optimiert den Zuwachs der Bestände. Auf der anderen Seite dient die dieser Option zugrunde liegende Erhöhung des Anteils langlebiger Produkte einer Verbesserung der Holznutzung aus klimaökologischer Sicht.

Darüber hinaus kann die Klimaschutzbilanz einer nachhaltigen Forst- und Holzwirtschaft zusätzlich gesteigert werden, wenn es gelingt:

- a) auch große Anteile des Altholzes einer stofflichen Verwertung zuzuführen, bevor sie für die Erzeugung von Wärme und Strom genutzt werden, denn erst eine solche Kaskadennutzung des Rohstoffes Holz schöpft das Klimaschutzpotential von Wald und Holz optimal aus und
- b) die Waldfläche langfristig zu erhöhen und bestehende Wälder zu erhalten – national wie auch international. Neben der damit verbundenen Freisetzung von Treibhausgasen führt jede dauerhafte Waldvernichtung zu einer sogenannten positiven Rückkopplung für das Klima, da hiermit immer ein Verlust an Senkenkapazität verbunden ist.

Durch die drei Aspekte ‚Waldnutzung‘, ‚Walderhalt‘ und ‚Waldmehring‘ kann gerade der Sektor ‚Wald und Holz‘ kurz- bis mittelfristig einen wesentlichen Beitrag zum Klimaschutz leisten, der einen Zeitgewinn bringt, bis neue Technologien im technischen Bereich wirklich effektiv die Emissionen an Treibhausgasen mindern. Bereits die Klimarahmenkonvention von 1992 sieht es als dringend erforderlich an, alle Möglichkeiten und Maßnahmen zum Klimaschutz zu nutzen, um gravierende Auswirkungen des Klimawandels zu vermeiden und führt dazu aus: „In Fällen, in denen ernsthafte oder nicht wieder gutzumachende Schäden drohen, soll das Fehlen einer völligen wissenschaftlichen Gewissheit nicht als Grund für das Aufschieben solcher Maßnahmen dienen, wobei zu berücksichtigen ist, dass Politiken und Maßnahmen zur Bewältigung der Klimaänderungen kostengünstig sein sollten, um weltweite Vorteile zu möglichst geringen Kosten zu gewährleisten.“ (UNFCCC 1992). Dies wird ergänzt durch den Artikel 4, der im Punkt d) des ersten Absatzes explizit auch die Bedeutung der Wälder benennt. Demnach sind die Vertragsparteien verpflichtet, „eine nachhaltige Bewirtschaftung sowie die Erhaltung und Verbesserung von Wäldern (zu) fördern“. Für die Industriestaaten werden die Verpflichtungen zusätzlich spezifiziert, wonach diese Staaten ausdrücklich verpflichtet sind, ihre Treibhausgasenken und -speicher – also auch Wald – zu schützen und zu erweitern.



VIII.) Literatur

- Arenhövel, W. (2007): Die Fichte in Thüringen. In: Zukunftsorientierte Fichtenwirtschaft – Tagungsband und Projektergebnisse. Thüringer Landesanstalt für Wald, Jagd und Fischerei (Hrsg.), S. 4-18, Gotha.
- Brown, S., B. Lim, and B. Schlamadinger, 1999: Evaluating Approaches for Estimating Net Emissions of Carbon Dioxide from Forest Harvesting and Wood Products. IPCC Meeting Report, May 1998, Dakar, Senegal, International Panel on Climate Change/Organization for Economic and Commercial Development/International Energy Agency Programme on National Greenhouse Gas Inventories, Organization for Economic Cooperation and Development, Paris, France.
- Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) (2005): Das potenzielle Rohholzaufkommen 2003-2042 – Tabellen und Methoden. Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hrsg.), Berlin.
- Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL) (2004): Die Zweite Bundeswaldinventur – Das Wichtigste in Kürze. Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (Hrsg.), Berlin.

