

**Prof. a.D. Roland Irslinger**

**Hauffstr. 11/1**

**72074 Tübingen**

[irslinger@gmx.de](mailto:irslinger@gmx.de)

**Mitglied im Kuratorium Nachhaltig Wirtschaften:**

[https://www.forum-csr.net/Partner/Das\\_Kuratorium](https://www.forum-csr.net/Partner/Das_Kuratorium)

**DBFZ**

**Deutsches Biomasseforschungszentrum**

**Torgauer Straße 116**

**04347 Leipzig**

**Herrn Dr. Harry Schindler**

**DISKUSSIONSPAPIER Nachhaltigkeit von Holzenergie (DBFZ)**

**Fassung vom November 2023**

**Tübingen, 15. Januar 2024**

Lieber Herr Schindler,

danke ausdrücklich für Ihre Hinweise. Ich erlaube mir, in einigen Punkten dazu Stellung zu nehmen. Der kursiv gedruckte Text ist Ihre Antwort vom 9. Januar 2024, der weitere Text unterhalb meine Stellungnahme.

*Für Ihre Hinweise vielen Dank. Zu den im UBA-Bericht ausgewiesenen höheren THG-Emissionen von Wärmepumpen möchten wir anmerken, dass beim Pelletkessel Null CO<sub>2</sub>-Verbrennungsemissionen angesetzt wurden. Diese Nullsetzung kann nicht darüber hinwegtäuschen, dass gerade dieser Aspekt wissenschaftlich umstritten ist, und das UBA hier vermutlich mangels Konsens zu einer Art Notlösung gegriffen hat. Genauso gut hätten hier die 102 g/MJ bzw. 376 g/kWh erscheinen können, die das UBA als durchschnittliche direkte Verbrennungsemission im nationalen THG-Inventarbericht 2022 ausweist. Wie in unserem Diskussionspapier dargelegt, erscheint aus unserer Sicht weder die eine noch die andere Zahl bzw. Position geeignet, die komplexe Sachlage angemessen darzustellen. Bei den hohen CO<sub>2</sub>-Emissionen der Wärmepumpe ist außerdem zu berücksichtigen, dass diese wie aufgeführt im Wesentlichen dem Strombezug (Hilfsenergie) zuzuordnen sind. Im Zuge der fortschreitenden Energiewende bzw. Defossilisierung des Stromsektors wird dieser Wert sukzessive und voraussichtlich bis spätestens 2045 Richtung Null sinken.*

*Ihrem Hinweis auf den Ressourcenverbrauch von Windkraftanlagen stimmen wir zu, wobei nicht vergessen werden darf, dass auch Biomasseheizkraftwerke u.Ä. einen hohen Ressourcenverbrauch aufweisen können. In dem von uns vorgeschlagenen marktbasieren Regulierungsansatz findet der Ressourcenverbrauch der jeweiligen Technologie auch Berücksichtigung, insoweit bspw. der Ressourcenverzehr der Windkraft zu entsprechend hohen Kosten des Windkraftstroms führt (für Stahl, Beton und - durch den Emissionshandel + CBAM zunehmend auch für die damit verbundenen - THG-Emissionen). Mit anderen Worten: Je mehr Stahl und Beton*

*benötigt wird, desto teurer wird die Option Windkraft und desto wettbewerbsfähiger Holzenergie (sofern diese weniger ressourcenintensiv ist). Für einen fairen Wettbewerb müssen aber, so unser zentrales Argument, auf beiden Seiten nicht nur die Kosten für den Verzehr der mineralischen und fossilen Ressourcen einfließen, sondern zusätzlich auch die Kosten der verursachten Treibhausgasemissionen (Verzehr der Ressource Atmosphäre als Treibhausgassenke) – daher der Vorschlag für den CO<sub>2</sub>-Preis auch für Holzenergie.*

#### **Kurzzusammenfassung:**

- 1. Die Sichtweise des UBA ist in dem angesprochenen Punkt richtig**
- 2. Die Annahmen zum sog. CO<sub>2</sub>-Speichersaldo sind unzutreffend**
- 3. Nachhaltige Nutzung verringert den Kohlenstoffvorrat im Wald nicht**
- 4. Es gibt bei nachhaltiger Waldbewirtschaftung keine Kohlenstoffschuld**
- 5. Der Holzzuwachs wird bei nachhaltiger Nutzung nicht verringert, sondern gesteigert**
- 6. Ohne Waldbewirtschaftung tendiert die Waldsenke nach und nach gegen Null**
- 7. Es gibt keine CO<sub>2</sub>-Netto-Belastung der Atmosphäre bei nachhaltiger Waldbewirtschaftung, auch bei energetischer Nutzung des Holzes**
- 8. Wo es netto kein CO<sub>2</sub> gibt, kann auch kein CO<sub>2</sub> besteuert werden! Aus dem selben Grund ist eine Nicht-Besteuerung von CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Holzverbrennung auch keine Subvention.**

