

Karl-Friedrich Weber  
Waldbrief Nr. 61 vom 25.06.2022

## Waldbau in der Sackgasse – Gedanken zur Laubholzwirtschaft

**„Mit dem Klimawandel nimmt die Unsicherheit zu. Damit wird es für uns immer wichtiger, aus aktuellen Entwicklungen zu lernen. Um zu verstehen, was unsere Wälder aus sich selbst heraus zu leisten im Stande sind und wo gezielte Maßnahmen Sinn machen, brauchen wir Naturwälder. Das hat sich bereits in den vergangenen trockenen Jahren deutlich gezeigt. So konnten wir anhand unserer Naturwalduntersuchungen zeigen, dass Buchenwälder den Klimaextremen auf den großflächig verbreiteten Standorten sehr gut standgehalten haben. Auch ließ sich aus unseren langfristigen Datenreihen die enorme Speicherleistung von Buchen- und Eichen-Naturwäldern für Kohlenstoff auf einer breiten Datengrundlage ableiten.“**

(Dr. Peter Meyer, ltd. Naturwaldforscher an der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt)



NSG-FFH-Gebiet Rieseberg, Forstamt Wolfenbüttel, Abteilung 213 b – Waldmeister-Buchenwald (LRT 9130) mit Traubeneiche, Winterlinde, Hainbuche, Esche, Bergahorn, Spitzahorn, Feldahorn, Elsbeere, Vogelkirsche auf flachgründigem Unteren Muschelkalk (Rendzina – A/C-Horizont). Der Bestand ist seit über 50 Jahren aus der Nutzung und befindet sich in der Zerfallphase mit ungleichaltriger mosaikartiger Naturverjüngung aller vorhandenen Baumarten. Die 160-jährige Buche ist aus wesentlich älterem Stockausschlag entstanden. Die Horizontlinie wird durch vollbelaubte Altbuchen in besonderer Trockenlage des Bestandes markiert.

Foto: Karl-Friedrich Weber 20.06.2022

Die Situation ist eingetroffen, wie seit Jahrzehnten vorausgesagt. Nicht naturnahe Wälder brechen zusammen, sondern naturferne Fichten- und Kieferplantagen im Harz, im norddeutschen Tiefland und anderswo. Klimaerwärmung und Extremsommer sind die Beschleuniger, nicht die Ursache eines Prozesses, der seinen Ursprung in der herkömmlichen Forstwirtschaft hat. Die forstlichen Meinungsführer haben sich natürlich nicht geirrt. Sie schreiben neue Erzählungen für die Öffentlichkeit und wiederholen die alten Fehler, in der Annahme, es bemerke niemand. Es bedarf Persönlichkeiten wie Frank Henkel und Siegfried Klaus, deren praktische Erfahrung und Kompetenz diesen Schleier zu durchbrechen vermag. Das Ergebnis ist eine klare und für die Leser verständliche kompetente Kritik einer verfehlten Buchenwirtschaft unserer Tage. Thüringen ist überall, aber Vorbilder wirken, gestern wie auch heute. Sie sind deshalb eine Chance für Forstleute, die noch lernen möchten.



Frank Henkel  
Revierleiter bei ThüringenForst  
stellv. Vorsitzender BUND Thüringen



Dr. Siegfried Klaus  
AG Waldnaturschutz NABU Thüringen  
Beirat ThüringenForst

## Waldbau in der Sackgasse

Gedanken zur Laubholzwirtschaft in Thüringen

Die Schirm- und Femelschlagwirtschaft war über einen längeren Zeitraum die übliche Nutzungstechnik bei der Behandlung von Buchenwaldgesellschaften in Thüringen. Eine Ausnahme bildet die Plenterwaldwirtschaft im nördlichen Hainich.

