



# HESSSEN - BÄUME, WÄLDER, LEBENSRAÜME

Ausgewählte Ergebnisse der vierten  
Bundeswaldinventur (BWI<sup>4</sup>) für Hessen



<b>Vorwort</b>	<b>4</b>
<b>1. Hessen - ein waldreiches Bundesland</b>	<b>7</b>
1.1 Wald in Hessen .....	7
1.2 Verteilung des Waldbesitzes .....	8
<b>2. Hessen - Rohstoffversorgung aus heimischen Wäldern</b>	<b>11</b>
2.1 Holzvorrat und Vorratsentwicklung .....	12
2.2 Laufender Zuwachs .....	16
2.3 Nutzungsmengen .....	18
2.4 Zuwachs und Nutzung im Vergleich .....	20
2.5 Nutzungsarten .....	22
2.6 Holzernte - Fäll- und Rückeschäden; Sonstiges .....	24
<b>3. Hessen - der Beitrag des Waldes zum Klimaschutz</b>	<b>27</b>
<b>4. Hessen - strukturreiche Laubwälder bestimmen das Landschaftsbild</b>	<b>31</b>
4.1 Naturnaher, vielfältiger, strukturreicher Wald .....	31
Hoher Laubbaumanteil .....	31
Flächenanteil alter Laubwälder > 140 Jahre .....	33
Baumartenanteile - die Vielfalt steigt .....	36
Fläche der Baumartengruppen nach Altersklasse .....	37
Flächenaufteilung nach Wäldern .....	39
Naturnähe der Baumartenzusammensetzung .....	40
Strukturreichtum (Mischwälder) .....	42
4.2 Lebensraum Wald .....	44
Natura 2000: Buchen-Lebensraumtypen überwiegen .....	44
Totholz - vielfältiger Lebensraum .....	44
Habitatbäume .....	48
Wild-Verbisschäden .....	48
<b>5. Fazit</b>	<b>53</b>
<b>6. Glossar</b>	<b>57</b>
<b>7. Anhang</b>	<b>63</b>
<b>8. Hessischer Wald in Zahlen</b>	<b>83</b>

## Liebe Leserinnen, liebe Leser,

zum vierten Mal liefert die Bundeswaldinventur umfassende Ergebnisse zum Zustand der Wälder. Rund hundert Inventurteams bereisten eine hohe fünfstellige Zahl von Stichprobenpunkten und nahmen nach wissenschaftlichen Standards mehr als 150 verschiedene Merkmale zu Einzelbäumen, zum Bestockungsaufbau, zu Jungbäumen und zum Totholz auf. Die so entstandene Datenbasis ist von enormem Wert: Sie ist über alle Länder und über alle Eigentumsarten hinweg nach einheitlichen Standards erhoben und liefert damit sehr zuverlässige Informationen auf großräumiger Ebene. Sie ermöglicht Vergleiche zwischen Ländern oder Eigentumsarten und belegt vor allem auch langfristige Entwicklungen der Wälder.

Die Ergebnisse der Inventur für den hessischen Wald zeigen, dass zahlreiche positive Entwicklungen der vergangenen Jahrzehnte fortgesetzt werden konnten. Sie belegen aber auch, dass der Wald erheblich unter Wetterextremen und den Folgeschäden seit 2018 leidet.

Hessen ist ein Land, das besonders reich an alten, naturnahen Laubwäldern ist. Der Laubholzanteil gehört zu den höchsten in Deutschland. Nach einem Anstieg über viele Jahrzehnte sind mittlerweile zwei Drittel der hessischen Waldfläche mit Laubholz bestockt. Dabei wird die Baumartenzusammensetzung in den Waldbeständen immer differenzierter und vielfältiger. Der Anteil alter Waldbestände mit über 140 Jahren ist

erneut gestiegen, ebenso die Anzahl von Bäumen mit großen Stammdurchmessern. Naturnähe und Totholzanteile haben auch in der jüngsten Inventurperiode weiter zugenommen. Der Waldanteil an der gesamten Landesfläche gehört bundesweit zu den höchsten und ist erneut leicht angestiegen.

Gleichzeitig müssen wir erkennen, dass der Klimawandel immer stärker die Verhältnisse in unseren Wäldern bestimmt. Nicht nur der Garten oder die Wiese, sondern auch Bäume benötigen ausreichend Niederschläge. Nachdem die Zuwachsrückgänge und die Vorräte über Jahrzehnte angestiegen waren und bis 2012 ein Rekordniveau erreicht hatten, werden nun erstmals Vorratsverluste und Zuwachsrückgänge verzeichnet. Bei allen Baumarten gingen die Zuwachsrückgänge und damit die Produktivität der Wälder zurück.

Wir beobachteten zunehmend Trockenstress, abnehmende Vitalität von Bäumen und Schäden durch Insekten oder andere Schaderreger. Der Zustand zahlreicher Buchenwälder hat sich verschlechtert, vor allem auf trockenen Kuppen. Die mit Abstand schwersten Schäden erlitten Fichtenwälder. Der Fichtenanteil ist schon seit vielen Jahren rückläufig. Die extremen Witterungsbedingungen und die damit einhergehende Massenvermehrung von Borkenkäfern führten jedoch zu großen Verlusten dieser Baumart, die nun innerhalb weniger Jahre die Hälfte ihres gesamten Vorrates in Hessen einbüßen musste.



Aufgrund der vormals enormen Bedeutung der Fichte als Wirtschaftsbaumart ist dies vor allem ein wirtschaftlicher Schaden, der für absehbare Zeit nicht zu kompensieren sein wird.

Dennoch kein Grund zur Resignation: Wir stehen diesen Entwicklungen nicht mit leeren Händen gegenüber. Die Forstbetriebe wissen schon lange, dass die Wälder der Zukunft deutlich klimastabiler und anpassungsfähiger sein müssen. Vielfach kann auf langfristigen Aktivitäten zum Waldumbau aufgebaut werden. Die Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt bündelt eine umfassende Expertise, gibt Baumartenempfehlungen für den Klimawandel und arbeitet mit allen Waldbesitzerinnen und Waldbesitzern eng zusammen. Ein Teil der Arbeit erledigt die Natur bereits ohnehin von selbst, indem auf Blößen rasch eine Sukzession einsetzt, die oft innerhalb weniger Jahre zu einem Jung-

wald heranwächst. Forstleute ergänzen und lenken die Wiederbewaldung im Sinne bestimmter, wissenschaftlich fundierter Bestockungsziele. Die Wälder der Zukunft sollen nicht nur naturnah, stabil und artenreich sein, sondern auch weiterhin denjenigen Rohstoff liefern, der unter Umwelt- und Klimagesichtspunkten unübertroffene Vorteile bietet: Holz, das in der Region und unter hohen ökologischen Standards heranwachsen und schonend geerntet werden kann.

**Ingmar Jung**

Hessischer Minister für Landwirtschaft und Umwelt, Weinbau, Forsten, Jagd und Heimat

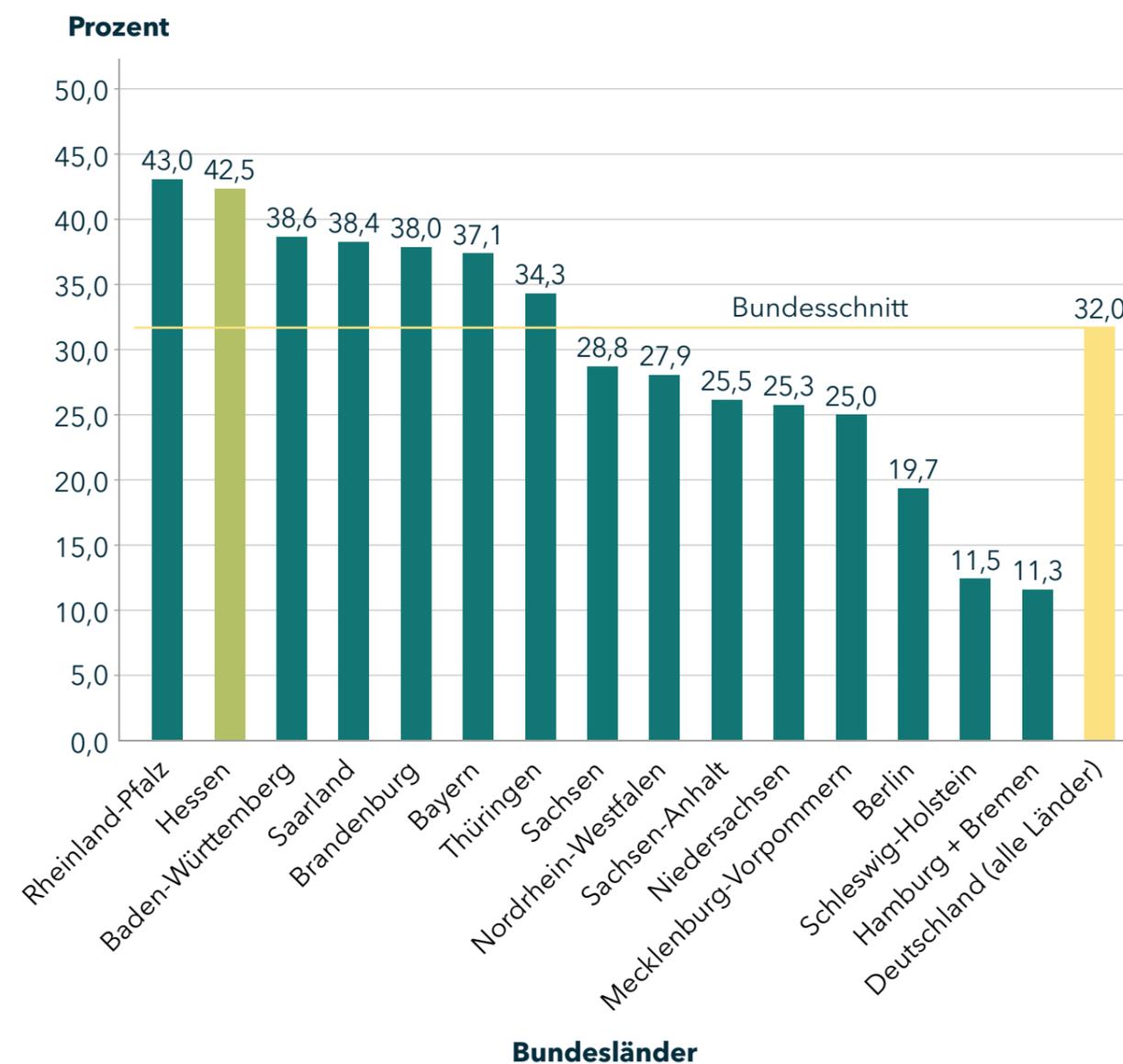
# 1. HESSEN - EIN WALDREICHES BUNDESLAND

## 1.1 Wald in Hessen

Die Waldfläche in Hessen hat im Inventurzeitraum der aktuellen Bundeswaldinventur von 2012 bis 2022 nur geringfügig auf rund 898.000 Hektar zugenommen. Mit einem Waldflächenanteil von rund 43 Prozent ist Hessen weiterhin eines der wald-

reichsten Bundesländer. Der durchschnittliche Waldanteil in Deutschland liegt bei 32 Prozent. Der Waldanteil in Hessen liegt auch über dem Durchschnitt der Europäischen Union von 39 Prozent.

Waldanteil der Bundesländer im Vergleich der BWI<sup>4</sup>



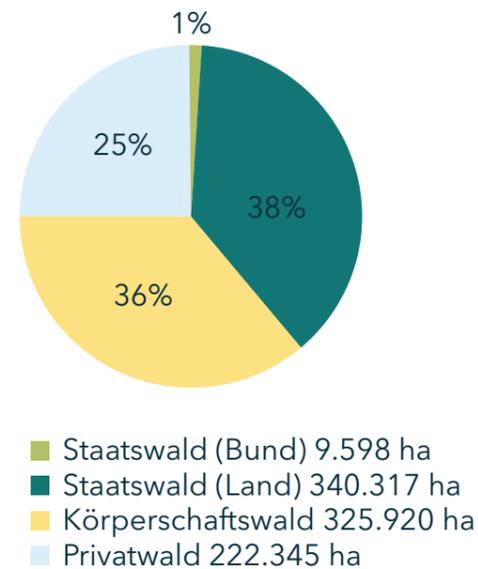
## 1.2 Verteilung des Waldbesitzes

Der Wald verteilt sich auf drei Besitzarten:

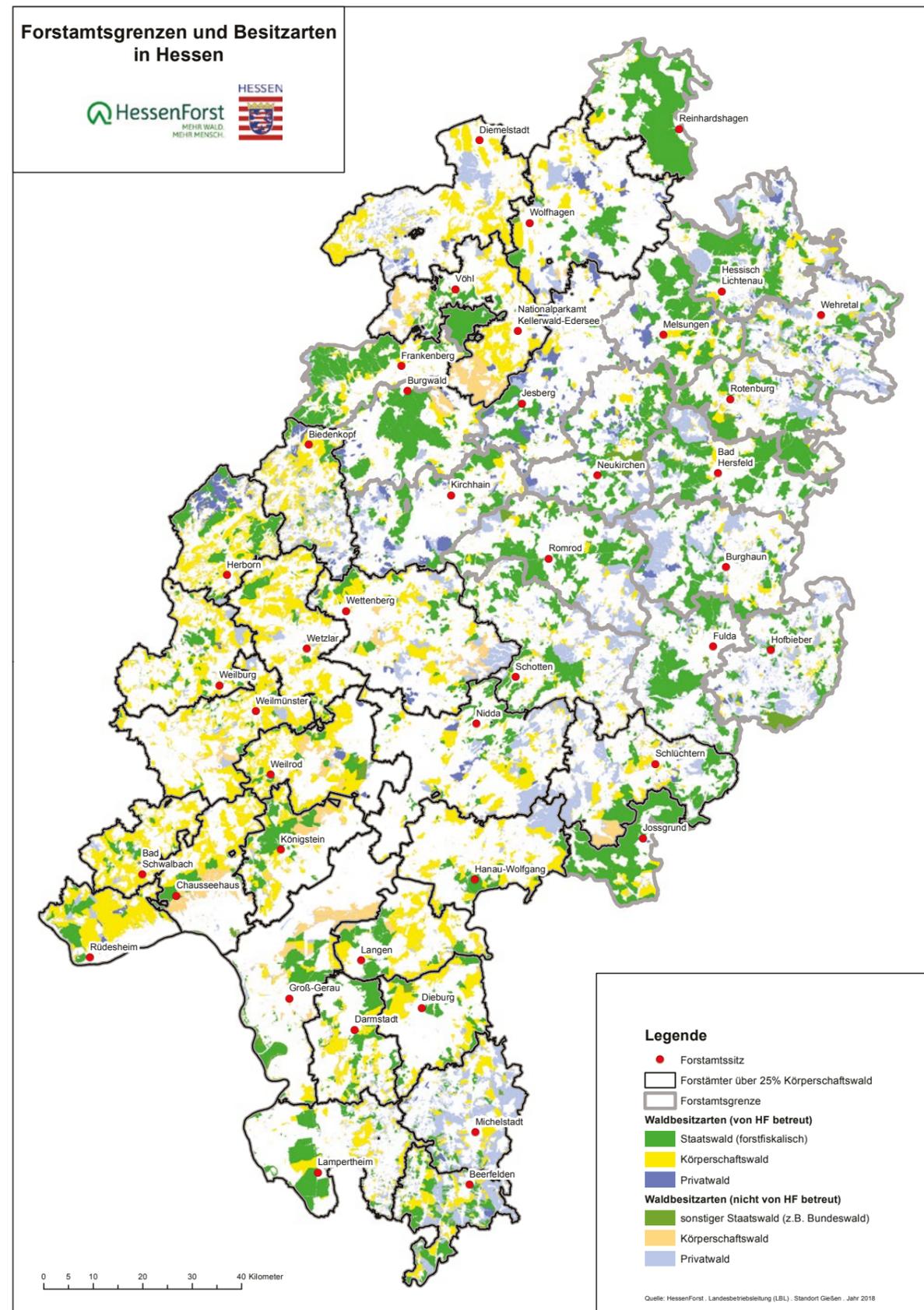
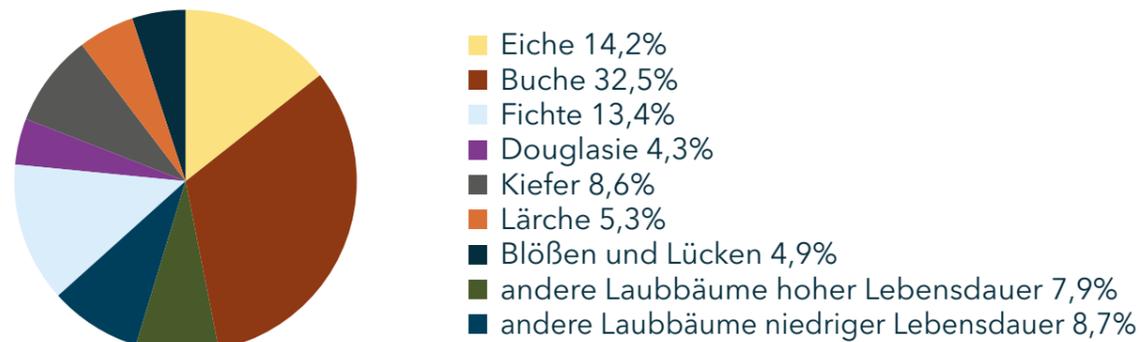
- Staatswald des Landes und des Bundes
- Körperschaftswald
- Privatwald

Im Vergleich zu anderen Bundesländern verfügt Hessen über einen relativ hohen Anteil an öffentlichem Wald (Staats- und Körperschaftswald) mit rund 75 Prozent. Die eine Hälfte des öffentlichen Waldes gehört dem Land Hessen. Die andere Hälfte verteilt sich auf zahlreiche Städte und Gemeinden. Am Privatwald (25 Prozent) sind der Kleinprivatwald (bis 20 Hektar), der mittelgroße Privatwald (20 bis 1.000 Hektar) und der Großprivatwald (über 1.000 Hektar) in etwa mit gleichen Flächenanteilen beteiligt.

Waldflächenverteilung nach Waldbesitzarten 2022



Baumartenanteile im hessischen Wald



## 2. HESSEN - ROHSTOFFVERSORGUNG AUS HEIMISCHEN WÄLDERN

Wälder sind von hoher gesellschaftlicher Bedeutung, da sie vielfältige Funktionen erfüllen. Eine davon ist die Rohstoffversorgung mit Holz.

Dabei bietet der Rohstoff Holz viele Vorteile:

- Er kann nachhaltig, das heißt auf Dauer ohne Schäden am Naturhaushalt, produziert werden.
- Er entsteht in einem natürlichen Ökosystem, wobei die Nutzung naturverträglich (einzelbaumweise) durchgeführt wird. Damit haben die Holznutzung und der Artenschutz grundsätzlich gemeinsame Zielstellungen.
- Er spielt eine wichtige, entlastende Rolle im Kohlenstoffhaushalt, da bei seiner Produktion Kohlenstoffdioxid aus der Luft entzogen wird.
- Er ist lokal verfügbar, wodurch vor Ort Arbeitsplätze entstehen und Belastungen durch Transporte entfallen.
- Holzprodukte speichern Kohlenstoff sehr langfristig, etwa im Holzbau oder in Möbeln.
- Die Verwendung von Holz anstelle anderer Roh- und Baustoffe hilft, energieintensive und damit klimaschädliche Materialien wie Beton oder Stahl zu ersetzen und leistet damit einen Beitrag zur Vermeidung von Emissionen.



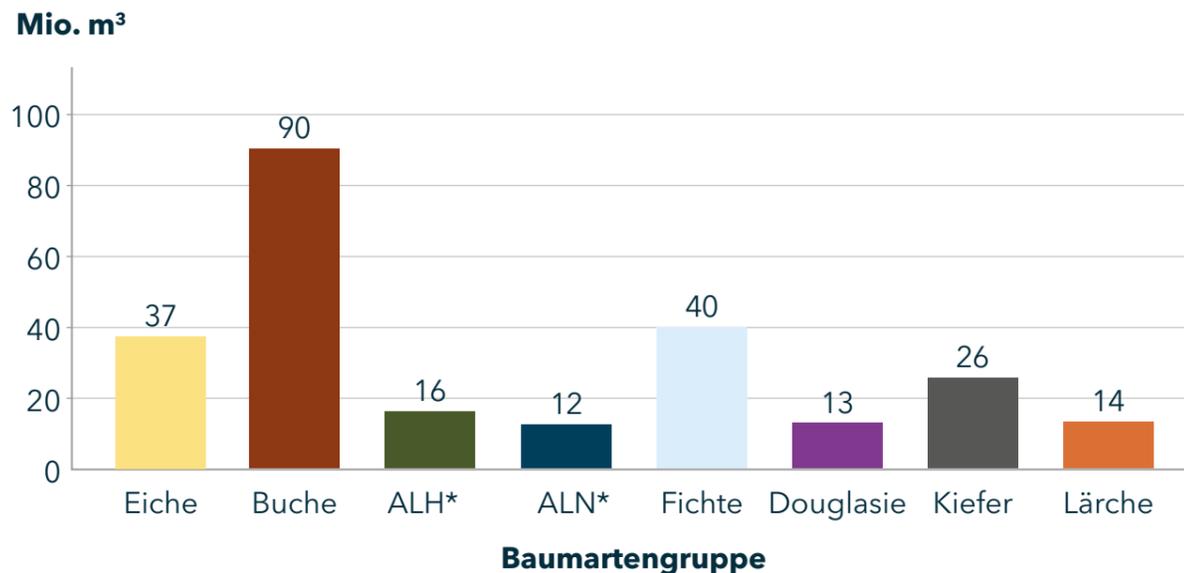
## 2.1 Holzvorrat und Vorratsentwicklung

Der durchschnittliche Holzvorrat in allen hessischen Wäldern lag im Jahr 2022 bei 312 Kubikmetern je Hektar. Folgende Grafik zeigt die Entwicklung des Vorrates seit 2002. Demnach sind die Holzvorräte aus dem Jahr 2002 von 315 Kubikmetern je Hektar auf 342 Kubikmeter je Hektar im Jahr 2012 angestiegen. Seitdem haben die Holzvorräte um circa zehn Prozent abgenommen und liegen nunmehr wieder auf einem Niveau, das um die Jahrtausendende vorhanden war. Hauptverantwortlich hierfür sind vor allem die starken Vorratsverluste der Baumart Fichte, die zuvor die vorratsreichsten Wälder in Hessen bildete.

Das flächige Absterben von Fichtenbeständen begann 2018 in Nordhessen und breitete sich in den Folgejahren rasch auf allen Regionen Hessens aus. Der starke Rückgang der Fichtenvorräte ist die Folge des Zusammenwirkens dreier Hauptfaktoren: Sturm, Dürre und Insek-

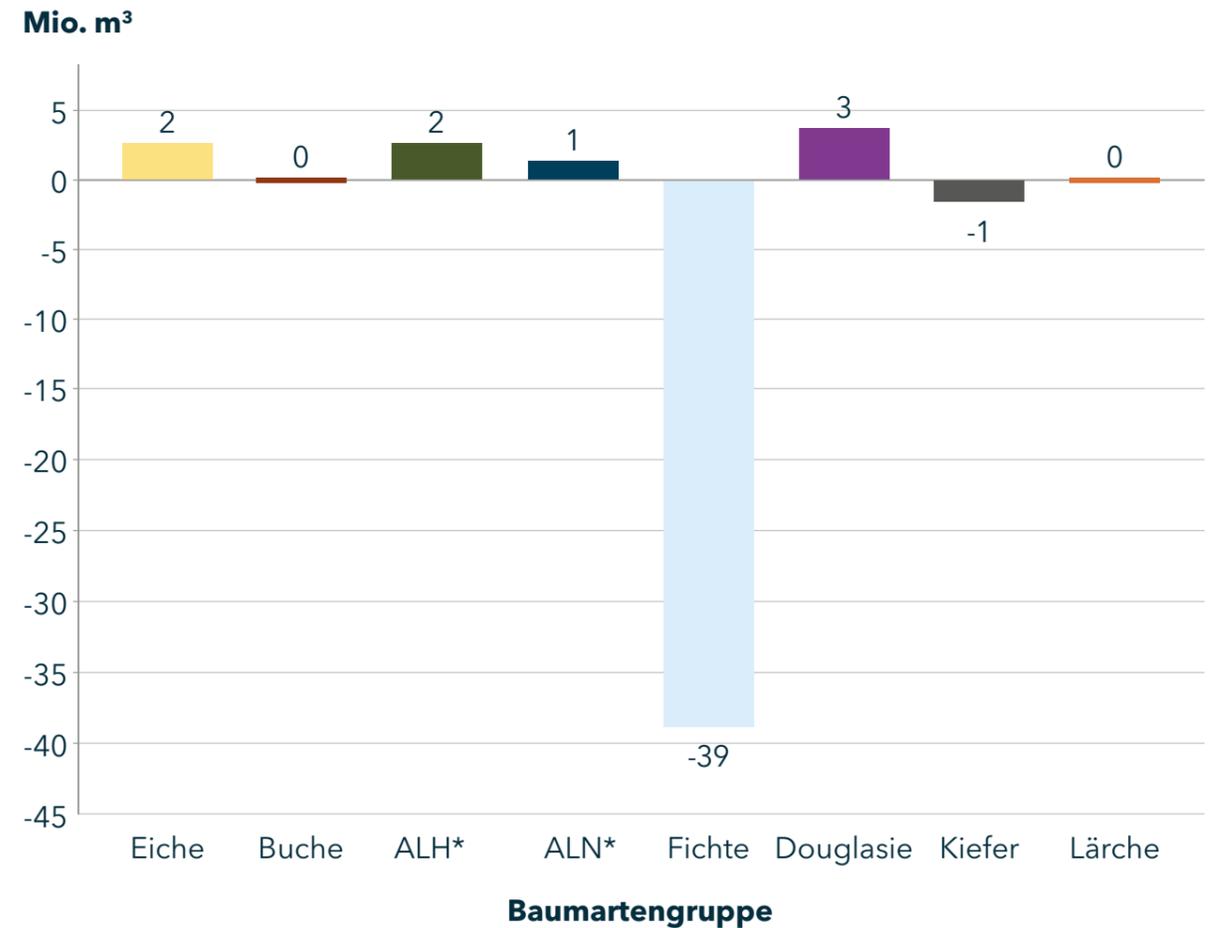
tenbefall. Der Orkan Friederike traf am 18. Januar 2018 vor allem Nordhessen und Südniedersachsen mit großer Wucht. Er verursachte in Hessen rund 2,7 Millionen Kubikmeter Schadholz. Das darauffolgende Sommerhalbjahr war außergewöhnlich heiß und trocken. Damit lagen perfekte Bedingungen für eine Massenvermehrung des Buchdruckers vor, einer Borkenkäferart, deren Larven sich unter der Borke von Fichten entwickeln und die Bäume zum Absterben bringen. Die durch den Larvenfraß hervorgerufenen Schadholzmengen waren mehr als zehnmal so groß wie die direkten Sturmschäden. Der Vorratsverlust in den Wäldern Hessens bedeutet auch einen Vermögensverlust für die Waldbesitzer, insbesondere bei der von der Holzindustrie sehr begehrten Baumart Fichte.

