

Bedeutung der deutschen Forstwirtschaft in der Klimapolitik

Von Joachim Krug und Michael Köhl

Die Bedeutung der Wälder im globalen Kohlenstoffkreislauf und ihre Bedeutung für das Klima sind unbestritten. Kontrovers diskutiert wird allerdings der optimale Beitrag von Wäldern zum Klimaschutz. Erhöhung der Kohlenstoffspeicher im Wald durch Nutzungseinschränkungen, verstärkte energetische Nutzung von Holz, verstärkte Überführung von Kohlenstoff aus dem Waldspeicher in Holzprodukte, Anbau zuwachsstarker Baumarten zur Steigerung der Bindung atmosphärischen Kohlendioxids in Wäldern oder das luftdichte Vergraben von Holz zur langfristigen Sequestrierung sind nur einige der diskutierten Handlungsempfehlungen.

Eine der Ursachen der widersprüchlichen Handlungsempfehlungen liegt in den Regelungen der Klimarahmenkonvention und des Kyoto-Protokolls zur Erstellung nationaler Treibhausgasinventare. Dort wurde ursprünglich der Waldökosystemansatz gewählt, um die Senkenleistung von Wäldern zu quantifizieren. Da die Systemgrenzen des Waldökosystems den Wald, aber nicht den Forst- und Holzsektor umfassten, wurde die Holznutzung einer Freisetzung von Kohlenstoff gleichgestellt. Folgerichtig war unter diesen Randbedingungen insbesondere die Vorratsanreicherung durch Nutzungseinschränkungen geeignet, die Senkenwirkung von Wäldern zu erhöhen. Unter dieser zu engen Festlegung der Systemgrenzen wurde der klimapositive Beitrag der stofflichen und energetischen Nutzung von Holz von einer Betrachtung stark eingeschränkt. Bei der 15. Vertragsstaatenkonferenz der Klimarahmenkonvention in Kopenhagen im Dezember 2009 wurde dieser Mangel behoben.

Zur Anrechnung der Senkenwirkung von Wäldern werden derzeit verschiedene Optionen diskutiert. Am Beispiel des deutschen Waldes kann gezeigt werden, dass

diese Optionen zu deutlichen Unterschieden in der Höhe der anrechenbaren Senkenleistung führen und die tatsächliche Bindung atmosphärischen Kohlenstoffs in Wäldern nur näherungsweise abbilden. Unter Umständen kann dies dazu führen, dass die Bedeutung der Forstwirtschaft in der Klimapolitik und die damit verbundenen Herausforderungen kaum unterstützt werden.

Bedeutung der Speicher und Senkenleistung

Die klimapolitische Bedeutung der Waldbewirtschaftung in Europa liegt sowohl in der Menge des im Wald gespeicherten Kohlenstoffs (C) als auch in der zusätzlichen Aufnahme von atmosphärischem Kohlenstoffdioxid (CO₂) durch Holzzuwachs. Auf die Treibhausgasbilanz (THG-Bilanz) wirkt sich nur die C-Bindung durch Holzzuwachs und der Entzug von C durch Holznutzung aus, nicht aber der C-Speicher an sich, also die vorhandene Menge an C in lebender und toter Biomasse wie auch Bodenkohlenstoff. Das bedeutet, dass die schiere Existenz von Wäldern, bzw. gespeicherten Kohlenstoffs in lebender und toter Biomasse wie auch Bodenkohlenstoff der Wälder, keine Auswirkung auf die THG-Bilanz hat, solange sie in ihrer Quantität erhalten bleibt bzw. die Waldfläche mit ihrer Kohlenstoffintensität nicht verringert oder vergrößert wird.

Die Bedeutung der Wälder liegt also auch in der Vermeidung einer Reduktion des C-Speichers, eine klima-positive Leistung der Wälder dagegen allein in der hierüber hinaus gehenden, zusätzlichen Speicherung atmosphärischen CO₂ (Senken-

leistung). Dies geschieht entweder durch eine quantitative (flächenmäßige) oder qualitative (Erhöhung des gespeicherten C-Vorrats pro Flächeneinheit durch waldbauliche Maßnahmen) Steigerung.

