

# Raumanalyse Baden-Württemberg: Waldentwicklung und Forstwirtschaft

Kurzbericht Nr. 9



Ruben Schenk, Hans-Georg Schwarz-von Raumer (2025)

Zahlen, Daten und Fakten sind eine wichtige Grundlage für die Landesentwicklungsplanung und Raumentwicklung. Im Rahmen der Neuaufstellung des Landesentwicklungsplans hat das Ministerium für Landesentwicklung und Wohnen Baden-Württemberg Gutachten zur Erstellung einer umfassenden Raumanalyse in Auftrag gegeben. Hierin nehmen die Gutachter die aktuellen räumlichen Strukturen in Baden-Württemberg sowie die Raumentwicklung seit dem Jahr 2000 und zukünftige Trends in den Blick. Die Inhalte werden in verschiedenen Berichten zur Raumanalyse Baden-Württemberg festgehalten und bilden eine Grundlage für die Berichterstattung im Rahmen der Raumb Beobachtung Baden-Württemberg. Soweit für die Raumordnung relevant fließen sie neben vielen weiteren Erkenntnissen in den Abwägungsprozess bei der Neuaufstellung des Landesentwicklungsplans ein.

Bearbeitung:            Institut für Landschaftsplanung und Ökologie (ILPÖ)  
                              Universität Stuttgart  
                              Keplerstr 11  
                              70569 Stuttgart  
                              T: +49 (0)711 685 83380  
                              F: +49 (0)711 685 83381  
                              sekretariat@ilpoe.uni-stuttgart.de  
                              www.ilpoe.uni-stuttgart.de

Autoren:                 Ruben Schenk, Dr. Hans-Georg Schwarz-von Raumer,  
                              mit Unterstützung durch Sophie Walch, Jil Klein, Alexander Schilling

Der Bericht wurde im Auftrag des Landes Baden-Württemberg – vertreten durch das Ministerium für Landesentwicklung und Wohnen – erstellt. Die Verantwortung für den Inhalt der Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren. Quellen Titelseite: <https://pixabay.com> und MLR, 2024, S. 7, leicht verändert

Stuttgart, Juni 2025

# Inhaltsverzeichnis

<b>Glossar und Raumorientierung .....</b>	<b>5</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>9</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>10</b>
<b>Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>12</b>
<b>1 Einleitung.....</b>	<b>13</b>
<b>2 Wald in Baden-Württemberg.....</b>	<b>15</b>
2.1 Fläche, Besitz- und Altersstruktur .....	15
2.2 Räumliche Differenzierung.....	17
2.2.1 Waldbedeckung .....	17
2.2.2 Potentiell natürliche Vegetation.....	17
2.2.3 Forstliche Wuchsgebiete.....	18
2.2.4 Wald in den Regionen.....	20
<b>3 Waldfunktionen und Schutzkulissen .....</b>	<b>22</b>
3.1 Waldfunktionen .....	22
3.1.1 Waldfunktionenkartierung .....	22
3.1.2 Wasserschutz .....	26
3.1.3 Wald und Klimaschutz .....	27
3.2 Waldnaturschutz .....	29
3.2.1 Strategien und Konzepte des Waldnaturschutzes .....	29
3.2.2 Schutzgebiete.....	32
3.2.3 Naturnähe und Totholz.....	35
<b>4 Forstbetrieb, Holzproduktion und Beschäftigung im Forstsektor.....</b>	<b>39</b>
4.1 Ökonomische Bedeutung der Forstwirtschaft .....	39
4.2 Eigentums- und Betriebsstruktur.....	39
4.3 Holzproduktion.....	41

<b>5</b>	<b>Zustand und Gefährdung der Wälder.....</b>	<b>46</b>
5.1	Waldzustand 2023 .....	46
5.2	Waldzustand in den Landkreisen .....	48
5.3	Stoffeintrag.....	49
5.4	Klimawandel.....	52
5.4.1	Schadholzaufkommen .....	52
5.4.2	Stürme .....	52
5.4.3	Trockenheit .....	53
5.4.4	Schädlinge und Krankheiten .....	54
5.4.5	Waldbrand .....	56
5.4.6	Vulnerabilität und zukünftige Eignung .....	57
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung aus Ausblick .....</b>	<b>64</b>
6.1	Forstwirtschaft und Waldentwicklung in Baden-Württemberg .....	64
6.2	Implikationen für die Raumplanung.....	64
6.3	WET2024.....	66
	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>68</b>
	<b>Anhang .....</b>	<b>73</b>

# Glossar und Raumorientierung

## **Bonität**

Forstwirtschaftlicher Begriff, der die Wuchsleistung von Bäumen beschreibt (Spektrum der Wissenschaft, o.J.a).

## **Derbholz**

Oberirdisches Holzvolumen mit Mindestdurchmesser von 7 cm inklusive Rinde (LWF, o.J.).

## **Erntefestmeter**

Nutzbares Holzvolumen nach Abzug von Ernteverlusten und Rinde (LWF, o.J.).

## **Feldkapazität**

Maximale Wassermenge, die in einem Boden entgegen der Gravitation gehalten werden kann (Spektrum der Wissenschaft, o.J.b).

## **Holzvorrat**

Stehender Holzvorrat gemessen in Derbholz (LWF, o.J.).

## **Kalamität**

Durch Schädlinge, Hagel, Sturm o. Ä. hervorgerufener schwerer Schaden in u.a. in Wäldern (Duden, o.J.).

## **Körperschaftswald**

Wald im Eigentum von Städten, Gemeinden, sowie von Zweckverbänden, Körperschaften, Anstalten und Stiftungen des öffentlichen Rechts (LWF, o.J.).

## **Leitbiotoptyp**

Zusammenfassung von Biotoptypen ähnlicher Ausprägung (Schirmer, 2018).

## **Permanenter Welkepunkt**

Saugspannung bzw. Wassergehalt im Boden, ab der bzw. dem Pflanzen der Bodenmatrix kein Wasser mehr entziehen können (Spektrum der Wissenschaft, o.J.c).

## **Plenterwald**

Strukturreicher Wald, der durch Einzelstammentnahme nachhaltig bewirtschaftet wird (Spektrum der Wissenschaft, o.J.d).

## **Verjüngung**

Anpflanzung bzw. natürlicher Wuchs einer neuen Baumgeneration (LWF, o.J.) und der unterste Aufwuchs bis zu einer Höhe von 4 m (FVA, 2015).

## **Vorratsfestmeter**

Maßeinheit für den Holzvorrat eines stehenden Baumes oder Waldes, in m<sup>3</sup> (Derbholz m.R.) (LWF, o.J.).

## **Wuchsgebiet**

„Großlandschaft, die sich durch ihren geomorphologischen Aufbau (Gesteinscharakter und Geländeausformung), Klima und Landschaftsgeschichte von anderen Großlandschaften deutlich unterscheidet und im Inneren ähnliche Züge aufweist.“ (Gauer und Krohrer, 2012).

# Naturräume 3.Ordnung in Baden-Württemberg

nach MEYNEN & SCHMITHÜSEN et al.



[https://pudi.lubw.de/detailseite/-/publication/96935-Naturr%C3%A4ume\\_in\\_den\\_Gemeinden\\_Baden-W%C3%BCrttembergs.pdf](https://pudi.lubw.de/detailseite/-/publication/96935-Naturr%C3%A4ume_in_den_Gemeinden_Baden-W%C3%BCrttembergs.pdf)

## 03 Südliches Alpenvorland (Voralpines Hügel- und Moorland)

- 030 Hegau
- 031 Bodenseebecken
- 032 Oberschwäbisches Hügelland
- 033 Westallgäuer Hügelland
- 034 Adelegg

## 04 Donau-Iller-Lech-Platte [D64]

- 040 Donau-Ablach-Platten
- 041 Riß-Aitrach-Platten
- 042 Hügelland der unteren Riß
- 043 Holzstöcke
- 044 Unteres Illertal
- 045 Donauried

## 09 Schwäbische Alb

- 090 Randen (Klettgau- und Randenalb)
- 091 Hegualb
- 092 Baaralb und Oberes Donautal
- 093 Hohe Schwabenalb
- 094 Mittlere Kuppenalb
- 095 Mittlere Flächenalb
- 096 Albuch und Härtsfeld
- 097 Lonetal-Flächenalb (Niedere Alb)
- 098 Riesalb

## 10 Schwäbisches Keuperland (Schwäbisches Keuper-Lias-Land)

- 100 Vorland der westlichen Schwäbischen Alb
- 101 Vorland der mittleren Schwäbischen Alb
- 102 Vorland der östlichen Schwäbischen Alb
- 103 Ries
- 104 Schönbuch und Glemswald
- 105 Stuttgarter Bucht
- 106 Filder
- 107 Schurwald und Welzheimer Wald
- 108 Schwäbisch-Fränkische Waldberge
- 109 Kocher-Jagst-Ebenen
- 110 Hohenloher und Haller Ebene
- 111 Bauland
- 112 Tauberland

## 13 Mainfränkische Platten

- 130 Ochsenfurter Gau und Gollachgau
- 132 Marktheidenfelder Platte
- 145 Kristalliner Odenwald

## 14 Odenwald, Spessart und Südrhön

- 141 Sandstein-Spessart
- 144 Sandstein-Odenwald

## 11 Fränkisches Keuperland

- 113 Mittelfränkisches Becken
- 114 Frankenhöhe

## 12 Gäuplatten im Neckar- und Tauberland

- 120 Alb-Wutach-Gebiet
- 121 Baar
- 122 Obere Gäue
- 123 Neckarbecken
- 124 Strom- und Heuchelberg
- 125 Kraichgau

## 15 Schwarzwald

- 150 Schwarzwald-Randplatten
- 151 Gründenschwarzwald und Enzhöhen
- 152 Nördlicher Talschwarzwald
- 153 Mittlerer Talschwarzwald
- 154 Mittlere Schwarzwald-Ostabdachung)

## 16 Hochrheingebiet

- 160 Hochrheintal
- 161 Dinkelberg

## 20 Südliches Oberrheintiefland

- 200 Markgräfler Rheinebene
- 201 Markgräfler Hügelland
- 202 Freiburger Bucht
- 203 Kaiserstuhl

## 21 Mittleres Oberrheintiefland

- 210 Straßburg-Offenburger Rheinebene
- 211 Lahr-Emmendinger Vorberge
- 212 Ortenau-Bühler Vorberge

## 22 Nördliches Oberrheintiefland

- 222 Nördliche Oberrheinniederung
- 223 Hardtebenen
- 224 Neckar-Rhein-Ebene
- 225 Hessische Rheinebene
- 226 Bergstraße

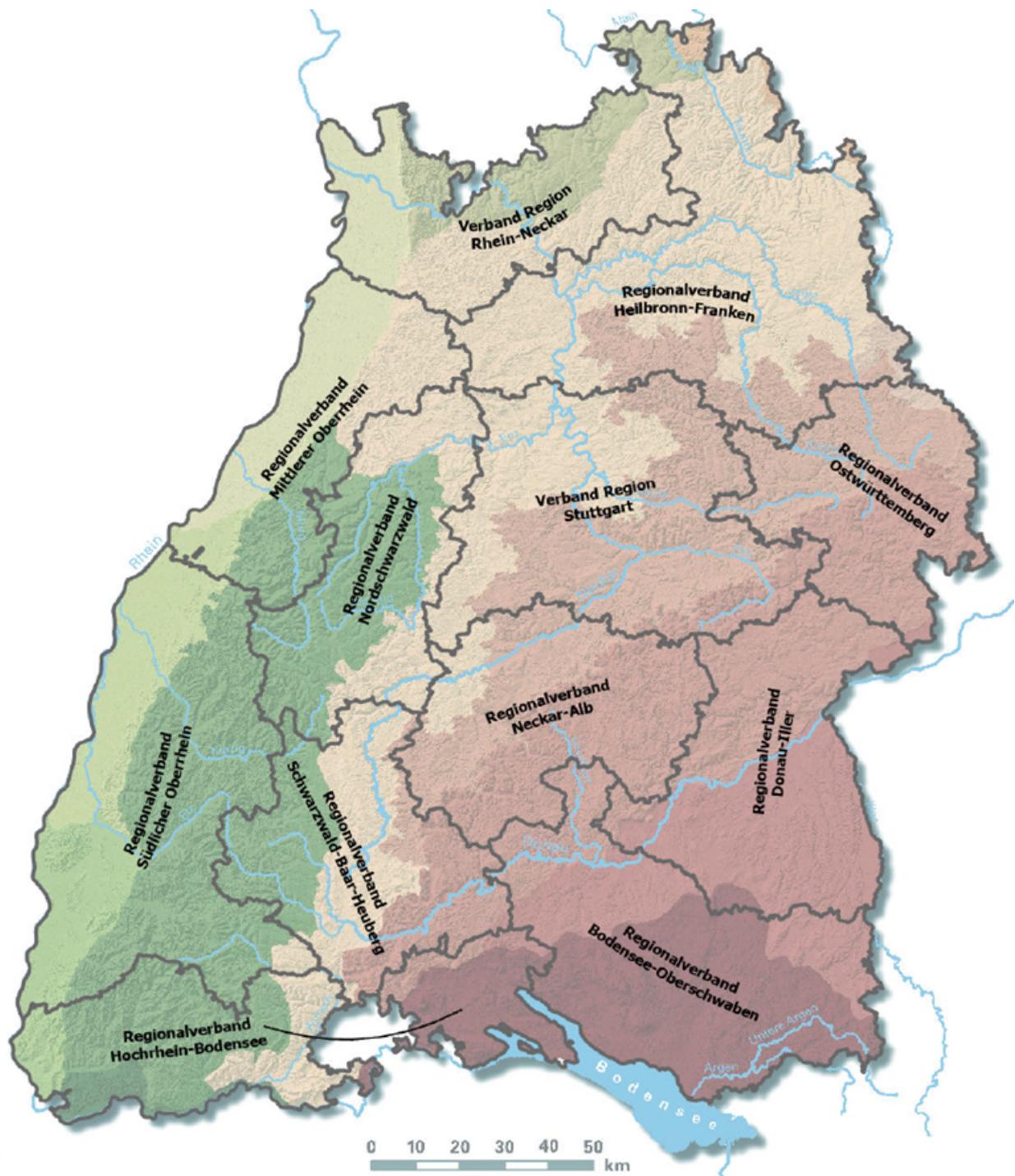
[https://de.wikipedia.org/wiki/Liste\\_der\\_naturr%C3%A4umlichen\\_Einheiten\\_in\\_Baden-W%C3%BCrttemberg](https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_der_naturr%C3%A4umlichen_Einheiten_in_Baden-W%C3%BCrttemberg)

# Landkreise in Baden-Württemberg



<https://simplymaps.de/karten-download/regionalkarten/bundeslaender-de/landkarte-baden-wuerttemberg/> verändert

## Verbandsgebiete der Regionen in Baden-Württemberg



© Hintergrund: LGL, LUBW

### Naturräume

- |  |  |
|--|--|
|  Alpenvorland                       |  Odenwald, Spessart und Südrhön |
|  Donau-Iller-Lech-Platte            |  Nördliches Oberrheingebiet     |
|  Schwäbische Alb                    |  Mittleres Oberrheingebiet      |
|  Schwäbisches Keuper-Lias-Land      |  Südliches Oberrheingebiet      |
|  Fränkisches Keuper-Lias-Land       |  Schwarzwald                    |
|  Neckar- und Tauberland, Gäuplatten |  Hochrheingebiet                |
|  Mainfränkische Platten             |  |

## Abkürzungsverzeichnis

ALH	Andere Laubhölzer höherer Lebensdauer
ALN	Andere Laubhölzer niederer Lebensdauer
AuT	Alt- und Totholzkonzept
Efm	Erntefestmeter
HAG	Holzartengruppe
NH <sub>3</sub>	Ammoniak
NxO	Stickoxide
RCP	Representative Concentration Pathways
SOx	Schwefeloxide
THG	Treibhausgase
Vfm	Vorratsfestmeter

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ökosystemleistungen von Wäldern (MLR, 2024, S. 7, leicht verändert) .....	14
Abbildung 2: Besitzverhältnisse des Waldes im Vergleich zwischen Baden-Württemberg und dem Bundesgebiet. Datengrundlage: Strukturhebung der Forstbetriebe 2022 (Destatis, 2023) .....	15
Abbildung 3: Flächenanteile der Hauptbaumarten in Baden-Württemberg und Deutschland. ALH (Andere Laubhölzer höherer Lebensdauer; vor allem Ahorn, Esche, Hainbuche und Linden); ALN (Andere Laubhölzer niederer Lebensdauer, beispielsweise Birken, Erlen und Pappeln). Datengrundlage: 4. Bundeswaldinventur (FVA, 2024 & BMEL, 2024) .....	16
Abbildung 4: Waldbedeckung in Baden-Württemberg nach Zusammensetzung (links) und in den Naturräumen 5. Ordnung (rechts; walddominierte Naturräume mit einer Bedeckung von über 50% sind mit einer Umrandung kenntlich gemacht). Datengrundlage: Basis-DLM: LGL, <a href="http://www.lgl-bw.de">www.lgl-bw.de</a> , dl-de/by-2-0; Geobasisdaten: LGL ( <a href="http://www.lgl-bw.de">www.lgl-bw.de</a> ); Kartenhintergrund: ESRI et al. ....	17
Abbildung 5: Potentielle natürliche Vegetation in Baden-Württemberg. Kategorisierung aus Darstellungsgründen teilweise zusammengefasst. Datengrundlage: Daten aus dem Umweltinformationssystem (UIS) der LUBW (LUBW, 2013) .....	18
Abbildung 6: Waldanteil in den Regionen Baden-Württembergs, basierend auf dem Basis-DLM. [1] Bodensee- Oberschwaben, [2] Schwarzwald-Baar-Heuberg, [3] Heilbronn-Franken, [4] Donau-Iller, [5] Stuttgart, [6] Ostwürttemberg, [7] Rhein-Neckar, [8] Hochrhein-Bodensee, [9] Mittlerer Oberrhein, [10] Nordschwarzwald, [11] Neckar-Alb, [12] Südlicher Oberrhein. Datengrundlage: Basis-DLM: LGL ( <a href="http://www.lgl-bw.de">www.lgl-bw.de</a> , dl-de/by-2-0); Geobasisdaten: LGL ( <a href="http://www.lgl-bw.de">www.lgl-bw.de</a> ) .....	21
Abbildung 7: Darstellung der forstlichen Waldfunktionen, basierend auf der Waldfunktionenkartierung (WFK) in den Regionen Baden-Württembergs. Flächen können mehrere Funktionen erfüllen. Der Erholungswald wurde aus Darstellungsgründen nicht abgebildet und ist in einer eigenen Abbildung in Anhang 1 dargestellt. Datengrundlage: Waldfunktionenkartierung (FVA, o.J.c); Geobasisdaten: LGL ( <a href="http://www.lgl-bw.de">www.lgl-bw.de</a> ) .....	25
Abbildung 8: Anteiliges Vorkommen der Waldfunktionen in den Regionen Baden-Württembergs. Die grobe Farbeinteilung spiegelt die Regierungsbezirke wider: blau – Regierungsbezirk Tübingen, orange – Regierungsbezirk Stuttgart, grün – Regierungsbezirk Karlsruhe und violett – Regierungsbezirk Freiburg. Datengrundlage: Waldfunktionenkartierung (FVA, o.J.c); Geobasisdaten: LGL ( <a href="http://www.lgl-bw.de">www.lgl-bw.de</a> ) .....	26
Abbildung 9: Vorkommen von Wasserschutzwald in den Regionen Baden-Württembergs unterteilt nach Schutzgebietskategorie. Eigene Auswertung. Datengrundlage: Wasserschutzgebiete: Daten aus dem Umweltinformationssystem (UIS) der LUBW; Geobasisdaten: LGL ( <a href="http://www.lgl-bw.de">www.lgl-bw.de</a> ) .....	27
Abbildung 10: Wasserschutzwald in Baden-Württemberg ausgewiesen nach dem WHG (WHG, 2009/22.12.2023) und dem WG (WG, 2013/07.02.2023) Baden-Württemberg. Datengrundlage: Wasserschutzgebiete: Daten aus dem Umweltinformationssystem (UIS) der LUBW; Geobasisdaten: LGL ( <a href="http://www.lgl-bw.de">www.lgl-bw.de</a> ) .....	28
Abbildung 11: Klimaschutzleistung des Waldes in den Kreisen in Baden-Württemberg in Tausend Euro pro Quadratkilometer und Jahr basierend auf den Ergebnissen der dritten Bundeswaldinventur. Datengrundlage: Regionalisierte Bewertung der Waldleistungen in Deutschland (Elsasser et al., 2020); Geobasisdaten: LGL ( <a href="http://www.lgl-bw.de">www.lgl-bw.de</a> ) .....	30
Abbildung 12: Anteil der Biotopleistypen an der Gesamtfläche der gesetzlich geschützten Waldbiotope. Eigene Auswertung. Datengrundlage: Waldbiotopkartierung (FVA, o.J.b), Stand 2023. ....	34
Abbildung 13: Vorkommen streng geschützter Waldflächen in den Regionen Baden-Württembergs, unterschieden nach Schutzgebietskategorie. Kerzonen BG/NP: Kerzonen von Biosphären-gebieten und des Nationalparks Schwarzwald. Datengrundlage: Waldbiotopkartierung: FVA (o. D.b) Stand 2023; Zonierung des Nationalparks: Nationalpark Schwarzwald, Stand 2020; Weitere Schutzgebiete: Daten aus dem Umweltinformationssystem (UIS) der LUBW, Stand 2024; Geobasisdaten: LGL ( <a href="http://www.lgl-bw.de">www.lgl-bw.de</a> ) .....	35
Abbildung 14: Anteil streng geschützter Gebiete an der Waldfläche in den Gemeinden Baden-Württembergs. Datengrundlage: Waldbiotopkartierung (FVA, o. D.b) Stand 2023; Zonierung des Nationalparks: Nationalpark Schwarzwald, Stand 2020; Weitere Schutzgebiete: Daten aus dem Umweltinformationssystem (UIS) der LUBW, Stand 2024; Geobasisdaten: LGL ( <a href="http://www.lgl-bw.de">www.lgl-bw.de</a> ) .....	37
Abbildung 15: Entwicklung der Naturnähe der Wälder in Baden-Württemberg (FVA, 2024c) .....	37
Abbildung 16: Anteil naturnaher Wälder an der Waldfläche der Landkreise (in grün) und Totholzvolumen pro Hektar (in braun), basierend auf den Ergebnissen der vierten Bundeswaldinventur (Stand 2022). Datengrundlage: FVA ( <a href="http://www.fva-bw.de">www.fva-bw.de</a> ); Geobasisdaten: LGL ( <a href="http://www.lgl-bw.de">www.lgl-bw.de</a> ) .....	38
Abbildung 17: Anteil der Waldfläche in ha nach Eigentumsarten. Einheiten entsprechen im Privatwald Waldbesitzenden und im Körperschaftswald Gemeinden. Datengrundlage: Forststrukturerhebung 2022 (StaLa BW, 2022a) .....	40
Abbildung 18: Entwicklung der Anzahl der Betriebe, der Beschäftigtenzahl und des Umsatzes der Forstwirtschaft in Baden-Württemberg zwischen 2000 und 2020. Datengrundlage: Clusterstatistik Forst & Holz (TI, 2021) .....	41
Abbildung 19: Holzeinschlag in Baden-Württemberg 2023 nach Holzartengruppen und Waldeigentumsart in 1000 Festmetern Derbholz gemäß der Holzeinschlagsstatistik (Destatis, 2024) .....	42
Abbildung 20: Entwicklung des Holzeinschlags in Baden-Württemberg zwischen 2000 und 2023 unterteilt nach Holzartengruppen in 1000 Festmetern Derbholz gemäß der Holzeinschlagsstatistik (Destatis, 2024) .....	42
Abbildung 21: Entwicklung der stofflichen Nutzung von Stammholz (nicht verwertetes Holz hier berücksichtigt) und Industrieholz am Gesamtholzeinschlag von Nadel- und Laubholz zwischen 2000 und 2023 basierend auf der Holzeinschlagsstatistik (StaLa BW, 2024) .....	43
Abbildung 22: Rohholz-Erlöspotential in den Kreisen Baden-Württembergs basierend auf den Ergebnissen der BWI 2012 und den Holzpreisen 2016. Links: Erlöspotential in Millionen Euro; Rechts: Erlöspotential in Euro pro Hektar Wald. Datengrundlage: Regionalisierte Bewertung der Waldleistungen in Deutschland (Elsasser et al., 2020); Geobasisdaten: LGL ( <a href="http://www.lgl-bw.de">www.lgl-bw.de</a> ) .....	45
Abbildung 23: Schadstufenverteilung von Waldbäumen 2023 gemäß dem Waldzustandsbericht 2023 (FVA, 2023b) .....	47
Abbildung 24: Schadstufenverteilung (%) von Waldbäumen zwischen 2000 und 2023 gemäß dem Waldzustandsbericht 2023 (FVA, 2023b) .....	48
Abbildung 25: Anteil deutlich geschädigter Bäume (mindestens Schadstufe mittelstark) 2023 nach Kreisen. Links: Jungbäume (bis einschließlich 60 Jahren); Rechts: Altbäume (ab 61 Jahren). Für schraffierte Flächen liegen keine Angaben vor. Datengrundlage: Waldzustandsbericht 2023 (FVA, 2023b); Geobasisdaten: LGL ( <a href="http://www.lgl-bw.de">www.lgl-bw.de</a> ) .....	49

Abbildung 26: Entwicklung des Säure- und Stickstoffeintrags aus der Atmosphäre durch nasse Deposition auf Freiflächen im Wald zwischen 2000 und 2021. Datengrundlage: Länderinitiative Kernindikatoren (LiKi, 2023b).....	50
Abbildung 27: Stickstoff-Hintergrunddeposition in kg/ha/a in Baden-Württemberg als 5-jähriges Mittel von 2012 bis 2016. Datengrundlage: Daten aus dem Umweltinformationssystem (UIS) der LUBW (Stand 2020); Geobasisdaten: LGL (www.lgl-bw.de).....	51
Abbildung 28: Entwicklung des Schadholzaufkommens in Baden-Württemberg zwischen 2006 und 2023 unterteilt nach Schadursachen gemäß der Holzeinschlagstatistik (Destatis, 2024).....	53
Abbildung 29: Trockenstressrisiko der Fichte im Klimawandel basierend auf dem langjährigen mittleren Bodenwassergehalt als Anteil der Feldkapazität in %. Dargestellt sind die Ergebnisse für die Vergangenheit (1981 - 2010), die nahe Zukunft (2021 - 2050) und die ferne Zukunft (2071 - 2100). Die Projektionen basieren auf dem Emissionspfad RCP 4.5. Datengrundlage: Karten Klimafolgenforschung, FVA.....	55
Abbildung 30: Entwicklung der Waldbrandfläche und der Anzahl der Waldbrände zwischen 2000 und 2022 und Anzahl der Tage pro Jahr mit Waldbrandgefahr im Mittel in Baden-Württemberg. Datengrundlage: Waldbrandstatistik (BMEL, 2023) und Waldbrandgefahrenindex (DWD).....	57
Abbildung 31: Gesamtbewertung der Vulnerabilität des Waldes (Zusammenfassung der vier Hauptbaumarten Eiche, Buche, Fichte und Tanne) unter Klimawandel. Erläuterungen der Klassen und deren Flächen sind in Tabelle 3 zusammengestellt. Datengrundlage: Karten Klimafolgenforschung (FVA); Geobasisdaten: LGL (www.lgl-bw.de).....	59
Abbildung 32: Verteilung der Vulnerabilitätsstufen des Gesamtwalds im Klimawandel in den Regionen Baden-Württembergs. Datengrundlage: Karten Klimafolgenforschung (FVA); Geobasisdaten: LGL (www.lgl-bw.de).....	59
Abbildung 33: Bilanzierung der Baumarteneignung als Anteil der standortskartierten Fläche der vier Hauptbaumarten Buche, Eiche, Fichte und Tanne. Datengrundlage: Karten Klimafolgenforschung (FVA).....	61

# Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Flächenstatistik streng geschützter Waldflächen in Baden-Württemberg. Alle Angaben in ha. Punktuelle Naturdenkmale sind nicht berücksichtigt. Datengrundlage: Waldbiotopkartierung: FVA (o.J.b) Stand 2023; Zonierung des Nationalparks: Nationalpark Schwarzwald, Stand 2020; Weitere Schutzgebiete: Daten aus dem Umweltinformationssystem (UIS) der LUBW, Stand 2024; Geobasisdaten: LGL ( <a href="http://www.lgl-bw.de">www.lgl-bw.de</a> ).....	36
Tabelle 2: Holzerlöse nach Holzarten(-gruppen) für das Jahr 2016. Datenquelle: Elsasser et al., 2020, S. 11. ....	44
Tabelle 3: Klassen der Vulnerabilitätskarte und die betroffene Fläche. Datenquelle: FVA, 2019c, S. 41.....	58

# 1 Einleitung

Der Wald in Baden-Württemberg ist in vielen Landesteilen landschaftsprägend und stellt – wie das Offenland für die Landwirtschaft – den Naturraum für die gesetzlich verankerte, nachhaltige forstwirtschaftliche Nutzung. Jenseits seiner Rolle als Quelle für Holz und andere natürliche Ressourcen leistet der Wald als natürliche Vegetationsform sowie durch seine übergreifenden Funktionen und Ökosystemleistungen wichtige Aufgaben:

- Der Wald bildet die ökonomische Grundlage für die Forstwirtschaft als eine bedeutende Wirtschaftsbranche, die Arbeitsplätze schafft und Einnahmen generiert.
- Der Wald ist ein wichtiger Lebensraum für eine Vielzahl von Pflanzen- und Tierarten. Er trägt zur Biodiversität bei, reguliert das Klima, filtert Wasser und Boden und stabilisiert das ökologische Gleichgewicht.
- Der Wald bietet Erholungs- und Freizeitmöglichkeiten und ist ein Ort für Tourismus und Naherholung, für Sport und andere kulturelle Aktivitäten.
- Der Wald bietet Schutz vor Naturgefahren wie Erosion, Hochwasser und Lawinen. Er spielt eine wichtige Rolle bei der Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit und des Wasserhaushalts.
- Wälder sind eine der wichtigsten terrestrischen Kohlenstoffspeicher und tragen zur Regulierung der globalen Treibhausgasbilanz bei.

Die Forstwirtschaft trägt dazu bei, den Wald zu erhalten und zu pflegen, um dessen Funktionen langfristig zu sichern. Ziel des Waldbaus ist dabei die Harmonisierung wirtschaftlicher, gesellschaftlicher und ökologischer Ansprüche. Das gilt insbesondere hinsichtlich

- des Schutzes von Lebensstätten und Biodiversität. Hier kann die Forstwirtschaft dazu beitragen, Synergien von Holznutzung und Arten-, Biotop- und Biodiversitätsschutz zu entwickeln.
- des Klimaschutzes und der Anpassung an den Klimawandel. Der Wald in Baden-Württemberg leistet nicht nur Klimaschutzaufgaben, sondern ist auch gleichzeitig von den Auswirkungen des Klimawandels betroffen. Die Forstwirtschaft trägt dazu bei, den Wald als Kohlenstoffspeicher zu erhalten und den Wald an den Klimawandel anzupassen.
- der Sicherung der Rohstoffversorgung. Die Forstwirtschaft leistet den zentralen Beitrag zur Sicherung der Holzversorgung in Baden-Württemberg.
- der Stärkung des ländlichen Raums. Die Forstwirtschaft schafft Arbeitsplätze im ländlichen Raum und trägt zur Stärkung der regionalen Wirtschaft bei.
- der regionalen Resilienz. Wälder dienen als Naturerfahrungs- sowie als thermische und mentale Erholungsräume. Zum Beitrag der Wälder zur regionalen Resilienz zählen deren Angebot als Bewegungs- und Rückzugsraum wildlebender Arten und deren Funktion als Räume für den Hochwasserschutz in der Fläche.

Insgesamt hat die Waldentwicklung äußerst vielschichtige Funktionen des Waldes zu beachten und vielgestaltige Ökosystemleistungen - versorgende, unterstützende, regulierende und kulturelle – zu gewährleisten (siehe Abbildung 1). Dieser Bericht stellt für Baden-Württemberg eine Situationsbeschreibung zusammen, die Tragweite dieser Aufgabe und deren räumliche Implikationen aufzeigt.



Abbildung 1: Ökosystemleistungen von Wäldern (MLR, 2024, S. 7, leicht verändert).

## 2 Wald in Baden-Württemberg

### 2.1 Fläche, Besitz- und Altersstruktur, Verjüngung

Baden-Württemberg ist mit einer Waldfläche von ca. 13.500 km<sup>2</sup> und einem Anteil von 37,9% an der Landesfläche eines der waldreichsten Länder der Bundesrepublik. Stand 2022 sind 34,5% der Waldfläche in Baden-Württemberg in privatem Besitz, und weitere 25% zählen zum Staatswald, sind also im Besitz des Landes Baden-Württemberg oder der Bundesrepublik Deutschland. Die größte Waldfläche befindet sich jedoch im Besitz von anderen Körperschaften, in der Regel von Kommunen, die gemeinsam mehr als 40% des Waldes in Baden-Württemberg besitzen. Damit weicht die Besitzstruktur in Baden-Württemberg deutlich von den bundesweiten Verhältnissen ab (siehe Abbildung 2). Bundesweit sind 43% der Waldflächen in privater Hand, fast 22% im Besitz von Körperschaften und über 35% zählen zum Staatswald (Destatis, 2023).

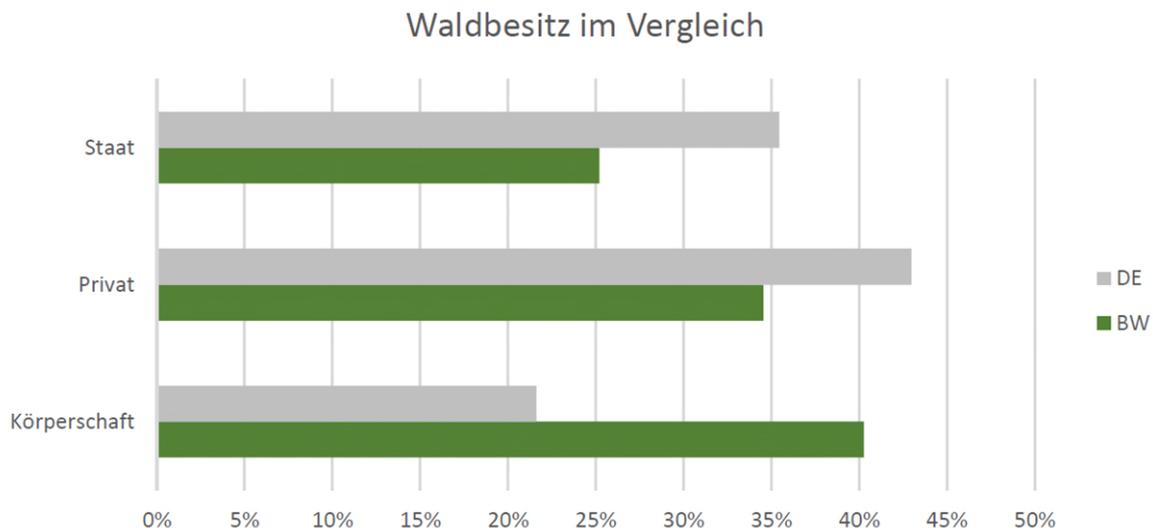


Abbildung 2: Besitzverhältnisse des Waldes im Vergleich zwischen Baden-Württemberg und dem Bundesgebiet. Datengrundlage: Strukturhebung der Forstbetriebe 2022 (Destatis, 2023).