Vorräte 2022 nach Baumartengruppen im Hauptbestand in Mio. m<sup>3</sup>



\*ALH Andere Laubbäume hoher Lebensdauer  
\*ALN Andere Laubbäume niedriger Lebensdauer

Vorratsveränderung nach Baumartengruppen in Mio. m<sup>3</sup>

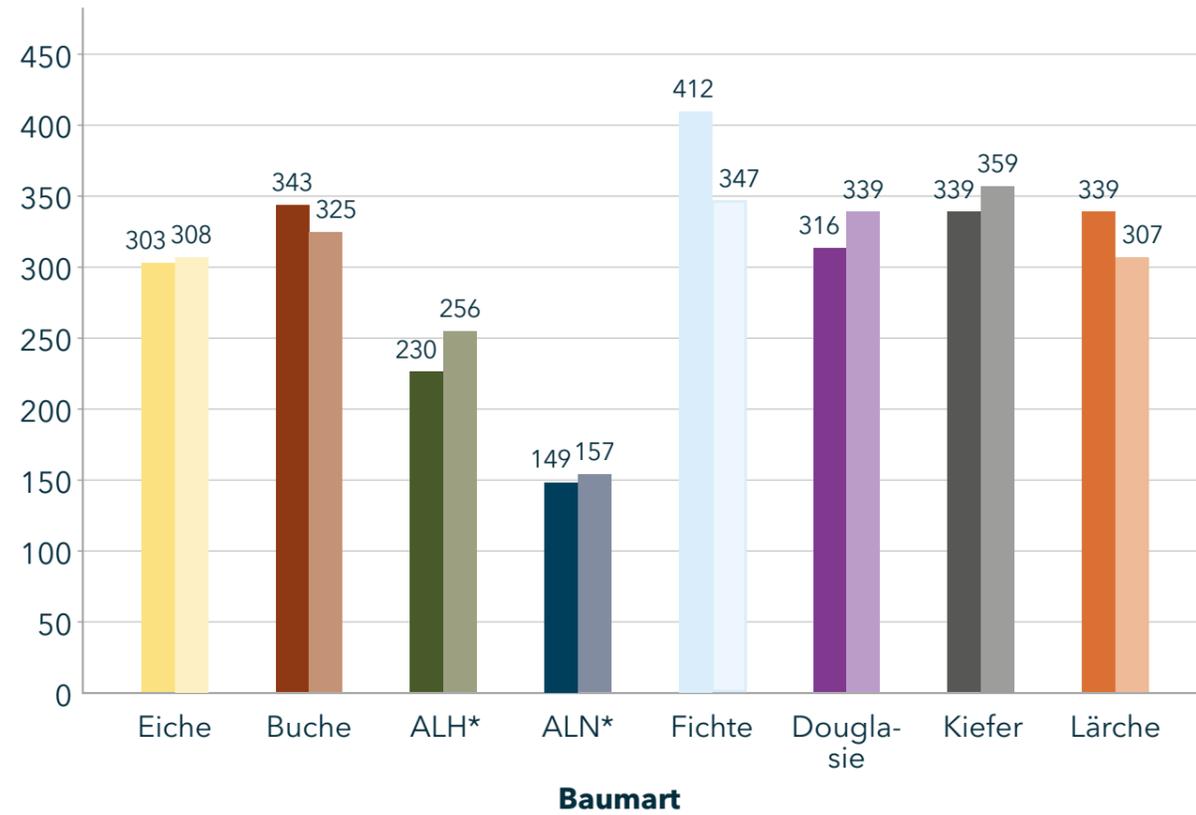


\*ALH Andere Laubbäume hoher Lebensdauer  
\*ALN Andere Laubbäume niedriger Lebensdauer



Vorrat je Hektar und Baumartengruppe 2012/2022, Hauptbestand

Vorrat je Hektar [m<sup>3</sup>]



\*ALH Andere Laubbäume hoher Lebensdauer  
 \*ALN Andere Laubbäume niedriger Lebensdauer



Vorratsentwicklung Hessen 2002-2022 in Vfm/ha

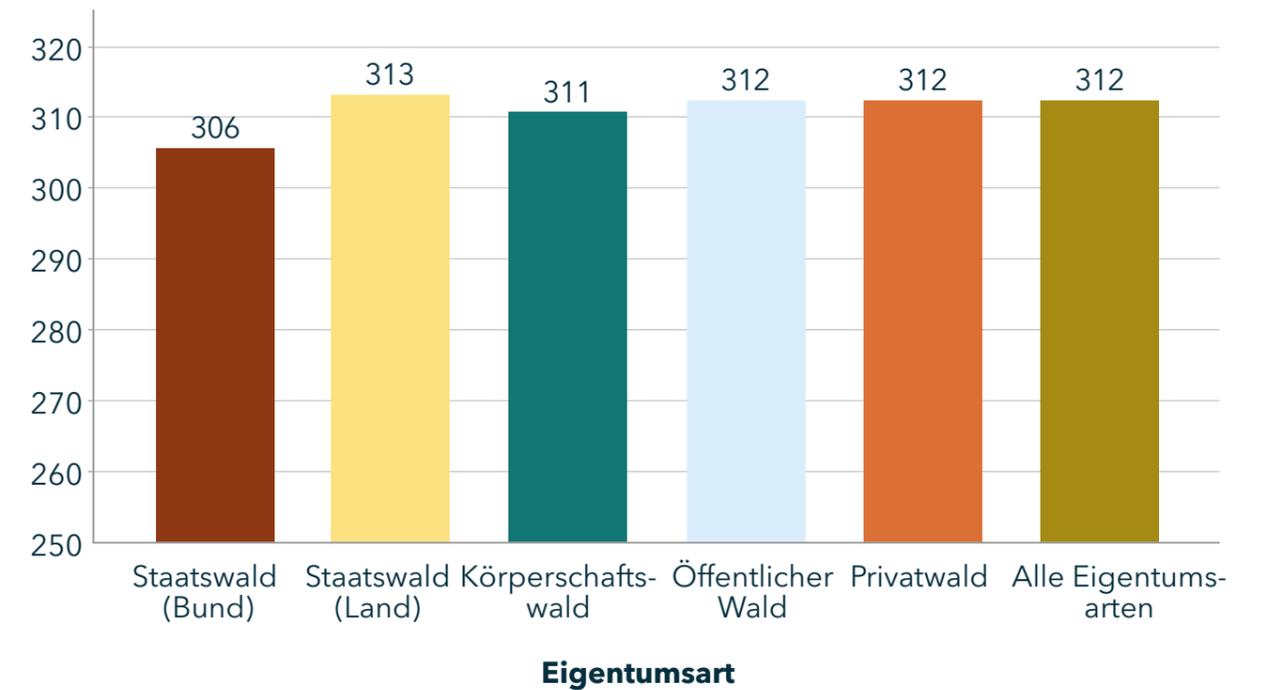
Vfm/ha



Während in der Vorratshaltung unter den Waldbesitzarten in den vergangenen Inventuren große Unterschiede festgestellt werden konnten, haben sich die Verhältnisse mittlerweile überall angeglichen. Aktuell gibt es keine signifikanten Unterschiede in der Vorratshaltung der verschiedenen Waldbesitzarten.

Vorräte/ha und Eigentumsart

[m<sup>3</sup>/ha]



Die Vorratsverteilung nach Baumarten-Gruppen zeigt, dass erstmals die Kiefer mit 359 Kubikmetern je Hektar den größten Vorrat aufweist. Dies liegt an der Altersstruktur der Kiefernbestände, von denen ein großer Teil in den vorratsreicheren mittleren Altersbereichen liegt. Die Fichte mit 347 Kubikmetern je Hektar hat dagegen auch in der Vorratshaltung der Bestände deutliche Verluste erlitten und konnte daher ihre Spitzenposition nicht mehr verteidigen. Die Buche ist mit 325 Kubikmetern je Hektar nach wie vor die vorratsreichste Laubbaumart, wobei auch hier geringe Vorratsverluste zu verzeichnen sind, die nur durch den Flächenzugewinn dieser Baumart ausgeglichen werden.

Der Gesamtvorrat an Holz in Hessens Wäldern wird aktuell von der Baumart Buche dominiert mit über 90 Millionen Kubikmetern. Die Vorräte von Eiche, Fichte und Lärche zusammen liegen ebenfalls bei rund 90 Millionen Kubikmetern. Die Vorräte aller anderen Baumarten kommen zusammen auf rund 67 Millionen Kubikmeter. Daraus wird ersichtlich, dass die Baumart Buche eine immer größer werdende Bedeutung für das Holzaufkommen in Hessen besitzt.

Die Entwicklung der Gesamtvorräte der Baumarten von 2012 bis 2022 zeigt mit rund 38,8 Millionen Kubikmetern eine große Abnahme bei der Fichte. Diese Baumart dominierte bislang das Holzaufkommen in Hessen. Bei der Kiefer liegt ebenfalls eine Vorratsabnahme von rund einer Million Kubikmetern vor, diese fällt aber deutlich geringer aus als in der Vorperiode. Mit Vorratszunahmen von 2,4 Millionen Kubikmetern bei der Eiche und 2,7 Millionen Kubikmetern bei der Douglasie gibt es aber auch Baumarten, die deutlich zulegen konnten.

Über alle Baumarten hinweg sank im Zeitraum von 2012 bis 2022 der Holzvorrat um insgesamt rund 32,5 Millionen Kubikmeter. Dieser Vorratsverlust ergibt sich allein durch die großen Verluste bei der Fichte,

die von den anderen Baumarten nicht entsprechend ausgeglichen werden konnten.

In der vergangenen Periode reduzierte sich der Holzvorrat jährlich um 3,3 Millionen Kubikmeter. Dabei war die erste Hälfte der Inventurperiode von nahezu gleichbleibenden Vorräten geprägt, sodass die Verluste überwiegend in der zweiten Hälfte zu verzeichnen waren.

### 2.2 Laufender Zuwachs

Der laufende Zuwachs gibt an, wie viele Kubikmeter Holz jährlich je Hektar zuwachsen. Zum einen ist der Zuwachs ein wichtiger Weiser zur Bestimmung einer nachhaltig nutzbaren Holzmenge. Zum anderen ist er eine wichtige Kenngröße zur Einschätzung der Leistungsfähigkeit unserer Baumarten. Anhand des laufenden Zuwachses lässt sich auch die Funktion des Waldes als Kohlenstoffsenke gut beurteilen.

In der vergangenen Inventurperiode war wiederum die Douglasie mit rund 15 Kubikmetern je Hektar und Jahr die zuwachsstärkste Baumart in den hessischen Wäldern. Der Zuwachs der Douglasie hat jedoch gegenüber der Vorperiode, wie bei allen anderen Baumarten auch, deutlich abgenommen. Mit einem Zuwachs von 13,5 Kubikmetern je Hektar und Jahr folgt die Fichte. Kiefer und Lärche leisten knapp über sieben Kubikmeter je Hektar jährlichen Zuwachs. Besonders stark hat sich gegenüber der Vorperiode der Zuwachs der Lärche reduziert.

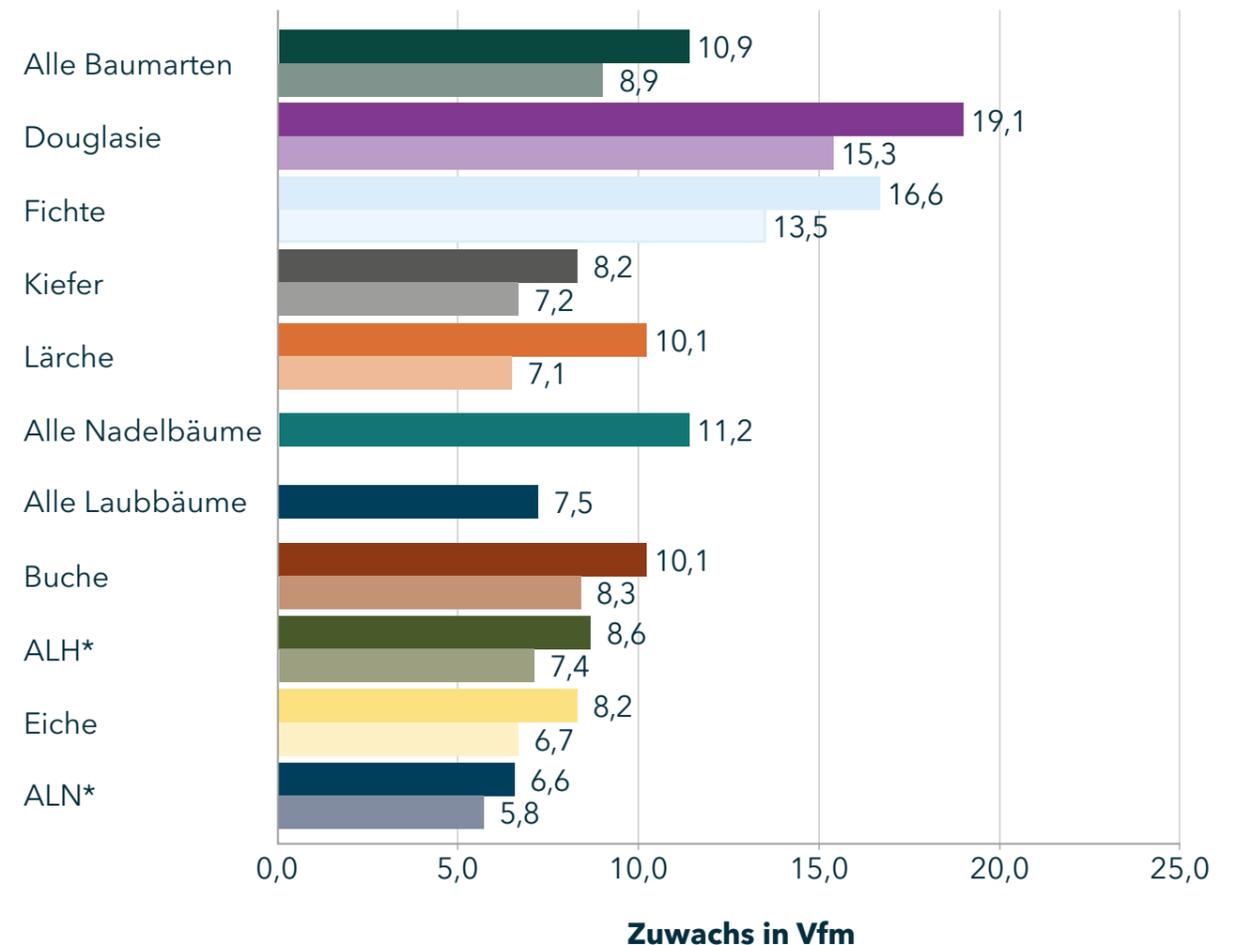
Unter den hier erfassten Laubbäumen gehört die Buche weiterhin zu den zuwachsstärksten Arten mit 8,3 Kubikmetern je Hektar.

Der durchschnittliche Zuwachs aller Baumarten in Hessen hat sich gegenüber der Vorperiode markant reduziert. Lag er zwi-

schen 2002 und 2012 bei 10,9 Kubikmetern pro Jahr und Hektar, sank er zwischen 2012 und 2022 auf 8,9 Kubikmeter. Die langanhaltende Trockenperiode von 2018

bis 2022 hat wesentlich das Zuwachsniveau beeinflusst. Es ist davon auszugehen, dass während dieser Phase der Zuwachs noch deutlich niedriger lag.

Laufender Zuwachs je Hektar und Jahr, Hauptbestand  
Vergleich 2012-2022 (unterer Balken) mit 2002-2012 (oberer Balken)



\*ALH Andere Laubbäume hoher Lebensdauer  
\*ALN Andere Laubbäume niedriger Lebensdauer

Der jährliche Zuwachs, ein wichtiger Indikator für die Vitalität unserer Bäume, hat sich bei allen Baumarten um rund 20 Prozent reduziert.



### 2.3 Nutzungsmengen

Die nachfolgenden Auswertungen beziehen sich auf den Inventurzeitraum 2012 bis 2022, den jeweiligen Stichjahren der BWI3 und BWI4.

In Hessen wurden in der vergangenen Periode im Jahresdurchschnitt rund 6,9 Millionen Kubikmeter (Erntefestmeter) Holz genutzt. Etwa 38 Prozent davon kamen aus dem Staatswald, 36 Prozent aus den Körperschaftswäldern und die restlichen 26 Prozent aus Privatwäldern.

Im Durchschnitt verbraucht jeder der sechs Millionen Einwohner Hessens im Jahr 1,3 Kubikmeter Holz<sup>1</sup>. Für die vergangene Inventurperiode errechnet sich daraus ein theoretischer Selbstversorgungsgrad von rund 85 Prozent. Dieser Wert ist jedoch durch die Fichtenschadholzmengen der vergangenen Jahre bestimmt und wird in der kommenden Periode voraussichtlich niedriger ausfallen.

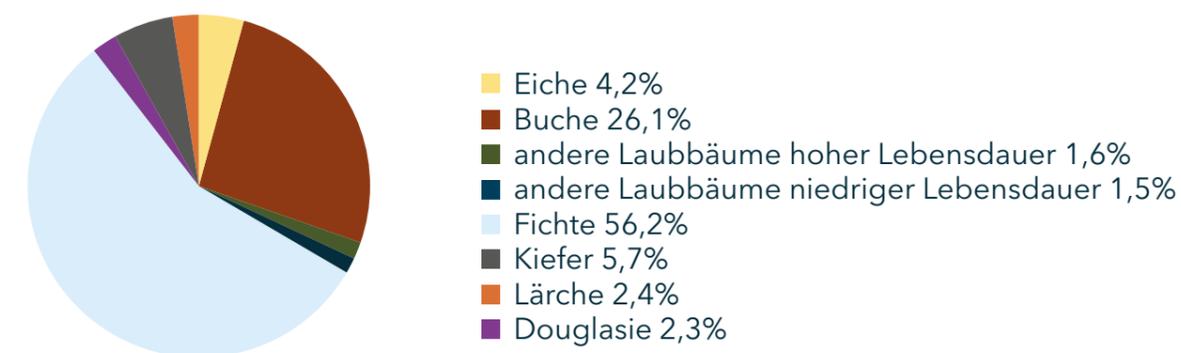
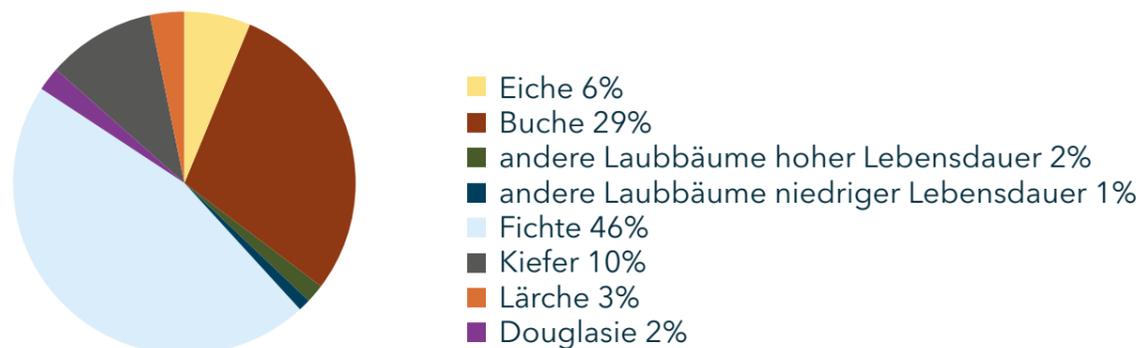
Seit Jahren liegt in Deutschland der durchschnittliche Holzverbrauch pro Person bei 1,2 bis 1,3 Kubikmeter Holz im Jahr. Für Hessen ergibt sich daraus ein Bedarf von rund acht Millionen Kubikmetern.

Mehr als die Hälfte des zwischen 2012 und 2022 in Hessen eingeschlagenen Holzes war Fichtenholz und insgesamt zwei Drittel des Holzes entfielen auf Nadelholz. Vom Laubholz entfällt der größte Teil auf Buchenholz, das ein gutes Viertel der Gesamteinschlagsmenge ausmacht. Rund vier Prozent entfiel auf Eichenholz und nur rund drei Prozent auf alle anderen Laubbaumarten zusammen. Im Vergleich zur Vorperiode fällt der Anteil des Fichtenholzes aufgrund der großen Schadholzmengen deutlich höher aus. Da die Fichte nach Vorräten und Flächenanteilen etwa die Hälfte eingebüßt hat, wird in Zukunft sehr viel weniger Fichtenholz anfallen.



Anteil der Baumarten an der Gesamtnutzung 2012-2022

Anteil der Baumarten an der Gesamtnutzung 2002-2012



Der Anteil des Nadelholzes am gesamten verwerteten Holz liegt bei beachtlichen 67 Prozent, wovon der überwiegende Teil von der Baumart Fichte getragen wird.

<sup>1</sup> Proplanta, 20.09.2012/ WWF 2022

## 2.4 Zuwachs und Nutzung im Vergleich

Ein Vergleich von Zuwachs und Nutzung erlaubt Aussagen über die Nachhaltigkeit der Holznutzung. In den vorherigen Perioden der Bundeswaldinventur hatten die genutzten Holz mengen über alle Baumarten betrachtet immer deutlich unter den Zuwächsen gelegen. Dies führte zu steigenden Holzvorräten.

In der zurückliegenden Periode von 2012 bis 2022 wurde in allen Waldbesitzarten aufgrund von Schadereignissen mehr genutzt als nachwächst. Hierfür gab es mehrere Gründe:

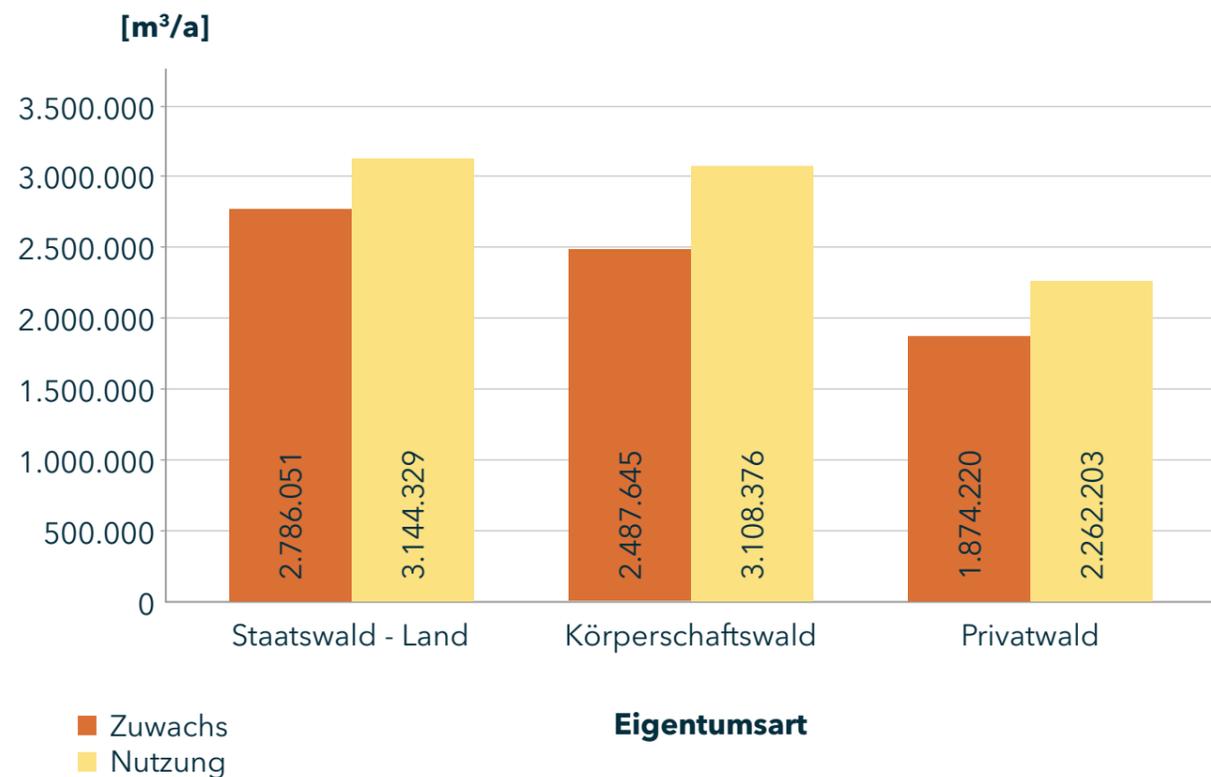
- Die Wälder in Nordhessen waren vom Orkan Friederike im Frühjahr 2018 stark betroffen.
- Die anschließende Trockenheit von 2018 bis 2022 führte besonders in der Fichte zu starken Borkenkäferkalamitäten. In geringerem Umfang litten aber auch alle anderen Baumarten unter der Trockenheit.
- Von Pilzkrankungen waren besonders die Esche und die Kiefer betroffen.

Betrachtet man das Verhältnis Nutzung zu Zuwachs differenziert nach Baumartengruppen, dann fällt auf, dass nur bei der Fichte kalamitätsbedingt ein deutliches Missverhältnis vorliegt. Hier lag die Nutzung mehr als doppelt so hoch wie der Zuwachs.

