

Berlin/Lübeck, September 2019

Beitrag zum Fachgespräch „Wald im Klimawandel“ - Wissenschaftliche Fakten und Lösungen

Die folgenden Vorschläge, die wir hiermit unterbreiten, sind durch nationale und internationale Studien mehrfach belegt. Wir senden Ihnen alle Quellen auf Wunsch gerne zu. Die von Frau Klöckner im Fachgespräch angesprochene Wissenschaftlichkeit sehen wir im Gremium des BMEL nicht umfassend vertreten, daher möchten wir darauf hinweisen, dass die wesentlichen Impulse in der entsprechenden Fachliteratur bzw. Forschung nicht mehr maßgeblich aus den Forstlichen Fakultäten kommen, sondern u. a. aus den Fachgebieten Ökologie, Botanik, Pflanzensoziologie, Bodenkunde etc. Unsere Vorschläge beziehen sich auf die aktuelle Situation bezüglich Schäden auf Forstflächen sowie der allgemeinen Entwicklung von Waldflächen in Deutschland.

Verbleib der Bäume (Biomasse) auf den Schadflächen

Erklärung:

- **Kühlungseffekt:** Die verbleibende Biomasse spendet Schatten und bindet Wasser (Prinzip der Verdunstungskälte) (Eichrodt 1969).
- **Kohlenstoffbindung:** Die verbleibende Biomasse bindet längerfristig Kohlenstoff (Luyssaert et al. 2008, Krüger et al. 2012, Rogiers et al. 2015). Die Zersetzung erfolgt nur sehr langsam (Jahrzehnte), der Kohlenstoff wird so in den Boden eingelagert – anders als bei einer sofortigen Brennholznutzung.
- **Stärkung der Artenvielfalt:** Die verbleibende Biomasse (stehendes und liegendes Totholz) bietet Lebensraum für eine Vielzahl von Tieren, Pflanzen und Pilzen (Lassauce et al. 2011, Lachat et al. 2019).
- **Bodenschutz:** Die Biomasse der Bäume wird zu Humus umgewandelt und bietet Schutz vor Erosion durch Wind und Wasser (Lachat et al. 2019).

- Naturverjüngung: Die verbleibende Biomasse hemmt den Sämling-Verbiss durch Wild (Wohlgemuth & Kramer 2015) und fördert durch Schatten die Naturverjüngung.

Empfehlung:

- Keine Räumung der Schadflächen. Betroffene Bäume stehen oder liegen lassen. Verkehrssicherheit berücksichtigen.

Vorrang der Naturverjüngung auf Schadflächen

Erklärung:

- Widerstandsfähigkeit: Durch Naturverjüngung entwickelt und etabliert sich Wald (Fischer 2003, Wohlgemuth et al. 2019) besonders nachhaltig da:
 - Die Vielzahl, der durch Naturverjüngung entstanden standortheimischen Baumarten, sind genetisch an die Standortbedingungen angepasst.
 - Durch den Verbleib der Biomasse entstehen vielfältige ökologische Nischen, die von verschiedenen Baumarten spezifisch besiedelt werden, sodass automatisch eine hohe Baumartenvielfalt entsteht.
 - Naturverjüngung bietet eine höhere Anzahl an Pflanzen pro Hektar als man üblicherweise manuell oder maschinell anpflanzt (Brang et al. 2015).
- Kostenvorteil: Naturverjüngung kostet nichts

Empfehlung:

- Die Naturverjüngung muss durch ein angepasstes Wildtiermanagement gewährleistet werden.
- Bei Bedarf (nach ca. 10 Jahren) kann die Naturverjüngung auf den Schadflächen vereinzelt durch Saat und Initialpflanzung mit natürlichen, standortheimischen Baumarten unterstützt werden.
- Bei Bedarf von zusätzlicher Pflanzung nach ca. 10 Jahren soll keine Jungwuchspflege und Läuterung in der Naturverjüngung stattfinden.