Entsprechend der derzeit aktuellen Waldinventur aus dem Jahr 2022 stellt die Fichte mit 31% der Waldfläche den größten Anteil der vorkommenden Baumarten in Baden-Württemberg (siehe Abbildung 3). Die Buche ist in 2022 mit einem Flächenanteil von rund 23% die am weitesten verbreitete Laubbaumart und die zweithäufigste Baumart insgesamt. Mit einem Flächenanteil von jeweils 6-9% waren außerdem die Kiefer, die Tanne und die Eiche relativ weit verbreitet. Nadelbäume stellen nach den aktuellen Inventurdaten mit 51,5% den überwiegenden Teil der Waldfläche. In der langjährigen Betrachtung seit 1987 veränderte sich die Baumartenzusammensetzung deutlich hin zu einem höheren Anteil an Laubhölzern. Insgesamt nahm deren Anteil von 36.11% in 1987 auf 48.47% in 2022 zu (FVA, 2024c). Der Holzvorrat in Baden-Württemberg lag 2022 bei 496 Millionen m<sup>3</sup>. Rund 37% (185.00 m<sup>3</sup>) des Holzvorrats entfiel auf die Fichte. Zweitgrößte Fraktion war die Buche mit knapp über 21%, weitere 12%

stellte die Tanne. Insgesamt überstieg der Nadelholzvorrat bei weitem den Vorrat an Laubhölzern. Der fortschreitende Waldumbau macht sich auch in der Entwicklung der Holzvorräte bemerkbar. Die Vorräte an Kiefer, insbesondere aber die der Fichte gehen seit 1987 kontinuierlich zurück. Gleichzeitig nimmt der Vorrat an Laubhölzern zu, aber auch Tanne und Douglasie verzeichneten einen Zuwachs (FVA, 2024c).

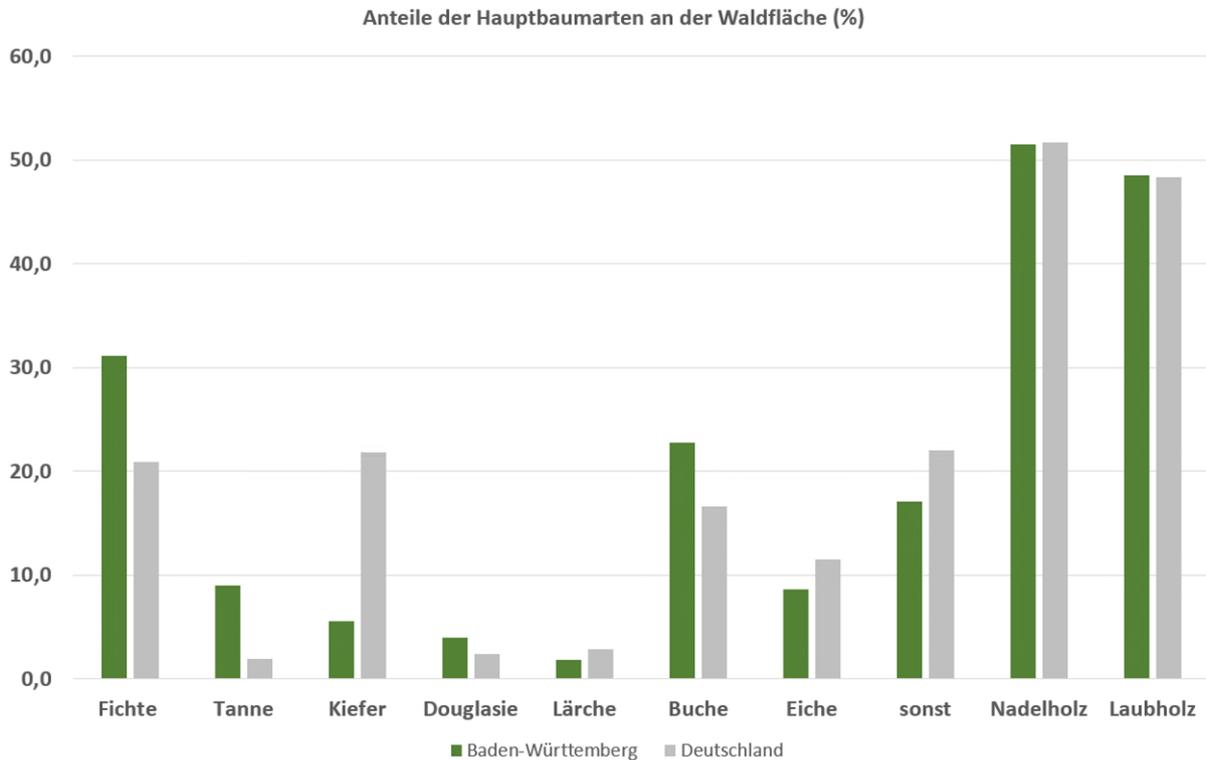


Abbildung 3: Flächenanteile der Hauptbaumarten in Baden-Württemberg und Deutschland. ALH (Andere Laubhölzer höherer Lebensdauer; vor allem Ahorn, Esche, Hainbuche und Linden); ALN (Andere Laubhölzer niederer Lebensdauer, beispielsweise Birken, Erlen und Pappeln). Datengrundlage: 4. Bundeswaldinventur (FVA, 2024 & BMEL, 2024).

Mit Blick auf die Altersstruktur zeigt die Waldinventur 2022, dass die Altersklassen 41-60 und 61-80 Jahre die am weitesten verbreitete Altersklasse ist (220 bzw. 224 Tsd. ha). Die Altersstruktur verändert sich zunehmend hin zu älteren Bäumen. 1987 lag der Anteil der Bäume mit einem Alter über 100 Jahre bei knapp 19%. 2022 waren es fast 31% (FVA, 2024c).

Zur Verjüngung zählen junge Bäume mit einer Höhe von mindestens 20 cm und einem Brusthöhendurchmesser (BHD) von weniger als 7 cm. 2022 Betrug die Verjüngung unter Schirm (unter größeren Bäumen) knapp 416.313 ha und die abgedeckte Verjüngung (nicht unter Schirm) 37.406 ha. Dabei entstanden 2022 fast 94% der Verjüngung auf natürliche Weise. Mit Ausnahme von Douglasien und Lärchen hatten alle Baumarten einen natürlichen Verjüngungsanteil von 80% oder mehr (FVA, 2024c). Die Verjüngung besteht zu fast 75 % aus Laubbaumarten und nur noch zu 25 % aus Nadelbaumarten. Das lässt einen deutlichen Wandel hin zu Laubmischwäldern erwarten (FVA, 2024c).

## 2.2 Räumliche Differenzierung

### 2.2.1 Waldbedeckung

Die Landesfläche von Baden-Württemberg ist zu 37,9% (1,35 Mio. ha) mit Wald bedeckt (StaLa BW, o.J.). Die größten Waldflächen befinden sich im Schwarzwald. Insgesamt können 6 große Waldgebiete oder walddreiche Gebiete in Baden-Württemberg unterschieden werden: Schwarzwald, Schwäbische Alb, Odenwald, Schwäbisch-Fränkischer Wald, Stromberg-Heuchelberg und Schönbuch. In Abbildung 4 sind die walddominierten Naturräume in Baden-Württemberg dargestellt (> 50% Waldanteil). Deren Landesflächenanteil beträgt 32%.

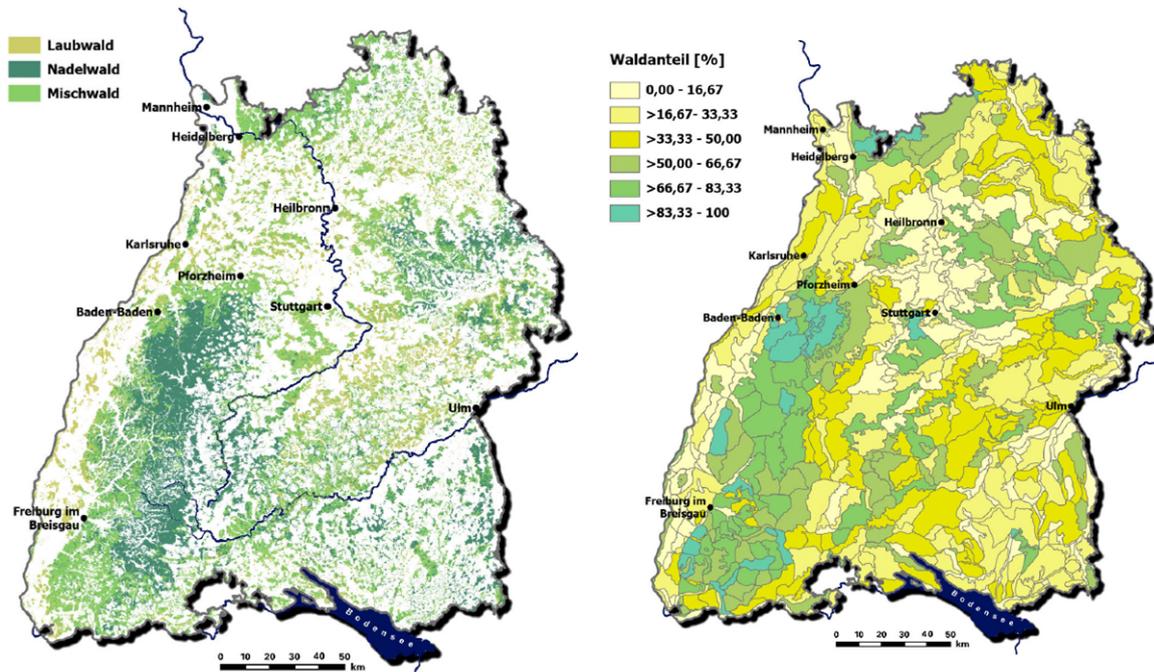


Abbildung 4: Waldbedeckung in Baden-Württemberg nach Zusammensetzung (links) und in den Naturräumen 5. Ordnung (rechts; walddominierte Naturräume mit einer Bedeckung von über 50% sind mit einer Umrandung kenntlich gemacht). Datengrundlage: Basis-DLM: LGL, [www.lgl-bw.de](http://www.lgl-bw.de), [dl-de/by-2-0](http://dl-de/by-2-0); Geobasisdaten: LGL ([www.lgl-bw.de](http://www.lgl-bw.de)); Kartenhintergrund: © LUBW.

### 2.2.2 Potentiell natürliche Vegetation

Abhängig von Klima, Geomorphologie und den Bodenbedingungen entwickeln sich unterschiedliche Waldgesellschaften (Härdtle et al., 2008). Ohne anthropogene Eingriffe wären 90% der Fläche Mitteleuropas bewaldet. Diese potentielle natürliche Vegetation (PNV) basiert auf den klimatischen, geologischen und bodenkundlichen Gegebenheiten. Definiert ist die PNV als „die Vegetation, die sich unter den heutigen standörtlichen Bedingungen aller Voraussicht nach einstellen würde, wenn die Landnutzung durch den Menschen aufhören würde“ (LUBW, 2013, S. 5) und beinhaltet somit auch die Auswirkungen menschlicher Eingriffe der Vergangenheit (LUBW, 2013). Die PNV in Baden-Württemberg besteht in den tieferen Lagen nahezu vollständig aus Buchenwäldern. An Feuchtstandorten entwickeln sich Auenwälder, edellaubholzreiche Feuchtwälder oder Sumpf- und Bruchwälder. Lediglich im Schwarzwald, dem östlich angrenzenden Gebiet Baar-Wutach, kleinen Teilen des Südwestdeutschen Alpenvorlands und den Schwäbisch-Fränkischen Waldbergen besteht die PNV aus Tannen-Buchenwäldern.

Fichte-Tanne-Buchenwälder sind selten und nahezu ausschließlich im Hochschwarzwald und im Alpenvorland angesiedelt (siehe Abbildung 5). Die PNV wird abhängig von Feuchte, Basenreichtum und Höhenstufe weiter differenziert in 124 Waldgesellschaften (LUBW, 2013). Angesichts des Klimawandels ist die PNV als Bewertungsgrundlage allerdings eingeschränkt und sollte dynamisiert werden.

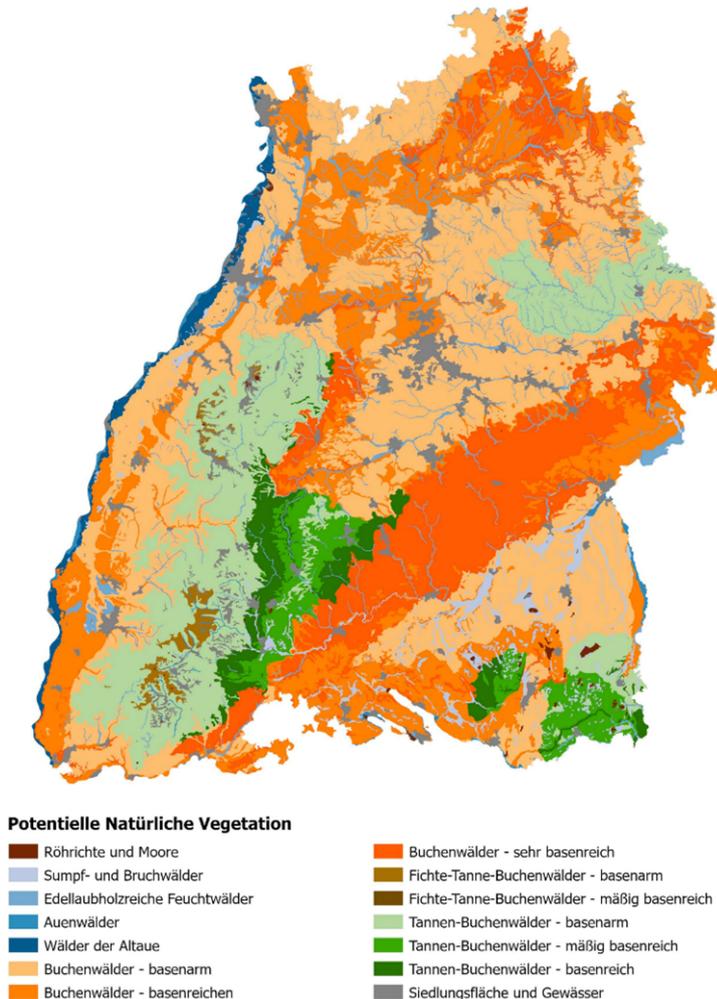


Abbildung 5: Potentielle natürliche Vegetation in Baden-Württemberg. Kategorisierung aus Darstellungsgründen teilweise zusammengefasst. Datengrundlage: Daten aus dem Umweltinformationssystem (UIS) der LUBW (LUBW, 2013).

### 2.2.3 Forstliche Wuchsgebiete

Für forstliche Zwecke wurde das Konzept der Wuchsgebiete ausgehend von großräumigen Standortbedingungen als regionale Gliederung entwickelt<sup>1</sup>. Die einzelnen Wuchsgebiete stellen jeweils eine Großlandschaft mit „ähnlichen Merkmalen in Landschaftsform und Gesteinscharakter, aber uneinheitlichem Regionalklima“ (LUBW, 2013, S. 37) dar. In Baden-Württemberg werden 7 Wuchsgebiete unterschieden: der Odenwald, das Oberrheinische Tiefland, das Neckarland, der Schwarzwald, das Gebiet Baar-Wutach, die Schwäbische Alb und das Südwestdeutsche Alpenvorland (ForstBW, o.J.b).

<sup>1</sup> Siehe [https://www.fva-bw.de/fileadmin/scripts/forschung/wns/stoka/docs/Regionale\\_Gliederung\\_Karte.pdf](https://www.fva-bw.de/fileadmin/scripts/forschung/wns/stoka/docs/Regionale_Gliederung_Karte.pdf).

Der *Odenwald* ist ein stark bewaldetes Mittelgebirge in Südhessen, im Norden Baden-Württembergs und Bayern. Nur rund 1.000 km<sup>2</sup> des Odenwalds liegen in Baden-Württemberg und werden zum gleichnamigen Wuchsgebiet gezählt. 60% der Fläche sind bewaldet. Ausgangsgestein hier ist hauptsächlich Buntsandstein. Der Baumbestand besteht jeweils zur Hälfte aus Laub- und Nadelbäumen. Auffällig ist das hier traditionell geringe Vorkommen von Tannen gegenüber der ansonsten gleichmäßigen Häufigkeit der Baumarten (ForstBW, o.J.b; FVA, 2015).

Das *Oberrheinische Tiefland* erstreckt sich als schmaler Streifen entlang der gesamten Westgrenze in Baden-Württemberg und umfasst eine Fläche von 3.600 km<sup>2</sup>, allerdings sind nur 800 km<sup>2</sup> bewaldet. Mit 22% ist der Waldanteil dort unter allen Wuchsgebieten am geringsten. Die Baumartenzusammensetzung wird durch den Rhein geprägt. Unterschieden werden können Flächen, die häufig überflutet werden und Weichhölzer beheimaten, und Flächen, die selten überflutet werden und mit Harthölzern bestockt sind. Außerdem ändert sich mit zunehmendem Sandanteil im Boden Richtung Norden auch die Waldzusammensetzung von Laub- zu Nadelwald. Über 75% des Baumbestands sind Laubbäume wovon der größte Anteil auf andere Laubhölzer höherer Lebensdauer (ALH) entfällt, aber auch die der niederen Lebensdauer kommen hier häufiger vor als in allen anderen Wuchsgebieten. Der Fichtenbestand ist am geringsten von allen Wuchsgebieten, dafür der Kieferanteil am höchsten, wegen der häufig vorkommenden sandigen Böden (z.B. Harthwald) (ForstBW, o.J.b; FVA, 2015).

Das *Neckarland* ist flächenmäßig das größte Wuchsgebiet (13.000 km<sup>2</sup>) und beinhaltet nach dem Schwarzwald die zweit größten Waldflächen von knapp 4.000 km<sup>2</sup>. Neben der Neckarebene zählen das Kraichgau, das Bauland, der Schwäbisch-Fränkische Wald, der Stromberg-Heuchelberg, der Schönbuch und der Taubergrund zum Wuchsgebiet Neckarland. Es kann zwischen den landwirtschaftlich genutzten Gäulandschaften und den vorrangig bewaldeten Keuperberglandschaften unterschieden werden. Das Neckarland ist durch einen vielseitigen Laubwald geprägt, der 3/5 der Waldfläche einnimmt. Unter den Nadelbäumen ist wieder die Fichte dominant (ForstBW, o.J.b; FVA, 2015).

Der *Schwarzwald* umfasst auf einer Gesamtfläche von 5.900 km<sup>2</sup> mehr als 4.000 km<sup>2</sup> Wald. Damit ist es nicht nur das am meisten bewaldete Wuchsgebiet (68%), sondern umfasst auch die größte Waldfläche in Baden-Württemberg. Buntsandstein ist das geologische Ausgangsgestein im Norden und Osten, wohingegen Granit und Gneis im Süden und Westen vorrangig vorkommen. Klimatisch unterscheidet sich der Schwarzwald deutlich von den benachbarten Wuchsgebieten, da er insgesamt kühler und durch hohe Niederschläge gekennzeichnet ist. Weit verbreitet sind Fichten-Tannen-Buchen Mischwälder, lediglich der Nordschwarzwald ist weitgehend ein Nadelwald (ForstBW, o.J.b; FVA, 2015).

Das Wuchsgebiet *Baar-Wutach* grenzt im Westen an den Südschwarzwald und im Osten an die Schwäbische Alb an. Es umfasst rund 500 km<sup>2</sup> Wald und ist das Wuchsgebiet mit der kleinsten Waldfläche in Baden-Württemberg. Klimatische Besonderheiten wie extreme Fröste

in Frühjahr und Herbst, sowie tiefe Temperaturen im Winter sind der Grund für das fast ausschließliche Vorkommen von Nadelbäumen. Allein Fichten bedeckten über 60% der Waldfläche (ForstBW, o.J.b; FVA, 2015).

Rund 2.400 km<sup>2</sup> der kalkreichen Böden der Schwäbischen Alb sind bewaldet. Der Waldanteil liegt bei 45%, wovon wiederum fast die Hälfte durch Laubbäume bewachsen wird. Dominierende Baumarten sind hier die Buche mit 39% und die Fichte mit 33%. Fichten kommen fast ausschließlich auf den tiefgründigen Böden des Albhochlands vor. Eichenbestände sind an warmen Südhängen angesiedelt und Ahorn oder Eschen prägen feuchtere Standorte in Schluchten (ForstBW, o.J.b; FVA, 2015).

Das *Südwestdeutsche Alpenvorland* umfasst eine Waldfläche von 1.600 km<sup>2</sup> und hat mit 29% den zweit geringsten Waldanteil der Wuchsgebiete in Baden-Württemberg. Nadelbäume bestocken rund 60% der Fläche und es kommen höhere Fichtenanteile als im Schwarzwald vor. Andere Nadelbaumarten stellen ungefähr gleiche Anteile der Baumartenzusammensetzung, insgesamt aber machen sie nur rund 10% aus. Wichtigste Laubbaumart ist die Buche. Gemeinsam mit anderen Laubhölzern höherer Lebensdauer prägt sie den Laubwaldanteil (ForstBW, o.J.b; FVA, 2015).

#### **2.2.4 Wald in den Regionen**

Der Waldanteil in den Regionen Baden-Württembergs variiert zwischen 29% und 57%. Am höchsten ist der Waldanteil in der Region Nordschwarzwald gefolgt von den an den Schwarzwald grenzenden Regionen Schwarzwald-Baar-Heuberg, Südlicher-Oberrhein und Hochrhein-Bodensee (siehe Abbildung 6). Mehr als 40% der Fläche ist nur noch in den Regionen Ostwürttemberg und Mittlerer-Oberrhein von Wald bedeckt. Mit rund 30% weisen die Regionen Donau-Iller und Heilbronn-Franken die geringsten Waldanteile auf. Die absolute Waldfläche ist in der Region Südlicher Oberrhein mit Abstand am größten und beträgt rund 195.000 ha. Weniger als 90.000 ha Waldfläche findet man in den Regionen Mittlerer Oberrhein, Ostwürttemberg und Donau-Iller (Quelle: GIS-Analyse, siehe Abbildung 6).

Die Baumartenzusammensetzung in den Regionen ist aufgrund der verschiedenen klimatischen und geologischen Bedingungen, die innerhalb einer Region vorkommen, tendenziell diverser als wenn nach Wuchsgebieten gegliedert. Das ist beispielsweise in der Region Südlicher Oberrhein der Fall, wo warme Lagen des Oberrheinischen Tieflands und kühle Lagen des Hochschwarzwalds vorkommen.

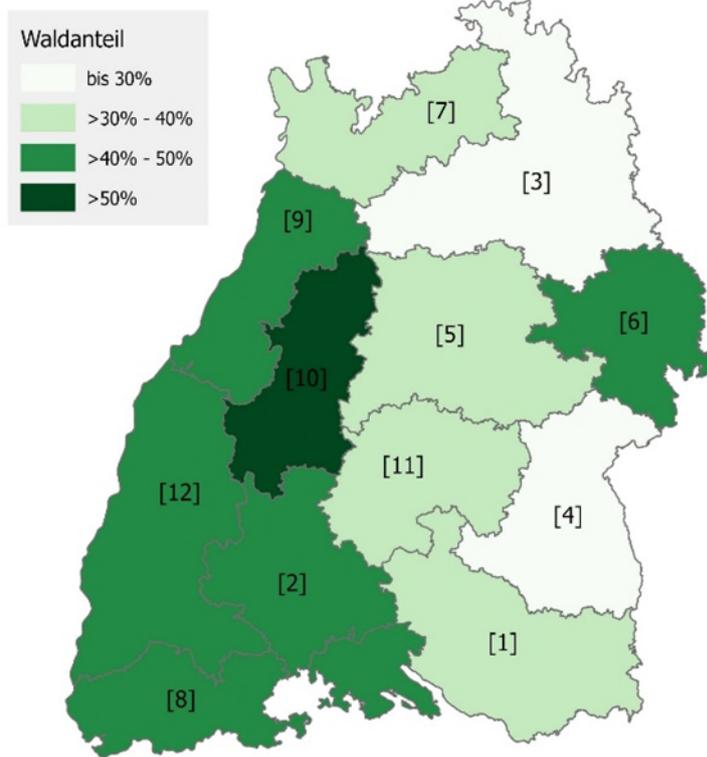


Abbildung 6: Waldanteil in den Regionen Baden-Württembergs, basierend auf dem Basis-DLM. [1] Bodensee-Oberschwaben, [2] Schwarzwald-Baar-Heuberg, [3] Heilbronn-Franken, [4] Donau-Iller, [5] Stuttgart, [6] Ostwürttemberg, [7] Rhein-Neckar, [8] Hochrhein-Bodensee, [9] Mittlerer Oberrhein, [10] Nordschwarzwald, [11] Neckar-Alb, [12] Südlicher Oberrhein. Datengrundlage: Basis-DLM: LGL ([www.lgl-bw.de](http://www.lgl-bw.de), [dl-de/by-2-0](http://dl-de/by-2-0)); Geobasisdaten: LGL ([www.lgl-bw.de](http://www.lgl-bw.de)).

## 3 Waldfunktionen und Schutzkulissen

Der Wald erfüllt eine Vielzahl wichtiger Aufgaben: zum Beispiel die Rohstoffbereitstellung oder die Gewährleistung von die Erholungs- oder Naturschutzfunktionen. Auch Boden- und Kulturdenkmale sind mit dem Wald oftmals verknüpft. Teilweise sind die Waldfunktionen mit einem Rechtsstatus verbunden. Hierzu zählen beispielsweise Naturschutzgebiete im Wald, der Erholungswald oder der Wasserschutzwald. Grundlegend unterschieden werden muss zwischen Gebieten mit rechtsförmlich festgesetzter Zweckbindung und Gebieten bzw. Funktionszuweisungen ohne rechtsförmliche Zweckbindung. Häufig sind mit den rechtsförmlich ausgewiesenen Funktionen Vorgaben für die Nutzung, die Pflege und die Bewirtschaftung des Waldes verknüpft. Für die Funktionen ohne rechtsförmliche Zweckbindung sind diese oft als Empfehlungen formuliert. Die zentrale Rolle bei der Würdigung der Waldfunktionen spielt die Waldfunktionenkartierung (WFK). Es ist dabei zu betonen, dass im Zuge des gesetzlichen Auftrags zur multifunktionalen Waldbewirtschaftung generell alle Ökosystemleistungen des Waldes zu berücksichtigen sind, und dies auch außerhalb der Widmungskulissen der WFK.

### 3.1 Waldfunktionen

#### 3.1.1 *Waldfunktionenkartierung*

Die Waldfunktionenkartierung (WFK) umfasst die Kategorien Erholungswald, Klimaschutzwald, Immissionsschutzwald (inklusive Lärmschutzwald) und Sichtschutzwald. Darüber hinaus sind in der WFK auch drei rechtsförmlich ausgewiesene Funktionen berücksichtigt: der gesetzliche Erholungswald, der Bodenschutzwald und der Schutzwald gegen schädliche Umwelteinwirkungen. Sie alle haben ihre gesetzliche Grundlage im Landeswaldgesetz (LWaldG, 1995/07.02.2023) von Baden-Württemberg. Die in der WFK berücksichtigten Waldfunktionen zählen zu den forstlichen Waldfunktionen, die von der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA) ausgewiesen bzw. kartiert werden. Im Folgenden werden die einzelnen Funktionen und deren Vorkommen in Baden-Württemberg erläutert<sup>2</sup> und durch eigene Berechnungen ergänzt.

Der Wald trägt zum **Bodenschutz** bei, indem er beispielsweise Böden vor Erosion, Verdichtung oder Humusschwund schützt. In Baden-Württemberg zählen 18,4% der landesweiten Waldfläche zum Bodenschutzwald. Über 19% des Bodenschutzwaldes liegen in der Region Südlicher Oberrhein (siehe Abbildung 8). Überdurchschnittlich stark vertreten ist Bodenschutzwald außerdem in den Regionen Stuttgart und Neckar-Alb, im Gegensatz zur Region Rhein-Neckar, die den geringsten Anteil des Bodenschutzwaldes aufweist. Naturräumlich zeigt Abbildung 8 die Konzentration des Bodenschutzwaldes entlang des Schwarzwaldes und des Albtraufes und dessen Fehlen im Oberrheinischen Tiefland. Die Verteilung des Vorkommens von Bodenschutzwald in den Raumkategorien zeigt, dass dieser vorrangig im ländlichen Raum

---

<sup>2</sup> Die Erläuterung folgt FVA (o.J.c.)

vorkommt. Rund 65% des Bodenschutzwaldes liegt, begründet durch dessen hohen Waldanteil, im Ländlichen Raum im engeren Sinne. In allen Raumkategorien sind rund 20% des Waldes als Bodenschutzwald ausgewiesen (Quelle: eigene GIS-Analysen).

Als **Klimaschutzwald** ausgewiesene Flächen schützen beispielsweise landwirtschaftliche Flächen vor Kaltluft bzw. Wind oder sie verbessern die klimatischen Bedingungen in Siedlungsgebieten und Freiflächen. Klimaschutz im Sinne der Verminderung von THG-Emissionen ist nicht beinhaltet. Knapp 13% der Waldfläche in Baden-Württemberg sind als Klimaschutzwald ausgewiesen, wovon rund 1/3 im Wuchsgebiet Oberrheinisches Tiefland und fast 40% im Neckarland liegen. Auf regionaler Ebene setzt sich die Konzentration des Klimaschutzwaldes fort. Nur 4 Regionen vereinen mehr als 75% der ausgewiesenen Fläche. Die Region Stuttgart stellt allein fast ein Drittel (31,3%) des Klimaschutzwaldes. Außerdem liegen über 45% in den Regionen Südlicher und Mittlerer Oberrhein und Hochrhein-Bodensee. Das Vorkommen von Klimaschutzwald in diesen Regionen beschränkt sich allerdings auf das Rheintal. Neben den Konzentrationsgebieten gibt es einige Regionen, in denen (nahezu) kein Klimaschutzwald ausgewiesen ist. Hierzu zählen die Regionen Donau-Iller, Bodensee-Oberschwaben, Schwarzwald-Baar-Heuberg, Nordschwarzwald und Ostwürttemberg. Die Konzentration von Klimaschutzwald in dicht besiedelten Regionen zeigt sich auch in der Verteilung in den Raumkategorien, da rund 63% in Verdichtungsräumen vorkommen und nur zu 6% im Ländlichen Raum im engeren Sinne liegen. (Quelle: eigene GIS-Analysen)

**Immissionsschutz** im Sinne der WFK ist die Verminderung von schädlichen oder belästigenden Einwirkungen auf Wohn, Arbeits- und Erholungsbereiche. Dazu zählt auch der Lärmschutz. Insgesamt sind 8,3% der Wälder in Baden-Württemberg Immissionsschutzwald. Rund 20% des Immissionsschutzwaldes liegen in der Region Stuttgart. Weitere 17% sind in der Region Mittlerer Oberrhein. Einen Anteil von mehr als 10% des Immissionsschutzwaldes kommt außerdem in den Regionen Rhein-Neckar und Südlicher Oberrhein vor. Mit maximal 3% ist der Anteil am Immissionsschutzwald in den Regionen Ostwürttemberg, Schwarzwald-Baar-Heuberg, Donau-Iller und Bodensee-Oberschwaben besonders gering. Ähnlich wie der Klimaschutzwald kommt Immissionsschutzwald vorrangig in dicht besiedelten Gebieten vor: rund 63% liegen in Verdichtungsräumen und nur zu 16% im Ländlichen Raum im engeren Sinne. (Quelle: eigene GIS-Analysen)

Zum **Erholungswald** zählen Waldflächen, die eine generell hohe Bedeutung für den Erholungsnutzen haben. Dazu zählen in Baden-Württemberg über 70% der Waldfläche. Unterschieden werden 3 Stufen: 1a - Wald mit sehr großer Bedeutung für die Erholung im urbanen Umfeld (6%), 1b - Wald mit großer Bedeutung für die Erholung (20%) und 2 - Wald mit relativ großer Bedeutung für die Erholung (45%). In der Regel werden Erholungswälder dort ausgewiesen, wo eine hohe Nutzung als Erholungsfläche erwartet wird. Nur ein kleiner Teil von rund 1% des Erholungswaldes ist förmlich ausgewiesen nach §33 LWaldG (LWaldG, 1995/07.02.2023) („gesetzlicher Erholungswald“) (FVA, o.J.c). Wegen des großen Umfangs von Erholungswald in Baden-Württemberg sind die regionalen Unterschiede relativ klein. Große Unterschiede werden jedoch bei der Betrachtung des Erholungswaldes in den Raum-

kategorien deutlich. Nahezu der gesamte Wald (99%) innerhalb der Verdichtungsräume Baden-Württembergs zählt zum Erholungswald. Im Gegensatz dazu steht der Ländliche Raum im engeren Sinne, wo lediglich 60% des Waldes als Erholungswald ausgewiesen sind (Quelle: eigene GIS-Analysen, siehe auch Anhang A1).

**Schutzwald gegen schädliche Umwelteinwirkungen** („Schutzwald Umwelt“) dient der Abwehr oder Verhütung schädlicher Umwelteinwirkungen (insbesondere durch Erosion durch Wasser und Wind, Austrocknung, schädliches Abfließen von Niederschlagswasser und Lawinen). Schutzwald gegen schädliche Umwelteinwirkungen spielt flächenmäßig somit lediglich eine untergeordnete Rolle. Insgesamt sind rund 500 ha in Baden-Württemberg so ausgewiesen. Die Flächen liegen fast vollständig in der Region Donau-Iller entlang der Iller - zum Vergleich: rund 180.000 ha Wald zählen in Baden-Württemberg zum Klimaschutzwald. (Quelle: eigene GIS-Analysen)

Als **Sichtschutzwald** sind in Baden-Württemberg 4.400 ha, also rund 3% der Waldfläche, ausgewiesen. Dieser dient der Erhaltung, der Verbesserung und der Gestaltung des Landschaftsbildes in Umgebung störender Objekte. Rund ein Viertel des Sichtschutzwaldes liegt in der Region Stuttgart. In der Region Mittlerer Oberrhein sind weitere 16% ausgewiesen. Außerdem haben die Regionen Heilbronn-Franken, Südlicher Oberrhein und Schwarzwald-Baar-Heuberg jeweils einen Anteil von rund 10% des Sichtschutzwaldes in Baden-Württemberg. (Quelle: eigene GIS-Analysen)

**Wasserschutzwald** dient dem Schutz von Grundwasser, der Verstetigung von Quellschüttungen und der Verringerung von Hochwasserschäden. In der Waldfunktionenkartierung ist allerdings nur „Sonstiger Wasserschutzwald“ erfasst. Dieser fasst Flächen zusammen, die bereits in Planung, aber noch im Verfahren befindlich und somit nicht nach dem Wassergesetz Baden-Württembergs (WG, 2013/07.02.2023) ausgewiesen sind. Rund 60.000 ha zählen in Baden-Württemberg zum sonstigen Wasserschutzwald. Mehr als ein Drittel des sonstigen Wasserschutzwaldes liegt im Nordschwarzwald. Außerdem liegen in den Regionen Stuttgart und Neckar-Alb jeweils etwas mehr als 10%. In allen anderen Regionen ist das Vorkommen von sonstigem Wasserschutzwald sehr gering. Der sonstige Wasserschutzwald kommt in zwei Raumkategorien schwerpunktartig vor: es liegen 54% im Ländlichen Raum im engeren Sinne und 36% in den Randzonen um die Verdichtungsräume. Nach dem WG geschützt sind weitaus größere Teile des Waldes, wie in 3.1.2 erläutert wird.

