

Ausschussvorlage ULA 20/38

Eingegangene Stellungnahmen

zu dem

**Gesetzentwurf der Landesregierung
Hessisches Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes und
zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels (Hessisches
Klimagesetz – HKlimaG)
– Drucks. [20/9276](#) –**

- | | | |
|-----|---|--------|
| 37. | SOE – Institut für sozial-ökologische Forschung GmbH | S. 246 |
| 38. | Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR) | S. 249 |
| 39. | Ferngas Netzgesellschaft mbH | S. 260 |
| 40. | Hessischer Waldbesitzerverband e. V. | S. 261 |

ISOE · Hamburger Allee 45 · 60486 Frankfurt am Main

Ausschuss für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft
und Verbraucherschutz des Hessischen Landtages
Zu Hd. Frau Daniela Erdmann
Schlossplatz 1 - 3
65183 Wiesbaden

21.11.2022

Öffentliche Anhörung im Ausschuss für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Hessischen Landtages am 23.11.2022
Gesetzentwurf der Landesregierung - Hessisches Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes und zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels – Drucks. 20/9276 –

Sehr geehrte Frau Erdmann,

vielen Dank für die Einladung an das ISOE – Institut für sozial-ökologische Forschung zur Abgabe einer Stellungnahme sowie zur Teilnahme an der Anhörung des Ausschusses für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz.

Das ISOE forscht zu Fragen einer nachhaltigen Entwicklung u.a. in den Handlungsfeldern Mobilität, Wohnen, Biodiversität, Landnutzung und Wasserressourcenmanagement. Die Entwicklung von wissenschaftlichen Konzepten und Entscheidungsgrundlagen für den Klimaschutz und die Anpassung an die Folgen des Klimawandels bilden einen wichtigen Schwerpunkt der Forschungsarbeit unseres Instituts. Ihrer Anfrage kommen wir daher gerne nach.

Mit freundlichen Grüßen



Dr. Immanuel Stieß

**Institut für
sozial-ökologische
Forschung (ISOE) GmbH**

Hamburger Allee 45
60486 Frankfurt am Main
Tel. +49 69 7 07 69 19-0
Fax +49 69 7 07 69 19-11
info@isoe.de
<http://www.isoe.de>

Wissenschaftlicher Beirat:

Prof. Dr. Stephan Lessenich
Institut für Sozialforschung
an der Johann Wolfgang
Goethe-Universität (Vorsitz)

Prof. Dr. Heike Egner
Freie Wissenschaftlerin

Prof. Dr. Christoph Küffer
OST Ostschweizer Fachhoch-
schule

Prof. Dr. Annette Spellerberg
TU Kaiserslautern

Bankverbindungen:

GLS Gemeinschaftsbank eG
BIC: GENODEM1GLS/IBAN:
DE 34 4306 0967 8014 8776 00

Frankfurter Volksbank eG
BIC: FFVBDEFF / IBAN:
DE 39 5019 0000 6000 0192 06

Postbank Frankfurt/Main
BIC: PBNKDEFF / IBAN:
DE 86 5001 0060 0363 3776 08

Finanzamt Frankfurt/Main
Steuernummer: 045 255 64807

UID: DE 114 237 106

Als gemeinnützig anerkannt
HRB 29938
Amtsgericht Frankfurt/Main

Geschäftsführung:
Prof. Dr. Flurina Schneider
Frank Schindelmann

Stellungnahme zum Gesetzentwurf der Landesregierung - Hessisches Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes und zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels – Drucks. 20/927

Das ISOE begrüßt, dass die hessische Landesregierung mit dem neuen Klimagesetz einen ambitionierten Reduktionspfad der Treibhausgasemissionen verfolgt. Mit dem hessischen Klimagesetz werden die Reduktionsziele der Klimapolitik des Bundes auch für das Land Hessen verbindlich festgeschrieben. Demnach sollen bis zum Jahr 2030 die Treibhausgasemissionen um 65 Prozent gegenüber dem Jahr 1990 reduziert werden. Dies bedeutet, dass im Zeitraum von 2020 bis 2030 eine Minderung der Emissionen von 35 Prozent erforderlich ist - das ist mehr als im Zeitraum von 1990 bis 2020 erreicht wurde. Die folgenden Empfehlungen können dazu beitragen, um die Wirksamkeit des Gesetzes im Sinne der genannten Ziele zu stärken.

§ 9 Monitoring

Der Bericht Monitoring 2020 zum integrierten Klimaschutzplan 2025 hat gezeigt, dass das Ziel einer 30-prozentigen Einsparung von Treibhausgasen bis zum Jahr 2020 bestenfalls knapp erreicht wurde. Bei den Reduktionszielen für 2025 und 2030 sind erhebliche Lücken erkennbar. Insbesondere im Verkehrssektor ist bislang keine Trendwende der Emissionsentwicklung erkennbar.

Vor diesem Hintergrund ist es positiv zu bewerten, dass das hessische Klimagesetz in § 4 Minderungsziele für die Treibhausgasemissionen der einzelnen Hauptemissionssektoren (Energiewirtschaft, Industrie, Verkehr, Haushalte/Gewerbe/Handel/Dienstleistungen, Landwirtschaft) vorsieht. Damit diese Ziele als Steuerungsinstrumente ihre volle Wirksamkeit entfalten können, ist ein regelmäßiges Monitoring der Treibhausgasmissionen und deren Bewertung mit Blick auf die klimapolitischen Ziele erforderlich. Angesichts des ambitionierten Reduktionspfads für den Zeitraum von 2020 bis 2030 erscheint der in § 9.2 vorgesehene Abstand von 5 Jahren für die Erstellung des Monitoring- und Projektionsberichts als zu lang. Um auf erkennbare Abweichungen kurzfristig reagieren zu können, sollte dieser Bericht mindestens alle 3 Jahre erstellt werden.

§ 4 Klimaplan Hessen

In § 4 werden die Sicherung und der Erhalt von Kohlenstoffsinken als ein eigenständiger Aufgabenbereich des hessischen Klimaplans hervorgehoben. Angesichts der gravierenden Beeinträchtigung der Kohlenstoffspeicher in Hessen u.a. durch das Waldsterben in den letzten Jahren ist diese Aufgabe als überaus dringlich zu bewerten. Der Schutz, Erhalt und Ausbau natürlicher Kohlenstoffspeicher wie Moore, Wälder, naturnahe Gewässer und urbane Grünräume sollte daher gestärkt werden. Mögliche Zielkonflikte von Gesetzen, Maßnahmen und Infrastrukturprojekten mit dem Erhalt von Kohlenstoffsinken sollten frühzeitig erkannt werden. Die Auswirkungen auf den Erhalt von Kohlenstoffsinken sollten daher bei der Bewertung der Klimawirksamkeit von Gesetzen und Verordnungen (§ 7.3) besonders berücksichtigt werden.

§ 6 Wissenschaftlicher Klimabeirat

Der wissenschaftliche Klimabeirat hat die wichtige Aufgabe, das aktuelle wissenschaftliche Wissen aus unterschiedlichen Disziplinen in die Klimapolitik des Landes einzubringen. Dies erfordert eine interdisziplinäre Zusammensetzung, Fachkunde in den wichtigsten Sektoren der Klimapolitik (insbesondere Verkehr) sowie eine angemessene Betrachtung der sozialen Folgen des Klimawandels. Dazu gehört auch, dass die unterschiedlichen Perspektiven und Betroffenheiten von Frauen und Männern angemessen berücksichtigt werden.

Um eine angemessene Fachkunde des Beirats sicherzustellen, sollten § 6.1 die fachlichen Anforderungen an den Beirat folgendermaßen definiert werden:

„Der Klimabeirat wird mit Mitgliedern besetzt, von denen jeweils mindestens ein Mitglied mit hervorragenden wissenschaftlichen Kenntnissen und Erfahrungen aus einem der Bereiche Klimawissenschaften, Wirtschaftswissenschaften, Umweltwissenschaften sowie soziale Fragen verfügt. Der Klimabeirat soll als Ganzes eine übergreifende Fachkunde zu den wichtigsten Sektoren der Klimapolitik abbilden. Die gleichberechtigte Vertretung von Frauen und Männern ist sicherzustellen.“

Die Rolle des Klimabeirats ist im Gesetzentwurf v.a. konsultativ gefasst, d.h. der Beirat soll v.a. Empfehlungen abgeben. Um die Rolle des Klimabeirats zu stärken, könnte in § 6.1 z.B. folgende Formulierung ergänzt werden: *„Die zentrale Aufgabe des Klimabeirats besteht darin, die klimapolitischen Maßnahmen des Landes zu bewerten und Vorschläge für zusätzliche Maßnahmen zur Erreichung der Klimaziele einzubringen.“*

Entsprechend sollte die Rolle des Beirats beim Monitoring gestärkt werden. In § 9.1 sollte ergänzt werden, dass der Klimabeirat in die Bewertung der Emissionsdaten einbezogen wird.

Die Maßnahmenvorschläge der betreffenden Ressorts sollten vom Klimabeirat nicht nur kommentiert, sondern verbindlich bewertet werden. Der entsprechende Satz in § 9.4 sollte daher folgendermaßen geändert werden: *„Der wissenschaftliche Beirat überprüft die Grundlage der Maßnahmenvorschläge zur Emissionsminderung und kann diese durch eigene Vorschläge ergänzen.“*

§ 7 Vorbildrolle des Landes

In § 7 ist eine verbindliche Überprüfung der Gesetzentwürfe und Verordnungen der Landesregierung auf die Klimaschutzziele vorgesehen. Um die Wirksamkeit dieser Maßnahme zu stärken, sollten die Ergebnisse dieser Prüfung nachgehalten und eine klare Verantwortlichkeit für dieses Monitoring und Reporting festgelegt werden. Die Zuständigkeit für diese Aufgabe könnte beispielweise bei dem für Klimaschutz zuständigen Ministerium angesiedelt werden.

§ 8 Gemeinden und Landkreise

In § 8 wird auf die zentrale Rolle der Gemeinden und Landkreise für eine erfolgreiche Klimapolitik hingewiesen. Kommunale Aktivitäten zum Klimaschutz oder zur Klimaanpassung werden vielfach durch fehlende finanzielle und personelle Ressourcen behindert. Dies belegt z.B. die Evaluation der Deutschen Anpassungsstrategie. Das Land Hessen sollte sich daher dafür einsetzen, die Rahmenbedingungen für Kommunen bei der Ausführung dieser Aufgaben zu verbessern. Maßnahmen zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung dürfen nicht durch die Kommunalaufsicht als unzulässige freiwillige Leistung bei defizitärem Haushalt beanstandet werden. Das Land sollte sich zudem dafür einsetzen, Klimaschutz und Klimaanpassung in Verbindung mit einer angemessenen Finanzierung als kommunale Pflichtaufgabe zu verankern (vgl. Positionspapier „Stadt im Klimawandel“ des rheinland-pfälzischen Städtetags)

Schriftliche Stellungnahme zum Entwurf des HKlimaG vom 26.9.2022

Dr. Friedemann Call, DLR Projektträger

Einleitung

Meine Anmerkungen zu, aus meiner Sicht, besonders relevanten Aspekten des HKlimaG basieren hauptsächlich auf den Inhalten und Erkenntnissen der drei Berichtsteile des 2021/22 veröffentlichten Sechsten Sachstandsberichtes (AR6) des Weltklimarates IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*):

- IPCC-Arbeitsgruppe I (WG I) – Naturwissenschaftliche Grundlagen des Klimawandels
- IPCC-Arbeitsgruppe II (WG II) – Folgen des Klimawandels, Anpassung und Verwundbarkeit
- IPCC-Arbeitsgruppe III (WG III) – Minderung des Klimawandels

Hierbei habe ich mich auf Aspekte fokussiert, die durch Aussagen des IPCC ergänzt werden können bzw. nicht mit den Aussagen des IPCC im Einklang stehen. Neben den Zusammenfassungen für die politische Entscheidungsfindung (*Summary for Policymakers*, SPM) und den technischen Zusammenfassungen (*Technical Summary*, TS) der einzelnen Berichtsteile sind insbesondere Kapitel 17 „*Decision Making Options for Managing Risk*“ des Beitrages der Arbeitsgruppe II zum IPCC AR6 (WGII-Ch.17) und Kapitel 13 „*National and Sub-national Policies and Institutions*“ des Beitrages der Arbeitsgruppe III zum IPCC AR6 (WGIII-Ch.13) für das HKlimaG relevant.

Die Berichte liegen bis auf die SPM nur in Englisch vor. In dieser Stellungnahme sind Begriffe und teilweise ganze Textpassagen aus den Berichten zitiert, die ins Deutsche übersetzt worden, was zu sprachlichen Ungenauigkeiten führen kann. Aus diesem Grund sind im Anhang die jeweiligen Textstellen im Originaltext aufgelistet. Weitere Informationen zu den Berichten und dem IPCC können auf der Webseite der Deutschen IPCC-Koordinierungsstelle unter www.de-ipcc.de gefunden werden. Weitere Quellen sind in den Fußnoten angegeben. Direkte Zitate aus dem Gesetz werden mit halben ‚Anführungszeichen‘ gekennzeichnet.