Bei der 15. Vertragsstaatenkonferenz in Kopenhagen wurde vorgeschlagen, Holzprodukte in die Erstellung der Treibhausgasinventare aufzunehmen. Dadurch wäre es möglich, den Übergang von C aus dem Waldspeicher in den Produktspeicher anzurechnen (wenn auch nicht eins zu eins, da die Emissionen aus dem bestehenden Holzspeicher gegengerechnet werden müssen). Substitutionseffekte durch den Ersatz von fossilen Energieträgern oder geringe CO₂-Emissionen bei der Herstellung von Holzprodukten im Vergleich zu alternativen, nicht holzbasierten Materialien haben zwar ebenfalls positive Klimateffekte, diese werden nicht dem Wald, sondern anderen Sektoren, z.B. dem Energiesektor, angerechnet.

Wälder, bzw. Waldwachstum, unterliegen wie alle Systeme mit natürlichen Wachstumsprozessen einer natürlichen Sättigungsfunktion. Das bedeutet, dass eine zusätzliche Senkenleistung atmosphärischen CO₂ nur bis zu einer natürlichen Obergrenze möglich ist. Unbewirtschaftete Naturwälder befinden sich in einem natürlichen Gleichgewichtsprozess, in dem sich mittelfristig Wachstum und Zerfall ausgleichen. Entsprechend wird durch Biomassezuwachs ebenso viel CO₂ aufgenommen wie durch Zerfallsprozesse abgestorbener Biomasse emittiert wird. Lediglich Übergänge von C der Biomasse in den Bodenkohlenstoffvorrat finden weiterhin statt, sind aber für den mitteleuropäischen Raum kaum signifikant nachweisbar. Somit ist die zusätzliche CO₂-Senkenleistung in nicht-menschlich-beeinflussten Naturwäldern marginal. Allenfalls bei einer kurzfristigen Betrachtungsweise kann eine C-Anreicherung beobachtet werden, die allerdings nur solange anhält, wie sich Wälder in einer Periode der Vorratsanreicherung befinden. In der Klimaxphase stellt sich eine ausgeglichene C-Bilanz ein, die durch eine Zerfallsphase abgelöst werden kann, in der mehr C abgegeben als aufgenommen wird. Entsprechend liegt aus klimapolitischer Sicht die Bedeutung

Dr. J. Krug ist Mitarbeiter des Instituts für Weltforstwirtschaft des Johann Heinrich von Thünen-Instituts (vTI), Hamburg. Prof. M. Köhl ist Leiter des Instituts für Weltforstwirtschaft und Professor der Weltforstwirtschaft, Zentrum Holzwirtschaft an der Universität Hamburg.



Joachim Krug
joachim.krug@vti.bund.de

von in Deutschland ohnehin kaum vorhandenen, unbeeinflussten Naturwäldern im Erhalt ihrer C-Speicher, nicht aber in der kontinuierlichen Bindung von atmosphärischem CO₂.

Für mögliche Strategien zur Verbesserung der klimapositiven Wirkung von Wäldern muss die Wachstumsfunktion von Bäumen beachtet werden: während ein junger Baum relativ schnell wächst und dadurch viel CO₂ aus der Atmosphäre entnehmen und als C in Biomasse festsetzen kann, lässt dieses Vermögen im Alter nach. Zwar wachsen Bäume, je nach Baumart mehr oder weniger noch bis ins hohe Alter zu, allerdings kann ein frühes Ersetzen eines alternden Baumes (oder Bestandes) eine insgesamt höhere Rate der Senkenleistung bewirken. Die zeitliche Veränderung der Senkenleistung spiegelt der Volumenzuwachs, der die Festlegung von atmosphärischem CO₂ als C der Biomasse abbildet. Die höchste Senkenleistung erfolgt im Kulminationspunkt (Maximum) des durchschnittlichen jährlichen Gesamtwachses (dGZ_{max}). Abb. 1 illustriert diesen Zeitpunkt an einer idealisierten Wachstumsfunktion, aus der sich der Zeitpunkt bestimmen lässt, zu dem ein alternder Bestand mit nachlassender Senkenleistung verjüngt und durch einen Bestand mit höherer Senkenleistung ersetzt werden sollte. Eine strenge Umsetzung dieser Regel würde allerdings zu vergleichsweise jungen Beständen führen und könnte sich auf andere waldbauliche Zielsetzungen wie Biodiversität, Humusanreicherung, Totholz oder Wertzuwachs nachteilig auswirken.

