

# Die Verfügbarkeit an Rohholz

Prof. Dr. Andreas Bolte  
Thünen-Institut für Waldökosysteme  
Eberswalde, Deutschland



# Die Verfügbarkeit an Rohholz

## 1. Einleitung

In Deutschland hat sich laut der Ergebnisse der letzten Waldinventur im Jahre 2017 (Kohlenstoffinventur 2017) der gesamte stehende Derbholzvorrat auf 3,9 Milliarden Kubikmeter erhöht, das sind 358 m<sup>3</sup> pro Hektar. Kein anderes Land in der Europäischen Union hat vorratsreichere Wälder. Die wichtigsten Trends aus früheren Inventurperioden haben sich in der Periode 2012 bis 2017 fortgesetzt: Es gibt mehr Laubbäume, mehr alte und dicke Bäume, mehr Holzvorrat und mehr Totholz. Die Entwicklung geht weg von Nadelbaumreinbeständen hin zu standortgerechten, strukturreichen Mischwäldern ([1] Hennig et al. 2019). In den heimischen Wäldern liegt der Anteil von Nadelbäumen heute laut Kohlenstoffinventur 2017 bei rund 55 Prozent, während der Laubholzanteil von Bäumen bis zum Alter von 20 Jahren (Bäume ab 20 cm Höhe) bereits rund 57 Prozent der Gesamtfläche dieser Altersklasse erreicht ([2] Thünen-Institut 2022).

Die Folgen des Klimawandels mit den extremen Hitze- und Trockenjahren 2018 bis 2020 und begleitender Schaderregerbefall haben zur bisher größten Absterbedynamik in den Wäldern Deutschlands geführt. Dies betrifft insbesondere fichtendominierte Waldbestände, die den Großteil der ca. 280.000 ha flächig abgestorbene und wieder zu bewaldende Waldfläche stellen ([3] BMEL 2020). Zukünftig ist durch die Verschärfung der Witterungs- und Wetterextreme und die notwendige Waldumgestaltung zur Anpassung der Wälder an den Klimawandel ein stark sinkender Anteil von nadelbaumdominierten Wäldern mit Fichte und Kiefer und ein steigender Anteil von Laubbäumen zu erwarten. Gleichzeitig werden von Entscheidungsträgern in der Bundes- und Landespolitik aus Klimaschutzgründen Nutzungsverzichte insbesondere in alten, naturnahen Buchenwäldern diskutiert, um die natürliche Kohlenstoff-Speicherungsoption von Wäldern zu stärken.

Welche Auswirkungen haben der Klimawandel, Kalamitäten, Waldumgestaltung und Nutzungsextensivierung auf die aktuelle und zukünftige Rohholz-Verfügbarkeit in Deutschland? Anhand von aktuellen Daten und Szenarien-Modellierungen sollen Tendenzen zur zukünftigen Verfügbarkeit von Rohholz auf nationaler Ebene abgeschätzt und bewertet werden.

## 2. Aktuelles und zukünftiges Schadholzaufkommen

Hitze, Trockenheit und Schaderregerbefall, insbesondere von Fichtenborkenkäfern (Buchdrucker und Kupferstecher), haben in Mitteleuropa zu einem Schadholzvolumen von schätzungsweise 300 Mio. m<sup>3</sup> Derbholz in den Jahren 2018 bis 2020 geführt (Abbildung 1). Hauptsächlich betroffene Baumart war die Fichte, regionale Schwerpunkte waren Deutschland und Tschechien, in denen fast 80% des Schadholzes anfiel. Obwohl einzelne fichtendominierte Regionen wie der Harz, das Sauerland, Thüringer Wald oder der Frankenwald großflächige Schadflächen aufweisen, kann man auf nationaler Ebene (noch) nicht von einem «Waldsterben 2.0» sprechen, weil bisher nur ca. 15% des gesamten Fichtenvorrats in Deutschland und weniger als 10% des Fichtenvorrats in Mitteleuropa von den Schäden betroffen sind. Neben der Fichte sind mit deutlichem Abstand Kiefer sowie Buche und Eiche von Schäden betroffen. Insbesondere bei der Buche sind zunehmende Schäden im Jahr 2021 zu beobachten ([4] BMEL 2022).