Diese Stellungnahme habe ich aufgrund meiner persönlichen wissenschaftlichen Expertise über den Klimawandel und nicht in meiner Funktion als Mitarbeiter der Deutschen IPCC-Koordinierungsstelle (De-IPCC), eine Einrichtung im DLR Projektträger, erstellt. Sie steht auch nicht in einem direkten Zusammenhang mit der Arbeit der Deutschen IPCC-Koordinierungsstelle.

Allgemeine Anmerkungen

Im Folgenden finden sich Anmerkungen, die sich auf das Gesetz insgesamt bzw. auf mehrere Paragraphen beziehen.

- Das vorliegende Klimagesetz soll den rechtlichen Rahmen für Klimaschutz und Klimaanpassung in Hessen bilden. Insbesondere legt es **Klimaschutzziele (§3)** fest und bildet den rechtlichen Rahmen für den **Prozess zur Erstellung dezidierter Maßnahmen** (vgl. §4 und §5) und des **Monitorings** (§9). Hierbei fällt auf:
 - Es fehlen **konkrete Ziele, was Anpassungsmaßnahmen** erreichen sollen. Statt einer rechtlichen Klärung im Gesetz, sollen die Ziele in einer Strategie zu Anpassungsmaßnahmen entwickelt werden. Laut IPCC stärken aber „institutionelle Rahmenbedingungen, Strategien und Instrumente, die klare Anpassungsziele setzen sowie Verantwortlichkeiten und Verpflichtungen festlegen und die unter Akteuren und Regierungsebenen koordiniert sind, Anpassungsmaßnahmen und erhalten sie aufrecht.“ (WGII-SPM-C.5.2)

- Das Vorgehen von Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen wird unterschiedlich konkret geregelt. Es wird insbesondere nicht die **Festlegung von Anpassungsmaßnahmen** geregelt. Statt 'Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele nach §3 festzulegen', soll 'eine Strategie zur Abmilderung der negativen Folgen des Klimawandels entwickelt' werden. Der IPCC stellt hierzu fest, dass wenn „Anpassung und Minderung gemeinsam umgesetzt und Zielkonflikte berücksichtigt werden, vielfältige Vorteile und Synergien für das menschliche Wohlergehen sowie die ökosystemare und planetare Gesundheit erzielt werden können“ (WGII-SPM-D.5.2).
- Die strikte Trennung von Klimaschutz auf der einen Seite und Klimaanpassung auf der anderen Seite, die sich durch den Gesetzesentwurf zieht, spiegelt nicht die Erkenntnissen des IPCC wider, der feststellt, dass die „**Integration von Anpassung und Minderung** innerhalb von und über Sektoren hinweg Synergien maximieren und Zielkonflikte minimieren und damit die Unterstützung für Klimaschutzmaßnahmen stärken kann“ (WGIII-SPM-D.2.4).
- Weder für die Festlegung von Maßnahmen ‚zur Erreichung der Klimaschutzziele nach §3‘ noch für die Entwicklung einer ‚Strategie zur Abmilderung der negativen Folgen des Klimawandels‘ wird ein **konkreter Zeitpunkt/Zeitplan** festgeschrieben. Dies wird der Dringlichkeit von klimapolitischen Maßnahmen nicht gerecht, wie sie zum Beispiel in der Aussage des IPCC deutlich wird, dass wir durch eine weitere Verzögerung von Anpassungs- und Klimaschutzmaßnahmen ein „enges und sich schnell schließendes Zeitfenster verpassen“, um „eine lebenswerte und nachhaltige Zukunft für alle zu sichern“ (vgl. WGII-SPM-D.5.3).
- Im Gesetz wird keine regelmäßige Überprüfung von Anpassungsmaßnahmen insbesondere auf ihre Eignung und den Fortschritt ihrer Implementierung festgelegt (vgl. §9 (4)). Dabei sind regelmäßiges **Monitoring und Evaluation (M&E)** von Anpassungsmaßnahmen, „entscheidend dafür, dass Fortschritte verfolgt werden können und wirksame Anpassung ermöglicht werden kann“ (WGII-SPM-C.5.5). Dies ist besonders wichtig, da das Thema der Fehlanpassung laut IPCC eine immer größere Rolle spielt: „Seit dem AR5 wurde in vielen Sektoren und Regionen vermehrt Fehlanpassung nachgewiesen. Fehlanpassung an den Klimawandel kann zu Lock-in-Effekten bei Verwundbarkeit, Exposition und Risiken führen, die nur schwer und teuer zu ändern sind und zudem bestehende Ungleichheiten verschärfen.“ (WGII-SPM-C.4)
- In der nachfolgenden Begründung zu §4 werden nur die Hauptemissionssektoren, die in der Treibhausgasbilanz des hessischen Statistischen Landesamt benannt werden, explizit aufgeführt. Die hessische Gesamtbilanz enthält aber keine **Emissionen aus „Landnutzung, Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft“**¹. Das steht nicht in Einklang mit den Legaldefinitionen aus §2 und der Begründung zu §2, wo explizit zumindest Emissionen aus der Landnutzung aufgeführt werden.
- Die Definitionen der Emissionen, für die dieses Gesetz gelten soll, sind nicht konsistent (siehe auch Anmerkungen zu §2). Das Gesetz scheint vornehmlich auf Scope 1² Emissionen limitiert zu sein. Laut IPCC ist ein Bezug zu **verbrauchsbasierten Emissionen** („consumption-based

¹ „Treibhausgasbilanz für das Land Hessen Bilanzjahr 2019“ erstellt durch das Hessische Statistische Landesamt https://umwelt.hessen.de/sites/umwelt.hessen.de/files/2022-01/treibhausgasbilanz_2019.pdf

² Scope 1: Direkte Emissionen, die auf dem Territorium von Hessen entstehen.

emissions, CBE“), die Scope 2³ und Scope 3⁴ Emissionen einschließen, im Vergleich zu einer Limitierung auf produktionsbasierten Emissionen („*production-based emissions, PBE*“) mit Vorteilen verknüpft. Denn die Berücksichtigung von CBE spiegelt die gemeinsame Auffassung der IPCC-Autor:innen wider, „dass eine weiter gefasste Systemgrenze, die über territoriale Emissionen hinausgeht, wichtig ist, um eine Verlagerung von Emissionen zu vermeiden und eine globale Dekarbonisierung zu erreichen“ (vgl. WGIII-2.3.1). Außerdem unterstützt der Bezug zu CBE in Gesetzen und Richtlinien u. a. folgende Faktoren (vgl. WGIII-Box.2.2):

- Sensibilisierung und verbessertes Verständnis für die Auswirkungen von Konsumverhalten auf Treibhausgasemissionen
 - Berücksichtigung und Verständnis von Verteilungs- und Verantwortungsaspekten bei der Reduzierung von Treibhausgasemissionen
 - Anreize zur Änderung von Konsummustern oder zur Reduzierung des Konsums
 - Berücksichtigung und Verständnis der Verlagerung von CO₂-Emissionen und der im Handel implizierten Emissionen
 - Einbeziehung von implizierten Emissionen in Produktleistungsstandards und Kennzeichnung
 - Diskussion über Klimafolgen von Lebensstilen und Ungleichheiten beim Verbrauch und den damit verbundenen Emissionen
- Eine **Einbeziehung, Koordination und Unterstützung** von Akteur:innen verschiedener Ebenen (national, sub-national, regional und kommunal), Bereichen (z.B. öffentlich oder privat) und Berufsgruppen („*Middle Actors*“) sind sowohl für erfolgreichen Klimaschutz als auch für erfolgreiche Klimaanpassung wichtig (vgl. WGII-17.4.2.1.1., WGIII-TS-TS.5.8 und WGIII-13.3.2.3). Hier werden im vorliegenden Gesetzesentwurf nur vage Ansätze beschrieben. Neben Förderung und Beratungsangeboten von Kommunen könnte durch Einbeziehung von weiteren Stakeholdern und Akteur:innen (Unternehmen, gemeinnützige Einrichtungen, Bauernverbände, Stadtwerke, etc.) aber auch Bürger:innen verschiedenster Berufsgruppen (u.a. „Gebäudeverwalter:innen, Vermieter:innen, Energieeffizienzberater:innen, Technikinstallateur:innen und Autohändler:innen“ vgl. WGIII-TS-TS5-8) die Durchschlagskraft des Gesetzes erhöht werden. Denn laut IPCC ist eine breite gesellschaftliche Unterstützung für die erforderliche Transformation aller Lebensbereiche wichtig (vgl. WGIII-13.2.1). Förderung und Beratungs- und Informationsangebote auch für diese Stakeholder sind hierfür wichtige Aspekte, aber auch andere Formen der Interaktion sind denkbar.
 - In §6 wird der rechtliche Rahmen für die Einsetzung eines **wissenschaftlichen Beirates** abgesteckt. Im Vergleich zu anderen Klimabeiräten in Europa bleibt das Mandat vage bzw. es werden nur einige wenige Aspekte und Aufgaben für den Beirat vorgesehen. Er ist z. B. weder für die Festlegung von Klimaschutzmaßnahmen (vgl. §4) bzw. Erstellung einer Strategie für die Anpassung an den Klimawandel (vgl. §5) noch für die regelmäßige Überprüfung der Eignung, Umsetzung und Effektivität von Maßnahmen (vgl. §9) vorgesehen. Aktuelle wissenschaftliche Studien zu diesem Thema geben deutliche Hinweise darauf, dass eine Konkretisierung und Ausweitung des Mandates eines wissenschaftlichen Beirates vorteilhaft sind.

Im Folgenden finden sich weitere Anmerkungen dezidiert für einzelne Paragraphen.

³ Scope 2: Indirekte Emissionen aus in Hessen stattfindender Nutzung von Energie.

⁴ Scope 3: Indirekte Emissionen innerhalb der Wertschöpfungskette, die aus Aktivitäten innerhalb Hessens resultieren, aber außerhalb Hessens entstehen.

§ 2 Begriffsbestimmungen

In diesen Definitionen werden die Einträge aus dem Glossar des Sechsten IPCC-Sachstandsberichtes nicht in Gänze berücksichtigt.

- In §2 1. fehlt die Nennung von Wasserdampf bzw. in die Stratosphäre eingetragener Wasserdampf (*“Water vapour (H₂O)”*) und Ozon (*„ozone (O₃)“*). (vgl. *AR6 Glossary: Greenhouse gases (GHGs)*)
- In §2 2. fehlt die Benennung der angewandten Methodik (z.B. Global Warming Potential (GWP100)). (vgl. *AR6 Glossary: CO₂ equivalent (CO₂-eq) emission*). Eine klare Definition der Methodik ist insbesondere wichtig beim späteren Monitoring der Zielerreichung.
- Laut IPCC bezieht die in §2 3. gewählte Definition zur „Netto-Treibhausgasneutralität“ insbesondere Scope 2 und Scope 3 Emissionen mit ein (vgl. *AR6 Glossary: Greenhouse gas neutrality, note 1*). Das steht im Widerspruch mit der nachfolgenden Begründung B zu §2, letzter Satz. Hier werden nur die „im Land Hessen verursachte Emissionen“ berücksichtigt. Auf der anderen Seite wird in §7 die Möglichkeit zur Kompensation durch „Finanzierung von treibhausgasmindernden Investitionen (Zertifikate für Treibhausgasemissionen)“ nicht nur auf das hessische Territorium begrenzt, also werden implizit auch Kompensationen außerhalb Hessens eingeschlossen, was nicht im Einklang mit einer Beschränkung auf Scope 1 Emissionen ist. Im Gesetz fehlt also eine konsistente Definition der Emissionen, für die dieses Gesetz gelten soll. Im Übrigen ist das Wort „netto“ in §2 3. überflüssig, da Treibhausgasneutralität per Definition als „netto“ zu verstehen ist.
- In der nachfolgenden Begründung B zu §2 werden einzelne Bereiche von „nicht-energiebedingten Treibhausgasemissionen“ aufgezählt. Hier fehlt eine explizite Nennung von Viehzucht, Düngung (*„livestock production, fertilisation“*, vgl. *AR6 Glossary: Anthropogenic emissions*). Eine Nennung wäre in Anbetracht der Tatsache, dass das jeweils die größten Emittenten von Methan (Viehzucht) und Lachgas (Düngung) sinnvoller als die vermeintliche Subsumierung unter dem Begriff Landwirtschaft. Landwirtschaft ist ein Sektor und taucht deswegen folgerichtig im nachfolgenden Satz auf. Im Vergleich zu den Begriffen Industrieprozesse und Landnutzung sollten aber entsprechend der IPCC-Definition die Begriffe verwendet werden, die die Aktivität und nicht den Sektor beschreiben, nämlich Viehzucht und Düngung. Ansonsten entstehen Unschärfen, da in der Landwirtschaft natürlich auch energiebedingte CO₂-Emissionen entstehen. Außerdem fehlt im Vergleich zur IPCC-Definition bei dieser Aufzählung nicht-energiebedingter CO₂ Emissionen die Abfallwirtschaft (*„waste management“*, vgl. *AR6 Glossary: Anthropogenic emissions*).