Abgekürzt kann man sagen, dass dabei über einen längeren Zeitraum des Bestandeslebens moderat durchforstet wurde, um die Althölzer danach bei vorhandener Naturverjüngung in meist weniger als zwei Jahrzehnten abzuräumen. Diese Praxis wurde abgelöst durch naturverträglichere Verfahren mit der langfristigen Zielsetzung eines Dauerwaldes (*Thüringer Dienstordnung Waldbau-2.8*).

Die Idee, den Nutzungsdruck von den ökologisch wertvollen Altholzbeständen in die jüngeren Wachstumsphasen zu verlagern, schien schlüssig und bekam mit dem Z-Baum (*frühzeitige Markierung und Herauspflege von Elitebäumen im Bestand, die eine später hohe Wertschöpfung erwarten lassen*) basierten Behandlungsmodell einen operationalen Rahmen. Die ertragskundlichen Grundlagen für dieses Konzept bieten bis in die Gegenwart das Korsett für Forsteinrichtung und Wirtschaftsplanung.

Eine Zeit lang schien dies auch gut zu funktionieren, bis zunehmend erkennbar wurde, dass statt der gewünschten Dauerwaldstrukturen eher zweischichtige Bestände entstanden. Geschürt wurde diese Entwicklung auch immer durch Entscheidungen, nach jeder neuen Forsteinrichtung, die Hiebssätze nach oben zu korrigieren. Die Schere zwischen der wirtschaftlichen Erwartungshaltung und der waldbaulichen Wirklichkeit begann sich zu öffnen.

Dreh- und Angelpunkt ist dabei die Forderung, bei geringen Entnahmemengen häufig zu durchforsten. Allerdings summieren sich bei regelmäßig zwei Eingriffen pro Jahrzehnt die „geringen“ Holzmemengen zu einem erheblichen Anteil Biomasse. Die Plausibilität des waldbaulichen Vorgehens ist spätestens dann nicht mehr gegeben, wenn alle Z-Bäume längst freigestellt sind und sich die forstlichen Eingriffe nur noch auf die Zwischenfelder beschränken. Im Laufe der Zeit bilden sich dann homogene Bestandesstrukturen mit gleichmäßig einwachsender Naturverjüngung, lange bevor die gewünschten Zieldurchmesser erreicht sind. Wird in dieser Phase der Hiebssatz am konkreten

Bestand nicht gesenkt, führt dies zwangsläufig zu willkürlichen Eingriffen ohne waldbauliche Intention.

Der Buchenbestand in Abb.1 zeigt das Dilemma. Auf einem durchschnittlich guten Standort (*unterer Muschelkalk; R2*) liegt der Bestockungsgrad im Alter 132 bei 0,51 (*entspricht einem lichten Kronenschlussgrad. Der Kronenabstand entspricht einer Kronenbreite*). Das entspricht einem Holzvorrat von 242 Vfm/ha (*Vorratsfestmeter pro Hektar*). Zu diesem Zeitpunkt hat noch keine einzige Altbuche einen Zieldurchmesser von 60 cm BHD (*Stammdurchmesser in 1,30 m Höhe über dem Boden*) erreicht. Das Kronendach weist aber schon deutliche Lücken auf. Die relativ wenigen Z-Bäume benötigen bis zum Erntezeitpunkt noch mindestens 20 Jahre. Diese Situation ist kein Einzelfall, sondern weit verbreitet auf Waldflächen verschiedener Besitzarten zu beobachten (*Abb.2*).

Unter normalen Umweltbedingungen lassen sich sicherlich viele Waldbaukonzepte mit ihren jeweiligen Vor- und Nachteilen umsetzen. Neben rein forstlichen Kriterien spielen heute aber zunehmend andere Faktoren eine Rolle, die es zu berücksichtigen gilt.