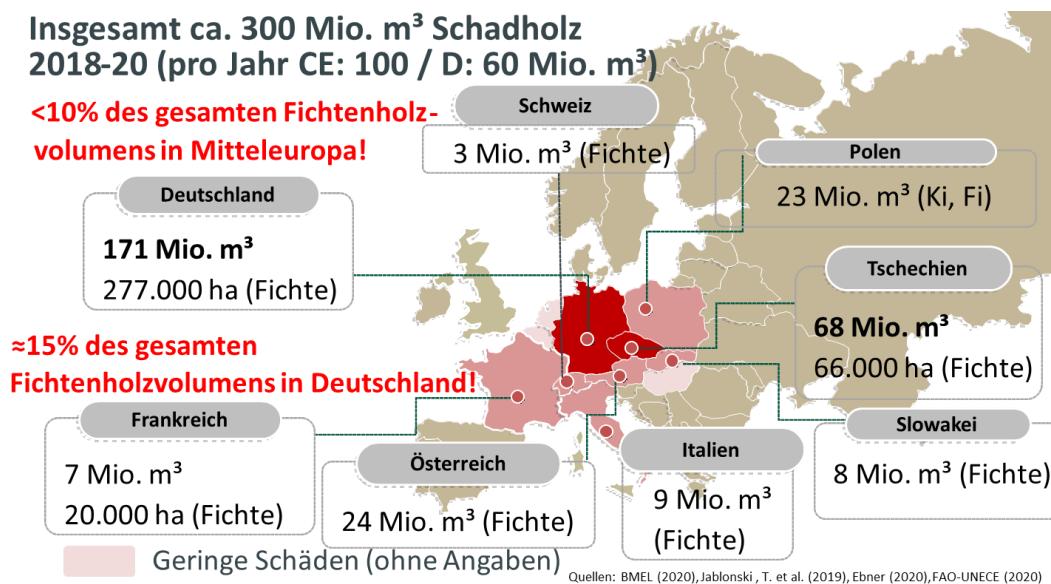


Abbildung 1: Grobe Schätzungen zum Schadholzaufkommen in Mitteleuropa in den Jahren 2018 bis 2020 (skandinavische Länder nicht berücksichtigt; [2] Bolte und Sanders, 2021, verändert).

In der Vergangenheit waren starke Winterorkane in den Jahren 1991 (Vivian/Wiebke), 1999 (Lothar), 2007 (Kyrill), 2015 (Niklas) und zuletzt 2018 (Friederike) Hauptursachen für hohe Schadholzanteile am Gesamteinschlag, wobei nach den Schadereignissen die Schadanteile wieder schnell sanken (Abbildung 2, links). Ab 2018 ist aber eine stark geänderte Schaddynamik zu beobachten, bei der Insektenschäden im Jahr 2020 zu einem bisherigen Rekord-Schadholzanteil von 75% (60 Mio. m<sup>3</sup>) geführt haben und mehrjährig hohe Schadanteile von 60% und mehr in den Jahren 2019 bis 2021 zu verzeichnen waren. Der Schadholzanteil ist auch der Treiber hoher Gesamtholzeinschläge in den letzten Jahren, die im Jahr 2021 eine Rekordhöhe von 83 Mio. m<sup>3</sup> erreicht haben ([5] Destatis 2022, Abbildung 2, rechts).