§ 5 Anpassung an die Folgen des Klimawandels

Dieser Paragraph regelt die Entwicklung einer Strategie für Anpassungsmaßnahmen. Er bleibt bezüglich vieler Aspekte vage, die insbesondere im Kapitel 17 *„Decision Making Options for Managing Risk“* der Arbeitsgruppe II des IPCC AR6 erwähnt werden. Zum einen können laut IPCC Gesetze insbesondere Anpassungsmaßnahmen auf „vielfältige Weise erleichtern“, u.a. durch (vgl. WGII 17.4.2.1.1):

- „die Vorgabe und Steuerung des Verhaltens von Governance-Strukturen und -Akteur:innen“
- „die Förderung der Koordinierung zwischen verschiedenen Regierungsebenen“
- „den Abgleich wissenschaftlicher Erkenntnisse mit gesellschaftlichen Normen“

Des Weiteren stellt der IPCC fest, dass Anpassungsstrategien „zwar oft die künftigen Veränderungen von Klimagefahren berücksichtigen, aber nicht, wie sich Verwundbarkeit und Exposition ändern könnten“, was sich negativ auf die Wirksamkeit der Strategien auswirken kann (vgl. WGII 17.4.2.1.2).

Außerdem gibt es laut IPCC Hinweise darauf, „dass übergreifende Rahmengesetze eine grundlegende und entscheidende Rolle bei der Unterstützung einer effektiven Klimagovernance spielen, einschließlich Anpassungsgovernance, und dass sie die nachfolgenden Aktivitäten vorantreiben, insbesondere wenn sie mit klaren Leitlinien für alle beteiligten Akteur:innen formuliert werden, einschließlich der unteren Ebenen der Governance“, also Kommunen (vgl. 17.4.2.1.3).

§ 6 Wissenschaftlicher Klimabeirat

In §6 wird der rechtliche Rahmen für die Einsetzung eines Wissenschaftlichen Beirates abgesteckt. Im IPCC AR6 werden einige Beispiele von Rollen und Formen von nationale Klimabeiräten genannt, die in der Klimagesetzgebung verankert sind.

In einer aktuellen Studie vom Ecologic Institute und IDDRI über Rolle von Wissenschaftlichen Beiräten bei der Klimagovernance wird die „einzigartige Rolle“ eines „unabhängigen wissenschaftlichen Klimabeirat“ betont⁵. Für die Wirksamkeit sei es wichtig, dass die Beiräte ein „spezifisches Mandat und ausreichende Ressourcen“ erhalten. In dieser Studie werden insbesondere drei Hauptrollen abgeleitet, die ein wissenschaftlicher Beirat spielen kann:

- Als Monitoringsorgan („*watchdog*“) durch die wissenschaftliche Bewertung und Evaluierung der Maßnahmen und klimapolitischen Prozesse insbesondere in Hinblick auf die Zielerfüllung.
- Als Berater („*advisor*“), um die Klimapolitik durch wissenschaftsbasierte Empfehlungen zur Politikgestaltung zu verbessern.
- Als Moderator und *Focal Point* für relevante Stakeholder und die Öffentlichkeit durch offene Kommunikationskanäle.

Im vorliegenden Gesetzentwurf liegt der Fokus lediglich auf der beratenden Funktion, ohne genaue Vorgaben zu machen bezüglich des Inhaltes und der Regelmäßigkeit der Beratung. Ergänzend ist eine Rolle bei der Evaluation der Maßnahmen bzgl. möglicher ‚Maßnahmenvorschläge zur Wiedererreicherung des Zielpfades des Emissionssektors‘ vorgesehen (vgl. §9 (4)). Es gibt aber kein Mandat für den Beirat regelmäßig bei der Erstellung oder Nachjustierung von Klimaschutzmaßnahmen oder Anpassungsmaßnahmen mitzuwirken oder deren Wirksamkeit zu prüfen. Auch werden keine Angaben gemacht, wie mit den Empfehlungen des Beirats umzugehen ist. Hier verpasst das Gesetz eine deutliche Stärkung der Grundlage der Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen mithilfe des Klimabeirates. Auch eine moderierende Rolle ist nicht vorgesehen, was die Koordination von vielfältigen Akteur:innen unterstützen würde.

§ 7 Vorbildrolle des Landes

In Absatz 3 wird festgelegt, dass alle Beschlüsse der Landesregierungen über Gesetzesentwürfe und Verordnungen zukünftig auf mögliche Auswirkungen auf die Klimaschutzziele nach §3 gefasst werden müssen. Explizit genannt werden dabei auch „Förderprogramme von erheblicher finanzieller Bedeutung.“ Es soll also auch um die Verhinderung von klimaschädlichen Subventionen gehen bzw. zumindest deren Möglichkeit geprüft werden. Hier stellt sich die Frage, ob eine Prüfung der Verträglichkeit mit den Klimazielen nicht auch für schon verabschiedete bzw. laufende Förderprogramme sinnvoll wäre. Der IPCC stellt fest, dass eine Abschaffung von aktuellen Subventionen für fossile Brennstoffe „die Emissionen verringern, die öffentlichen Einnahmen und die gesamtwirtschaftliche Leistung verbessern sowie weitere Vorteile für die Umwelt und die nachhaltige Entwicklung bringen würde.“ Global sprechen wir hier von einer „Verringerung von Treibhausgasemissionen um bis zu 10%.“ (WGIII-SPM-E.4.2). Wie schon andere Stelle vermerkt fehlt

⁵ Evans, Nick; Matthias Duwe (2021): ‘Climate governance systems in Europe: the role of national advisory bodies’. Ecologic Institute, Berlin; IDDRI, Paris.

auch hier ein Link zur Klimaanpassung – auch diese sollte mitbetrachtet werden bei Beschlüssen der Landesregierung.

Anhang: Relevante Textstellen

Für allgemeine Anmerkungen

- **WGII-SPM-C.4:** *Seit dem AR5 wurde in vielen Sektoren und Regionen vermehrt Fehlanpassung nachgewiesen. Fehlanpassung an den Klimawandel kann zu Lock-in-Effekten bei Verwundbarkeit, Exposition und Risiken führen, die nur schwer und teuer zu ändern sind und zudem bestehende Ungleichheiten verschärfen. Fehlanpassung kann durch flexible, sektorübergreifende, inklusive und langfristige Planung und Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen vermieden werden, was für viele Sektoren und Systeme Vorteile bringt (hohes Vertrauen).*
- **WGII-SPM-C.5:** *Förderliche Rahmenbedingungen sind der Schlüssel für die Umsetzung, Beschleunigung und Aufrechterhaltung von Anpassung in menschlichen Systemen und Ökosystemen. Dazu gehören politische Entschlossenheit und konsequente Durchführung, institutionelle Rahmenbedingungen, politische Strategien und Instrumente mit klaren Zielen und Prioritäten, verbessertes Wissen über Folgen und Lösungen, die Mobilisierung von angemessenen finanziellen Ressourcen und der Zugang dazu, Monitoring und Bewertung sowie integrative Governance-Prozesse (hohes Vertrauen).*
- **WGII-SPM-C.5.2:** *Institutionelle Rahmenbedingungen, Strategien und Instrumente, die klare Anpassungsziele setzen sowie Verantwortlichkeiten und Verpflichtungen festlegen und die unter Akteuren und Regierungsebenen koordiniert sind, stärken Anpassungsmaßnahmen und erhalten sie aufrecht (sehr hohes Vertrauen). Kontinuierliche Anpassungsmaßnahmen werden durch die durchgängige Berücksichtigung von Anpassung in institutionellen Haushalts- und Politikplanungszyklen, in gesetzlich festgelegten Planungs-, Überwachungs- und Evaluierungsrahmen sowie in Wiederaufbaumaßnahmen nach Katastrophenereignissen gestärkt (hohes Vertrauen). Anpassungsmaßnahmen von öffentlichen und privaten Akteuren werden durch Instrumente, die Anpassung einbinden, wie zum Beispiel politische und rechtliche Rahmenwerke, durch Verhaltensanreize sowie durch wirtschaftliche Instrumente, die Marktversagen begegnen, wie zum Beispiel die Offenlegung von Klimarisiken, und durch inklusive sowie abwägende Prozesse gestärkt (mittleres Vertrauen).*
- **WGII-SPM-C.5.5:** *Überwachung und Bewertung (monitoring and evaluation, M&E) von Anpassung sind entscheidend dafür, dass Fortschritte verfolgt werden können und wirksame Anpassung ermöglicht werden kann (hohes Vertrauen). Die Umsetzung von M&E ist derzeit begrenzt (hohes Vertrauen), hat aber seit AR5 auf lokaler und nationaler Ebene zugenommen. Obwohl sich der Großteil der Überwachung von Anpassung auf die Planung und Umsetzung konzentriert, ist die Überwachung der Ergebnisse entscheidend für die Verfolgung der Wirksamkeit und des Fortschritts der Anpassung (hohes Vertrauen). M&E erleichtert das Lernen über erfolgreiche und wirksame Anpassungsmaßnahmen und zeigt an, wann und wo zusätzliche Maßnahmen erforderlich sein könnten. M&E-Systeme sind am wirksamsten, wenn sie durch Kapazitäten und Ressourcen unterstützt werden und in förderliche Governance-Systeme eingebettet sind (hohes Vertrauen).*
- **WGII-SPM-D.5.2:** *Wenn Anpassung und Minderung gemeinsam umgesetzt und Zielkonflikte berücksichtigt werden, können vielfältige Vorteile und Synergien für das menschliche Wohlergehen sowie die ökosystemare und planetare Gesundheit erzielt werden.*
- **WGII-SPM-D.5.3:** *Jede weitere Verzögerung von konzertierten vorausschauenden globalen Maßnahmen zur Anpassung und Minderung wird ein enges und sich schnell schließendes Zeitfenster verpassen, eine lebenswerte und nachhaltige Zukunft für alle zu sichern (sehr hohes Vertrauen).*

- **WGII-TS-TS.D.10.6:** *Enhancing climate change literacy on impacts and possible solutions is necessary to ensure widespread, sustained implementation of adaptation by state and non-state actors (high confidence). Ways to enhance climate literacy and foster behavioural change include access to education and information, programmes using the performing and visual arts, storytelling, training workshops, participatory 3-dimensional modelling, climate services, and community-based monitoring.*
- **WGIII-SPM-D.3.4:** *Koordinierte Strategien, gleichberechtigte Partnerschaften und die Integration von Anpassung und Minderung innerhalb von und über Sektoren hinweg können Synergien maximieren und Zielkonflikte minimieren und damit die Unterstützung für Klimaschutzmaßnahmen stärken (mittleres Vertrauen). Selbst wenn umfassende globale Maßnahmen zur Minderung des Klimawandels durchgeführt werden, wird ein großer Bedarf an finanziellen, technischen und personellen Ressourcen für Anpassung bestehen. Fehlen von oder begrenzte Ressourcen in sozialen und institutionellen Systemen können zu schlecht koordinierten Maßnahmen führen, wodurch das Potenzial für eine Maximierung der Minderungs- und Anpassungsvorteile verringert und das Risiko erhöht wird (hohes Vertrauen).*
- **WGIII-13.2.1:** *This legal basis can serve several functions: [...] and create focal points for social mobilization.*
- **WGIII-13.3.2.3:** *Coordination is important because climate change is all-of-economy and society problem that requires cross-sectoral and cross-scale action; building consensus is needed because large scale transformations can unsettle established interests; and strategy setting is required due to the transformative and time-bound nature of climate mitigation.*
- **WGIII-2.3.1:** *Production-based emissions (PBEs) and territorial emissions resulting from the production and consumption of goods and services within a region as well as for export production are often used by authorities to report carbon emissions (Peters, 2008) (see also Section 2.2). PBEs also include emissions from international activities (e.g., international aviation/shipping and non-resident activities), which are excluded from territorial emissions (Karstensen et al., 2018; Shan et al., 2018). In contrast, CBEs refer to emissions along the entire supply chains induced by consumption irrespective of the place of production (Liu et al., 2015b). This reflects a shared understanding that a wider system boundary going beyond territorial emissions is important to avoid outsourcing of pollution and to achieve global decarbonisation. CBEs allow to identify new policy levers through providing information on a country's trade balance of embodied emissions, households' carbon implications of their lifestyle choices, companies' upstream emissions as input for supply chain management, and cities' footprints outside their administrative boundaries (Davis and Caldeira, 2010; Feng et al., 2013).*
- **WGIII-Box 2.2:** *Policy applications of consumption-based emissions*
 - *Consumption-based emissions provide additional or complementary information to production-based emissions that can be used for a variety of policy applications. These include: Complementary national-level emissions accounting and target or budget setting*
 - *Raising awareness and increasing understanding of the GHG effects of consumption*
 - *Accounting for and understanding of distributional and responsibility issues in GHG emissions mitigation, both nationally and internationally.*
 - *Incentives to change consumption patterns or reduce consumption (e.g., through taxation policies)*
 - *Accounting for and understanding of carbon leakage and emissions embodied in trade[*]*
 - *International emissions trading schemes or linked national schemes*