Schonenden Bewirtschaftung in Forst und Wald

Erklärung:

- Eine flächendeckende Befahrung durch schwere Maschinen zerstört den Boden (Caruana Martins et al. 2013, Jaafaria et al. 2014, DeArmond et al. 2019). Durch die Verdichtung wird die Transportleistung von Wasser und Luft im Erdreich stark reduziert und verhindert die Naturverjüngung (Hildebrand 1983, WSL 2013, Sealey et al. 2019).

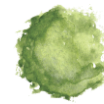
Empfehlung:

- Der Einsatz von bodenschonenden Holzernteverfahren, wie z.B. durch Rückepferde sollte daher durch staatliche Förderprogramme unterstützt werden.
- Eine Zerschneidung des Walds durch Rückegassen, die weniger Abstand als 40 m haben, ist aus ökologischer und ökonomischer Sicht zu unterlassen.
- Überwiegend Einsatz von qualifiziertem, eigenen oder lokalem Personal für alle anfallenden Arbeiten im Wald, da diese mit ihrer Expertise und Bindung an den Forstbetrieb zur Schonung des Waldes beitragen.
- Nach dem Minimalprinzip, sollte auf Vornutzungen im Laubwald weitgehend verzichtet werden, d.h. keine Durchforstung im Laubwald durchführen um das Waldinnenklima stabil zu halten.
- Um Dauerwaldstrukturen zu realisieren, empfehlen wir kein flächenhaftes Nutzen und hohe Zieldurchmesser (z.B. Buche >75cm), damit das Waldinnenklima dauerhaft erhalten wird.

Resilienz der Waldökosystem stärken

Erklärung:

- Widerstandsfähigkeit: Viele Schäden in den Forsten und einigen Wäldern sind entstanden, da das Ökosystem vor Ort die Schwankungen des Klimas nicht ausgleichen konnte. Dabei ist es unerheblich, ob es trockene, heiße Wetterperioden sind oder es vermehrt zu Extremwetter-Ereignissen kommt (Stürme, Starkregen, Hagel etc.).



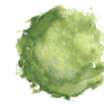
Empfehlung:

- Nur Förderung von standortheimischen Baumarten, da diese ideal auf die lokalen (Boden-) Verhältnisse angepasst sind. Exotische Baumarten sind in unseren Wäldern instabil (Kison 1995, Kowarik & Seitz 2003, Schulz 2003), da sich überlebenswichtige Symbiosen mit Pilzen, Insekten usw. erst entwickeln müssen.
- Wasser im Wald halten, da die künstliche Entwässerung das gesamte Waldökosystem schwächt.
- Stärkung des sich selbst regulierenden Ökosystems durch den kompletten Verzicht von Pestiziden und Herbiziden.
- Vorratserhöhung und Erhöhung des Anteils alter Bäume zur Stabilisierung der Bestände (Musavi et al. 2017).

Dringende Empfehlungen für den Wald im Klimawandel

Ziel sollten naturnahe Wälder mit standortheimischer Baumartenzusammensetzung sein. Sie können sich an die bevorstehenden Änderungen durch den Klimawandel aufgrund ihrer genetischen Vielfalt, ökologischen Stabilität und starken Produktivität anpassen.

1. Bedrohte Waldökosysteme schützen: Aktuelle Schadflächen im öffentlichen Wald (> 20 ha), die das Potenzial einer ökologisch wertvollen Bewaldung haben, sollen aus der forstwirtschaftlichen Nutzung genommen werden. Das unterstützt das 5 %- Ziel der Biodiversitätsstrategie der Bundesregierung (NBS). Momentan sind nur 2,8 % der Waldflächen entsprechend geschützt (NW-FVA 2019). Besonders bedroht sind laut Alternativen Waldzustandsbericht 2018 die Standorte der bodensauren Eichenmischwälder und die bodensauren Buchenmischwälder (Welle et al. 2018).
2. Ökologie hat Vorrang vor Ökonomie: Anpassung der gesetzlichen Rahmenbedingungen, damit die Gemeinwohlleistungen des Waldes auf Bundes-, Landes- und Kommunalebene langfristig sichergestellt werden können.
3. Steuergelder nur für Gemeinwohlleistung: Privatwaldbesitzer erhalten Förderung (z.B. 1 Euro pro Kubikmeter je ha stehengelassene Biomasse), damit sich die Wälder im Sinne der Ökosystemdienstleistungen der Wälder (Wasser, Luft, Klima, Artenvielfalt) entwickeln dürfen.