Im Gegensatz zu Naturwäldern befinden sich bewirtschaftete Wälder durch Entnahme von Biomasse (Durchforstung und Ernte) wiederholt in einer Aufbauphase mit geringerem Vorrat, aber dauerhaft höherer zusätzlicher Senkenleistung. Abb. 2 stellt den zeitlichen Verlauf von C-Vorrat und zusätzlicher CO₂-Senkenleistung für verschiedene Bewirtschaftungsalternativen schematisch dar und verdeutlicht den Einfluss der Bewirtschaftung.

Während der unbewirtschaftete Naturwald (Grafik A in Abb. 2) einen hohen C-Vorrat in Biomasse und Humus aufweist, ist seine zusätzliche (klimarelevante) CO₂-Senkenleistung marginal. Weiterhin muss die höhere Anfälligkeit von alten, vorratsreichen Beständen gegenüber Kalamitäten und dem damit einhergehenden Verlust des C-Vorrats bedacht werden. Unter idealisierten Bedingungen eines naturnahen Waldbaus ist sowohl ein kontinuierlich hoher C-Vorrat als auch eine hohe zusätzliche CO₂-Senkenleistung anzunehmen (Grafik B in Abb. 2). Die zusätzliche CO₂-

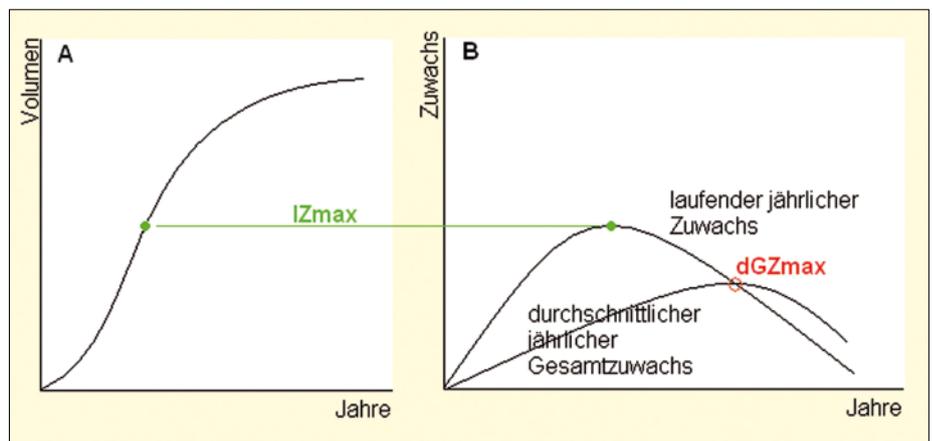


Abb. 1: Idealisierte Wachstumsfunktion (Grafik A), laufender und durchschnittlicher jährlicher Gesamtwuchs (Grafik B). Während der laufende jährliche Zuwachs (IZ) die gegenwärtige Zuwachsleistung aufgrund der tatsächlichen Bestandesverhältnisse beschreibt, illustriert der durchschnittliche jährliche Gesamtwuchs (dGZ) die nachhaltig jährlich zuwachsende Masse der Bestandesentwicklung. Die Zuwachsfunktion lässt sich durch Ableitung der Wachstumsfunktion ermitteln; der dGZ_{max} liegt im Schnittpunkt von IZ und dGZ.

Senkenleistung kann im Altersklassenwald („klassische“ Forstbewirtschaftung, Grafik C in Abb. 2) zulasten des Vorrats höher ausfallen. Die höchste zusätzliche CO₂-Senkenleistung wird unter Plantagenbewirtschaftung erreicht, resultiert allerdings in geringeren C-Vorräten der Biomasse und insbesondere auch der Humusschicht.

Entwicklung der Senkenleistung

Wird die Senkenleistung nicht bestandesweise, sondern national betrachtet, müssen weitere Aspekte in Betracht gezogen werden. Neben der Altersklassenverteilung können Markteinflüsse und politische Maßnahmen periodisch zu verstärkten oder reduzierten Entnahmen führen und damit Veränderungen sowohl des Vorrats als auch der Senkenleistung bewirken.