**Ihre Zweifel an der wissenschaftlichen Korrektheit der Nullsetzung sind nicht gerechtfertigt und das UBA hat die CO<sub>2</sub>-Verbrennungsemissionen richtigerweise mit Null angesetzt.** Vermutlich beruhen ihre Zweifel an der wissenschaftlichen Korrektheit dieser Vorgehensweise auf der Arbeit von Fehrenbach et al. (2022) <sup>1</sup>, die einen fiktiven sog. CO<sub>2</sub>-Speichersaldo zugrunde legen. Diese Sichtweise wird zwar von Greenpeace unterstützt, spiegelt aber weder die „komplexe Sachlage“, wie Sie schreiben, noch den wissenschaftlichen Erkenntnisstand wider und auch die Bundeswaldinventur lässt diese Einschätzung nicht zu <sup>2</sup>.

Der CO<sub>2</sub>-Speichersaldo beruht auf der Annahme, dass durch die Ernte von Holz der C-Speicher einer Landschaft verringert wird bzw. die an die Nutzung anschließende C-Speicherung durch den Zuwachs der Waldbäume geringer sei als bei Nichtnutzung.

**Beide Annahmen sind unzutreffend.** Ich versuche, dies an einer vereinfachten Darstellung zu verdeutlichen auf die Gefahr hin, dass ich mich in Bezug auf mein Schreiben vom 29. November 2023 wiederhole (auf die wissenschaftlichen Quellen dazu habe ich bereits in diesem ersten Schreiben hingewiesen, ich lege diese Publikationen deshalb der eMail zu diesem Schreiben bei):

Nehmen wir eine Waldlandschaft von 1.000 Hektar (ha) und ernten üblicherweise jedes Jahr Holz auf 1 % dieser Fläche (bzw. 1% des Holzvorrats), also auf 10 ha. Die Ernte findet typischerweise im Winterhalbjahr statt. Das gefällte Holz wird im Verlauf

---

<sup>1</sup> Fehrenbach H, Bischoff M, Böttcher H, Reise J, Hennenberger KJ 2022: The Missing Limb: Including Impacts of Biomass Extraction on Forest Carbon Stocks in Greenhouse Gas Balances of Wood Use. Forests 13: 365-378.

<sup>2</sup> Irslinger R 2023: Einschlagstopp ist kein Klimaschutz. In AFZ-DerWald, 3:35-38.

des Frühjahres aus dem Wald abgefahren, Waldrestholz (Brennholz) muss dann ein bis zwei Jahre lang trocknen und das in die stoffliche Verwertung gelangende Stammholz wird im Laufe von Monaten bzw. Jahren verarbeitet. Die dabei anfallenden Resthölzer (Späne usw.) kommen aktuell zu etwa 50% in Form von Pellets auf den Markt und werden energetisch genutzt. Das bedeutet, dass bezogen auf den energetisch genutzten Teil des geernteten Holzes der eingelagerte Kohlenstoff frühestens ein bis zwei Jahre nach der Fällung der Bäume in die Atmosphäre gelangt. Bis dahin befindet sich der Kohlenstoff weiterhin im nicht abgefahrenen Holz, im Brennholz, das gerade trocknet, bzw. im Stammholz, das für die weitere stoffliche Verwendung vorgesehen und noch nicht bearbeitet ist, auf jeden Fall nicht in der Atmosphäre. Ob der Kohlenstoff im lebenden Baum im Wald oder auf einem Holzlagerplatz eines Sägewerkes gebunden ist, ist aus Klimasicht unerheblich.

In der dem Winterhalbjahr folgenden Vegetationsperiode wächst die im Zug der Holzernte aus dem Wald abgefahrte Holzmenge wieder vollständig nach. Regelmäßige Waldinventuren garantieren die Vorratshaltung. Wäre das nicht der Fall, hätten wir in Deutschland von Jahr zu Jahr abnehmende Holzvorräte. Wie Sie wissen, haben die Holzvorräte aber in den letzten Jahrzehnten immer weiter zugenommen. Die Behauptung, Holznutzung würde zu einer Abnahme der C-Vorräte einer Landschaft führen, kann also schon aus rein rechnerischen Überlegungen heraus nicht stimmen. Vielmehr ist ein Jahr nach der Holznutzung der C-Speicher der Landschaft (Wald + Holzlager) infolge der Nutzung angestiegen, da das dem Wald entnommene Holz ja inzwischen vollständig nachgewachsen ist und der im geernteten Holz eingelagerte Kohlenstoff noch gar nicht durch Verbrennung in die Atmosphäre gelangt ist. Dass die Holzvorräte laufend angestiegen sind, zeigt die Bundeswaldinventur bzw. die Kohlenstoffinventur aus dem Jahr 2017 eindeutig (<https://www.bundeswaldinventur.de/>). Eine erneute Bundeswaldinventur ist aktuell im Gange.