4. Erstellung von interdisziplinären Waldkonzepten: Neue Erkenntnisse aus der Forschung und die geänderten Ansprüche an den Waldbau durch den Klimawandel setzen voraus, dass nicht nur forstlicher Sachverstand einfließt, sondern auch Sachverstand von Landschaftsökologen, Botaniker, Bodenkundler und entsprechendes Fachpersonal aus der Praxis.
5. Effizienter Einsatz von Steuermitteln: In neue, zukunftsfähige Waldflächen investieren, statt Steuermittel für wenig nachhaltige Pflanzungen auf Schadflächen zu verschwenden.

Neue Forschungserkenntnisse zum Borkenkäfer-Befall

- Intensive Durchforstung, Kahlschläge und durch die Holzernte geschädigte Bäume in bereits geschwächten oder labilen Beständen sind oft Ausgangspunkte von Borkenkäferausbrüchen (Six & Bracewell 2015).
- Die Voraussetzungen für einen Massenbefall sind dann am günstigsten, wenn es sich um größere, zusammenhängende Wälder mit gleichförmigen reifen bis alten Baumbeständen von nur einer dominierenden Baumart handelt (Monokulturen und Altersklassenwald) (Jakoby und Wermelinger 2018).
- Borkenkäferbefälle von regionalem Ausmaß führen dazu, dass die betroffenen Wälder weniger Kohlenstoff binden und vorübergehend von einer Senke zu einer Quelle werden (Seidl et al. 2008).

Literatur

- Bracewell RR & Six DL (2015). Experimental evidence of bark beetle adaptation to a fungal symbiont. *Ecology and Evolution* 21:5109-5119.
- Brang, Peter & Hilfiker, Sandra & Wasem, Ulrich & Schwyzer, Andreas & Wohlgemuth, Thomas. (2015). Langzeitforschung auf Sturmflächen zeigt Potenzial und Grenzen der Naturverjüngung. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*. 166. 147-158. 10.3188/szf.2015.0147.
- Caruana Martins PC, de Souza Dias Jr M, da Silva Carvalho J, Resende Silva A, Machado Fonseca S (2013). Levels of induced pressure and compaction as caused by forest harvesting operations. *Cerne* 19 (1): 83-91.
- DeArmond D, Emmert F, Nogueira Lima AJ, Higuchi N (2019). Impacts of soil compaction persist 30 years after logging operations in the Amazon Basin. *Soil and Tillage Research* 189:207-216.
- Eichrodt R (1969). Über die Bedeutung von Moderholz für die natürliche Verjüngung im subalpinen Fichtenwald [online]. Diss ETHZ Nr. 4261. <https://www.research-collection.ethz.ch/bitstream/handle/20.500.11850/131781/eth-32034-01.pdf> [04.09.2019]
- Eidgenössische Forschungsanstalt WSL (Hrsg.) (2013). Bodenschutz im Wald: Ziele – Konflikte – Umsetzung. Forum für Wissen 2013, WSL Birmensdorf. WSL Berichte, 6. Birmensdorf, Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL. 116 S.
- Fischer A (2003). Forstliche Vegetationskunde. Ulmer Stuttgart. 421 S.
- Frey B, Niklaus PA, Kremer J, Lüscher P, Zimmermann S (2011). Heavy-Machinery Traffic Impacts Methane Emissions as Well as Methanogen Abundance and Community Structure in Oxidic Forest Soils. *Applied and Environmental Microbiology* 77(17):6060–6068.
- Hildebrand EE (1983). Der Einfluß der Bodenverdichtung auf die Bodenfunktionen im forstlichen Standort. *Forstwissenschaftliches Centralblatt* 102:111-125.
- Jaafari A, Najaf A, Zenner EK (2014). Ground-based skidder traffic changes chemical soil properties in a mountainous Oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky) forest in Iran. *Journal of Terramechanics* 55:39-46.
- Jakoby O & Wermelinger B (2018). Simulation der Buchdrucker-Entwicklung in der Schweiz [online]. https://www.waldwissen.net/waldwirtschaft/schaden/insekten/wsl_buchdrucker_entwicklung/index_DE [03.09.2019]
- Kison HU (1995). Einbeziehung von Nationalparks zur Erhaltung genetischer Ressourcen. *SchrR. Genet. Ressourcen* 1:39-47.