- Burschel, P., Kürsten, E. und Larson, B. C. (1993): Die Rolle von Wald und Forstwirtschaft im Kohlenstoffhaushalt - Eine Betrachtung für die Bundesrepublik Deutschland. München, Forstwissenschaftliche Fakultät der Universität München und Bayerische Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2007): State of the World Forests 2007. Rom.
- Mund, M., Profft, I., Wutzler, T., Schulze, E.-D., Weber, G., Weller, E. (2006): Vorbereitung für eine laufende Fortschreibung der Kohlenstoffvorräte in den Wäldern Thüringens – Abschlussbericht zur 2. Phase des BMBF-Projektes „Modelluntersuchungen zur Umsetzung des Kyoto-Protokolls“. Thüringer Landesanstalt für Wald, Jagd und Fischerei (Hrsg.), Gotha.
- Profft, I. und Seiler, M. (2007): Die Fichte im Spiegel des Klimawandels. In: Zukunftsorientierte Fichtenwirtschaft – Tagungsband und Projektergebnisse. Thüringer Landesanstalt für Wald, Jagd und Fischerei (Hrsg.), S. 68-79, Gotha.
- Taverna, R., Hofer, P., Werner, F., Kaufmann, E., Thürig, E. (im Druck): CO₂-Effekte der Schweizer Wald- und Holzwirtschaft. Bundesamt für Umwelt, Bern.
- Thomasius, H. (1988): Stabilität natürlicher und künstlicher Waldökosysteme sowie deren Beeinflussbarkeit durch forstwirtschaftliche Maßnahmen (Teil I). Allgemeine Forstzeitung, 43, S. 1037-1043.
- Thüringer Landesanstalt für Wald, Jagd und Fischerei (TLWJF) (2005): Bundeswaldinventur II im Freistaat Thüringen. Mitteilungen, Heft 24/2005, Thüringer Landesanstalt für Wald, Jagd und Fischerei (Hrsg.), Gotha.
- Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt (TMLNU) (2003): Forstbericht 2003. Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt (Hrsg.), Erfurt.
- Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt (TMLNU) (2004): Forstbericht 2004. Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt (Hrsg.), Erfurt.
- Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt (TMLNU) (2005): Forstbericht 2005. Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt (Hrsg.), Erfurt.
- Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt (TMLNU) (2006): Forstbericht 2006. Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt (Hrsg.), Erfurt.
- Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt (TMLNU) (2007): Cluster Forst und Holz – Chancen für Thüringen. Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt (Hrsg.), Erfurt.
- United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) (1992): Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen. Unter: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convger.pdf>, Abruf am 08.09.2007.
- Wagner, S. (2004): Klimawandel - einige Überlegungen zu waldbaulichen Strategien. Forst und Holz, 59, S. 394-398.
- Werner, F., Taverna, R., Hofer, P. und Richter, K. (2006): Greenhouse Gas Dynamics of increased Use of Wood in Buildings in Switzerland. Climatic Change, 74, S. 319–347
- Wirth C., Schulze E.-D., Schwalbe G., Tomczyk S., Weber G. und Weller E. (2004): Dynamik der Kohlenstoffvorräte in den Wäldern Thüringens - Abschlussbericht zur 1. Phase des BMBF-Projektes „Modelluntersuchungen zur Umsetzung des Kyoto-Protokolls“. Thüringer Landesanstalt für Wald, Jagd und Fischerei (Hrsg.), Gotha.

www.waldundklima.net – Das offene Internetportal zu Wald, Holz & Klima

Ingolf Profft und Michael Seiler

Thüringer Landesanstalt für Wald, Jagd und Fischerei, CarboEurope-IP/DEMO project