Wie in Abb. 3 dargestellt, ist die Senkenleistung aus Waldbewirtschaftung in Deutschland seit 1990 kontinuierlich gesunken. Diese Reduktion wird sowohl dem Altersklassenaufbau der Nachkriegswälder (Aufforstungen der Reparationshiebe nach den beiden Weltkriegen), als auch einem zyklischen Nutzungsverhalten zugeschrieben. Nach schweren Stürmen („Vivian“ und „Wiebke“) wurden 1990 als Maßnahme des Forstschädenausgleichsgesetzes Einschlagsbeschränkungen angeordnet [2], die in einer verstärkten Vorratsanreicherung resultierten. Spätestens seit 2002 wird der Vorratsaufbau und vergangene Mindernutzungen jedoch verstärkt mobilisiert und führt zu einer stetigen Abnahme der Senkenleistung (Abb. 3). Auf der Basis der Waldentwicklungs- und Holzaufkommensmodellierung (WE-

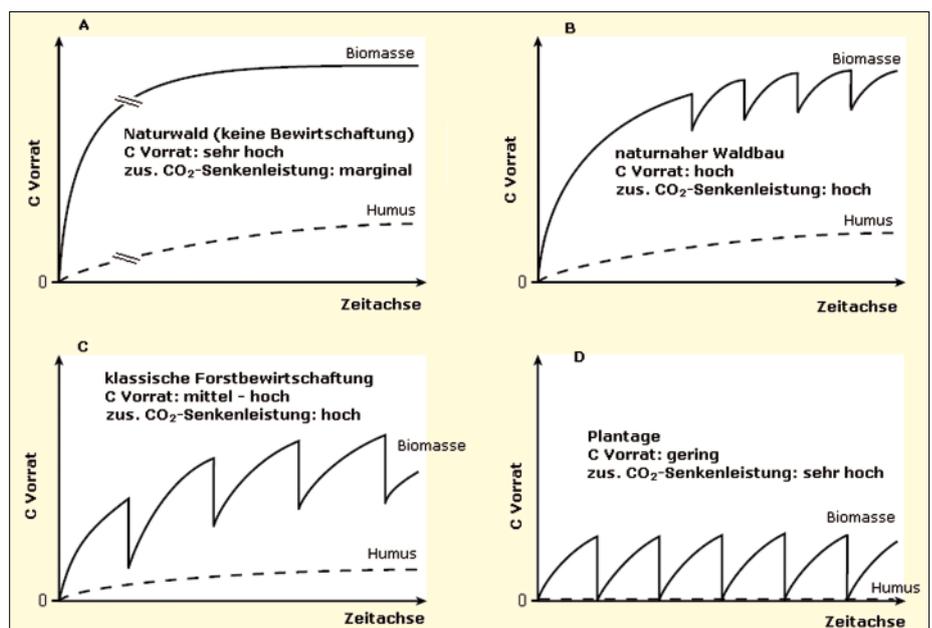


Abb. 2: C-Vorrat und eine zusätzliche CO₂-Senkenleistung in unbewirtschafteten Naturwäldern (A), unter naturnahem Waldbau (B), klassischer Forstbewirtschaftung (C) und Plantagenbetrieb (D) in Biomasse und Humus. Der jeweilige Beginn der Vorratskurven bei Null unterstellt eine Aufbauphase, die allerdings insbesondere in einem unbeeinflussten Naturwald nicht realistisch ist. (verändert aus: [9])

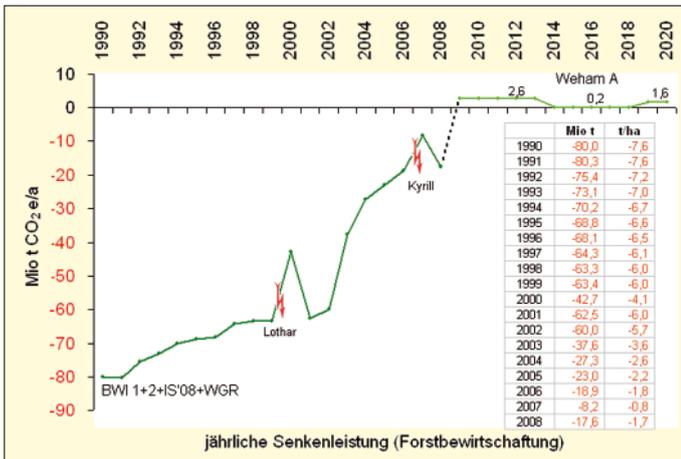


Abb. 3: Jährliche Senkenleistung aus Forstbewirtschaftung nach Daten der BWI 1, BWI 2, der Inventurstudie 2008 und der Waldgesamtrechnung, bzw. für 2009 bis 2020 WEHAM (nur lebende Biomasse: im Schnitt beträgt die projizierte Senkenleistung für 2013 bis 2020 0,848 Mio t CO₂e). Der Einfluss der Stürme „Lothar“ und „Kyrill“ ist ersichtlich. Negative Werte beschreiben die Bindung atmosphärischen Kohlenstoffs (Senkenleistung), während positive Zahlen eine Emission (Quelle) darstellen.