Oft wird in diesem Zusammenhang von einer sog. „**Kohlenstoffschuld**“ gesprochen. Die Argumentation ist folgende: Wird z.B. ein Hektar eines 100-jährigen Waldes kahlgeschlagen, dann dauere es ja erneut 100 Jahre, bis der im Zuge der Nutzung in die Atmosphäre gelangte Kohlenstoff durch Nachwachsen von Wald auf dieser Fläche wieder gebunden sei. Diese Überlegung ist einleuchtend, gilt aber nur für diesen einen isoliert betrachteten Hektar. Nehmen wir obiges Beispiel einer Waldlandschaft von 1.000 ha, so müssten diese 1.000 ha insgesamt kahlgeschlagen werden, um von einer Kohlenstoffschuld sprechen zu können. Dies ist aber bei nachhaltiger Waldwirtschaft niemals der Fall. Schon seit Beginn der geregelten Forstwirtschaft in Deutschland im 19. Jahrhundert arbeitet man nach dem Prinzip, dass jeweils nur ein kleiner Teil der Waldlandschaft bzw. des Holzvorrats einer Region genutzt wird, sonst wären die Holzvorräte in unseren Wäldern ja nicht so hoch wie sie aktuell sind. Die „Kohlenstoffschuld“ ist ein wissenschaftliches Modell, mit dem gegen die großflächige Nutzung von Primärwäldern argumentiert werden kann, weil Eingriffe in Primärwälder mit größeren Kohlenstoffverlusten verbunden sein können.

In nachhaltig bewirtschafteten Waldlandschaften ist die Situation völlig anders, da sich diese Wälder in einem sehr produktiven Zustand des Gleichgewichts aus Zuwachs und Nutzung befinden. Insofern gibt es in den deutschen und größtenteils auch in den europäischen Wäldern (auch in der Gesamt-EU wachsen die Holzvorräte

seit Jahrzehnten!) **keine Kohlenstoffschuld. Fehrenbach et al. (2023) gehen von einer Kohlenstoffschuld aus, die es bei nachhaltiger Forstwirtschaft gar nicht gibt! Denn die Bilanzierung der Nachhaltigkeit im Wald in Deutschland basiert auf einem Flächenansatz, die Nutzung von Bäumen wird flächenbasiert geplant und durchgeführt** <sup>3</sup>. Nachhaltige Forstwirtschaft ersetzt Zeit durch Raum, indem auf großer Fläche der Kohlenstoff, der auf kleinster Fläche geerntet wird, kurzfristig durch Photosynthese wieder eingesammelt wird.

**Die zweite Annahme, dass durch Holznutzung der anschließende Zuwachs geringer wäre als bei Nicht-Nutzung ist ebenfalls nicht richtig.** Es wurde vielfach nachgewiesen, dass ab einer gewissen Dichte eines Waldbestandes – diese Dichte lässt sich am sog. Blattflächenindex exakt nachweisen – der für die C-Senke entscheidende Netto-Zuwachs abnimmt. Dieser Zusammenhang ist lange bekannt, wurde aber jüngst durch Pretzsch et al. (2023) <sup>4</sup> nochmals zusammenfassend dargestellt (eine leicht verständliche Kurzfassung dieser Arbeit ist ebenfalls beigefügt). Bouriaud et al. (2019) <sup>5</sup>, haben ebenfalls nachgewiesen, dass bewirtschaftete Buchenwälder eine deutliche höhere Netto-Produktion (= Senkenwirkung) haben als unbewirtschaftete.

Pretzsch et al. (2023) untersuchten 476 Waldbestände, die Ergebnisse sind deshalb zweifellos repräsentativ. Dabei hat sich herausgestellt, dass in nicht bewirtschafteten gegenüber bewirtschafteten Wäldern ein Drittel der Produktion an Holz mit Durchmessern ab sieben Zentimeter (Derbholz) durch natürliche konkurrenzbedingte Mortalität verloren geht. Das kontinuierliche Absterben von Bäumen bei hoher Dichte des Waldes bedeutet also, dass ein sich selbst überlassener Wald nur einen Bruchteil der jährlichen Holzproduktion im lebenden Waldbestand akkumuliert, der andere Teil geht durch Mortalität an die Totholzfraktion wieder verloren.