- *Trade policies addressing emissions embodied in trade and international supply chains (e.g., border tax adjustments and clean technology transfers, carbon offsetting or financing, etc.)*
- *Including embodied emissions in product performance standards and labelling*
- *Policies of public and private procurement*
- *Agreements with international suppliers*
- *Discussing the climate impacts of lifestyles and inequalities in consumption and associated emissions*
- **WGIII-TS-5.8:** *Middle actors – professionals, experts, and regulators – play a crucial albeit underestimated and underutilised role in establishing low-carbon standards and practices (medium confidence). Building managers, landlords, energy efficiency advisers, technology installers, and car dealers influence patterns of mobility and energy consumption by acting as middle actors or intermediaries in the provision of building or mobility services and need greater capacity and motivation to play this role.*

Für §2:

Insbesondere relevante Einträge aus dem Glossar des AR6:

- Einträge aus dem Glossar des AR6:
 - **Greenhouse gases (GHGs)**
Gaseous constituents of the atmosphere, both natural and anthropogenic, that absorb and emit radiation at specific wavelengths within the spectrum of radiation emitted by the Earth's surface, by the atmosphere itself, and by clouds. This property causes the greenhouse effect. Water vapour (H₂O), carbon dioxide (CO₂), nitrous oxide (N₂O), methane (CH₄) and ozone (O₃) are the primary GHGs in the Earth's atmosphere. Human-made GHGs include sulphur hexafluoride (SF₆), hydrofluorocarbons (HFCs), chlorofluorocarbons (CFCs) and perfluorocarbons (PFCs); several of these are also O₃-depleting (and are regulated under the Montreal Protocol)
 - **Anthropogenic emissions**
Emissions of greenhouse gases (GHGs), precursors of GHGs and aerosols caused by human activities. These activities include the burning of fossil fuels, deforestation, land use and land use changes (LULUC), livestock production, fertilisation, waste management, and industrial processes.
 - **CO₂ equivalent (CO₂-eq) emission**
The amount of carbon dioxide (CO₂) emission that would have an equivalent effect on a specified key measure of climate change, over a specified time horizon, as an emitted amount of another greenhouse gas (GHG) or a mixture of other GHGs. For a mix of GHGs it is obtained by summing the CO₂-equivalent emissions of each gas. There are various ways and time horizons to compute such equivalent emissions (see greenhouse gas emission metric). CO₂-equivalent emissions are commonly used to compare emissions of different GHGs, but should not be taken to imply that these emissions have an equivalent effect across all key measures of climate change. [Note: Under the Paris Rulebook [Decision 18/CMA.1, annex, paragraph 37], parties have agreed to use GWP100 values from the IPCC AR5 or GWP100 values from a subsequent IPCC Assessment Report to report aggregate emissions and removals of GHGs. In addition, parties may use other metrics to report supplemental information on aggregate emissions and removals of GHGs.]

○ **Greenhouse gas neutrality**

Condition in which metric-weighted anthropogenic greenhouse gas (GHG) emissions associated with a subject are balanced by metric-weighted anthropogenic GHG removals. The subject can be an entity such as a country, an organisation, a district or a commodity, or an activity such as a service and an event. GHG neutrality is often assessed over the life cycle, including indirect ('scope 3') emissions, but can also be limited to the emissions and removals, over a specified period, for which the subject has direct control, as determined by the relevant scheme. The quantification of GHG emissions and removals depends on the GHG emission metric chosen to compare emissions and removals of different gases, as well as the time horizon chosen for that metric.

[Note 1: Greenhouse gas neutrality and net zero greenhouse gas emissions are overlapping concepts. The concepts can be applied at global or sub-global scales (e.g., regional, national and sub-national). At a global scale, the terms greenhouse gas neutrality and net zero greenhouse gas emissions are equivalent. At sub-global scales, net zero GHG emissions is generally applied to emissions and removals under direct control or territorial responsibility of the reporting entity, while GHG neutrality generally includes emissions and removals within and beyond the direct control or territorial responsibility of the reporting entity. Accounting rules specified by GHG programmes or schemes can have a significant influence on the quantification of relevant emissions and removals.

Note 2. Under the Paris Rulebook (Decision 18/CMA.1, annex, paragraph 37), parties have agreed to use GWP100 values from the IPCC AR5 or GWP100 values from a subsequent IPCC Assessment Report to report aggregate emissions and removals of GHGs. In addition, parties may use other metrics to report supplemental information on aggregate emissions and removals of GHGs.

Note 3: In some cases, achieving greenhouse gas neutrality may rely on the supplementary use of offsets to balance emissions that remain after actions by the reporting entity are taken into account.]

Für §5:

- **WGII 17.4.2.1.1.:** *Laws can facilitate climate action in multiple ways, including through: (i) mandating and guiding the behaviour of governance structures and actors, (ii) fostering coordination between different levels of government, (iii) enforcing climate responses, (iv) its symbolic value as well as (iv) aligning scientific evidence and societal norms (Mehling, 2015; Scotford et al., 2017).*
- **WGII 17.4.2.1.2:** *Garschagen et al. (2021) showed that while most NAPs consider future changes in climate hazard, many do not consider how vulnerability and exposure might change, concluding that this limits the potential effectiveness of the plans.*
- **WGII 17.4.2.1.3:** *There are numerous examples of regulatory and project-based innovations by local governments. Their impact, however, is uneven, with much depending on the implementation capacity of local governments and other socio-institutional barriers, including those relating to mandate and joint project implementation, cross-departmental working, planning cycles, concerns relating to legal liability and compensation, political appetite and cost (Godden, 2012; Taylor, 2016a). Notwithstanding implementation challenges, evidence is emerging that overarching framework laws play a foundational and distinctive role in supporting effective climate governance, including adaptation governance (Fankhauser et al., 2018) and are drivers of subsequent activity (Townshend et al., 2011;*

Fankhauser et al., 2014; Clare et al., 2017b), especially when formulated with clear guidance for all related actors, including lower level of governance (De Gregorio Hurtado et al., 2015).

Zu §6

- **Evans, Nick; Matthias Duwe (2021)⁶:**
 - *Advisory bodies that qualify as ‘independent scientific climate councils’ play a unique role, exercising a combination of watchdog, information provider and convenor functions. To have an impact, all forms of advisory bodies, and climate councils in particular, need a specific mandate and sufficient resources to create robust outputs and enhance visibility. (vgl. Key Messages)*
 - *Three key functions that these bodies play in their respective governance systems: (vgl. S. 7):*
 1. *The ‘watchdogs’ act as policy monitors adding weight and accountability to climate policy processes through policy evaluation and targeted quality checks.*
 2. *‘Advisors’ seek to improve climate policy by providing scientific guidance and making concrete policy recommendations.*
 3. *Finally, ‘convenors’ engage stakeholders and/or the public through formal (e.g., as in Denmark) or informal channels to broaden climate policy discourse*

Zu §7

- **WGIII-SPM-E.4.2:** *Die Abschaffung von Subventionen für fossile Brennstoffe würde die Emissionen verringern, die öffentlichen Einnahmen und die gesamtwirtschaftliche Leistung verbessern sowie weitere Vorteile für die Umwelt und die nachhaltige Entwicklung bringen. Die Abschaffung von Subventionen kann nachteilige Verteilungseffekte haben, insbesondere für die wirtschaftlich verwundbarsten Gruppen, die in einigen Fällen durch Maßnahmen wie die Umverteilung eingesparter Einnahmen gemildert werden können, wobei all dies von den nationalen Gegebenheiten abhängt (hohes Vertrauen). Die Abschaffung von Subventionen für fossile Brennstoffe würde laut Projektionen in verschiedenen Studien bis 2030 die globalen CO₂-Emissionen um 1 bis 4 % und die Treibhausgasemissionen um bis zu 10 % verringern, wobei die Ergebnisse je nach Region variieren (mittleres Vertrauen).*

⁶ Evans, Nick; Matthias Duwe (2021): ‘Climate governance systems in Europe: the role of national advisory bodies’. Ecologic Institute, Berlin; IDDRI, Paris.

Ferngas Netzgesellschaft mbH

Sehr geehrte Frau Müller-Klepper,
sehr geehrter Herr Thaumüller,
sehr geehrte Frau Erdmann,

für die in o.g. Angelegenheit übermittelte Einladung zur Anhörung im Ausschuss für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Hessischen Landtages an diesem Mittwoch, 23. November 2022, möchten wir uns als Ferngas Netzgesellschaft mbH ausdrücklich bedanken. Leider können wir die Teilnahme eines Vertreters an zuvor genanntem Termin nicht ermöglichen.

Die Ferngas Netzgesellschaft mbH als Betreiber von mehr als 3.000 km Gashochdruckleitungen, überwiegend in den Bundesländern Bayern, Thüringen und Sachsen, aber auch u. a. mit Leitungsabschnitten in Hessen, unterstützt ausdrücklich die Klimaziele der Bundes- sowie der Landesregierung. Daher ist es zu begrüßen, dass die hessische Landesregierung zusätzliche Vorschläge in die Landesgesetzgebung einbringt, um die gesetzten Klimaziele tatsächlich erreichen zu können.

Der vorgelegte Gesetzesentwurf erscheint als grundsätzlich geeignet die Zielerreichung, unter anderem durch den dann zu erarbeitenden „Klimaplan Hessen“, zu unterstützen. Durch eine solche gesetzliche Vorgabe kann, wie beispielsweise nach Inkrafttreten des Thüringer Klimagesetzes zu sehen war, ein erster wichtiger Impuls gerade auch auf der Ebene der Landkreise und Gemeinden gesetzt werden.

Von hoher Wichtigkeit scheint hierbei jedoch auch, dass bereits unternommene Schritte, wie beispielsweise die durch Gasverteiler- und Fernleitungsnetzbetreiber unternommene Planung für ein überregionales Wasserstoffnetz – inkl. der Anbindung des Landes Hessen, welches ein Baustein für eine klimaneutrale Energieversorgung sein kann, Berücksichtigung bzw. Eingang in zu erarbeitende Planungen und Maßnahmen von Behörden finden bzw. diese nicht ausschließen. Dies könnte unter anderem durch eine technologieoffene Betrachtung von Maßnahmen gewährleistet werden.

Gern stehen wir Ihnen für Rückfragen zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Kevin George Greiling
Leiter Netzwirtschaft



Ferngas Netzgesellschaft mbH
Reichswaldstraße 52
90571 Schwaig b. Nürnberg

Telefon: +49 361 5673-131
Telefax: +49 361 5673-119
Mobil: +49 171 94 14 341
E-Mail: kevingeorge.greiling@ferngas.de

Geschäftsführer: Dieter Bochmann
Vorsitzender des Aufsichtsrates: Dr. Stefan Seipl
Sitz der Gesellschaft: Schwaig b. Nürnberg
Amtsgericht Nürnberg, HRB 32587
Steuer-Nr.: 241/115/44065
USt-IdNr.: DE811239405

[Hessischer Waldbesitzerverband e.V., Taunusstr. 151, 61381 Friedrichsdorf]

An die
Vorsitzende des
Ausschusses für Umwelt, Klimaschutz,
Landwirtschaft und Verbraucherschutz
Petra Müller-Klepper
Schloßplatz 1-3
65183 Wiesbaden

Friedrichsdorf, den 22. November 2022

**Entwurf eines Hessischen Gesetzes zur Förderung des Klimaschutzes und zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels (Hessisches Klimagesetz – HKlimaG);
Drucksache 20/9276
Hier: Stellungnahme zum Gesetzentwurf**

Sehr geehrte Frau Vorsitzende Müller-Klepper,
sehr geehrte Damen und Herren Abgeordnete,

wir bedanken uns für die Möglichkeit, zu dem o.g. Gesetzentwurf Stellung zu nehmen.

Der Hessische Waldbesitzerverband begrüßt das Gesetzgebungsvorhaben für ein Hessisches Klimagesetz ausdrücklich. Auf 42 Prozent der Landesfläche von Hessen wächst nachhaltig bewirtschafteter Wald. Dieser Wald entzieht durch Photosynthese der Atmosphäre Kohlendioxid und bindet den darin enthaltenen Kohlenstoff durch Holzwachstum dauerhaft der Atmosphäre. Er ist damit die größte Kohlenstoffsенке in Hessen.

Das Waldwachstum wird durch den Temperaturanstieg, zunehmende Witterungsextreme und Schädlingsbefall zunehmend beeinträchtigt. In Hessen ist durch trocken-heiße Sommer seit 2018 der Wald auf einer Fläche von rund 90.000 Hektar abgestorben.

Der Hessische Waldbesitzerverband unterstützt grundsätzlich die Klimaschutzziele, den Ausstoß von Treibhausgasen zu reduzieren und die Leistungsfähigkeit der Wälder für den Klimaschutz zu erhalten und zu verbessern.

Im Hessischen Klimaplan bis 2025 sind dafür geeignete Maßnahmen festgelegt, wie

1. die Speicherung von Kohlenstoff in langlebigen Holz- und Faserprodukten
2. die Substitution energieintensiver Materialien durch Holz- und Faserprodukte
3. die Förderung einer nachhaltigen, multifunktionalen Forstwirtschaft.

Zu § 4

Die Aufstellung eines neuen Klimaschutzplans für das Land Hessen wird ausdrücklich begrüßt.

