

ARBEITSBERICHT

Institut für Waldökologie und Waldinventuren

**Struktur und regionale Verteilung des Holzvorrates
und des potenziellen Rohholzaufkommens in Deutschland
im Rahmen der Clusterstudie Forst- und Holzwirtschaft**

von

Heino Polley und Franz Kroiher



**Bundesforschungsanstalt
für Forst- und Holzwirtschaft**

Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft Hamburg
Alfred-Möller-Straße 1, 16225 Eberswalde

Tel: 03334 / 65 300

Fax: 03334 / 65 354

E-Mail: oekologie@holz.uni-hamburg.de

Internet: <http://www.bfafh.de>

Institut für Waldökologie und Waldinventuren

**Struktur und regionale Verteilung des Holzvorrates
und des potenziellen Rohholzaufkommens in Deutschland
im Rahmen der Clusterstudie Forst- und Holzwirtschaft**

von

Heino Polley und Franz Kroiher

Arbeitsbericht des Institut für Waldökologie und Waldinventuren 2006 / 3

Eberswalde, November 2006

Inhaltsverzeichnis:

1	Einleitung	12
2	Struktur und regionale Verteilung des Holzvorrates	13
2.1	Überblick Holzvorrat, Holzzuwachs, Holznutzung	13
2.2	Baumartengruppe Fichte	14
2.2.1	Überblick	14
2.2.2	Regionale Verteilung	16
2.2.3	Alters- und Durchmesserstruktur	16
2.2.4	Eigentümerstruktur	18
2.2.5	Nutzungseinschränkungen	18
2.2.6	Vorratsentwicklung 1987-2002	18
2.3	Baumart Kiefer	21
2.3.1	Überblick	21
2.3.2	Regionale Verteilung	23
2.3.3	Alters- und Durchmesserstruktur	23
2.3.4	Eigentümerstruktur	24
2.3.5	Nutzungseinschränkungen	25
2.3.6	Vorratsentwicklung 1987-2002	26
2.4	Baumart Buche	28
2.4.1	Regionale Verteilung	30
2.4.2	Alters- und Durchmesserstruktur	30
2.4.3	Eigentümerstruktur	31
2.4.4	Nutzungseinschränkungen	32
2.4.5	Vorratsentwicklung 1987-2002	32
2.5	Baumart Eiche	34
2.5.1	Regionale Verteilung	36
2.5.2	Alters- und Durchmesserstruktur	36
2.5.3	Eigentümerstruktur	38
2.5.4	Nutzungseinschränkungen	38
2.5.5	Vorratsentwicklung 1987-2002	38
2.6	Andere Baumarten	40
3	Struktur und regionale Verteilung des potenziellen Rohholzaufkommens	41
3.1	Überblick Waldentwicklungs- und Holzaufkommensmodellierung	41
3.2	Szenario A: Künftige Waldbewirtschaftung gemäß Zielstellungen der Forstwirtschaft (Basisszenario)	43
3.2.1	Überblick Basisszenario	43

3.2.2	Holzartengruppe Fichte, Douglasie, Tanne.....	44
3.2.2.1	Überblick.....	44
3.2.2.2	Regionale Verteilung.....	45
3.2.2.3	Sortenstruktur	47
3.2.2.4	Eigentümerstruktur.....	47
3.2.3	Holzartengruppe Kiefer, Lärche.....	51
3.2.3.1	Überblick.....	51
3.2.3.2	Regionale Verteilung.....	51
3.2.3.3	Sortenstruktur	53
3.2.3.4	Eigentümerstruktur.....	53
3.2.4	Holzartengruppe Buche und sonstige Laubhölzer außer Eiche.....	56
3.2.4.1	Überblick.....	56
3.2.4.2	Regionale Verteilung.....	57
3.2.4.3	Sortenstruktur	58
3.2.4.4	Eigentümerstruktur.....	58
3.2.5	Holzartengruppe Eiche	61
3.2.5.1	Überblick.....	61
3.2.5.2	Regionale Verteilung.....	62
3.2.5.3	Sortenstruktur	63
3.2.5.4	Eigentümerstruktur.....	63
3.3	Das potenzielle Rohholzaufkommen unter anderen Szenarien.....	65
3.3.1	Überblick Szenario B: Endnutzungsalter und Zieldurchmesser gemäß Analyse 1989-2002.....	65
3.3.2	Überblick Szenario C: Endnutzungsalter gegenüber Basisszenario um 10 Jahre verkürzt	66
3.3.3	Überblick Szenario D: Endnutzungsalter gegenüber Basisszenario um 20 Jahre verlängert.....	67
3.3.4	Überblick Szenario F: Reduktion des Holzvorrates auf das Niveau von 1987	67
3.3.5	Vergleich verschiedener Szenarien	68
3.4	Fazit potenzielles Rohholzaufkommen	69
4	Anhang	71
4.1	Übersichtskarten.....	71
4.2	Überblick Baumarten	86
4.3	Entwicklung des Kronenzustandes.....	88
4.4	Herleitung der Steuergrößen für das Szenario B.....	90
4.5	Grundlagen für die Szenarien A, B und F der Waldentwicklungs- und Holzaufkommensmodellierung	102