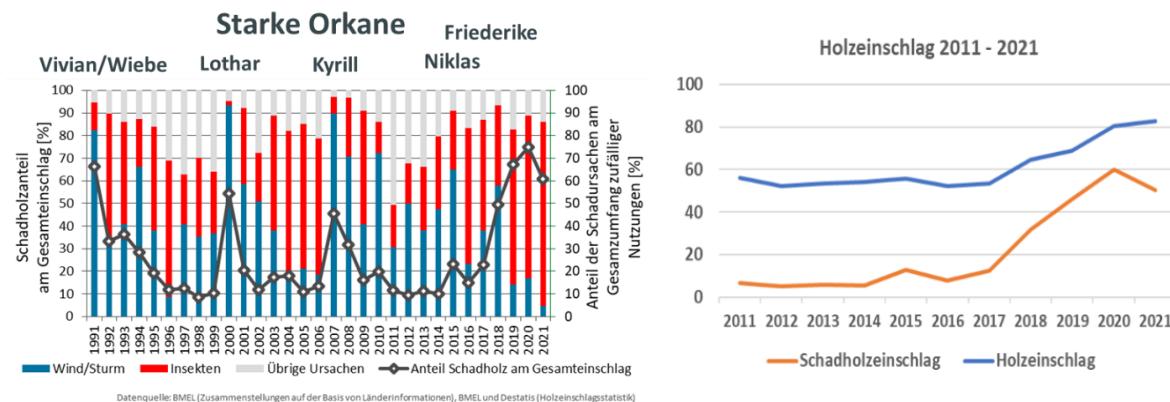


Abbildung 2: Anteil von Schadholznutzungen (schwarze Linie) und deren Ursachen (farbige Balken) am Gesamteinschlag 1991 bis 2021 (links); Gesamt-Holzeinschlag und Schadholzeinschlag von 2011 bis 2021 (rechts, Quelle: [5] Destatis 2022).

Das langjährige Mittel des Schadholzanteils am Gesamteinschlag lag von 1991 bis 2017 bei 22%, in den Jahren 2018 bis 2021 hat sich der Schadholzanteil mit über 63% fast verdreifacht. Angesichts der zunehmenden Verschärfung des Extremwetterung und Wetterlagen kann konservativ ein zukünftiger Schadholzanteil von mindestens 40% geschätzt werden.

### 3. Risiko-Bestände und Umbaubedarf

Aus den Erfahrungen der Trockenperiode 2018 bis 2020 lässt sich ein zukünftig erhöhtes Absterbe-Risiko von Beständen mit dominierender Fichte und Buche mit den Kriterien Höhenlage <600 m ü. NN (Fichte) und nutzbare Wasserspeicherkapazität (nWSK) < 90 mm pro 1 Meter Bodentiefe (Buche) überschlägig abschätzen (Abbildung 3, Tabelle 1, Bolte et al. 2021). Nach den Modellierungsergebnissen sind Wälder mit dominierender Fichte oder Buche auf einem Viertel der Gesamtwaldfläche in Deutschland (2,85 Mio. ha) einem hohen Absterbe-Risiko durch Trockenheit und Schaderregerbefall mit Schwerpunkt Fichtenwälder ausgesetzt. Strebt man auf diesen Flächen einen Waldumbau zur Anpassung der Wälder an den Klimawandel bis zum Jahr 2050 an, müsste die Umbaufläche von derzeit ca. 22.000 ha auf 95.000 ha jährlich vervierfacht werden. Der dafür geschätzte erforderliche Kapitalbedarf umfasst schätzungsweise 14 bis 43 Milliarden Euro. Während den nächsten 30 Jahren ist durch den Waldumbau mit einem erheblichen Abbau insbesondere des Fichtenvorrats zu rechnen.