In Abbildung 7 ist das Vorkommen der forstlichen Waldfunktionen der Waldfunktionenkartierung dargestellt. Aus Darstellungsgründen ist die Erholungsfunktion des Waldes in einer eigenen Karte (in Anhang A1) abgebildet. In Anhang A2 ist eine systematische Übersicht zu den forstlichen Waldfunktionen zusammengestellt.

## Forstliche Waldfunktionen in Baden-Württemberg

### Waldfunktionenkartierung

- Schutzwald Umwelt
- Sichtschutzwald
- Immissionsschutzwald
- Sonstiger Wasserschutzwald
- Klimaschutzwald
- Bodenschutzwald

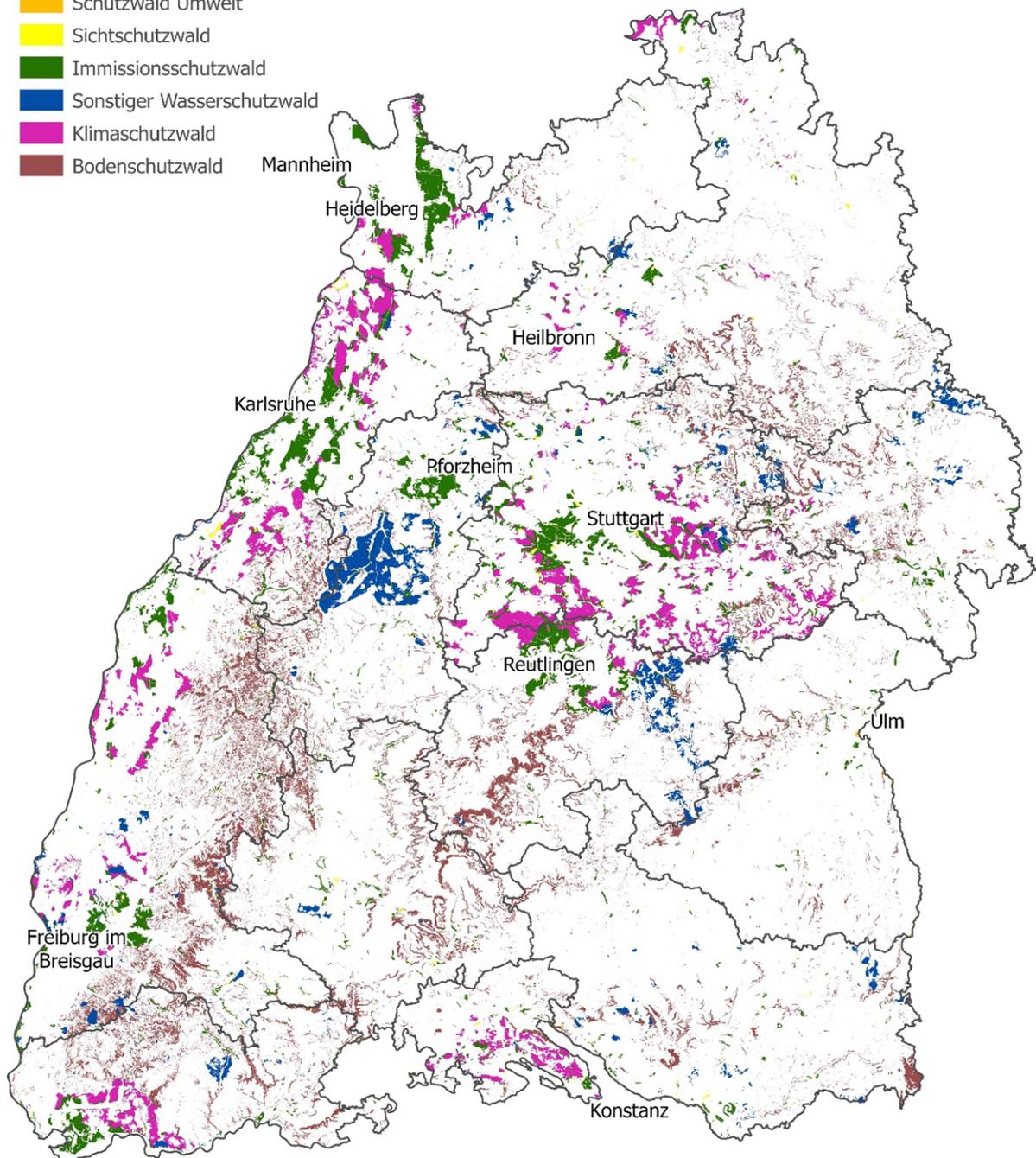


Abbildung 7: Darstellung der forstlichen Waldfunktionen, basierend auf der Waldfunktionenkartierung (WFK) in den Regionen Baden-Württembergs. Flächen können mehrere Funktionen erfüllen. Der Erholungswald wurde aus Darstellungsgründen nicht abgebildet und ist in einer eigenen Abbildung in Anhang 1 dargestellt. Datengrundlage: Waldfunktionenkartierung (FVA, o.J.c); Geobasisdaten: LGL ([www.lgl-bw.de](http://www.lgl-bw.de)).

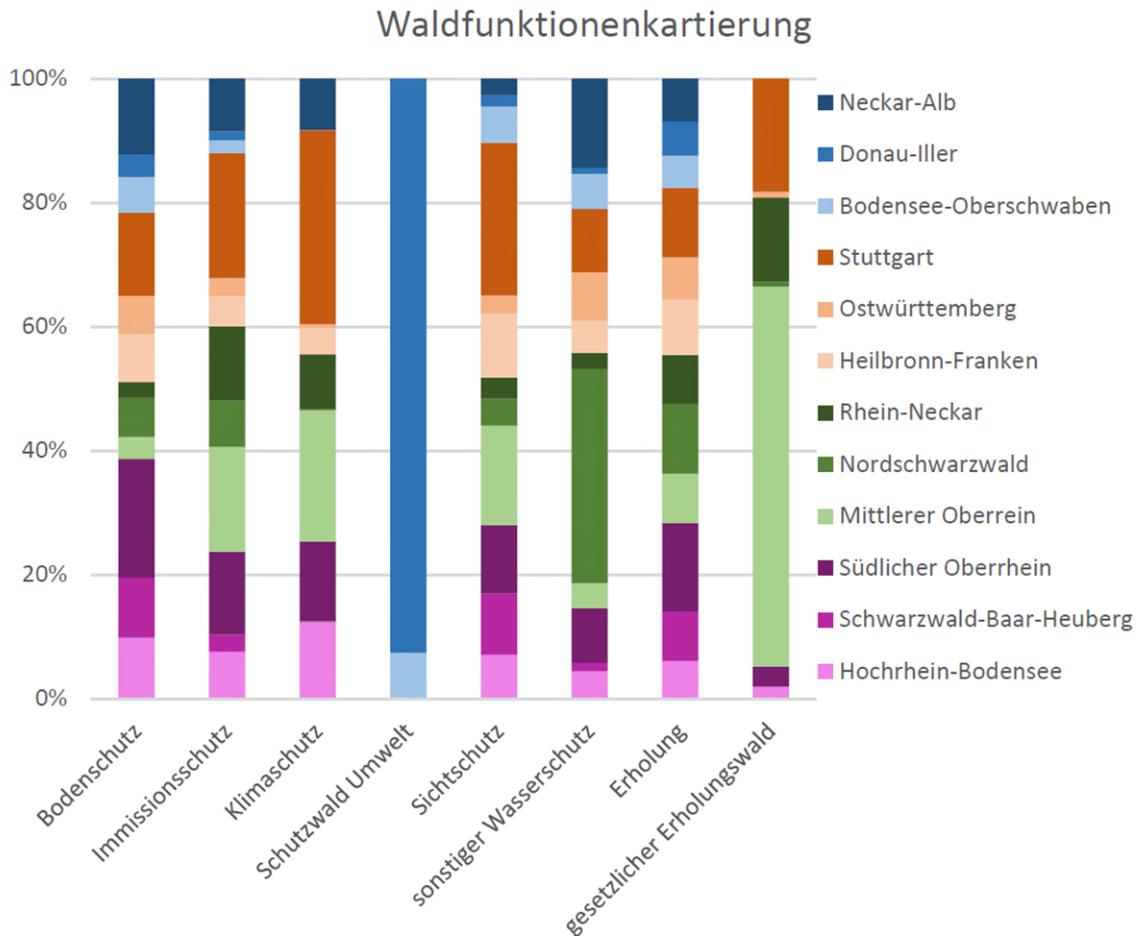


Abbildung 8: Anteiliges Vorkommen der Waldfunktionen in den Regionen Baden-Württembergs. Die grobe Farbeinteilung spiegelt die Regierungsbezirke wider: blau – Regierungsbezirk Tübingen, orange – Regierungsbezirk Stuttgart, grün – Regierungsbezirk Karlsruhe und violett – Regierungsbezirk Freiburg. Datengrundlage: Waldfunktionenkartierung (FVA, o.J.c); Geobasisdaten: LGL ([www.lgl-bw.de](http://www.lgl-bw.de)).

### 3.1.2 Wasserschutz

Dem Wasserschutz dient der Wald durch die Verringerung der Amplitude von Hochwasserereignissen und das damit verbundene Ausmaß von Hochwasserschäden, durch die Verbesserung der Qualität von Grundwasser und Oberflächengewässern und durch die Verstetigung von Quellschüttungen. Waldgebiete, die diese wichtigen Funktionen erfüllen („Wasserschutzwald“), zählen zu den Wasserschutz- und Quellschutzgebieten (§51 & 53 WHG, 2009/22.12.2023) oder zu den Überschwemmungsgebieten nach §65 des Wassergesetzes Baden-Württemberg (WG, 2013/07.02.2023) und sind somit rechtsförmlich ausgewiesen. Insgesamt dienen rund 33% des Waldes in Baden-Württemberg dem Wasserschutz. 94% des Wasserschutzwaldes zählen zu Wasserschutzgebieten wohingegen Quellschutzgebiete (5%) und Überschwemmungsgebiete (1%) nur einen geringen Umfang haben (Quelle: eigene GIS-Analysen).

Die regionale Verteilung des Wasserschutzwaldes (siehe Abbildung 9 und Abbildung 10) zeigt große Unterschiede im Vorkommen der Schutzkategorien. Wasserschutzgebiete sind in weiten Teilen Baden-Württembergs vorhanden. In den Regierungsbezirken Stuttgart und Tübingen liegen jeweils etwas mehr als ein Viertel des Wasserschutzwaldes (27,6% und 29,9%), während im Regierungsbezirk Freiburg (18,3%) und Karlsruhe (24,1%) etwas geringere Anteile vorkommen. Quellschutzgebiete im Wald konzentrieren sich fast vollständig in den Regionen Stuttgart (48,2%) und Mittlerer Oberrhein (42,7%). Waldflächen in Überschwemmungsgebieten sind entlang großer Flüsse in Baden-Württemberg konzentriert. Über die Hälfte (51,5%) dieser Flächen liegen in der Region Mittlerer Oberrhein. Weitere 16,7% liegen in der Region Rhein-Neckar, sowie rund 10% in der Region Donau-Iller und rund 8% in der Region Südlicher Oberrhein. (Quelle: eigene GIS-Analysen)

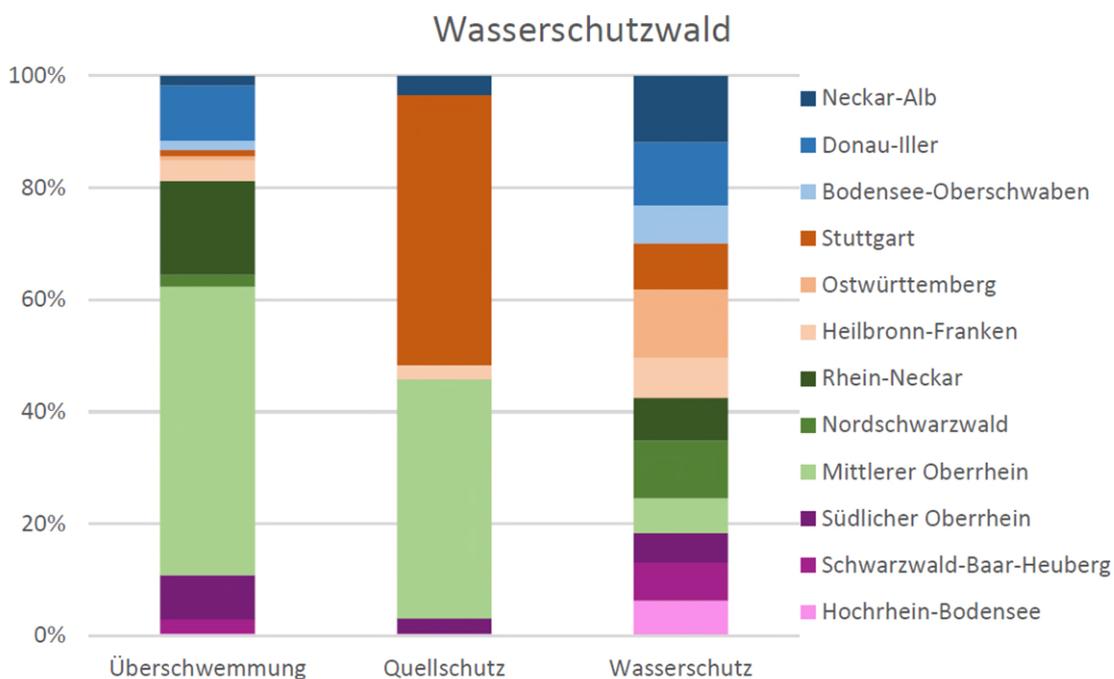


Abbildung 9: Vorkommen von Wasserschutzwald in den Regionen Baden-Württembergs unterteilt nach Schutzgebietskategorie. Eigene Auswertung. Datengrundlage: Wasserschutzgebiete: Daten aus dem Umweltinformationssystem (UIS) der LUBW; Geobasisdaten: LGL ([www.lgl-bw.de](http://www.lgl-bw.de)).

### 3.1.3 Wald und Klimaschutz

Der Wald stellt in Baden-Württemberg die größte aktive Kohlenstoffsенке dar und speicherte 2022 mehr als 6 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente. Zum Vergleich: Die Gesamtemissionen von Treibhausgasen in Baden-Württemberg beliefen sich im Jahr 2022 auf rund 72 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente (StaLa BW, 2023a). Erreicht wird diese Senkenleistung durch die Zunahme des Holzvorrats und damit der Menge des im Wald gebundenen CO<sub>2</sub>. Dauerhaft gespeichert wird der Kohlenstoff allerdings nur dann, wenn das Holz entweder im Wald verbleibt oder stofflich, also beispielsweise für den Hausbau, verwendet wird und nicht energetisch genutzt wird. Die energetische Nutzung von Holz substituiert zwar fossile Energieträger und verhindert die damit einhergehenden CO<sub>2</sub>-Emissionen, leistet aber keinen Beitrag zur

langfristigen CO<sub>2</sub> Speicherung. Wie in 4.3 beschrieben ist nach der vorrangigen Nutzung von Laub- und Nadelholz zu unterscheiden. Es ergeben sich aus Sicht des Klimaschutzes unterschiedliche Potentiale der Holzarten, da Laubholz eher energetisch und Nadelholz eher stofflich genutzt wird (Vonderach, 2023). Neben der oberirdischen Kohlenstoffspeicherung in Form von Holz speichert der Waldboden große Menge an Kohlenstoff. Rund 43% des Kohlenstoffs (im Wald) ist in Baden-Württemberg im Waldboden gespeichert. Die gespeicherte Menge ist dabei weitgehend unabhängig von dem darüber liegenden Waldbestand (Vonderach, 2023).

### Wasserschutzwald in Baden-Württemberg

#### Schutzgebiet

-  Überschwemmungsgebiete
-  Quellschutzgebiete
-  Wasserschutzgebiete

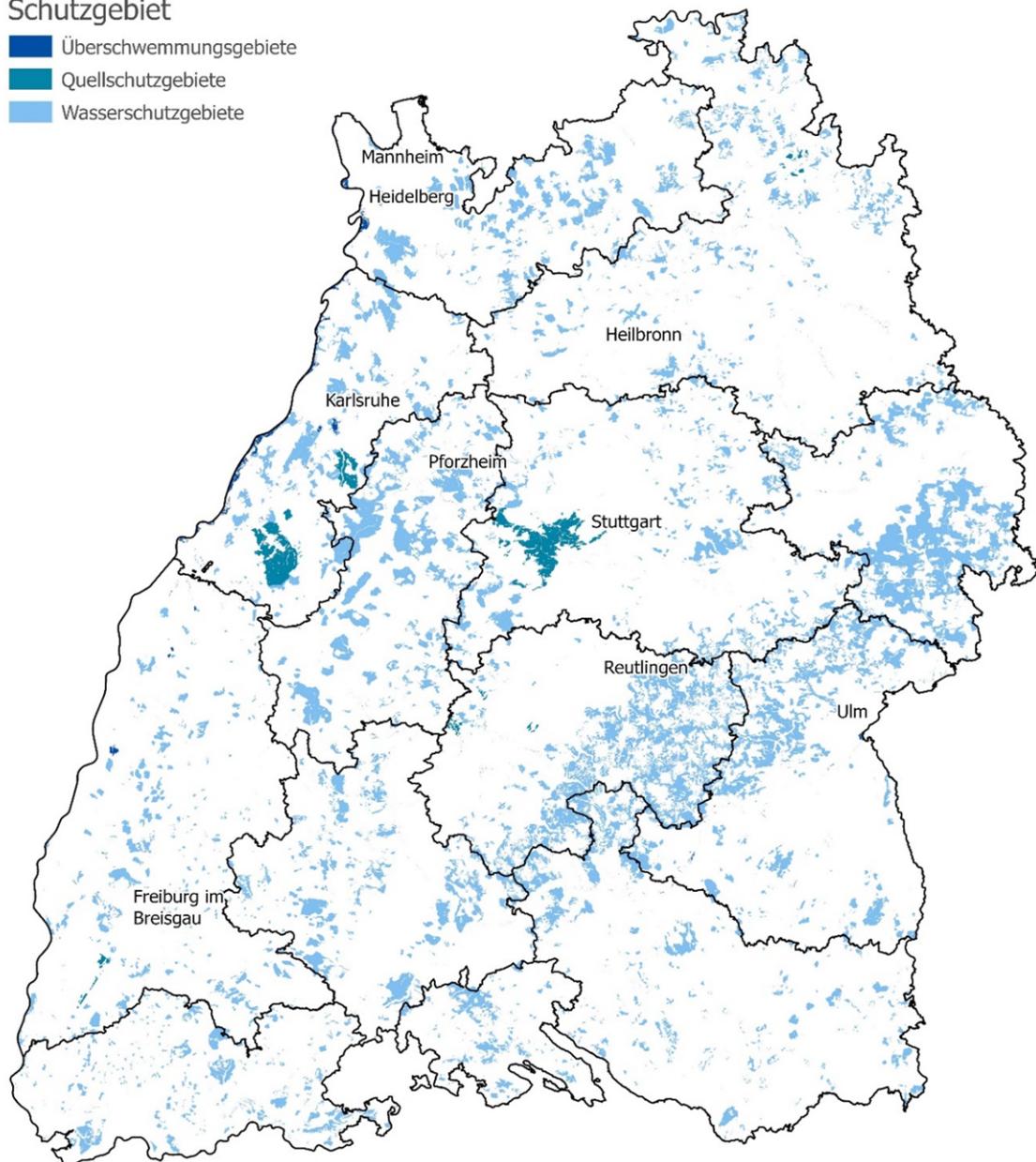


Abbildung 10: Wasserschutzwald in Baden-Württemberg ausgewiesen nach dem WHG (WHG, 2009/22.12.2023) und dem WG (WG, 2013/07.02.2023) Baden-Württemberg. Datengrundlage: Wasserschutzgebiete: Daten aus dem Umweltinformationssystem (UIS) der LUBW; Geobasisdaten: LGL ([www.lgl-bw.de](http://www.lgl-bw.de)).

Für die regionale Bilanzierung der Klimaschutzleistung des Waldes (CO<sub>2</sub>-Einsparung, -Speicherung oder -Kompensation) durch das Thünen-Institut wurde sowohl die Speicherung von Kohlenstoff im Waldbestand und in Holzprodukten als auch die Substitutionsleistung stofflicher und energetischer Holznutzung berücksichtigt. Außerachtgelassen wurde allerdings die Speicherung in Böden, da die zugrundeliegenden Prozesse noch nicht ausreichend untersucht sind (Elsasser et al., 2020). Die Klimaschutzleistung des Waldes in Baden-Württemberg hängt – wie zu erwarten – eng mit dem Anteil der bewaldeten Fläche zusammen. Deswegen ist die Klimaschutzleistung im Bereich des Schwarzwalds am höchsten (siehe Abbildung 11). Weitere Landkreise mit hoher Klimaschutzleistung des Waldes sind der Neckar-Odenwald-Kreis, der Kreis Heidenheim sowie die Kreise Tuttlingen, Sigmaringen und der Zollernalbkreis. Einen niedrigen Beitrag zum Klimaschutz leisten die Wälder besonders in Landkreisen mit geringen Waldflächen. Dazu zählen beispielsweise die Kreise Ludwigsburg, Main-Tauber, Alb-Donau oder Esslingen. Die Klimaschutzleistung variiert sehr stark zwischen den verschiedenen Stadtkreisen. Während sie in Pforzheim auf über 10Tsd Euro pro km<sup>2</sup> beziffert wird, liegt sie in Heilbronn bei unter 2Tsd Euro pro km<sup>2</sup>.

## 3.2 Waldnaturschutz

### 3.2.1 Strategien und Konzepte des Waldnaturschutzes

In Baden-Württemberg existiert eine Vielzahl an Strategien, Konzepten und Plänen, um die in den vergangenen 30 Jahren entwickelten naturschutzrechtlichen Vorgaben des Landes, des Bundes und der EU umzusetzen. Mit der **Gesamtkonzeption Waldnaturschutz** (GK WNS) wurden die verschiedenen Konzepte aufeinander abgestimmt und 10 übergeordneten Handlungsfelder für den Waldnaturschutz bzw. dessen Umsetzung im Staatswald in Baden-Württemberg definiert. Die erste GK WNS 2020 trat 2014 in Kraft und wurde 2025 durch die GK WNS 2030 ersetzt. Die darin enthaltenen Handlungsfelder basieren auf der Evaluation und Weiterentwicklung der im Rahmen der GK WNS 2020 formulierten Ziele und den aktuellen Rahmenbedingungen. Zu den Handlungsfeldern der GK WNS 2030 zählen beispielsweise das Monitoring der Waldbiodiversität, der Umgang mit natürlichen Störungsereignissen wie auch Kommunikation und Beratung (ForstBW, 2015; Aldinger, 2024).

Um die Ziele der in der Gesamtkonzeption Waldnaturschutz verankerten Artenförderung zu erreichen, wurde das **Waldzielartenkonzept** entwickelt. Die Waldzielarten beinhalten die Artengruppen Moose, Gefäßpflanzen, Flechten, Großpilze, Xylobionte Käfer, Schmetterlinge, Amphibien, Reptilien, Vögel und Säugetiere, die die wesentlichen Ansprüche der in Baden-Württemberg vorkommenden Waldgesellschaften und Waldstrukturen abbilden. Insgesamt wurden 122 – zumeist gefährdete – Arten ausgewählt, auf die ein Monitoring fokussiert werden soll. Dadurch ist jeder Waldtyp repräsentiert, was die Erfassung von Populationstrends und die Evaluation von Schutzmaßnahmen ermöglicht. So werden durch eine begrenzte Anzahl an Zielarten eine Vielzahl naturschutzrelevanter Arten repräsentiert und ein effektives Management von Waldlebensräumen gewährleistet. Darüber hinaus stehen im Waldnaturschutz-Informationssystem Handlungsempfehlungen und Vorgaben zur Berücksichtigung der Zielarten im Rahmen der Waldbewirtschaftung zur Verfügung (Braunisch et al., 2020).

## Klimaschutzleistung des Waldes in Baden-Württemberg

Klimaschutzleistung [Tsd €/km<sup>2</sup>/a]

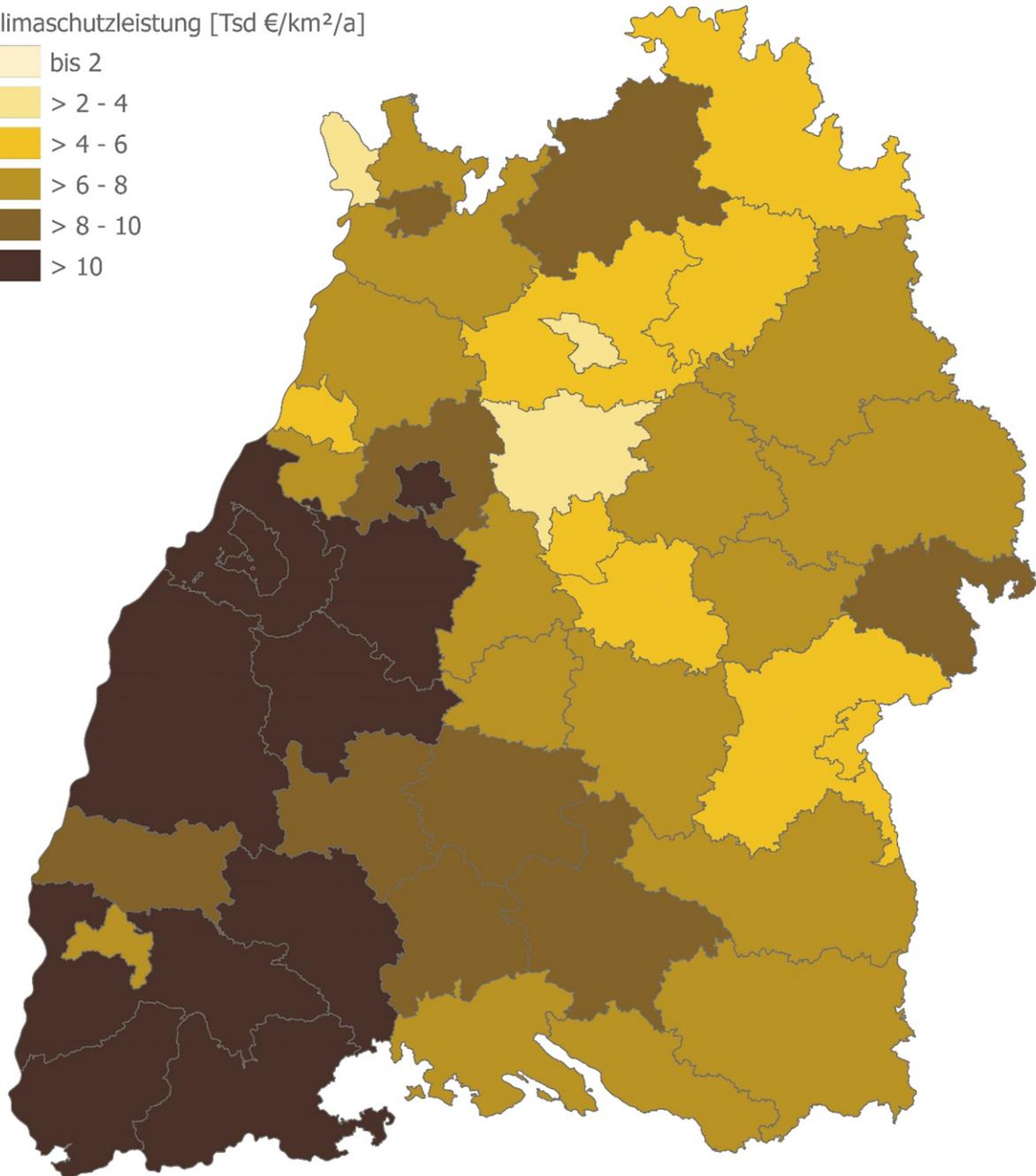
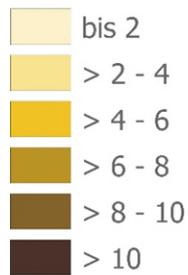


Abbildung 11: Klimaschutzleistung des Waldes in den Kreisen in Baden-Württemberg in Tausend Euro pro Quadratkilometer und Jahr basierend auf den Ergebnissen der dritten Bundeswaldinventur. Datengrundlage: Regionalisierte Bewertung der Waldleistungen in Deutschland (Elsasser et al., 2020); Geobasisdaten: LGL ([www.lgl-bw.de](http://www.lgl-bw.de)). Zur Orientierung siehe ‚Glossar und Rauminformation‘

Die **Waldschutzgebietskonzeption** stellt einen weiteren Baustein der Gesamtkonzeption Waldnaturschutz dar. Zu Waldschutzgebieten zählen *Bann- und Schonwälder*, deren übergeordnetes Ziel die Förderung der Biodiversität ist. Bannwälder sind Prozessschutzflächen, also Gebiete in denen natürliche Dynamiken von Wäldern zugelassen und gefördert werden sollen. In Bannwäldern wird in die natürliche Entwicklung des Waldes nicht eingegriffen, sodass sich

langfristig Urwälder entwickeln können. In Schonwäldern hingegen wird die Förderung der Biodiversität durch den Einsatz waldbaulicher Maßnahmen der Nutzung und Pflege unterstützt. Diese Maßnahmen sind an ein bestimmtes Entwicklungs- oder Erhaltungsziel angepasst (FVA, 2021a). Beide Schutzgebietstypen sind in § 32 des Landeswaldgesetzes (LWaldG, 1995/07.02.2023) verankert.

Ein weiterer wichtiger Bestandteil der nachhaltigen Bewirtschaftung der Wälder Baden-Württembergs ist das **Alt- und Totholzkonzept** (AuT). Erarbeitet wurde das AuT von der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt (FVA) und der Landesanstalt für Umwelt (LUBW) mit dem Ziel, Alt- und Totholz systematisch in den Wirtschaftswald zu integrieren und artenschutzrechtliche Vorgaben umzusetzen. Hierfür müssen Konflikte verschiedener Ziele und Anforderungen an den Wald, wie beispielsweise die Verkehrssicherung, der Arbeitsschutz, die Holzproduktion und der Artenschutz, gelöst werden. Um den verschiedenen Anforderungen gerecht zu werden, werden einzelne Bereiche des Waldes aus der Bewirtschaftung genommen und bilden gemeinsam ein Netzwerk kleinerer Flächen, die der natürlichen Entwicklung überlassen werden. Hier sind Bäume unterschiedlicher Alters- und Zerfallsstadien zu finden. Unterschieden werden dabei *Waldrefugien* und *Habitatbaumgruppen*. Waldrefugien sind Bestände der Größe 1 – 3 ha, deren Bewirtschaftung dauerhaft gestoppt wurde, wohingegen sich Habitatbaumgruppen – bestehend aus ca. 15 Einzelbäumen – innerhalb eines bewirtschafteten Bestands befinden. Hier werden lediglich die Bäume die zur Habitatbaumgruppe zählen von der Bewirtschaftung ausgenommen (ForstBW, 2017).

Der **Generalwildwegeplan** stellt ein Netzwerk von Wildtierkorridoren für den landesweiten Biotopverbund dar. Durch die Umsetzung soll die Isolation und Fragmentierung großer zusammenhängender Lebensräume verhindert werden, um möglichst vielen Arten die Ausbreitung und die Neu- bzw. Wiederbesiedlung von Lebensräumen zu ermöglichen, auch im Hinblick auf Verschiebungen von Lebensräumen im Zuge des Klimawandels. Im Fokus des Generalwildwegeplans stehen in Baden-Württemberg mobile, heimische, terrestrische Säugetierarten, deren vorrangiger Lebensraum der Wald ist (FVA, o.J.a).

Auch die Fortschreibung der Gesamtkonzeption Waldnaturschutz (GK WNS 2030) setzt u. A. einen neuen Fokus auf den Biotopverbund. Hierdurch sollen die Lücken des aktuellen Fachplan Landesweiter Biotopverbund<sup>3</sup> bezüglich der Stärkung des Verbunds von und innerhalb Waldlebensräumen, insbesondere für strukturgebundene, weniger mobile Waldarten, geschlossen werden. Dies soll im Zusammenhang mit bestehenden Konzepten, wie dem Generalwildwegeplan, geschehen (Großmann et al., 2024).

Moore stellen in Baden-Württemberg die ältesten Naturschutzgebiete dar. Neben der CO<sub>2</sub> Speicherung spielen naturnahe Moore eine bedeutende Rolle bei der Sicherung der biologischen Vielfalt, da sie eine Vielzahl von Tier- und Pflanzenarten beinhalten, die sich an den Lebensraum dieser Feuchtgebiete angepasst haben (UM, 2017). Rund 28% (14.000 ha) der

---

<sup>3</sup> Siehe [https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/en/natur-und-landschaft/bv\\_unterseite](https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/en/natur-und-landschaft/bv_unterseite).

Moore Baden-Württembergs liegen im Wald (Baumann, 2023) und stellen damit wichtige Flächen für den Klimaschutz und den Waldnaturschutz dar. Teil der Naturschutzstrategie Baden-Württemberg ist so auch die Entwicklung und Umsetzung der **Moorschutzkonzeption**. Sie verfolgt das Ziel einer systematischen Planung und Koordination aller Aktivitäten sowie die enge Zusammenarbeit von Fachverwaltung, Verbänden und Vertretern, um Interessenkonflikte frühzeitig zu erkennen und zu lösen. Zentraler Bestandteil der Konzeption ist das Moorschutzprogramm, das die dauerhafte Sicherung und die Renaturierung von Mooren gewährleisten soll. Das Moorschutzprogramm definiert eine Vielzahl von Zielen, darunter auch die Erhaltung und Förderung von Mooren durch Wiedervernässung in geeigneten Gebieten, eine extensive Nutzung der Flächen, ökologische Aufwertung durch Vernetzung und das Verhindern von negativen Umwelteinflüssen auf Moore. Das Moorschutzprogramm beinhaltet außerdem die Handlungsfelder des Moorschutzes. Hier werden Maßnahmen definiert, die Moore stärken sollen. Dazu gehört das Durchführen von Renaturierungsmaßnahmen auf mindestens 50% aller regenerationsfähigen Hochmoorflächen, die Umsetzung von Biotopflächenmaßnahmen mit Landschaftspflegeverbänden oder die Aufnahme von Moorkernflächen in die Landschaftsrahmenpläne der Regionalverbände (UM & LUBW, 2017).