Jägerstraße 1, 99867 Gotha

Das Interesse der Menschen am Thema Wald ist ungebrochen und die Erwartungen der Gesellschaft an den Wald sind sehr vielgestaltig. Die jährlich veröffentlichten Zahlen zum Gesundheitszustand des Waldes werden mit regem Interesse von den Medien aufgegriffen und von der Bevölkerung zur Kenntnis genommen. Die wesentlichsten Informationen bleiben auch in Erinnerung, aber das Thema ‚Klimawandel‘ einschließlich der sich für den Wald ergebenden Folgen findet sich kaum in den Berichten wieder und wird daher auch kaum als Problem von den Menschen wahrgenommen. Ebenso sind vielen Menschen die Zusammenhänge zwischen Waldwachstum, CO₂-Aufnahme, Holz und Holzverwendung als eine Möglichkeit des direkten Klimaschutzes kaum bekannt. Die Forstwissenschaft und auch die Forstpraxis beschäftigen sich jedoch seit längerem intensiv mit diesen Themen. An vielen Instituten und Forschungseinrichtungen, bei Vereinen, bei Landesforstverwaltungen und anderen Institutionen laufen Untersuchungen, Forschungsprojekte oder regionale Arbeiten rund um den Klimawandel und die Rolle von Wald und Holz im globalen Kohlenstoffkreislauf. Jedoch ist es für den interessierten Bürger, für Schüler, Studenten, Lehrer, aber auch Entscheidungsträger aus Politik, Wirtschaft und Gesellschaft schwierig, Zugang zu den Informationen über die Leistungen von Wald und nachhaltiger Forstwirtschaft für das Klima, aber auch über die Gefährdung der Wälder durch den Klimawandel zu bekommen. Aus diesem Grund wurde das Internetportal „Wald & Klima“ unter der Adresse <http://www.waldundklima.net> aufgebaut.

Das Hauptziel dieses Portals ist die Bündelung und thematisch gegliederte Aufbereitung der Vielzahl von Informationen zum Themenkomplex Wald – Holz – Klima und die Bereitstellung dieser in einer offenen und unabhängigen Internetplattform. Mit „Wald & Klima“ wurde die Basis für eine internetbasierte, fundierte Wissensvermittlung geschaffen, an der sich alle Forschungseinrichtungen, Institutionen, Forstverwaltungen, aber auch Projektträger, Vereine und Verbände beteiligen können und ihre Arbeiten und Ergebnisse sowie Beiträge aus der Praxis und Hintergrundinformationen rund um den dargestellten Themenkomplex präsentieren können.

Ausgehend von dem Charakter als offene und kostenfreie Wissensplattform bietet sich für die verschiedensten Institutionen die Möglichkeit, sich aktiv mit Beiträgen an www.waldundklima.net zu beteiligen.

Wenn **Sie bzw. Ihre Institution** auf dem Gebiet der Forschung zum angesprochenen Themenkomplex tätig sind, über interessante Informationen und Fakten hierzu verfügen und/oder mit Projekten im Bereich der Forstwirtschaft oder der Holznutzung aktiv zur CO₂-Entlastung der Atmosphäre beitragen, möchten wir Sie einladen, sich an der inhaltlichen Ausgestaltung dieser Plattform zu beteiligen. Auf diese Weise besteht die Chance, die Bedeutung der Wälder der Erde, deren Schutz und nachhaltige Nutzung des nachwachsenden Rohstoffes Holz für das Klima möglichst umfassend darzustellen, aber auch auf die Grenzen einer gezielten Kohlenstoffbindung und -speicherung im Ökosystem Wald und die Gefahren, die sich aus einer Klimaerwärmung für den Wald ergeben, einzugehen. Einzige Voraussetzung für eine Beteiligung an dem Internetportal „Wald & Klima“ ist die Bereitschaft zu Kooperation und Vernetzung. Dies kann zum einen auch die Dringlichkeit für ein aktives Handeln verdeutlichen und zusätzlich zu einer aktiven (Mit)Arbeit bei bisher noch passiven potentiellen Handlungspartnern führen. Zum anderen zeigt dies, dass sich die einzelnen Handlungspartner nicht aus reinem Eigeninteresse im Sinne einer Existenzberechtigung mit diesem Thema beschäftigen, sondern der Schutz des Klimas nur gemeinsam unter Ausnutzung aller zur Verfügung stehenden Mittel, Möglichkeiten und Ansätze zukunftsweisend und langfristig erreicht werden kann.