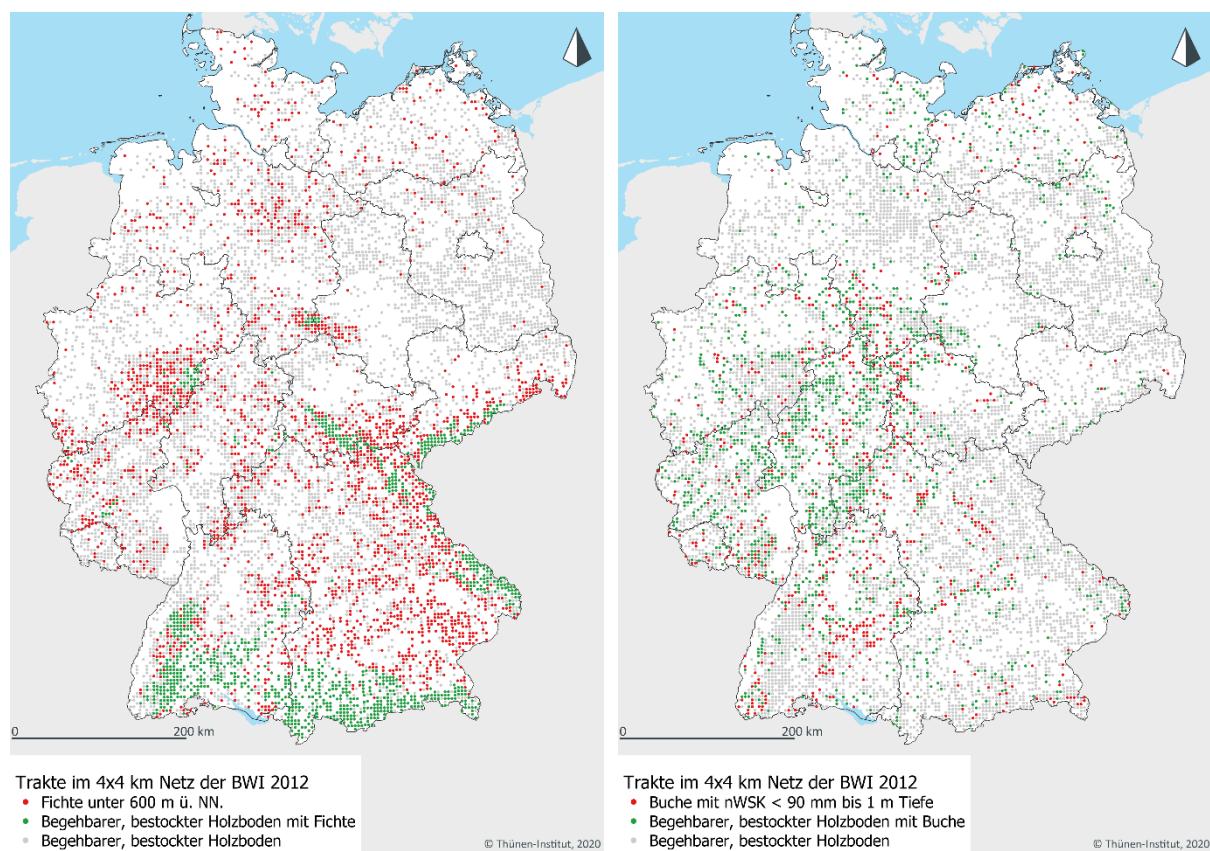


Abbildung 3: Risikostandorte mit führender Baumart Fichte bzw. Buche (BWI-Trakte, 4 km x 4 km), Risiko Fichte (links): Gelände Höhe unter 600 m ü. NN, Risiko Buche (rechts): nWSK unter 90 mm m<sup>-1</sup> Bodentiefe (Quelle: [2] Bolte et al. 2021).

Tabelle 1: Flächen und Derbholzvorräte auf Risikostandorten mit führender Baumart Fichte (Fichten-Typ) unter 600 Meter (ü. NN) und führender Baumart Buche (Buchen-Typ) mit einer maximal nutzbaren Bodenwasserspeicherkapazität (nWSK) von < 90 mm m<sup>-1</sup> in Deutschland. Die Prozentangaben (in Klammern) beziehen sich auf die Anteile an den Gesamtwaldflächen mit Fichten-Typ bzw. mit Buchen-Typ (Bolte et al. 2021).