Mit der Ausweisung von **Natura 2000** Gebieten im Wald sind Managementpläne verknüpft. Diese enthalten die Bestandsaufnahme und Bewertung der vorkommenden Lebensraumtypen und Arten der FFH-Richtlinie sowie die Ziel- und Maßnahmenplanung des jeweiligen Natura 2000-Gebiets. Die Maßnahmen des Managementplans zielen darauf ab, die Lebensräume und Arthabitate zu bewahren oder wiederherzustellen sowie diese vor Verschlechterung zu schützen, was im Rahmen der FFH-Verträglichkeitsprüfung bei Plänen und Projekten nachgewiesen werden muss (LUBW, o.J.b). Grundlage für die Erstellung der Managementpläne bilden die „Abgrenzungen, Erfassungen, Bewertungen und die Ziel- und Maßnahmenvorschläge“ (LUBW, 2014) von Wald- und einigen Offenland-Lebensraumtypen sowie der Artenlebensstätten. Diese werden im Rahmen der **Waldbiotopkartierung, Forsteinrichtung** (der Lebensraumtypen 9110 „Hainsimsen-Buchenwälder“ und 9130 „Waldmeister-Buchenwälder“) und **Artenhebungen** erstellt. Die Waldbiotopkartierung bildet die besonders geschützten Biotope nach Naturschutzgesetz und den Biotopschutzwald nach Landeswaldgesetz ab. In der Waldbiotopkartierung werden jedoch auch Biotope kartiert, die nicht gesetzlich geschützt sind. Zukünftig wird eine Hauptfunktion der Waldbiotopkartierung das Monitoring der Biotoptypen darstellen (Schirmer, 2018). Die Forsteinrichtung beinhaltet die Waldinventur sowie die mittelfristige Planung und die damit verbundene Kontrolle des nachhaltigen Forstbetriebs. Die Waldbiotopkartierung und die Forsteinrichtung stellen eigenständige Instrumente dar, die in der Regel in einem 10-Jahres-Turnus erstellt werden (FVA, o.J.b; ForstBW, o.J.a, LUBW, 2014).

### **3.2.2 Schutzgebiete**

In Baden-Württemberg existiert eine umfangreiche Naturschutzkulisse im Wald, die hauptsächlich im Landeswaldgesetz und sowie dem Landes- und Bundesnaturschutzgesetz begründet ist. Im Folgenden werden die wichtigsten Schutzkategorien und deren Vorkommen in Baden-Württemberg erläutert.

Zu den nach § 32 des Landeswaldgesetzes (LWaldG, 1995/07.02.2023) ausgewiesenen **Waldschutzgebieten** zählen in Baden-Württemberg rund 7.813 ha **Bannwald** und 17.511 ha **Schonwald** (LUBW, o.J.a), was gemeinsam in etwa 1,9% der Waldfläche Baden-Württembergs entspricht. Zu den **Prozessschutzflächen** zählen neben den Bannwäldern auch noch die Kernzonen der Biosphärengebiete (2.777 ha), wobei 1.960 ha der Prozessschutzflächen sowohl einer Biosphärengebietsverordnung (§ 4 BSG-VO Schwäbische Alb bzw. § 5 BSG-VO Schwarzwald) als auch einer Bannwaldverordnung unterliegen (FVA, 2023a). Hinzu kommt die Kernzone des Nationalparks Schwarzwald mit 5.115 ha, die jedoch laufend vergrößert wird und bis spätestens 2044 auf 7.500 ha erweitert werden soll (Förschler et al., 2020). Wälder mit natürlicher Entwicklung – Prozessschutzflächen – umfassen derzeit (Stand 31.12.2023) insgesamt 37.276 ha in Baden-Württemberg, wobei auch Habitatbaumgruppen mitberücksichtigt wurden (FVA, 2024b). 71,9% der Wälder mit natürlicher Entwicklung liegen im Staatswald (FVA, 2024b), was die herausragende Stellung des Staatswaldes für den Waldnaturschutz deutlich macht. Mit der Ausweisung von Prozessschutzflächen werden die Ziele der Naturschutzstrategie Baden-Württembergs, 5% des Gesamtwaldes und 10% des Staatswaldes als Waldflächen natürlicher Entwicklung auszuweisen, umgesetzt. 2023 wurde im § 45 des Landeswaldgesetzes (LWaldG, 1995/07.02.2023) das Ziel 10% des Staatswalds bis 2025 als Prozessschutzflächen auszuweisen verankert. Zur Erreichung müssen jedoch weitere 2% des Staatswaldes ausgewiesen werden.

**Schutzwald** nach §29 Landeswaldgesetzes (LWaldG, 1995/07.02.2023) umfasst neben Bodenschutzwald und Schutzwald gegen schädliche Umwelteinwirkungen – deren Bedeutung bereits bei der Waldfunktionenkartierung in 3.1.1 näher erläutert wurden – noch Biotopschutzwald.

Die aktuelle Waldbiotopkartierung (Stand 2023) dokumentiert rund 80.000 ha hochwertige und in der Regel seltene Waldbiotope (FVA, o.J.b). Um Zerstörung oder Beeinträchtigung zu vermeiden, sind 67% der Waldbiotope durch §30 Bundesnaturschutzgesetz (BNatschG, 2009/8.12.2022), §33 Naturschutzgesetzes (NatSchG, 2015/07.02.2023) oder nach §30a Landeswaldgesetzes (LWaldG, 1995/07.02.2023) gesetzlich geschützt (FVA, o.J.b). Der *Leitbiotoptyp* „Seltene naturnahe Waldgesellschaften“ macht allein die Hälfte der geschützten Fläche aus (siehe Abbildung 12). Weitere häufig vorkommende Leitbiotoptypen sind Naturgebilde, Moorbereiche und Feuchtbioptypen sowie Fließgewässer, die zusammen weitere 37% der geschützten Waldbiotopfläche ausmachen.

Im Bundesnaturschutzgesetz (BNatschG, 2009/8.12.2022) und dem Landesnaturschutzgesetz (NatSchG, 2015/07.02.2023) werden umfassende Flächen unter Schutz gestellt, die zwar nicht explizit auf den Schutz von Wald abzielen, aber häufig im Wald liegen. Geschützt sind Nationalparke, Biosphärengebiete, Naturschutzgebiete, Naturdenkmale, Landschaftsschutzgebiete, Naturparke und die Natura 2000 Gebiete der FFH- und Vogelschutz-Richtlinie. Darüber hinaus zählen zu geschützten Gebieten noch flächenhafte oder punktuelle Denkmäler (DSchG, 1983/07.02.2023) sowie Wildruhgebiete und der Generalwildwegeplan aus dem Jagd- und Wildmanagementgesetz (JWMG, 2014/21.12.2021) (FVA, o.J.c).

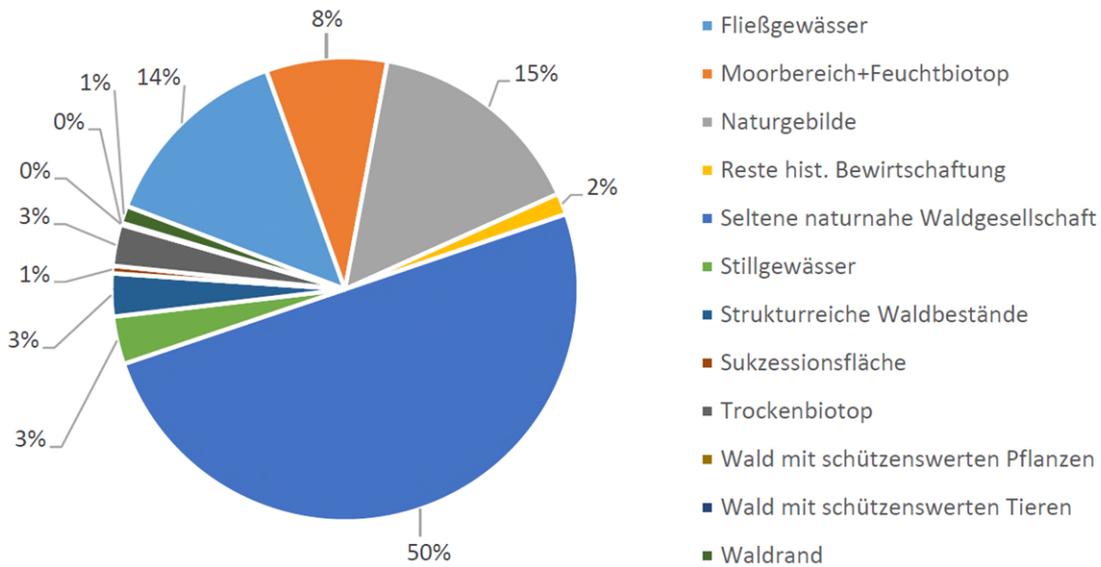


Abbildung 12: Anteil der Biotopeleittypen an der Gesamtfläche der gesetzlich geschützten Waldbiotope. Eigene Auswertung. Datengrundlage: Waldbiotopkartierung (FVA, o.J.b), Stand 2023.

Zu den **streng geschützten Gebieten** zählen in Baden-Württemberg allerdings nur Naturschutzgebiete, die Kernzonen des Nationalparks und der Biosphärengebiete, Bannwälder, Naturdenkmale und besonders geschützte Biotope (LUBW, 2016).

Insgesamt stehen 97.000 ha Wald in Baden-Württemberg unter strengem Schutz, was 7,2% der Waldfläche entspricht. Mit 53.500 ha stellen die Waldbiotope die größte Schutzgebietskategorie dar. Naturschutzgebiete bilden die zweitgrößte Schutzgebietskategorie. Mit insgesamt 43.000 ha liegen rund 49% der Naturschutzgebiete in Baden-Württemberg im Wald (LUBW, o.J.a). Die landesweite Bannwaldfläche summiert sich auf 7.800 ha und die Kernzonen der Biosphärengebiete und des Nationalparks Nordschwarzwald zählen zusammen rund 10.000 ha. Flächenhafte Naturdenkmale spielten mit einer Fläche von insgesamt 2.400 ha eher eine untergeordnete Rolle. Teilweise überlagern sich die verschiedenen Schutzgebiete. Bei der Berechnung der Gesamtfläche des streng geschützten Waldes wurden Flächen nur einfach berücksichtigt. Abbildung 13 stellt das anteilige Vorkommen der Schutzgebietskategorien in den Regionen Baden-Württembergs dar.

Mit rund 18.000 ha kommen in der Region Südlicher Oberrhein mehr als ein Sechstel der streng geschützten Waldflächen Baden-Württembergs vor. Dabei handelt es sich fast ausschließlich um Naturschutzgebiete und Waldbiotope. In der Region Hochrhein-Bodensee liegt mit 14% der zweitgrößte Anteil streng geschützter Waldflächen, die - ähnlich wie in der Region Südlicher Oberrhein - vorrangig aus Waldbiotopen und Naturschutzgebieten bestehen. Mehr als 10.000 ha Wald sind außerdem nur noch in der Region Stuttgart streng geschützt. Mit Blick auf die Zusammensetzung der Schutzgebiete dieser Regionen sticht die Region Bodensee-Oberschwaben hervor, da dort der Umfang geschützter Waldbiotope mehr als doppelt so groß wie der Umfang der Wald-Naturschutzgebiete ist. Die Region Nordschwarzwald zeichnet sich durch die größten Flächen der Kernzone des Nationalparks Schwarzwald aus. Die Kernzonen

des Biosphärengebiets Schwarzwald verteilen sich auf die Regionen Südlicher Oberrhein und Hochrhein-Bodensee. Bannwälder kommen vorrangig in den Regionen Bodensee-Oberschwaben, Hochrhein-Bodensee, Nordschwarzwald und Südlicher Oberrhein vor. In jeder dieser Regionen sind mehr als 1.000 ha Bannwald ausgewiesen und gemeinsam stellen sie einen Anteil von über 60% der Bannwälder Baden-Württembergs dar. Am geringsten ist das Vorkommen streng geschützter Waldflächen in der Region Ostwürttemberg. Dort steht eine Fläche von 3.600 ha unter strengem Schutz, die zu 58% aus Waldbiotopen besteht. Die genauen Flächenangaben können Tabelle 1 entnommen werden. Der Anteil streng geschützter Waldgebiete an der Waldfläche in den Gemeinden Baden-Württembergs ist in Abbildung 14 dargestellt. (Quelle: eigene GIS-Analysen)

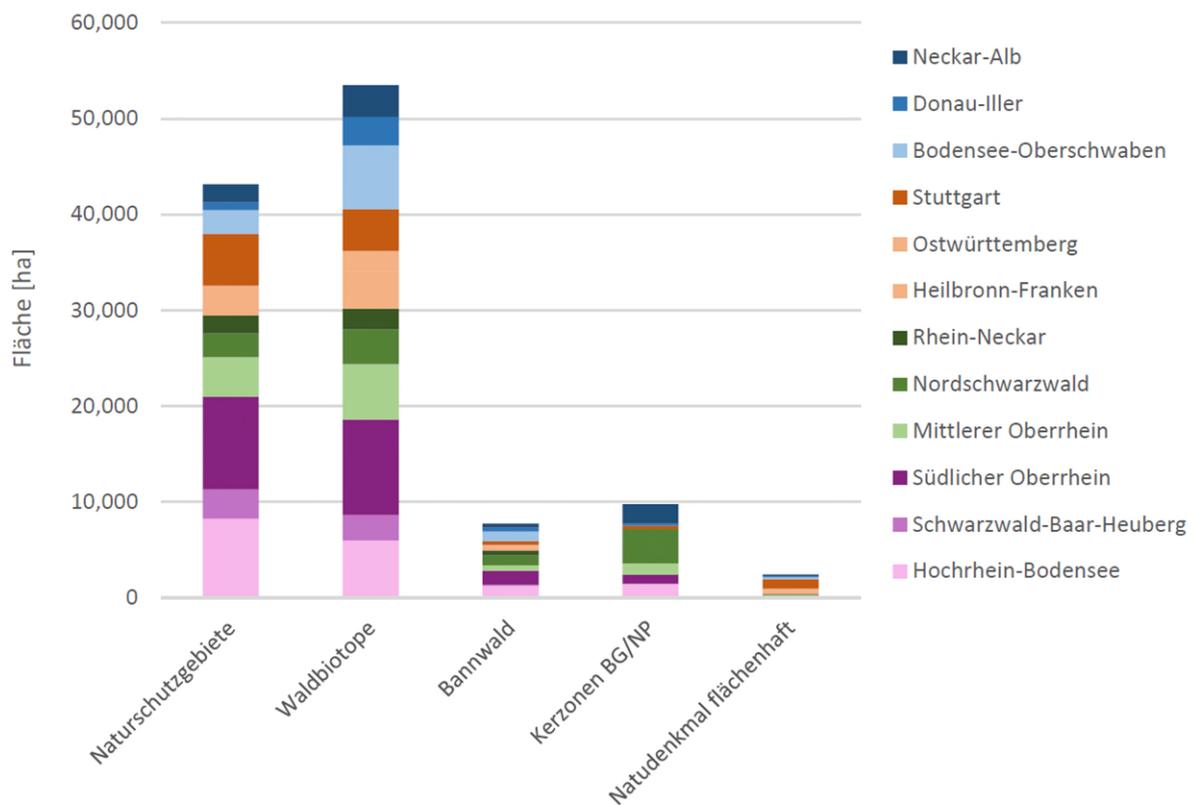


Abbildung 13: Vorkommen streng geschützter Waldflächen in den Regionen Baden-Württembergs, unterschieden nach Schutzgebietskategorie. FVA (o. D.b) Stand 2023; Daten aus dem Umweltinformationssystem (UIS) der LUBW, Stand 2024; Geobasisdaten: LGL ([www.lgl-bw.de](http://www.lgl-bw.de)).

### 3.2.3 Naturnähe und Totholz

Im Rahmen der Bundeswaldinventur (BWI) wird die Naturnähe anhand der Baumarten-Zusammensetzung bewertet. Ohne menschlichen Einfluss wäre Deutschland überwiegend von Buchenwäldern geprägt. Etwa 74% der heutigen Waldfläche wäre von Buchenwäldern bedeckt, während Eichenwälder 16% der Waldfläche ausmachen würden (BMEL, 2024). Der Vergleich der aktuellen Zusammensetzung der Baumarten mit der natürlichen Waldgesellschaft gibt eine Aussage darüber, wie naturnah oder kulturbestimmt die Bestockung ist (BMEL, o.J.). Nach der vierten BWI waren im Jahr 2022 fast 41% der Waldfläche Baden-Württembergs

naturnah und etwa 25% sehr naturnah. Etwa 5% der Waldflächen sind kulturbestimmt (FVA, 2025).

Totholz spielt eine wichtige Rolle im natürlichen Kreislauf und der biologischen Diversität eines Waldes. Stehende oder liegende abgestorbene Bäume und Baumteile sowie Wurzelstöcke bieten Nahrung und Lebensraum für verschiedenste Waldlebewesen. Der durch die Zersetzung gebildete Humus fördert die Bodenfruchtbarkeit und Wasserhaltekapazität. Für das Jahr 2022 verzeichnet die BWI in Baden-Württemberg einen Totholzvorrat von insgesamt etwa 44 m<sup>3</sup> pro Hektar Waldfläche<sup>4</sup> (FVA, 2025; BMEL, 2024).

*Tabelle 1: Flächenstatistik streng geschützter Waldflächen in Baden-Württemberg. Alle Angaben in ha. Punktueller Naturdenkmale sind nicht berücksichtigt. Datengrundlage: Waldbiotopkartierung: FVA (o.J.b) Stand 2023; Daten aus dem Umweltinformationssystem (UIS) der LUBW, Stand 2024; Geobasisdaten: LGL ([www.lgl-bw.de](http://www.lgl-bw.de)).*

Region	Naturschutzgebiete	Gesetzlich geschützte Waldbiotope	Bannwald	Kernzonen Biosphärengebiet und Nationalpark	Naturdenkmal flächenhaft	Gesamtfläche nach Überlagerung
Bodensee-Oberschwaben	2.484	6.687	1.025	0	203	9.191
Donau-Iller	786	2.945	393	243	125	4.061
Heilbronn-Franken	1.768	3.875	377	0	397	5.973
Hochrhein-Bodensee	8.246	5.995	1.249	1.447	96	13.580
Mittlerer Oberrhein	4.100	5.810	581	1.225	90	9.359
Neckar-Alb	1.914	3.330	446	2.001	152	7.019
Nordschwarzwald	2.510	3.594	1.005	3.562	51	6.525
Ostwürttemberg	1.346	2.095	200	0	205	3.606
Rhein-Neckar	1.868	2.205	542	0	25	4.112
Schwarzwald-Baar-Heuberg	3.088	2.678	112	0	46	5.383
Stuttgart	5.399	4.381	373	344	993	10.158
Südlicher Oberrhein	9.659	9.916	1.463	945	55	18.236
<b>Baden-Württemberg</b>	<b>43.168</b>	<b>53.509</b>	<b>7.766</b>	<b>9.767</b>	<b>2.439</b>	<b>97.204</b>

Die **Naturnähe von Wäldern** wurde im Rahmen der Bundeswaldinventur (BWI) 2002 erstmals erhoben. Abbildung 15 zeigt die Entwicklung der Flächenanteile der Naturnähestufen seither (FVA, 2024c). Für die Waldentwicklung in Baden-Württemberg kann also eine Tendenz zu mehr Naturnähe festgestellt werden. Abbildung 16 zeigt die regionale Verteilung der Naturnähe und des Totholzes in Baden-Württemberg für das Jahr 2022.

<sup>4</sup> BRD-Durchschnitt: 29,4 m<sup>3</sup>/ha (<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1552905/umfrage/totholzvorrat-in-deutschland/>); naturschutzfachlich werden Wälder ab 30 m<sup>3</sup>/ha interessant (<https://www.sbs.sachsen.de/download/Totholz.pdf>).

**Waldnaturschutz in Baden-Württemberg**

Anteil streng geschützter Gebiete an der Waldfläche [%]

- bis 5
- >5 bis 10
- >10 bis 25
- >25 - 50
- >50 - 75
- >75

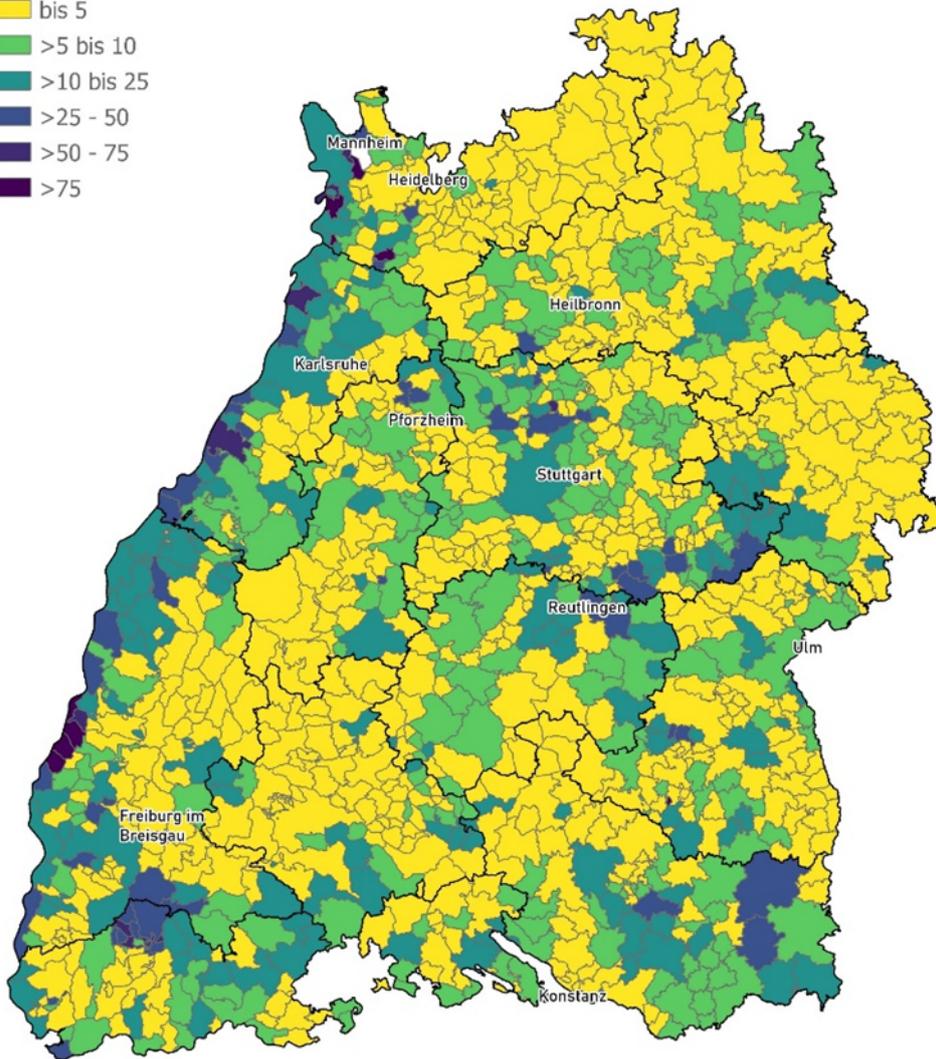


Abbildung 14: Anteil streng geschützter Gebiete an der Waldfläche in den Gemeinden Baden-Württembergs. Datengrundlage: Waldbiotopkartierung (FVA, o. D.b) Stand 2023; Zonierung des Nationalparks: Nationalpark Schwarzwald, Stand 2020; Weitere Schutzgebiete: Daten aus dem Umweltinformationssystem (UIS) der LUBW, Stand 2024; Geobasisdaten: LGL ([www.lgl-bw.de](http://www.lgl-bw.de)).

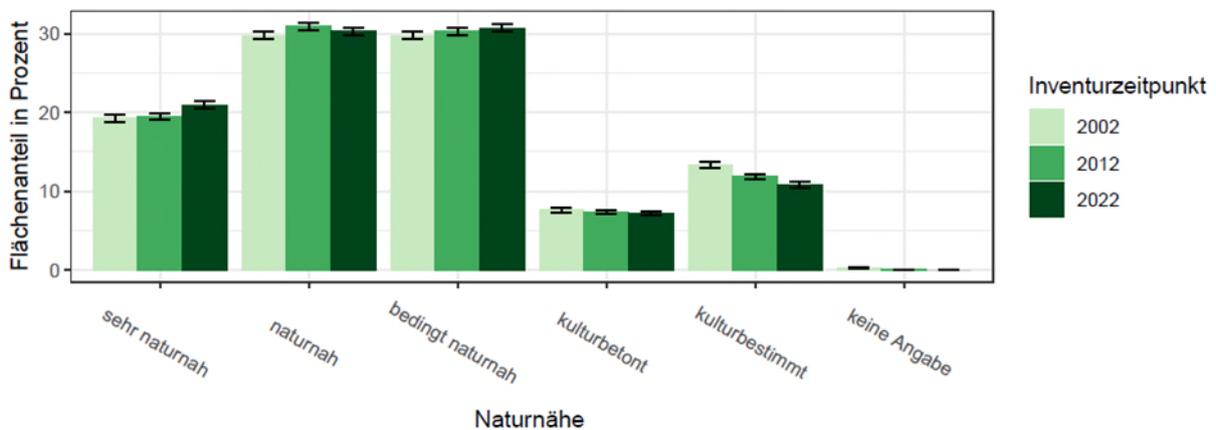


Abbildung 15: Entwicklung der Naturnähe der Wälder in Baden-Württemberg (FVA, 2024c)



## 4 Forstbetrieb, Holzproduktion und Beschäftigung im Forstsektor

### 4.1 Ökonomische Bedeutung der Forstwirtschaft

Zur Forstwirtschaft in Baden-Württemberg zählten 2020 rund 7.400 Beschäftigte in rund 4.200 Betrieben, die zusammen einen Umsatz von 710 Millionen Euro erwirtschafteten (TI, 2021). Das entspricht zwar lediglich 0,06% des Gesamtumsatzes aller Unternehmen in Baden-Württemberg (StaLa BW, 2022b; eigene Berechnung) und nur 0,12% der Arbeitnehmer und Arbeitnehmerinnen in Baden-Württemberg (StaLa BW, 2023b; eigene Berechnung), dennoch darf die gesamtwirtschaftliche Bedeutung der Forstwirtschaft nicht unterschätzt werden, da sie die Grundlage für das Wirtschaftscluster Forst und Holz bildet. Zum Cluster Forst und Holz zählen neben der Forstwirtschaft selbst alle nachgelagerten Gewerbe, die den Rohstoff Holz weiterverarbeiten (MLR, 2010). Das gesamte Cluster beschäftigte 2020 167.000 Arbeitnehmer\*innen und erwirtschaftete einen Umsatz von mehr als 30 Milliarden Euro in Baden-Württemberg (TI, 2021). Eine besondere Bedeutung kommt dem Cluster im ländlichen Raum zu, da hier der Beschäftigungsanteil regional bei über 10% liegen kann (Stand 2010) (MLR, 2010).

Eine Verbleibanalyse des in Baden-Württemberg eingeschlagenen Holzes zwischen 2000 und 2009 zeigte, dass 78% davon im Land selbst und 95% in der Bundesrepublik verbleiben (MLR, 2010). Es kann also auch insgesamt von einer großen Bedeutung der Forstwirtschaft für das Wirtschaftscluster Forst und Holz ausgegangen werden.

### 4.2 Eigentums- und Betriebsstruktur

In Baden-Württemberg existieren rund 1,35 Millionen ha Wald. Diese befanden sich 2022 im Besitz von Bund, Land, Gemeinden (Körperschaften) und privater Hand. Der Staatswald umfasst 25% der Fläche, in privater Hand befinden sich ca. 35% und die übrigen 40% sind im Besitz von Körperschaften (StaLa BW, 2022a). Große Unterschiede zeigen sich bei der Betrachtung der Besitzverhältnisse nach Größenklassen. Der Privatwald ist von hoher struktureller Vielfalt geprägt. In Baden-Württemberg gibt es über 130.000 private Waldbesitzer, von denen der Großteil (>95%) sehr kleine Waldflächen (< 10 ha) besitzt. Trotz ihrer großen Zahl besitzen sie zusammen 40% der privaten Waldflächen (Abbildung 17). Dem gegenüber stehen nur 30 private Waldbesitzer mit mindestens 1000 ha Fläche, die mehr als ein Viertel des Privatwaldes besitzen. Weit über 1000 Körperschaften besitzen Waldflächen. Die Verteilung der Anzahl der waldbesitzenden Gemeinden stellt sich deutlich gleichmäßiger dar, allerdings ist die Waldfläche, die auf Gemeinden unter 100 ha Waldbesitz entfällt, verschwindend gering (siehe Abbildung 17). Nicht einmal 50% der Gemeinden besitzen mehr als 96% des Körperschaftswaldes (StaLa BW, 2022a).

Laut der Clusterstatistik Forst & Holz (TI, 2021) bewirtschafteten 2020 4.193<sup>5</sup> Betriebe mit 7.387 Beschäftigten<sup>6</sup> den Wald in Baden-Württemberg und erwirtschafteten einen Umsatz von 711 Millionen Euro. 25,5% des Umsatzes der Forstwirtschaft in Deutschland wurden also in Baden-Württemberg erzielt. Seit 2000 nahm die Anzahl der Forstbetriebe von rund 3.300 um 25% zu (siehe Abbildung 18). Gleichzeitig kam es zu einem deutlichen Rückgang der Beschäftigtenzahl, die im selben Zeitraum von ca. 9.700 auf 7.400 sank. Der Umsatz der Forstwirtschaft in Baden-Württemberg betrug 2000 noch 370 Millionen Euro und konnte somit bis 2020 fast verdoppelt werden (TI, 2021). Der Umsatz der Forstwirtschaft unterlag allerdings auch starken Schwankungen. Der Umsatzeinbruch um 52% zwischen den Jahren 2007 und 2009 war eine Folge der Finanz- und Wirtschaftskrise 2007 und 2008 (Dieter, 2011). Außerdem sind Waldschäden als Folge des Klimawandels für den Rückgang des Umsatzes ab 2019 verantwortlich (TI, 2021).

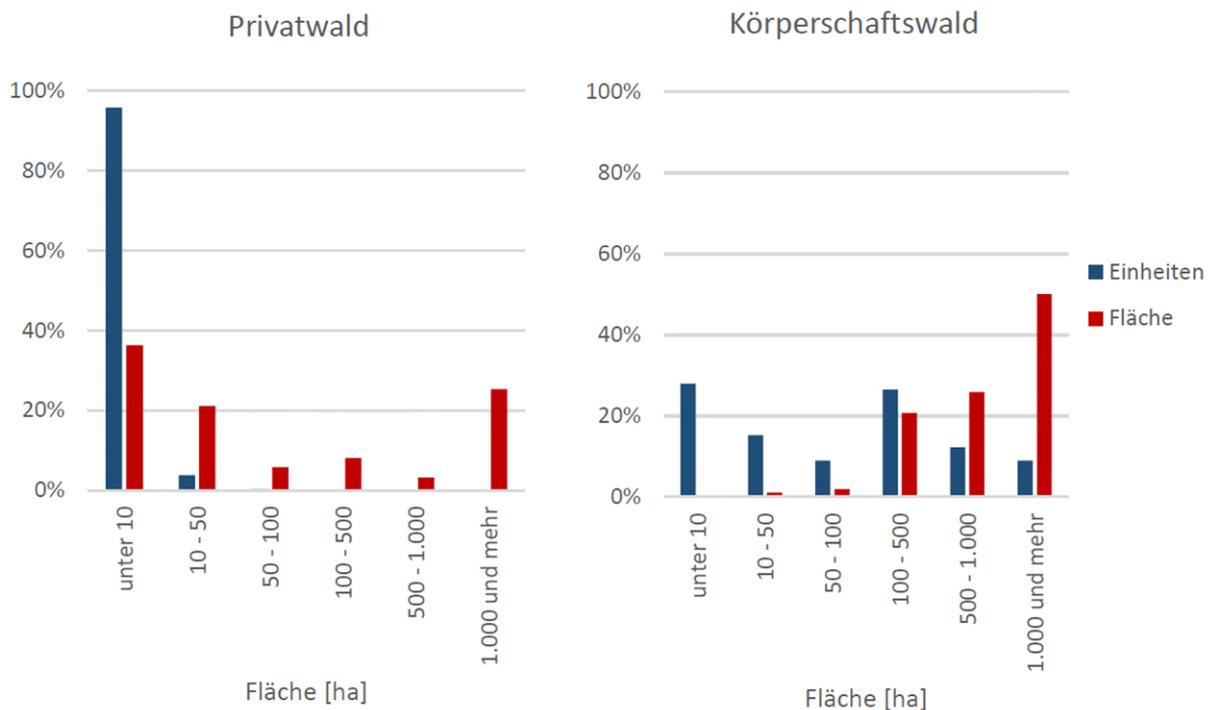


Abbildung 17: Anteil der Waldfläche in ha nach Eigentumsarten. Einheiten entsprechen im Privatwald Waldbesitzenden und im Körperschaftswald Gemeinden. Datengrundlage: Forststrukturerhebung 2022 (StaLa BW, 2022a).

<sup>5</sup> 3.518 Forstbetriebe im Jahr 2016 laut Forststrukturerhebung (<https://www.statistik-bw.de/Landwirtschaft/Agrarstruktur/Forstbetriebe-LR.jsp>). Keine neueren Angaben.

<sup>6</sup> Bundesagentur für Arbeit gibt für die Berufsgruppe „Forst-, Jagdwirtschaft, Landschaftspflege“ 5.080 Beschäftigte an (Stichtag 31.12.2023).