Abb. 1 - Frühzeitig aufgelichteter Buchenbestand, Wuchsbezirk Stedtlinger Gebiet, 5.3.2020, Foto F. Henkel



Abb. 2 - Zweischichtiger Buchenbestand nach frühzeitiger Auflichtung, Tautenburger Forst, Wuchsbezirk IIm-Saale-Muschelkalk-Platten, 29.3.2021  
Foto: S. Klaus

## Buchenwälder im Stress

Der negative Einfluss von Luftschadstoffen gilt als einer der Hauptfaktoren für die deutlichen Vitalitätsverluste unserer Laubwälder. Die Waldzustandserhebungen der letzten 25 Jahre zeigen, dass sich der Anteil gesunder Buchen bei erschreckend niedrigen 15% eingeepegelt hat. Die kritischen Belastungsgrenzen, die zur Gesunderhaltung von Waldökosystemen einzuhalten sind, werden bei Stickstoff an allen Waldmessstationen in Thüringen deutlich überschritten. Seit 2014 sind die ohnehin hohen Werte noch einmal angestiegen (*TMIL 2018*).

Überlagert wird diese Entwicklung jetzt noch durch die Auswirkungen des Klimawandels.

Einzelne Hitzesommer wie 1976 und 2003 kann die bei uns eher an atlantische Klimaverhältnisse angepasste Buche durchaus überstehen. Die massiven Auswirkungen der Dürrejahre 2018 – 2020 haben nun allerdings in einigen Regionen Thüringens zu schwerwiegenden Schäden bei dieser Baumart geführt. Sie gehen einher mit der in den letzten 20 Jahren an vielen Waldmessstationen festgestellten kontinuierlichen Abnahme der Bodenwassergehalte. Besonders Kalkstandorte mit einer nutzbaren Wasserspeicherkapazität von unter 90 mm bis 1m Bodentiefe können die Bäume bei chronischem Wassermangel nicht mehr ausreichend versorgen (*Bolte et.al. 2021*).

Auch die Art der Bewirtschaftung kann für den Verlauf von Ökosystemkrisen, wie wir sie im Wald heute erleben, eine große Rolle spielen. Dass Buchen empfindlicher als andere Baumarten auf Freistellung reagieren, ist keine neue Erkenntnis. Viele Altbäume, die sturm- oder nutzungsbedingt keinen Kontakt mehr zu Nachbarbäumen haben, sind schon von weitem an ihrem schlechten Kronenzustand zu erkennen. Bemerkenswert sind allerdings aktuelle Beobachtungen nach dem Extremjahr 2018, dass in Buchenbeständen ausgerechnet die freigestellten Z-Stämme unter massiven Vitalitätseinbrüchen leiden. Größere Kronen sind offensichtlich ein Nachteil im Überlebenskampf bei Trockenheit.

Bei allen forstlichen Entscheidungen darf nicht vergessen werden, dass die Buche eine Schattbaumart bleibt. Die pflanzenphysiologischen Parameter sprechen für sich. So ist die Photosynthese-Leistung der Schattenkrone gleich groß wie die der Sonnenkrone, bei aber nur einem Zehntel der Lichtmenge. Wenn die Schattenblätter von Lichtflecken getroffen werden, assimilieren sie sogar mehr Kohlendioxyd als die voll lichtexponierten Blätter. Die Transpiration ist bei Schattenblättern nur halb so hoch wie bei Sonnenblättern. Je größer der Anteil der Schattenblätter am Kronendach, desto größer ist die Netto-Primärproduktion bei gleichem Wasserverbrauch (*Ellenberg 1986*). Ein dicht gehaltener Buchenbestand mit einem höheren Anteil an Schattenkronen geht somit rationeller mit der begrenzten Ressource Wasser um. Je größer die Auflichtung des Kronendaches, desto größer wird auch die Bodenverdunstung und damit der Verlust an Wasser, der für den Baumbestand nicht mehr zur Verfügung steht.