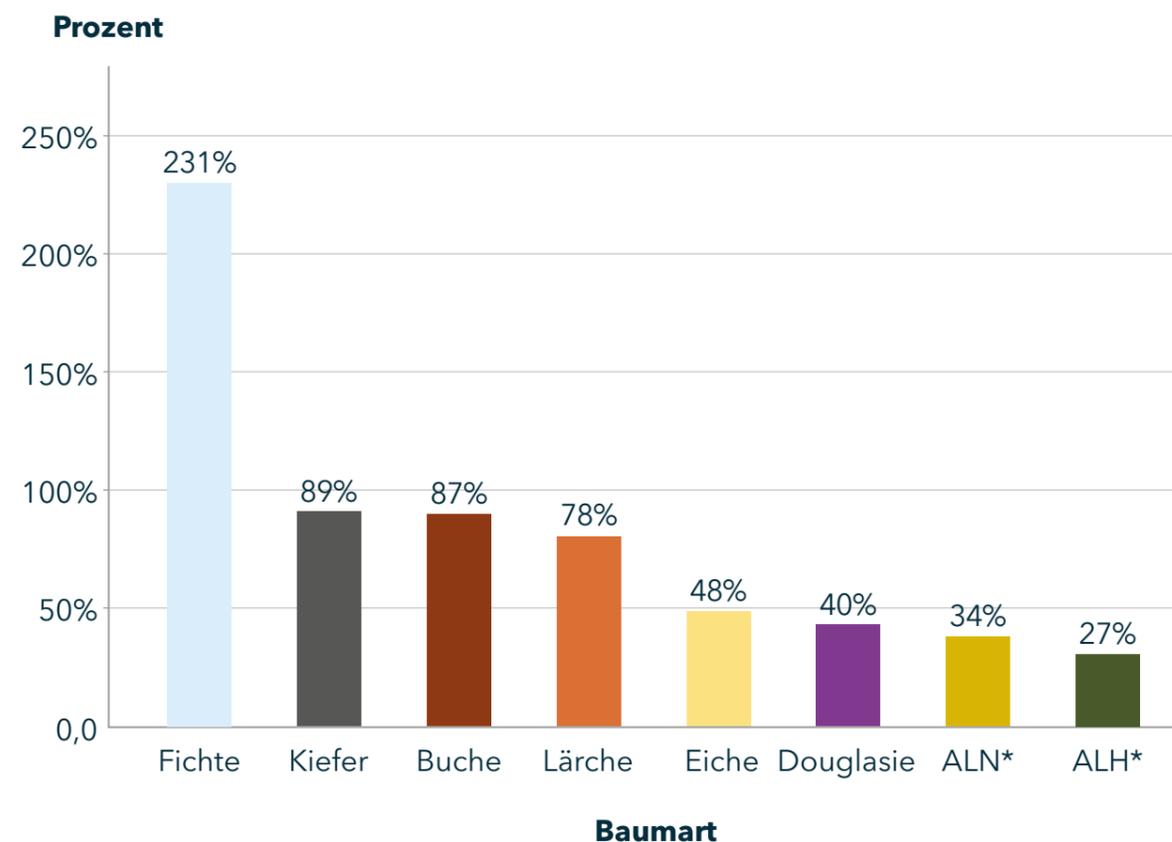
In allen anderen Baumartengruppen wurde im Bereich des laufenden Zuwachses genutzt (Kiefer, Lärche, Buche) beziehungsweise sehr zurückhaltend ein geringer Anteil des Zuwachses entnommen (Douglasie, Eiche und die anderen Laubbäume). Eine durchschnittliche Nutzungsmenge von 80 bis 90 Prozent des Zuwachses kann als nachhaltig betrachtet werden. Je nach Alter der Waldbestände gehen die verbleibenden nicht abgeschöpften 10 bis 20 Prozent des Zuwachses in den Holzvorrat beziehungsweise verbleiben als Totholz im Wald.



Zuwachs und Nutzung [m<sup>3</sup>/a] nach Eigentumsart 2012-2022



Nutzung in Prozent vom Zuwachs nach Baumartengruppen 2012-2022



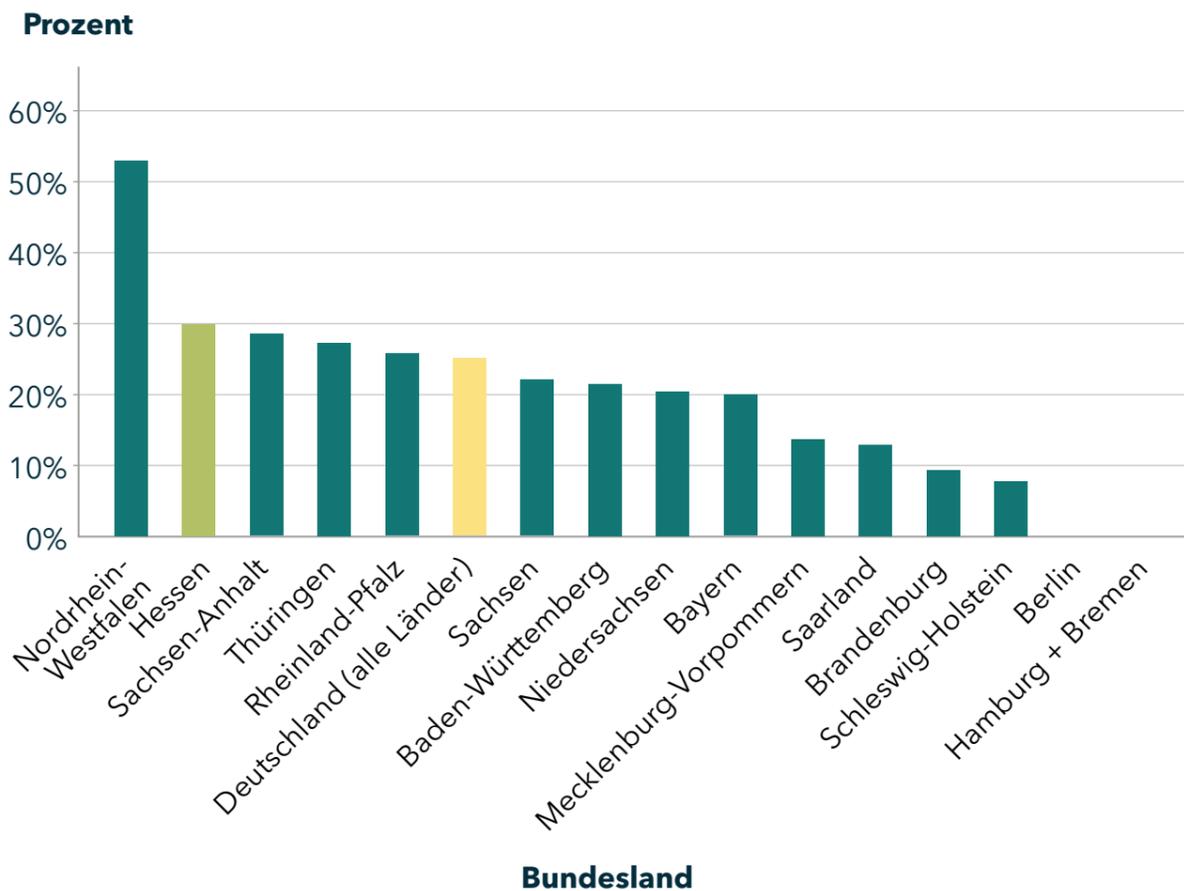
\*ALH Andere Laubbäume hoher Lebensdauer  
\*ALN Andere Laubbäume niedriger Lebensdauer

## 2.5 Nutzungsarten

Die Art und Weise, wie Bäume genutzt wurden, ist ein wichtiger Indikator für eine nachhaltige Waldbewirtschaftung. Den Regelfall einer naturnahen Bewirtschaftung von Wäldern bildet hierbei die selektive Entnahme, wobei Pflegeeingriffe und Endnutzungen einzelstammweise vorgenommen werden. Im Inventurzeitraum von 2012 bis 2022 traf dies in Hessen für rund 70 Prozent aller entnommenen Bäume zu.

Unplanmäßige flächige Entnahmen fallen immer dann an, wenn ganze Waldteile durch Schadereignisse (Windwurf, Borkenkäfer, Trocknis, ...) zerstört wurden. Wegen des sehr hohen Schadholzanfalls bei der Baumart Fichte liegt der Anteil flächig genutzten Holzes mit 30 Prozent weit über dem Niveau früherer Inventurperioden. Im Ländervergleich liegt Hessen beim flächig eingeschlagenen Holzanteil damit auf Platz zwei hinter Nordrhein-Westfalen, das am stärksten von den Waldschäden betroffen war.

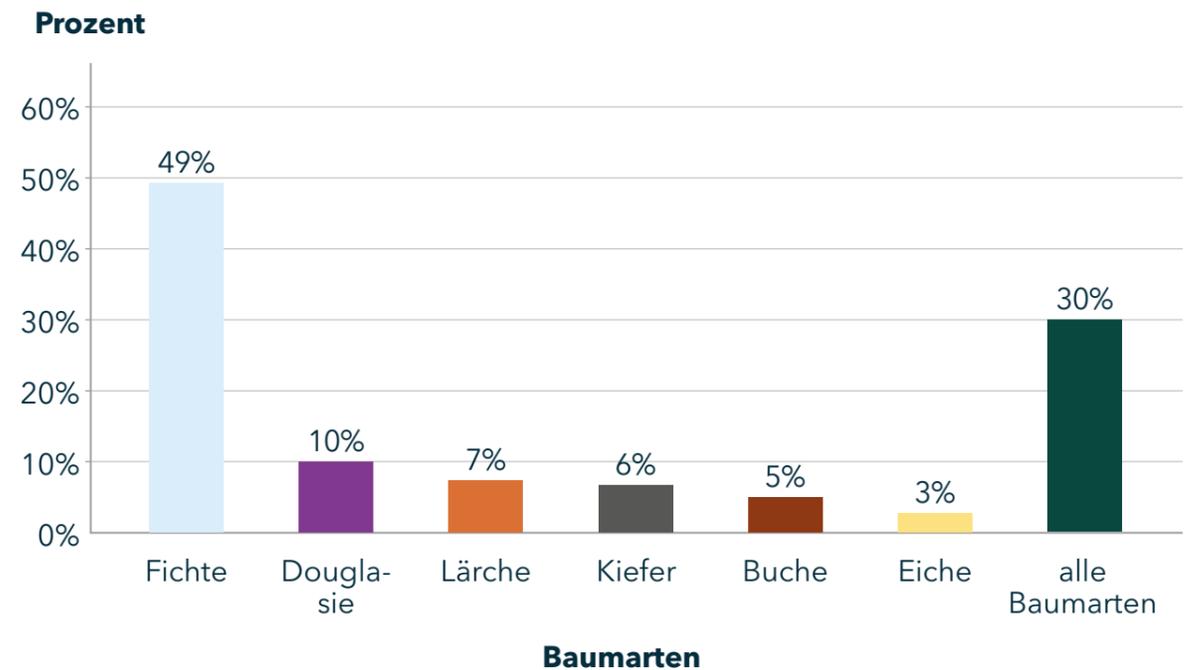
Flächig genutzte Holzmenge in Prozent der gesamten genutzten Menge von 2012-2022



Nach Sturmwürfen waren bei den Fichten große Schäden durch Borkenkäferfraß zu verzeichnen. 50 Prozent aller Fichten wurden flächig genutzt. Bei den Nadelbaumarten Kiefer, Lärche und Douglasie lag der Anteil zwangsweise flächig genutzter Bäume zwischen sechs und zehn Prozent. Bei den Laubbaumarten Eiche und Buche mussten dagegen nur rund fünf Prozent der eingeschlagenen Bäume flächig genutzt werden. Ein Grund für den höheren Anfall bei den Nadelbaumarten ist die Tatsache, dass hier der Borkenkäferfraß ganze Waldbestände zum Absterben gebracht hat.

Schadereignisse haben die Holznutzung im vergangenen Inventurzeitraum maßgeblich bestimmt.

Anteil flächiger Nutzung an der Gesamtnutzung 2012-2022



## 2.6 Holzernte - Fäll- und Rückeschäden; Sonstiges

Bei der Holzernte sind Schäden an den im Wald verbleibenden Bäumen nicht gänzlich zu vermeiden. Mit rund 25 Prozent Stammschäden an allen Bäumen ist im Ländervergleich die Schadensbelastung weiterhin sehr hoch, auch wenn diese im Vergleich zur Vorperiode leicht abgenommen hat. Der Anteil an Rucke- und Fällschäden ist auf rund zehn Prozentpunkte angestiegen. Anzumerken hierbei ist allerdings, dass in Hessen der Anteil glattrindiger Baumarten (Buche, Ahorn, Fichte) äußerst groß ist und diese Baumarten ver-

mehrt zu Rindenschäden neigen. Eichen, Kiefern und Lärchen sind durch eine dicke Borke besser vor Stammschäden geschützt.

In der nachfolgenden Grafik werden die Rucke- und Fällschäden als Teil der Stammschäden gesondert im Verhältnis zu den gesamten Stammschäden nach Baumartengruppen dargestellt. An den „gesamten Stammschäden“, die bei der Inventur an den Baumstämmen erfasst wurden, nehmen die Rucke- und Fällschäden sowie die Schälsschäden, die im gesamten Be-

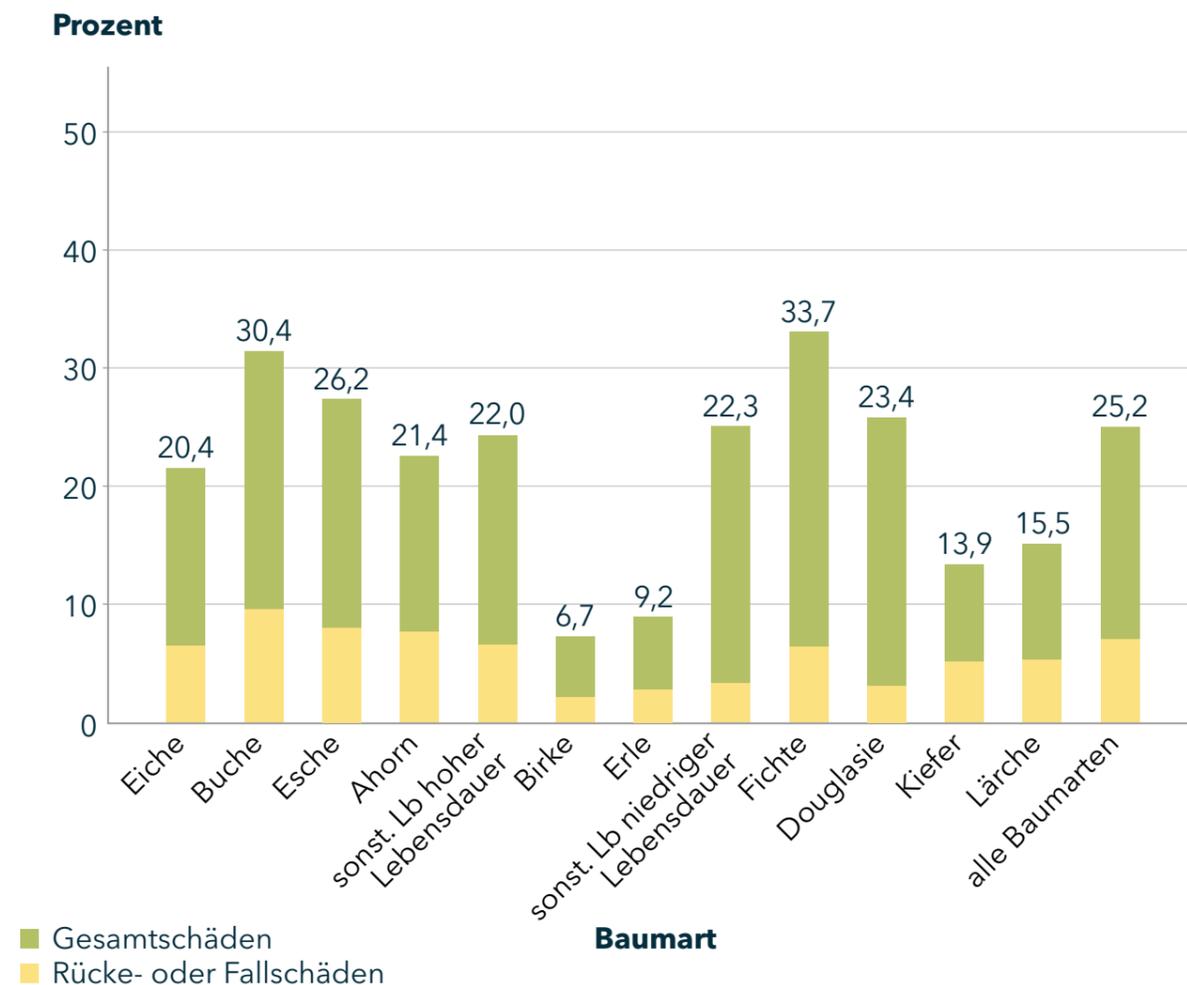
standsleben eingetreten sind, den größten Anteil ein. Weitere Schadensursachen an Stämmen sind dagegen nur in einem sehr geringen Umfang festgestellt worden.

Die höchsten Anteile an Rucke- und Fällschäden sind weiterhin bei der Buche mit 13,7 Prozent, gefolgt von den Laubbaumarten Ahorn und Esche vorzufinden. Da die genannten Baumarten über eine empfindliche Rinde im Gegensatz zur Eiche verfügen und häufig in Hessen anzutreffen sind, ist die etwas höhere Belastung bei den Rucke- und Fällschäden zu erklären.

Die Summe aller Stammschäden in Hessen fällt deutlich zu hoch aus. Die Baum-

art Fichte ist dabei mit einem Anteil von 34 Prozent geschädigter Bäume besonders betroffen. Da der Anteil der Rucke- und Fällschäden bei lediglich rund acht Prozentpunkten liegt, sind hier Schälsschäden durch Rotwild maßgeblich für den hohen Stammschadensanteil. Da einmal vorhandene Schäden im Rahmen der Bundeswaldinventur immer wieder erfasst werden, so lange, wie sie am Baum erkennbar sind, werden Verbesserungen bedingt durch das Inventurverfahren nur über einen sehr langen Zeitraum zu erkennen sein. Verschlechterungen sind dagegen sofort erkennbar, da diese direkt durch eine Erhöhung der Anzahl geschädigter Bäume in das Ergebnis einfließen.

Stammschäden nach Baumarten  
Vergleich Rucke- u. Fallschäden mit Gesamtschäden



### 3. HESSEN - DER BEITRAG DES WALDES ZUM KLIMASCHUTZ

Bäume atmen hauptsächlich durch die Spaltöffnungen ihrer Blätter. Anders als Mensch und Tier setzen sie dabei kein Kohlenstoffdioxid frei, sondern nehmen es aus der Umgebung auf. Während der Sauerstoff (O<sub>2</sub>) durch Blattatmung wieder an die Umgebung abgegeben wird, fixieren Bäume im Rahmen ihres Wachstums Kohlenstoff in ihrer Biomasse und speichern ihn damit längerfristig. Ein Teil des Kohlenstoffs gelangt auch in den Waldboden. Daher sind Wälder so wichtig für unsere Atmosphäre: Sie produzieren Sauerstoff und verringern die Konzentration des Treibhausgases Kohlenstoffdioxid.

Alle vier Sekunden wächst im hessischen Wald ein Kubikmeter Holz. Jeder Kubikmeter entzieht der Atmosphäre circa 1,4 Tonnen Kohlenstoffdioxid. Diese Menge entspricht dem Ausstoß eines Mittelklassewagens auf rund 10.000 Kilometern.

Der gespeicherte Kohlenstoff bleibt so lange gebunden, bis er durch Zersetzung oder Verbrennung wieder freigesetzt wird. Im Wald geschieht dies durch Verrottung von Totholz und durch Waldbrände, außerdem im Waldboden durch Atmung von zersetzenden Mikroorganismen. Wird Holz aus dem Wald genutzt für stoffliche Produkte, insbesondere für Bauteile aus Holz oder für Möbel, kann der enthaltene Kohlenstoff weiter ge-

speichert bleiben. Man spricht dann vom Produktspeicher. Wird Holz energetisch verwendet, also verbrannt, entweicht der enthaltene Kohlenstoff wieder in die Atmosphäre. Bestimmte Holzsortimente werden ohne Zwischennutzung der energetischen Verwertung zugeführt, andere fallen als Nebenprodukte der Holzindustrie an, wieder andere als Altholz nach vorangehender anderweitiger Nutzung.

Die energetische Verwendung von Holz trägt dazu bei, anderweitigen Energiebedarf zu verringern. Günstig für den Klimaschutz ist dies dann, wenn durch den Einsatz der regenerativen Energiequelle Holz der Einsatz fossiler Energiequellen vermieden wird. Diese Wirkung wird als Substitutionseffekt bezeichnet. Er bemisst sich in den „eingesparten“ fossilen Emissionen. Einen weiteren wichtigen Substitutionseffekt gibt es beim stofflichen Einsatz von Holz, vor allem im Bauwesen. Aufgrund des hohen Energiebedarfs bestimmter Materialien wie Beton, Aluminium oder Glas entstammt ein großer Teil der Gesamtemissionen dem Bausektor. Der Einsatz von Holz im Bauwesen wird daher auch zur Emissionsvermeidung forciert. Die Grenzen der energetischen und stofflichen Holzverwendung liegen vor allem im Angebot begründet. Holz ist nur begrenzt verfügbar, und es war seit jeher ein Anliegen der Forstwirtschaft, übermäßigen Ansprüchen entgegenzutreten.

Somit beeinflussen Wälder und die Verwendung von Holzprodukten den Kohlenstoffkreislauf der Atmosphäre durch:

1. Die Veränderung am Waldspeicher für Kohlenstoff, der aus lebender Biomasse, Totholz und Bodenhumus besteht.
2. Die Veränderung am Holzproduktspeicher, die sich aus der Bilanz von Zu- und Abgängen ergibt und
3. den Substitutionseffekt des Holzeinsatzes, der sich aus der Vermeidung von Emissionen ermitteln lässt, die durch den Einsatz anderer, energieintensiver Rohstoffe entstehen.

Für die vergangene Inventurperiode konnte erstmals ein Rückgang des oberirdischen Waldspeichers in Hessen festgestellt werden. Der Holzvorrat des hessischen Waldes hat zwischen 2012 und 2022 um rund 25 Millionen Kubikmeter abgenommen. Im gleichen Zeitraum hat die Menge des wenig zersetzten Totholzes um gut zehn Millionen Kubikmeter zugenommen. Diese Holzmengen können in die Masse an Kohlenstoff umgerechnet und aus diesen die entsprechende Masse an Kohlenstoffdioxid abgeleitet werden. Unter dieser Betrachtung hat die Kohlenstoffdioxid-Speicherleistung des hessischen Waldes im Betrachtungszeitraum um rund 16 Millionen Tonnen abgenommen. Diese Entwicklung ist im Wesentlichen im Absterben von Fichtenbeständen begründet.

Über die Veränderungen am Holzproduktspeicher gibt es keine landesspezifischen Angaben. Für ganz Deutschland wird angenommen, dass der Produktspeicher derzeit wächst und jährlich circa vier Millionen Tonnen Kohlenstoffdioxid mehr gespeichert als freigesetzt werden.

Demgegenüber fällt der Einfluss auf den Kohlenstoffhaushalt der dritten Komponente, der sogenannte Substitutionseffekt, deutlich größer aus. Im Zeitraum 2012 bis 2022 wurden aus dem hessischen Wald 86 Millionen Kubikmeter Holz genutzt. Der Substitutionseffekt ist nicht für alle zu ersetzenden Materialien beziehungsweise Energieträger gleich, sondern unterscheidet sich zum Teil stark. Generell ist der Substitutionseffekt bei stofflicher Verwendung höher als bei energetischer. Insgesamt werden die durch den Einsatz des im Betrachtungszeitraum eingeschlagenen Holzes vermiedenen Emissionen auf circa 80 Millionen Tonnen Kohlenstoffdioxid geschätzt.

Um die Klimawirksamkeit des hessischen Waldes und seiner Bewirtschaftung insgesamt zu schätzen, müssen die Veränderungen am Waldspeicher, am Produktspeicher und die Substitutionswirkung saldiert werden. Dies ergibt eine Größenordnung von etwas mehr als 60 Millionen Tonnen Kohlenstoffdioxid, die vermieden oder der Atmosphäre entzogen wurden.

Insgesamt haben der hessische Wald und seine nachhaltige Nutzung zwischen 2012 und 2022 mehr als 60 Millionen Tonnen Kohlenstoffdioxid vermieden beziehungsweise der Atmosphäre entzogen.

Dies ist eine um 40 Prozent geringere Senkenleistung gegenüber der Periode von 2002 bis 2012, die durch die Folgen des Klimawandels mitbedingt ist. Dennoch kompensieren unsere Wälder weiterhin rund ein Sechstel aller Treibhausgasemissionen Hessens.

## 4. HESSEN - STRUKTUREICHE LAUBWÄLDER BESTIMMEN DAS LANDSCHAFTSBILD

Von Natur aus würden in Hessen überwiegend Buchenwälder mit den dazugehörigen Mischbaumarten wachsen.

In Hessen gibt es deutlich mehr Laubbäume als Nadelbäume. Buche und Eiche sind die beiden häufigsten Baumarten.

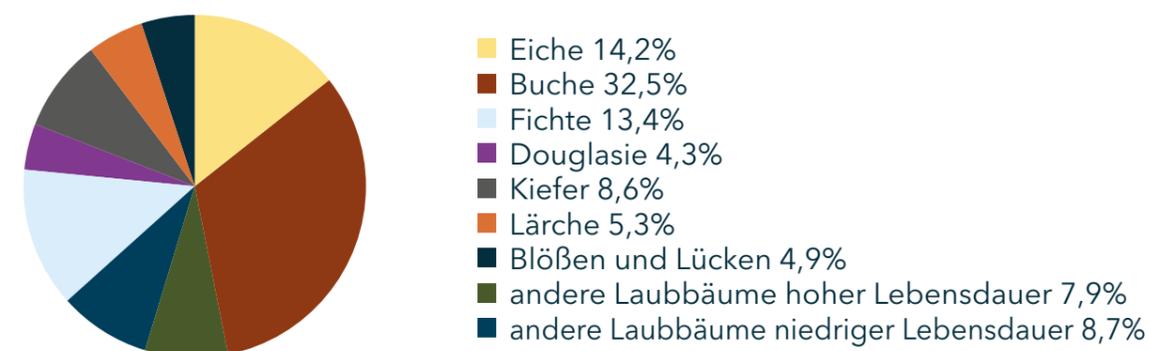
### 4.1 Naturnaher, vielfältiger, strukturreicher Wald

#### Hoher Laubbaumanteil

Seit den 1980er Jahren nimmt der Laubbaumanteil kontinuierlich zu. Gab es 1984 nur 45 Prozent Laubwälder in Hessen, sind es heute gut zwei Drittel der Waldfläche, die von Laubbäumen eingenommen werden. Diese Zunahme betrifft alle Laubbaumarten. Buche ist mit 33 Prozent weiterhin die häufigste Baumart. Erstmals folgt an Position zwei mit der Baumartengruppe Eiche (14 Prozent) eine weitere Laubbaumgruppe. Mit Fichte (13 Prozent) und Kiefer (neun Prozent) stehen zwei Nadelbaumgruppen auf den Plätzen drei und vier.