Die Formulierung sektorspezifischer Minderungsziele (§ 4 Absatz 1) setzt die Anwendung anerkannter wissenschaftlicher Bilanzmethoden voraus, mit der Quellen und Senken von Emissionen richtig zugeordnet werden. Im der LULUCF-Verordnung der Europäischen Union ist die angewandte Bilanzmethode nachweislich für andere Zwecke entwickelt worden und eignet sich nicht, um darauf rechtlich bindende Reduktionsverpflichtungen aufzusetzen. Jede Holzernte in nachhaltig bewirtschafteten Wäldern wird dem LULUCF-Sektor als Emission bewertet, obwohl der im Holz gebundene Kohlenstoff weiter im Holz gebunden bleibt. Nicht erreichte Reduktionsziele in einem Teil des Sektors (Landwirtschaft, Moore) sind durch zusätzliche Reduktion in den anderen Teilen des Sektors (Forstwirtschaft) zu kompensieren. Damit verstößt die LULUCF-Verordnung gegen das Verursacherprinzip, indem sie Wirtschaftsbereiche zur Reduktion von CO₂-Emissionen verpflichtet, die in anderen Wirtschaftsbereichen verursacht wurden. Der wissenschaftliche Beirat beim BMEL hat dazu festgestellt, dass bis zu 56 Prozent des jährlichen eingeschlagenen Holzes im Wald stehen bleiben müssten, wenn in den anderen Bereichen des LULUCF-Sektors die Reduktionsziele verfehlt werden. Die Stilllegung von Wäldern führt zur Anreicherung des im stehenden Holzvorrat gebundenen Kohlenstoffs. In gleichem Maße aber geht der Rohstoff Holz im Wirtschaftskreislauf mit seinen vielen positiven Klimaschutzeffekten verloren.

Der Hessische Waldbesitzerverband fordert, die fehlerhafte Zuordnung von Quellen und Senken von Kohlendioxyd in der Hessischen Klimaschutzpolitik zu korrigieren. Die in langlebigen Holzprodukten gespeicherten Kohlenstoffmengen sind untrennbar abhängig von einer nachhaltigen Holzproduktion und deshalb der Forstwirtschaft zuzurechnen. Ebenso ist der Substitutionseffekt von Holz gegenüber energieintensiveren Materialien zu bilanzieren. Es bedarf wissenschaftlich abgesicherter Methoden zu richtigen Zuordnung positiver und negativer externer Effekte.

Zu § 6

Entscheidend für die Formulierung realistischer Klimaschutzziele und wirkungsvoller Klimaschutzmaßnahmen ist wissenschaftliche Kompetenz. Die Einrichtung eines wissenschaftlichen Klimabeirates mit Vorschlagsrecht wird daher ausdrücklich begrüßt. Da der Wald eine zentrale Rolle im Klimaschutz spielt, fordert der Hessische Waldbesitzerverband ein im Gesetz verankertes Vorschlagsrecht für eines der fünf Mitglieder des Beirates.

Zu § 7

Die mit dem Gesetzentwurf angestrebte Vorbildrolle des Landes Hessen in der Erreichung der Klimaschutzziele ist ehrgeizig. Dies setzt um so mehr wissenschaftlich abgesicherte und richtige Bilanzmethoden und realistische Minderungsziele voraus. Die derzeit zunehmende Flächenstilllegung im Staatswald ist in diesem Zusammenhang kritisch zu hinterfragen. Das

Einschlagsmoratorium in über 100 Jahre alten Buchenbeständen im hessischen Staatswald ist nachweislich mitverantwortlich für spürbare Lieferengpässe in der Laubholz-verarbeitenden Industrie. Die Folge sind zunehmende Holzimporte und längere, klimabelastende Transportwege.

Zu § 10

Die Evaluierung des Hessischen Klimagesetzes nach spätestens 5 Jahren wird ausdrücklich begrüßt.

Wir bitten darum, unsere Stellungnahme im weiteren Gesetzgebungsverfahren zu beachten.

Mit freundlichen Grüßen
Die Hauptgeschäftsstelle



Anlagen:
Klimaschutzgesetz hebt Verursacherprinzip aus,
Holz Zentralblatt Nr. 31 Seite 10, 6. August 2021

Geplante Änderung des Klimaschutzgesetzes riskiert Reduktion der potenziellen Klimaschutzbeiträge von Wald und Holz,
Stellungnahme des Wissenschaftlichen Beirats beim BMEL, 22. Juni 2021

KSG hebt Verursacherprinzip aus

Forstwirtschaft muss sich für Änderungen der Bilanzierungsmethoden im Klimaschutzgesetz einsetzen

Von Christian Raupach

Ende Juni hat der Deutsche Bundestag das erste Gesetz zur Änderung des Klimaschutzgesetzes (KSG) beschlossen und damit auf ein Urteil des Bundesverfassungsgerichts reagiert. Mit dem Gesetz werden dem Landnutzungssektor (Landuse, Landuse Change, Forestry – LuluCF) Minderungsziele von 25 Mio. t CO₂ bis zum Jahr 2030 aufgegeben. Nach Experteneinschätzung können diese Ziele nur erreicht werden, wenn die Holznutzung in unseren Wäldern massiv eingeschränkt wird und große Teile des Holzzuwachses im Wald verbleiben. Für die Forstwirtschaft in Deutschland bedeutet dieses Gesetz eine existenzielle Bedrohung.

Der Beschluss des Klimaschutzgesetzes hat in der Forstwirtschaft heftige Reaktionen ausgelöst: Etliche öffentliche Stellungnahmen spiegeln Verzweiflung wieder. Im Klimaschutzgesetz werden die Land- und Forstwirtschaft gemeinsam als Landnutzungssektor bilanziert. Die aufgegebenen Minderungsziele von 25 Mio. t CO₂ bis zum Jahr 2030 sind nach der Einschätzung des wissenschaftlichen Waldbeirates beim Bundeslandwirtschaftsministerium⁽¹⁾ durch Reduktion von CO₂-Emissionen der Landwirtschaft oder Wiedervernässung von bislang landwirtschaftlich genutzten Mooren kaum zu schaffen. Die Einsparungsvorgaben für den LuluCF-Sektor können nach Auffassung der 14 Wissenschaftler im Waldbeirat nur erreicht werden, wenn die Einsparungsdefizite durch Vorratsanreicherungen im Wald kompensiert werden. Dazu müssten bis zu 58 % des Holzzuwachses bis 2030 ungenutzt als stehender Holzvorrat im Wald verbleiben, so der Waldbeirat. Die Wissenschaftler bemängeln zudem, dass die Speicherung von CO₂ in Holzprodukten und der Substitutionseffekt in der Bilanzierung des LuluCF-Sektors nicht berücksichtigt werden.

Kann das alles richtig sein? Oder liegt hier ein großer Irrtum vor? Dieser Artikel soll Argumente aufzeigen und Denkanstöße geben, um die Bilanzmethode und die rechtliche Zuordnung der Einsparverpflichtungen zu hinterfragen.

Der Chef des Bundeskanzleramts, Prof. Helge Braun, bestätigt in einem Antwortschreiben an den Präsidenten des Hessischen Waldbesitzerverbandes, Michael Freiherr von der Tann, die Einschätzung des Waldbeirates zumindest teilweise: Die Substitutionseffekte für den Klimaschutz durch die stoffliche Holzverwendung sei insgesamt wichtig und ein stets mitzudenkender Beitrag

* Christian Raupach ist geschäftsführender Direktor des Hessischen Waldbesitzerverbandes e.V.

nachhaltiger Forstwirtschaft, könne dieser aber aufgrund internationaler Vorgaben im Rahmen der Klimaberichterstattung trotzdem nicht zugerechnet werden.

Ungeprüfte Übernahme internationaler Methoden

Die Ursache des erkannten Problems ist also „einige Etagen höher“ in internationalen Vorgaben zu suchen. Die Frage lautet, wer die Regeln für die Bilanzierung und die Abgrenzung des LuluCF-Sektors festgelegt hat und warum so und nicht anders.

In der Klimarahmenkonvention haben sich die Vertragsstaaten dazu verpflichtet, Treibhausgasemissionen zu reduzieren, um dem Klimawandel entgegenzuwirken. In den Konferenzen der Vertragsstaaten sind konkrete Zeitpläne und Minderungsziele für Treibhausgasemissionen ausgehandelt und beschlossen worden, die von den Staaten dann verbindlich umgesetzt werden müssen. Bekannte, weil oft zitierte Beschlüsse sind beispielsweise das Kyoto-Protokoll und das Pariser Abkommen. Die Vertragsstaatenkonferenzen der Klimarahmenkonvention werden im Intergovernmental Panel on Climate Change, besser bekannt als IPCC, vorbereitet.

Schon in den frühen 2000er Jahren hat das IPCC die Abgrenzung der Sektoren festgelegt, um Quellen und Senken zu verorten und zu quantifizieren. Für verschiedene Sektoren hat dieses Gremium der Vereinten Nationen Leitfäden mit Best-Practice-Methoden zur Bilanzierung, Messung und Einschätzung von Quellen und Senken von Treibhausgasen veröffentlicht. In einem Leitfaden sind solche Bilanzierungs- und Messmethoden für den Sektor LuluCF beschrieben⁽²⁾. Betrachtet man die Herausforderung des IPCC, weltweit möglichst einheitliche Erhebungs- und Bilanzierungsmethoden für die Quantifizierung von Emissionsquellen und -senken klimaschädlicher Gase zu entwickeln, wird verständlich, dass so ein Raster grob sein muss. Um so eine Aufgabe zu bewältigen, können die Vereinten Nationen nur die Grundregeln vorgeben und die Details den Mitgliedstaaten überlassen.

Die Europäische Kommission hat die Sektorabgrenzung des IPCC für den LuluCF-Sektor übernommen. LuluCF ist die Grundlage für den Entwurf der entsprechenden EU-Verordnung, um der Land- und Forstwirtschaft rechtlich verpflichtende Minderungsziele für Treibhausgasemissionen vorzugeben. Diese können auch durch Erhöhung der Senkenleistungen erreicht werden, wie beispielsweise durch die Wiedervernässung und das Wachstum von Mooren oder eben durch das Belassen von Holzzuwachs im Wald. Aber ist es richtig, auf dem für Bilanzzwecke entwi-

ckelten Erhebungsraster für LuluCF Rechtspflichten aufzusetzen, ohne zwischen Verursachern von Treibhausgasemissionen und aktiven Klimaschutzbeiträgen durch Senken zu unterscheiden?

Dieser methodische Ansatz bedarf der genaueren Betrachtung, denn die vom wissenschaftlichen Waldbeirat beim Bundeslandwirtschaftsministerium (BMEL) aufgezeigten möglichen Folgen daraus sind für die Forstwirtschaft existenzbedrohend.

Sektorabgrenzung verzerrt Ergebnis der Bilanzierung

Die Abgrenzung von Sektoren durch das IPCC zur Erhebung und Bilanzierung von Treibhausgasemissionen und -senken erinnert an wissenschaftliche Methoden zur Erstellung von Lebenszyklusanalysen bzw. Ökobilanzen. Die richtige Abgrenzung der Betrachtungsräume ist für das Bilanzergebnis entscheidend. Werden wesentliche Umwelteffekte nicht erfasst, weil der Untersuchungsbereich sie ausgrenzt oder einem anderen Lebensabschnitt des Produkts zuordnet, kann sich das Ergebnis für den Betrachtungsraum in das Gegenteil verkehren. Das geschieht im vorliegenden Fall mit der Forstwirtschaft: Denn der CO₂-Einsparungseffekt ist systemimmanent und untrennbar mit der nachhaltigen Nutzung von Holz verbunden, er bleibt aber im Methodenansatz des IPCC unberücksichtigt.

Das grobe Raster ist für das Erkenntnisinteresse des IPCC, global vergleichbare Bilanzwerte für Treibhausgase verschiedener Emissionsgruppen zu bekommen, völlig ausreichend. Wenn aber Einsparungsverpflichtungen rechtsverbindlich festzulegen sind, muss die Erfassungsmethode die Realität möglichst genau abbilden, damit Verzerrungen vermieden werden. Durch Ausgrenzung des Substitutionseffektes von Holz und die unzureichende Bilanzierung des Holzproduktspeichers werden wesentliche Senkeneffekte in der Bilanzmethode nicht erfasst.

Der Wald ist ein geschlossener, oberirdischer Kohlenstoffkreislauf. Durch nachhaltige Forstwirtschaft und die Verwendung von Holzprodukten wird der Kreislauf erweitert. Der CO₂-Einsparungseffekt, der immer dann entsteht, wenn Holz Materialien fossiler Herkunft ersetzt, ist ein wesentlicher Teil der Klimaschutzwirkung des Forst- und Holzsektors. Die pauschalen Einsparvorgaben des Klimaschutzgesetzes für den LuluCF-Sektor werden zum Nachteil für die Forstwirtschaft, indem sie auf die Holznutzung verzichten muss. Damit geht ein wichtiger Teil des Klimaschutzbeitrages der Forst- und Holzwirtschaft verloren. Es ist kaum vorstellbar, dass dieses Ergebnis gewollt ist.