In den anfänglichen Jahrzehnten des Wachstums eines Waldbestandes nehmen Gesamtproduktion und Bruttozuwachs deutlich zu, der Holzvorrat steigt schnell an, weil die Verluste noch gering sind und hohe Anteile des jährlichen Bruttozuwachses im Bestand akkumuliert werden. Deshalb sind jüngere Wälder sehr effektive Kohlenstoffsinken. **Aber bereits am Ende seiner Jugendphase hat ein Waldbestand brutto bereits mehr Kohlenstoff aufgenommen, als nach 100 bis 150 Jahren in den dann noch lebenden Bäumen (netto) gespeichert ist. Entscheidend für die C-Speicherung ist aber der Netto-Zuwachs, der zu einer C-Speicherung in lebenden Bäumen führt.**

Werden Waldbestände aus der Nutzung genommen oder entsprechend weniger genutzt, überschreiten sie über kurz oder lang die standortspezifische maximale

---

<sup>3</sup> Cowie AL, Berndes G, NS, Brandão M, Cherubini F, Egnell G, George B, Gustavsson L, Hanewinkel M, Harris ZM, Johnsson F, Junginger M, Kline KL, Koponen K, Koppejan, J, Kraxner F, Lamers P, Majer, S, Marland E, Nabuurs GJ, Pelkmans L, Sathre R, Schaub M, Tattersall Smith JR C, Soimakallio S, Van der Hilst F, Woods J, & FA Ximenes (2021): Applying a science-based systems perspective to dispel misconceptions about climate effects of forest bioenergy. – In: Global Change Biology Bioenergy. 13, 1210-1231 (**wegen Dateigröße nicht beigefügt**) [<https://doi.org/10.1111/gcbb.12844>].

<sup>4</sup> Pretzsch H, del Río M, Arcangelial C, Bielak K, Dudzinska M, Forrester DI, Kohnle U, Ledermann T, Matthews R, Nagel, R, Ningre F, Nord-Larsen T, Szeligowski H, Biber P 2023: Competition-based mortality and tree losses. An essential component of net primary productivity. Forest Ecology and Management 544: 121204.

<sup>5</sup> BOURIAUD, O. et al. (2019): Effects of forest management on biomass stocks in Romanian beech forests. – Forest Ecosystems 6(1), 19.

Dichte. Dann kann nur ein mit der Zeit immer geringer werdender Teil des Brutto-Zuwachses im Holzvorrat langfristig netto akkumuliert werden. Der Verlust der Waldsenke durch diese Absterbeprozesse bedeutet eine erhebliche Quelle für Kohlenstoffemissionen aus unbewirtschafteten oder extensiv bewirtschafteten Wäldern und belastet demzufolge das Klima. **Waldbewirtschaftung ist also Voraussetzung für die Aufrechterhaltung der Waldsenke. Diese Feststellung beinhaltet das Gegenteil dessen, was Fehrenbach et al. (2022) behaupten. Damit müssten auch Ihre Zweifel ausgeräumt sein!**

**Deshalb ist auch das Argument, die 99% ungenutzte Waldfläche würden ja auch weiterwachsen, ohne dass die genannten 1% genutzt werden, widerlegt.** Denn über die Zeit wird ja die gesamte Fläche beerntet (durchforstet) und damit der Zuwachs angeregt bzw. über die Zeit ein höherer Zuwachs aufrechterhalten als bei Nicht- bzw. extensiver Bewirtschaftung. Ohne regelmäßige Durchforstung bzw. Holzernte würde der Netto-Zuwachs auf der Gesamtfläche zum Erliegen kommen. Pretzsch et. al. (2023) haben dies eindrücklich nachgewiesen.

Hinzu kommt, dass die Durchforstung von Wäldern nicht nur die Waldsenke dauerhaft aufrechterhält, sondern auch den Anteil des stofflich nutzbaren Holzes erhöht, vor allem in Laubbaumbeständen (Buchenbeständen), die ja bekanntlich im Zuge der Anpassung an den Klimawandel an Bedeutung gewinnen werden. **Eine Verringerung der Nutzungsintensität hätte auch aus diesem Grund nachteilige Auswirkungen auf den Klimaschutz mit Wald. Fehrenbach et al. (2022) ignorieren diesen Tatbestand.**

Der Kohlenstoff im Holz ist Teil des biosphärisch-atmosphärischen Kohlenstoff-Kreislaufes seit es Wälder auf der Erde gibt. Er gelangt auch dort in die Atmosphäre, wo Wälder nicht genutzt werden bzw. wurden. Der Kohlenstoff in Kohle, Erdöl und Erdgas dagegen ist festgelegt in der Erdkruste und gelangt erst durch Förderung dieser Energieträger in die Atmosphäre. Dass die geschilderten Grundzüge des Waldwachstums mit der Wirklichkeit übereinstimmen und nicht lediglich Modellrechnungen darstellen, wurde durch jahrzehntelange Messungen mit der **Eddy-Kovarianz-Methode** nachgewiesen<sup>6</sup>. Die Eddy-Kovarianz-Methode erlaubt die direkte Messung des Energie-, Wasser- und Spurengasaustauschs zwischen der Landoberfläche und der bodennahen Atmosphäre. Diese Methode ist seit Jahrzehnten Standard in der Landschaftsökologie, Landwirtschaft, Waldökologieforschung und in der Meteorologie. Würde man über ganz Deutschland verteilt entsprechend viele Eddy-Flux-Tower-Stationen installieren und die CO<sub>2</sub>-Flüsse damit herleiten, so würde sich nach Herausrechnen der fossilen CO<sub>2</sub>-Emissionen eine Netto-Null ergeben, was die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Waldnutzung einschließlich der energetischen Nutzung des geernteten Holzes betrifft. Bei steigenden Holzvorräten ergibt sich trotz Nutzung sogar eine C-Senke auf der bestehenden Waldfläche. **Es gibt demnach keine Netto-CO<sub>2</sub>-Emissionen aus nachhaltiger Forstwirtschaft.**