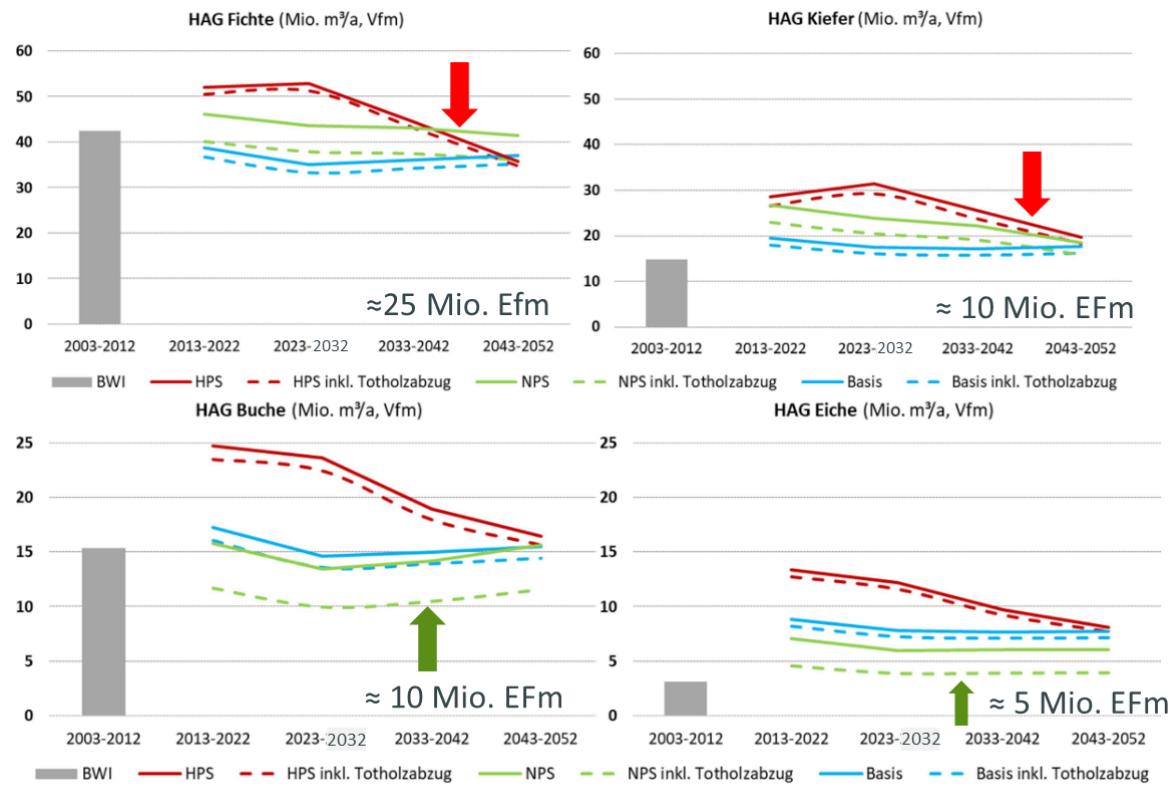
	<b>Fichten-Typ (führende Baumart Fichte unter 600 Meter ü. NN)</b>	<b>Buchen-Typ (führende Baumart Buche mit nWSK &lt; 90 mm m<sup>-1</sup>)</b>
<b>Fläche [ha]</b>	2.228.038 (69,9%)	622.526 (34,4%)
<b>Vorrat [Tsd. m<sup>3</sup>]</b>	884.218 (68,3 %)	220.286 (33,6%)