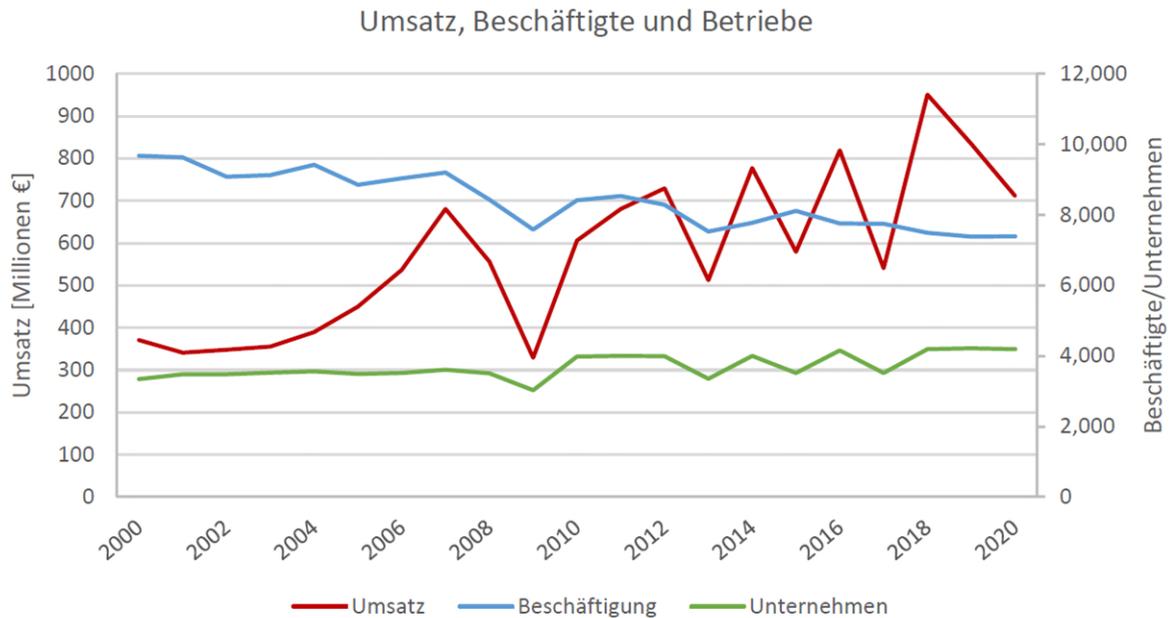


Abbildung 18: Entwicklung der Anzahl der Betriebe, der Beschäftigtenzahl und des Umsatzes der Forstwirtschaft in Baden-Württemberg zwischen 2000 und 2020. Datengrundlage: Clusterstatistik Forst & Holz (TI, 2021).

### 4.3 Holzproduktion

2023 wurden 10,3 Millionen m<sup>3</sup> Holz in Baden-Württemberg eingeschlagen. Die Holzarten­gruppe Fichte, Tanne, Douglasie und sonstiges Nadelholz macht mehr als 71% des Einschlags 2023 aus. Mit 22,8% haben Buchen und sonstige Laubhölzer den zweitgrößten Anteil. Der Rest verteilt sich auf Kiefer und Lärche sowie Eichen und Roteichen, die jedoch gemeinsam gerade einmal 6% des Holzeinschlags ausmachen und somit eine untergeordnete Rolle spielen (Destatis, 2024).

Der Holzeinschlag teilte sich 2023 entsprechend der Waldeigentumsarten wie folgt auf (StaLa BW, 2024; FVA, 2025):

<i>Staatswald:</i>	23,5% der Fläche und 25,3% des Holzeinschlags,
<i>Körperschaftswald:</i>	40,5% der Fläche und 40,6% des Holzeinschlags und
<i>Privatwald:</i>	35,5% der Fläche und 33,7% des Holzeinschlags

Die Anteile der Waldflächen unterscheiden sich also nur leicht von den Anteilen des Holzeinschlags der jeweiligen Eigentumsart und der flächenbezogene Holzeinschlag ist weitgehend unabhängig von den Besitzverhältnissen. Außerdem zeigt der Vergleich des Holzeinschlags der einzelnen Holzarten zwischen den Besitzarten, dass im Staats- und Körperschaftswald die Holzarten in fast identischen Anteilen geerntet wurden (siehe Abbildung 19). Im Privatwald hingegen ist die Dominanz der Holzarten­gruppe Fichte, Tanne, Douglasie und andere Nadelhölzer noch größer als im Staats- und Körperschaftswald (Destatis, 2024). Dieser stärkere Fokus auf Holzarten, die wirtschaftlich ertragreich sind, spiegelt die unterschiedlichen Nutzungsinteressen in Abhängigkeit der Besitzverhältnisse wider.

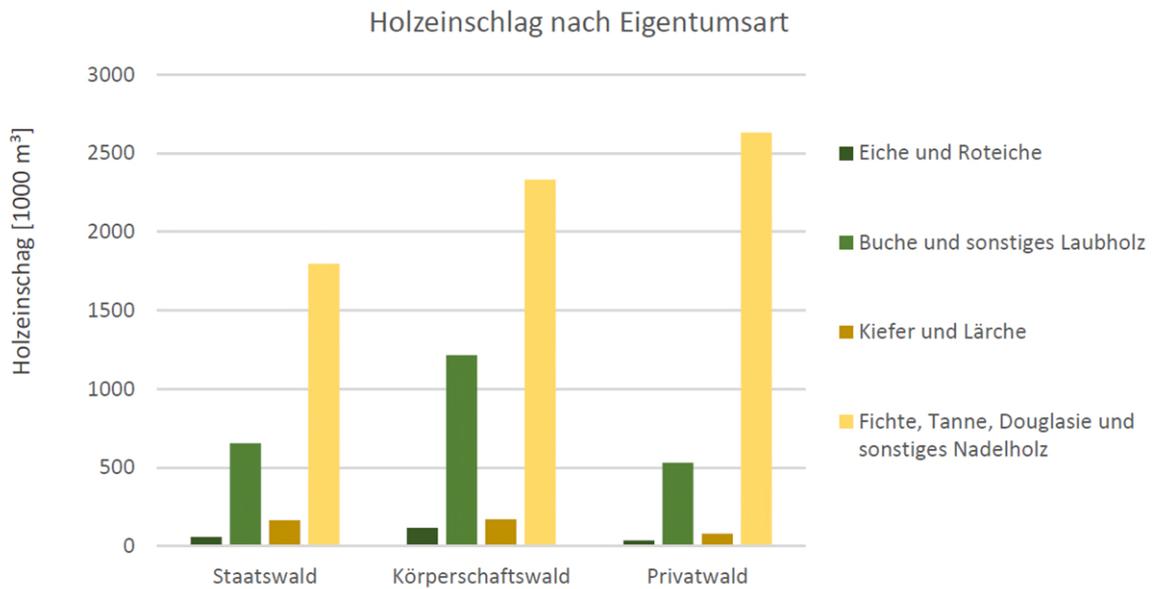


Abbildung 19: Holzeinschlag in Baden-Württemberg 2023 nach Holzartengruppen und Waldeigentumsart in 1000 Festmetern Derbholz gemäß der Holzeinschlagsstatistik (Destatis, 2024).

Die Entwicklung des Holzeinschlags seit dem Jahr 2000 unterlag zwar relativ starken Schwankungen, langfristige Trends sind jedoch nicht zu erkennen (siehe Abbildung 20). Im Jahr 2000 lag der Holzeinschlag von Fichten, Tanne, Douglasie und sonstigen Nadelhölzern insgesamt bei über 20 Millionen Festmetern. Dieser Rekordwert ist auf den Wintersturm „Lothar“ im Dezember 1999 zurückzuführen und seitdem nicht wieder erreicht worden. Im Durchschnitt wurden jährlich ca. 9,6 Millionen Festmeter Derbholz eingeschlagen.

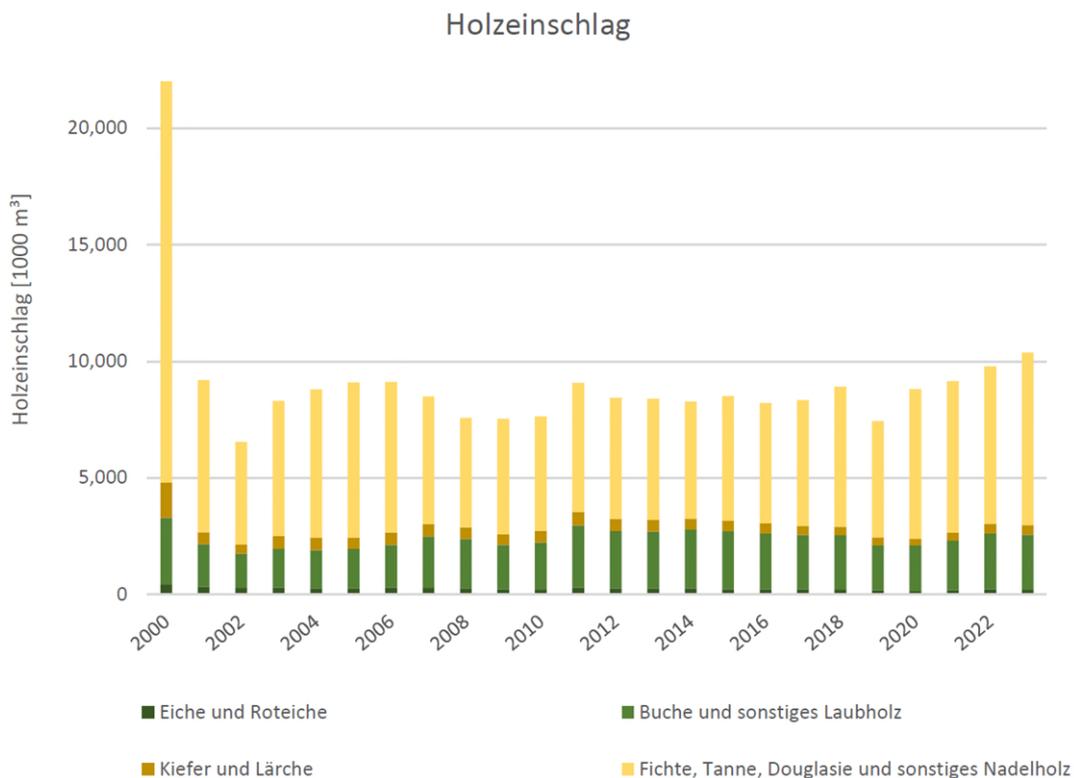


Abbildung 20: Entwicklung des Holzeinschlags in Baden-Württemberg 2000 und 2023 unterteilt nach Holzartengruppen in 1000 Festmetern Derbholz gemäß der Holzeinschlagsstatistik (Destatis, 2024).

Entsprechend der Qualität des geernteten Holzes wird dieses in drei unterschiedliche Klassen eingeteilt: *Stammholz* (fehlerloses Holz, dass für eine stoffliche Nutzung vorgesehen ist), *Industrieholz* (vorgesehen für die mechanische Zerkleinerung oder chemische Weiterverarbeitung) und *Energieholz* (vorgesehen für die direkte energetische Nutzung). Fast zwei Drittel (63%) des Holzeinschlags 2023 in Baden-Württemberg waren von Stammholzqualität, 11% fanden als Industrieholz Verwendung und 18,5% wurden energetisch genutzt. Die verbliebenen 8% wurden nicht verwendet (StaLa BW, 2024). Die Anteile der Verwendung variieren allerdings zwischen den Holzarten. Stammholz bestand 2023 zu über 90% aus Nadelholz, Energieholz hingegen zu 68% aus Laubholz (StaLa BW, 2024).

Die Entwicklung der stofflichen Nutzung (Stamm- und Industrieholz) am Gesamteinschlag von Laub- und Nadelhölzern (siehe Abbildung 21) zeigt, dass die unterschiedlichen Nutzungsschwerpunkte von Laub- und Nadelholz bereits lange bestehen. Der Anteil der stofflichen Nutzung von Nadelhölzern lag seit 2000 durchgehend bei über 90%. Allerdings ging der Stammholzanteil von Nadelhölzern um rund 7 Prozentpunkte auf 92% im Jahr 2023 zurück. Die stoffliche Nutzung von Laubhölzern lag bereits im Jahr 2000 bei 85% und somit deutlich niedriger als die stoffliche Nutzung von Nadelhölzern. Die stoffliche Nutzung von Laubholz erfuhr einen starken Rückgang, sodass 2023 nur noch rund 49% des Laubholzeinschlags als Stammholz oder Industrieholz genutzt wurden. Die absolute Menge an stofflich genutztem Laubholz war seit dem Jahr 2000 jedoch weitgehend konstant, sodass der relative Rückgang auf die Zunahme des Gesamtholzeinschlags zurückzuführen ist (StaLa BW, 2024).

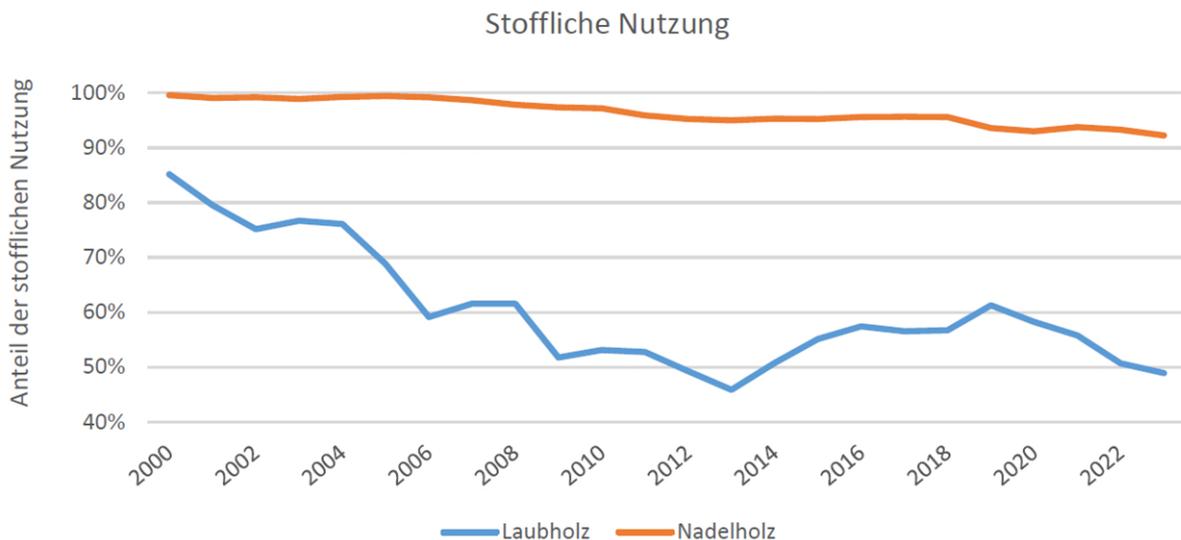


Abbildung 21: Entwicklung der stofflichen Nutzung von Stammholz (nicht verwertetes Holz hier berücksichtigt) und Industrieholz am Gesamtholzeinschlag von Nadel- und Laubholz zwischen 2000 und 2023 basierend auf der Holzeinschlagsstatistik (StaLa BW, 2024).

Die Gründe für den geringeren Anteil stofflich genutzten Laubholzes sind vielfältig. Derzeit ist der Umfang an verfügbarem Laubholz zu gering, um Nadelholz vollständig zu ersetzen. Aufgrund des fortschreitenden Waldumbaus werden sich aber die verfügbaren Sortimente hin zu Laubhölzern verändern. Es bleiben jedoch (bis auf Weiteres bzw. bis entsprechende Technologien zur Verfügung stehen) Einschränkungen der technischen Leistungsfähigkeit und ein hö-

herer Ausschuss bei der Holzverarbeitung bestehen, was insbesondere im Bereich des konstruktiven Holzbaus höhere Kosten zur Folge hat. Knauf und Frühwald (2020) gehen deswegen davon aus, dass Laubholz Nadelholz nicht vollständig substituieren kann, sondern auch in Zukunft im Bauwesen vorrangig Nadelholz eingesetzt werden wird. Allerdings sehen sie dennoch Steigerungspotential für die stoffliche Verwendung von Laubholz in Form von Stamm- und Industrieholz (Knauf & Frühwald, 2020). Die Unterstützung der Initiative „Technikum Laubholz“ und die „Holzbau-Offensive“ des Landes werden hier neue Grundlagen für die zukünftige Holzverwendung schaffen<sup>7</sup>.

Das Rohholz-Erlöspotential quantifiziert die Ökosystemleistung der Bereitstellung des Rohstoffes Holz. Das Rohholzpotential beschreibt die (nachhaltig) erntebare Holzmenge unter der Voraussetzung der Entnahme zum idealen Zeitpunkt. Dieser ist für die Fichte beispielsweise bei einem Alter von 120 Jahren erreicht<sup>8</sup>. Abhängig von Kalamitäten, Nachfrageschwankungen und dem Verhalten von Waldbesitzern kann der tatsächliche Holzeinschlag abweichen. Dennoch ermöglicht das Rohholzpotential die Differenzierung regionaler Unterschiede. Für die monetäre Bewertung des Rohholzpotentials wird es mit dem Erlös (siehe Tabelle 2) verrechnet, um den unterschiedlichen wirtschaftlichen Bedeutungen verschiedener Baumarten gerecht zu werden (Elsasser et al., 2020; TI, 2021). Die Rohholz-Erlöspotentiale einzelner Kreise basierend auf den Ergebnissen der Bundeswaldinventur 2012 und den Holzpreisen 2016 sind in Abbildung 22 dargestellt. Die regionalen Unterschiede ergeben sich sowohl aus der Verteilung der Waldfläche zwischen den Kreisen als auch dem Anteil ertragreicher Baumarten am Bestand und deren Altersstruktur (Elsasser et al., 2020). Das Erlöspotentials bezogen auf die Waldfläche der Kreise (siehe Abbildung 22 rechts) ist im Süden Baden-Württembergs besonders hoch. Im Bereich des Schwarzwaldes und im Odenwald liegt das Erlöspotential ebenfalls bei über 700 € pro Jahr und Hektar. Der Rest Baden-Württembergs weist ein Erlöspotential von unter 700 € auf. Diese Verteilung wird maßgeblich durch die Baumartenverteilung und deren Bruttoerlös bestimmt.

*Tabelle 2: Holzerlöse nach Holzarten(-gruppen) für das Jahr 2016. Datenquelle: Elsasser et al., 2020, S. 11.*

<b>Erlös</b>	<b>HAG Fichte</b>	<b>HAG Kiefer</b>	<b>HAG Buche</b>	<b>Eiche</b>
<b>Brutto [€/Efm]</b>	82,86	61,09	61,30	87,5
<b>Erntekostenfrei [€/Vfm]</b>	39,64	27,76	25,88	49,83

Im Vergleich mit dem Erlöspotential bezogen auf die Waldfläche stellt sich die Verteilung des Gesamterlöspotentials deutlich heterogener dar. Da nun die Waldfläche der Kreise insgesamt betrachtet wird, treten stark bewaldete Gebiete wie der Schwarzwald, der Odenwald oder der

<sup>7</sup> Siehe <https://technikumlaubholz.de/> bzw. <https://www.holzbauoffensivebw.de/de>.

<sup>8</sup> Als anderes Kriterium wird gerne ein Brusthöhendurchmesser von 50 cm genommen. Dieses erreichen viele Bäume deutlich früher als nach 120 Jahren.

Schwäbisch-Fränkische Wald stärker hervor. Am höchsten werden die Erlöspotentiale im Bereich des Schwarzwaldes eingeschätzt. Teilweise sind die Erlöspotentiale in weniger bewaldeten Gebieten (Vergleich Abbildung 22 links) im Süden Baden-Württembergs dennoch hoch. Im Landkreis Ravensburg liegt die Waldfläche mit rund 29% deutlich unter dem landesweiten Durchschnitt, doch das Erlöspotential liegt deutlich über dem Landesdurchschnitt von rund 21 Millionen Euro.

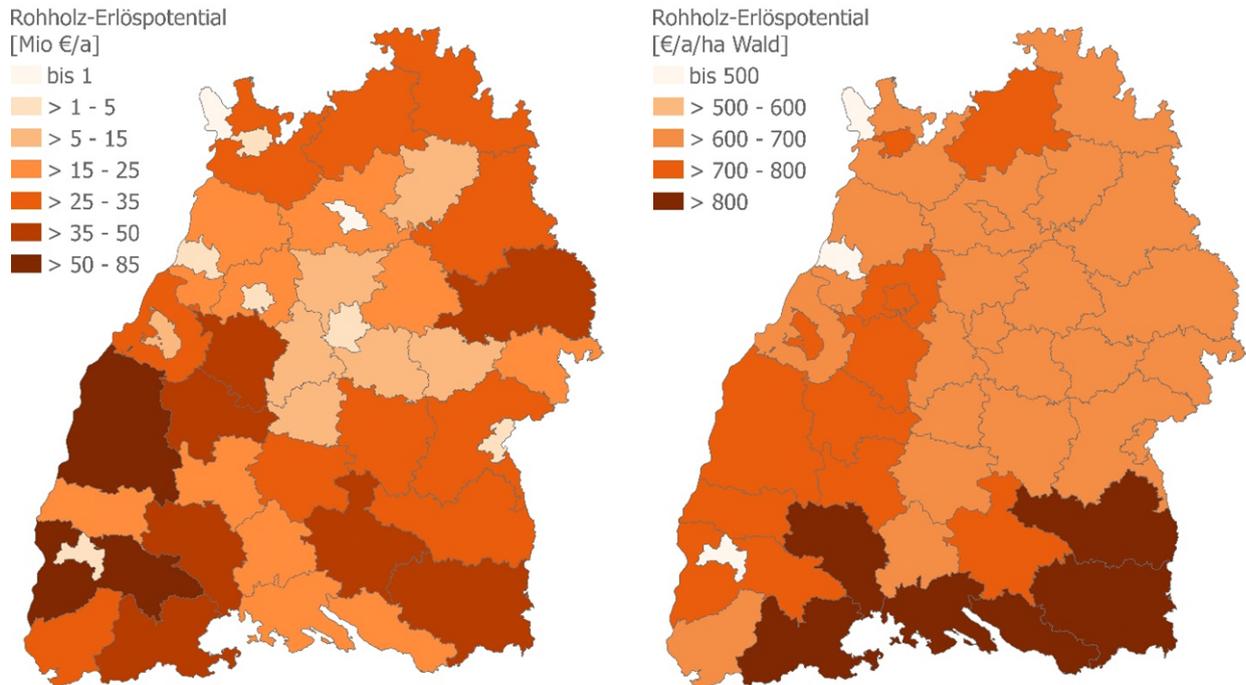


Abbildung 22: Rohholz-Erlöspotential in den Kreisen Baden-Württembergs basierend auf den Ergebnissen der BWI 2012 und den Holzpreisen 2016. Links: Erlöspotential in Millionen Euro; Rechts: Erlöspotential in Euro pro Hektar Wald. Datengrundlage: Regionalisierte Bewertung der Waldleistungen in Deutschland (Elsasser et al., 2020); Geobasisdaten: LGL ([www.lgl-bw.de](http://www.lgl-bw.de)). Zur Orientierung siehe ‚Glossar und Rauminformation‘

## 5 Zustand und Gefährdung der Wälder

### 5.1 Waldzustand 2023

Der Waldzustandsbericht bewertet generell anhand repräsentativer Stichproben jährlich den Kronenzustand von Waldbäumen. Dabei werden wichtige Vitalitätsparameter wie der Nadel- und Blattverlust, Vergilbung, die Fruchtbildung und der Anteil abgestorbener Bäume berücksichtigt. Außerdem ermöglicht die jährliche Erhebung sowohl ein zeitliches Monitoring, als auch die Beschreibung räumlicher Unterschiede, beispielsweise die Identifikation von Schadensschwerpunkten. Für die heutigen Schäden in den Wäldern Baden-Württembergs sind verschiedene Stressoren verantwortlich, die teils mit dem Klimawandel zusammenhängen. Trockenheit, Hitze, Verschiebung von Niederschlägen oder höhere Borkenkäferpopulationen, ausgelöst durch trockene heiße Sommer, sind Beispiele für diese Zusammenhänge. Es bestehen zusätzlich vom Klimawandel unabhängige Stressoren wie beispielsweise der Eintrag von Schadstoffen (FVA, 2023b).

Die Witterungsbedingungen 2023 waren aus forstlicher Sicht vergleichsweise gut. So verhinderten regelmäßige Sommerniederschläge weitgehend Trockenstress bei Bäumen. Mit Blick auf den Waldzustand 2023 setzte sich der hohe Anteil geschädigter Bäume aus den Vorjahren dennoch fort. 2023 waren gerade einmal 22% der Bäume in Baden-Württemberg ungeschädigt und fast drei Viertel aller Waldbäume wiesen eine leichte oder mittelstarke Schädigung auf. Stark geschädigte und abgestorbene Bäume waren 2023 selten und hatten lediglich einen Anteil von 3% bzw. 2% (siehe Abbildung 23). Der mittlere Nadel- und Blattverlust in Baden-Württemberg ging 2023 um 1,5 Prozentpunkte im Vergleich zum Vorjahr zurück. Mit 26,9% entspricht dies trotz des Rückgangs dem vierthöchsten Wert seit 1985. Jüngere Bäume profitierten stärker von den feuchteren Bedingungen und erholten sich stärker als ältere Bäume (> 60 Jahre). Bei der Kronenverlichtung ist außerdem ein langfristiger Trend der Verschlechterung zu erkennen (FVA, 2023b).

Die Gesamtausfallrate (planmäßige und zufällige Nutzung plus Mortalität) lag 2023 bei 4,1%, variierte im Land jedoch stark zwischen verschiedenen Baumarten. Das Eschentriebsterben führte in Baden-Württemberg auch 2023 zu einer weit überdurchschnittlichen Ausfallrate von mehr als 13%. Die Schädigung von Buchen, Eichen und Fichten fiel mit 2-3% dagegen unterdurchschnittlich aus. Allerdings führte der Borkenkäferbefall an Fichten und Tannen zu Ausfallraten von 5%, die wiederum zu hohen Schadholzmengen geführt haben. Die Vergilbung von Nadeln und Blättern ist als weiteres Schadbild auf eine Störung des Nährstoffhaushaltes der Bäume u. U. durch Säureeintrag zurückzuführen. Dieses Schadbild befindet sich inzwischen dauerhaft auf einem niedrigen Niveau und lag 2023 fast bei 0 (FVA, 2023b).

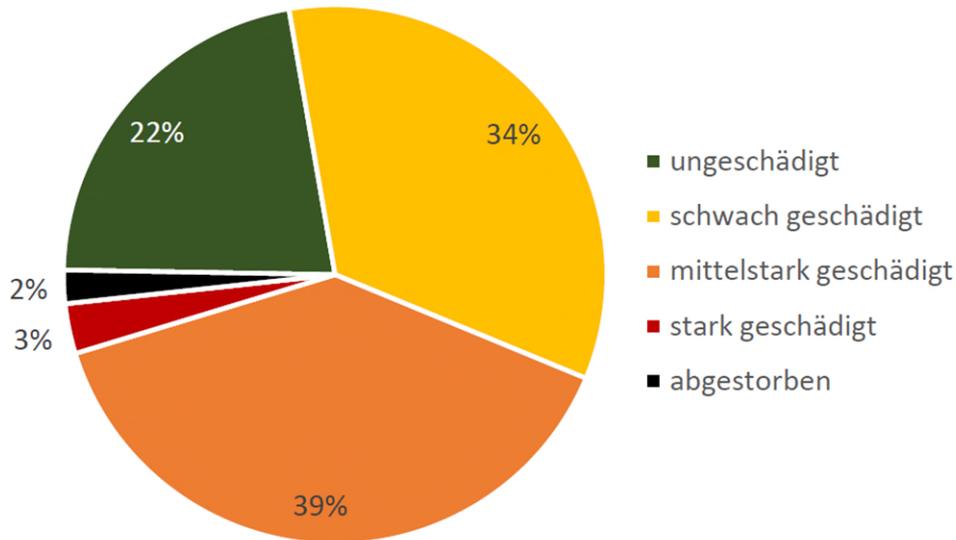


Abbildung 23: Schadstufenverteilung von Waldbäumen 2023 gemäß dem Waldzustandsbericht 2023 (FVA, 2023b).

Die Entwicklung des Waldzustands seit 2000 zeigt starke Schwankungen. Der „Jahrhundert-sommer“ 2003 führte zu einer Schädigung von mehr als 10% der Bäume im Land, die sich in den beiden Jahren danach weniger stark fortsetzte. Ab 2006 verbesserte sich die Vitalität der Wälder in Baden-Württemberg kontinuierlich und erreichte 2011 ihren Höchststand im betrachteten Zeitraum, bei dem 38% der Bäume als ungeschädigt eingestuft wurden. Zwischen 2011 und 2017 schwankte die Schadstufenverteilung teils stark. Die nahezu kontinuierliche Dürre der letzten Jahre (2018 – 2022), war mit großem Stress für Bäume verbunden. Der Anteil ungeschädigter Bäume halbierte sich zwischen 2017 und 2022 fast von 31% auf 17% auf den tiefsten Wert seit 2000. Auch der Anteil mittelstark geschädigter Bäume erreichte 2022 erneut seinen Höchststand von 40% (siehe Abbildung 24). Das regenreiche Jahr 2023 sorgte für eine leichte Verbesserung des Waldzustands. Dennoch ist der Wald weiterhin in einem überwiegend mittel bis stark geschädigten Zustand und das Schadbild stellt sich ähnlich dar wie in den Jahren zuvor (FVA, 2023b).

Die Summe der deutlich geschädigten Bäume (Schadstufen mittelstark geschädigt, stark geschädigt und abgestorben) dient als Indikator für den Waldzustand (LiKi, 2023a). Der Anteil deutlich geschädigter Bäume lag 2023 bei 44% und damit auf einem ähnlichen Niveau wie in den vorangegangenen 4 Jahren. Im zeitlichen Verlauf seit 2000 wird deutlich, dass die Entwicklung deutlich geschädigter und ungeschädigter Bäume entgegengesetzt zueinander verläuft, während der Anteil schwach geschädigter Bäume verhältnismäßig konstant bleibt (FVA, 2023b).

Im Bundesvergleich hatte Baden-Württemberg 2022 den zweithöchsten Anteil deutlich geschädigter Bäume und lag mit 46% deutlich über dem Bundesdurchschnitt von 35%. Nur in Thüringen waren noch mehr Bäume deutlich geschädigt (LiKi, 2023a).

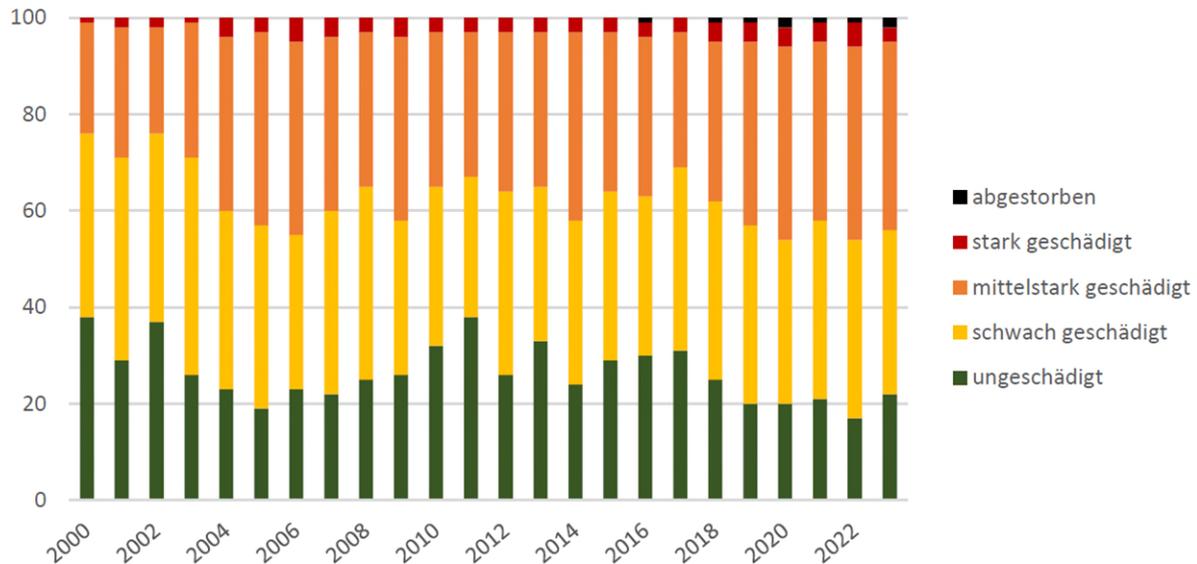


Abbildung 24: Schadstufenverteilung (%) von Waldbäumen zwischen 2000 und 2023 gemäß dem Waldzustandsbericht 2023 (FVA, 2023b).

Jüngere Bäume (bis einschließlich 60 Jahre) sind deutlich vitaler als ältere Bäume. Der mittlere Blatt- bzw. Nadelverlust junger Bäume betrug im Jahr 2023 17,3% und damit weniger als die Hälfte des Verlusts von älteren Bäumen (35,7%). Der deutlich höhere Blatt- und Nadelverlust bei älteren Bäumen ist kein neues Phänomen, sondern besteht in ähnlicher Form bereits seit Beginn der Erhebung im Jahr 1985. In diesem Zeitraum ist außerdem eine Zunahme des Blatt- und Nadelverlusts insgesamt erkennbar (FVA, 2023b).

## 5.2 Waldzustand in den Landkreisen

Die Betrachtung des Waldzustands auf Kreisebene (Abbildung 25) zeigt, dass das Eschentriebsterben und der Borkenkäferbefall als Ursache hoher Ausfallraten die räumliche Verteilung der Ausfälle im Land maßgeblich beeinflussen. Tendenziell waren Kreise mit höherem Laubbaumanteil weniger stark von Ausfällen betroffen. Im Bodenseekreis führte das Eschentriebsterben zu hohen Ausfallraten. Der Borkenkäferbefall traf die Nadelbaumbestände im Südschwarzwald besonders schwer (FVA, 2023b).

In den Landkreisen Tübingen, Böblingen und dem Alb-Donau Kreis ist der Anteil älterer Bäume, die deutlich geschädigt sind, also mindestens der Schadstufe *mittelstark* zugeordnet werden, besonders hoch und liegt bei über 80%. In allen Landkreisen (ohne Stadtkreise) liegt der Schadensanteil bei älteren Bäumen über 50% (siehe Abbildung 25) und in mehr als der Hälfte der Landkreise sind sogar über 70% der Bäume geschädigt (FVA, 2023b).

Für rund die Hälfte der Kreise liegen keine Angaben zum Anteil der deutlich geschädigten jüngeren Bäume vor. Der maximale Schädigungsanteil liegt in den übrigen Kreisen bei 45%. Außerdem war der Anteil deutlich geschädigter junger Bäume in allen Landkreisen (mit verfügbaren Daten) geringer als bei älteren Bäumen (FVA, 2023b).