Kowarik I & Seitz B (2003). Perspektiven für die Verwendung gebietseigener ("autochthoner") Gehölze. In: Seitz B & Kowarik I (Hrsg.). Perspektiven für die Verwendung gebietseigener Gehölze. Neobiota 2:3-26.

Krüger I, Schulz C, Borken W (2012). Totholz als Kohlenstoffsенke. Bayrische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, LWF aktuell 87:24-26.

Lachat T, Brang P, Bolliger M, Bollmann K, Brändli, U, Bütler R, Herrmann S, Schneider O, Wermelinger B (2019). Totholz im Wald. Entstehung, Bedeutung und Förderung. WSL Merkblatt für die Praxis 52 (2. überarbeitete Aufl.). 12 S.

Lassaune A, Paillet Y, Jactel H, Bouget C (2011). Deadwood as a surrogate for forest biodiversity: Meta-analysis of correlations between deadwood volume and species richness of saproxylic organisms. Ecological Indicators 11(5):1027-1039.

Luyssaert S, Schulze ED, Börner A, Knohl A, Hessenmöller D, Law BE, Ciais P und Grace J (2008). Old-growth forests as global carbon sinks. Nature 455(7210):213-215.

Musavi et al. (2017): Stand age and species richness dampen interannual variation of ecosystem-level photosynthetic capacity. In: Nature Ecology & Evolution

NW-FVA (2019). Natürliche Waldentwicklung in Deutschland: Perspektiven und Potenziale für die Entwicklung eines kohärenten NWE-Systems [online]. <https://www.nw-fva.de/index.php?id=628> [03.09.2019]

Rogiers N, Hagedorn F, Thürig E (2015). Kohlenstoffvorrat. In: Waldbericht 2015 - Zustand und Nutzung des Waldes. BAFU/WSL.

Schulz PM (2003). Erfassung und Nutzung von Genressourcen einheimischer Sträucher in Brandenburg. Neobiota 2:73-80.

Sealey LL, Van Rees KCJ (2019). Influence of skidder traffic on soil bulk density, aspen regeneration, and vegetation indices following winter harvesting in the Duck Mountain Provincial Park, SK. Forest Ecology and Management 437:59-69.

Seidl R, Rammer W, Jäger D und Lexer MJ (2008). Impact of bark beetle (*Ips typographus* L.) disturbance on timber production and carbon sequestration in different management strategies under climate change. Forest Ecology and Management 256:209-220.

Welle T, Sturm K, Bohr Y (2018). Alternativer Waldzustandsbericht – Eine Waldökosystemtypen-basierte Analyse des Waldzustandes in Deutschland anhand naturschutzfachlicher Kriterien [online]. https://naturwald-akademie.org/wp-content/uploads/2018/04/Alternativer-Waldzustandsbericht_Stand_25042018_1.pdf [03.09.2019]

Wohlgemuth T & Kramer K (2015). Waldverjüngung und Totholz in Sturmflächen 10 Jahre nach Lothar und 20 Jahre nach Vivian. Schweiz Z Forstwes 166(3):135–146.

Wohlgemuth T, Jentsch A, Seidl R (Hrsg.) (2019). Störungsökologie. Haupt Bern. 396 S.