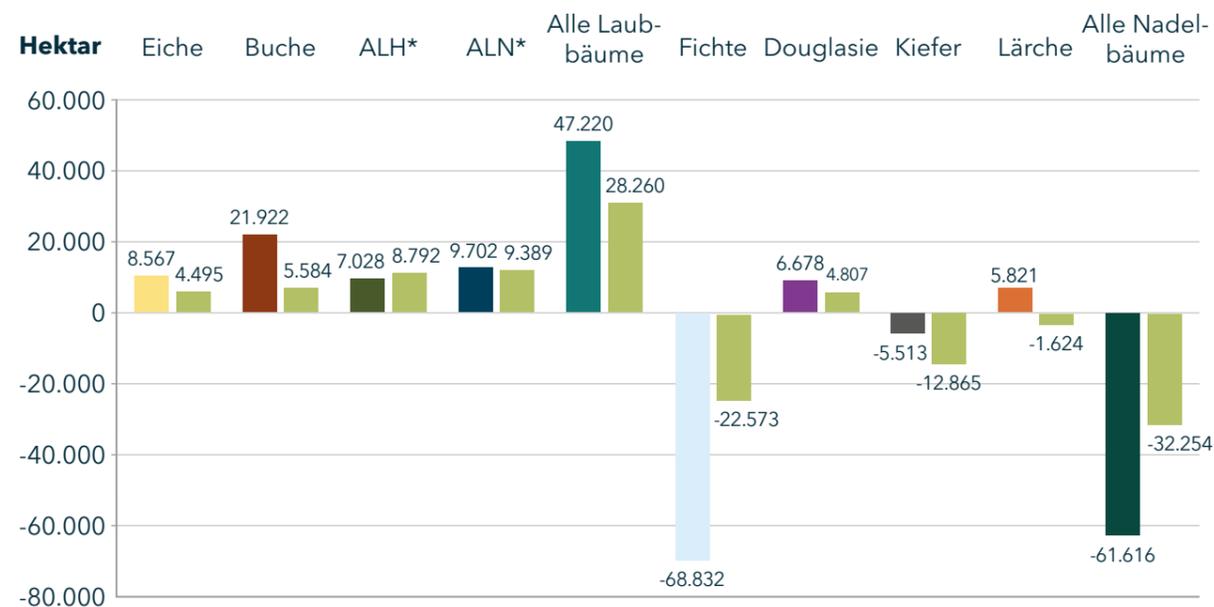
#### Baumartenanteile im hessischen Wald



Der Orkan Friederike (2018) und die anschließende langanhaltende Trockenheit haben maßgeblich auf die Baumartenzusammensetzung Hessens Einfluss genommen. Während bei der Baumart Fichte große Flächenverluste nach dem Orkan und den nachfolgenden Borkenkäferkalamitäten zu verzeichnen waren, konnten verjüngungsfreudige Laubbaumarten ihren Flächenanteil weiter erhöhen. Insgesamt betrachtet vergrößerte sich somit die Waldfläche aller Laubbaumarten er-

heblich. Bei den Nadelbäumen gab es einen nennenswerten Flächenzugewinn nur bei der Douglasie und der Lärche. Nachfolgende Grafik veranschaulicht die Flächenveränderungen nach Baumarten beziehungsweise -gruppen. Die Flächenverluste bei den Nadelbäumen wurden bislang nur zum Teil durch Flächengewinne der Laubbäume kompensiert. Dadurch hat sich der Freiflächenanteil (Blößen und Lücken) gegenüber der Vorinventur deutlich erhöht.

Veränderung der Baumartenfläche 2012 - 2022 in Hessen im Vergleich zur Vorinventur 2002 - 2012



\*ALH Andere Laubbäume hoher Lebensdauer  
 \*ALN Andere Laubbäume niedriger Lebensdauer  
 ■ Veränderung im Inventurzeitraum 2002 - 2012

Flächenanteil alter Laubwälder > 140 Jahre

Bei den Laubbäumen sind mit Blick auf die vertretene Artenvielfalt ältere Wälder von besonderem Interesse.

Ältere Wälder

- verfügen über eine große Differenzierung zwischen starken und schwächeren Bäumen,
- sind vertikal strukturiert (sie sind mit Lücken durchsetzt, in denen bereits jüngere, kleinere Bäume stehen),
- stehen für Kontinuität im Ökosystem mit entsprechend angepassten Lebensgemeinschaften (zum Beispiel Symbiosen zwischen Bäumen und Pilzen),
- haben höhere Vorräte an starkem Totholz und
- weisen in der Regenerations- oder Zerfallsphase vielfältige Habitatstrukturen (z.B. Baumhöhlen, stehendes und liegendes Totholz, Horstbäume, etc.) auf.

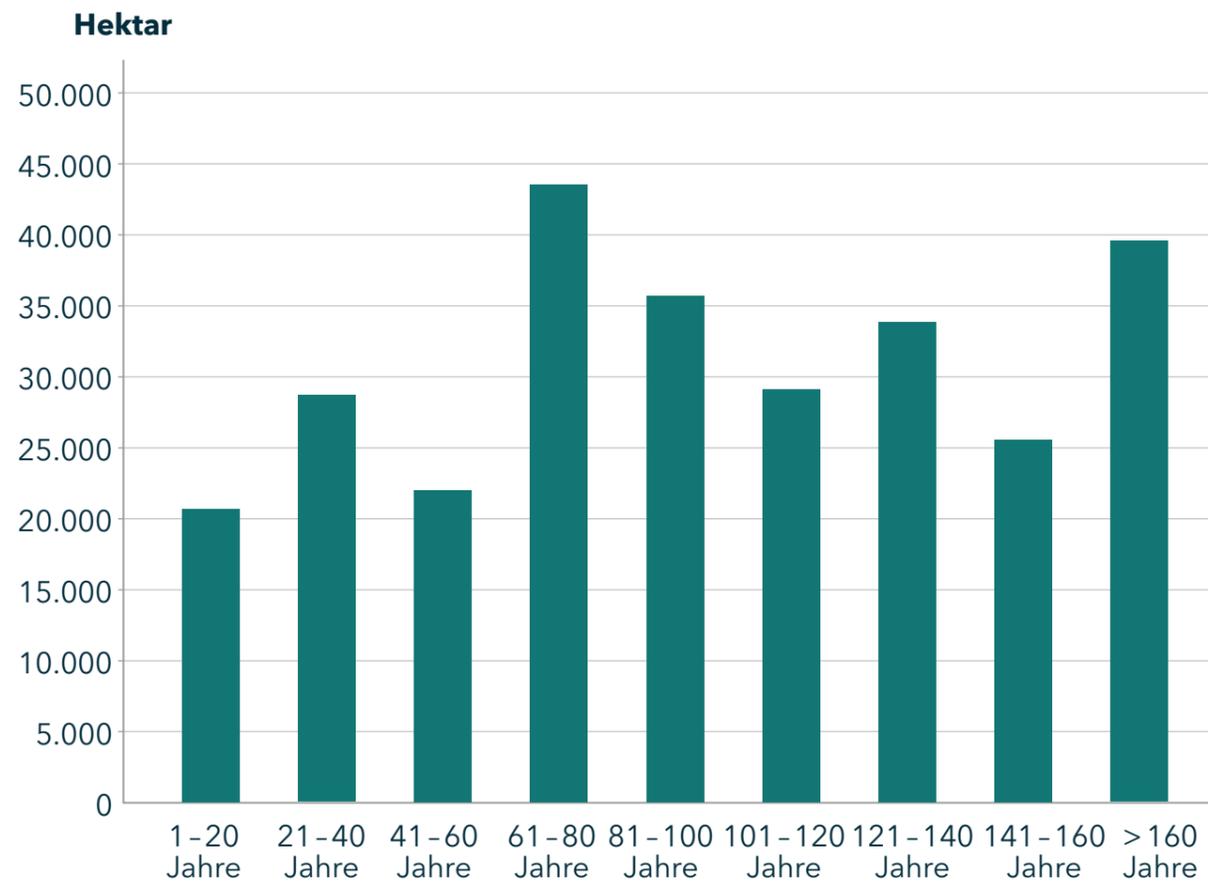
Flächenzunahme in den vergangenen zehn Jahren bei alten Buchenwäldern von rund 6.000 Hektar und bei alten Eichenwäldern sogar um 11.000 Hektar.

Wälder mit einem Alter von über 140 Jahren werden in diesem Bericht als ältere Wälder zusammengefasst. Knapp ein Viertel aller Buchenwälder in Hessen ist über 140 Jahre alt. In der Baumartengruppe Eiche sind sogar über 38 Prozent der Wälder älter als 140 Jahre. Verglichen mit einer gleichmäßigen Verteilung der Waldflächen nach Altersbereichen (Altersklassen) sind dies hohe Werte. Die nachfolgende Grafik veranschaulicht die Flächenentwicklung von Buchenwäldern nach Altersbereichen. Diese werden traditionell in 20 Jahre umfassende Altersspannen zusammengefasst.

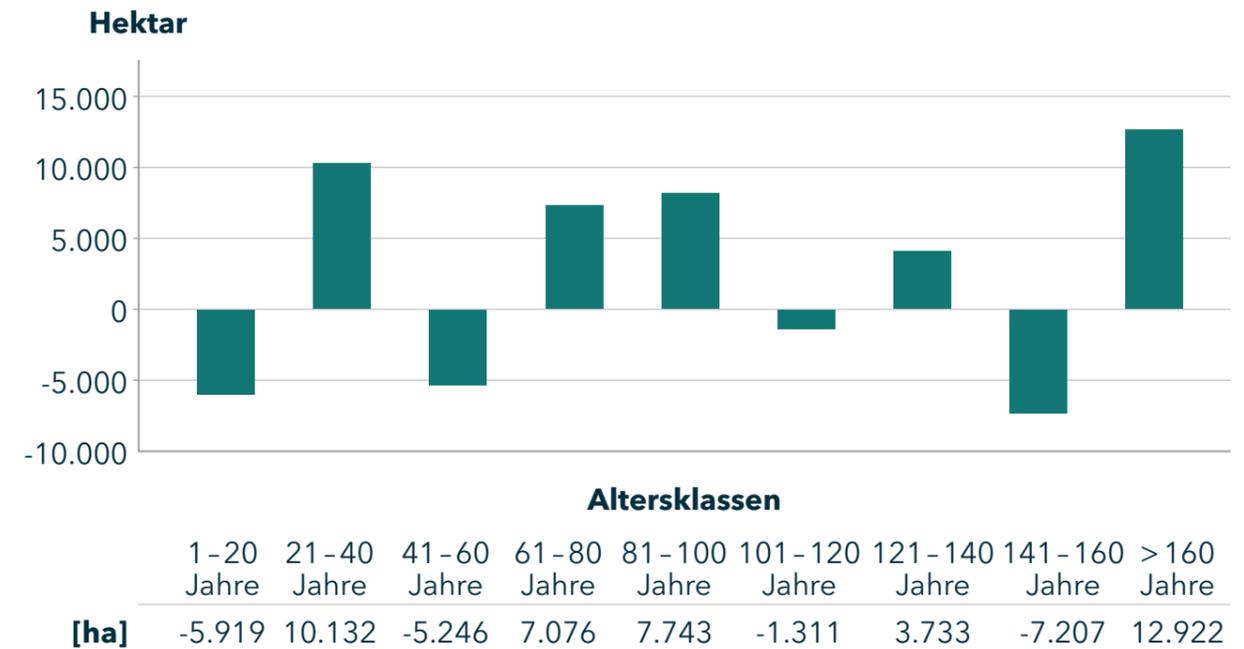




Altersklassenverteilung der Buche, Hessen 2022



Veränderung der Buchenfläche 2012 - 2022 nach Altersklassen



Veränderungen in den Altersklassen entstehen durch Alterung, durch Holzernte, durch Schadereignisse oder sonstige natürliche Mortalität. Aus der obenstehenden Grafik ist zu entnehmen, dass die Fläche alter Buchenwälder in Hessen im Inventurzeitraum um zehn Prozent, rund 6.000 Hektar, zugenommen hat. Bei den Eichenwäldern beträgt die entsprechende Zunahme sogar

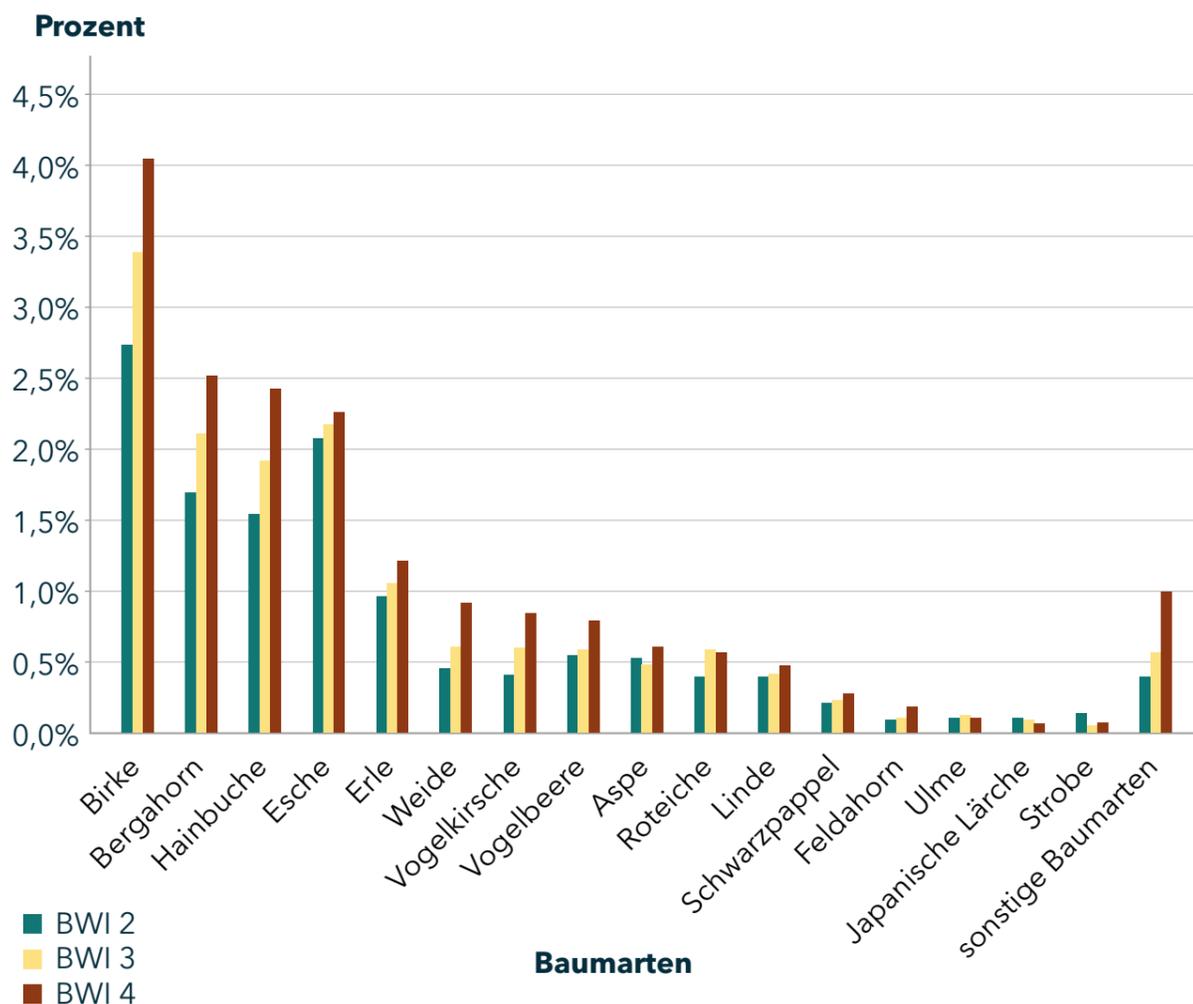
mehr als 20 Prozent gegenüber dem Zustand am Anfang des Inventurzeitraumes. Damit leisten die hessischen Buchen wie auch die Eichenwälder einen bedeutenden Beitrag zum Erhalt und zur Sicherung der Biodiversität. Untersuchungsergebnisse aus der Biodiversitätsforschung belegen beispielhaft, dass besonders alte Eichen über eine sehr große Artenvielfalt verfügen.

### Baumartenanteile - die Vielfalt steigt

Der Anstieg des Laubbaumanteils am Gesamtwald ist auf Flächenzunahmen bei fast allen Laubbaumarten zurückzuführen. Birke, Bergahorn und Hainbuche konnten wie schon in der Vorperiode erneut größere Flächenanteile hinzugewinnen. Die beiden letztgenannten überholten dabei die Esche, die wegen des Eschentriebsterbens keinen Flächenzugewinn hatte. Weitere Gewinner sind Vogelbeere (Eberesche), Vogelkirsche und Weiden. Unter den sonstigen Baumarten befinden sich etwas seltenere Baumarten wie Spitzahorn oder Esskastanie, die ebenfalls zugenommen haben.

Insgesamt betrachtet hat die Baumartenvielfalt im hessischen Wald weiter zugenommen. In Anbetracht des Klimawandels ist diese Zunahme positiv zu bewerten. Die größere Vielfalt im Baumartenspektrum ermöglicht eine höhere Stabilität und Flexibilität des Ökosystems Wald, um auf die Veränderung durch den Klimawandel vorbereitet zu sein. Die Förderung von Mischwäldern stellt die wichtigste Anpassungsstrategie dar.

### Baumartenanteile seltener Baumarten



### Fläche der Baumartengruppen nach Altersklassen

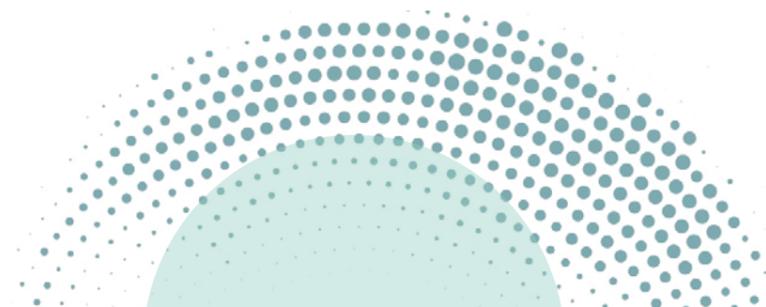
Die Kenntnis der Baumartenzusammensetzung je Altersklasse ist für die Interpretation von altersbezogenen Auswertungen von Bedeutung. Die jeweilige Baumartenzusammensetzung einer Altersklasse ist maßgeblich mit dafür verantwortlich, wie hoch der Zuwachs und der Holzvorrat ausfallen oder wie die Naturnähe beurteilt wird.

Bei der Betrachtung der Baumartenzusammensetzung einzelner Altersklassen fällt auf, dass es einen Zusammenhang zwischen dem Baumalter und der Häufigkeit im Vorkommen gibt. So ist markant, dass in der jüngsten Altersklasse (1 bis 20 Jahre) der Anteil an Laubbäumen mit niedriger Lebensdauer, zu denen unter anderem die Birke zählt, relativ hoch ausfällt. Mit zunehmendem Alter nimmt dann der Anteil der Birke ab, da durch natürliche Prozesse (Sukzession) oder durch Pflegemaßnahmen andere Baumarten gefördert werden.

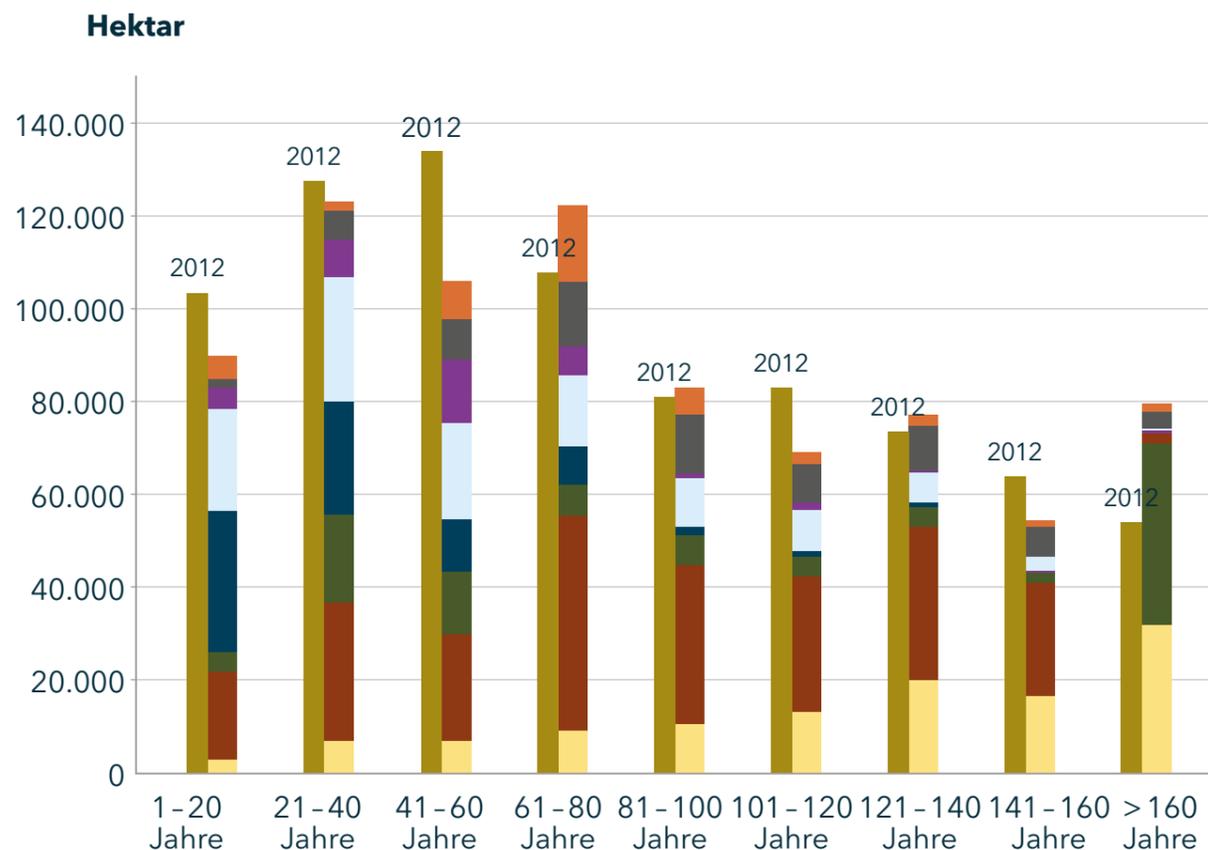
Gegenläufig verhält es sich bei der Baumartengruppe Eiche. Während in den ersten Altersklassen nur geringe Flächenanteile zu verzeichnen sind, steigen diese von Altersklasse zu Altersklasse an, da

mit zunehmendem Alter nur noch wenige Flächen an Nadelbaumarten vorhanden sind. Die meist schneller wachsenden Nadelbaumarten können bereits früher genutzt werden, als vergleichsweise Eichen und Buchen. Folglich nimmt der Anteil an Nadelbaumarten in den älteren Altersklassen ab. Im Übrigen spiegeln sich im Altersklassenaufbau des hessischen Waldes die jeweiligen Aufforstungen der Waldbesitzerinnen und Waldbesitzer wider. Waren in den 1960er bis in die 1980er Jahre des vergangenen Jahrhunderts eher Nadelbäume im Fokus, dominierten seit den 1990er Jahren wieder die Laubbäume.

Im Vergleich zur Vorinventur ist deutlich zu erkennen, dass es zu einem besonders großen Flächenverlust in der Altersklasse der 41- bis 60-jährigen Bäume gekommen ist. In diesem Bereich waren zuvor besonders viele Fichten. Diese sind entweder aufgrund der massiven Schadereignisse verschwunden beziehungsweise in die nächst höhere Altersklasse gerutscht. Zudem sind wegen der Schadereignisse kaum jüngere Fichten in diese Altersklasse hineingewachsen.



### Baumartenflächen nach Altersklassen in der Hauptbestockung 2022



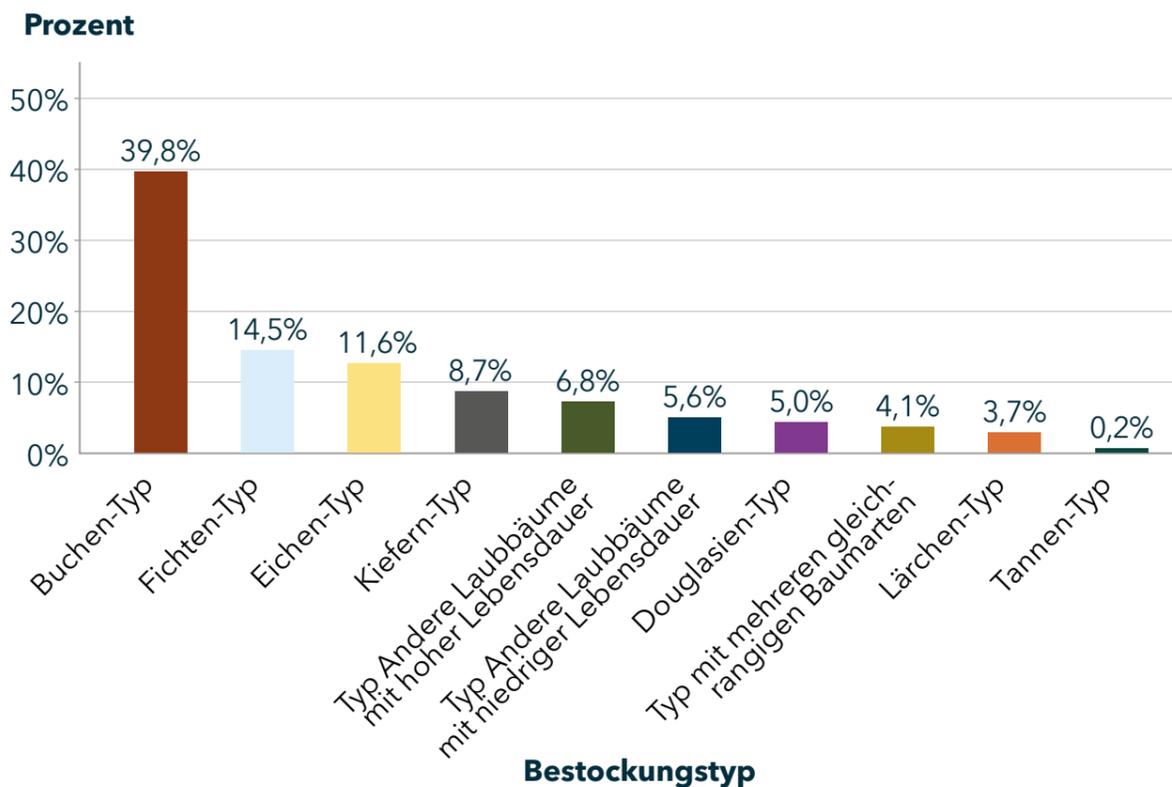
- Eiche
- Buche
- sonstige Laubbäume hoher Lebensdauer
- sonstige Laubbäume niedriger Lebensdauer
- Fichte
- Douglasie
- Kiefer
- Lärche

### Flächenaufteilung nach Wäldern

Bei den bisherigen Flächenauswertungen nach Baumartengruppen und Baumarten wurde unterstellt, dass die Bäume einer Baumart nach Alter geordnet zusammenstehen und so einen gemeinsamen Bestand bilden. Diese Flächenwerte wurden dann für die Berechnung der jeweiligen Baumartenanteile und der Holzvorräte verwendet. In der Realität wird jedoch häufig vor Ort eine Mischung unterschiedlicher Baumarten mit wiederum unterschiedlichen Altern vorgefunden. Um die tatsächlichen Waldstrukturen besser beurteilen zu können, sind daher spezielle Auswertungen nach Wäldern hilfreich, die nach der vorherrschenden Baumart benannt werden. Für die Alterszuordnung einer Waldfläche wird in einem gemischten Wald immer diejenige Baumschicht heran gezogen, die für die Bewirtschaftung des Waldes von besonderer Bedeutung ist.