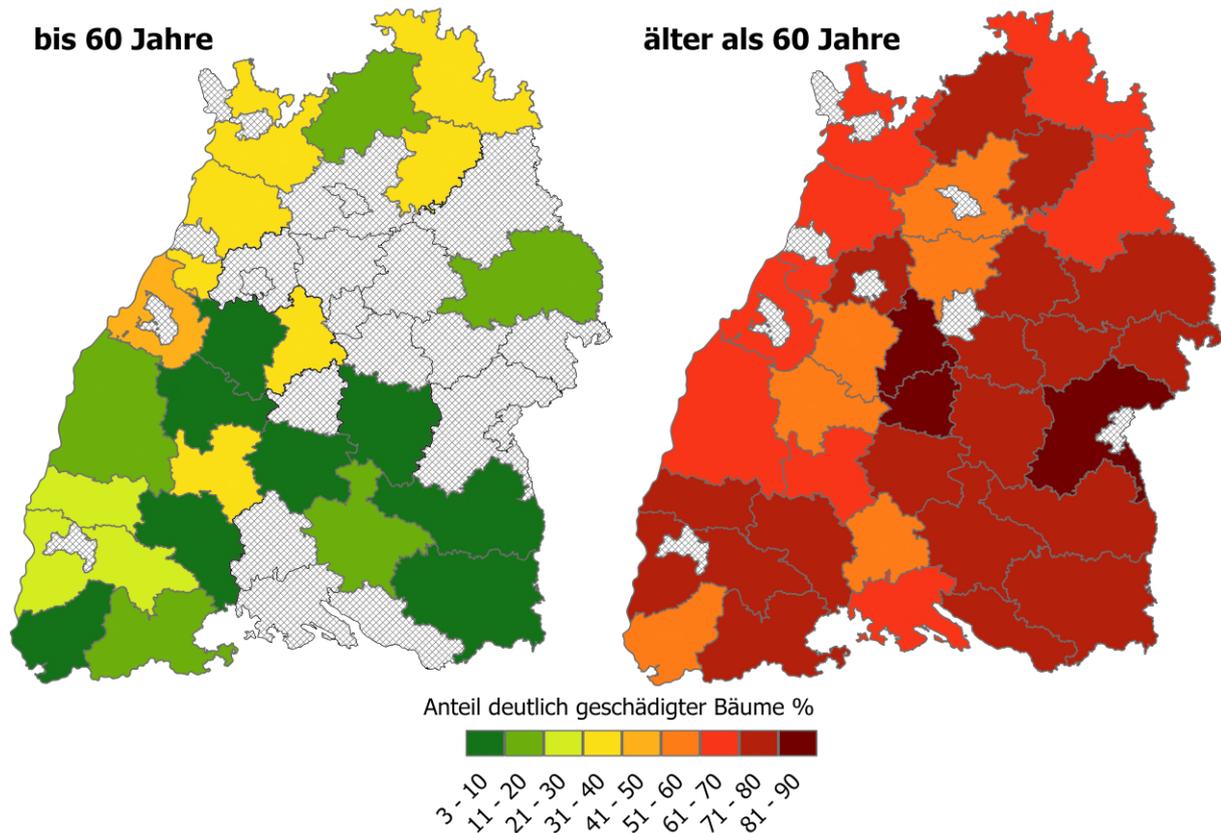


Abbildung 25: Anteil deutlich geschädigter Bäume (mindestens Schadstufe mittelstark) 2023 nach Kreisen. Links: Jungbäume (bis einschließlich 60 Jahren); Rechts: Altbäume (ab 61 Jahren). Für schraffierte Flächen liegen keine Angaben vor. Datengrundlage: Waldzustandsbericht 2023 (FVA, 2023b); Geobasisdaten: LGL ([www.lgl-bw.de](http://www.lgl-bw.de)). Zur Orientierung siehe ‚Glossar und Rauminformation‘

### 5.3 Stoffeintrag

Schadstoffeinträge in das Ökosystem Wald finden durch die Aufnahme in Blätter und Nadeln oder über die direkte Deposition in Waldböden statt. Durch die Aufnahme der Schadstoffe leistet der Wald einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung der Luftqualität, gleichzeitig wird der Wald auch stärker belastet als andere Landnutzungsformen und ist damit einem höheren Risiko langfristiger Schäden ausgesetzt. Nadelbäume sind durch die ganzjährige Begrünung hiervon in der Regel stärker betroffen als Laubbäume (FVA, 2023b).

Im Fokus der Betrachtung des Stoffeintrags stehen säurebildende Verbindungen. Das sind schwefel- oder stickstoffhaltige Verbindungen wie Ammoniak oder Stickoxide, die in Verbindung mit Wasser eine versauernde Wirkung auf die Umwelt haben. Sowohl die Schwefel- als auch die Stickstoffeinträge sind rückläufig. Insbesondere die **Schwefeleinträge** sind durch den Einsatz technischer Maßnahmen zur Schwefelemissionsreduktion stark zurückgegangen, wodurch der Säureeintrag in Wälder und die damit zusammenhängende Schäden an Bäumen ebenfalls stark vermindert wurde (FVA, 2023b). Die Reduktion der **Stickstoffeinträge** war deutlich geringer als bei Schwefel (FVA, 2023b) und in vielen Regionen werden weiterhin kritische Grenzwerte, die als ökosystemverträglich angesehen werden, überschritten (LUBW, 2023). Die beiden Hauptquellen von Stickstoffverbindungen sind in Baden-Württemberg die

Landwirtschaft, die vor allem Ammonium ausstößt, und die Verbrennungsprozesse des Verkehrs und der Industrie, wobei vor allem Stickoxide ausgestoßen werden (FVA, 2023b). Der jährliche Rückgang des Stickstoffeintrags durch nasse Deposition auf Freiflächen im Wald (siehe Abbildung 26) betrug zwischen 2000 und 2002 2 Prozentpunkte pro Jahr (LiKi, 2023b). Dieser Rückgang ist jedoch vor allem in einer Reduktion von Stickoxiden begründet. Der Rückgang von Ammoniak fiel weitaus geringer aus. (LUBW, 2023)

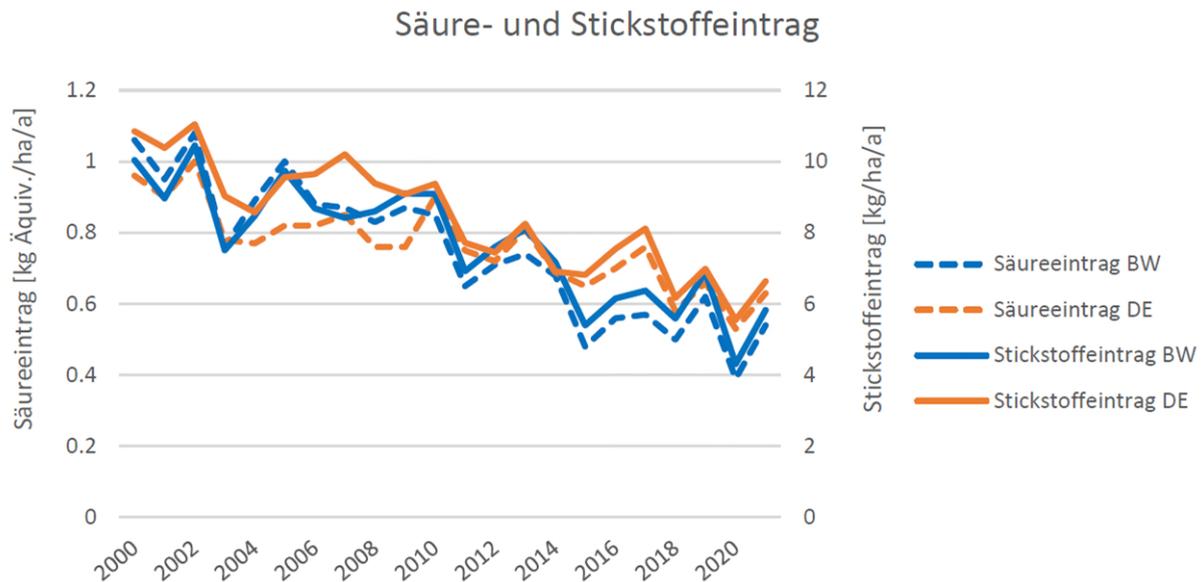


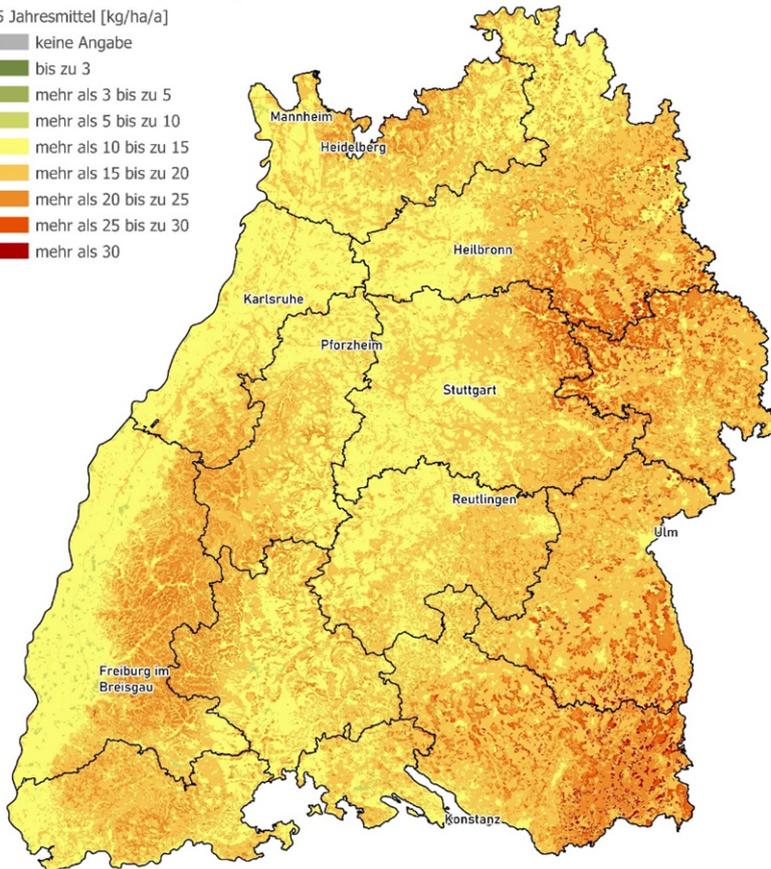
Abbildung 26: Entwicklung des Säure- und Stickstoffeintrags aus der Atmosphäre durch nasse Deposition auf Freiflächen im Wald zwischen 2000 und 2021. Datengrundlage: Länderinitiative Kernindikatoren (LiKi, 2023b).

Die **Stickstoff-Hintergrunddeposition** gibt Aufschluss über die räumliche Verteilung der Stickstoffimmissionen aus der Atmosphäre und wird als 5-jähriges Mittel berechnet. Sie beinhaltet sowohl die trockene als auch die nasse Deposition von Stickstoff-Verbindungen aus der Atmosphäre. Landesweit wurden zwischen 2012 und 2016 durchschnittlich 16,8 kg/ha/a Stickstoff deponiert (LUBW, 2023). Die Verteilung der Stickstoffdeposition in Baden-Württemberg (siehe Abbildung 27) zeigt, dass in Waldgebieten und Viehhalteregionen die höchsten Werte des Landes erreicht werden. Besonders betroffen ist das Südwestdeutsche Alpenvorland und der Bereich der Ostalb sowie der Rems-Murr-Kreis. Trotz niedrigerer Depositionsraten als im Osten des Landes, stechen auch der Schwarzwald und der Odenwald hervor. Die beiden Hauptgruppen von Stickstoffverbindungen beeinflussen die räumliche Verteilung der Stickstoffdeposition unterschiedlich. Ammonium aus der Landwirtschaft wird in der Regel nur über kurze Strecken transportiert. Die Konzentration der Viehhaltung im Osten des Landes trägt maßgeblich zu den besonders hohen Depositionsraten bei. Stickoxide hingegen können länger in der Atmosphäre verbleiben und sich gleichmäßiger verteilen. Sie tragen vor allem zur Deposition im Schwarzwald und dem Odenwald bei (FVA, 2023b).

**Stickstoff-Hintergrunddeposition**

5 Jahresmittel [kg/ha/a]

- keine Angabe
- bis zu 3
- mehr als 3 bis zu 5
- mehr als 5 bis zu 10
- mehr als 10 bis zu 15
- mehr als 15 bis zu 20
- mehr als 20 bis zu 25
- mehr als 25 bis zu 30
- mehr als 30



*Abbildung 27: Stickstoff-Hintergrunddeposition in kg/ha/a in Baden-Württemberg als 5-jähriges Mittel von 2012 bis 2016. Datengrundlage: Daten aus dem Umweltinformationssystem (UIS) der LUBW (Stand 2020); Geobasisdaten: LGL ([www.lgl-bw.de](http://www.lgl-bw.de)). Zur Orientierung siehe ‚Glossar und Rauminformation‘*

Für die Entwicklung des **Säureeintrags** in die Umwelt (siehe Abbildung 26) wird der Säureeintrag durch nasse Depositionen auf Freiflächen im Wald betrachtet. Dieser ist annähernd mit Depositionswerten des Freilands vergleichbar und darüber hinaus unabhängig vom Baumbestand des Messstandorts (LiKi, 2023b). Der Säureeintrag ist nahezu kontinuierlich rückläufig und liegt seit 2014 deutlich unterhalb des bundesweiten Mittelwerts. 2021 wurden durchschnittlich 0,54 kg Äquiv./ha/a Säure auf Freiflächen im Wald in Baden-Württemberg eingetragen, also weniger als der Bundesdurchschnitt von 0,63 kg Äquiv./ha/a und gleichviel wie in Bayern.

Hinsichtlich der Wirkungen der beschriebenen Immissionen kommt der Waldbodenzustandserhebung (BZE) große Bedeutung zu. Böden reagieren sensitiv auf Veränderungen ökologischer Rahmenbedingungen und können bis zu einem gewissen Grad stoffliche Belastungen abpuffern oder es besteht die Fähigkeit der Böden zur Regeneration. Bei Überschreitung der von Standort zu Standort stark variierenden Stabilität werden Böden und deren Funktionen jedoch nachhaltig beeinflusst oder geschädigt. Dies gilt für die beschriebenen stofflichen Belastungen wie auch für jene durch Schwermetalle, durch übermäßige Nutzung, durch mechanische Störungen wie Befahrung oder durch Klimaveränderungen. Ziel der BZE ist es, diesbezüglich den Zustand der Waldböden wie auch deren zeitliche Veränderung und Ursachen zu beschreiben (FVA, 2016). Bislang gab es zwei Erhebungsperioden (1989 – 1992 und 2006 – 2008). Die Durchführung der BZE III hat im Jahr 2021 begonnen. Aus Aktualitätsgründen muss auf eine eingehende Darstellung verzichtet werden.

## 5.4 Klimawandel

Der Klimawandel stellt den Wald vor große Herausforderungen. Hitze und Trockenheit schwächen die Bäume, Stürme und Insekten- sowie Pilzbefall führen zu großen Schadh Holz m en gen und die Waldbrandgefahr steigt potenziell. Gleichzeitig wird der Wald mehr denn je benötigt: als wichtige Quelle für nachwachsende Rohstoffe, als größte natürliche Kohlenstoffs en ke in Baden-Württemberg dar und als Raum zur Erholung durch ein angenehmes Mikroklima.

Wie dramatisch die Auswirkungen des Klimawandels teilweise bereits heute sind, wurde in Kapitel 5.1 erläutert. An dieser Stelle werden die wichtigsten Problemfelder nochmals aufgegriffen und zukünftige Entwicklungen besprochen.

### 5.4.1 Schadholzaufkommen

Das Schadholzaufkommen zeigt die Entwicklung von Kalamitäten und deren Ursache. Es dient also als wichtiger Indikator, der die Auswirkungen des Klimawandels, oder anderer Stressoren, darstellt (UBA, 2023).

Die Entwicklung des relativen Schadholzaufkommens (siehe Abbildung 28) verzeichnet ab 2018 einen starken Anstieg. Besonders stark vertreten waren dabei durch den Klimawandel bedingte Ursachen. Zwischen 2006 und 2017 war das Schadholzaufkommen in Baden-Württemberg verhältnismäßig gering. Der Anteil am Gesamteinschlag betrug rund 14%. In den Jahren 2018 – 2023 war der Schadh Holz anteil mit rund 36% mehr als doppelt so hoch. 2020 wurde der Höchstwert von 68% erreicht. Zwar sank der Schadh Holz anteil zwischenzeitlich wieder auf 36%, jedoch waren 2023 erneut fast 47% des Holzeinschlags Schadh Holz (Destatis, 2024).

Maßgebliche Ursachen der hohen Schadh Holz anteile sind Trockenheit, Wind bzw. Sturm und Insekten. Diese waren auch in den letzten Jahren die größten Treiber, jedoch kamen seit 2021 Trockenheit und Hitze als Gründe für große Kalamitäten hinzu. Die geringen Auswirkungen von Trockenheit auf das Schadh Holz auf kommen vor 2021 begründet sich zumindest teilweise durch Schwierigkeiten bei der gesonderten Erfassung von Dürreschäden. Beispielsweise schwächt Wassermangel Bäume und macht sie so anfälliger für andere Schadh ursachen (UM, 2020).

In den folgenden Abschnitten werden die wichtigsten Schadh ursachen näher erläutert.

### 5.4.2 Stürme

Stürme waren in der Vergangenheit und sind auch heute eine der häufigsten Schadh ursachen (Destatis, 2024) und stellten das größte Produktionsrisiko für Wirtschaftswälder in Baden-Württemberg dar (Albrecht, 2009). Seit 2006 waren mehr als 30% des Schadh Holz auf kommens auf Wind- oder Sturmwurf zurückzuführen (Destatis, 2024). Extreme Stürme können immense Schäden verursachen, wie beispielsweise der Sturm „Lothar“ im Winter 1999, der in Baden-Württemberg eine Fläche von rund 40.000 ha Wald zerstörte (FVA, 2000). Im Folgejahr betrug der Gesamtholzeinschlag, bei dem Schadh Holz mitberücksichtigt wird, mit mehr als 20 Millionen m<sup>3</sup> Derbh Holz rund das Dreifache des jährlichen Einschlags in den nachfolgenden 20 Jahren (StaLa BW, 2024).

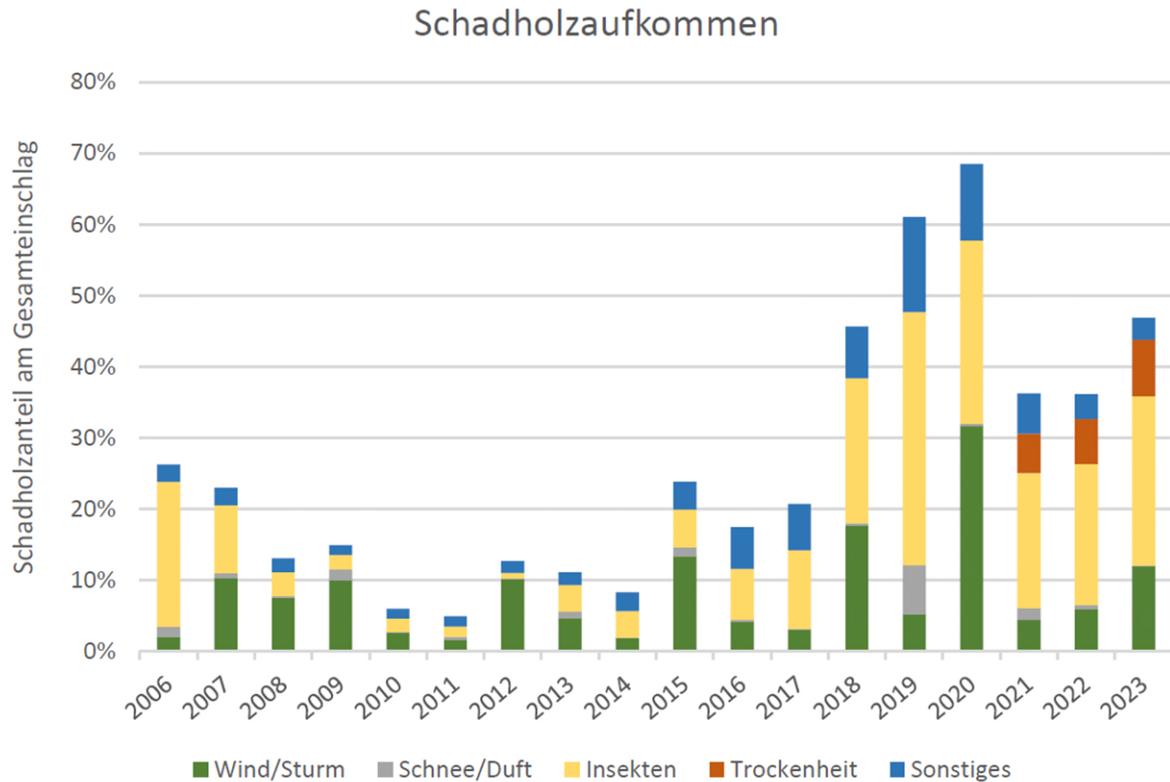


Abbildung 28: Entwicklung des Schadholzaufkommens in Baden-Württemberg zwischen 2006 und 2023 unterteilt nach Schadursachen gemäß der Holzeinschlagsstatistik (Destatis, 2024).

Aus der von der FVA durchgeführten Bewertung der Sturmwurfgefährdung heutiger Wälder, die ein Teil der Vulnerabilitätsbewertung des Waldes im Klimawandel darstellt, geht hervor, dass vor allem Tannen, Douglasien und Fichten durch Stürme gefährdet sind. Bei einem landesweiten Sturmereignis mittlerer Stärke wird eine Schädigung von rund 3% der Tannen und Douglasien und 2% der Fichten geschätzt. Kiefer und Lärche und Laubbaumarten sind deutlich weniger vulnerabel und landesweit wird eine Schädigung von maximal 0,7% erwartet. Regionale Schwerpunkte der Sturmwurfgefährdung sind die Regionen Schwarzwald-Baar-Heuberg, Nordschwarzwald, Bodensee-Oberschwaben und Donau-Iller (FVA, 2019a).

### 5.4.3 Trockenheit

Dürre ist selten der alleinige Grund für das Absterben von Bäumen. Da Wassermangel die Bäume aber schwächt werden sie so anfälliger für andere Schadursachen (UM, 2020). Deswegen taucht Trockenheit vor 2021 selten als Schadursache in der Holzeinschlagsstatistik auf. Seit 2021 sind jedoch signifikante Anteile (>5%) des Schadholzaufkommens auf Trockenheit zurückzuführen. Ausgehend von den extremen Witterungen im Jahr 2018 führten langanhaltende Trockenperioden während der letzten Jahre zu einem großen Umfang von Schädigungen an Bäumen (FVA, 2018, 2019c, 2021b, 2023). Davon betroffen waren auch Buchen, deren Schadholzaufkommen sprunghaft anstieg (FVA, 2023b).

Als Indikator für die Veränderung des Wasserhaushalts im Wald dient der FVA (2019a) der langjährige mittlere Bodenwassergehalt während der Vegetationsperiode als Anteil der Feldkapazität des Bodens. Ein Wert von 0 entspricht dem permanenten Welkepunkt und ein Wert von 1 der Feldkapazität des Bodens (FVA, 2019a). Bei einer Unterschreitung des Werts bei

0,8 tritt zunächst ein geringes Trockenstressrisiko auf. Unterhalb 0,6 besteht ein hohes Risiko für das Auftreten von Trockenstress (FVA, 2019b).

Abbildung 29 stellt das Trockenstressrisiko und dessen Entwicklung exemplarisch für die Baumart Fichte<sup>9</sup> und den Emissionspfad RCP 4.5 in Baden-Württemberg dar. In der Periode 1981-2010 bestand im Schwarzwald, auf der Schwäbischen Alb und im Südwestdeutschen Alpenvorland – mit einigen lokalen Ausnahmen – kein Trockenstressrisiko. Im Oberrheinischen Tiefland war das Risiko für Trockenstress hingegen deutlich höher: Im Norden und Süden des Oberrheins war das Risiko hoch; am mittleren Oberrhein zumindest gering. In den Regionen Heilbronn-Franken, Stuttgart und Rhein-Neckar variierte das Trockenstressrisiko stark. Im Schwäbisch-Fränkischen Wald oder dem Odenwald lag kein bzw. nur ein geringes Risiko vor, während es im Norden der Region Heilbronn-Franken erhöht war. Die räumliche Verteilung zeigt allerdings eine hohe kleinräumige Heterogenität auf.

Die zukünftige Entwicklung zeigt, dass die räumliche Verteilung des Trockenstressrisikos der Fichte im Klimawandel bestehen bleibt, das Trockenstressrisiko insgesamt aber zunimmt. Zukünftig besteht auch in Teilen des Schwarzwalds und der Schwäbischen Alb ein Risiko für das Auftreten von Trockenstress. Im Südwestdeutschen Alpenvorland ist hingegen kaum eine Zunahme des Trockenstressrisikos zu erkennen. Eine Auswertung der Modellergebnisse der FVA (2019b) zeigte, dass die Wasserverfügbarkeit in allen Wuchsgebieten abnimmt. Im Szenario RCP 4.5 ist die relative Verringerung der Wasserverfügbarkeit am Oberrhein und im Neckarland am größten. Der Vergleich der Modellergebnisse der verschiedenen Klimaszenarien zeigte, dass unter der Annahme einer stärkeren Erwärmung der Atmosphäre (RCP 8.5) die Wasserverfügbarkeit vor allem in bisher gut versorgten Gebieten wie dem Schwarzwald oder der Schwäbischen Alb stärker abnimmt, während sich der Wasserhaushalt in wärmeren und trockeneren Regionen nur geringfügig weiter verschlechtert. Weis et al. (2023) weisen auf die großen regionalen Unsicherheiten der klimasensitiven Modellergebnisse hin und betonen dennoch „...die Notwendigkeit des Waldumbaus hin zu wärme- und trockenheitstoleranten Baumarten ...“ (Weis et al., 2023, S. 174).

#### **5.4.4 Schädlinge und Krankheiten**

Borkenkäfer brüten vor allem in der Rinde oder im Holz vorwiegend von Nadelhölzern und können sie dadurch erheblich schädigen. Am stärksten betroffen ist die Fichte, insbesondere durch die Borkenkäferarten Buchdrucker und Kupferstecher. In der Regel befallen Borkenkäfer geschwächte, oder bereits abgestorbene Bäume, beispielsweise nach Stürmen oder während Dürreperioden, da bei Wassermangel die Harzbildung reduziert und der Befall vereinfacht ist. Günstige Bedingungen für die Massenvermehrung entstehen während warmer, trockener Sommer und bei gleichzeitigem hohem Schadholzaufkommen nach Stürmen, das ideales Brutmaterial darstellt. Lange Vegetationsperioden ermöglichen darüber hinaus die Entwicklung von bis zu drei Borkenkäfer-Generationen innerhalb eines Jahres (FVA, 2024a; Kautz et al., 2023; UM, 2020).

---

<sup>9</sup> Ohne Anspruch auf Verallgemeinerung, da das Trockenstressrisiko eng an die Baumart geknüpft ist.

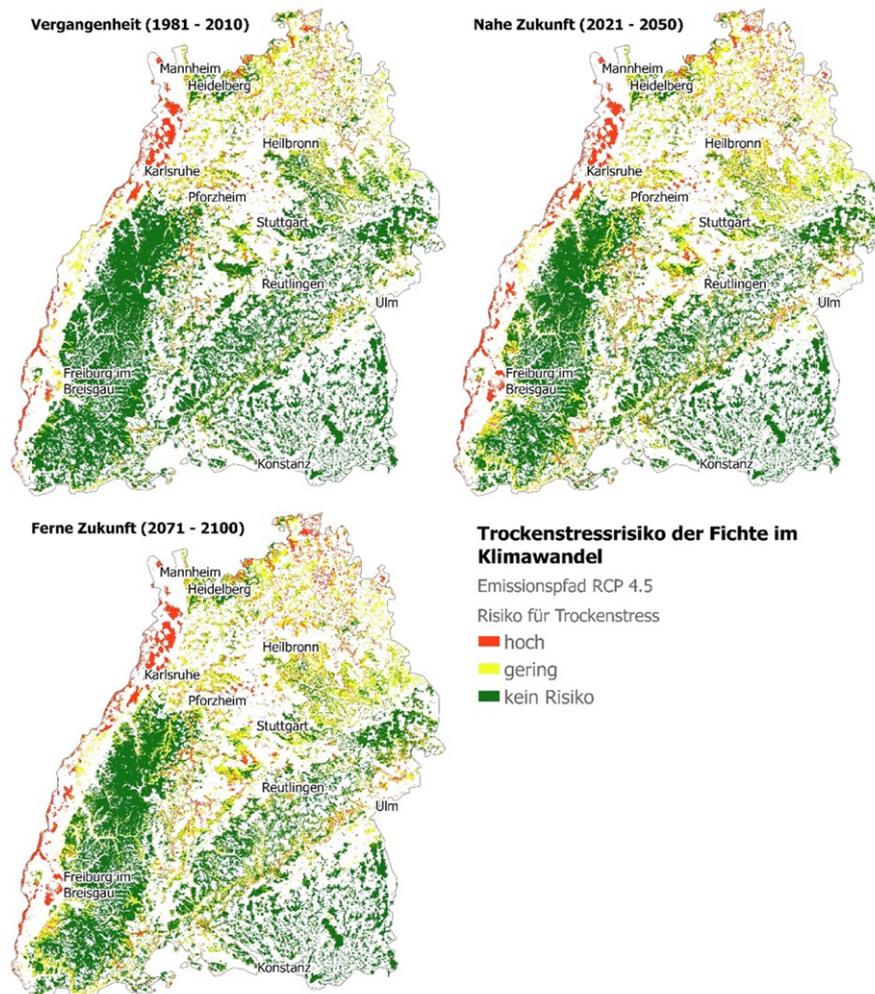


Abbildung 29: Trockenstressrisiko der Fichte im Klimawandel basierend auf dem langjährigen mittleren Bodenwassergehalt als Anteil der Feldkapazität in %. Dargestellt sind die Ergebnisse für die Vergangenheit (1981 - 2010), die nahe Zukunft (2021 - 2050) und die ferne Zukunft (2071 - 2100). Die Projektionen basieren auf dem Emissionspfad RCP 4.5. Datengrundlage: Karten Klimafolgenforschung, FVA.

Die regionale Verteilung des Befalls von Borkenkäfern in Baden-Württemberg zwischen 2009 und 2018 wurde maßgeblich durch das Vorkommen hoher Fichtenanteile in ungeeigneten Tiefenlagen bestimmt. Lokale Sturmereignisse beeinflussten die Verteilung jedoch ebenfalls (UM, 2020). Im Jahr 2024 führte die wachsende Ausbreitung des Borkenkäfers landesweit zu einem hohen Schadholzaufkommen der Fichte (FVA, 2025).

Mit einem integrierten Borkenkäfermanagement aus Vorbeugung, Überwachung und Bekämpfung kann dem Borkenkäfer entgegengewirkt werden. Maßnahmen der Vorbeugung umfassen unter anderem die Pflanzung standortgerechter und klimastabiler Baumarten, die Förderung des Lebensraums der natürlichen Feinde des Borkenkäfers sowie die frühzeitige Entnahme von Bäumen und Hölzern, die sich als Bruträume für Borkenkäfer eignen. Um den Befall von Holzlagern zu verhindern, werden technische Maßnahmen wie die Entrindung oder Nasslagerung angewendet. Das kontinuierliche Monitoring des Borkenkäfers und des Befalls bildet die Grundlage für nötige Bekämpfungsmaßnahmen. Zu den Überwachungsmaßnahmen gehört das Monitoring der Schwärmaktivität mit Lockstofffallen und die Kontrolle potenziell gefährde-

ter Bestände auf Frischbefall. Des Weiteren können, anhand der Beobachtung der Käferentwicklung in Brutbäumen, Vorhersagen getroffen werden. Wird Befall festgestellt, stehen, je nach Befallsintensität, verschiedene Bekämpfungsmethoden zur Auswahl. Diese umfassen unter anderem das Einschlagen mit anschließender Abfuhr und Behandlung des Befallsholzes, der Einsatz von Insektiziden sowie die Befallsminderung durch lockstoffbeköderte und insektizidbehandelte Fangholzhaufen und Fangbäume (Kautz et al., 2023).

Neben den Borkenkäfern werden auch andere Schädlinge durch den Klimawandel begünstigt (UM, 2020). Überdurchschnittlich viele Trockenperioden in den letzten Jahren haben die Anfälligkeit der Buchen für Rindenpilze und Käferbefall, etwa durch den Kleinen Buchenborkenkäfer oder den Prachtkäfer, erhöht. Die in der Vergangenheit oftmals präsenten aber bisher nicht schadenverursachenden Schädlinge lösen durch die Schwächung der Buche durch klimawandelbedingte Extremwitterungen zunehmend große Kalamitäten aus. Im Gegensatz zu Fichten, deren Borkenkäferbefall in der Regel unmittelbar zum Absterben führt, zeigen Buchen meist eine höhere Widerstandsfähigkeit, die sich in einer verzögerten Mortalität äußert (FVA, 2023b).

Auch die Esche zeigte 2024 eine hohe schädlingsbedingte Ausfallrate. Diese ist auf den pilzlichen Erreger *Hymenoscyphus fraxineus* zurückzuführen, der zu Blattwelke und Absterben von Trieben führt. Dies resultiert seit Jahren in einem hohen Eschentriebsterben und trug 2024 maßgeblich dazu bei, dass über 40% der Escheffläche als deutlich geschädigt gelten. Tanne und Kiefer erlebten 2024 ebenfalls einen hohen Schädlingsbefall, ausgelöst durch die Tannen- bzw. Kiefern-Mistel. Das landesweite Schadensbild der Eiche wurde 2024 maßgeblich durch Eichenfraßgesellschaften, insbesondere durch den Forstspanner, geprägt und sorgte für Schäden an über 40 % der Eichenbestände. Auch werden seit wenigen Jahren wieder häufiger Schäden durch den Eichenprachtkäfer verzeichnet (FVA, 2025).

#### **5.4.5 Waldbrand**

Trockenheit und Hitze schwächen nicht nur Bäume, sondern begünstigen auch Waldbrände. Der Waldbrandgefahrenindex wird aus meteorologischen Größen vom Deutschen Wetterdienst (DWD) täglich berechnet und in 5 Stufen klassifiziert (DWD, 2022). Die mittlere Anzahl der Tage mit einem hohen oder sehr hohen Gefahrenpotential (Stufe 4 und 5) dienen als Indikator für die Waldbrandgefahr. Die Anzahl der Tage mit Waldbrandgefahr lag in Baden-Württemberg zwischen 1961 und 1990 bei rund 6,3 Tagen pro Jahr im Mittel. Im Zeitraum von 1991 bis 2020 stieg dieser Wert auf fast 15 Tage pro Jahr an und war damit mehr als doppelt so hoch als in den vorherigen 30 Jahren.

Trotz der stark angestiegenen Waldbrandgefahr ist der Umfang der bisherigen Waldbrände in Baden-Württemberg (siehe Abbildung 30) überschaubar. In den vergangenen 10 Jahren (2013-2022) sind in Baden-Württemberg jährlich durchschnittlich 40,4 Waldbrände mit einer durchschnittlichen Fläche von 0,23 ha ausgebrochen (BMEL, 2023). Die geringe Fläche der einzelnen Brände deutet auf eine effektive Waldbrandmeldung und -bekämpfung hin (UM, 2020). Die hohen Zahlen an Waldbränden in den Jahren 2003 und 2022 stellen Extremwerte in Baden-Württemberg dar. Mit über 10 ha brannte im Jahr 2022 beispielsweise rund dreimal

so viel Wald ab, wie im Zehnjahresmittel. Trockenheit in Verbindung mit großen Schadh Holz-mengen durch Stürme oder Borkenkäferbefall erhöhen die Brennbarkeit und die Brandlast eines Waldes (UM, 2020), sodass zukünftig die Wahrscheinlichkeit größerer Waldbrände zunimmt.