Verursacherprinzip aus den Augen verloren

Mit der Einsparvorgabe für den gesamten Landnutzungssektor fasst die EU Quellen und Senken unterschiedlicher Herkünfte zusammen und verpflichtet sie, gemeinsam Treibhausgasemissionen zu reduzieren. Denn die rechtsverbindliche Einsparvorgabe wirkt undifferenziert auf alle im LuluCF-Sektor zusammengefassten Bereiche, egal ob sie eine Quelle und damit Verursacher von Treibhausgasemissionen sind, oder eine Senke, wie der nachhaltig bewirtschaftete Wald mit der nachgelagerten Holzverwendung. Die Mitgliedstaaten der Europäischen Union haben im Artikel 174 Absatz 2 des EG-Vertrages das Verursacherprinzip für die Umweltpolitik der Europäischen Union festgeschrieben. Es ist seit langem fester Bestandteil des deutschen Umweltrechts. Wie kann es dann sein, dass die Forstwirtschaft für die Kompensation von Treibhausgasemissionen mitverantwortlich gemacht wird, die mit dem Wald und der Bewirtschaftung gar nichts zu tun haben?

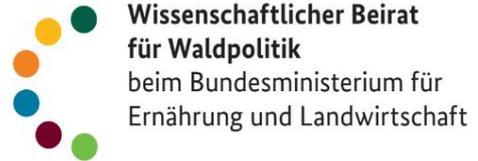
Noch ist Zeit für Korrekturen

Die Bundesregierung hat die Bilanzierungsmethode des IPCC und die Zuordnung der Einsparverpflichtungen der EU-Kommission im Klimaschutzgesetz übernommen und verweist auf internationale Vorgaben, die anderen Abgrenzungen und Methoden entgegenstehen. Muss das wirklich so sein? Noch ist Zeit, erkannte Mängel zu korrigieren. Der Entwurf der LuluCF-Verordnung wird nach der Sommerpause im EU-Parlament beraten. Eine Chance, Abgeordneten des EU-Parlaments den Verbesserungsbedarf zu erklären und für die rechtlichen Einsparungsverpflichtungen für Treibhausgase im Klimaschutzgesetz das Verursacherprinzip einzufordern.

Auch die Guidelines des IPCC für den Sektor LuluCF sind nicht in Stein gemeißelt, sondern immer wieder Gegenstand von Beratungen und offen für neue Erkenntnisse. Die Bundesregierung ist aufgefordert, die gewonnenen Erkenntnisse zu nutzen und entsprechende Änderungen im IPCC auf den Weg zu bringen. Es liegt auf der Hand, dass auch das Klimaschutzgesetz in der nächsten Legislaturperiode korrigiert werden muss.

Literatur:

- (1) Wissenschaftlicher Beirat Waldpolitik beim BMEL (Hrsg.) (2021): Geplante Änderung des Klimaschutzgesetzes riskiert Reduktion der potenziellen Klimaschutzbeiträge von Wald und Holz. Stellungnahme. Berlin, 13 S.
- (2) IPCC Report on Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry, This report was adopted/accepted by the IPCC Plenary at its 21st session held in Vienna, 3-7 November, 2003.



Geplante Änderung des Klimaschutzgesetzes riskiert Reduktion der potenziellen Klima- schutzbeiträge von Wald und Holz

Stellungnahme des Wissenschaftlichen Beirates für Waldpolitik

22. Juni 2021

Zitieren als: Wissenschaftlicher Beirat Waldpolitik beim BMEL (Hrsg.) (2021): Geplante Änderung des Klimaschutzgesetzes riskiert Reduktion der potenziellen Klimaschutzbeiträge von Wald und Holz. Stellungnahme. Berlin, 13 S.

Autoren: J. Bauhus, M. Dieter, N. Farwig, A. Hafner, R. Kätzel, B. Kleinschmit, F. Lang, M. Lindner, B. Möhring, J. Müller, M. Niekisch, K. Richter, U. Schraml, U. Seeling

Mitglieder des Wissenschaftlichen Beirates für Waldpolitik beim BMEL

Prof. Dr. Jürgen Bauhus (Vorsitzender); Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Fakultät für Umwelt und Natürliche Ressourcen, Institut für Forstwissenschaften

Prof. Dr. Ute Seeling (stellvertretende Vorsitzende); Berner Fachhochschule - Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Prof. Dr. Matthias Dieter; Thünen-Institut, Institut für Forstökonomie, Hamburg

Prof. Dr. Nina Farwig; Philipps-Universität Marburg, Philipps-Universität Marburg, Fachbereich Biologie

Prof. Dr. Ing. Annette Hafner; Ruhr-Universität Bochum, Fakultät Bau- und Umweltingenieurwissenschaften

Prof. Dr. Ralf Kätzel; Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde, Fachbereich Waldökologie und Monitoring

Prof. Dr. Birgit Kleinschmit; Technische Universität Berlin, Institut für Landschaftsarchitektur und Umweltplanung

Prof. Dr. Friederike Lang; Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Fakultät für Umwelt und Natürliche Ressourcen, Institut für Forstwissenschaften

Dr. Marcus Lindner; European Forest Institute, Bonn, und Universität Ostfinnland, Fakultät für Naturwissenschaften und Forstwirtschaft

Prof. Dr. Bernhard Möhring; Georg-August-Universität Göttingen, Fakultät für Forstwissenschaften und Waldökologie, Institut für Forstökonomie

Prof. Dr. Jörg Müller; Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Biozentrum, Lehrstuhl für Tierökologie und Tropenbiologie

Prof. Dr. Manfred Niekisch; Goethe-Universität Frankfurt, Institut für Ökologie, Evolution und Diversität

Prof. Dr. Klaus Richter; Technische Universität München, Lehrstuhl für Holzwissenschaft

Prof. Dr. Ulrich Schraml; Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Freiburg

Geschäftsführung des WBW

BMEL, Referat 513, 513@bmel.bund.de

Wissenschaftliche Assistenz

Dr. Regina Rhodius, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Fakultät für Umwelt und Natürliche Ressourcen, Institut für Forstwissenschaften

Dr. Rüdiger Unseld, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Fakultät für Umwelt und Natürliche Ressourcen, Institut für Forstwissenschaften

Hintergrund

Am 12. Mai 2021 hat das Bundeskabinett den Entwurf eines Ersten Gesetzes zur Änderung des Bundes-Klimaschutzgesetzes verabschiedet. Die Bundesregierung reagiert damit auf das Urteil des Bundesverfassungsgerichts vom 24. März 2021, in dem im Sinne der Generationengerechtigkeit eingefordert wurde, die Freiheitsrechte der jungen bzw. zukünftiger Generationen nicht durch massive künftige Emissionsminderungspflichten unverhältnismäßig einzuschränken. Bei den im bisherigen Klimaschutzgesetz vorgesehenen Minderungszielen hätten die gesetzlichen Maßgaben für die Fortschreibung des Reduktionspfades der Treibhausgas (THG)-Emissionen ab dem Jahr 2031 nicht ausgereicht, um das Pariser Klimaziel zu erreichen (Beschränkung des Anstiegs der globalen Durchschnittstemperatur auf deutlich unter 2 °C und möglichst auf 1,5 °C gegenüber dem vorindustriellen Niveau). Daher müssten die nach 2030 erforderlichen Minderungen der THG-Emissionen dann deutlich dringender und kurzfristiger erbracht werden (BVG 2021). Der Gesetzgeber wurde daher aufgefordert, zur Wahrung grundrechtlich gesicherter Freiheit Vorkehrungen zu treffen, diese hohen zukünftigen Lasten abzumildern und die Fortschreibung der Minderungsziele der THG-Emissionen für den Zeitraum nach 2030 im Sinne der Generationengerechtigkeit näher zu regeln.

Mit der vorgeschlagenen Änderung des Bundes-Klimaschutzgesetzes wurden nun die Zielvorgaben für kurzfristige Emissionsminderungspflichten angehoben. Das bestehende nationale Klimaschutzziel für das Jahr 2030 wird auf eine Reduktion der THG-Emissionen von ehemals mindestens 55 auf mindestens 65 Prozent gegenüber 1990 erhöht. Bis zum Jahr 2045 soll Klimaneutralität erreicht werden. Für die Jahre 2030, 2040 und 2045 wird zudem festgelegt, welche Beiträge im Sektor Landnutzung, Landnutzungsänderung und Waldwirtschaft (LULUCF: land use, land use change and forestry) erreicht werden sollen. Neben den Wäldern werden in diesem Sektor der THG-Berichterstattung (auch Quellgruppe oder Kategorie genannt) auch die THG-Emissionen und deren Einbindung in den Landnutzungskategorien Ackerland, Grünland, Feuchtgebiete und Siedlungen sowie die CO₂-Speicherung in Holzprodukten erfasst. Neben dem Ökosystem Wald stellt gegenwärtig lediglich die Speicherung von CO₂ in Holzprodukten eine - wenn auch geringe - Senke für CO₂ dar (Bolte et al. 2021). In der Vergangenheit war dieser Sektor der THG-Berichterstattung dank steigender Biomassevorräte des Waldes und hoher CO₂-Aufnahme im Waldboden insgesamt eine CO₂-Senke, trotz der CO₂-Emissionen aus der Bewirtschaftung des Acker- und Grünlandes. Aufgrund nachlassender Produktivität der Wälder und der unverminderten THG-Emissionen der anderen Landnutzungskategorien weisen Projektionen des Umweltbundesamtes zur Entwicklung der Treibhausgasemissionen (2019) allerdings den LULUCF-Sektor im Jahr 2030 nicht mehr als Senke, sondern als eine Quelle von Treibhausgasemissionen in Höhe von knapp 20 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalenten pro Jahr aus (UBA 2019).

Im Entwurf zur Änderung des Klimaschutzgesetzes bilden die sektorübergreifenden jährlichen Minde-
rungsziele den Rahmen für die nachfolgende Festlegung der sektorscharfen jährlichen THG-Emissio-
nen. Die Umsetzung dieser Festlegungen soll durch Rechtsverordnungen im Jahr 2024 für die Jahres-
emissionsmengen von 2031 bis 2040 und im Jahr 2034 für die Jahresemissionsmengen von 2041 bis
2045 erfolgen.

Der Mittelwert der jährlichen THG-Senkenleistung des jeweiligen Zieljahres und der drei vorhergehen-
den Kalenderjahre des LULUCF-Sektors soll 25 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente bis zum Jahr 2030
betragen und auf mindestens minus 40 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente bis zum Jahr 2045 gesteigert
werden, um die Emissionen anderer Sektoren auszugleichen (siehe folgende Abbildung). Damit
wird von dem Sektor LULUCF nicht nur insgesamt Klimaneutralität, sondern eine nennenswerte Sen-
kenleistung erwartet.

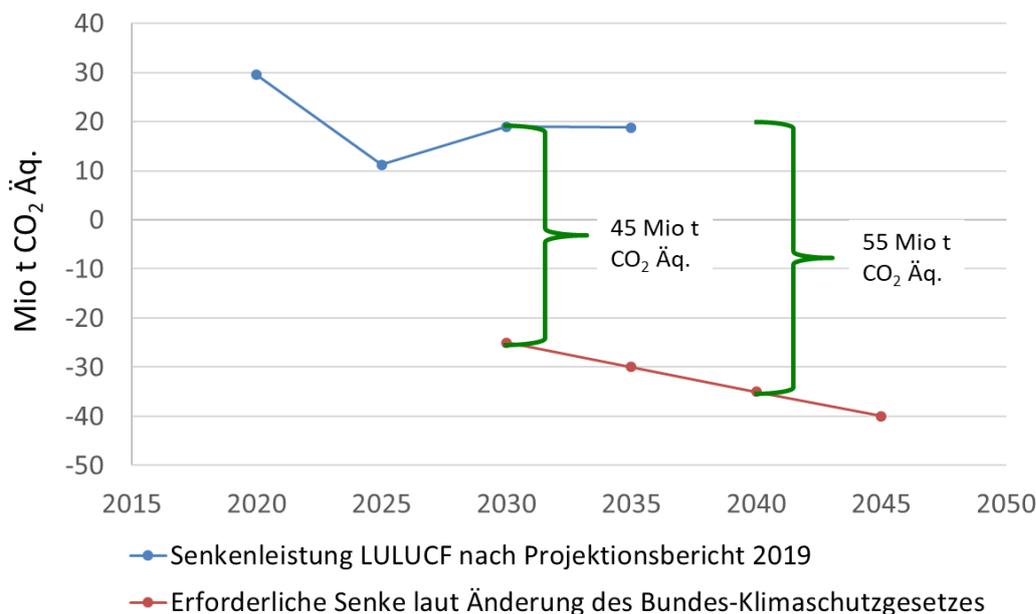


Abbildung: Differenzen zwischen der für den Projektionsbericht modellierten THG-Emissionsbilanz des LULUCF-Sektors (UBA 2019) (in Mio t CO₂-Äquivalenten) und der laut Entwurf zur Änderung des Klimaschutzgesetzes eingeforderten Treibhausgasenke dieses Sektors. Differenzbeträge dargestellt als grüne Klammern.