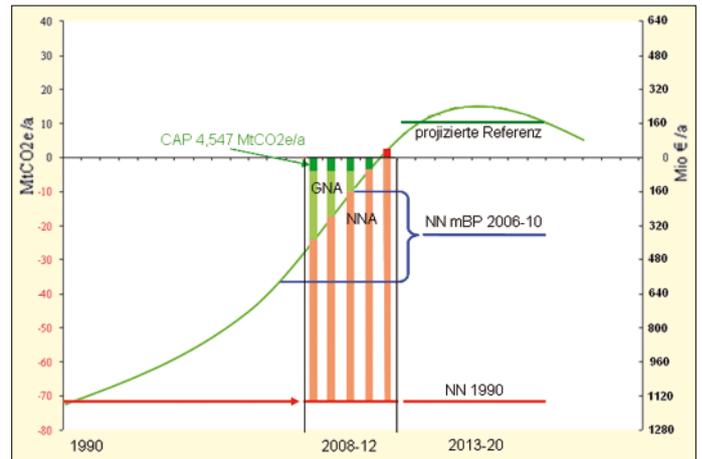


Abb. 4: Exemplarische Senkenleistung und Anrechnungskonsequenzen. Negative Werte beschreiben die Entnahme atmosphärischen Kohlenstoffs, also die Senkenleistung, während positive Zahlen Emissionen darstellen. GNA beschreibt Gross-Net-Anrechnung (grün) während NNA die Net-Net-Anrechnung (orange) illustriert. Ein „Wert der Senkenleistung“ wird hier exemplarisch mit 16 €/t CO₂ auf der rechten Skala illustriert (nur gültig für den Zeitraum 2008 bis 2012, eine neue Zuteilung der Zertifikate nach 2013 wird einen hiervon womöglich ganz unabhängigen Wert je t CO₂ erwirken). Erklärungen im Text.

HAM, vergl. [3, 6]) wurde prognostiziert, dass der deutsche Wald in naher Zukunft von einer CO₂-Senke zu einer geringen CO₂-Quelle wird.

Die kontinuierlich abnehmende Senkenleistung und der voraussichtliche künftige Übergang zu einer CO₂-Quelle finden Eingang in die nationale Treibhausgas-Berichterstattung. Artikel 3.3 und Artikel 3.4 des Kyoto-Protokolls (KP) gestatten Vertragsstaaten die Anrechnung von C-Bindung durch Aufforstungen und durch Bewirtschaftungsmaßnahmen. Im Gegenzug muss die C-Freisetzung aus Waldflächenverlusten oder Vorratsabbau in den nationalen Bilanzen berücksichtigt werden. Gegenwärtig wird die Anrechnungsregel für eine Berücksichtigung von Wäldern nach KP-Art. 3.3 und Art. 3.4 verhandelt (vergl. [5]). Je nach Anrechnungsoption führen die realen Vorrats- und Speicheränderungen im deutschen Wald zu bedeutenden Unterschieden bei der zu berichtenden Menge an gebundenem oder freigesetztem Kohlenstoff. Da die nationalen THG-Inventare nicht nur zu einer Überprüfung der Minderungsziele der Vertragsstaaten dienen, sondern mit dem Handelssystem für Emissionszertifikate verbunden ist, ergeben sich erhebliche finanzielle Konsequenzen, die auf nationaler Ebene in Gutschriften, aber auch Zahlungsverpflichtungen münden können.

Konsequenzen der Anrechnung

Abb. 4 stellt die in den Klimaverhandlungen zur Diskussion stehende Anrechnungsregeln an einem Beispiel exempla-

risch dar. Die Senkenleistung wird (ähnlich der Entwicklung der Senkenleistung in Deutschland) mit hohen Werten im Stichtag 1990 und einer seitdem stark nachlassenden Senkenleistung bis 2011 angezeigt. Ab 2012 wird der Wald von einer Senke zur Quelle. Die Quellenleistung erreicht 2016/2017 ein Maximum und ist anschließend wieder rückläufig. Der Kurvenverlauf in Abb. 4 ist aus dem in Abb. 3 gezeigten Verlauf abgeleitet und zum Zwecke der Anschaulichkeit geglättet und überhöht. Anhand von Abb. 4 lassen sich zwei Anrechnungsoptionen verdeutlichen.