Eine große Unsitte ist auch die seit 1990 vehement vorangetriebene Übererschließung mit Fahrschneisen. Selbst in Laubwäldern auf guten Standorten mit 40 Meter langen Bäumen liegen die Gassenabstände oft nur bei 20-25 Metern. Die Folgen für die Lebensgemeinschaft sind vielfältig und fatal. Sie reichen neben der Schädigung vieler Randbäume, klimaschädlicher Emissionen nach Bodenverdichtung, der Zerschneidung

des Mykorrhiza-Netzwerkes bis zu Entwässerungseffekten auf geneigten Flächen (*Leinen et.al. 2021*). Darüber hinaus sorgen zerfahrene Waldwege immer wieder für Entrüstung bei Waldbesuchern.

## Neue waldökologische Erkenntnisse

Das Wissen um ökologische Zusammenhänge in Wäldern hat sich in den letzten Jahren enorm erweitert. Die Bedeutung von Wäldern für den Wasserhaushalt ganzer Landschaften rückt immer mehr in den Fokus (*Flade et.al. 2021*). Die Erhaltung des Waldinnenklimas ist für den Fortbestand unserer Wälder im Klimawandel geradezu systemrelevant.

*Mausolf et.al. (2018)* weisen nach, dass Buchen in bewirtschafteten Wäldern auf große Frühjahrstrockenheit empfindlicher reagieren, als solche in unbewirtschafteten Referenzflächen. Diese Ergebnisse stehen im Kontrast zum häufigen Glauben, dass Durchforstungen mit Öffnung des Kronendaches den Wasserstatus für die verbleibenden Bäume verbessert.

Auch das Konkurrenzverhalten der Buchen untereinander scheint sich im Verlauf des Bestandeslebens deutlich zu verschieben (*Fichtner et.al. 2012*). Demnach hängt der Zuwachs stärkerer Buchen nicht mehr von der Bestandesdichte ab (*Abb.3*). Das heißt im Umkehrschluss, dass dichte Waldbestände mit vielen stärkeren Einzelbäumen höhere Zuwächse aufweisen, als lichte oder jüngere Bestände (*Welle et al. 2021*). Diese Ergebnisse stellen auch die Z-Baum orientierte Bewirtschaftung in Frage. Die Absenkung der Grundfläche um 10 m<sup>2</sup>/ha führt nur bei jüngeren Buchen zu Zuwachssteigerungen. Das Zuwachsverhalten stärkerer Buchen ab etwa 40 cm BHD ist dann aber nahezu unbeeinflusst von der Bestandesdichte, das heißt, Durchforstungen haben in dieser Phase keinen Effekt mehr auf den verbleibenden Bestand!

Gerade auf Waldmeister-Buchenwaldstandorten ist der Zuwachsgewinn in vorratsreichen Beständen besonders ausgeprägt. Bei einer Verdoppelung von 200 auf 400 Vorratsfestmeter pro Hektar erhöht sich der laufende jährliche Zuwachs um 40 %. Auch der Mischungsanteil hat einen Einfluss auf den Zuwachs der Buche, so ist dieser in Mischbeständen höher als in Reinbeständen (*Welle et.al. 2021*).