Um die gewünschte THG-Senkenleistung dieses Sektors in 2030 zu erreichen, müsste die Bilanz - im Vergleich zu den Projektionen - durch Vermeidung von THG-Emissionen oder Speicherung in den Ökosystemen um 45 Mio. t CO₂-Äquivalente jährlich reduziert werden, im Jahre 2040 wären das ca. 55 Mio. t. CO₂-Äquivalente. Im Klimaschutzgesetz selbst werden keine Aussagen dazu getroffen, wie diese Emissionsminderung im LULUCF-Sektor erreicht werden kann, oder wie diese auf die unterschiedlichen Kategorien in diesem Sektor aufgeteilt werden sollte. Wenn die zusätzliche Senkenleistung allein durch

Speicherung im Wald erreicht werden sollte, müssten zwischen ca. 47 u. 58 % des jährlichen Zuwachses von 2030 bis 2040 im Wald verbleiben (nach dem Basisszenario der Waldentwicklungs- und Holzaufkommensmodellierung, WEHAM, BMEL 2016).

Grundsätzliche Anmerkungen

Der Wissenschaftliche Beirat für Waldpolitik begrüßt die im Klimaschutzgesetz angestrebte Verstärkung der Emissionsminderungen. Nur dadurch kann der Klimawandel mit all seinen negativen Folgen für Ökosysteme, die Biodiversität und ihre vielfältigen Leistungen für die Gesellschaft noch abgemildert werden. Die vom Bundesverfassungsgericht angemahnte Generationengerechtigkeit ist ein zentrales Element unseres Verständnisses von nachhaltiger Entwicklung. Sie ist insbesondere auch für das langlebige Ökosystem Wald von großer Bedeutung, denn die Weichenstellungen von heute werden noch Auswirkungen haben für zukünftige Generationen hinsichtlich ihrer Optionen, den Wald für ihre vielfältigen Ansprüche zu nutzen.

Auch eine Aufteilung der Emissionsminderungsziele auf die verschiedenen Sektoren der THG-Berichterstattung wird vom Grundsatz her begrüßt. Denn die gesamtgesellschaftlichen Anstrengungen zur Erreichung einer Klimaneutralität bis zur Mitte des Jahrhunderts sind so enorm, dass man dabei keinen Sektor ausnehmen kann. Es müssen alle Sektoren einen hohen Beitrag leisten. Gleichwohl darf bei dieser sektoralen Betrachtung nicht der Blick für das große Ganze und für die Wechselwirkungen bzw. Zusammenhänge verloren gehen. Es sollte auch bedacht werden, dass die Sektoren der THG-Berichterstattung (hier LULUCF) nicht mit Wirtschafts- bzw. Industriesektoren gleichzusetzen sind.

Zum einen müssen die Verbindungen zwischen den Sektoren der THG-Berichterstattung bedacht werden, damit es hier nicht zu Zielkonflikten und ungewollten Effekten kommt. Eine Verlagerung von Klimaproblemen ins Ausland, z. B. aufgrund steigender Holzimporte muss vermieden werden. Eine Fixierung auf nationale Sektorziele reicht deshalb nicht aus. Vielmehr müssen Wirkungen von Maßnahmen sektorübergreifend und über die Grenzen Deutschlands hinweg bewertet werden. Ebenso müssen Konflikte mit anderen Nachhaltigkeitszielen (z. B. Erhalt der Biodiversität) berücksichtigt werden. Zum anderen sollten die THG-Vermeidungskosten im Blick behalten werden, damit die für den Klimaschutz zur Verfügung stehenden Mittel insgesamt möglichst effizient eingesetzt werden können. Nur so wird ein möglichst großer Gesamteffekt für das Klima erreicht werden.

Bringt das Klimaschutzgesetz eine Verbesserung der Klimaschutzleistung des Waldes?

Die im Gesetzesentwurf für den LULUCF-Sektor angepassten Ziele der Bundesregierung sehen keine allein für den Waldbereich spezifizierten Ziele vor. Die jetzige Erfassung der THG-Bilanz des Waldes in der Berichterstattungskategorie LULUCF birgt zwei Herausforderungen, auf die hier hingewiesen werden soll. Erstens wird in der Quellgruppe LULUCF nur die THG-Bilanz des Waldökosystems und die Kohlenstoffspeicherung in Holzprodukten berichtet. Diese betrug im Zeitraum 2012-2017 im jährlichen Durchschnitt 64 Mio. t CO₂-Äquivalente (Bolte et al. 2021). Gleichzeitig besteht ein hohes Potenzial aus der Substitution fossiler Brennstoffe und energieintensiver Nicht-Holzprodukte (z. B. Stahl, Beton, Aluminium). Es ist neben der Waldbewirtschaftung auch von technischen Wertschöpfungsketten abhängig und wird in der THG-Berichterstattung in der Quellgruppe Energie / Industrie zu weiteren Reduktionsmöglichkeiten führen. Beispielhaft kann alleine für den Wohnungsneubau ein mittleres Substitutionspotenzial für den Zeitraum bis 2030 auf jahresdurchschnittlich -0,78 Mio t CO₂-Äquivalente (Szenario 55/15 steigend) beziffert werden (Hafner et al, 2017). Zweitens wird die Klimaschutzleistung der Waldökosysteme mit anderen Landnutzungskategorien (Ackerland, Grünland, Feuchtgebieten, Siedlungen) im Sektor LULUCF verrechnet. Diese anderen Kategorien haben nur ein begrenztes Potenzial, kurzfristig (bis 2030) zu erheblichen Senken für Treibhausgase entwickelt zu werden. So wird in der Begründung des Entwurfs des Ersten Gesetzes zur Änderung des Bundes-Klimaschutzgesetzes z. B. auf die Emissionsminderungen durch Renaturierung und Wiedervernässung der Moore hingewiesen, die bis 2030 5 Mio. t CO₂-Äquivalente betragen soll. Da solche Wiedervernässungsmaßnahmen von Mooren, die bisher landwirtschaftlich genutzt werden, einerseits auf freiwilliger Basis mittels finanzieller Anreize erfolgen soll, gleichzeitig aber nur effektiv werden, wenn ganze hydrologische Landschaftseinheiten wiedervernässt werden, ist es aufgrund der notwendigerweise sehr langen Planungsvorläufe und einer Reihe von anderen Hemmnissen unwahrscheinlich, dass bis 2030 in großem Umfang Moorflächen wiedervernässt werden (Osterburg et al. 2018). Eine Wiedervernässung reduziert die weitere Mineralisierung der organischen Substanz schnell und ist daher für den Klimaschutz positiv zu bewerten. Aber ob in wiedervernässten Mooren die Torfbildung wiedereinsetzt und sie als eine Treibhausgassenke fungieren, hängt von den örtlichen topographischen und hydro-meteorologischen Standortbedingungen ab (Osterburg et al. 2018). Selbst nach Wiedervernässung mit sehr hohen Grundwasserständen werden Moore nur mittelfristig (nach 10-20 Jahren) zur THG-Senke, weil kurzfristig als Folge des Anstiegs des Grundwasserspiegels mit einem Anstieg der Methanemissionen zu rechnen ist (Poyda et al. 2016; Osterburg et al. 2013).

Die LULUCF Kategorien Ackerland und Grünland bieten vor dem Hintergrund der gegenwärtigen Emissionen (2019) von jeweils 17,1 bzw. 18,2 Mio t CO₂ Äquivalente zwar ein hohes Gesamtpotenzial für

Reduktionen der THG-Emissionen. Aufgrund der vielfältigen Umsetzungshemmnisse (Osterburg et al. 2018) ist es jedoch unwahrscheinlich, dass in diesen Bereichen kurzfristig (bis 2030) erhebliche Emissionsminderungen bzw. THG-Senkenleistungen entstehen. Selbst wenn durch die Wiedervernässung von Mooren, wie in der Änderung des Bundes-Klimaschutzgesetzes beschrieben, bis 2030 eine jährliche Emissionsminderung von 5 Mio. t CO₂-Äquivalente erreicht werden kann, muss die LULUCF-Bilanz noch um weitere 40 Mio. t CO₂-Äquivalente reduziert werden (siehe Abb. 1). Daher kann man davon ausgehen, dass zur Erreichung des gesteckten Emissionsminderungsziels des LULUCF-Sektors hauptsächlich auf eine Erhöhung der Nettospeicherung von CO₂ im Wald gesetzt wird. Dies ließe sich in dem geforderten Umfang jedoch theoretisch nur durch eine starke Einschränkung der Holzentnahmen bei stabilen Zuwächsen erreichen. Sollte die für den LULUCF-Sektor zusätzlich geforderte Emissionsminderungsleistung in dem Umfang von 40 Mio. t CO₂-Äquivalente durch eine veränderte Bewirtschaftung der Wälder in Form eingeschränkter Holznutzung erfolgen, so müsste man bereits 2030 auf die Nutzung von ca. 42% des projizierten Zuwachses verzichten (nach dem Basisszenario der Waldentwicklungs- und Holzaufkommensmodellierung, WEHAM, BMEL 2016) und diese Menge Holz als Biomasse im Wald belassen. Je nachdem im welchen Umfang Maßnahmen zur Emissionsminderung durch eine Änderung der Landnutzung in den anderen LULUCF-Kategorien (vornehmlich Ackerland und Grünland) wirksam werden oder auch nicht, kann sich der notwendige Nutzungsverzicht zum Erreichen der geforderten THG Bilanz des Sektors bis zum Jahre 2040 auch noch weiter erhöhen. Dass eine solche weitgehende Einschränkung der Holznutzung auf Grund der Ausgangssituation in deutschen Wäldern keine zielführende Strategie darstellt, sondern mit erheblichen negativen Folgen verbunden wäre, wird im Folgenden begründet:

Verlagerungseffekte konterkarieren Klimaschutzziele

Die Formulierung von sektorspezifischen Emissionszielen des Klimaschutzgesetzes birgt die Gefahr, dass Verlagerungseffekte übersehen werden, welche die angestrebte Verbesserung der Emissionsbilanz tatsächlich konterkarieren. Für den Sektor LULUCF sind insbesondere zwei Arten von Verlagerungseffekten relevant:

- 1) Verlagerungen in andere Sektoren
- 2) Verlagerungen in Wälder außerhalb Deutschlands durch den internationalen Handel

Zu 1) Wenn Holzprodukte zukünftig durch andere Materialien aus dem Inland ersetzt würden, würde dies die THG-Bilanz i. d. R. verschlechtern. Die Ursache liegt darin, dass alternative Materialien in der Regel mit höherem fossilen Energieaufwand hergestellt werden als Holzprodukte. Wenn also Holz in Form von Biomasse in den Wäldern belassen wird, dadurch aber Holzprodukte (bspw. Bauholz) durch

energieintensive Alternativen (bspw. Stahl, Ziegel, Beton) ersetzt werden, dann ergibt sich zwar rechnerisch für den LULUCF-Sektor eine bessere Emissionsbilanz. Dieser sektorspezifisch positive Effekt wird aber durch zusätzliche Emissionen in anderen Sektoren der deutschen Wirtschaft überkompensiert, so dass es für Deutschland insgesamt zu einer Verschlechterung der Emissionsbilanz kommt. Zum Beispiel könnte die Baubranche ihre ambitionierten Klimaziele noch weniger einhalten.

Zu 2) Deutschland ist intensiv in den internationalen Handel eingebunden. Dies gilt auch für die Holzmärkte. Der Verzicht auf Holzentnahme aus Wäldern in Deutschland würde voraussichtlich zu wesentlichen Anteilen durch zusätzliche Einfuhren aus anderen Ländern ausgeglichen, denn andere Sektoren (Energie, Gebäude, Industrie) sind auf die Verwendung von Holz für die Erreichung ihrer Emissionsminderungsziele angewiesen. Würde das Holz von außerhalb der EU beschafft, käme es bei der derzeitigen Versorgungsstruktur zum überwiegenden Teil aus Ländern mit niedrigeren Standards für nachhaltige Waldwirtschaft (sowie höherem Gefährdungspotential für die biologische Vielfalt). Dieser niedrigere Nachhaltigkeitsstandard impliziert gleichzeitig höhere Emissionen. Aber selbst bei vergleichbaren Nachhaltigkeitsstandards wäre eine Einfuhr von Holz aufgrund der zusätzlichen Transportemissionen grundsätzlich klimaschädlicher als eine nachhaltige Nutzung regionalen Holzes. Allein aus diesem Grund ist ein weitreichender Verzicht auf Nutzung von Holz aus den Wäldern Deutschlands aus Klimaschuttsicht nicht vorteilhaft.

Der Verzicht auf die nachhaltige Nutzung der nachwachsenden und erneuerbaren Ressource Holz, und damit auch auf deren Verarbeitung zu langlebigen Holzprodukten, ist daher weder aus nationaler noch aus globaler Sicht ein Beitrag zu mehr Klimaschutz. Im Gegenteil: Durch eine höhere Ausschöpfung des heimisch verfügbaren und nachhaltigen Nutzungspotenzial von Holz und dessen stoffliche Nutzung insbesondere im Baubereich könnte insgesamt ein größerer, wenn auch in der Summe moderater Klimaschutzbeitrag geleistet werden (Hafner et al. 2017). Vor diesem Hintergrund muss die klimaschutzeffiziente Verwendung von Holz ein wesentlicher Baustein in der Umsetzung des Klimaschutzgesetzes im Sektor LULUCF sein. Zusätzlich ist darauf hinzuweisen, dass diese Option auch aus Sicht der Beschäftigungssicherung und der Kosten für die THG-Vermeidung vorteilhafter erscheint. Hinsichtlich der Optionen, durch eine nachhaltige Waldbewirtschaftung in Deutschland THG-Emissionen zu reduzieren, hat die Reduzierung der Holznutzung die mit Abstand höchsten CO₂-Vermeidungskosten (Weingarten et al. 2016).