- Die **Net-Net-Anrechnung** (net-net-accounting, NNA) ist ein Maß für die Netto-Änderung des Kohlenstoffflusses (Emissionen minus Bindung), das als Differenz des Kohlenstoffflusses im Verpflichtungsjahr und in der Referenzperiode berechnet wird. In der Regel wird als 1990 als Referenzjahr gewählt, was sich für Deutschland aufgrund der damaligen Einschlagsbeschränkungen ungünstig auswirkt.
- Die **Gross-Net-Anrechnung** (gross-net-accounting, GNA) verzichtet auf ein Referenzjahr und bezieht sich ausschließlich auf den Kohlenstofffluss in der Referenzperiode. Damit Vertragsstaaten ihre Bemühungen zur Verminderung der CO₂-Emissionen intensivieren, wurde die Anrechenbarkeit von Senken durch so genannte CAPs begrenzt. Für Deutschland wurde ein CAP in Höhe von 4,6 Mio t CO₂ festgelegt (Festlegung in 16/CMP.1 in 2005)¹⁾.

Die unter Gross-Net Anrechnung relevante Senken- und Quellenleistung ist in Abb. 4 als hellgrüne Balken dargestellt, der für Deutschland geltende „CAP“ (in Abb. 4 dunkelgrün bzw. rot) gilt symmetrisch,

¹⁾ 4,547Mio tCO₂, <http://unfccc.int/resource/docs/2005/cmp1/eng/08a03.pdf>

d.h. sowohl für Senken als auch für Quellen, und bewirkt somit eine Begrenzung des jährlichen maximalen Anrechnungsumfangs auf 4,6 Mio t CO₂. Den Jahreswerten aus Abb. 3 exemplarisch folgend ergäbe sich hieraus eine Belastung von 6,0 Mio t CO₂ im Zeitraum 2008 bis 2012, jährlich also 1,2 Mio t CO₂.

Durch eine Net-Net-Anrechnung (orange Balken in Abb. 4), also der Anrechnung der Differenz der aktuellen jährlichen Senkenleistung zu der im Basisjahr 1990 („NNA mit Basisjahr 1990“), würden rechnerisch erheblich höhere Belastungen entstehen. Diese würden auch in absehbarer Zukunft nicht nachlassen: solange die Senkenleistung durch Waldbewirtschaftung in Deutschland nicht wieder den Umfang der Senkenleistung von 1990 erreicht, werden die rechnerisch ermittelten Emissionen die nationale Treibhausgas-Berichterstattung erheblich belasten. Im gezeigten Beispiel würde der Forstsektor die nationale Treibhausgasbilanz im Zeitraum 2008 bis 2012 mit etwa 78,6 Mio t CO₂ jährlich belasten. Im Vergleich zum nationalen Minderungsziel von 973,0 Mio t CO₂ für den gleichen Zeitraum stellt diese Belastung mit 8,1 % zwar nur einen geringen Anteil dar, schlägt sich aber jährlich in dreistelligen Millionenbeträgen nieder.

Bei Anwendung der Net-Net-Anrechnung unter Berücksichtigung eines Referenzjahres gilt allerdings der Grundsatz, dass nur diejenigen Emissionen berücksichtigt werden dürfen, die tatsächlich seit 1990 durch menschliches Handeln verursacht wurden. Folgen von Bewirtschaftungsmaßnahmen, die vor 1990 stattge-

funden haben, sind von der Anrechnung auszuschließen. Vor diesem Hintergrund muss der Altersklassenaufbau der Wälder in die Diskussion der rückläufigen Senkenleistung einbezogen werden. Der aktuelle Altersklassenaufbau der Wälder ist weitgehend auf Bewirtschaftungsmaßnahmen zurückzuführen, die vor 1990 erfolgten. Dies trifft besonders für Deutschland zu, wo kurz nach dem zweiten Weltkrieg ein Zehntel der Waldfläche kahlgeschlagen und wieder aufgeforstet werden musste. Der aktuelle Altersklassenaufbau darf daher im Sinne des KP nicht zu einer rechnerischen Belastung führen, insbesondere da diesem durch forstpolitische Maßnahmen kaum gegengesteuert werden kann.