## 4. Tendenzen des zukünftigen Rohholzaufkommens

Die Holznutzungstendenzen der nächsten Jahre aufgrund der Schadsituation und zukünftiger Waldumgestaltung und Waldumbau ähneln den Annahmen der alternativen Waldentwicklungs- und Holzaufkommensmodellierung (WEHAM) auf Basis der Bundeswaldinventur 2012 (Abbildung 4, Oehmichen et al. 2017), ohne diese vollständig zu erfüllen:

- **Fichte/Kiefer:** Unfreiwilliges (Schad-)Holzpräferenzszenario (HPS, Abbildung 4) beim Nadelholz (insbesondere Fichte!) aufgrund sinkender Nadelbaumanteile durch Waldschäden, Waldumbau und ungünstige Alterklassenverteilung.
- **Buche/Eiche:** Keine «Laubholzschwemme» trotz steigender Waldanteile wegen zunehmender Extensivierung und Nutzungsaufgabe (Naturschutz-Präferenzszenario, NPS, Abbildung 4)

Kombiniert man diese Teile der jeweiligen Szenarien bleibt im Ergebnis das projizierte Holzaufkommen bis in die 2030er Jahre auf hohem Niveau und beginnt erst danach stark abzusinken, da dann die sinnvoll ausschöpfbaren Nadelholzpotenziale in dem entsprechenden Szenario zurückgehen. Bis 2050 sinkt das Aufkommen auf ca. 50 Mio. Erntefestmeter (Efm), was ca. 60% des heutigen Aufkommens entspricht. Allerdings sind hier klimawandelbedingte Zuwachseinbußen und steigende Absterberaten nicht eingerechnet, so dass ein weiterer Abschlag auf ca. 50% des heutigen Holzaufkommens in 2050 (40 Mio. Efm) realistisch erscheint. Zusätzlich sind hohe Schadholzanteile von 40% und mehr zu erwarten, sodass nur ca. 25 Mio. Efm Frischholz zu erwarten ist.



**Quelle:** Oehmichen et al. (2017), eigene Schätzungen

Abbildung 4: Tendenzen des zukünftigen Rohholzaufkommens der Holzartengruppen (HAG) Fichte, Kiefer, Buche und Eiche anhand verschiedener Nutzungsszenarien der Waldentwicklungs- und Holzaufkommensmodellierung 2012 (WEHAM, Szenarien: HPS, rot; Holzpräferenz-Szenario, Basis, grün; Basis-Szenario, NPS, blau; Naturschutz-Präferenz-Szenario, Vergleich, graue Säulen: Ergebnisse Bundeswaldinventur 2012, ([10] Oehmichen et al. 2017)). Die dargestellten Aufkommens-Werte jeweils unten rechts stellen abgeleitete Schätzungen nach den Entwicklungstrends für das Jahr 2050 sowie Überlegungen zu Abweichungen von den Szenarien-Trends dar und berücksichtigen die Umrechnung von Vorrats-Festmetern (Vfm) in Erntefestmetern durch Ernteeverluste (Efm = 0,75 Vfm).

## 5. Folgerungen

Das Rohholzaufkommen wird sich in den nächsten ca. 10 bis 15 Jahren vermutlich nicht verknappen, sondern auf hohem Niveau bleiben durch weiteren zu erwarteten Schadholz-Anfall insbesondere bei Fichte und die Waldumgestaltung zur Anpassung der Wälder an den Klimawandel. Die danach zu erwartende, deutliche Verminderung des Rohholzaufkommens bis zum Jahr 2050 kann zu verstärkten Nutzungskonkurrenzen (stoffliche vs. energetische Verwertung), Zielkonflikte mit Stilllegungs- und Extensivierungswünschen aus naturschutzfachlichen Gründen und eine verstärkte Bedeutung von Holzimporten führen. Letzteres birgt die Gefahr von «Leakage», d.h. die verstärkte Holznutzung im Ausland mit einer Minderung des CO<sub>2</sub>-Speichers der dortigen Wälder und möglicherweise verstärkten illegalem Holzeinschlag. Wegen der starken Abnahme des Nadelholz-Aufkommens werden Nutzungsoptionen für die effiziente stoffliche Verwertung von Laubholz dringend benötigt. Eine fehlende stoffliche Verwertungsoption für Laubholz gefährdet auch Motivation der Waldbesitzer zum benötigten Waldanpassung. Um fehlendes Holzangebot aus dem Wald teilweise auszugleichen, sollten Erzeugungsoptionen von Industrieholz und ggf. Energieholz außerhalb des Waldes (Agroforstwirtschaft, Kurzumtriebsplantagen) stärker in den Fokus rücken. Eine konsequente Beimischung von trockenheitstoleranteren Nadelbaumarten wie Weißtanne, Küstentanne oder Douglasie in klimaangepassten Nadel-LaubMischwäldern und das Halten von Anteilen von Fichte in den höheren Mittelgebirgslagen und Kiefer im Tiefland ist zu empfehlen, um ein erwünschtes Maß an Versorgung mit Nadelrohholz sicherzustellen.