**Der Begriff „Netto“ entspricht der Vorgehensweise im LULUCF-Sektor.** In der Treibhausgas-Berichterstattung wird die Entnahme von Holz für energetische Zwecke im Zuge der Holzentnahme aus dem Wald als Emission betrachtet. Diese

---

<sup>6</sup> Schulze ED, Bouriaud O, Irlinger R, Valentini R 2022: The role of wood-harvest from sustainably managed forests in the carbon cycle. In: Annals of Forest Science 79(17):13 pp.

Emission wird mit dem laufenden Holzzuwachs gegengerechnet. **Solange der Waldspeicher also nicht schrumpft, ist die Holzentnahme und damit auch die energetische Holznutzung klimaneutral, weil die Netto-CO<sub>2</sub>-Belastung der Atmosphäre null ist.** Bleibt der Waldspeicher trotz Holznutzung auf derselben Höhe, ist die energetische Verwendung des Holzes, abgesehen von den Vorketten, CO<sub>2</sub>-neutral. **Dies ist der Stand der Wissenschaft!**

Dass wir in Deutschland die maximale C-Tragfähigkeit unserer Landschaften bereits erreicht haben, habe ich in meinem Schreiben vom 29. November 2023 bereits begründet. Insofern ist der Vorwurf der „oversimplification“ bei Fehrenbach et al. (2022) fehl am Platz.

**Wo es netto kein CO<sub>2</sub> gibt, kann auch kein CO<sub>2</sub> besteuert werden. Aus dem selben Grund ist eine Nicht-Besteuerung von CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Holzverbrennung auch keine Subvention. Sie schreiben zurecht, dass für einen fairen Wettbewerb auf allen Seiten *auch die Kosten der verursachten Treibhausgasemissionen (Verzehr der Ressource Atmosphäre als Treibhausgasenke)* einbezogen werden müssen. Wie dargestellt, gibt es bei der energetischen Nutzung von Holz aus nachhaltiger Waldbewirtschaftung jedoch keine Treibhausgasemissionen, die einen „Verzehr der Ressource Atmosphäre“ bewirken würden.**

Die energetische Nutzung von Holz stellt lediglich einen Beipass gegenüber der Verrottung im Wald dar, denn ob CO<sub>2</sub> aus Totholz im Wald oder aus der Holzverbrennung stammt, ist klimatechnisch völlig irrelevant, es sind dieselben Mengen. Lässt man Totholz verrotten, entsteht zweimal CO<sub>2</sub>, einmal durch die Verrottung im Wald und ein zweites Mal durch die Verbrennung fossiler Energieträger oder durch Wärmepumpenstrom, der frühestens ab 2050 einigermaßen CO<sub>2</sub>-neutral sein könnte. Daher müsste im Falle einer CO<sub>2</sub>-Bepreisung der energetischen Holznutzung fairerweise auch das CO<sub>2</sub> bepreist werden, das durch Verrottung des Totholzes aus nicht oder extensiv genutzten Wäldern freigesetzt wird. Denn es handelt sich um dieselbe Menge an CO<sub>2</sub>!

Lassen Sie mich aber noch etwas weiter ausholen:

Oft wird darauf abgehoben, dass die stoffliche Verwertung des Holzes einen größeren Beitrag zum Klimaschutz leistet als die energetische Verwertung. Das ist natürlich richtig, trotzdem ist diese Sichtweise für sich allein genommen falsch. **Denn die stoffliche und energetische Verwertung des Holzes sind zwei Seiten derselben Medaille!**

Holz ist ein Koppelprodukt: "*Balken sind eckig und Baumstämme sind rund*". Bäume werden in Mitteleuropa nicht gefällt, um sie zu verbrennen!!! Es werden in Mitteleuropa nirgendwo Wälder "abgeholzt", um sie zu verheizen! **Ziel nachhaltiger Waldwirtschaft ist die Produktion von qualitativ hochwertigem Holz, um daraus Produkte wie Möbel oder Häuser herstellen zu können.**

Wenn ein Stamm im Wald geerntet wird, geht er gewöhnlich zunächst seinen Weg Richtung stoffliche Verwertung. Wird daraus wie im Fall von Nadelholz typischerweise Schnittholz hergestellt (Balken, Bretter, Latten), dann fallen dabei stofflich nicht verwertbare Resthölzer an mit entsprechenden Anteilen von Rinde

(Sägerestholz). Die Balken, Bretter und Latten werden dann weiterverarbeitet, wobei es dabei erneut Reststoffe gibt. Auf dem Bau und z.B. beim Schreiner gibt es nochmals Reststoffe in nicht unerheblicher Menge. Laubbaumarten wie z.B. die Buche erzeugen sehr viel mehr Reststoffe als z.B. Fichten, Tannen oder Douglasien, weil Laubbäume meist nicht so geradschäftig wachsen und der Anteil des Astholzes bei diesen Baumarten weitaus größer ist.