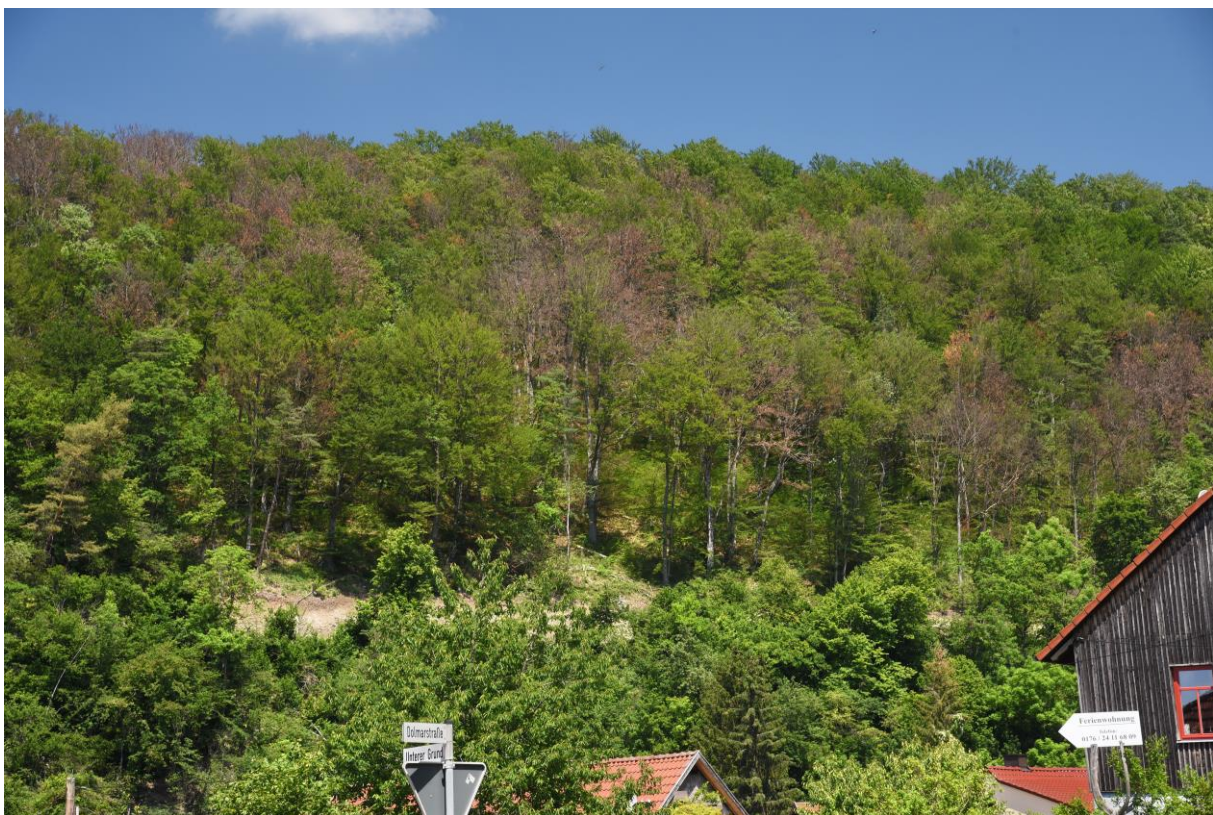
## Waldbauliche Schlussfolgerungen

Die Buche mit ihren gesellschaftstypischen Mischbaumarten nimmt in Thüringen 27,9% der Waldfläche ein (*ThüringenForst 2015*). Sie bildet Waldbestände, die als sehr naturnah bzw. naturnah eingestuft sind. Die bisherigen Waldbaumodelle, nach denen sie bewirtschaftet werden, sind sehr stark von der mathematisch fundierten Ertragskunde bestimmt. Diese berücksichtigt zu wenig den komplexen und unbestimmbaren Charakter von Waldökosystemen gerade in Zeiten weitreichender Veränderungen. Naturnahe Wälder haben eine hohe Fähigkeit zur Selbstregulation und können gegen die Auswirkungen des Klimawandels unter bestimmten Bedingungen eine größere Resilienz entwickeln (*Thom et.al. 2019*).

Die Methoden, mit denen heute der überwiegende Anteil der thüringischen Laubwälder forstlich behandelt werden, sind zumindest zu überdenken, um weitere

Fehlentwicklungen zu verhindern. Folgende Handlungsfelder sollten dabei berücksichtigt werden:

- Auf Schadflächen ist jede Art von Sukzession einer Pflanzung vorzuziehen, da die Wurzelentwicklung sich dem Standort viel besser anpasst und der Prozess der natürlichen Selektion viel effektiver zur Wirkung kommt.
- Mit Ausnahme von Maßnahmen zur Verkehrssicherung soll absterbende Biomasse als Nährstoff- und Wasserreserve auf den Flächen verbleiben.
- Der Mindestabstand der Rückegassen soll 40-50 Meter nicht unterschreiten, anderenfalls sind überzählige Gassen stillzulegen.
- Statt des Befahrens von Hanglagen sollten alternativ moderne Seilzugverfahren in Anwendung kommen, außerdem ist die Pferderückung auszuweiten und weiter zu unterstützen.
- Zur Verbesserung des Waldinnenklimas sollen die Holzvorräte in den Waldbeständen erhöht werden. Eine standortbezogene Steigerung auf mindestens 400-500 fm/ha ist im ersten Schritt anzustreben.
- Um eine weitere Auflichtung der Waldbestände zu verhindern, sind Anzahl und Intensität der Durchforstungseingriffe deutlich zu reduzieren oder bis auf weiteres auszusetzen.
- Erntemaßnahmen sollen sich wesentlich stärker an einem festgelegten Zieldurchmesser orientieren.
- Alle die natürliche Vielfalt fördernden Strukturelemente sind in einem aus Referenzflächen abzuleitenden Umfang zu erhalten und zu fördern.



Durch Trockenheit geschädigter Orchideen-Buchenwald - Wuchsbezirk Meininger Muschelkalk, 18.6.2019

Foto F. Henkel



Der gleiche Ort nach ökosystemwidriger „Sanierung“ 18.9.2020

Foto F. Henkel

## Baumalter und Artenvielfalt

Um die Bedeutung des Bestandsalters für die Artenvielfalt im Wald ermessen zu können, sind Referenzflächen ohne Holznutzung von ausreichender Größe und Alter unverzichtbar. Nach systematischen Untersuchungen in Buchenwäldern Nordostdeutschlands seit 1999 (*Winter & Möller 2008; Begehold et al. 2016, Flade & Winter 2021*) weisen seit über 100 Jahren ungenutzte Buchenbestände wie z.B. die Naturwaldreservate „*Heiligen Hallen*“ in Mecklenburg-Vorpommern oder „*Fauler Ort*“ im brandenburgischen Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin im Vergleich zu benachbarten, relativ naturnah bewirtschafteten Wäldern 10-20 mal so viel Totholz, 3-4 mal so viele verschiedene Waldentwicklungsphasen, 3-4 mal so viele Mikrohabitate, doppelt so viele Brutvögel und viermal so viel „*Urwaldreliktarten*“ unter den Käfern pro ha auf, ganz im Gegensatz zu Ergebnissen aus der Exploratorien-Forschung mit viel zu jungen Referenzflächen z. B. im Nationalpark Hainich, die meist weniger als 30 Jahre holznutzungsfrei sind (*Schulze 2017*).

Sonderstrukturen wie raue Borke, Risse, Spalten, Höhlen, Krebswucherungen und Bruchschäden mit allen davon profitierenden Arten treten in Wirtschaftswäldern nur selten auf und in nutzungsfreien Wäldern vor allem in späten Waldentwicklungsphasen. Die langjährige Naturwaldforschung zeigt die positiven Effekte einer natürlichen Waldentwicklung auf die biologische Vielfalt. Unbewirtschaftete Wälder gehören als Referenz- und Lernflächen unbedingt zu einer nachhaltigen und funktionalen Waldwirtschaft (*Meyer 2018, Woike & Kaiser 2014*).

## Konsequenzen

Die letzten Jahre haben gezeigt, dass in Thüringen nicht nur Fichtenwälder in ihrer Existenz bedroht sind. Auch die Buchenwaldgesellschaften sind auf großen Flächen massiv geschädigt, obwohl sie lange Zeit auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten als krisensicher galten. Es muss deshalb alles getan werden, um diesen Wäldern vermeidbaren zusätzlichen Stress zu ersparen.