Mehr als 35% der Waldbrände können auf Fahrlässigkeit zurückgeführt werden - meistens durch Besucher, Kinder oder beim Camping. Häufigster Auslöser von Waldbränden in Baden-Württemberg in den letzten zehn Jahren (2013 – 2022) war somit fahrlässiges Handeln. Weitere 29% sind auf vorsätzliches Handeln zurückzuführen und nur 4% der Waldbrände seit 2013 wurden durch natürliche Ursachen ausgelöst (BMEL, 2023). Das zeigt, dass als Anpassungsmaßnahme an eine zunehmende Waldbrandgefahr vor allem die Aufklärung der Bevölkerung dienen kann (UM, 2020).

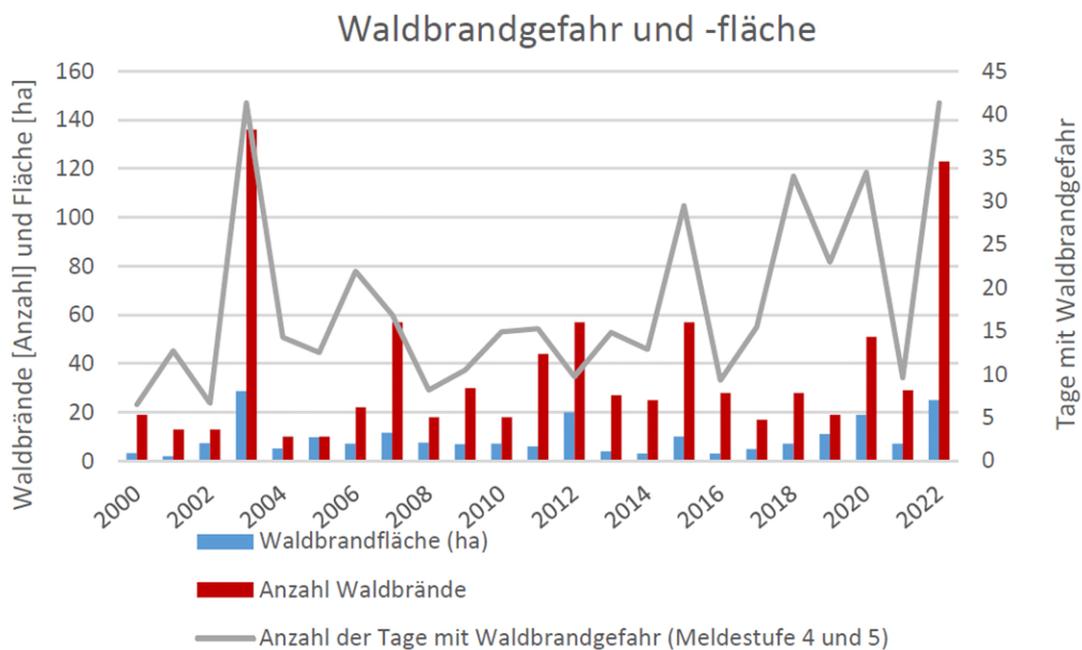


Abbildung 30: Entwicklung der Waldbrandfläche und der Anzahl der Waldbrände zwischen 2000 und 2022 und Anzahl der Tage pro Jahr mit Waldbrandgefahr im Mittel in Baden-Württemberg. Datengrundlage: Waldbrandstatistik (BMEL, 2023) und Waldbrandgefahrenindex (DWD).

#### 5.4.6 Vulnerabilität und zukünftige Eignung

Um die zukünftigen Folgen des Klimawandels abzuschätzen, die Identifizierung besonders betroffener Regionen sowie den gezielten Waldumbau als Anpassungsmaßnahme an den Klimawandel zu ermöglichen, hat die FVA die Vulnerabilität der heutigen Bestände der vier Hauptbaumarten Buche, Eiche, Fichte und Tanne und deren zukünftige Eignung modelliert. Berücksichtigt wurden die Kriterien Trockenstress bzw. Wasserhaushalt, Borkenkäfergefährdung, Artverbreitung, Sturmwurfgefährdung und Bonität. Die Berechnung der Gesamtbewertung erfolgte durch die Synthese der Einzelkriterien (FVA, 2019a).

Die *Vulnerabilitätskarte* ist für die vier Hauptbaumarten und deren Zusammenfassung als „Gesamtwald“ verfügbar (siehe Abbildung 31). Landesweit wurden 5% der betrachteten Baumbestände des heutigen Gesamtwalds als sehr hoch vulnerabel bewertet, die umgehend durch waldbauliche Maßnahmen an den Klimawandel angepasst werden müssen (siehe Tabelle 3). Weiteren 9% zählen zu den hoch vulnerablen Beständen und sind somit mittelfristig umbaudringlich. Der Großteil der betrachteten Waldfläche wurde jedoch als wenig vulnerabel (41,9%) oder nicht vulnerabel (44,5%) bewertet. Dort werden nur langfristig Umbaumaßnahmen nötig. Besonders vulnerabel werden die heutigen Bestände im Mittel- und Nordschwarzwald, im Odenwald und im Schwäbisch-Fränkischen Wald eingeschätzt. Außerdem sind vereinzelte Wälder im Südwestdeutschen Alpenvorland und auf der Schwäbischen Alb als sehr vulnerabel eingestuft (FVA, 2019c).

*Tabelle 3: Klassen der Vulnerabilitätskarte und die betroffene Fläche. Datenquelle: FVA, 2019c, S. 41*

Klasse	Name	Bewertung	Betroffene Fläche	
			%	ha
4	Sehr hoch	Umgehend umbaudringlich	5,0	42.673
3	Hoch	Mittelfristig umbaudringlich	9,0	77.698
2	Gering	Wenig vulnerabel, Baumartenanteile sukzessive zugunsten besser geeigneter Baumarten reduzieren	41,9	356.360
1	Sehr gering	Nicht vulnerabel	44,5	382.959

Beurteilte Gesamtfläche: 859.960

Die regionale Auswertung der Vulnerabilität des Gesamtwalds im Klimawandel (siehe Abbildung 32) zeigt, dass in allen Regionen Baden-Württembergs mehr als drei Viertel des Walds höchstens als gering vulnerabel eingestuft wurden. In den Regionen Rhein-Neckar, Ostwürttemberg und Nordschwarzwald sind mit über 19% verhältnismäßig große Anteile des Waldes als mindestens hoch vulnerabel bewertet. Am stärksten betroffen ist die Region Rhein-Neckar, wo die Vulnerabilität von rund 24% des Gesamtwalds hoch oder sehr hoch ist. Die absolute hoch-vulnerable Fläche, ist jedoch wegen des hohen Waldanteils in der Region Nordschwarzwald am größten. Dort sind mehr als 20.000 ha betroffen. Die geringste Vulnerabilität im Klimawandel weist der Wald in der Region Hochrhein-Bodensee auf. Fast 80% des Waldes sind als sehr gering vulnerabel bewertet und nur 6% als hoch oder sehr hoch. Außerdem zählt mehr als die Hälfte der Fläche in den Regionen Bodensee-Oberschwaben, Donau-Iller, Neckar-Alb und Südlicher Oberrhein zu den sehr gering vulnerablen Gebieten.

Vulnerabilität des Gesamtwaldes im Klimawandel

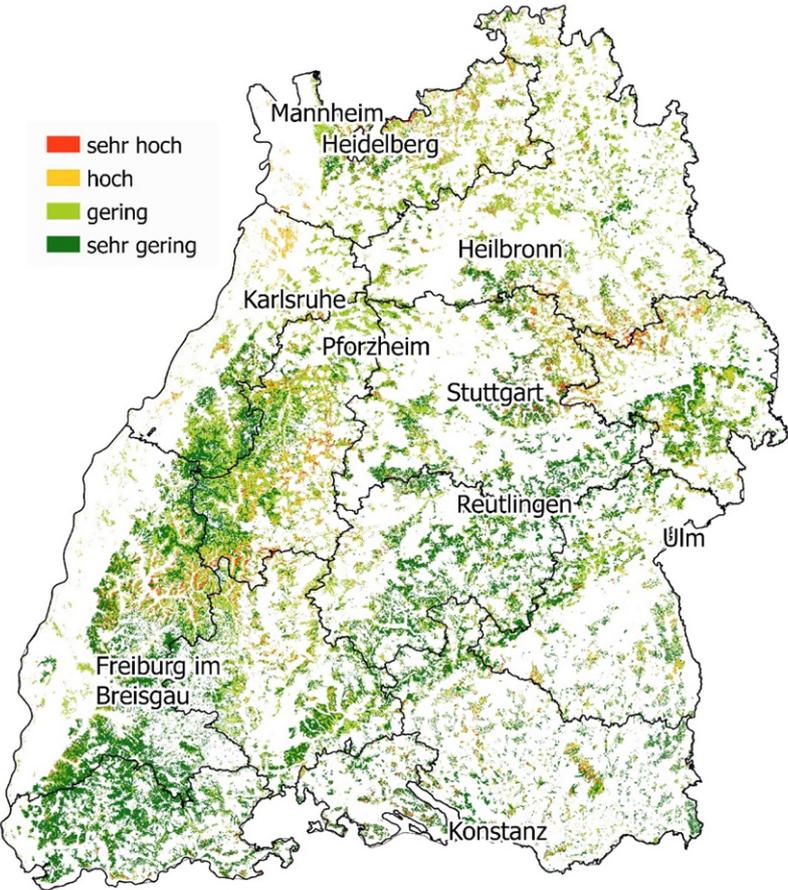


Abbildung 31: Gesamtbeurteilung der Vulnerabilität des Waldes (Zusammenfassung der vier Hauptbaumarten Eiche, Buche, Fichte und Tanne) unter Klimawandel. Erläuterungen der Klassen und deren Flächen sind in Tabelle 3 zusammengestellt. Datengrundlage: Karten Klimafolgenforschung (FVA); Geobasisdaten: LGL (www.lgl-bw.de).

Vulnerabilität des Gesamtwaldes

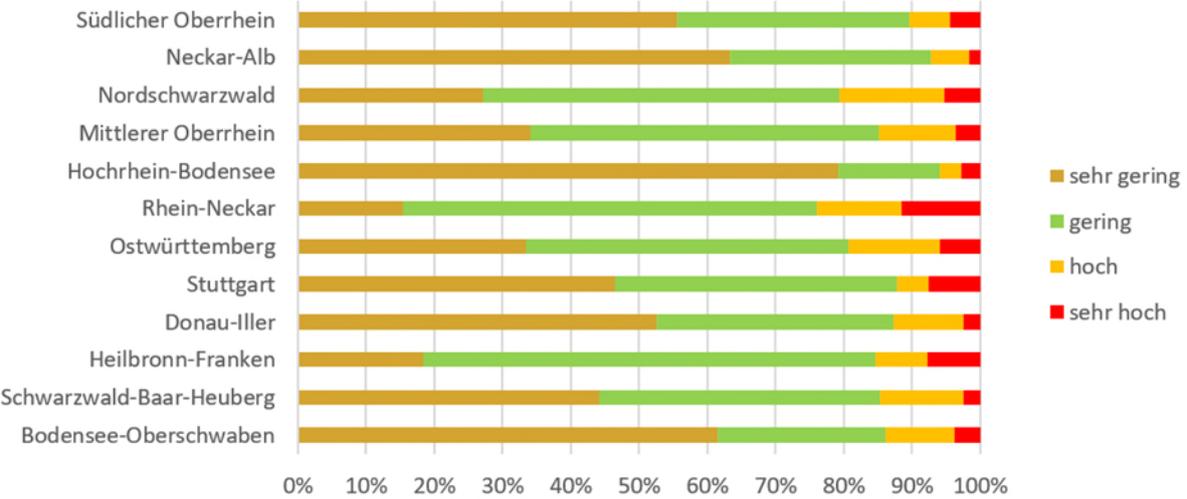


Abbildung 32: Verteilung der Vulnerabilitätsstufen des Gesamtwaldes im Klimawandel in den Regionen Baden-Württembergs. Datengrundlage: Karten Klimafolgenforschung (FVA); Geobasisdaten: LGL (www.lgl-bw.de).

Die Vulnerabilitätskarten der vier in der Studie FVA (2019c) betrachteten Hauptbaumarten bewerten das Mortalitätsrisiko der jeweiligen Baumart in den Gebieten der heutigen Waldverbreitung und zeigen große Unterschiede auf. Laubbaumarten wie Eiche und Buche sind deutlich weniger gefährdet als die betrachteten Nadelbaumarten Tanne und Fichte. Die Vulnerabilität der Buche wird in weiten Teilen Baden-Württembergs als sehr gering oder gering eingeschätzt. Auf nur 2,3% der betrachteten Fläche in den besonders warmen Lagen des Oberrheinischen Tieflandes, insbesondere im Norden, werden Buchen als hoch vulnerabel angesehen. Die Eiche wird ebenfalls in den meisten Waldgebieten Baden-Württembergs als gering vulnerabel eingestuft. In den tieferen Lagen des Schwarzwalds, teilweise bis ins Oberrheinische Tiefland, im Südwestlichen Albvorland und im Neckarbecken sowie im Kraichgau ist die Eiche sogar als sehr gering vulnerabel eingestuft. Als hoch vulnerabel gelten lediglich 0,6% des Bestands. Die Waldfläche, in denen Tannen als vulnerabel gelten, ist deutlich größer. Landesweit gelten 13% als vulnerabel und rund 5% als hoch vulnerabel, da in wärmeren Gebieten wie dem Oberrheinischen Tiefland oder dem Kraichgau die Tannen bereits heute nahezu überall hoch oder sehr hoch vulnerabel sind. Nur im Schwarzwald, auf der Schwäbischen Alb und im Südwestdeutschen Alpenvorland werden Tannen als sehr gering oder gering vulnerabel eingestuft. Im Südwestlichen Albvorland und im Schwäbisch-Fränkischen Wald sind jedoch nur vereinzelt Flächen als hoch oder sehr hoch vulnerabel bewertet. Die vulnerabelste Baumart ist die Fichte. Die Vulnerabilität der Fichte ist nur noch in den besonders kühlen Lagen des Schwarzwaldes und der Schwäbischen Alb gering. Besonders stark betroffen sind Fichten im Oberrheinischen Tiefland und im Kraichgau, die flächendeckend als sehr hoch vulnerabel bewertet wurden. Das spiegelt sich auch in der landesweiten Bilanz wieder, da Fichten in 21% der Wälder als hoch vulnerabel und in 27% als sehr hoch vulnerabel eingestuft sind (FVA, 2019c).

**Baumarteneignungskarten** (siehe Abbildung 34) der vier Hauptbaumarten basieren auf denselben Kriterien wie die Vulnerabilitätsbewertung (Trockenstress bzw. Wasserhaushalt, Borkenkäfergefährdung, Artverbreitung, Sturmwurfgefährdung und Bonität). Die Bewertung erfolgt allerdings unter Berücksichtigung von zwei verschiedenen Klimaszenarien und für zwei Zeiträume (nahe Zukunft: 2021 – 2050; ferne Zukunft: 2071 - 2100). Betrachtet wurden die Repräsentativen Emissionspfade RCP 4.5 – ein Mittelweg zwischen Klimaschutz und Nutzung fossiler Energien – und RCP 8.5, der als „worst-case“ Szenario dient (FVA, 2019a).<sup>10</sup>

Die Auswertung der Baumarteneignung von der FVA (siehe Abbildung 33) zeigt die heutige und die zukünftige Eignung für die nahe Zukunft (2021 – 2050) und die ferne Zukunft (2071 – 2100) jeweils für beide Emissionspfade (RCP 4.5 und 8.5) in den in Tabelle 4 erläuterten Klassen. Als führende Baumart werden nur Baumarten der Eignungsklasse „geeignet“, „geeignet bis möglich“ und „möglich“ empfohlen (FVA, 2019c). Die verschiedenen Szenarien zeigen, dass die Eignungsgebiete (mindestens Stufe „möglich“) der vier Hauptbaumarten deutlich zurückgehen werden. Außerdem wird deutlich, dass unabhängig vom Emissionspfad bis Mitte des Jahrhunderts mehr als die Hälfte der betrachteten Waldfläche gänzlich ungeeignet für die

---

<sup>10</sup> Die vom Umweltbundesamt 2021 veröffentlichte Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland basiert als pessimistisches auf dem Konzentrationspfad RCP 8.5 (UBA, 2021).

Fichte sein wird. Das Eignungsgebiet als Hauptbaumart der Fichte verschwindet bereits bis 2050 nahezu vollständig. Im „worst-case“ Szenario (RCP 8.5) verkleinert sich die Eignungsfläche der Fichte bis Ende des Jahrhunderts auf 1% der betrachteten Fläche, sodass die heute führende Baumart in Baden-Württemberg langfristig lediglich als Beimischung verwendet werden kann. Das Eignungsgebiet der Tanne als Hauptbaumart verkleinert sich im Szenario RCP 8.5 auf weniger als 10% der Fläche. Der Verlust ist also geringer als bei der Fichte, allerdings wird bis 2050 bereits mehr als ein Viertel der Fläche als gänzlich ungeeignet und über drei Viertel als ungeeignet für die Tanne als Hauptbaumart eingestuft. Demgegenüber stellen sich die Laubbaumarten Buche und Eiche im Klimawandel als resilienter dar. Zwar verkleinert sich das Eignungsgebiet der Eiche im Szenario RCP 8.5 bis Ende des Jahrhunderts ebenfalls bis unter 10%, bei geringerem Treibhausgasausstoß (RCP 4.5) bleibt jedoch rund ein Viertel der Fläche als Eignungsgebiet erhalten. In den betrachteten Szenarien kommt die Buche am besten mit den zukünftigen Wuchsbedingungen zurecht. Sogar im schlechtesten Fall sind mehr als 35% der betrachteten Fläche weiterhin als Standort für Buchen als Hauptbaumart geeignet. Generell kommt keine der betrachteten Baumarten mit den zukünftigen Bedingungen gut zu recht und das Verbreitungsgebiet, das als geeignet eingestuft wird, verkleinert sich dramatisch. Zukünftig sind deswegen große Änderungen in der Baumartenzusammensetzung zu erwarten (FVA, 2019c).

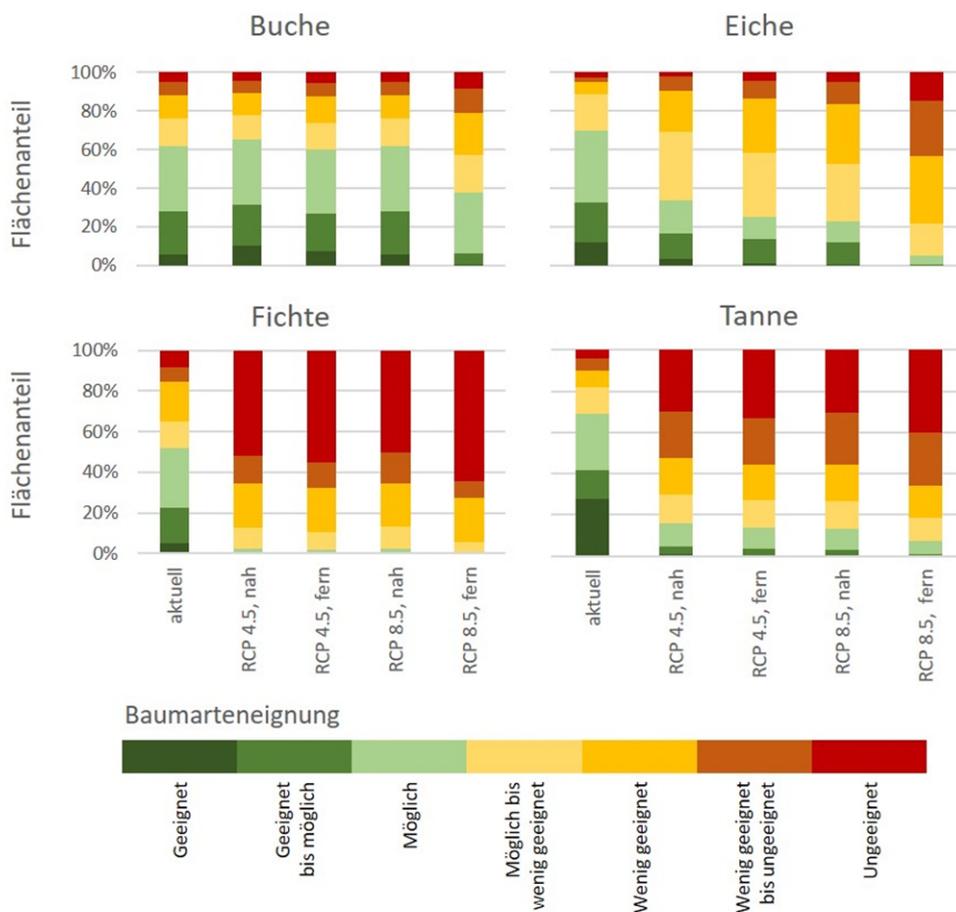


Abbildung 33: Bilanzierung der Baumarteneignung als Anteil der standortskartierten Fläche der vier Hauptbaumarten Buche, Eiche, Fichte und Tanne. Datengrundlage: Karten Klimafolgenforschung (FVA).

Tabelle 4: Klassifizierung der waldbaulichen Eignung einer Baumart aus FVA, 2019c, S. 42.

Eignungsstufe	Waldbauliche Bewertung
<b>Geeignet</b>	Keine standortsbedingten Einschränkungen für Anbau und Bewirtschaftung der Baumart
<b>Geeignet bis möglich</b>	Zwischenstufe
<b>Möglich</b>	Bewirtschaftung als führende Baumart ist unter Beachtung von Einschränkungen möglich
<b>Möglich bis wenig geeignet</b>	Zwischenstufe
<b>Wenig geeignet</b>	Baumart nur als Beimischung mit einem Anteil von nicht mehr als 20% bis 30%
<b>Wenig geeignet bis ungeeignet</b>	Zwischenstufe
<b>Ungeeignet</b>	Baumart sollte allenfalls einzeln beigemischt werden oder als Zeitmischung vorhanden sein

Die in Abbildung 34 dargestellten Baumarteneignungskarten zeigen die Eignungsgebiete der Baumarten Endes des Jahrhunderts (2071-2100) unter der Annahme des Emissionspfades RCP 4.5. Mögliche Standorte der Fichte befinden sich ausschließlich in den Hochlagen des Schwarzwalds. Die Tanne kann unter den Bedingungen ebenfalls fast ausschließlich im Schwarzwald vorkommen, allerdings existieren weitere kleine mögliche Eignungsgebiete im Westallgäu und im Schwäbisch-Fränkischen Wald. Die Buche kann auch unter zukünftigen Bedingungen weiterhin ein großes Eignungsgebiet in Baden-Württemberg aufweisen. Ungeeignet sind lediglich Standorte im Oberrheinischen Tiefland und der Schwäbisch-Fränkische Wald sowie das Südwestliche Albvorland. Außerdem werden viele Standorte im Neckarland nur als möglich bewertet, nicht jedoch als geeignet. Die Eignungsgebiete der Eiche sind etwas kleiner als die der Buche. Als ungeeignet werden neben dem Schwarzwald und dem Oberrheinischen Tiefland, der Schwäbisch-Fränkische Wald und Teile des Südwestdeutschen Alpenvorlands eingestuft.

Ein weiteres Hilfsmittel zur Abschätzung der Folgen des Klimawandels und zur Ableitung entsprechender Maßnahmen bilden die **WET-Risikokarten**. Im Zuge der Waldstrategie Baden-Württemberg wurden die Waldentwicklungstypen 2024 (WET2024) durch das Ministerium für Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz BW überarbeitet und veröffentlicht. Die Waldentwicklungstypen (WET) beschreiben Waldbestände mit vergleichbarer waldbaulicher Ausgangslage und darauf basierenden Zielsetzungen und Maßnahmen. Angesichts der Herausforderungen durch den Klimawandel wurde die Taxierung der Waldentwicklungstypen in der neuen Überarbeitung durch Risikostufen erweitert. Basierend auf dem Klimaszenario RCP 4.5 für den Zeitraum 2071 bis 2100 geben die Risikostufen eine Abschätzung des zukünftigen Gefährdungspotenzials des Waldbestands wieder und sind mit entsprechenden Maßnahmenempfehlungen verknüpft. Sie erlauben eine differenzierte Einschätzung der zu erwartenden Auswirkungen des Klimawandels, abhängig von Waldbestand und -standort. Die Waldentwicklungstypen sind jeweils in drei Risikostufen differenziert. Bei geringem Risiko ist die planmäßige Bewirtschaftung möglich. Ein mittleres Risiko zeigt eine erhöhte Wahrscheinlichkeit von Ausfällen von Bäumen (keine sofortige Bestandsgefährdung) und die Notwendigkeit vorbeugender waldbaulicher Maßnahmen auf. Bei einem hohen Risiko ist von einer nachhaltigen

Schädigung des Bestandsgefüges zu rechnen und die Ziele und Maßnahmen sind entsprechend an die Schaderwartung angepasst. Diese Risikoeinschätzung der Waldflächen Baden-Württembergs ist in den WET-Risikokarten dargestellt<sup>11</sup> (MLR, 2024).

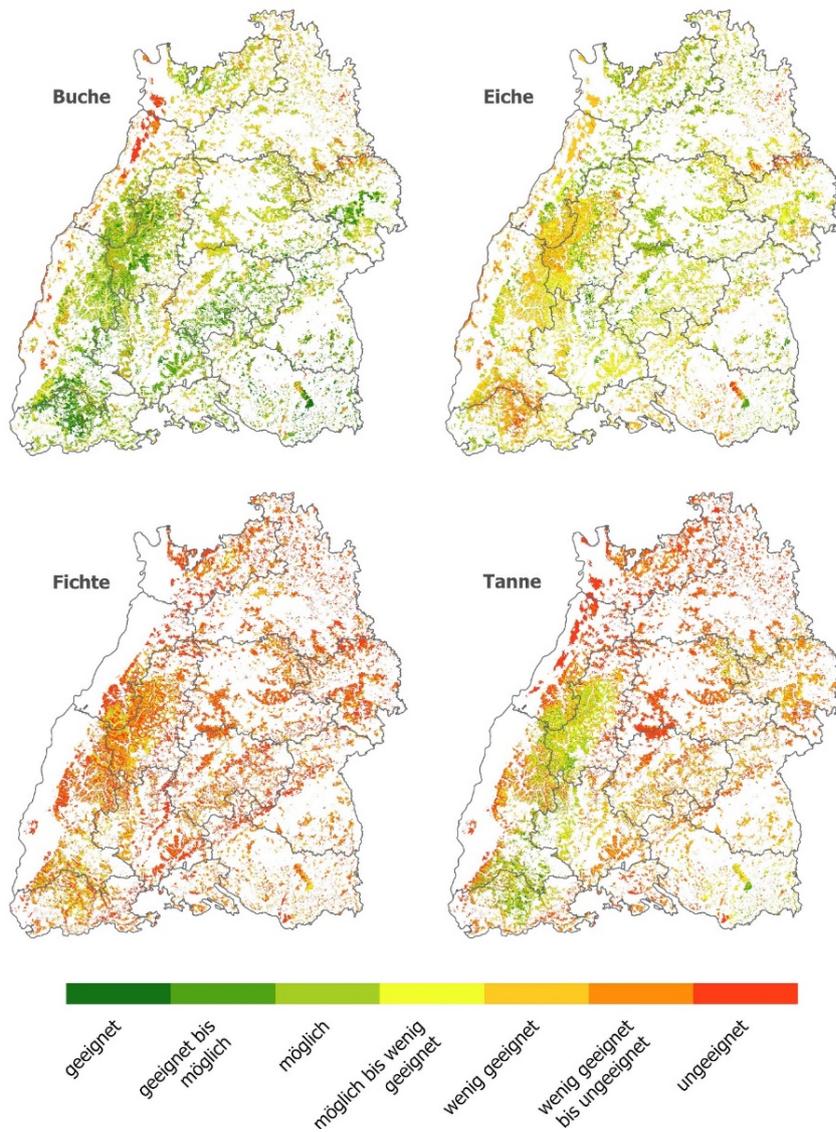


Abbildung 34: Baumarteneignungskarten der Hauptbaumarten Buche, Eiche, Fichte und Tanne für die ferne Zukunft (2071 - 2100) unter Annahme des RCP 4.5. Dargestellt sind außerdem die Grenzen der Regionen. Datengrundlage: Karten Klimafolgenforschung (FVA); Geobasisdaten: LGL ([www.lgl-bw.de](http://www.lgl-bw.de)). Zur Orientierung siehe ‚Glossar und Rauminformation‘

<sup>11</sup> Siehe <https://www.fva-bw.de/daten-tools/geodaten/klimakarten>

## 6 Zusammenfassung aus Ausblick

### 6.1 Forstwirtschaft und Waldentwicklung in Baden-Württemberg

Baden-Württemberg ist mit ca. 13.500 km<sup>2</sup> Waldfläche (37,9% der Landesfläche) eines der am dichtesten mit Wald bedeckten Bundesländern und profitiert von den vielgestaltigen Vorteilen des Waldes: die Forstwirtschaft stellt eine bedeutende Branche mit Arbeitsplätzen und Einnahmen dar, der Wald bietet Lebensraum für viele Arten, dient der Klimaregulation und dem Wasserschutz und ist Erholungsraum für Freizeit, Tourismus und Sport. Er bietet Schutz vor Erosion und Hochwasser, speichert Kohlenstoff und reduziert Treibhausgase.

Als weitere Eckdaten können festgestellt werden:

- 35,5% der Waldfläche ist in Privatbesitz, 23,5% des Waldes ist Staatswald und 40,5% Körperschaftswald (meist kommunaler Besitz),
- Fichte (31%) dominiert, gefolgt von Buche (23%), Nadelhölzer überwiegen (51,5%), aber der Laubholzanteil steigt,
- der Holzeinschlag variiert um 0,3 Mio. m<sup>3</sup> Holz und wird zu ca. 2/3 als Stammholz im Bausektor verwendet bzw. zu ca. 20% als Energieholz,
- 7,2% der Waldfläche stehen unter strengem Naturschutz und
- mit 44 m<sup>3</sup>/ha Totholzvorrat und 94% Aufwuchs durch Naturverjüngung kann dem Wald in Baden-Württemberg eine gute Ausgangslage für eine naturnahe Waldentwicklung zugeschrieben werden,

Die Waldgesundheit kämpft, verstärkt durch den Klimawandel, gegen multiple und kausal komplex verknüpfte Bedrohungen. 2023 waren nur 22% der Bäume ungeschädigt, und als Hauptprobleme sind Wind/Sturm, Trockenheit und Schädlingsbefall zu identifizieren.

### 6.2 Implikationen für die Raumplanung

Waldbau ist ein zentraler Bestandteil der Bewirtschaftung von Wäldern mit dem Ziel, durch eine nachhaltige Waldbewirtschaftung die langfristige Funktionserfüllung der Wälder sicherzustellen. Der Funktionsumfang von Wäldern umfasst ein breites Spektrum an sozioökonomischen und natürlichen Funktionen wie die Bereitstellung von forstwirtschaftlichen Produkten, den Ausgleich des natürlichen Wasserhaushalts oder die Speicherung von Kohlenstoff. Hinzugekommen ist das Ziel, den Wald an die Klimaveränderung anzupassen. Dazu werden bestehende Wälder verjüngt und gepflegt, neue Wälder etabliert und die Biodiversität gefördert, wobei die Verjüngung und Pflege im Rahmen der forstwirtschaftlichen Nutzung durchgeführt werden (Bartsch et al., 2020).

Das Ministerium für Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg (MLR) identifiziert sieben Themenfelder, die die Ziele und Handlungsfelder des zukünftigen Waldmanagements bestimmen und in der Waldstrategie Baden-Württembergs berücksichtigt

werden: Klimawandel, Wald und Mensch, gesellschaftliche Megatrends, Ressourcen, Waldeigentum, Biodiversität und Digitalisierung (MLR, o.J.).

Auf der regionalen Ebene verfolgen die Regionalpläne in Baden-Württemberg generell das Ziel die Waldbestände zu erhalten. Unvermeidbare Eingriffe müssen in der Regel in räumlicher Nähe ausgeglichen werden. Durch gezielte Neuaufforstung Waldflächen zu erweitern, ist jedoch nur in waldarmen Regionen bzw. waldarmen Teilen der Regionen – beispielsweise der Rheinebene – als Ziel festgehalten. In den walddreichen Regionen Baden-Württembergs soll eine weitere Zunahme der Waldfläche durch Aufforstung hingegen vermieden werden, um die begrenzten Bestände von Offenflächen zu sichern. In der Region Nordschwarzwald werden Waldflächen sogar als alternativer Standort für die weitere Siedlungsentwicklung vorgeschlagen. Außerdem soll die Aufforstung nicht zu Lasten anderer Freiraumfunktionen wie der landwirtschaftlichen Nutzung oder dem Naturschutz gehen. Der Regionalplan Heilbronn-Franken beispielsweise beinhaltet deswegen die Vorgabe der Festlegung von Aufforstungs- und Nichtaufforstungsgebieten.

Ein weiterer Bestandteil vieler Regionalpläne sind waldbauliche Vorgaben, um die forstwirtschaftliche Nutzung und den ökologischen sowie sozialen Funktionsumfang von Wäldern zu sichern. Ein wichtiger Grundsatz ist beispielsweise die naturnahe Bewirtschaftung des Waldes. Häufig ist auch der (verstärkte) Waldumbau zu Mischwäldern bzw. die Erhöhung des Laubbaumanteils und eine standortgerechte Baumartenwahl enthalten.

Auch die unterschiedlichen Nutzungsschwerpunkte des Waldes in den Raumkategorien spiegeln sich in manchen Regionalplänen wider. Während in den Verdichtungsräumen Wald als Teil des Erholungsraums dient und als solcher gesichert werden soll, wird mit Bezug auf den Ländlichen Raum oft die besondere Bedeutung der Forstwirtschaft als leistungsfähiger Wirtschaftszweig betont, der gesichert und gefördert werden soll. Den Grundsatz der Sicherung von ausreichend Freiraum für die ökologische Funktionserfüllung haben der Ländliche Raum und die Verdichtungsräume gemeinsam. Es gibt allerdings auch Regionen ohne bestimmte Maßgaben für die Waldentwicklung in den Raumkategorien. Das gilt zum Beispiel für die Region Bodensee-Oberschwaben.

Durch die Ausweisung von Vorrang- oder Vorbehaltsgebieten können Wälder mit besonderer Bedeutung für die Forstwirtschaft oder für die Erfüllung ökologischer und sozialer Funktionen geschützt werden. Der geschützte Funktionsumfang unterscheidet sich jedoch zwischen den Regionen. In der Region Mittlerer Oberrhein sind beispielsweise schutzbedürftige Bereiche für die Forstwirtschaft ausgewiesen. Im Gegensatz dazu sind im Regionalplan Bodensee-Oberschwaben Vorranggebiete für besondere Waldfunktionen festgelegt, die Lebensräume, Wildtierkorridore und die Erholungsqualität sichern sollen.