Etwa die Hälfte des Sägerestholzes landet in Form von Pellets und Holzbriketts in deutschen Öfen. **Das dabei freigesetzte CO<sub>2</sub> belastet die Atmosphäre nicht, wie oben dargestellt.** Da nur die Hälfte des Sägerestholzes in die Pelletproduktion geht, besteht weiterhin Luft nach oben. Deutschland ist Netto-Exporteur von Pellets, wir produzieren (nachhaltig) mehr als wir verbrauchen. Natürlich gibt es in Grenzregionen auch Pelletimporte. Pelletimporte aus Rumänien nach Deutschland sind mit 500 Tonnen (= 0,01% der in Deutschland verbrauchten Pellets) pro Jahr völlig unbedeutend. Klimagünstiger als die Verbrennung der Sägespäne wäre indes die Verwendung als Platte oder in Bioraffinerien. Künftig könnten sowohl Waldresthölzer als auch Sägeresthölzer vermehrt biochemisch aufgeschlossen werden, aktuell sind die technischen und logistischen Voraussetzungen dafür nicht gegeben. Mit dem Preis hat dies nichts zu tun.

Reststoffe (sog. **Waldrestholz**) gibt es auch bei der Durchforstung der Wälder. Will man einen hohen Anteil stofflich verwertbaren Holzes ernten, was bekanntlich große Klimavorteile hat, so muss man die Wälder pflegen, also z.B. durchforsten, um dicke Dimensionen zu erhalten (siehe oben). Je jünger die Wälder bei der Durchforstung (Waldpflege) sind, desto höher ist der Anteil nicht verwertbaren Waldrestholzes (Äste, krumme Stämme, faule Stammstücke usw.). Ausreichende Waldpflege ist also nicht nur für die Stabilität der Wälder erforderlich, sondern auch für einen entsprechend hohen Beitrag dieser Wälder zum Klimaschutz, weil bei dicken Stämmen die Ausbeute an Bau- und Möbelholz größer ist. **Ergo erhöht die Waldpflege auch den Beitrag der Wälder zum Klimaschutz.**

Durch Waldumbau müssen unsere Wälder an den Klimawandel angepasst werden. Sich selbst überlassene Wälder passen sich zwar eigenständig durch Zusammenbruch und Nachwachsen an sich verändernde Klimabedingungen an, aber im dicht besiedelten Mitteleuropa können wir uns diesen über Jahrhunderte andauernden Anpassungsprozess nicht leisten, weil Ökosystemleistungen (Boden- und Gewässerschutz einschl. Hochwasserschutz, Waldbrandschutz, Erholung für die Bevölkerung, lokaler Klimaschutz) und natürlich die Rohstoffproduktion verloren gehen würden. In den nächsten Jahrzehnten werden im Zuge des vom Klimawandel erzwungenen Waldumbaus vermehrt Waldresthölzer anfallen, die sinnvollerweise energetisch genutzt werden sollten. **Eine CO<sub>2</sub>-Bepreisung des Brennholzes wäre dabei hinderlich und würde die Motivation zum Waldumbau begrenzen mit katastrophalen Folgen für den Waldzustand und das Klima! Eine zunehmende Instabilität nicht gepflegter Wälder würde diese vermehrt zur CO<sub>2</sub>-Quelle werden lassen.**

In dem beigefügten pdf finden Sie einige Abbildungen zu diesen Zusammenhängen:  
Im Durchschnitt sind 30% des bei nachhaltiger Waldwirtschaft anfallenden Holzes Waldrestholz, das aktuell als Brennholz thermisch verwertet wird. 60% gehen zunächst in die stoffliche Verwertung, davon werden wiederum 50% zu Verschnitt (Industrierestholz, Sägerestholz, Schwarzlauge), der energetisch verwertet wird. 10%

des gefällten Holzes bleiben als Ernterückstände im Wald und bauen einen Teil des Totholzspeichers auf. Das bedeutet, dass etwa 60% des geernteten Holzes zeitnah (siehe oben) einer energetischen Verwertung zugeführt werden. Dieser Wert wird von den Umweltverbänden als zu hoch kritisiert ("*Die Deutschen verheizen ihren Wald*"). Doch ist das Potenzial, diesen Anteil zu verringern, bescheiden. Die Sägewerke sind seit langem an der Grenze der Optimierung der Ausbeute, schon aus eigenem finanziellem Interesse. Die Spanplattenindustrie könnte einen Teil der Späne verwerten, doch besteht hier ein Logistikproblem, da die Späne oft in kleinen Mengen (Zimmereien, Möbelwerkstätten usw.) anfallen und/oder Transportentfernungen zu groß sind.