Wälder haben Anpassungsstrategien entwickelt und können auch auf klimatische Veränderungen reagieren. Dies aber nur unter den Bedingungen, dass

- das gesamte standörtliche Verjüngungspotential zur Wirkung kommt und nicht durch Wildschäden auf wenige Baumarten reduziert wird;
- die Stoffkreisläufe funktionieren und nicht durch weiterhin zu hohe Stickstoffeinträge die Baumwurzeln geschädigt werden;
- die Bewirtschaftungsmethoden den neuesten Erkenntnissen der Waldökologie entsprechen.

Die Erhaltung oder Wiederherstellung eines geschlossenen Kronendachs über lange Phasen des Bestandeslebens ist eng gekoppelt an höhere Holzvorräte. Dies entspricht dem natürlichen Wachstumsverlauf in vielen Laubwaldgesellschaften und ist ein explizites Merkmal von Naturnähe. Auf dem Weg dorthin wird man über einen längeren Zeitraum geringere Holzeinschläge akzeptieren müssen. Andererseits erhöht sich mit dem Vorrat auch der Zuwachs und der waldbauliche Spielraum. Die Erfahrungen aus den Stadtwäldern Göttingen und Lübeck zeigen, dass derartige Nutzungsstrategien auch ökonomisch interessant sind (*Fähser 2021*).

Die moderne Forstwirtschaft steht womöglich vor der größten Herausforderung ihrer Geschichte. Diese kann sie nur meistern, wenn alle Akteure aus den Fehlern der Vergangenheit die richtigen Schlüsse ziehen. Wo es notwendig ist, müssen technokratische Ansätze zur Förderung eines ganzheitlichen Verständnisses von Waldnatur auf Basis wissenschaftlicher Erkenntnisse zurückgefahren werden.

Die Gesellschaft ist heute bereit, für die Gemeinwohlleistungen des Waldes einzutreten und zu zahlen, der Spielraum für Neuerungen ist also gegeben!



145-jähriger Buchenbestand mit über 500 Vorratsfestmetern und Erreichen erster Bäume mit angestrebten Zieldurchmessern, Wuchsbezirk Meininger Muschelkalk, 24.3.2020 Foto F. Henkel



## Literaturhinweise:

- (1) Begehold et.al. (2016): Einfluss unterschiedlicher Bewirtschaftung und unterschiedlicher Dauer von Nutzungsruhe auf die Brutvogelgemeinschaft von Buchenwäldern in Nordostdeutschland. *Vogelwelt* 137, S. 227-235
- (2) Bolte et.al. (2021): Zukunftsaufgabe Waldanpassung. *AFZ-Der Wald*, Heft 4, S. 12-16.
- (3) Ellenberger, H. (1986): *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht*. 4. Auflage. Ulmer Verlag, Stuttgart.
- (4) Fährer, L. (2021): Der Holzweg (Hrsg. Knapp, D., Klaus, S., Fährer, L.) Das Lübecker Konzept der naturnahen Waldnutzung. S. 333-352.
- (5) Fichtner et.al. (2012): Competition response of European Beech *Fagus sylvatica* L. Varies with tree size and abiotic stress: minimizing anthropogenic disturbances in forests. *Journal of Applied Ecology*, 49, 1306-1315.
- (6) Flade et.al. (2021): Der Holzweg (Hrsg. Knapp, D., Klaus, S., Fährer, L.) Wirkungen von Baumartenwahl und Bestockungstyp auf den Landschaftswasserhaushalt. S. 235-242.
- (7) Flade et.al. (2021): Der Holzweg (Hrsg. Knapp, D., Klaus, S., Fährer, L.) Fördert forstliche Bewirtschaftung die Biodiversität von Buchenwäldern? S. 129-142.
- (8) Leinen et.al. (2021): Der Holzweg (Hrsg. Knapp, D., Klaus, S., Fährer, L.) Waldböden unter Druck gesetzt. S. 103-112.
- (9) Mausolf et.al. (2018): Higher drought sensitivity of radial growth of European beech in managed than in unmanaged forests. *Science of total Environment*, 642, 1201-1208.
- (10) Meyer, P. (2018): Wald ohne Bewirtschaftung: Sinnvoll oder überflüssig? *AFZ-Der Wald*, Heft 20, S. 26-29.
- (11) Schulze (2017): Biodiversität und Waldbewirtschaftung im Laubwald. *Artenschutzreport*, 37, S. 3-11.
- (12) Sturm (2014): Holz wächst nur an Holz. Kurzstudie und Diskussionspapier, Bundesamt für Naturschutz; Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit; Forum Umwelt und Entwicklung.
- (13) Thüringer Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft TMIL(2018): *Forstliches Umweltmonitoring in Thüringen*, Erfurt.
- (14) Thom et.al. (2019): The climate sensitivity of carbon, timber, and species richness covaries with forest age in boreal-temperate North America. *Glob Chance Biol.*, 25, 2446-2458.
- (15) ThüringenForst(2015): *Bundeswaldinventur 3 im Freistaat Thüringen*. Mitteilungen 34, Erfurt.