Neben diesen speziell auf den Wald ausgerichteten Vorgaben berücksichtigt die Regionalplanung in Baden-Württemberg Wälder an vielen Stellen indirekt. Als Teil des Freiraums sind Wälder in Grünzäsuren und regionalen Grünzügen berücksichtigt, ein wichtiger Bestandteil des Biotopverbunds oder Teil von Naturschutzgebieten. Die Anpassung an den Klimawandel durch

einen verstärkten Waldumbau mit Baumarten, die den zukünftigen klimatischen Bedingungen standhalten, ist lediglich im Regionalplan des Verbands Neckar-Alb festgehalten.

### 6.3 WET2024

Die nachhaltige Bewirtschaftung des Waldes ist in Baden-Württemberg im §13 des Landeswaldgesetz (LWaldG, 1995/07.02.2023) gesetzlich verankert, damit die Nutz-, Schutz- und Erholungsfunktion des Waldes langfristig sichergestellt wird. Hierzu sind die waldbaulichen Verfahren an natürlichen Prozessen orientiert, die die „natürliche Walddynamik möglichst effizient und risikosenkend“ nutzt (Bartsch et al., 2020, S. 74.). Dies inkludiert die kontinuierliche Waldbedeckung, also der Verzicht auf Kahlschlag, wie auch die Beachtung des Prinzips der Naturverjüngung. Mit dem Klimawandel hat sich die Aufgabe der Waldbewirtschaftung dramatisch geändert. Die Anpassung an den Klimawandel steht an erster Stelle der Agenda der „Waldstrategie Baden-Württemberg 2050“.

Als zentrales Konzept der „Waldstrategie Baden-Württemberg 2050“ und als Impuls, Orientierung und Hilfestellung für Waldbewirtschafter liegen die **Waldentwicklungstypen** „WET2024“ vor. Diese konkretisieren waldbauliche Entwicklungs- und Behandlungskonzepte sowie anerkannte waldbauliche Verfahren, um Waldbesitzende zu unterstützen, an den Klimawandel angepasste Entwicklungsziele zu erreichen. „Ziel der Waldbewirtschaftung im Klimawandel in Baden-Württemberg ist es, naturnahe, möglichst stabile, arten- und strukturreiche Mischwälder zu erhalten, zu pflegen, zu nutzen und weiter zu entwickeln. Getragen wird dieses Ziel von der Erwartung, dass solche Mischwälder im Klimawandel ein hohes Maß an Widerstandskraft (Resistenz) und Regenerationsfähigkeit (Resilienz) gegenüber Störungen aufweisen...“ (MLR, 2024). Hierbei sind die Aspekte des Natur- und Artenschutzes, des Boden- und Wasserhaushalts, des Jagd- und Wildtiermanagements mit waldbaulichen Zielen in Einklang zu bringen und auf den Klimawandel hin neu zu interpretieren (MLR, 2024).



## Literaturverzeichnis

BMEL = Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

Destatis = Statistisches Bundesamt

DWD = Deutscher Wetterdienst

FVA = Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg

ForstBW = Forst Baden-Württemberg

LiKi = Länderinitiative Kernindikatoren

LUBW = Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg

LWF = Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft

MLR = Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg

UBA = Umweltbundesamt

UM = Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg

StaLa BW = Statistisches Landesamt Baden-Württemberg

TI = Johann Heinrich von Thünen-Institut

Albrecht, A. (2009). *Sturmschadensanalysen langfristiger waldwachstumskundlicher Versuchsflächendaten in Baden-Württemberg*. Zugl.: Freiburg (Breisgau), Univ., Diss., 2009. *Schriftenreihe Freiburger forstliche Forschung: Bd. 42*. Fakultät für Forst- und Umweltwissenschaften der Univ; Forstliche Versuchs- u. Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA).

Aldinger, E. (2024). *LNV-Infobrief November 2024: Die Gesamtkonzeption Waldnaturschutz 2030 steht*. Landesnaturschutzverband Baden-Württemberg e. V. [http://lnv-bw.de/wp-content/uploads/2024/11/2024-10-25\\_Gesamtkonzeption-Waldnaturschutz-2030-steht.pdf?utm\\_source\\_platform=mailpoet](http://lnv-bw.de/wp-content/uploads/2024/11/2024-10-25_Gesamtkonzeption-Waldnaturschutz-2030-steht.pdf?utm_source_platform=mailpoet).

Bartsch, N., Lüpke, B. von & Röhrig, E. (2020). *Waldbau auf ökologischer Grundlage* (8., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage). *utb-studi-e-book: Bd. 8310*. Verlag Eugen Ulmer; UTB GmbH. <https://elibrary.utb.de/doi/book/10.36198/9783838587547> <https://doi.org/10.36198/9783838587547>.

Baumann, A. (2023). *Moore für den Klimaschutz: Bedeutung, Gefährdung und Schutz der natürlichen CO<sub>2</sub>-Senken in Baden-Württemberg*. Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (UM).

Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (Hrsg.). (o.J.). *Glossar: Alle Definitionen zur dritten Bundeswaldinventur (BWI 3) in Bayern*. <https://www.bundeswaldinventur.bayern.de/084160/index.php>.

Braunisch, V., Hauck, F., Dalüge, N., Hoschek, M., Ballenthien, E., Winter, B.-M. & Michiels Hans-Gerhard. (2020). *Waldzielartenkonzept und Waldnaturschutz-Informationssystem: Instrumente zur Artenförderung im Staatswald von Baden-Württemberg*. *standort.wald*, 51, 53–76.

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. (o.J.). *Glossar: Vierte Bundeswaldinventur 2022*. <https://www.bundeswaldinventur.de/vierte-bundeswaldinventur-2022/glossar>.

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (Hrsg.). (2023). *Waldbrandstatistik 2022*. <https://www.bmel-statistik.de/forstholz/waldbrandstatistik>.

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (Hrsg.). (2024). *Der Wald in Deutschland. Ausgewählte Ergebnisse der vierten Bundeswaldinventur*. [https://www.bundeswaldinventur.de/fileadmin/Projekte/2024/bundeswaldinventur/Downloads/BWI-2022\\_Broschuere\\_bf-neu.pdf](https://www.bundeswaldinventur.de/fileadmin/Projekte/2024/bundeswaldinventur/Downloads/BWI-2022_Broschuere_bf-neu.pdf).

Deutscher Wetterdienst (Hrsg.). (2022). *Erläuterungen zum Waldbrandgefahrenindex*. [https://www.dwd.de/DE/fachnutzer/landwirtschaft/dokumentationen/allgemein/basis\\_waldbrandgefahrenindex\\_doku.html?nn=16102](https://www.dwd.de/DE/fachnutzer/landwirtschaft/dokumentationen/allgemein/basis_waldbrandgefahrenindex_doku.html?nn=16102).

- Dieter, M. (2011). *Noch positiver Abschluss im Jahr der Wirtschaftskrise: Ergebnisse der forstwirtschaftlichen Gesamtrechnung 2009*. *Holz-Zentralblatt*(15), 372.
- Duden (Hrsg.). (o.J.). *Wörterbuch: Kalamität*. <https://www.duden.de/rechtschreibung/Kalamitaet>.
- Elsasser, P., Altenbrunn, K., Köthke, M., Lorenz, M. & Meyerhoff, J. (2020). *Regionalisierte Bewertung der Waldleistungen in Deutschland*. Johann Heinrich von Thünen-Institut (Thünen Institut).
- Förschler, M., Richter, C. & Birk, S. (2020). *Nationalpark Schwarzwald – Kernzonen-Erweiterung* (Naturschutz-Info 1/2020). Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW).
- Forst Baden-Württemberg. (o.J.a). *Forsteinrichtung*. <https://www.forstbw.de/schuetzen-entwickeln/oekologische-waldbewirtschaftung/forsteinrichtung>.
- Forst Baden-Württemberg. (o.J.b). *Wuchsgebiete in Baden-Württemberg*. <https://www.forstbw.de/wald-im-land/zahlenwunder/strukturen/wuchsgebiete/>.
- Forst Baden-Württemberg. (2014). *Richtlinie landesweiter Waldentwicklungstypen*.
- Forst Baden-Württemberg. (2015). *Gesamtkonzeption Waldnaturschutz ForstBW: Mit den Waldnaturschutzzielen 2020*.
- Forst Baden-Württemberg. (2017). *Alt- und Totholzkonzept Baden-Württemberg*.
- Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (Hrsg.). (o.J.a). *Generalwildwegeplan Baden-Württemberg*. <https://www.fva-bw.de/daten-tools/geodaten/generalwildwegeplan-baden-wuerttemberg>.
- Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (Hrsg.). (o.J.b). *Waldbiotopkartierung*. <https://www.fva-bw.de/daten-tools/geodaten/wbk-waldbiotopkartierung/hintergrund>.
- Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (Hrsg.). (o.J.c). *Waldfunktionenkartierung in Baden-Württemberg*. [https://www.fva-bw.de/fileadmin/user\\_upload/Daten\\_und\\_Tools/Geodaten/Waldfunktionenkartierung/geodaten\\_waldfunktionenkartierung.pdf](https://www.fva-bw.de/fileadmin/user_upload/Daten_und_Tools/Geodaten/Waldfunktionenkartierung/geodaten_waldfunktionenkartierung.pdf).
- Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (Hrsg.). (2000). *Natürliche Wiederbewaldung von Sturmflächen* (Merkblätter der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg 51/ 2000).
- Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (Hrsg.). (2015). *Regionale Auswertung der Bundeswaldinventur 3: Land Baden-Württemberg*.
- Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (Hrsg.). (2016). *Ergebnisse der Bodenzustandserhebungen im Wald von 1989 – 1992 und 2006 – 2008 in Baden-Württemberg*.
- Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (Hrsg.). (2018). *Waldzustandsbericht 2018 für Baden-Württemberg*.
- Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (Hrsg.). (2019a). *Leitfaden für das Portal Klimafolgenforschung*.
- Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (Hrsg.). (2019b). *Wald im Klimawandel* (FVA - Einblick 2/2019).
- Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (Hrsg.). (2019c). *Waldzustandsbericht 2019 für Baden-Württemberg*.
- Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (Hrsg.). (2021a). *Waldschutzgebietskonzeption: Grundlagen und Ziele für Monitoring, Forschung und Maßnahmenbegleitung in Waldschutzgebieten*.
- Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (Hrsg.). (2021b). *Waldzustandsbericht 2021 für Baden-Württemberg*.
- Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (Hrsg.). (2023a). *Prozessschutzflächen, Schonwälder und Forschung im Rahmen des Waldschutzgebietsprogramms Baden-Württembergs*. <https://www.fva-bw.de/top-meta-navigation/fachabteilungen/waldnaturschutz/waldschutzgebiete-und-biodiversitaet/berichte-und-zahlen>.
- Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (Hrsg.). (2023b). *Waldzustandsbericht 2023*. [www.fva-bw.de/waldzustandserhebung](http://www.fva-bw.de/waldzustandserhebung).
- Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (Hrsg.). (2024a). *Borkenkäfermanagement an Fichte: Vorbeugen. Erkennen. Eindämmen*.

## Raumanalyse Baden-Württemberg

- Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (Hrsg.). (2024b). *Wälder mit natürlicher Entwicklung in Baden-Württemberg: Bericht der FVA, Stand 31.12.2023*. <https://www.fva-bw.de/top-meta-navigation/fachabteilungen/waldnatur-schutz/waldschutzgebiete-und-biodiversitaet/berichte-und-zahlen>.
- Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (Hrsg.). (2024c). *Bundeswaldinventur 2022 – Baden-Württemberg*. <https://www.fva-bw.de/daten-tools/monitoring/bundeswaldinventur>.
- Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (Hrsg.). (2024d). *Waldzustandsbericht 2024*.
- Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (Hrsg.). (2025). *Regionaler Auszug aus Der Wald in Baden-Württemberg: Ausgewählte Ergebnisse und regionale Auswertungen der Bundeswaldinventur 2022*.
- Gauer, J., Kroiher, F. (2012): *Waldökologische Naturräume Deutschlands. Forstliche Wuchsgebiete und Wuchsbezirke. Digitale Topographische Grundlagen. Neubearbeitung Stand 2011*. vTI Landbauforschung. Sonderheft 359.
- Gesetz des Landes Baden-Württemberg zum Schutz der Natur und zur Pflege der Landschaft, <https://www.landesrecht-bw.de/bsbw/document/jlr-NatSchGBW2015rahmen/part/R> (2015 & i.d.F.v. 07.02.2023).
- Gesetz zum Schutz der Kulturdenkmale - Denkmalschutzgesetz, <https://www.landesrecht-bw.de/bsbw/document/jlr-DSch-GBW1983rahmen> (1983 & i.d.F.v. 07.02.2023).
- Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege - Bundesnaturschutzgesetz, [https://www.gesetze-im-internet.de/bnatschg\\_2009/BJNR254210009.html](https://www.gesetze-im-internet.de/bnatschg_2009/BJNR254210009.html) (2009 & i.d.F.v. 8.12.2022).
- Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts- - Wasserhaushaltsgesetz, [https://www.gesetze-im-internet.de/whg\\_2009/BJNR258510009.html#BJNR258510009BJNG000100000](https://www.gesetze-im-internet.de/whg_2009/BJNR258510009.html#BJNR258510009BJNG000100000) (2009 & i.d.F.v. 22.12.2023).
- Großmann, J., Hertel, C., Kleinschmit, J., Mahlau, L., Weiche, I. (2024). *Waldnaturschutzkonzeption 2030 für Baden-Württemberg*. AFZ-DerWald. [https://www.digitalmagazin.de/marken/afz-derwald/hauptheft/2024-10/forstbetrieb/031\\_waldnaturschutzkonzeption-2030-fuer-baden-wuerttemberg?\\_dc=1716302202600&pimcore\\_preview=true](https://www.digitalmagazin.de/marken/afz-derwald/hauptheft/2024-10/forstbetrieb/031_waldnaturschutzkonzeption-2030-fuer-baden-wuerttemberg?_dc=1716302202600&pimcore_preview=true).
- Härdtle, W., Ewald, J. & Hölzel, N. (2008). *Wälder des Tieflandes und der Mittelgebirge: 41 Tabellen* [Neuausgabe]. *Ökosysteme Mitteleuropas aus geobotanischer Sicht*. Ulmer.
- Jagd- und Wildtiermanagementgesetz, <https://www.landesrecht-bw.de/bsbw/document/jlr-WildTManagGBWrahmen/part/X> (2014 & i.d.F.v. 21.12.2021).
- Johann Heinrich von Thünen-Institut (Hrsg.). (2021). *Technische Dokumentation zum Modell ReWaLe (Regionalisierung des ökonomischen Wertes von Waldleistungen)* (Thünen Working Paper Nr. 178).
- Kautz, M., Delb, H., Hielscher, K., Hurling, R., Lobinger, G. & Niesar, M. (2023). *Borkenkäfer an Nadelbäumen – erkennen, vorbeugen, bekämpfen*.
- Knauf, M. & Frühwald, A. (2020). *Laubholz-Produktmärkte aus technisch-wirtschaftlicher und marktstruktureller Sicht: Zukunftsstudie*.
- Länderinitiative Kernindikatoren (Hrsg.). (2023a). *B4: Waldzustand*. <https://www.liki.nrw.de/natur-und-landschaft/b4-waldzustand>.
- Länderinitiative Kernindikatoren (Hrsg.). (2023b). *B5: Säure- und Stickstoffeintrag*. <https://www.liki.nrw.de/natur-und-landschaft/b5-saeure-und-stickstoffeintrag>.
- Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (Hrsg.). (o.J.a). *Schutzgebietsstatistik Baden-Württemberg*. <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/natur-und-landschaft/schutzgebietsstatistik>.
- Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (Hrsg.). (o.J.b). *Themen: Natur und Landschaft: Europäische Naturschutzrichtlinien: Management und Sicherung*. <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/en/natur-und-landschaft/management-und-sicherung>.
- Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (Hrsg.). (2013). *Potentielle natürliche Vegetation von Baden-Württemberg*.
- Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (Hrsg.). (2014). *Handbuch zur Erstellung von Management-Plänen für die Natura 2000-Gebiete in Baden-Württemberg: Version 1.3*.

- Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (Hrsg.). (2016). *Streng geschützte Gebiete des Naturschutzes*. <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/natur-und-landschaft/streng-geschuetzte-gebiete-des-naturschutzes>.
- Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (Hrsg.). (2023). *Württembergs Reaktiver Stickstoff in der Atmosphäre von Baden-Württemberg: Ammoniakkonzentration und Stickstoffdeposition 2012 bis 2016*. (Depositionsbericht 2023).
- Ministerium für Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz (Hrsg.). (o.J.). *Eckpunkte der Waldstrategie Baden-Württemberg*. <https://mlr.baden-wuerttemberg.de/de/unsere-themen/wald-und-naturerlebnis/wald-im-klimawandel/waldstrategie-bw/eckpunkte-der-waldstrategie-baden-wuerttemberg>.
- Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg (Hrsg.). (2010). *Clusterstudie Forst und Holz Baden-Württemberg: Analyse der spezifischen Wettbewerbssituation des Clusters Forst und Holz und Ableitung von Handlungsempfehlungen*.
- Ministerium für Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg (Hrsg.). (2024). *Waldentwicklungstypen im Klimawandel: WET 2024: Neue Wege in der Waldbewirtschaftung*.
- Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (Hrsg.). (2020). *Monitoringbericht 2020 zur Anpassungsstrategie an den Klimawandel in Baden-Württemberg*.
- Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg & Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (Hrsg.). (2017). *Moorschutzprogramm Baden-Württemberg*.
- Schirmer, C. (2018). *Waldbiotopkartierung – ein Vierteljahrhundert Basisarbeit für den Waldnaturschutz*. *standort.wald*, 50, 21–42.
- Spektrum der Wissenschaft (Hrsg.). (o.J.a). *Lexikon der Biologie: Bonität*. <https://www.spektrum.de/lexikon/biologie/bonitaet/10019>.
- Spektrum der Wissenschaft (Hrsg.). (o.J.b). *Lexikon der Biologie: Feldkapazität*. <https://www.spektrum.de/lexikon/geographie/feldkapazitaet/2394>
- Spektrum der Wissenschaft (Hrsg.). (o.J.c). *Lexikon der Biologie: Permanenter Welkepunkt*. <https://www.spektrum.de/lexikon/geographie/welkepunkt/8926>.
- Spektrum der Wissenschaft (Hrsg.). (o.J.d). *Lexikon der Biologie: Plenterwald*. <https://www.spektrum.de/lexikon/biologie/plenterwald/52387>.
- Statistisches Bundesamt (Hrsg.). (2023). *Strukturerhebung der Forstbetriebe: Forsteinheiten, Waldfläche: Bundesländer, Jahre, Waldeigentumsarten, Größenklassen der Waldfläche*.
- Statistisches Bundesamt (Hrsg.). (2024). *Holzeinschlagsstatistik*. <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online?sequenz=statistikTabellen&selectionname=41261#abreadcrumb>.
- Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (Hrsg.). (o.J.). *Fläche seit 1996 nach tatsächlicher Nutzung: Flächenerhebung 2023, Erhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung: Land Baden-Württemberg*. <https://www.statistik-bw.de/BevoelkGebiet/GebietFlaeche/015152xx.tab?R=LA> (abgerufen am 02.08.2024).
- Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (Hrsg.). (2022a). *Forststrukturerhebung 2022*.
- Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (Hrsg.). (2022b). *Umsatzsteuerpflichtige und deren Lieferungen und Leistungen in Baden-Württemberg 2020 nach Größenklassen der Lieferungen und Leistungen*.
- Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (Hrsg.). (2023a). *Emissionsbericht 2022: Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg*.
- Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (Hrsg.). (2023b). *Erwerbstätige am Arbeitsort nach Wirtschaftsbereichen*. <https://www.statistik-bw.de/Arbeit/Erwerbstaetige/03043010.tab?R=LA>.
- Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (Hrsg.). (2024). *Holzeinschlagsstatistik 2023*.
- Thünen-Institut für Internationale Waldwirtschaft und Forstökonomie (Hrsg.). (2021). *Clusterstatistik Forst & Holz 2020*. <https://www.thuenen.de/de/fachinstitute/waldwirtschaft/zahlen-fakten/clusterstatistik-forst-holz>.
- Umweltbundesamt (Hrsg.). (2021). *Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland: Teilbericht 1: Grundlagen*.

## Raumanalyse Baden-Württemberg

- Umweltbundesamt (Hrsg.). (2023). *Monitoringbericht 2023: zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel*. Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe.
- Vonderach, C. (2023). *Wald-Forstwirtschaft-Klimaschutz: Eine Argumentationshilfe*. Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA).
- Waldgesetz für Baden-Württemberg - Landeswaldgesetz, <https://www.landesrecht-bw.de/bsbw/document/jlr-WaldGBWrahmen/part/R> (1995 & i.d.F.v. 07.02.2023).
- Wassergesetz für Baden-Württemberg, <https://www.landesrecht-bw.de/bsbw/document/jlr-WasGBW2014rahmen/part/R> (2013 & i.d.F.v. 07.02.2023).
- Weis, W., Ahrends, B., Böhner, J., Falk, W., Fleck, S., Habel, R., Klemmt, H.-J., Meesenburg, H., Müller, A.-C., Puhlmann, H., Wehberg, J.-A., Wellpott, A. & Wolf, T. (Hrsg.). (2023). *Forstliche Forschungsberichte München: Nr. 224 (2023). Standortfaktor Wasserhaushalt im Klimawandel (WHH-KW): Abschlussveröffentlichung zum Forschungsprojekt, Teilprojekte 01, 02, 03, 04*. Zentrum Wald Forst Holz Weihenstephan.

# Anhang

## A1: Waldfunktionenkartierung – Erholungswald

### Forstliche Waldfunktionen in Baden-Württemberg

#### Erholungswald

- Gesetzlicher Erholungswald
- Stufe 1a
- Stufe 1b
- Stufe 2

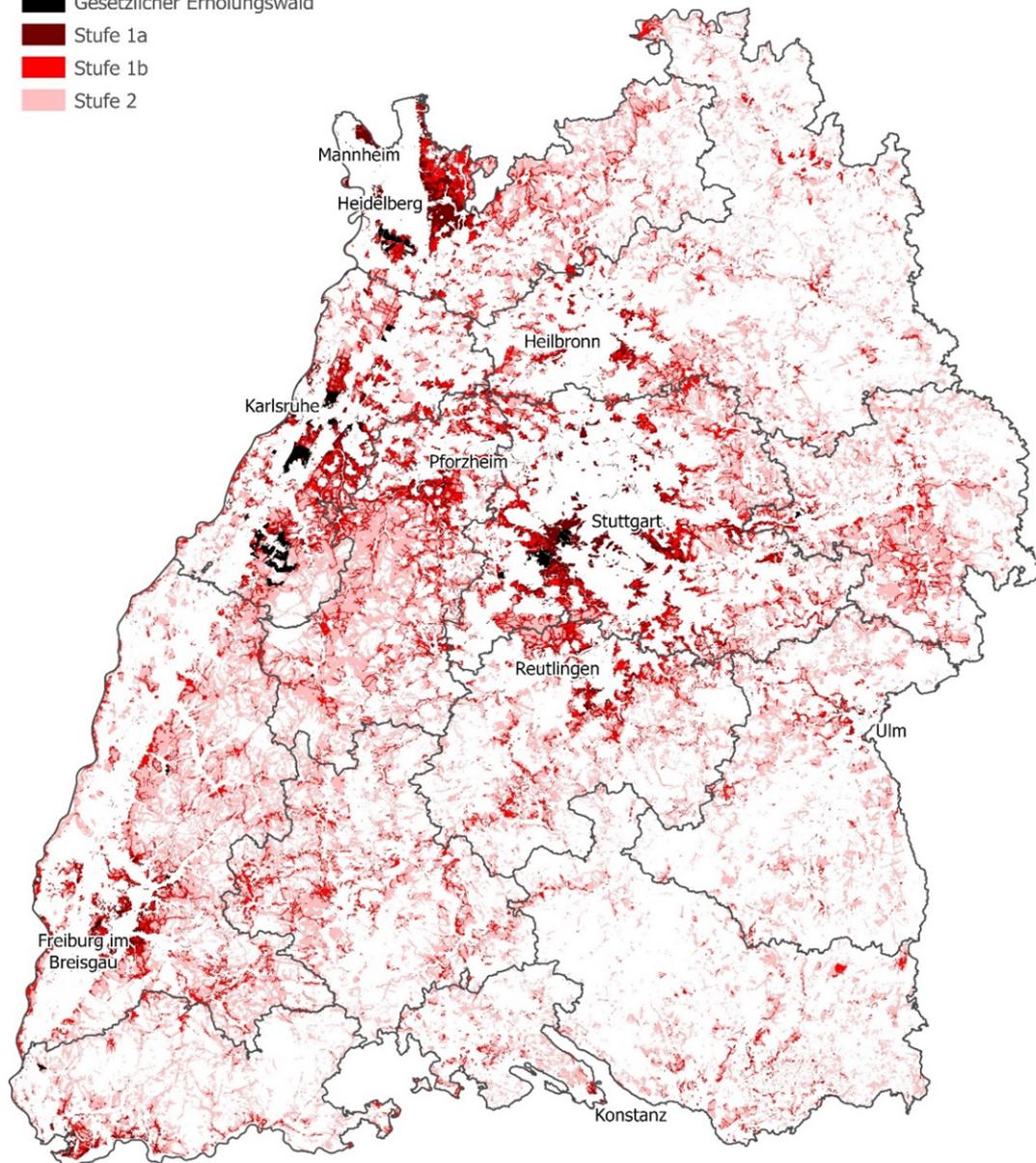


Abbildung A1: Waldfunktionenkartierung - Erholungswald der Stufen 1a (Wälder mit sehr großer Bedeutung für die Erholung im urbanen Umfeld), 1b (Wald mit großer Bedeutung für die Erholung) und 2 (Wald mit relativ großer Bedeutung für die Erholung), sowie der gesetzlich ausgewiesene Erholungswald. Datengrundlage: Waldfunktionenkartierung (FVA, o. D.c); Geobasisdaten: LGL ([www.lgl-bw.de](http://www.lgl-bw.de)). Zur Orientierung siehe ‚Glossar und Rauminformation‘

## A2: Erläuterungen der Waldfunktionenkartierung

<i>Funktion</i>	<i>Beschreibung gemäß FVA, o. D.c.</i>
<i>Bodenschutz</i>	<p><b>Definition:</b> Schützt seinen Standort und benachbarte Flächen vor Auswirkungen von Wasser, Wind (Erosion), Bodenrutschungen, Verdichtung und Humusschwund.</p> <p><b>Wirkungen:</b> mechanische Befestigung des Untergrunds durch das Wurzelwerk der Bäume. Gefährdung von Siedlungs-, Industrie- und Landwirtschaftsgebieten durch Steinschlag minimiert an Hängen mit lockerem Untergrund. Bäume mit ausgeprägtem Unterstand minimieren Humusschwund. Drainage des Untergrunds durch „Pumpwirkung“ von Bäumen. Lawinenbildung wird durch Schneerückhaltung minimiert.</p> <p><b>Hinweis:</b> Angestrebtes waldbauliches Ziel in Wäldern mit Lawinenschutzfunktion ist der Plenterwald.</p> <p><b>Rechtsform:</b> rechtsförmlich festgesetzte Zweckbindung.</p>
<i>Immissionsschutz</i>	<p><b>Definition:</b> Minderung von schadverursachenden oder belästigenden Einwirkungen (direkte oder indirekte Einwirkung auf den Mensch). Wohn-, Arbeits- und Erholungsbereiche, land- und forstliche Nutzflächen und wertvolle Biotope sollen geschützt oder nachteilige Einwirkungen vermindert werden.</p> <p><b>Wirkungen:</b> Wälder stellen effektive Senke für Luftschadstoffe dar. In Wasser gelöste, gasförmige und staubförmige Stoffe werden in Stoffkreisläufe des Waldes aufgenommen. Lärmbelastung kann durch Absorption und Reflektion durch Wald verringert werden.</p> <p><b>Hinweis:</b> Lärmschutzwald ist Teil des Immissionsschutzwalds.</p> <p><b>Rechtsform:</b> ohne rechtsförmlich festgesetzte Zweckbindung.</p>
<i>Klimaschutz</i>	<p><b>Definition:</b> „Klimaschutzwald schützt besiedelte Bereiche, Kur-, Heil- und Freizeiteinrichtungen, Erholungsbereiche, landwirtschaftliche Nutzflächen und Sonderkulturen vor nachteiligen Kaltluft- und Windeinwirkungen“ (FVA, o. D.c S. 10). <i>Lokaler</i> Klimaschutzwald: Minderung von Temperatur- und Feuchtigkeitsextremen. <i>Regionaler</i> Klimaschutzwald: Verbesserung des Klimas in Siedlungs- und Freiflächen durch großräumigen Luftaustausch.</p> <p><b>Wirkungen:</b> Verhinderung von Entstehung und Abfluss von Kaltluft. Nachgelagerte Flächen sind vor Kaltluft und Wind geschützt bis zu Entfernungen 25-mal der Waldhöhe. Verbesserung des Klimas in direkter Umgebung von Waldflächen.</p> <p><b>Rechtsform:</b> ohne rechtsförmlich festgesetzte Zweckbindung.</p>
<i>Sichtschutz</i>	<p><b>Definition:</b> Sichtschutz für das Landschaftsbild verschlechternde Objekte.</p>

**Wirkungen:** Erhaltung, Verbesserung und Gestaltung des Landschaftsbildes in Umgebung störender Objekte.

**Hinweis:** Straßenschutzwald ist Bestandteil von Sichtschutzwald.

**Rechtsform:** ohne rechtsförmlich festgesetzte Zweckbindung.

*Sonstiger Wasser-  
schutz*

**Definition:** Sicherung und Verbesserung der Grundwasserqualität und Oberflächengewässer (stehend und fließend). Verbesserung der Stetigkeit der Quellschüttung und Verringerung von Hochwasserschäden.

**Wirkungen:** Biologische und mechanische Filtration von Wasser im Waldboden. Aufgrund nicht vorhandener Düngung im Wald, geringere Nitratbelastung im Grundwasser als im Freiland. Abflussverzögerung und Speicherkapazität des Waldes wirkt regulierend auf Wasserhaushalt und dämpft Abflussextrême.

**Hinweis:** Wasserschutz-, Quellschutz- und Überschwemmungsgebiete

**Rechtsform:** ohne rechtsförmlich festgesetzte Zweckbindung. Erst bei Ausweisung durch Wassergesetz.

*Erholung*

**Definition:** Wälder mit besonderer Bedeutung für Erholungsnutzung. Unterschieden werden 3 Stufen: 1a (Wälder mit sehr großer Bedeutung für die Erholung im urbanen Umfeld), 1b (Wald mit großer Bedeutung für die Erholung) und 2 (Wald mit relativ großer Bedeutung für die Erholung). Die Flächen zeigen in der Regel lediglich, wo eine hohe Nutzung als Erholungsfläche erwartet wird.

**Wirkungen:** Aufgrund der Ausgleichswirkung von klimatischen Extremen und Verbesserung der Luftqualität ist der Wald besonders zu Erholungszwecken geeignet.

**Rechtsform:** ohne rechtsförmlich festgesetzte Zweckbindung. Nur ein geringer Teil ist förmlich ausgewiesen nach §33 LWaldG („gesetzlicher Erholungswald“).

*Schutzwald Um-  
welt*

**Definition:** Flächen die eine Funktion ohne rechtsförmlich festgesetzte Zweckbindung erfüllen, können durch Ausweisung als „Schutzwald gegen schädliche Umwelteinwirkungen“ rechtlich zu gesichert werden.

**Rechtsform:** rechtsförmlich festgesetzte Zweckbindung.

### A3: Flächenstatistik der Walfunktionenkartierung in den Regionen, Wuchsgebieten und Raumkategorien

Tabelle A1: Flächenstatistik der Walfunktionen in den Regionen Baden-Württembergs. Alle Angaben in Hektar. Eigene Auswertung basierend auf der Walfunktionenkartierung (FVA, o. D.c) und dem Basis-DLM.

Gebietskategorie		Waldfläche*	Bodenschutzwald	Immissionsschutzwald	Klimaschutzwald	Schutzwald Umwelt	Sichtschutzwald	Sonstiger Wasserschutzwald	Erholungswald (Summe der 3 Stufen)	Gesetzlicher Erholungswald
Land	Baden-Württemberg	1.401.680	257.464	116.861	181.307	518	4.410	60.996	996.515	12.134
Regionen	Stuttgart	116.818	34.386	23.531	56.781	0	1.086	6.212	112.006	2.210
	Heilbronn-Franken	143.145	20.092	5.774	7.830	0	454	3.137	88.849	0
	Ostwürttemberg	88.095	15.799	3.336	970	0	129	4.786	67.382	112
	Mittlerer Oberrhein	88.973	9.276	19.855	38.393	0	708	2.436	79.057	7.432
	Rhein-Neckar	94.261	6.316	14.040	15.931	0	152	1.589	78.478	1.653
	Nordschwarzwald	133.170	16.334	8.616	406	0	191	21.073	112.731	89
	Südlicher Oberrhein	194.358	49.268	15.552	23.328	0	486	5.396	141.905	392
	Schwarzwald-Baar-Heuberg	117.899	24.938	3.219	184	0	434	840	79.478	3
	Hochrhein-Bodensee	126.835	25.373	8.900	22.487	0	314	2.721	61.331	244
	Neckar-Alb	100.853	31.362	9.940	14.917	0	120	8.759	68.875	0
	Donau-Iller	83.200	9.298	1.644	36	479	79	580	54.674	0
Bodensee-Oberschwaben	114.074	15.023	2.454	44	39	257	3.467	51.750	0	
Raumkategorien	Verdichtungsräume	174.968	30.719	73.052	114.523	137	1.626	4.888	173.005	6.861
	Randzonen um die Verdichtungsräume	199.521	36.277	17.807	47.499	0	1.010	21.762	181.244	4.877
	Verdichtungsbereiche im ländlichen Raum	106.115	23.694	6.963	8.466	0	347	1.516	88.547	3
	Ländlicher Raum im engeren Sinne	920.465	166.762	19.038	10.814	373	1.427	32.827	553.260	393
Wuchsgebiete	Baar-Wutach	52.960	7.403	2.219	146		234	1.030	32.222	3
	Neckarland	397.689	76.316	41.330	70.142		1.802	15.016	308.496	2.679
	Oberrheinisches Tiefland	80.656	4.174	32.920	61.518		1.022	3.716	78.860	5.334
	Odenwald	64.157	4.221	8.946	9.514		93	997	52.662	0
	Schwäbische Alb	239.216	54.789	6.901	11.130		375	11.304	161.619	0
	Schwarzwald	403.275	91.380	19.295	19.986		427	25.300	275.258	4.119
	Südwestdeutsches Alpenvorland	163.713	19.180	5.263	8.872	515	457	3.632	87.405	0