Sowohl die Net-Net- als auch die Gross-Net-Anrechnungsoption weisen methodische Defizite auf, daher wurden in den internationalen Verhandlungen weitere Anrechnungsmethoden diskutiert. Ein wesentliches Gestaltungsmerkmal ist die Festlegung der Referenzperiode. Diese kann sich entweder auf einen zurückliegenden oder einen zukünftigen Zeitraum beziehen. In Abb. 4 ist als Beispiel eine kurzfristig zurückliegende Referenz (NN mBP 2006 bis 2010) und eine vorausschauende Referenz (projizierte Referenz) gezeigt.

Gegenüber einem festen Referenzjahr 1990 werden durch eine kurzfristiger zurückliegende Referenz (im Beispiel der Durchschnitt der Emissionen im Zeitraum 2006 bis 2010) die Einflüsse vergangener Maßnahmen zwar in einen aktuelleren Bezug gesetzt, die prinzipiellen Nachteile (z.B. der dominierende Einfluss von Altersklassenstrukturen von vor 1990) einer Net-Net-Anrechnung sind aber weiter gravierend.

Eine vorausschauende Referenz würde eine Vorhersage zukünftiger Entwicklungen unter Beibehaltung bisheriger Bewirtschaftungsstrategien („business as usual“, BAU) treffen. Im gezeigten Beispiel (Abb. 4) ist eine solche projizierte Referenz angegeben, die für den Zeitraum 2013 bis 2020 eine beispielhafte überhöhte Quellensituation von durchschnittlich 11 Mio t CO₂/Jahr zur Illustration abbildet. Nach WEHAM A (nur ober- und unterirdische lebende Biomasse, vergl. Abb. 3) läge diese dagegen bei 0,85 Mio t CO₂. Erfolgt im Zeitraum 2013 bis 2020 tatsächlich eine Änderung der Waldbewirtschaftung, die zu Waldflächenveränderung oder erhöhten bzw. verringerten Speicherleistungen führt, würde die festgestellte Abweichung vom Referenzwert analog zu einer Gross-Net-Anrechnung in entsprechenden Belastungen oder Gutschriften resultieren. Die Höhe der Gutschriften oder Belastungen hängt hier wesentlich vom prognostizierten business-as-usual-Verhalten ab, weshalb zur

Festlegung einer vorausschauenden Referenz allgemein gültige und objektivierbare Kriterien definiert werden müssten.

Forstwirtschaftliche Bedeutung und Herausforderung

Zukünftige Klimaveränderungen stellen eine Herausforderung für die Forstwirtschaft dar und erfordern Anpassungsmaßnahmen, die den Fortbestand der Bestandsicherheit, der Holzproduktion, der Erhaltung der Wohlfahrtswirkung sowie der Naturschutzansprüche gewährleisten. Im Hinblick auf die klimapositive Wirkung von Wäldern durch die Kohlenstoffbindung wird häufig gefordert, eine verstärkte Senkenleistung anzustreben. Hierzu können folgende Punkte festgehalten werden:

a) Die in Deutschland praktizierte nachhaltige Forstwirtschaft verursacht bisher keine nennenswerten Emissionen. Rechnerische Emissionen entstehen lediglich durch eine entsprechende Anrechnung der nachlassenden Senkenleistung. Ausnahmen sind derzeit die Bewirtschaftung auf organischen Böden, die zu einer erhöhten Freisetzung von Bodenkohlenstoff und Stickstoffverbindungen führen, und eine Flächenumwandlung von Wald in andere Landnutzungsformen²⁾. Künftige Ursachen für Emissionen können die Gefährdung der Speicher durch klimatische Veränderungen sowie Zerfallsprozesse in überalterten Beständen sein, die durch Nutzungsverzicht oder einen Altersklassenaufbau mit einem Überhang hiebsreifer Bestände maßgeblich befördert werden.

b) Möglichkeiten zur zusätzlichen Sequestrierung im Rahmen der ökologischen und ökonomischen Randbedingungen liegen vornehmlich in einer Veränderung der Bewirtschaftungsstrategie, die verschiedene Instrumente zur Intensivierung der Holzproduktion nutzt. Zu nennen wären schwerpunktmäßig eine Verkürzung der Umtriebszeit auf den Zeitpunkt des maximalen Gesamtzuwachses (dGZ_{max}), eine frühzeitige Verjüngung von überalterten Beständen bzw. Beständen mit überdurchschnittlich hoher Vorratshaltung, der Baumartenwechsel hin zu leistungsstarken und raschwüchsigen Arten und (wo angebracht) der Überführung von Altersklassenwäldern in Dauerwälder. Detaillierte Maßnahmen zu einer „klima-optimierten“ Bewirtschaftung von Beständen können jedoch nur im Einzelfall unter Berücksichtigung der lokalen Standortverhältnisse und der ökologischen Kriterien geplant