4.6	Grafiken zur Sortenstruktur für Holzeinschlag und potenzielles Rohholzaufkommen (Basisszenario)	105
4.7	Grafiken zur Eigentümerstruktur des pot. Rohholzaufkommens.....	107
4.8	Ergebnisse Szenario „F“: Vorratsabbau auf das Niveau von 1987	113
4.9	Grafiken zum Vergleich verschiedener Szenarien	116
4.10	Hinweise zur Zuverlässigkeit der Ergebnisse der BWI und WEHAM für kleinere Auswertungsregionen.....	120
4.11	Holzartengruppen und Baumartengruppen	123
4.12	Tabellen zum potenziellen Rohholzaufkommen in den Regionen.....	124
4.13	Weiterführende Literatur	128

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1: Vorrat der Baumartengruppe Fichte in den Regionen nach Eigentumsarten (links oben), nach Nutzungseinschränkungen (rechts oben), nach Bhd-Stufen (links unten).....	15
Abbildung 2: Konzentration des Holzvorrates für die Baumartengruppe Fichte (Vorrat je ha Wald/ Nichtwald) in den Regionen	16
Abbildung 3: Altersstruktur der Baumartengruppe Fichte.....	17
Abbildung 4: Durchmesserstruktur des Vorrates für die Baumartengruppe Fichte.....	17
Abbildung 5: Vorrat der Baumartengruppe Fichte nach Eigentumsarten und Eigentumsgrößenklassen	18
Abbildung 6: Vorratsbilanz im Zeitraum 1987 bis 2002 für die Baumartengruppe Fichte (nur alte Bundesländer).....	19
Abbildung 7: Änderung des Vorrates je Hektar [Vfm] im Zeitraum 1987 bis 2002 für die Baumartengruppe Fichte	20
Abbildung 8: Index des Vorrates für die Baumartengruppe Fichte	20
Abbildung 9: Vorrat der Baumartengruppe Kiefer in den Regionen nach Eigentumsarten (links oben), nach Nutzungseinschränkungen (rechts oben), nach Bhd-Stufen (links unten).....	22
Abbildung 10: Konzentration des Holzvorrates für die Baumartengruppe Kiefer (Vorrat je ha Wald/ Nichtwald) in den Regionen	23
Abbildung 11: Altersstruktur der Baumartengruppe Kiefer	24
Abbildung 12: Durchmesserstruktur des Vorrates für die Baumartengruppe Kiefer.....	24
Abbildung 13: Vorrat der Baumartengruppe Kiefer nach Eigentumsarten und Eigentumsgrößenklassen	25
Abbildung 14: Vorratsbilanz im Zeitraum 1987 bis 2002 für die Baumgruppe Kiefer (nur alte Bundesländer).....	26
Abbildung 15: Änderung des Vorrates je Hektar [Vfm] im Zeitraum 1987 bis 2002 für die Baumartengruppe Kiefer	27
Abbildung 16: Index des Vorrates für die Baumartengruppe Kiefer	27
Abbildung 17: Vorrat der Baumartengruppe Buche nach Eigentumsarten (links oben), nach Nutzungseinschränkungen (rechts oben), nach Bhd-Stufen (links unten)	29
Abbildung 18: Konzentration des Holzvorrates für die Baumartengruppe Buche (Vorrat je ha Wald/ Nichtwald) in den Regionen	30
Abbildung 19: Altersstruktur der Baumartengruppe Buche	31
Abbildung 20: Durchmesserstruktur des Vorrates für die Baumartengruppe Buche.....	31
Abbildung 21: Vorrat der Baumartengruppe Buche nach Eigentumsarten und Eigentumsgrößenklassen	32
Abbildung 22: Vorratsbilanz im Zeitraum 1987 bis 2002 für die Baumartengruppe Buche (nur alte Bundesländer).....	33
Abbildung 23: Änderung des Vorrates je Hektar [Vfm] im Zeitraum 1987 bis 2002 für die Baumartengruppe Buche	33