Buchenwälder mit 40 Prozent und Fichtenwälder mit 14 Prozent sind aktuell in Hessen die am häufigsten vertretenen Wälder. Der Anteil an Laub- beziehungsweise Nadelwaldbäumen kann in dieser Berechnung nicht aus der Addition der einzelnen Laub- und Nadelwaldtypen ermittelt werden. Hierfür ist eine gesonderte Berechnung erforderlich, da ein Inventurpunkt dann zu den Laubwäldern zählt, wenn die Summe aller Laubbaumarten 50 Prozent übersteigt. Laubbaumgeprägte Wälder sind nach dieser Auswertung zu zwei Dritteln an der Waldfläche Hessens beteiligt. Die Veränderung gegenüber der Vorinventur beträgt nochmals mehr als zehn Prozentpunkte. Dies entspricht in etwa dem Anteil, den die Baumart Fichte verloren hat.

### Bestockungstypen in Hessen 2022



### Naturnähe der Baumartenzusammensetzung

Bei der Ermittlung der Naturnähe von Wäldern wird die aktuelle Baumartenzusammensetzung an einem Inventurpunkt mit einer Liste dort natürlich vorkommender Baumarten verglichen. Diese Liste wurde nach standortkundlichen Gesichtspunkten festgelegt. Für die Einstufung in eine Naturnähestufe sind Mindestanteile bestimmter Baumarten(-gruppen) notwendig. Für die höchste Stufe müssen über 90 Prozent der an einem Punkt vorkommenden Baumarten der potenziellen natürlichen Vegetation entsprechen.

Mit einem Anteil von 27,4 Prozent in der höchsten Kategorie „sehr naturnah“ liegt Hessen im bundesweiten Vergleich an der Spitze. Dies ist vor allem in dem hohen Anteil der Buchen- und Buchenmischwaldgesellschaften begründet. Im Vergleich zur Vorinventur nahm der Anteil der Punkte mit sehr naturnahen Baumartenzusammensetzung nochmals um zwei Prozentpunkte zu. Insgesamt ist die Hälfte der Waldfläche als eher naturnah einzustufen. 30 Prozent der Waldfläche ist als bedingt naturnah einzustufen, die verbliebenen 20 Prozent gelten als kulturbetont oder kulturbestimmt.

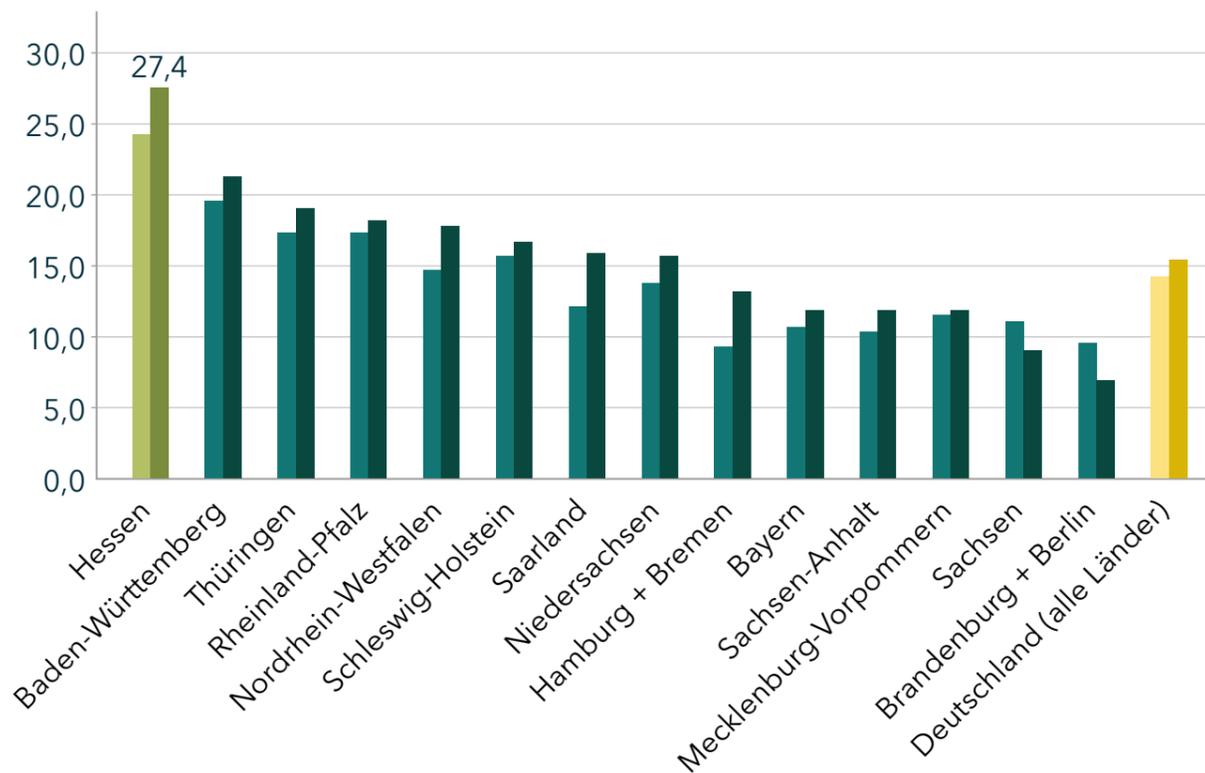
Viele Waldbestände in Hessen weisen in der Schicht des Jungwuchses eine naturnähere Bestockung auf als im Hauptbestand. Solche Bestände lassen erwarten, dass die Naturnähe in Zukunft weiter zunimmt, wenn Bäume der Hauptschicht entnommen werden oder absterben oder wenn jüngere Bäume zunehmend in den Hauptbestand einwachsen. Daher ist es aufschlussreich für die weitere Waldentwicklung, die Naturnähe des Jungwuchses mit der des Hauptbestandes zu vergleichen.

Waldumbau in Hessen und zeigt, dass in den folgenden Jahrzehnten mit einer weiteren Zunahme der Naturnähe in den herrschenden Baumschichten zu rechnen ist.

Weiterhin ist jeder zweite Baum im Jungwuchs hessischer Wälder eine Buche. Die Entwicklung hessischer Wälder in Richtung auf die natürliche Waldgesellschaft setzt sich fort.

### Waldanteil mit sehr naturnaher Baumartenzusammensetzung

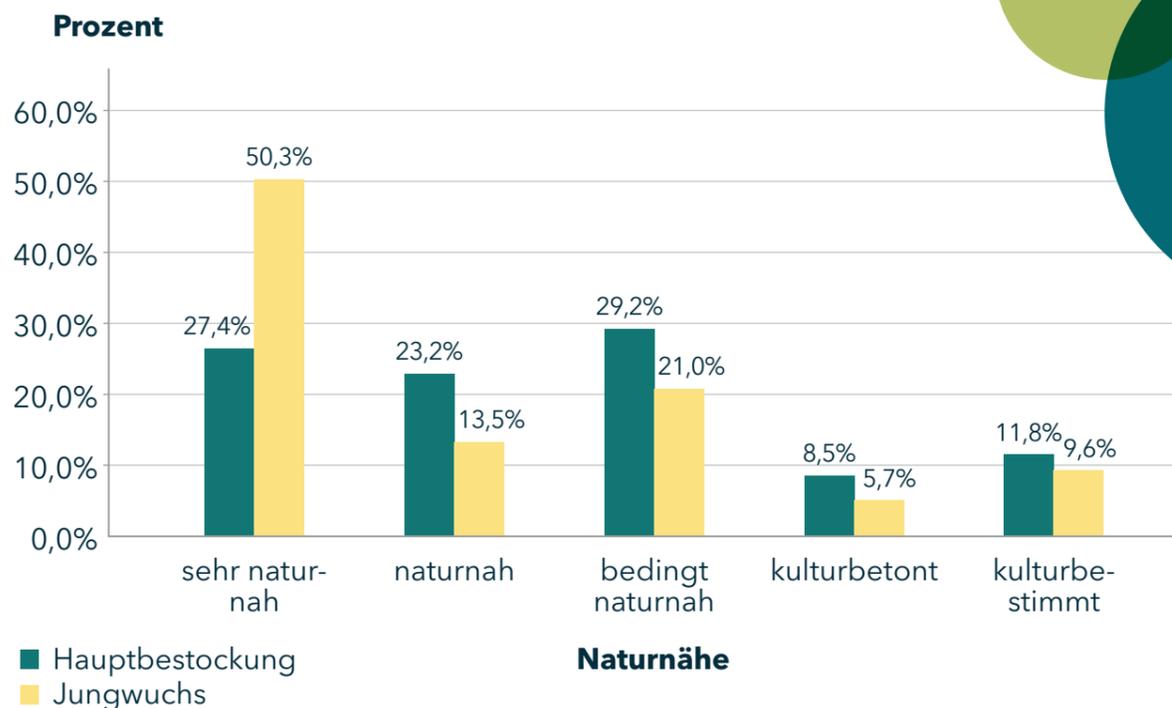
Anteil der Landeswaldfläche in Prozent



2012 - linker Balken  
2022 - rechter Balken

Bundesland

### Vergleich der Naturnähe von Haupt- und Jungbestockung



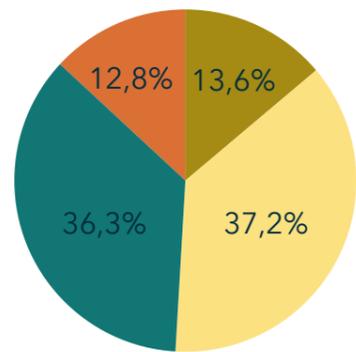
■ Hauptbestockung  
■ Jungwuchs

Naturnähe

### Strukturreichtum (Mischwälder)

Der Strukturreichtum von Wäldern wird im Rahmen der Bundeswaldinventur anhand von zwei Kriterien ermittelt: der Anzahl der Baumschichten und die an einem Aufnahmeort vorhandene Baumartenmischung. Baumarten mit einem Mischungsanteil von mindestens zehn Prozent gelten als Beimischung.

Mischbaumanteile >10% zur Hauptbestockung im hessischen Wald



- Nadelbeimischung
- Laubbeimischung
- Laub- und Nadel-Beimischung
- Ohne Beimischung

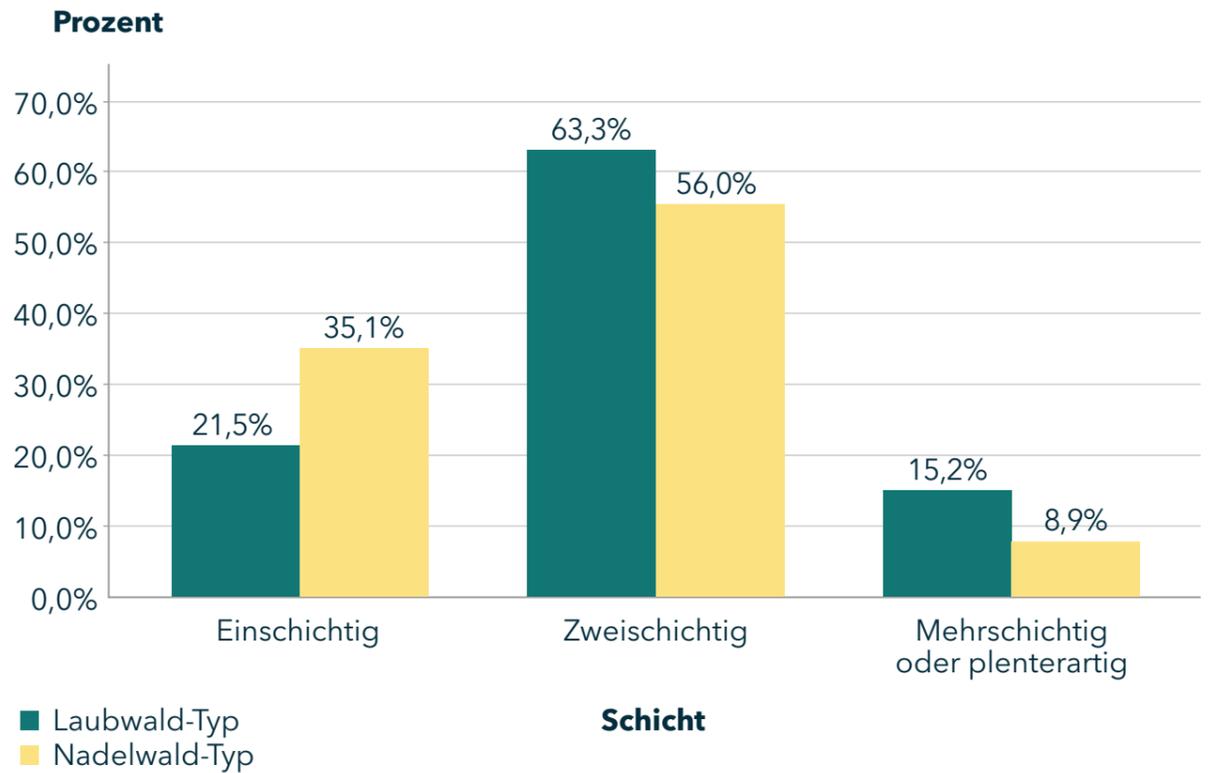
Der Anteil von Reinbeständen an der hessischen Waldfläche hat sich weiter auf nur noch rund 13 Prozent reduziert. Mit rund 36 Prozent ist der Anteil von Wäldern, die sowohl über eine Nadel- als auch eine Laubbaumbeimischung verfügen, relativ hoch. In gleichem Umfang sind Wälder vertreten, die lediglich über eine Laubbaumbeimischung verfügen. Im Vergleich zum Vorinventurzeitraum hat sich an den Mischungsverhältnissen damit kaum etwas verändert. Dies ist erstaunlich, da durch die Kalamitäten eine wichtige Mischbaumart, die Fichte, stark reduziert wurde. Bei den Mischungsverhältnissen im Wald wird die Fichte durch andere Baumarten offensichtlich ersetzt, sodass kein Verlust an Mischung in den Wäldern feststellbar ist. Damit präsentiert sich der hessische Wald in Bezug auf die Baumartenzusammensetzung relativ stabil aufgebaut. Der gegebene Grad an Beimischungen gewährleistet somit ein hohes Anpassungspotential unter den sich weiter ändernden klimatischen Rahmenbedingungen.

Der Anteil der Mischwälder in Hessen liegt bei 87 Prozent.

In Hessen überwiegen im Waldaufbau zweischichtige Wälder. Einschichtige Bestände sind in Nadelwäldern häufiger als in Laubwäldern. Nur ein relativ kleiner Teil der Wälder ist mehrschichtig.

Im direkten Vergleich mit anderen Bundesländern gehört Hessen zu den Ländern mit einer vielfältigen, strukturreichen Waldbestockung.

### Schichtigkeit nach Laub- und Nadelwäldern



## 4.2 Lebensraum Wald

### Natura 2000: Buchen-Lebensraumtypen überwiegen

Die Fläche Deutschlands wird nach den FFH-Richtlinien der Europäischen Union drei biogeographischen Regionen zugeordnet: den Alpen, der atlantischen oder der kontinentalen Zone. Hessen liegt nach dieser Einteilung in der kontinentalen Zone, obwohl die Kontinentalität weiter im Osten noch deutlich stärker ausgeprägt ist. In dieser Region sind in Hessen nach Bayern und Baden-Württemberg die größten Flächen an Waldlebensraumtypen zu finden. Dies trifft besonders für den Hain-simsen-Buchenwald zu, der in Hessen mit Abstand am weitesten verbreitet ist. Zudem hat Hessen beim Waldmeister-Buchenwald und den Schlucht- und Hangmischwäldern ebenfalls große Anteile an den in Deutschland liegenden Flächen.

Die EU-Mitgliedsstaaten sind nach Art. 17 FFH-Richtlinie verpflichtet, alle sechs Jahre einen nationalen Bericht zum Zustand der Lebensraumtypen von europäischem Interesse zu erstellen. Im Rahmen der vierten Bundeswaldinventur wurden dazu bundesweit einheitlich die FFH-Waldlebensraumtypen erfasst und bewertet. Die Bewertung der Waldlebensraumtypen bildet eine wichtige Grundlage für den nationalen Bericht.

Aus den nationalen Berichten erstellt die EU einen Gesamtbericht.

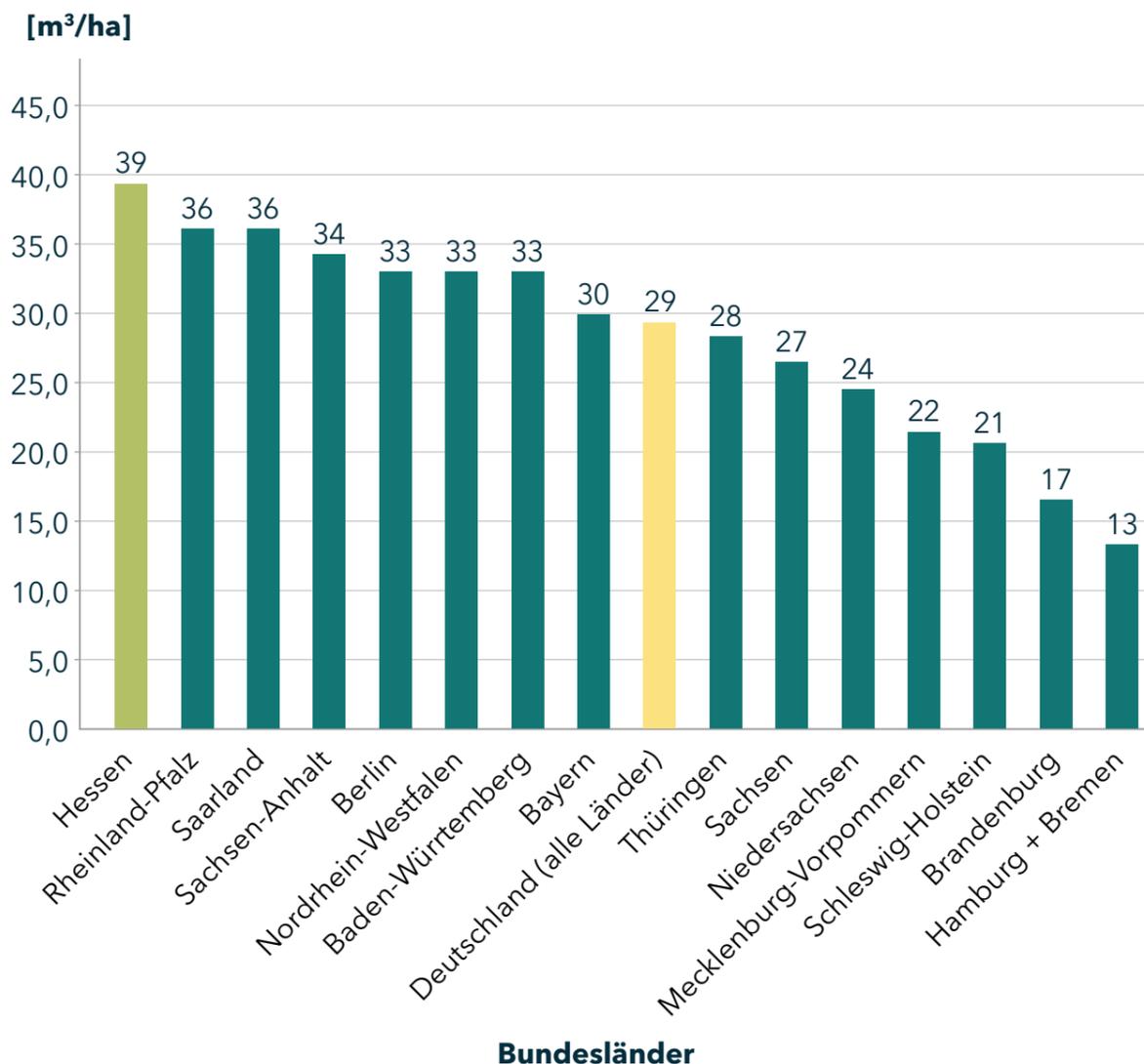
Bei der Bewirtschaftung der Wälder legt Hessen einen Schwerpunkt auf die Sicherung und Entwicklung der FFH-Waldlebensraumtypen.

Insbesondere in den Natura 2000 Gebieten werden die Waldlebensraumtypen einem erweiterten Schutz unterstellt.

### Totholz - vielfältiger Lebensraum

Als Totholz werden abgestorbene Bäume und Teile bezeichnet, die sich noch im Wald befinden. Totholz ist ein wichtiger Lebensraum für eine Vielzahl von Lebewesen, wie zum Beispiel Pilze, Pflanzen und Insekten. Die Wälder im Land Hessen haben einen Totholzvorrat von rund 39 Kubikmetern je Hektar. Der Totholzvorrat hat im Vergleich zur Vorinventur deutlich um 13,6 Kubikmeter je Hektar zugenommen. Einen Teil haben die massiven Waldschäden dazu beigetragen. Der Totholzvorrat ist der höchste Wert im Bundesländervergleich. Der Wert liegt um rund zehn Kubikmeter über dem Bundesdurchschnitt.

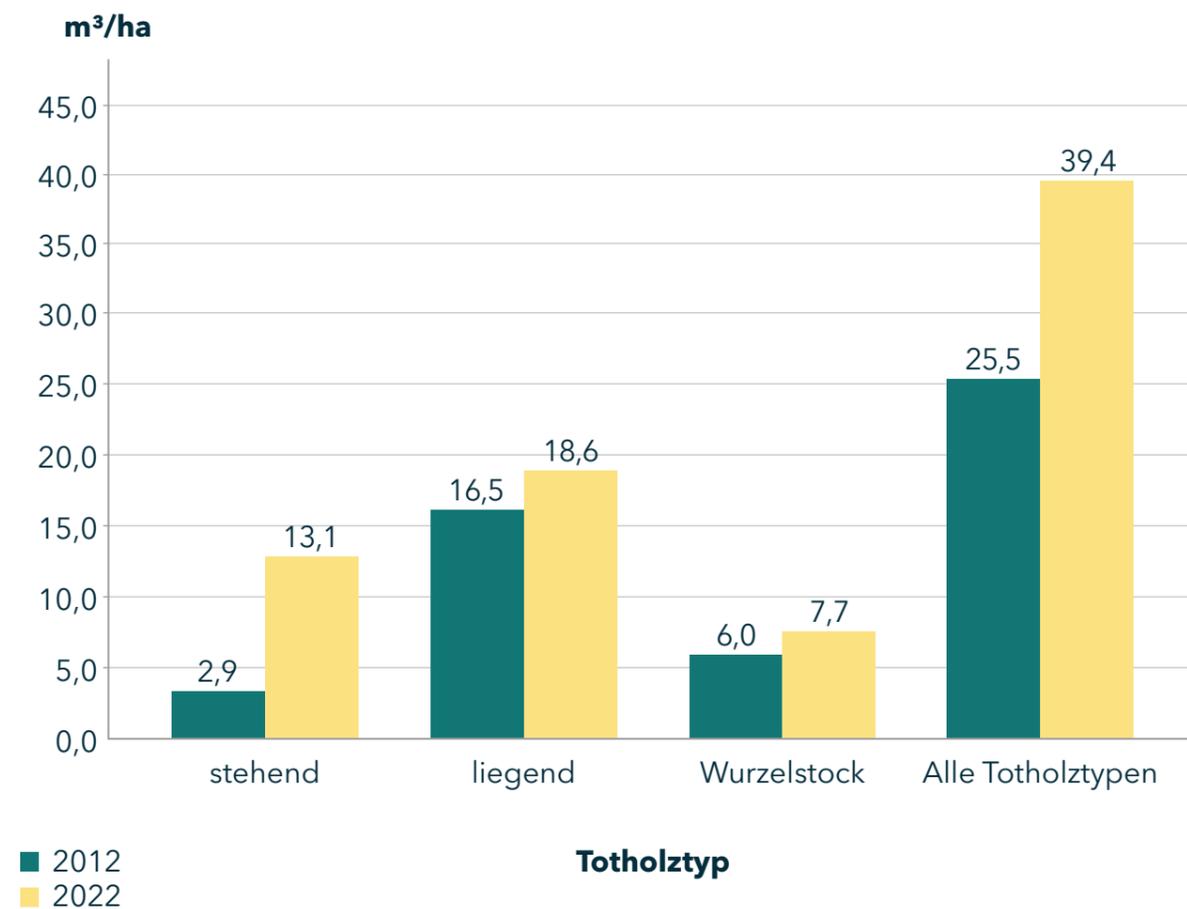
Totholz in m<sup>3</sup> je ha - Ländervergleich



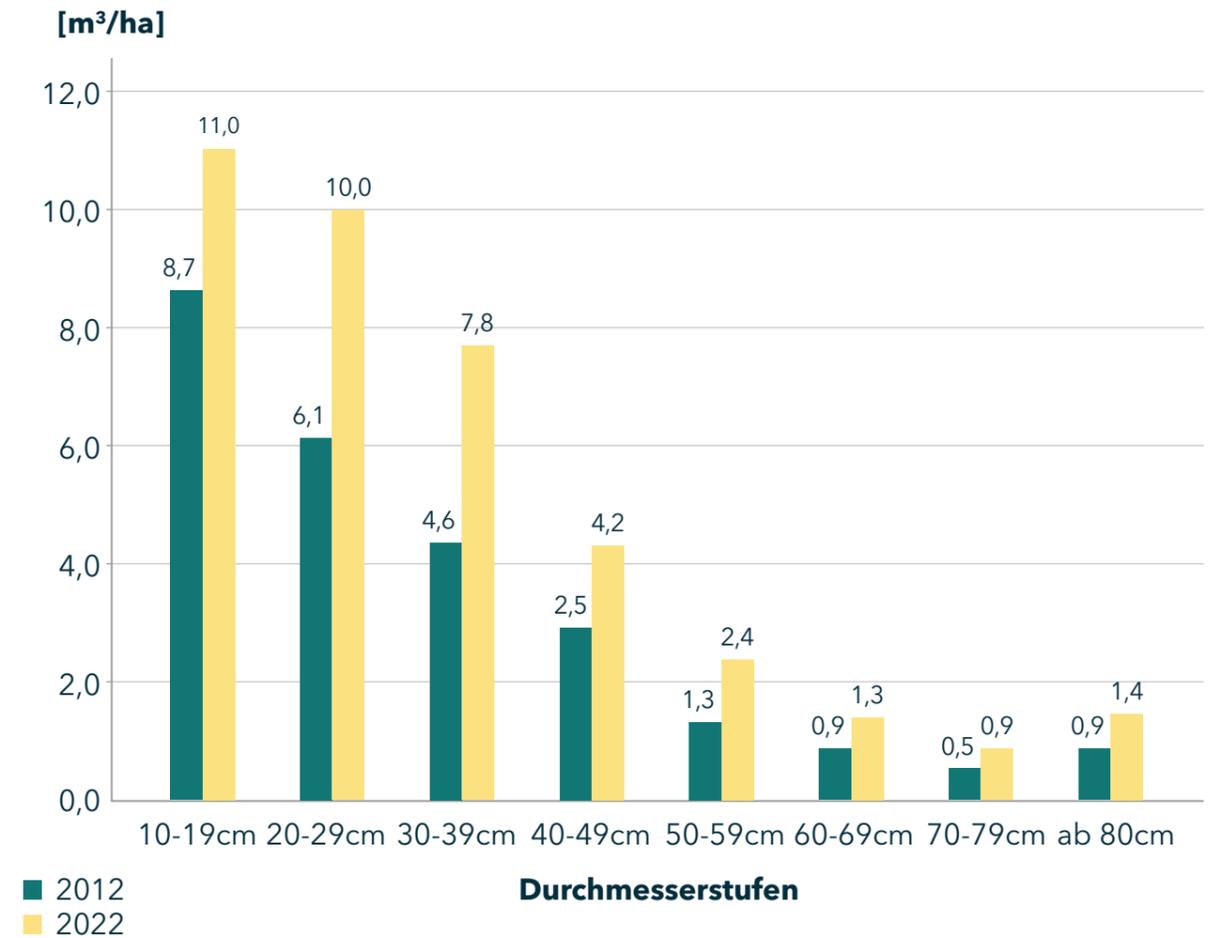
Unterteilt wird Totholz in stehendes und liegendes Totholz sowie in Wurzelstöcke. Liegendes Totholz hat den größten Anteil am Totholzvorrat (18,6 Kubikmeter/Hektar). Den höchsten Anstieg beim Totholzvorrat gab es jedoch beim stehenden Totholz, wo der Vorrat nun bei 13,1 Kubikmetern/Hektar liegt. Gegenüber der Vorinventur hat sich dieser Wert mehr als vervierfacht.