## 6. Literatur

- [1] Bolte, A. et al. (2021): Zukunftsaufgabe Waldanpassung. AFZ-DerWald 76, 4: 12-16.
- [2] Bolte, A., Sanders, T.G.M. (2021): Additive stressors call for adaptive forest management. In: Tomaszewski D, Jagodzinski AM (eds) Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku: Scientific conference; Kórnik-Poznań, 11-13 October 2021, Conference Proceedings. Gdańsk: Bogucki Wydawnictwo Naukowe, pp 23-34
- [3] BMEL [Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft] (2020): Massive Schäden – Einsatz für die Wälder. Online unter: <https://www.bmel.de/DE/themen/wald/wald-in-deutschland/wald-trockenheit-klimawandel.html> (25/09/2020).
- [4] BMEL [Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft] (Hrsg.) (2022): Ergebnisse der Waldzustandserhebung 2021. BMEL, Bonn, 75 S.
- [5] Destatis (2022): Land- und Forstwirtschaft – Wald und Holz. Online unter: [https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Wald-Holz\\_inhalt.html](https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Wald-Holz_inhalt.html) (03/05/2022).
- [6] Ebner, G. (2020): Erschreckendes Schadausmaß. Online: <https://www.holzkurier.com/rundholz/2020/06/erschreckendes-schadausmass.html> (14/09/2021).
- [7] FAO-UNECE (2020): Forest Products Annual Market Review 2019–2020. Online unter: <https://unece.org/forests/publications/forest-products-annual-market-review-2019-2020> (14/09/2021).
- [8] Hennig, P., et al. (2019): Rohstoffquelle Wald – Holzvorrat auf neuem Rekord. AFZ-DerWald 74, 14: 24-27.
- [9] Jabłoński, T. et al. (2019): Pine forest condition in Poland 2015 – 2018. Pine forests: current status, existing challenges and ways forward (Proceedings of International Scientific and Practical Conference) 12–13 June 2019 (Kyiv, Ukraine). Kharkiv, Planeta-print, 2019. 201 pp. Online: [1][https://www.researchgate.net/publication/335202181\\_PINE\\_FOREST\\_CONDITIONS\\_IN\\_POLAND\\_IN\\_2015-2018](https://www.researchgate.net/publication/335202181_PINE_FOREST_CONDITIONS_IN_POLAND_IN_2015-2018) (24/11/2019).
- [10] Oehmichen, K. et al. (2017): Die alternativen WEHAM-Szenarien: Holzpräferenz, Naturschutzpräferenz und Trendfortschreibung. Szenarienentwicklung, Ergebnisse und Analyse. Thünen Report 59: 75 S.
- [11] Thünen-Institut (2022): Waldfläche (gemäß Standflächenanteil) [ha] nach Baumaltersklasse und Baumartengruppe, Filter: Jahr=2017. Online unter: <https://bwi.info/Tabellenauswahl.aspx> (12/05/2022).