²⁾ Trotz positiver Flächenbilanz (2002 bis 2008: Verlust: 10 600 ha/a, Zugewinn: 23 400 ha/a) entsteht hier ein Nettoverlust von 3,4 Mio t CO₂e jährlich (NIR 2009).

und umgesetzt werden. Weiterhin bestehen unter dem Vorbehalt alternativer Nutzungsinteressen nennenswerte Potenziale zusätzlicher Speicher- und Senkenleistung durch Aufforstungen z.B. im Rahmen von Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen. Der Aufforstung von landwirtschaftlichen Grenzertragsflächen und weiteren Flächenreservoirs stehen aber hohe rechtliche und gesellschaftliche Hindernisse entgegen.

c) Durch eine Förderung von Anpassungsmaßnahmen kann die natürliche Anpassungsfähigkeit von Wäldern an klimatische Veränderungen unterstützt und ihre Vitalität und Produktivität erhalten werden.

d) Strategien zur Minderung der Treibhausgaskonzentration in der Atmosphäre dürfen sich nicht nur auf die klimapositiven Wirkungen von Wäldern stützen, sondern müssen das gesamte Potenzial der Forst- und Holzkette ausspielen. Die Produktion und Nutzung von Holz ermöglicht die energetische und materielle Substitution emissionsintensiver Energieträger und Produkte (vergl. [7]). Holzprodukte können mit geringerem Energieaufwand und damit Emissionen als funktionsgleiche Produkte aus nichtnachwachsenden Rohstoffen hergestellt werden, stellen einen Kohlenstoffspeicher dar, können mit geringen Emissionen recycelt und am Ende ihres Lebenszyklus energetisch verwertet werden. Die vermehrte Bereitstellung und Nutzung langlebiger Holzprodukte aus einheimischer Produktion und die damit einhergehende energetische und materielle Substitution geht Hand in Hand mit den unter b) genannten Möglichkeiten zur zusätzlichen Sequestrierung von Kohlenstoff in Wäldern.

e) Eine Förderung der Forschung ist zum besseren Verständnis und zur Quantifizierung der C-Kreisläufe insbesondere im Hinblick auf Bewirtschaftungs-, Renaturierungs- und Anpassungsmaßnahmen notwendig. Sie muss zu einem verbesserten Grundlagenwissen beitragen und mittelfristig zu konkreten Aussagen zur Umsetzung klimapolitischer Ziele im Forst- und Holzsektor führen.

Literaturhinweise:

- [1] BURSCHEL, P.; HUSS, J. (1997): Grundriss des Waldbaus. Pareys Studentexte 49. Berlin. [2] Bundesgesetzblatt 1990: Verordnung über die Beschränkung des ordentlichen Holzeinschlags in den Forstwirtschaftsjahren 1990 und 1991. Holz-EinschlBeschV/1990/91 1990. [3] DUNGER, K.; BOSCH, B.; POLLEY, H. (2005): Das potentielle Rohholzaufkommen 2002 bis 2022 in Deutschland. AFZ-DerWald 3: 114-116. [4] DUNGER, K.; ROCK, J. (2009): Projektionen zum potentiellen Rohholzaufkommen. AFZ-DerWald 64(20): 1079-1081. [5] HEUER, E. (2010): Was hat sich in Kopenhagen bewegt? AFZ-DerWald 3/2010. [6] POLLEY, H.; KROIHER, F. (2006): Struktur und regionale Verteilung des Holzvorrates und des potenziellen Rohholzaufkommens in Deutschland im Rahmen der Clusterstudie Forst- und Holzwirtschaft. Eberswalde, BFH, Institut für Waldökologie und Waldinventuren, 128 p. [7] RÜTER, S. (2010): http://www.holzundklima.de/docs/rueter_ecp-lulucf-hwp_2010-06-23.pdf. [8] WBGU 1998: Die Anrechnung biologischer Quellen und Senken im Kyoto Protokoll. Sondergutachten.