Bei der Betrachtung der Totholzvorräte über verschiedene Durchmesserstufen ist erkennbar, dass ein großer Vorratsanteil in den Durchmesserstufen bis 50 Zentimeter zu finden ist. Der Anteil ökologisch besonders wertvollen dicken Totholzes (ab 50 Zentimeter Stärke) beträgt nunmehr sechs Kubikmeter je Hektar und hat damit ebenfalls deutlich gegenüber der Vorinventur zugenommen.

Totholzvorrat 2022 (m<sup>3</sup>/ha) nach Totholztyp



Totholzvorrat [m<sup>3</sup>/ha] nach Totholzdurchmesser im Vergleich 2012/2022



### Habitatbäume

Im Schnitt wurden in Hessens Wäldern im Rahmen der BWI 2022 zehn Habitatbäume je Hektar vorgefunden. Dies entspricht in etwa dem Durchschnitt aller Bundesländer. Neben besonders gekennzeichneten Bäumen werden auch Bäume mit bestimmten Merkmalen wie Stammfäule, Bäume mit Mulmhöhlen oder Saftfluss zu den Habitatbäumen gezählt. Auffallend ist, dass von allen untersuchten Waldlebensraumtypen Buchenwälder die wenigsten Habitatbäume sowohl in Hessen wie auch in ganz Deutschland haben. In allen anderen Lebensraumtypen werden demgegenüber doppelt so viele Habitatbäume erfasst.

Die Anzahl der deutlich erkennbaren Höhlenbäume beträgt im Jahr 2022 rund drei Millionen. Diese Zählung umfasst nur die Spechthöhlen an lebenden Inventurbäumen. Bei Betrachtung aller Arten von Höhlen ist von einer viel höheren Anzahl auszugehen. Erstmals wurden auch große Rindentaschen erfasst. Diese bieten wichtige Habitate für die Mopsfledermaus. An den lebenden Bäumen konnte etwa eine Rindentasche pro Hektar festgestellt werden. Viel größer liegt die Anzahl geeigneter Rindentaschen im stehenden Totholz.

Von den 500 Millionen Bäumen in Hessen sind rund neun Millionen Habitatbäume, von denen drei Millionen Spechthöhlen haben.

### Wild-Verbissschäden

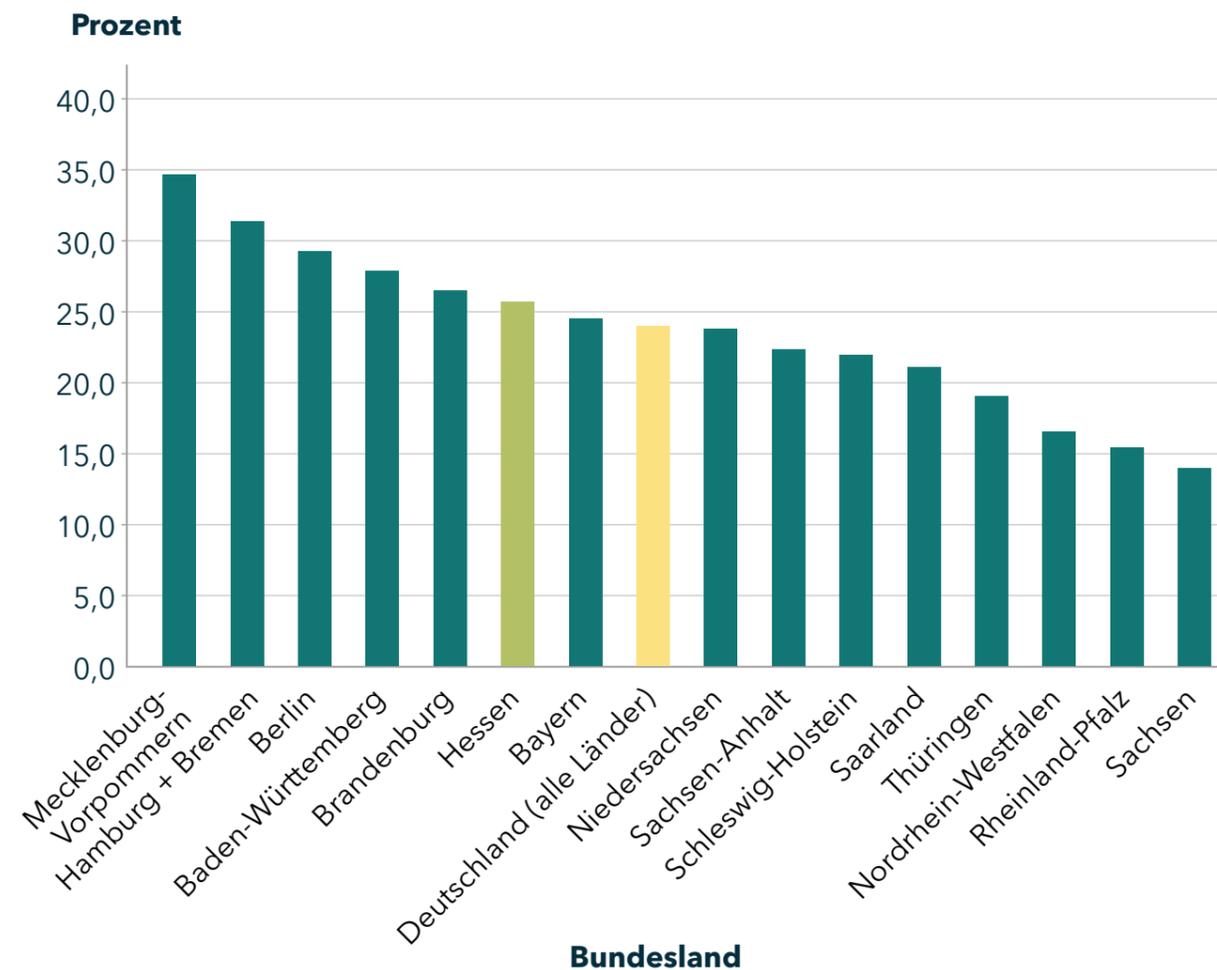
Wenn Wildtiere die Knospen von jungen Bäumen abbeißen, entstehen sogenannte Verbissschäden. Dabei unterscheidet man zwischen „Verbiss der Terminalknospe“ und „mehrfachen Verbiss“, das heißt, es werden nicht nur die Terminalknospe, sondern auch andere Knospen abgefressen. Als Folge des Verbisses wachsen die Bäume nicht gerade und nicht so schnell in die Höhe wie möglich. Die Qualität des Holzes der davon betroffenen Bäume wird schlechter, woraus ein wirtschaftlicher Schaden entsteht. Als sehr problematisch ist auch der selektive Verbiss durch Rehwild zu erachten. Als Konzentratselektierer (Feinschmecker) verbeißen Rehe gezielt ausgewählte Baumarten. Dies kann zu einer Entmischung bis hin zum Verlust seltener Baumarten in den betroffenen Wäldern führen.

In Hessen sind im Mittel 26 Prozent der Jungbäume verbissen. Obwohl dies eine spürbare Verbesserung gegenüber der Vorinventur darstellt, liegt der Wert noch um zwei Prozentpunkte über dem Bundesdurchschnitt. Seltener Laubbaumarten werden noch zu 58 Prozent verbissen. Bei den Nadelhölzern werden besonders die in Hessen seltenen Weißtannen verbissen, außerdem die eher im Unterholz wachsenden und gleichsam seltenen Eiben.

Anpassungen an den Klimawandel werden dadurch erschwert. Weiterhin bedeutet dies, dass „angepassten Wilddichten“, wie in den deutschen Jagd- und Waldgesetzen gefordert und kleinräumig bereits realisiert, anvisiert werden müssen.



Verbissschäden im Ländervergleich 2022





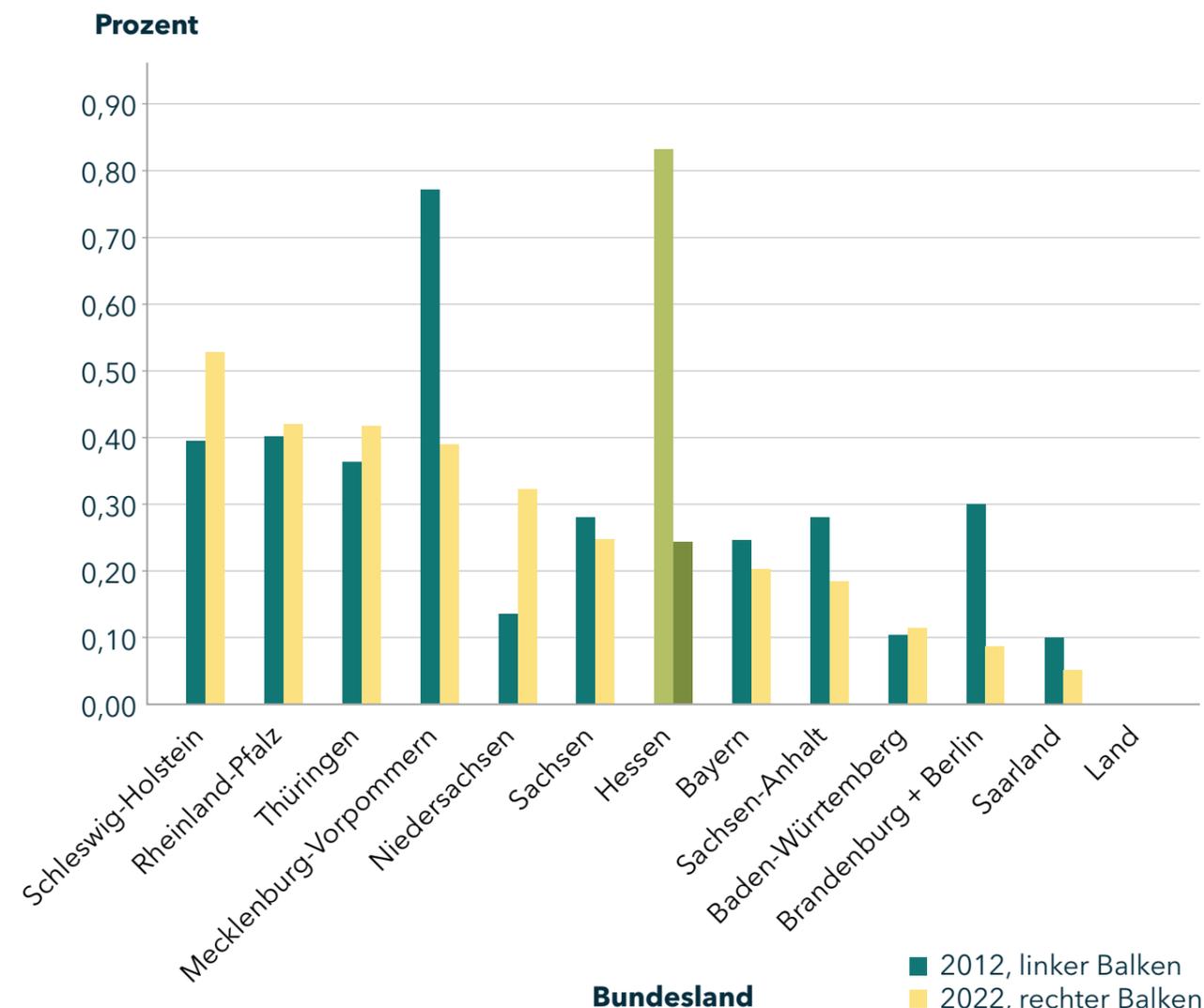
Verletzungen am Stamm, die durch das Ablösen der Rinde zur Nahrungsaufnahme durch Wildtiere entstehen, werden als Schältschäden bezeichnet.

Schältschäden sind dort zu finden, wo Rot-, Sika-, Muffel- oder Damwild vorkommen. In seltenen Fällen schält auch das Schwarzwild. In Hessen ist vor allem das Rotwild für die Schältschäden verantwortlich.

Rund 14 Prozent der Nadelbäume sind in Hessen geschält. Die hauptsächlich betroffenen Baumarten sind Fichte und Douglasie. An der Baumart Buche wurden bei sieben Prozent aller Bäume Schältschäden festgestellt.

Insgesamt weisen rund 0,2 Prozent der Bäume in Hessen Schältschäden auf, die innerhalb eines Jahres vor dem Inventurzeitpunkt entstanden waren. Dies ist eine deutliche Verbesserung im Vergleich zur Vorinventur. Neben einer erfolgreichen und konsequenten Jagdstrategie wirkt sich der schadensbedingt geringere Fichtenanteil, wo die frischen Schältschäden immer noch an 0,9 Prozent aller Bäume auftreten, und das höhere Nahrungsangebot, welches die Kalamitätsflächen dem Wild bieten, positiv auf das Ergebnis aus. Im Ländervergleich ergibt sich dadurch eine deutliche Verbesserung für Hessen. Es bleibt zu beobachten, ob diese Entwicklung auch längerfristig Bestand haben wird.

Anteil frischer Schältschäden 2012/2022 im Vergleich





## 5. FAZIT

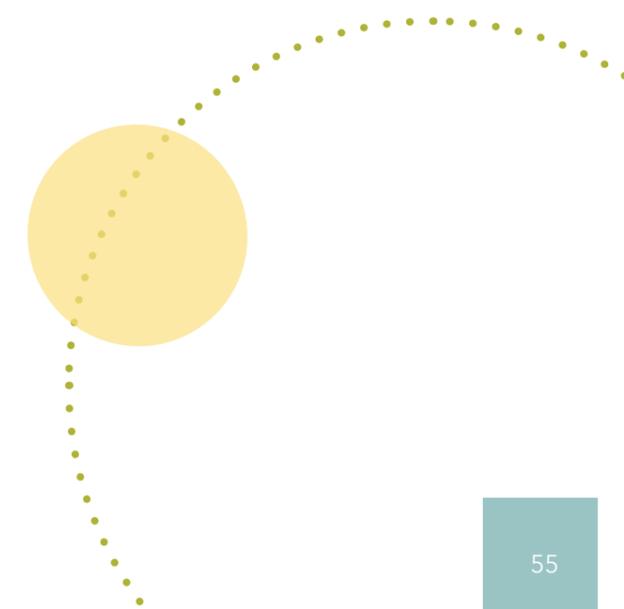
### Zusammenfassung

- Hessen ist das Bundesland mit dem zweithöchsten Waldanteil (rund 43 Prozent).
- Die Holzvorräte in Hessen haben sich aufgrund der massiven Waldschäden um rund zehn Prozent vermindert. Die Holznutzung lag aufgrund des Fichtenschadholzanfalls auf einem sehr hohen Niveau.
- Hessen ist das Buchenland schlechthin. Die Buchenfläche hat erneut zugenommen und liegt nun erstmals bei über einem Drittel der Waldfläche. In der Naturverjüngung liegt der Buchenanteil bei über 50 Prozent.
- Die Flächenanteile der Nadelbaumarten gehen deutlich zurück. Dies ist auf die starken Schäden bei der Baumart Fichte zurückzuführen. Zugewinne bei Douglasie und Lärche können diese Verluste nicht ausgleichen.
- Hessen besitzt unter allen Ländern den höchsten Anteil an Wäldern mit einer sehr naturnahen Baumartenzusammensetzung. Dieser Anteil konnte wiederum um zwei Prozentpunkte erhöht werden.
- Ein großer Flächenanteil der laut EU-Richtlinie zu erhaltenden Buchen-Waldlebensraumtypen Deutschlands liegt in Hessen. Hessen trägt einen wesentlichen Teil der Verantwortung für diese Lebensraumtypen.
- Die Totholzvorräte in den hessischen Wäldern haben sich in den vergangenen zehn Jahren weiter stark erhöht. Mit knapp 40 Kubikmetern je Hektar liegt Hessen bundesweit an der Spitze.
- Der Anteil älterer und damit ökologisch höher bewerteter Wälder hat in Hessen weiter zugenommen. Besonders stark fiel dieser Anstieg bei der Baumarten Eiche und Buche aus.
- Der Zuwachs aller Baumarten lag in den vergangenen Jahren auf einem bislang nicht gekannten niedrigen Niveau. Je nach Witterungsverlauf in den kommenden Jahren wird mit einer gewissen Erholung der Zuwachswerte gerechnet.
- Beim Wiederaufbau kalamitätsgeschädigter Wälder sollte verstärkt die hohe klimaökologische Leistungsfähigkeit wuchsstarker, klimaangepasster Baumarten Berücksichtigung finden. Aufgrund der starken Ausfälle der Fichte sind hierbei auch Nadelbaumarten dringend erforderlich. Wuchsstarke Nadelbaumarten aus anderen Regionen können zur Kompensation beitragen.
- Das erfolgreiche Schützen und Fördern von selteneren Baumarten ist wesentlich für den Aufbau stabiler und anpassungsfähiger Wälder. Deutliche Erfolge sind in den vorliegenden Ergebnissen schon sichtbar.
- Eine wesentliche Aufgabe der Forstwirtschaft ist es, die Rohstoffversorgung, die Beiträge zur Biodiversität und zum Klimaschutz in hessischen Wäldern und deren Bewirtschaftung nachhaltig zu sichern.



## Ausblick

Vor dem Hintergrund des bereits wirkenden Klimawandels hat der Aufbau strukturreicher Mischwälder mit angepassten Baumarten und Herkünften aus hochwertigem Vermehrungsgut höchste Priorität. Aufgrund des bestehenden Strukturreichtums in Hessens Wäldern und mit Blick auf viele langjährige positive Entwicklungen bestehen zahlreiche Anknüpfungspunkte für die weitere Entwicklung klimastabiler Wälder. Zugleich geht der weitgehende Verlust der als wenig klimastabil geltenden Fichte mit stark gesunkenen künftigen Nutzungspotenzialen einher. Die Sicherung der Rohstoffversorgung auf nachhaltigem Niveau bleibt daher eine große Herausforderung für alle Waldbesitzarten. Es ist weiterhin eine mit enormen Anstrengungen verbundene Kulturleistung, unsere Wälder so zu gestalten, dass sie für zukünftige Generationen von möglichst vielseitigem Nutzen sein werden. Nachfolgende Inventuren werden zeigen, wie sehr sich unsere Bemühungen, zum Beispiel im Bereich neuer Eichenkulturen oder der verstärkten Einbringung der Tanne, in den Inventurergebnissen niederschlagen werden.





## 6. GLOSSAR

### Altersklassen

Die Altersklassenstruktur der Wälder. Erste Altersklasse (1-20 Jahre), zweite Altersklasse (21-40 Jahre), dritte Altersklasse (41-60 Jahre), vierte Altersklasse (61-80 Jahre), fünfte Altersklasse (81-100 Jahre), ...

### Baumartengruppen

In dieser Auswertung werden die Baumartengruppierungen der BWI3 beibehalten, da eine weitere Differenzierung in Hessen aufgrund des nicht verdichteten Stichprobennetzes nicht sinnvoll ist:

- Eiche: alle Eichenarten (einschließlich Roteiche)
- Buche
- Andere Laubbäume mit hoher Lebensdauer (ALH): Ahornarten, Edelkastanie, Esche, Lindenarten, Nussbaumarten, Robinie, Rosskastanie, Speierling, Ulme. (Bei der Einteilung „Sonstige Laubbäume mit hoher Lebensdauer“ werden die Baumartengruppen Ahorn und Esche ausgegliedert)
- Andere Laubbäume mit niedriger Lebensdauer (ALN): Birkenarten, Elsbeere, Erlenarten, Pappelarten, Traubenkirsche-Arten, Vogelkirsche, Wildobst, alle weiteren Laubbaumarten, soweit sie nicht gesondert genannt sind. (Bei der Einteilung „Sonstige Laubbäume mit niedriger Lebensdauer“ werden die Baumartengruppen Birke und Erle ausgegliedert)
- Fichte: alle Fichtenarten und sonstige Nadelbäume außer Douglasie, Kiefer, Lärche, Tanne
- Tanne: Weißtanne, Küstentanne und sonstige Tannen
- Douglasie
- Kiefer: alle Kiefernarten
- Lärche: alle Lärchenarten

### Bestockungstypen

Die Bestockung beschreibt den Waldort, unabhängig von Bestandesgrenzen.

- Hauptbestockung: Teil der Bestockung, auf der das wirtschaftliche Hauptgewicht liegt. Wenn der Deckungsgrad der Bäume über vier Meter Höhe mindestens 5/10 beträgt, bilden diese stets die Hauptbestockung (s. auch Altbestockung, Jungbestockung).
- Altbestockung: Bäume über vier Meter Höhe, die durch die Winkelzählprobe unabhängig von Bestandesgrenzen erfasst wurden.
- Jungbestockung: Im Zehn-Meter-Probekreis vorhandene Bäume mit einer Höhe von 0,2 bis vier Meter.

### BWI<sup>4</sup>/BWI 2022

Vierte Bundeswaldinventur-Stichprobeninventur des Bundes im 4x4-Kilometer-Grundraster.

Leitung: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft.

Datenhaltung und -auswertung: Thünen Institut für Waldökosysteme in Eberswalde.

### Derbholz

Holz über sieben Zentimeter Durchmesser.

### Erntefestmeter

Maßeinheit für geerntetes Holz ohne Rinde. Angabe in Kubikmetern (Derbholz).

### Hauptschicht

Vertikale Gliederung des Bestandes. Innerhalb einer Bestandesschicht haben die Bäume ihren Kronenraum in der gleichen Höhe über dem Boden. Verschiedene Bestandesschichten eines Bestandes haben im Kronenraum keinen Kontakt zueinander. Die am Bestandaufbau beteiligten Schichten werden nach ihrer waldbaulichen und wirtschaftlichen Bedeutung unterschieden: Hauptbestand, Unterstand, Oberstand, Nebenbestand.

### Holzboden

Dauernd zur Holzproduktion bestimmte Fläche. Dazu gehören auch Gräben, Leitungsstraßen, zeitweilig unbestockte Flächen (Blößen) sowie Wege und Schneisen unter fünf Meter Breite, deren Größe den Zusammenhang der Bestockung nicht wesentlich unterbricht. Der Holzboden wird nach produktivem Wald und unproduktivem Wald unterschieden.

### Kommunalwald Ideelle Flächen

Um die Baumarten besser miteinander vergleichen zu können, werden alle Bäume der gleichen Baumart zu Reinbeständen zusammengefasst. Diesen Bäumen wird nach ihren Standflächen eine ideelle Fläche zugeordnet.

### Kleinprivatwald

Privatwald mit einer Flächengröße unter 20 Hektar.

### Körperschaftswald

Wald im Eigentum von Städten, Gemeinden und Gemeindeverbänden oder auch Zweckverbänden, sonstigen Körperschaften, Anstalten und Stiftungen des öffentlichen Rechts.

### Nachhaltigkeit

Der Wald stellt heute Leistungen und Wirkungen zur Verfügung; dem Eigentümer in Form von Holz, als Lebensraum für Pflanzen und Tiere oder dem Erholungssuchenden als Ort der Ruhe und Entspannung. Nachhaltigkeit bedeutet, dass der Wald diese Wirkungen nicht nur heute, sondern auch für künftige Generationen zur Verfügung stellt. Daraus folgt zum Beispiel, dass heute nur maximal so viel Holz genutzt werden darf, wie auch nachwächst, damit die Waldfläche nicht abnimmt.

### Naturnaher Waldbau

Waldbehandlungsverfahren bei dem der einzelne Baum unter Verzicht auf großflächige Kahlschläge im Vordergrund steht. Die Nutzung erfolgt selektiv (siehe Nutzungsarten).

### Naturnähe

Der Vergleich der aktuellen Bestockung mit der natürlichen Waldgesellschaft (nat. Waldgesellschaft) gibt Auskunft über die Naturnähe der Baumarten-Zusammensetzung.

Naturnähe-Stufe	Kriterien für die Naturnähe der Baumartenzusammensetzung (UND-Verknüpfung)			
	Anteil der Baumarten der nat. Waldge. (Haupt-, Neben-, Pionierbaumarten) zusammen	Anteil der Hauptbaumarten der nat. Waldgesellschaft	Vollständigkeit der Hauptbaumarten der nat. Waldgesellschaft	Anteil der Außereuropäischen Baumarten
Sehr naturnah	$\geq 0,9$	$\geq 0,5$	$= 1,0$	$\leq 0,1$
Naturnah	$> 0,75$ und $< 0,9$	$\geq 0,1$ und $< 0,5$	$< 1,0$	$> 0,1$ und $\leq 0,3$
Bedingt naturnah	$\geq 0,5$ und $< 0,75$	$< 0,1$		$> 0,3$
Kulturbetont	$\geq 0,25$ und $< 0,5$			
Kulturbestimmt	$< 0,25$			

### Nichtholzboden

Alle nicht zum Holzboden zählenden Waldflächen. Zum Nichtholzboden gehören Waldwege, Schneisen und Schutzstreifen ab fünf Meter Breite, Holzlagerplätze, Saat- und Pflanzkämme, Wildwiesen und Wildäcker, der forstlichen Nutzung dienende Hof- und Gebäudflächen, mit dem Wald verbundene Einrichtungen sowie im Wald gelegene Felsen, Blockhalden, Kiesflächen und Gewässer.