Mangelnde Berücksichtigung von Risiken

Die Strategie, CO₂ in der Wald-Biomasse und in Böden zu speichern, kann mittelfristig nur dann erfolgreich sein, wenn es auch dort verbleibt, und nicht rasch wieder freigesetzt wird. Die CO₂-Senke ist in jüngeren Waldbeständen mit einem hohen jährlichen Holzzuwachs sehr hoch (Bolte et al. 2021). In

älteren Waldbeständen nimmt nicht nur die Produktivität ab, sondern mit steigenden Biomassevorräten und zunehmenden Baumhöhen nehmen auch die Risiken für Störungen, verursacht durch Stürme, Trockenheit oder Borkenkäfer zu. Von diesem Risiko hängt das CO₂-Speicherpotential ab. Während in ökologisch stabilen Wäldern mit klimatisch angepassten Baumarten(mischungen) auch in älteren Phasen noch weiterhin deutliche Biomassevorräte aufgebaut werden können, ist die Wahrscheinlichkeit, dass es in Folge von Störungen in wenig angepassten Wäldern zu einer erneuten Freisetzung des gebundenen Kohlenstoffs kommt, sehr hoch. Davon sind in Deutschland insbesondere von Nadelholz dominierte Wälder betroffen. Auf der Grundlage von Klimawandel-Szenarien stellten Seidl et al. (2014) fest, dass diese Art von Störungen in Europa bis 2030 weiter zunehmen werden. Die Autoren prognostizieren eine erhebliche störungsbedingte Verringerung der Kohlenstoffspeicherwirkung europäischer Wälder in den Jahren 2021-2030. Andere aktuelle Studien zu Störungen in europäischen Wäldern konnten zeigen, dass die Intensität von Störungen durch Feuer, Windwurf und Insekten positiv mit der aufstockenden Biomasse, Bestandesdichte, sowie Baumalter und -höhe korreliert sind (Forzieri et al. 2021). Mit einer Reduktion der Nutzung bzw. Aufgabe der aktiven Waldbewirtschaftung würden aber genau diese Faktoren befördert. Damit steigt auch die Wahrscheinlichkeit, dass sich Wälder mit wenig klimaangepassten Baumarten(mischungen) infolge von Störungen zu CO₂-Quellen entwickeln. Die weit verbreiteten Waldschäden der Jahre 2018-2020, von denen hauptsächlich Fichtenwälder und in einigen Regionen auch Buchen- und Kiefernwälder betroffen waren, sind ein eindrückliches Beispiel dafür. Wenn die Erhöhung der THG-Senkenleistung des LULUCF Sektors im Wesentlichen durch Nutzungseinschränkungen im Wald geschehen sollte, würden aber, aufgrund der Zusammensetzung deutscher Wälder, unweigerlich auch in großem Umfang naturferne oder wenig klimaangepasste Wälder mit den oben beschriebenen Risiken mit aus der Nutzung genommen werden müssen.

Anpassungsoptionen erhalten

Um die Klimawandel bedingten Risiken zu reduzieren und die Klimaschutzleistungen der Wälder zu optimieren, wurden differenzierte Konzepte wie *Climate-Smart Forestry* entwickelt (Bowditch et al. 2020, Verkerk et al. 2020). Diese Art der Waldbewirtschaftung zielt darauf ab, die Gesamtwaldfläche zu vergrößern und Entwaldung zu vermeiden, Klimaschutz mit Anpassungsmaßnahmen zu verbinden, um die Resilienz der Wälder gegenüber Störungen zu erhöhen, und Holz für Produkte zu nutzen, die Kohlenstoff speichern und emissionsintensive fossile und nicht erneuerbare Produkte und Materialien ersetzen (Verkerk et al. 2020). *Climate-Smart Forestry* versucht, die richtige Balance zwischen kurz- und langfristigen Zielen zu finden, sowie zwischen dem Bedarf an Holzproduktion, dem Schutz der Biodiversität und der Bereitstellung anderer wichtiger Ökosystemleistungen. Zentral ist hierbei die Erhöhung der Resilienz und Anpassungsfähigkeit der Wälder, damit diese auch langfristig Klimaschutzfunktionen und andere Ökosystemleistungen erfüllen können. Dort wo Wälder in Mitteleuropa pauschal

aus der Nutzung genommen werden, ist eine gebotene rasche Anpassung durch die Einbringung von langfristig standortsangepassten Baumarten und die Erhöhung der Baumartendiversität aber nur schwerlich möglich. Der Grundstein für resiliente und anpassungsfähige Wälder wird in der Verjüngungsphase gelegt, in der standortsangepasste Baumarten und baumartenreiche Mischungen etabliert und gepflegt werden. Insbesondere in jungen Wäldern können durch eine aktive Steuerung die Resistenz und Vitalität der Einzelbäume sowie Baumartenmischungen gefördert werden (Sohn et al. 2016, Bauhus et al. 2017). Daher wäre es kontraproduktiv durch eine Aufgabe der Waldbewirtschaftung in solchen Wäldern diese wichtigen Anpassungsoptionen zu verlieren. Damit würden auch wichtige Chancen zum Erhalt und zur Förderung der Biodiversität im Klimawandel nicht genutzt. Dies kann nicht im Sinne einer Generationengerechtigkeit sein.

Fazit

Wie oben dargelegt, besteht die berechtigte Sorge, dass die Behandlung von Wald und Waldwirtschaft in der THG-Kategorie LULUCF im Entwurf eines Ersten Gesetzes zur Änderung des Bundes-Klimaschutzgesetzes in der gegenwärtigen Form zu einer einseitigen Ausrichtung auf eine Erhöhung der Biomassevorräte im Wald durch Nutzungsverzicht führt. Dadurch würde man sich von dem für den Klimaschutz so wichtigen Dreiklang von Schutz und Erweiterung der Wälder, ihrer Anpassung an den Klimawandel und der nachhaltigen klima-effizienten Nutzung des Holzes, wie er in den international etablierten Grundsätzen von *Climate-Smart Forestry* beschrieben ist, entfernen. Ein weiterer Anstieg der Biomassevorräte ist vor dem Hintergrund der regelmäßig auftretenden Störungen eher unrealistisch. Dies erhöht die Risiken und behindert zudem die notwendige Klimaanpassung der Wälder. Um die Klimaschutzleistungen von Wald und Holz tatsächlich mittel- bis langfristig zu optimieren, gilt es, den gegenwärtigen Waldzustand und insbesondere das Risiko für Störungen stärker zu berücksichtigen, die Anpassungsoptionen möglichst vielfältig zu halten und die Substitutionspotenziale aus der Verwendung des Holzes und mögliche Verlagerungseffekte zu berücksichtigen. Der vorliegende Gesetzesentwurf demonstriert hohe Klimaschutzambitionen. Diese sind in allen Sektoren notwendig, um die übergeordneten Klimaschutzziele zu erreichen. Auch die Bewirtschaftung der Wälder und die Verwendung des Holzes können und sollten weiter optimiert werden, um einen nachhaltigen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. Um eine mögliche Beeinträchtigung des potenziellen Beitrags von Wald, Waldbewirtschaftung und Holzverwendung durch die nun für den LULUCF-Sektor vorgegebenen Ziele zu vermeiden, sollte eine umfassende Folgenabschätzung vorgenommen werden. Diese sollte untersuchen, ob mit diesem Gesetz die Klimaschutzbeiträge von Wald, Waldbewirtschaftung und Holzverwendung tatsächlich erhöht werden können, und welche klimarelevanten Auswirkungen sich für andere Bereiche ergeben.

Literatur

- Bauhus J, Forrester D, Pretzsch H, Felton A., Pyttel P & Benneter, A (2017) Silvicultural options for mixed-species stands. In: Pretzsch H, Forrester D I & Bauhus J (Eds.) *Mixed-Species Forests - Ecology and Management*. 433-501.
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (2016) Wald und Rohholzpotenzial der nächsten 40 Jahre Ausgewählte Ergebnisse der Waldentwicklungs- und Holzaufkommensmodellierung 2013 bis 2052. Abgerufen am 17.06.2021 von <https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/Wald-Rohholzpotential-40Jahre.html>.
- Bolte A, Ammer C, Annighöfer P, Bauhus J, Eisenhauer D R, Geissler C, Leder B, Petercord R, Rock J, Seifert T & Spathelf P (2021) Fakten zum Thema: Wälder und Klimaschutz. *AFZ-Der Wald* 76(11), 12-15.
- Bowditch E, Santopuoli G, Binder F, del Río M, La Porta N, Kluvankova T, Lesinski J, Motta R, Pach M, Panzacchi P, Pretzsch H, Temperli C, Tonon G, Smith M, Velikova V, Weather A & Tognetti R (2020) What is Climate-Smart Forestry? A definition from a multinational collaborative process focused on mountain regions of Europe. *Ecosystem Services*, 43, 101113.
- Bundesverfassungsgericht 2021. Verfassungsbeschwerden gegen das Klimaschutzgesetz teilweise erfolgreich - Pressemitteilung Nr. 31/2021 vom 29. April 2021. Abgerufen am 17.06.2021 von: <https://www.bundesverfassungsgericht.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2021/bvg21-031.html>
- Forzieri G, Girardello M, Ceccherini G, Spinoni J, Feyen L, Hartmann H, Beck P S A, Camps-Valls G, Chirici G, Mauri A & Cescatti A (2021). Emergent vulnerability to climate-driven disturbances in European forests. *Nature Communications*, 12(1), 1-12.
- Hafner A, Rüter S, Ebert S, Schäfer S, König H, Cristofaro L, Diederichs, Kleinhenz M & Krechel M (2017) Treibhausgasbilanzierung von Holzgebäuden – Umsetzung neuer Anforderungen an Ökobilanzen und Ermittlung empirischer Substitutionsfaktoren (THG-Holzbau). Forschungsprojekt: 28W-B-3-054-01 Waldklimafonds, BMEL/BMUB. Abgerufen am 17.06.2021 von: https://www.ruhr-uni-bochum.de/reb/mam/content/thg_bericht-final.pdf.
- Poyda A, Reinsch T, Kluß C, Loges R & Taube F (2016) Greenhouse gas emissions from fen soils used for forage production in Northern Germany. *Biogeosciences Discussions*, 1-53.
- Osterburg B, Rüter S, Freibauer A, De Witte T, Elsasser P, Kätsch S, Leischner B, Paulsen HM, Rock J, Röder N, Sanders J, Schweinle J, Steuk J, Stichnothe H, Stümer W, Welling J & Wolff A (2013) Handlungsoptionen für den Klimaschutz in der deutschen Agrar- und Forstwirtschaft. *Thünen Report*, 11.
- Osterburg B, Tiemeyer B, Röder N (2018) Hintergrundpapier zum Moorbodenschutz und zur torfschonenden und –erhaltenden Moorbodennutzung als Beitrag zum Klimaschutz. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut, 20 p, *Thünen Working Paper*, 105, DOI:10.3220/WP1537772468000
- Seidl R, Schelhaas M J, Rammer W & Verkerk P J (2014) Increasing forest disturbances in Europe and their impact on carbon storage. *Nature climate change*, 4(9), 806-810.
- Sohn J A, Saha S & Bauhus J (2016) Potential of forest thinning to mitigate drought stress: A meta-analysis. *Forest Ecology and Management* 380, 261–273.
- Umweltbundesamt (UBA) (2019) Projektionsbericht 2019 für Deutschland – Zusammenfassung in der Struktur des Klimaschutzplans. Teilbericht des Projektes „THG-Projektion: Weiterentwicklung der Methoden und Umsetzung der EU-Effort Sharing Decision im Projektionsbericht 2019 („Politikszennarien IX“)\", *Climate Chance*, 33.

Verkerk P J, Costanza R, Hetemäki L, Kubiszewski I, Leskinen P, Nabuurs G J, Potočník J & Palahí M (2020) Climate-Smart Forestry: the missing link. *Forest Policy and Economics*, 115, 102164.

Weingarten P, Bausch J, Arens-Azevedo U, Balmann A, Biesalski H-K, Birner R, Bitter AW, Bokelmann W, Bolte A, Bösch M, Christen O, Dieter M, Entenmann S, Feindt M, Gauly M, Grethe H, Haller P, Hüttl RF, Knierim U, Lang F, Larsen J B, Latacz-Lohmann U, Martinez J, Meier T, Möhring B, Neverla I, Nieberg H, Niekisch M, Osterburg B, Pischetsrieder M, Pröbstl-Haider U, Qaim M, Renner B, Richter K, Rock J, Rüter S, Spellmann H, Spiller A, Taube F, Voget-Kleschin L & Weiger H (2016) Klimaschutz in der Land- und Forstwirtschaft sowie den nachgelagerten Bereichen Ernährung und Holzverwendung. *Berichte über Landwirtschaft, Sonderheft 222*.