Stammholz sollte natürlich zuvorderst einer stofflichen Verwertung zugeführt werden und dies ist auch der Fall. Stammholz ist normalerweise deutlich teurer als Restholz, deshalb gelangt es üblicherweise nicht in die Pelletproduktion und wird normalerweise nicht als Brennholz angeboten. Bei einem Überangebot an Stammholz z.B. aus durch Borkenkäfer geschädigten Fichtenwäldern aus aus durch Trockenheit abgestorbenen Buchenwäldern, kann Stammholz durch Mangel an Käufern ausnahmsweise auch in die Pelletherstellung gelangen. Auch im Kleinprivatwald kann es sein, dass Stammholz wegen zu geringer Mengen keinen Käufer findet und dann vom Waldeigentümer **sinnvollerweise** als Brennstoff verwendet wird. Das ist immer noch weitaus effektiver im Sinne des Klimaschutzes als das Holz, insbesondere der sehr schnell verrottenden Buche, im Wald liegen zu lassen.

Als Alternative für die energetische Nutzung des Waldrestholzes steht das Belassen im Wald zur Diskussion. Dabei geht aber das Potenzial an energetischer Substitution (etwa 0,6 t CO<sub>2</sub>-Vermeidung je m<sup>3</sup> Holz) verloren. Außerdem samen sich auf Flächen, auf denen vom Borkenkäfer geschädigte Fichten liegen gelassen werden, erneut Fichten an, was nicht zum Klimaschutz beiträgt, da diese Bestände dann spätestens in 50 Jahren selbst wieder vom Borkenkäfer getötet werden. Proaktiver Waldumbau kann dies verhindern, indem auf diesen Flächen Laubbäume gepflanzt werden. Dazu müssen die Flächen mindest teilweise geräumt werden, damit sie überhaupt begehbar sind.

Das Belassen von mehr Totholz im Wald könnte man theoretisch als vorteilhaft für den Klimaschutz sehen, weil ja auch Totholz Kohlenstoff speichert. **Totholz ist allerdings kein effektiver C-Speicher, weil die Halbwertszeiten des Totholzabbaus wesentlich geringer sind als die Freisetzung von C aus Holzprodukten**<sup>7</sup>. Auch im Sinne des Artenschutzes ist eine weitere Totholzanreicherung in unseren Wäldern nicht erforderlich<sup>8</sup>. Es liegen bereits 240 Millionen Kubikmeter Totholz in deutschen Wäldern, jedes Jahr verrotten 15 Millionen Kubikmeter Holz aus Artenschutzgründen im Wald, etwa 13 Prozent des jährlichen Zuwachses. **Das Verrotten von Totholz im Wald verursacht jährlich etwa 13 Millionen Tonnen vermeidbare CO<sub>2</sub>-Emissionen!** Für die Artenvielfalt ist nicht die Menge des Totholzes, sondern die Vielfalt der Habitate und Baumarten

---

<sup>7</sup> Edelmann P, Weisser WW, Ambarli D, Bässler C, Buscot F, Hofrichter M, Hoppe B, Kellner H, Minnich C, Moll J, Persoh D, Seibold S, Seilwinder C, Schulze ED, Wöllauer S, Borken W 2023: Regional variation in deadwood decay of 13 tree species : Effects of climate, soil and forest structure. *Forest Ecology and Management* 541:121094.

<sup>8</sup> Schulze ED 2023: Gedanken zum Artenschutz nach dem Montreal-Abkommen vom Dezember 2022. Artenschutzreport 50:19-23.



entscheidend. Auf die bescheidene Bedeutung der Totholz mengen für die Biodiversität habe ich bereits in meinem Schreiben vom 29. November 2023 hingewiesen<sup>9</sup>. **Selbst bei Verwertung dünneren Waldrestholzes als Brennholz übersteigt die durchschnittliche Lebensdauer und damit Kohlenstoffbindung des geernteten Holzes die Lebensdauer von Totholz.**

Die Klimaschutzwirkung von Holz lässt sich durch Kaskadennutzung verbessern, z.B. indem Abbruchholz aus Holzhäusern wiederverwendet wird. **Aktuell werden knapp 20% des Altholzes stofflich weiterverwertet, angesichts der Knappheit der Ressource Holz sollte versucht werden, diesen Anteil zu steigern.** Der Kaskadierung sind durch die Anreicherung von Schadstoffen oder auch Nägeln (!) jedoch Grenzen gesetzt. Für unbelastetes Altholz besserer Qualität sollte die weitere stoffliche Nutzung Präferenz haben, belastete Althölzer sollten dagegen unmittelbar energetisch verwertet werden.