### Nutzungsarten

Es wird unterschieden zwischen:

- selektiv entnommen (nach Durchforstungsmaßnahme, Ernteverfahren bei naturnahem Waldbau)
- flächig (Kahlschlag, Windwurfereignisse),
- nicht verwertet (z.B. im Wald verbliebenes Kronenholz) und
- abgestorben.

**Totholzgruppen**

Totholz, differenziert nach fünf verschiedenen Kategorien: Liegendes Totholz, stehendes Totholz (ganze Bäume), stehendes Totholz (Bruchstücke), Wurzelstöcke und Abfuhrreste. Hinsichtlich seiner Eignung als Lebensraum wird Totholz in der BWI<sup>4</sup> außerdem nach folgenden Merkmalen unterschieden: Baumartengruppe, Größe und Zerfallsgrad.

**Vorratsfestmeter (m<sup>3</sup>)**

Maßeinheit für den stehenden Vorrat mit Rinde. Angabe in Kubikmetern (Derbholz).

**Waldlebensraumtyp**

Im Anhang I der FFH-Richtlinie aufgeführte natürliche und naturnahe Waldlebensräume von gemeinschaftlichem Interesse.

**Wald im Sinne der BWI<sup>4</sup>**

Die Walddefinition der Bundeswaldinventur lehnt sich an die des Bundeswaldgesetzes an: Wald im Sinne der BWI ist, unabhängig von den Angaben im Kataster oder ähnlichen Verzeichnissen, jede mit Forstpflanzen bestockte Grundfläche. Als Wald gelten auch kahl geschlagene oder verlichtete Grundflächen, Waldwege, Waldeinteilungs- und Sicherungstreifen, Waldblößen und Lichtungen, Waldwiesen, Wildäsungsplätze, Holzlagerplätze, im Wald gelegene Leitungsschneisen, weitere mit dem Wald verbundene und ihm dienende Flächen einschließlich Flächen mit Erholungseinrichtungen, zugewachsene Heiden und Moore, zugewachsene ehemalige Weiden, Almflächen und Hutungen sowie Latschen- und Grünerlenflächen. Heiden, Moore, Weiden, Almflächen und Hutungen gelten als zugewachsen, wenn die natürlich aufgekommene Bestockung ein durchschnittliches Alter von fünf Jahren erreicht hat und wenn mindestens 50 Prozent der Fläche bestockt sind. In der Flur oder im bebauten Gebiet gelegene bestockte Flächen unter 1.000 Quadratmeter, Gehölzstreifen unter zehn Metern Breite und Weihnachtsbaum- und Schmuckreisigkulturen sowie zum Wohnbereich gehörende Parkanlagen sind nicht Wald im Sinne der BWI. Wasserläufe bis fünf Meter Breite unterbrechen nicht den Zusammenhang einer Waldfläche.

Quelle: BMEL, „Aufnahmeanweisung für die vierte Bundeswaldinventur (BWI 2022)“, Juni 2021

## 7. ANHANG

### Inventurverfahren und Vergleichbarkeit der Ergebnisse

Die Bundeswaldinventur ist eine Stichprobeninventur, die im Jahr 2022 zum vierten Mal durchgeführt wurde. Grundsätzlich werden die Daten dieser Stichprobeninventur an denselben Stichprobenpunkten erhoben. Dies erleichtert die Interpretation der Ergebnisse. Entwicklungstrends lassen sich besser erkennen. Dennoch sind die Ergebnisse der vierten Bundeswaldinventur nicht direkt mit den Vorgängerinventuren vergleichbar.

Zum einen wurden die Inventurmethode im Laufe der Zeit verbessert beziehungsweise neueren Standards angepasst. Zum anderen hat sich das Kollektiv der erfassten Waldstichprobenpunkte im Laufe der Zeit geändert. Beides muss bei der Berechnung von Veränderungen mitberücksichtigt werden. Daher werden die Ergebnisse der Vorinventuren mit den aktuellen Methoden und der gegebenen Datenbasis neu berechnet. Vergleiche mit alten Ergebnisberichten sind nicht zulässig.

Die Bundeswaldinventur ist eine Großrauminventur. Sie ist so konzipiert, dass wichtige Informationen auf der Ebene des Bundes oder eines Bundeslandes statistisch abgesichert werden können. Ergebnisse auf der Ebene von Teilregionen sind dagegen, je nach Verdichtungsgrad der Inventur, mit hohen Fehlern belastet. Der Stichprobenfehler ist auch zu beachten, wenn man die Inventurbefunde seltenerer Baumarten betrachtet.

Nähere Informationen zur Inventurmethode finden Sie auf der Internetseite des Bundes: [www.bundeswaldinventur.de](http://www.bundeswaldinventur.de). Dort können Sie sich in der Ergebnisdatenbank auch jeweils den statistischen Fehler in den Auswertungstabellen mit anzeigen lassen.



### Tabellen zu Kapitel 1, Hessen - ein waldreiches Bundesland

#### Waldfläche [ha] nach Eigentumsart und Waldspezifikation

Eigentumsart	Einheit	Bestockter Holzboden	Blöße	Holzboden	Nichtholzboden	Wald
Staatswald (Bund)	ha	9.198	400	9.598	0	9.598
Staatswald (Land)	ha	318.722	5.599	324.320	15.996	340.317
Körperschaftswald	ha	302.326	9.198	311.524	14.396	325.920
Öffentlicher Wald	ha	630.245	15.196	645.442	30.393	675.834
Privatwald, bis 20 ha	ha	59.185	4.399	63.584	3.999	67.583
Privatwald, über 20 bis 1000 ha	ha	78.781	2.399	81.180	3.199	84.379
Privatwald, über 1000 ha	ha	66.384	1.200	67.583	2.799	70.383
Privatwald	ha	204.350	7.998	212.348	9.998	222.345
Alle Eigentumsarten	ha	834.595	23.194	857.790	40.390	898.180

#### Veränderung der Waldfläche [ha] nach Eigentumsart und Waldspezifikation

Eigentumsart	Einheit	Bestockter Holzboden	Blöße	Holzboden	Nichtholzboden	Wald
Staatswald (Bund)	ha	-400	400	0	0	0
Staatswald (Land)	ha	-7.598	3.599	-3.999	2.000	-2.000
Körperschaftswald	ha	-4.399	6.798	2.399	-1.600	800
Öffentlicher Wald	ha	-12.397	10.797	-1.600	400	-1.200
Privatwald, bis 20 ha	ha	-3.599	2.799	-800	-400	-1.200
Privatwald, über 20 bis 1000 ha	ha	1.200	1.600	2.799	0	2.799
Privatwald, über 1000 ha	ha	-400	400	0	0	0
Privatwald	ha	-2.799	4.799	2.000	-400	1.600
Alle Eigentumsarten	ha	-15.196	15.596	400	0	400

### Tabellen zu Kapitel 2, Hessen - Rohstoffversorgung aus heimischen Wäldern

#### Nutzungsmenge [Efm] nach Baumartengruppe und Altersklasse

Baumartengruppe	Einheit	1- 20 Jahre	21- 40 Jahre	41- 60 Jahre	61- 80 Jahre	81- 100 Jahre	101 - 120 Jahre	121 - 140 Jahre	141 - 160 Jahre	>160 Jahre	alle Baumaltersklassen
Eiche (Quercus)	1000m³/a		12	9	23	18	33	70	36	85	287
Buche (Fagus)	1000m³/a		19	85	241	200	182	278	389	404	1.797
Esche (Fraxinus)	1000m³/a		5	2	13	4	2	6	7	0	40
Ahorn (Acer)	1000m³/a		19	11	1	0	0	0	2	0	33
Sonst. Lb hoher Lebensdauer	1000m³/a		1	7	2	8	5	5	5	4	37
Birke (Betula)	1000m³/a		30	9	14	3	1	0	0	0	57
Erle (Alnus)	1000m³/a		1	2	0	0	0	0	0	0	4
Sonst. Lb niedriger Lebensdauer	1000m³/a		11	19	2	6	0	0	3	0	41
Alle Laubbäume	1000m³/a		99	144	296	240	223	359	442	493	2.295
Fichte (Picea)	1000m³/a	4	456	1.190	684	581	521	304	121	0	3.862
Douglasie (Pseudotsuga)	1000m³/a		71	49	22	10	8	0	0	0	159
Kiefer (Pinus)	1000m³/a	2	13	57	53	54	56	74	65	18	390
Lärche (Larix)	1000m³/a	1	4	47	49	42	6	7	8	3	168
Alle Nadelbäume	1000m³/a	7	544	1.343	808	687	591	384	193	21	4.578
Alle Baumarten	1000m³/a	7	642	1.486	1.104	927	814	744	635	514	6.873

#### Zuwachs [Vfm] und Nutzung [Vfm] nach Eigentumsart

Naturnähe-Stufe	Einheit	Staatswald (Bund)	Staatswald (Land)	Körperschaftswald	Öffentlicher Wald	Privatwald bis 20 ha	Privatwald, über 20 bis 1000 ha	Privatwald über 1000 ha	Privatwald	Alle Eigentumsarten
Zuwachs	1000m³/a	74	2.991	2.657	5.722	572	702	729	2.003	7.726
Nutzung	1000m³/a	65	3.144	3.108	6.318	592	1.070	600	2.262	8.580

### Vorrat [Vfm] nach Baumartengruppe und Altersklasse

Baumarten- gruppe	Einheit	1 - 20 Jahre	21 - 40 Jahre	41 - 60 Jahre	61 - 80 Jahre	81 - 100 Jahre	101 - 120 Jahre	121 - 140 Jahre	141 - 160 Jahre	>160 Jahre	alle Baum- alters- klassen
Eiche (Quercus)	1000m <sup>3</sup>	25	1.174	1.695	3.517	4.209	4.509	6.755	5.726	11.158	38.766
Buche (Fagus)	1000m <sup>3</sup>	182	4.551	6.158	16.528	15.962	11.695	14.807	11.873	17.538	99.293
Esche (Fraxinus)	1000m <sup>3</sup>		541	815	732	1.637	510	547	892	197	5.872
Ahorn (Acer)	1000m <sup>3</sup>	60	1.837	1.486	1.181	328	392	225	123	379	6.011
Sonst. Lb hoher Lebensdauer	1000m <sup>3</sup>	92	1.004	966	1.294	977	833	761	342	479	6.748
Birke (Betula)	1000m <sup>3</sup>	197	2.025	970	840	233	59	15	0	0	4.340
Erle (Alnus)	1000m <sup>3</sup>	76	561	622	615	195	500	181	176	0	2.927
Sonst. Lb niedriger Lebensdauer	1000m <sup>3</sup>	142	1.760	1.396	1.492	389	57	14	37	33	5.319
Alle Laubbäume	1000m <sup>3</sup>	773	13.453	14.108	26.199	23.929	18.556	23.306	19.169	29.785	169.277
Fichte (Picea)	1000m <sup>3</sup>	486	8.337	8.932	8.503	4.886	5.607	3.378	1.193	136	41.459
Douglasie (Pseudotsuga)	1000m <sup>3</sup>		63	255	0	25	0	21	19	25	408
Tanne (Abies)	1000m <sup>3</sup>	83	1.927	6.789	2.944	460	704	24	0	0	12.931
Kiefer (Pinus)	1000m <sup>3</sup>	30	912	3.439	5.584	4.576	3.792	4.620	2.870	1.471	27.294
Lärche (Larix)	1000m <sup>3</sup>	71	618	2.239	5.546	2.851	856	1.005	582	873	14.639
Alle Nadelbäume	1000m <sup>3</sup>	669	11.858	21.654	22.577	12.799	19.959	9.048	4.663	2.505	96.731
Alle Baumarten	1000m <sup>3</sup>	1.442	25.311	35.762	48.776	36.727	29.515	32.354	23.832	32.290	266.008

### Waldfläche [ha] nach Abgangsgrund und Nutzungsart

Abgangsgrund	Einheit	Keine Nutzung	Selektive Nutzung	Flächige Nutzung	Alle Nutzungsarten
Regulär	ha	394.303	237.142	4.399	635.844
Sturm	ha	13.597	30.792	14.796	59.185
Insekten/Dürre	ha	41.590	52.787	43.589	137.966
Sonstige Kalamitäten	ha	4.799	2.000	0	6.798
Ursache der Kalamität ungewiss	ha	6.798	1.200	800	8.798
Ursache unbekannt	ha		2.000	2.000	3.999
Alle Abgangsgründe	ha	461.087	325.920	65.584	852.591

### Vorrat [Vfm] nach Eigentumsart und Baumartengruppe

Baumarten- gruppe	Einheit	Staats- wald (Bund)	Staats- wald (Land)	Körperschafts- wald	Öffent- licher Wald	Privat- wald, bis 20 ha	Privat- wald, über 20 bis 1000 ha	Privat- wald, über 1000 ha	Privat- wald	Alle Eigen- tumsar- ten
Eiche (Quercus)	1000m <sup>3</sup>	487	11.059	16.683	28.229	5.251	3.605	1.681	10.537	38.766
Buche (Fagus)	1000m <sup>3</sup>	1.245	39.621	37.754	78.620	7.507	7.595	5.572	20.673	99.293
Esche (Fraxinus)	1000m <sup>3</sup>	0	1.153	2.672	3.825	520	707	820	2.047	5.872
Ahorn (Acer)	1000m <sup>3</sup>	167	2.311	1.638	4.116	401	453	1.041	1.895	6.011
Sonst. Lb hoher Lebensdauer	1000m <sup>3</sup>	79	2.140	2.376	4.595	1.056	412	685	2.153	6.748
Birke (Betula)	1000m <sup>3</sup>	158	1.642	1.016	2.816	377	486	662	1.525	4.340
Erle (Alnus)	1000m <sup>3</sup>	17	711	1.480	2.209	510	208	0	718	2.927
Sonst. Lb niedriger Lebensdauer	1000m <sup>3</sup>	60	1.498	2.180	3.739	977	396	208	1.581	5.319
Alle Laubbäume	1000m <sup>3</sup>	2.213	60.136	65.799	128.148	16.598	13.861	10.669	41.128	169.277
Fichte (Picea)	1000m <sup>3</sup>	138	16.767	12.489	29.403	3.195	4.151	4.709	12.056	41.459
Tanne (Abies)	1000m <sup>3</sup>	0	79	247	327	0	0	81	81	408
Douglasie (Pseudotsuga)	1000m <sup>3</sup>	0	5.609	4.018	9.627	337	1.115	1.852	3.304	12.931
Kiefer (Pinus)	1000m <sup>3</sup>	343	11.454	9.256	21.053	1.756	2.186	2.299	6.241	27.294
Lärche (Larix)	1000m <sup>3</sup>	0	7.446	4.596	12.042	194	809	1.595	2.597	14.639
Alle Nadelbäume	1000m <sup>3</sup>	481	41.355	30.617	72.452	5.482	8.261	10.536	24.279	96.731
Alle Baumarten	1000m <sup>3</sup>	2.694	101.491	96.416	200.601	22.080	22.122	21.205	65.407	266.008

### Vorratsveränderung [Vfm] nach Baumartengruppe und Baumaltersklasse

Baumarten- gruppe	Einheit	1 - 20 Jahre	21 - 40 Jahre	41 - 60 Jahre	61 - 80 Jahre	81 - 100 Jahre	101 - 120 Jahre	121 - 140 Jahre	141 - 160 Jahre	>160 Jahre	Alle Baum- alters- klassen
Eiche (Quercus)	1000m <sup>3</sup>	-165	10	-8	473	443	-247	-62	-175	3.277	3.545
Buche (Fagus)	1000m <sup>3</sup>	-28	1.672	-2.287	1.514	3.251	-2.284	-124	-3.108	4.016	2.621
Esche (Fraxinus)	1000m <sup>3</sup>	-40	-106	224	-701	682	-245	326	74	-23	191
Ahorn (Acer)	1000m <sup>3</sup>	-129	474	96	589	179	61	121	50	-37	1.404
Sonst. Lb hoher Lebensdauer	1000m <sup>3</sup>	-55	190	47	410	-48	93	374	-104	67	974
Birke (Betula)	1000m <sup>3</sup>	-301	663	-87	34	79	6	15	0	0	410
Erle (Alnus)	1000m <sup>3</sup>	-93	232	-348	405	-67	17	181	10	0	337
Sonst. Lb niedriger Lebensdauer	1000m <sup>3</sup>	-96	96	231	161	130	5	-24	-20	33	516
Alle Laubbäume	1000m <sup>3</sup>	-908	3.230	-2.131	2.886	4.648	-2.593	808	-3.274	7.332	9.999
Fichte (Picea)	1000m <sup>3</sup>	-1.068	-4.891	-12.328	-5.083	-5.614	-5.797	-1.125	-283	-11	-36.200
Tanne (Abies)	1000m <sup>3</sup>		-153	240	0	0	0	21	4	1	113
Douglasie (Pseudotsuga)	1000m <sup>3</sup>	-102	2.227	2.945	2.049	108	195	24	0	0	2.993
Kiefer (Pinus)	1000m <sup>3</sup>	-139	-310	-1.278	1.573	-698	-539	452	-70	707	-300
Lärche (Larix)	1000m <sup>3</sup>	-94	-197	-2.509	1.286	1.773	-28	147	-218	246	405
Alle Nadelbäume	1000m <sup>3</sup>	-1.402	-7.778	-12.929	-174	-4.431	-6.169	-481	-568	943	-32.989
Alle Baumarten	1000m <sup>3</sup>	-2.310	-4.548	-15.060	2.712	217	-8.762	327	-3.842	8.275	-22.990

### Vorratsveränderung [Vfm] je Hektar und Eigentumsgrößenklasse

Eigentumsart	Einheit	
Staatswald (Bund)	m <sup>3</sup> /ha	-22,3
Staatswald (Land)	m <sup>3</sup> /ha	-12,4
Körperschaftswald	m <sup>3</sup> /ha	-31,3
Öffentlicher Wald	m <sup>3</sup> /ha	-21,5
Privatwald, bis 20 ha	m <sup>3</sup> /ha	-28,5
Privatwald, über 20 bis 1000 ha	m <sup>3</sup> /ha	-60,0
Privatwald, über 1000 ha	m <sup>3</sup> /ha	24,9
Privatwald	m <sup>3</sup> /ha	-24,1
Alle Eigentumsarten	m <sup>3</sup> /ha	-22,2

### Entwicklung des Durchschnittsvorrates 2002 bis 2022 in Hessen

	2002	2012	2022
Vfm/ha	315	342	312

### Durchschnittlicher Zuwachs 2012 – 2022 nach Baumartengruppe und Altersklasse

Baumarten-gruppe	Einheit	1 – 20 Jahre	21 – 40 Jahre	41 – 60 Jahre	61 – 80 Jahre	81 – 100 Jahre	101 – 120 Jahre	121 – 140 Jahre	141 – 160 Jahre	>160 Jahre	Alle Baum-alters-klassen
Eiche (Quercus)	m³/ha*a	0,9	13,4	6,2	11,2	9,3	6,6	5,9	5,2	4,5	6,7
Buche (Fagus)	m³/ha*a	1,1	12,3	11,5	12,2	10,0	8,0	7,1	6,0	5,5	8,3
Esche (Fraxinus)	m³/ha*a	0,5	9,2	7,8	12,7	10,4	3,7	7,1	5,7	4,3	7,6
Ahorn (Acer)	m³/ha*a	4,2	12,3	7,9	9,2	16,5	5,2	4,0	10,0	3,4	9,1
Sonst. Lb hoher Lebens-dauer	m³/ha*a	1,9	8,3	9,2	8,1	6,0	5,0	4,3	4,8	2,6	5,9
Birke (Betula)	m³/ha*a	3,1	9,8	4,2	3,0	1,0	0,7	0,0	0,0	0,0	5,6
Erle (Alnus)	m³/ha*a	4,6	12,4	14,0	4,0	6,7	1,3	2,3	5,8	0,0	7,3
Sonst. Lb nied-riger Lebens-dauer	m³/ha*a	1,1	10,7	6,7	3,9	8,4	15,6	25,3	-1,8	0,0	5,5
Alle Laub-bäume	m³/ha*a	1,7	11,3	9,2	10,8	9,5	7,1	6,5	5,7	5,0	7,5
Fichte (Picea)	m³/ha*a	4,2	17,7	19,6	13,7	12,3	9,0	9,5	6,4	6,2	13,5
Tanne (Abies)	m³/ha*a		28,8	31,3	0,0	0,0	0,0	20,7	34,7	11,9	17,7
Dougla-sie (Pseu-dotsu-ga)	m³/ha*a	2,9	18,0	19,8	14,5	13,7	12,0	0,0	0,0	0,0	15,3
Kiefer (Pinus)	m³/ha*a	4,2	14,2	11,1	8,8	6,6	5,3	4,5	3,5	3,7	7,2
Lärche (Larix)	m³/ha*a	3,4	12,2	7,4	7,6	8,6	3,5	3,0	3,5	4,7	7,1
Alle Nadel-bäume	m³/ha*a	3,9	17,2	16,1	10,8	9,5	7,3	6,0	4,2	4,1	11,2
Alle Baum-arten	m³/ha*a	2,5	13,9	13,0	10,8	9,5	7,2	6,4	5,4	4,9	8,9

### Stammschäden nach Altersklassen

Baum-alters-klasse	Einheit	Schäl-schäden jünger als 12 Monate	Schäl-schäden älter als 12 Monate	Schäl-schäden (jung und alt)	Rücke-oder Fällschä-den	Specht-oder Höhlen-baum	Pilz-konso-len	Harz-lachten	Käfer-bohrlö-cher	Sons-tige Stamm-schäden	Mit Schä-den
1 – 20 Jahre	%	1,1	9,3	9,8	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	16,4
21 – 40 Jahre	%	0,2	8,3	8,5	5,3	0,0	0,3	0,0	0,2	7,0	19,7
41 – 60 Jahre	%		8,7	8,7	8,3	0,5	0,2	0,0	1,3	8,9	25,0
61 – 80 Jahre	%	0,1	5,4	5,5	12,2	1,1	0,3	0,0	0,2	11,8	27,4
81 – 100 Jahre	%		4,3	4,3	14,9	1,8	0,1	0,0	0,3	14,0	31,1
101 – 120 Jahre	%		2,3	2,3	19,0	1,7	0,1	0,0	0,5	15,2	33,5
121 – 140 Jahre	%		0,9	0,9	20,2	2,4	0,2	0,0	0,4	18,6	36,8
141 – 160 Jahre	%		0,5	0,5	23,1	3,6	1,0	0,0	0,9	21,7	41,9
> 160 Jahre	%		0,5	0,5	17,7	7,0	0,9	0,1	0,7	23,4	41,1
Alle Baum-alters-klassen	%	0,0	4,1	4,1	14,7	2,2	0,4	0,0	0,5	14,7	31,6

### Stammschäden nach Baumartengruppe

Baumarten-gruppe	Einheit	Schäl-schäden jünger als 12 Monate	Schäl-schäden älter als 12 Monate	Schäl-schäden (jung und alt)	Rücke-oder Fällschä-den	Specht-oder Höhlen-baum	Pilz-konso-len	Harz-lachten	Käfer-bohrlö-cher	Sons-tige Stamm-schäden	Mit Schä-den
Eiche (Quercus)	%		0,1	0,1	13,6	2,2	0,3		0,1	14,8	27,1
Buche (Fagus)	%	0,1	3,2	3,2	19,9	3,8	0,5	0,0	0,2	20,2	40,7
Esche (Fraxinus)	%	0,0	0,5	0,5	11,7	2,1	0,8	0,0	0,8	24,6	35,3
Ahorn (Acer)	%	0,0	0,5	0,5	10,7	3,9	0,0	0,0	0,0	14,4	26,8
Sonst. Lb hoher Lebens-dauer	%	0,0	0,9	0,9	9,0	3,4	0,0	0,0	0,0	14,5	24,2
Birke (Betula)	%	0,0	0,4	0,4	6,2	1,4	0,3	0,0	0,0	7,1	13,0
Erle (Alnus)	%	0,0	0,0	0,0	8,7	3,1	0,0	0,0	0,0	9,2	17,6
Sonst. Lb nied-riger Lebens-dauer	%	0,1	0,9	1,0	5,2	3,7	2,7	0,0	0,0	15,1	23,9
Alle Laub-bäume	%	0,0	2,0	2,0	16,4	3,3	0,5	0,0	0,2	18,0	34,6
Fichte (Picea)	%	0,1	16,0	16,0	15,2	0,3	0,0	0,0	2,3	13,0	39,7
Tanne (Abies)	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,8	13,8
Dougla-sie (Pseu-dotsuga)	%	0,0	5,1	5,1	6,7	0,0	0,2	0,0	0,3	4,0	15,4
Kiefer (Pinus)	%	0,0	0,5	0,5	12,6	0,3	0,0	0,0	0,1	6,8	18,8
Lärche (Larix)	%	0,0	0,3	0,3	5,7	0,1	0,5	0,0	0,9	5,7	11,5
Alle Nadel-bäume	%	0,1	7,7	7,7	11,8	0,3	0,1	0,0	1,2	8,9	26,2
Alle Baum-arten	%	0,0	4,1	4,1	14,7	2,2	0,4	0,0	0,5	14,7	31,6

### Tabellen zu Kapitel 4, Hessen - strukturreiche Laubwälder bestimmen das Landschaftsbild

### Waldfläche nach Baumartengruppe und Eigentumsarten

Baumarten-gruppe	Einheit	Staats-wald (Bund)	Staats-wald (Land)	Körper-schafts-wald	Öffent-licher Wald	Privat-wald, bis 20 ha	Privat-wald, über 20 bis 1000 ha	Privat-wald, über 1000 ha	Privat-wald	Alle Eigen-tumsar-ten
Eiche (Quercus)	ha	1.990	36.058	51.847	89.896	13.307	13.095	4.727	31.129	121.024
Buche (Fagus)	ha	3.085	118.474	102.690	224.249	14.820	23.051	15.128	52.998	277.247
Esche (Fraxinus)	ha	0	4.281	7.161	11.442	1.436	2.523	2.341	6.300	17.742
Ahorn (Acer)	ha	393	9.023	6.826	16.242	1.190	1.518	3.885	6.593	22.835
Sonst. Lb hoher Lebens-dauer	ha	46	8.206	9.897	18.148	3.254	1.430	3.591	8.274	26.423
Birke (Betula)	ha	800	11.794	9.002	21.595	2.059	4.832	4.320	11.210	32.805
Erle (Alnus)	ha	0	3.730	4.952	8.682	741	547	0	1.288	9.970
Sonst. Lb nied-riger Lebens-dauer	ha	113	12.269	11.202	23.585	3.238	3.408	1.420	8.066	31.650
Alle Laubbäu-me	ha	6.427	203.835	203.577	413.839	40.044	50.404	35.411	125.859	539.697
Fichte (Picea)	ha	275	42.884	35.318	78.477	9.435	12.828	13.345	35.609	114.086
Tanne (Abies)	ha	0	119	268	387	800	9	21	830	1.217
Dougla-sie (Pseu-dotsuga)	ha	0	13.858	14.176	28.034	1.515	3.050	4.448	9.013	37.047
Kiefer (Pinus)	ha	1.296	31.187	25.073	57.555	3.448	5.892	6.831	16.171	73.726
Lärche (Larix)	ha	0	20.042	15.116	35.158	344	4.599	4.727	9.670	44.828
Alle Nadel-bäume	ha	1.571	108.089	89.951	199.611	15.543	26.378	29.373	71.293	270.904
Lücke	ha	400	6.398	7.598	14.396	1.200	2.000	1.600	4.799	19.195
Blöße	ha	400	5.599	9.198	15.196	3.999	2.399	1.200	7.598	22.794
Alle Baum-arten	ha	8.798	323.921	310.324	643.042	60.785	81.180	67.583	209.549	852.591