(16) ThüringenForst(2015): Dienstordnung Waldbau-2.8.

(17) Welle et.al. (2021): Der Holzweg (Hrsg. Knapp, D., Klaus, S., Fähser, L.) Erfahrungen aus den Stadtwäldern Lübeck und Göttingen. S. 353-368.

(18) Winter et.al. (2008): Microhabitats in Lowland beech forests as monitoring tool for nature conservation. Forest Ecology and Management, 255, S. 1251-1261.

(19) Woike et.al. (2014): Wildnisentwicklungsgebiete im Staatswald in NRW. Natur in NRW, 1, S. 10-14.

Frank Henkel  
Thälmann-Straße 25a  
98617 Untermaßfeld  
henkel.untermassfeld@web.de

Dr. Siegfried Klaus  
Lindenhöhe 5  
07749 Jena  
siegi.klaus@gmx.de

## Literaturempfehlungen und Quellen:

Klimabericht „Climate Change 2022“ des Weltklimarates  
<https://www.forschung-und-lehre.de/politik/ipcc-4475>

Interview mit dem Waldökologen Pierre Ibisch  
[https://www.spektrum.de/news/waldbraende-warum-forstbraende-das-eigentliche-problem-sind/2031940?fbclid=IwAR1ybCXH707H0L-bS1MFouIP4kmIdcKU1qvcMDuQr60\\_mQI8NeFt3knR6I8](https://www.spektrum.de/news/waldbraende-warum-forstbraende-das-eigentliche-problem-sind/2031940?fbclid=IwAR1ybCXH707H0L-bS1MFouIP4kmIdcKU1qvcMDuQr60_mQI8NeFt3knR6I8)

Europäische Waldstörungskarte 1986-2020  
[https://corneliussenf.users.earthengine.app/view/european-disturbance-map?fbclid=IwAR1ybCXH707H0L-bS1MFouIP4kmIdcKU1qvcMDuQr60\\_mQI8NeFt3knR6I8](https://corneliussenf.users.earthengine.app/view/european-disturbance-map?fbclid=IwAR1ybCXH707H0L-bS1MFouIP4kmIdcKU1qvcMDuQr60_mQI8NeFt3knR6I8)

Das aktuelle Buch zur Situation des Waldes:  
**Der Holzweg** – Wald im Widerstreit der Interessen ISBN 978-3-96238-266-7  
<https://www.oekom.de/buch/der-holzweg-9783962382667>

---

## Verantwortlich für den Inhalt:

Karl-Friedrich Weber, Ackerwinkel 5, 38154 Königslutter am Elm  
kweberbund@aol.com – fon 0171 893 8311 oder 05353-3409  
Alle Rechte liegen beim Autor Karl-Friedrich Weber  
Der Waldbrief darf in unveränderter Form verbreitet werden.

Die Waldbriefe können Sie unter <https://bund-helmstedt.de/wald/wald-briefe/> als pdf-Datei herunterladen.