**Es gibt bei der Holzernte praktisch kein einziges Sortiment, aus dem sich nur ein einziges Produkt herstellen ließe.** Also sind Reststoffe (industrielles und Waldrestholz) unvermeidlich. Ich füge ein paar Abbildungen bei, in denen ich die Problematik visualisiert habe. Die Zahlen sind allerdings nur Anhaltswerte, die für eine politische Argumentation aber völlig ausreichen. Aufschlussreich ist, dass das als Brennholz in unseren Holzöfen verheizte Holz zum allergrößten Teil aus Privatwäldern stammt. Trotzdem hat der Privatwald in Deutschland mit 377 m<sup>3</sup>/ha die höchsten Hektarvorräte an Holz ([https://bwi.info/inhalt1.3.aspx?Text=3.01%20Vorr%C3%A4te%20nach%20Eigentumsart%20\(ZIELMERKMALSTABELLE\)&prRolle=public&prInv=THG2017&prKapitel=3.01](https://bwi.info/inhalt1.3.aspx?Text=3.01%20Vorr%C3%A4te%20nach%20Eigentumsart%20(ZIELMERKMALSTABELLE)&prRolle=public&prInv=THG2017&prKapitel=3.01)).

Etwa 30 Millionen m<sup>3</sup> Waldrestholz werden in Deutschland jedes Jahr direkt energetisch genutzt. Dass diese Nutzung erforderlich ist, um die Waldsenke aufrecht zu erhalten, habe ich begründet. Diese Verbrennung findet zu einem Großteil in Holzheizungsanlagen in Wohngebäuden statt. Vergleicht man Holz-Heizkessel mit Wärmepumpen hinsichtlich des Ressourcenaufwandes, so ergibt sich kein relevanter Unterschied. Problem ist der noch über viele Jahrzehnte hinweg mit fossilem CO<sub>2</sub>, Methan und Lachgas sehr hoch belastete Strom für die Wärmepumpe. Wobei beim Vergleich des Ressourcenverbrauches unterschiedlicher Technologien nicht allein auf die Treibhausgase geschaut werden darf. **Vielmehr ist der Ressourcenverbrauch an sich ein Riesenproblem.** Wenn sich die halbe Welt mit Windstrom versorgen will, woher soll der ganze Stahlbeton kommen?

Was ich noch nicht erwähnt hatte, ist die Tatsache, dass Wind- und Solarenergie Speichersysteme, ebenfalls mit weiterem Ressourcenbedarf, benötigen. Der Energieinhalt von 1 Kubikmeter Holz liegt bei mehr als 2.300 kWh. **Eine Lithium-Ionen-Batterie gleichen Energieinhaltes wiegt 20 Tonnen.** Die natürliche, im Holz gespeicherte Energie ist unabhängig von Tageszeiten, oder Wetterlagen oder internationalen Versorgungskrisen jederzeit verfügbar und unbegrenzt speicherbar.

Auch Holz-Heizwerke ziehen natürlich einen Ressourcenverbrauch nach sich, dieser kann aber nur zum Teil der Energiegewinnung zugeordnet werden. Die Resthölzer

---

<sup>9</sup> Kunz W. 2019: Artenschutz neben der Landwirtschaft in Mitteleuropa. Artenschutzreport 50:19-23 (wegen Dateigröße nicht beigefügt).

aus der stofflichen Verwertung, das Altholz und das Landschaftspflegeholz dürfen nicht auf die Deponie und auch nicht einfach in der Landschaft verrotten. Das bedeutet, dass die energetische Nutzung dieser Hölzer ein gesetzlich geregeltes Muss ist. Das Waldrestholz könnte theoretisch im Wald liegengelassen werden. **Aus Gründen des Waldumbaus (siehe oben) und des Schutzes vor schweren Waldbränden ist dies nicht sinnvoll, aus Sicht des Klimaschutzes Verschwendung und bremst die Energiewende. 65% der erneuerbaren Wärme in Deutschland werden aus den genannten Resthölzern erzeugt. Ein Ersatz aller Anlagen zur Energiegewinnung aus Holz durch Wärmepumpen würde den Strommix und damit die Erdatmosphäre weit über 2045 hinaus massiv belasten. Die nahenden Kipppunkte erlauben dies eigentlich nicht!**

Eine ausführliche Darstellung der Klimaschutzwirkung des Waldes finden Sie online in der Leseprobe (S. 175) zu dem von mir mitherausgegebenen Buch [https://www.oekom.de/files\\_media/titel/leseproben/9783962383626.pdf](https://www.oekom.de/files_media/titel/leseproben/9783962383626.pdf)  
BEMMANN A, IRSLINGER R, ANDERS K (2022): Vom Glück der Ressource : Wald und Forstwirtschaft im 21. Jahrhundert. München, oekom. ISBN: 978-3-96238-362-6.

Mit freundlichen Grüßen aus Tübingen

Prof. a.D. Roland Irslinger