### Waldfläche nach Baumartengruppe und Altersklassen

Baumarten-gruppe	Einheit	1 - 20 Jahre	21 - 40 Jahre	41 - 60 Jahre	61 - 80 Jahre	81 - 100 Jahre	101 - 120 Jahre	121 - 140 Jahre	141 - 160 Jahre	>160 Jahre	Angabe fehlt	Alle Baumalters-klassen
Eiche (Quercus)	ha	3.515	7.558	8.075	10.075	10.949	13.915	20.319	15.352	31.266	0	121.024
Buche (Fagus)	ha	20.605	28.269	22.104	43.135	35.889	28.548	33.814	25.428	39.455	0	277.247
Esche (Fraxinus)	ha	1.788	3.458	3.557	1.750	3.052	973	1.185	1.247	732	0	17.742
Ahorn (Acer)	ha	1.604	8.819	5.985	2.728	619	889	759	331	1.100	0	22.835
Sonst. Lb hoher Lebensdauer	ha	3.993	6.667	3.135	3.494	2.515	2.380	2.396	666	1.178	0	26.423
Birke (Betula)	ha	9.843	12.770	4.898	4.300	764	163	67	0	0	0	32.805
Erle (Alnus)	ha	1.786	2.436	1.439	1.311	701	1.408	489	400	0	0	9.970
Sonst. Lb niedriger Lebensdauer	ha	12.374	9.962	4.573	3.651	814	88	0	119	69	0	31.650
Alle Laubbäume	ha	55.508	79.940	53.766	70.444	55.303	48.365	59.029	43.543	73.800	0	539.697
Fichte (Picea)	ha	22.615	28.962	20.471	15.912	8.591	9.142	5.259	2.884	250	0	114.086
Tanne (Abies)	ha	809	0	316	0	0	0	29	21	42	0	1.217
Douglasie (Pseudotsuga)	ha	5.510	7.978	15.309	5.693	982	1.412	163	0	0	0	37.047
Kiefer (Pinus)	ha	1.219	4.037	8.557	15.930	12.317	8.668	10.968	7.909	4.121	0	73.726
Lärche (Larix)	ha	3.666	2.755	9.014	15.263	6.652	2.359	2.315	1.582	1.223	0	44.828
Alle Nadelbäume	ha	33.818	43.732	53.666	52.798	28.543	21.581	18.734	12.395	5.636	0	270.904
Lücke	ha										19.195	19.195
Blöße	ha										22.794	22.794
Alle Baumarten	ha	89.326	123.672	107.432	123.242	83.846	69.946	77.763	55.938	79.436	41.990	852.591

### Flächenveränderung nach Baumartengruppen und Altersklassen

Baumarten-gruppe	Einheit	1 - 20 Jahre	21 - 40 Jahre	41 - 60 Jahre	61 - 80 Jahre	81 - 100 Jahre	101 - 120 Jahre	121 - 140 Jahre	141 - 160 Jahre	>160 Jahre	Alle Baumalters-klassen
Eiche (Quercus)	ha	-2.514	-522	1.217	-267	-538	-986	1.355	-947	11.770	8.567
Buche (Fagus)	ha	-5.919	10.132	-5.246	7.076	7.743	-1.311	3.733	-7.207	12.922	21.922
Esche (Fraxinus)	ha	-1.701	-188	1.573	-1.963	1.650	-379	408	45	81	-473
Ahorn (Acer)	ha	-1.472	790	1.626	1.346	387	271	325	225	-83	3.414
Sonst. Lb hoher Lebensdauer	ha	-1.142	2.025	1.096	1.377	-377	-296	1.448	-255	211	4.087
Birke (Betula)	ha	-241	3.460	81	806	32	-72	67	0	0	4.134
Erle (Alnus)	ha	-731	1.045	-1.481	659	-156	108	489	0	0	-67
Sonst. Lb niedriger Lebensdauer	ha	2.871	604	1.419	635	88	13	-60	-4	69	5.635
Alle Laubbäume	ha	-10.849	17.345	286	9.669	8.829	-2.652	7.765	-8.143	24.970	47.220
Fichte (Picea)	ha	-3.124	-14.861	-23.551	-7.268	-8.524	-9.641	-2.113	313	-64	-68.832
Tanne (Abies)	ha	295	-371	280	0	0	0	29	-3	0	230
Douglasie (Pseudotsuga)	ha	-675	-5.995	8.135	3.894	214	942	163	0	0	6.678
Kiefer (Pinus)	ha	-1.981	-1.033	-6.570	4.239	-1.135	-1.446	897	-71	1.587	-5.513
Lärche (Larix)	ha	1.649	-1.151	-4.995	4.890	4.143	387	667	9	222	5.821
Alle Nadelbäume	ha	-3.835	-23.412	-26.700	5.756	-5.302	-9.758	-356	247	1.745	-61.616
Alle Baumarten	ha	-14.683	-6.067	-26.414	15.425	3.527	-12.410	7.408	-7.896	26.714	-14.396

### Vorrat [1000m<sup>3</sup>] nach Baumartengruppe und Baumaltersklasse

Baumarten-gruppe	Einheit	1 - 20 Jahre	21 - 40 Jahre	41 - 60 Jahre	61 - 80 Jahre	81 - 100 Jahre	101 - 120 Jahre	121 - 140 Jahre	141 - 160 Jahre	>160 Jahre	Alle Baumalters-klassen
Eiche (Quercus)	1000m <sup>3</sup>	25	1.115	1.630	3.402	4.120	4.387	6.494	5.533	10.409	37.114
Buche (Fagus)	1000m <sup>3</sup>	127	3.579	5.149	15.291	14.988	10.967	14.087	10.905	15.169	90.261
Esche (Fraxinus)	1000m <sup>3</sup>		504	792	713	1.607	492	547	833	197	5.686
Ahorn (Acer)	1000m <sup>3</sup>	28	1.741	1.425	1.001	275	377	225	100	370	5.541
Sonst. Lb hoher Lebens-dauer	1000m <sup>3</sup>	76	778	770	872	762	721	615	218	410	5.223
Birke (Betula)	1000m <sup>3</sup>	197	1.874	929	820	211	59	15	0	0	4.106
Erle (Alnus)	1000m <sup>3</sup>	70	527	561	561	195	500	181	166	0	2.761
Sonst. Lb nied-riger Lebens-dauer	1000m <sup>3</sup>	103	1.560	1.232	1.413	359	57	0	37	33	4.794
Alle Laub-bäume	1000m <sup>3</sup>	626	11.678	12.487	24.072	22.518	17.562	22.165	17.792	26.587	155.487
Fichte (Picea)	1000m <sup>3</sup>	432	7.890	8.651	8.287	4.753	5.257	3.271	1.077	136	39.754
Tanne (Abies)	1000m <sup>3</sup>			255	0	0	0	21	19	25	320
Douglasie (Pseu-dotsuga)	1000m <sup>3</sup>	71	1.855	6.710	2.944	438	500	24	0	0	12.542
Kiefer (Pinus)	1000m <sup>3</sup>	23	815	3.382	5.528	4.470	3.698	4.495	2.628	1.452	26.489
Lärche (Larix)	1000m <sup>3</sup>	71	572	2.207	5.342	2.734	742	821	518	765	13.772
Alle Nadel-bäume	1000m <sup>3</sup>	596	11.132	21.207	22.100	12.394	10.197	8.632	4.241	2.378	92.877
Alle Baum-arten	1000m <sup>3</sup>	1.222	22.810	33.694	46.173	34.912	27.758	30.797	22.033	28.965	248.364

### Vorrat [Vfm/ha] nach Baumartengruppen in Durchmesserstufen

Baumarten-gruppe	Einheit	7,0 - 9,9 cm	10,0 - 19,9 cm	20,0 - 29,9 cm	30,0 - 39,9 cm	40,0 - 49,9 cm	50,0 - 59,9 cm	60,0 - 69,9 cm	70,0 - 79,9 cm	80 - 89,9 cm	ab 90 cm	Alle BHD-Stufen
Eiche (Quercus)	1000m <sup>3</sup>	41	1.341	4.335	7.365	7.811	6.639	4.660	2.689	1.302	930	37.114
Buche (Fagus)	1000m <sup>3</sup>	482	5.547	12.233	16.214	10.807	17.032	10.464	4.573	1.595	1.287	90.261
Esche (Fraxinus)	1000m <sup>3</sup>	11	470	674	1.075	1.042	1.134	621	287	159	214	5.686
Ahorn (Acer)	1000m <sup>3</sup>	51	1.027	1.706	1.313	668	438	199	51	67	23	5.541
Sonst. Lb hoher Lebens-dauer	1000m <sup>3</sup>	96	1.150	1.402	1.401	610	350	181	0	34	0	5.223
Birke (Betula)	1000m <sup>3</sup>	70	1.056	1.617	801	364	137	61	0	0	0	4.106
Erle (Alnus)	1000m <sup>3</sup>	16	392	796	682	453	361	32	28	0	0	2.761
Sonst. Lb niedriger Lebens-dauer	1000m <sup>3</sup>	50	627	980	783	854	513	361	71	42	513	4.794
Alle Laub-bäume	1000m <sup>3</sup>	817	11.635	23.742	29.634	32.609	26.605	16.578	7.700	3.198	2.967	155.487
Fichte (Picea)	1000m <sup>3</sup>	282	3.933	7.755	9.221	8.851	6.234	2.338	824	220	85	39.754
Tanne (Abies)	1000m <sup>3</sup>		20	22	95	43	94	21	0	0	25	320
Douglasie (Pseu-dotsuga)	1000m <sup>3</sup>	30	595	1.556	2.565	3.043	2.421	1.423	490	248	171	12.542
Kiefer (Pinus)	1000m <sup>3</sup>	14	744	2.886	8.725	8.808	4.586	591	113	21	0	26.489
Lärche (Larix)	1000m <sup>3</sup>	37	440	1.539	2.871	4.442	2.745	918	545	179	57	13.772
Alle Nadel-bäume	1000m <sup>3</sup>	363	5.731	13.758	23.477	25.187	16.080	5.291	1.982	668	339	92.877
Alle Baum-arten	1000m <sup>3</sup>	1.180	17.367	37.501	53.112	57.796	42.685	21.869	9.682	3.866	3.306	248.364

### Naturnähe nach Wäldern (Bestockungstypen)

Bestockungstyp der Hauptbestockung	Einheit	sehr naturnah	naturnah	bedingt naturnah	kulturbetont	kulturbestimmt
Eichen-Typ	%	2,4	45,7	43,7	3,7	4,5
Buchen-Typ	%	66,0	21,5	11,5	0,8	0,1
Eschen-Typ	%	3,3	43,3	43,3	6,7	3,3
Birken-Typ	%		19,5	80,5	0,0	0,0
Erlen-Typ	%	30,4	21,7	17,4	21,7	8,7
Typ sonst. Laubbäume mit niedriger Lebensdauer	%		20,0	58,2	9,1	12,7
Typ sonst. Laubbäume mit hoher Lebensdauer	%	0,9	34,2	54,4	4,4	6,1
Fichten-Typ	%		10,1	34,0	19,9	35,9
Tannen-Typ	%				50,0	50,0
Douglasien-Typ	%			18,1	21,9	60,0
Kiefern-Typ	%		35,0	47,5	8,2	9,3
Lärchen-Typ	%			14,1	52,6	33,3
Typ mit mehreren gleichrangigen Baumarten	%	9,3	28,7	54,0	4,6	3,4
Alle führenden Baumarten	%	27,4	23,2	29,2	8,5	11,8

### Jungbestockung in hessischen Wäldern

Bestockungstyp	Einheit	Jungbestockung ohne Schirm (Hauptbestockung)	Jungbestockung unter Schirm (Verjüngung)	Jungbestockung mit oder ohne Schirm
Reiner Laubwald	ha	9.118	102.855	111.973
Laubwald mit Nadelbeimischung	ha	6.478	17.596	24.074
Laubwald-Typ	ha	15.596	120.450	136.047
Reiner Nadelwald	ha	5.399	4.039	9.438
Nadelwald mit Laubbeimischung	ha	6.079	8.678	14.756
Nadelwald-Typ	ha	11.477	12.717	24.194
Laub-/Nadel-Mischwald mit gleichen Anteilen	ha	1.120	2.879	3.999
Alle Laub-/Nadelwaldtypen	ha	28.193	136.047	164.240

### Beimischung nach Waldtypen

Bestockungstyp der Hauptbestockung	Einheit	Reiner Laubwald	Laubwald mit Nadelbeimischung	Laubwald-Typ	Reiner Nadelwald	Nadelwald mit Laubbeimischung	Nadelwald-Typ	Laub-/Nadel-Mischwald mit gleichen Anteilen
Eichen-Typ	%	55,1	43,7	98,8	0,0	0,4	0,4	0,8
Buchen-Typ	%	49,3	49,2	98,6	0,0	1,2	1,2	0,2
Eschen-Typ	%	63,3	36,7	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Birken-Typ	%	48,8	48,8	97,6	0,0	0,0	0,0	2,4
Erlen-Typ	%	60,9	39,1	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Typ sonst. Laubbäume mit niedriger Lebensdauer	%	65,5	34,5	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Typ sonst. Laubbäume mit hoher Lebensdauer	%	70,2	29,8	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fichten-Typ	%		2,6	2,6	32,4	64,4	96,7	0,7
Tannen-Typ	%				50,0	50,0	100,0	0,0
Douglasien-Typ	%		3,8	3,8	36,2	60,0	96,2	0,0
Kiefern-Typ	%		4,4	4,4	13,7	78,7	92,3	3,3
Lärchen-Typ	%		5,1	5,1	21,8	70,5	92,3	2,6
Typ mit mehreren gleichrangigen Baumarten	%	26,4	37,9	64,4	2,3	17,2	19,5	16,1

### Totholzvorrat nach Eigentumsarten im Ländervergleich

Land	Einheit	Staatswald (Bund)	Staatswald (Land)	Körperschaftswald	Öffentlicher Wald	Privatwald, bis 20 ha	Privatwald, über 20 bis 1000 ha	Privatwald, über 1000 ha	Privatwald	Alle Eigentumsarten
Baden-Württemberg	m³/ha	<	36,5	33,0	34,4	32,0	26,7	27,9	29,6	32,7
Bayern	m³/ha	18,9	43,0	24,6	36,7	24,2	26,7	24,7	24,9	30,0
Berlin	m³/ha		29,5	9,1	27,7	0,0	0,0	0,0	0,0	27,7
Brandenburg	m³/ha	14,7	15,9	18,7	16,3	17,5	16,0	21,0	17,5	17,1
Hessen	m³/ha	40,3	37,7	43,6	40,6	53,1	36,8	19,1	35,7	39,4
Mecklenburg-Vorpommern	m³/ha	15,7	22,5	19,4	21,2	27,8	22,4	33,5	25,5	23,0
Niedersachsen	m³/ha	13,7	40,6	24,5	34,3	21,5	14,1	12,0	16,8	24,1
Nordrhein-Westfalen	m³/ha	25,6	42,7	32,5	35,9	34,3	29,9	21,7	31,9	33,4
Rheinland-Pfalz	m³/ha	35,6	39,5	34,7	36,4	41,7	36,7	40,2	39,7	37,3
Saarland	m³/ha	2,2	34,0	54,6	40,4	37,5	16,4	0,0	30,9	37,8
Sachsen	m³/ha	11,2	29,5	23,3	26,7	28,5	24,2	28,6	27,0	26,8
Sachsen-Anhalt	m³/ha	20,5	51,3	31,1	42,7	31,1	23,7	33,5	27,7	34,5
Schleswig-Holstein	m³/ha	39,4	19,8	26,9	23,0	18,5	23,8	18,7	20,7	21,8
Thüringen	m³/ha	36,5	31,8	25,7	30,2	28,5	24,6	21,7	26,1	28,4
Hamburg + Bremen	m³/ha		17,6	0,0	16,8	0,0	1,2	0,0	0,8	14,9
Deutschland	m³/ha	19,9	35,8	31,9	33,5	27,1	23,4	25,3	25,4	29,6

### Totholzvorrat [m³/ha] nach Totholztyp und Zersetzungsgrad Totholz

Totholztyp	Einheit	Unzersetzt	Beginnende Zersetzung	Fortgeschrittene Zersetzung	Stark vermodert	Alle Zersetzungsgrade von Totholz
Stehend, ganzer Baum	m³/ha	0,5	8,6	0,0	0,0	9,1
Stehend, Bruchstück (Höhe ab 130cm)	m³/ha	0,3	3,4	0,4	0,0	4,0
Stehend	m³/ha	0,8	11,9	0,4	0,0	13,1
Liegend, ganzer Baum mit Wurzelanlauf	m³/ha	0,3	1,4	0,2	0,0	1,9
Liegend, Stammstück mit Wurzelanlauf	m³/ha	0,2	2,2	1,0	0,1	3,5
Liegend, Teilstück ohne Wurzelanlauf	m³/ha	0,6	6,9	4,0	1,2	12,7
Liegend	m³/ha	1,1	10,4	5,2	1,4	18,1
Wurzelstock (Höhe < 130cm)	m³/ha	0,6	3,5	2,4	1,3	7,7
Abfuhrrest (aufgeschichtet)	m³/ha	0,0	0,4	0,1	0,0	0,5
Alle Totholztypen	m³/ha	2,5	26,2	8,1	2,6	39,4

### Totholzvorrat 2022

Jahr	Stehend	Liegend	Wurzelstock	Alle Totholztypen
2012	2,9	16,5	6,0	25,5
2022	13,1	18,6	7,7	39,4

### Totholzvorrat [m<sup>3</sup>/ha] nach Totholztyp und Eigentumsart

Totholztyp	Einheit	Staatswald (Bund)	Staatswald (Land)	Körperschaftswald	Öffentlicher Wald	Privatwald, bis 20 ha	Privatwald, über 20 bis 1000 ha	Privatwald, über 1000 ha	Privatwald	Alle Eigentumsarten
Stehend, ganzer Baum	m <sup>3</sup> /ha	0,2	8,2	11,8	9,8	12,2	5,8	3,0	6,8	9,1
Stehend, Bruchstück (Höhe ab 130cm)	m <sup>3</sup> /ha	10,3	4,2	2,7	3,5	7,9	6,9	1,6	5,5	4,0
Stehend	m <sup>3</sup> /ha	10,5	12,4	14,5	13,4	20,1	13,4	40,1	12,8	13,1
Liegend, ganzer Baum mit Wurzelanlauf	m <sup>3</sup> /ha		1,5	1,6	1,5	9,7	0,6	0,3	3,1	1,9
Liegend, Stammstück mit Wurzelanlauf	m <sup>3</sup> /ha	3,1	3,6	3,2	3,4	9,2	2,5	1,0	3,9	3,5
Liegend, Teilstück ohne Wurzelanlauf	m <sup>3</sup> /ha	19,5	12,0	15,5	13,8	8,5	12,2	6,3	9,2	12,7
Liegend	m <sup>3</sup> /ha	22,6	17,1	20,3	18,7	27,4	15,3	7,5	16,2	18,1
Wurzelstock	m <sup>3</sup> /ha	7,1	7,9	7,8	7,8	5,7	8,8	6,9	7,3	7,7
Abfuhrrest (aufgeschichtet)	m <sup>3</sup> /ha		0,4	1,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5
Alle Totholztypen	m <sup>3</sup> /ha	40,2	37,7	43,6	40,6	53,1	36,8	19,1	35,7	39,4

### Prozentualer Verbiss an Jungpflanzen (Mittlerer Anteil)

Verbiss	Einheit	Staatswald (Bund)	Staatswald (Land)	Körperschaftswald	Öffentlicher Wald	Privatwald, bis 20 ha	Privatwald, über 20 bis 1000 ha	Privatwald, über 1000 ha	Privatwald	Alle Eigentumsarten
Kein Verbiss	%	75,6	75,8	74,6	75,1	67,9	82,5	59,9	71,9	74,5
Einfacher Verbiss der Terminalknospe innerhalb der letzten 12 Monate	%	5,1	10,6	10,8	10,7	10,4	7,2	12,8	9,7	10,5
Verbiss im oberen Drittel an mindestens drei Seitentrieben bei intakter Terminalknospe	%	6,4	3,3	3,4	3,4	7,5	4,2	4,5	5,4	3,8
Verbiss im oberen Drittel an mindestens drei Seitentrieben UND der Terminalknospe	%	12,8	10,3	11,3	10,8	14,2	6,1	22,8	13,1	11,3
Verbiss	%	24,4	24,2	25,4	24,9	32,1	17,5	40,1	28,1	25,5

## 8. HESSISCHER WALD IN ZAHLEN

Waldfläche insgesamt	in 1000 Hektar	
	898	100%
Holzboden-Fläche	858	96%
Nichtboden-Fläche	40	4%
<b>Nach Besitzarten</b>		
Staatswald	350	39%
Körperschaftswald	326	36%
Privatwald	222	25%
<b>Nach Baumarten-Gruppe</b>		
Eiche	121	14,2%
Buche	277	32,5%
ALH <sup>1</sup>	67	7,9%
ALN <sup>2</sup>	74	9,2%
<b>Laubbäume gesamt</b>	<b>487</b>	<b>63,3%</b>
Fichte	114	13,4%
Douglasie	37	4,3%
Kiefer	74	8,6%
Lärche	45	5,3%
<b>Nadelbäume gesamt</b>	<b>333</b>	<b>31,8%</b>
Blöße und Lücke	42	4,9%
<b>Waldanteil an der Landesfläche</b>		
Davon		42,5%
Mit Unterstand	236	27,5%
Mit Überhältern	75	8,7%
Mit Naturverjüngung	151	17,6%

Baumartengruppen	Zuwachs (m <sup>3</sup> /ha/Jahr)
Eiche	6,7
Buche	8,3
ALH <sup>1</sup>	7,4
ALN <sup>2</sup>	5,8
Fichte	13,5
Douglasie	15,3
Kiefer	7,2
Lärche	7,1
<b>Gesamt (Hauptbestand)</b>	<b>8,9</b>

Totholz	Vorrat (m <sup>3</sup> /ha)
Wurzelstöcke	7,7
Liegendes Totholz	18,2
Stehendes Totholz	13,2
Abfuhrreste	0,5
<b>Gesamt</b>	<b>39,1</b>

Naturnähe der Baumartenzusammensetzung	Anteil (%)
Sehr naturnah	27,4%
Naturnah	23,2%
Bedingt naturnah	29,2%
Kulturbetont	8,5%
Kulturbestimmt	11,8%

Besitzart	Vorrat 2022		Zuwachs		Nutzung	
	Mio m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /ha	Mio m <sup>3</sup> /Jahr	m <sup>3</sup> /ha/Jahr	Mio m <sup>3</sup> /Jahr	m <sup>3</sup> /ha/Jahr
Alles in Vfm umgerechnet, alle Bestandsschichten						
Staatswald (Land)	101	313	3	9,3	3,1	9,7
Körperschaftswald	96	311	2,7	8,7	3,1	10,1
Privatwald	65	312	2	9,7	2,3	10,9
Staatswald (Bund)	3	306	0,07	8,4	0,07	7,4
<b>Gesamt</b>	<b>266</b>	<b>312</b>	<b>7,7</b>	<b>9,1</b>	<b>8,6</b>	<b>10,1</b>

<sup>1</sup> ALH: Andere Laubbäume mit hoher Lebensdauer (Hainbuche, Esche, Berg-/Spitz-/Feldahorn, Linde, Ulme, Robinie, Kastanie)

<sup>2</sup> ALN: Andere Laubbäume mit niedriger Lebensdauer (Birke, Erle, Pappel, Balsampappel, Weide, Vogelbeere, sonst. Laubbäume)

ha = Hektar = 100 x 100 m = 10.000m<sup>2</sup>

m<sup>3</sup> = Kubikmeter = in der Broschüre angegeben in Vorratsfestmeter mit Rinde (Vfm m.R.)

1 Vfm m.R. = 0,8 Erntefestmeter ohne Rinde (Efm o.R.)



landwirtschaft.  
hessen.de

**Herausgeber:**

Hessisches Ministerium für Landwirtschaft  
und Umwelt, Weinbau, Forsten, Jagd und Heimat

Mainzer Straße 80  
65189 Wiesbaden

**Bearbeitung:**

HessenForst Landesbetriebsleitung und Hessisches Ministerium  
für Landwirtschaft und Umwelt, Weinbau, Forsten, Jagd und Heimat  
Text: T. Ullrich, T. Hoppmann, U. Schmal

**Sonderauswertungen:**

C. Fischer, Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt

**Gestaltung:**

UNICBLUE Brand Communication GmbH  
Hagenstraße 15  
45894 Gelsenkirchen

**Bundeswaldagentur im Internet:**

[www.bundeswaldinventur.de](http://www.bundeswaldinventur.de)

**Bildquellen:**

Titel: ©J. Kaffenberg; Vorwort: ©Thomas Ullrich; Seite 5: ©Paul Schneider / Hessische Staatskanzlei; Seite 6:  
©Manfred Delpho; Seite 10: ©Thomas Ullrich; Seite 11: ©Thomas Ullrich; Seite 13: ©Thomas Ullrich; Seite 14:  
©Thomas Ullrich; Seite 17: ©Thomas Ullrich; Seite 21: ©Thomas Ullrich; Seite 25: ©Felix Reinbold; Seite 26:  
©Thomas Ullrich; Seite 30: ©Thomas Ullrich; Seite 31: ©Anna Reinert - stock.adobe.com; Seite 33: ©L. Karner; Seite  
34: ©Thomas Ullrich; Seite 37: ©Thomas Ullrich; Seite 42: ©Martin Mahrenholz; Seite 44: ©Thomas Ullrich; Seite  
45: ©Nationalpark Kellerwald Edersee; Seite 47: ©Martin Mahrenholz; Seite 49 links: ©Volker Gerding; rechts:  
©Martin Mahrenholz; Seite 50 oben: ©Adolf Schilling, unten: ©Thomas Ullrich; Seite 52: ©Martin Mahrenholz;  
Seite 54: ©Manfred Delpho; Seite 56: ©Thomas Ullrich; Seite 64: ©L. Richter; Rückseite: ©Manfred Delpho

**ISBN: 978-3-89274-458-0**