Abbildung 24: Index des Vorrates für die Baumartengruppe Buche	33
Abbildung 25: Vorrat der Baumartengruppe Eiche nach Eigentumsarten (links oben), nach Nutzungseinschränkungen (rechts oben), nach Bhd-Stufen (links unten)	35
Abbildung 26: Konzentration des Holzvorrates für Eiche (Vorrat je ha Wald/Nichtwald) in den Regionen.....	36
Abbildung 27: Altersstruktur der Baumartengruppe Eiche.....	37
Abbildung 28: Durchmesserstruktur des Vorrates für die Baumartengruppe Eiche.....	37
Abbildung 29: Vorrat der Baumartengruppe Eiche nach Eigentumsarten und Eigentumsgrößenklassen	38
Abbildung 30: Vorratsbilanz im Zeitraum 1987 bis 2002 für die Baumartengruppe Eiche (nur alte Bundesländer).....	39
Abbildung 31: Änderung des Vorrates je Hektar [Vfm] bei der Baumartengruppe Eiche im Zeitraum 1987 bis 2002.....	39
Abbildung 32: Index des Vorrates für die Baumartengruppe Eiche	39
Abbildung 33: Oberirdische Holzmasse und potenzielles Rohholzaufkommen.....	41
Abbildung 34: Künftige Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens und des Holzvorrates für die Holzartengruppe Fichte, Tanne, Douglasie (Basisszenario).....	44
Abbildung 35: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens in den Regionen für die Holzartengruppe Fichte, Tanne Douglasie	46
Abbildung 36: Entwicklung der Sortenstruktur des potenziellen Rohholzaufkommens für die Holzartengruppe Fichte, Tanne Douglasie	47
Abbildung 37: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens nach Eigentumsarten für Schwachholz (1a, 1b, Industrieholz) der Holzartengruppe Fichte, Tanne, Douglasie.....	48
Abbildung 38: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens nach Eigentumsarten für mittelstarkes Holz (2a bis 4a) der Holzartengruppe Fichte, Tanne, Douglasie.....	49
Abbildung 39: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens nach Eigentumsarten für Starkholz (ab 4b) der Holzartengruppe Fichte, Tanne, Douglasie	50
Abbildung 40: Künftige Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens und des Holzvorrates für die Holzartengruppe Kiefer, Lärche (Basisszenario).....	51
Abbildung 41: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens in den Regionen für die Holzartengruppe Kiefer, Lärche.....	52
Abbildung 42: Entwicklung der Sortenstruktur des potenziellen Rohholzaufkommens für die Holzartengruppe Kiefer, Lärche.....	53
Abbildung 43: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens nach Eigentumsarten für Schwachholz (1a, 1b, Industrieholz) der Holzartengruppe Kiefer, Lärche.....	54
Abbildung 44: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens nach Eigentumsarten für mittelstarkes Holz (2a bis 4a) der Holzartengruppe Kiefer, Lärche.....	54
Abbildung 45: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens nach Eigentumsarten für Starkholz (ab 4b) der Holzartengruppe Kiefer, Lärche	55
Abbildung 46: Künftige Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens und des Holzvorrates für die Holzartengruppe Buche, sonst. Laubbäume außer Eiche (Basisszenario)	56

Abbildung 47: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens in den Regionen für die Holzartengruppe Buche und sonstige Laubbäume außer Eiche.....	57
Abbildung 48: Entwicklung der Sortenstruktur des potenziellen Rohholzaufkommens für die Holzartengruppe Buche und sonstige Laubbäume außer Eiche.....	58
Abbildung 49: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens nach Eigentumsarten für Schwachholz (1a, 1b, Industrieholz) der Holzartengruppe Buche u. sonst. Laubh. außer Eiche.....	59
Abbildung 50: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens nach Eigentumsarten für mittelstarkes Holz (2a bis 4a) der Holzartengruppe Buche u. sonst. Laubh. außer Eiche	59
Abbildung 51: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens nach Eigentumsarten für Starkholz (ab 4b) der Holzartengruppe Buche und sonstige Laubhölzer außer Eiche.....	60
Abbildung 52: Künftige Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens und des Holzvorrates für die Holzartengruppe Eiche (Basisszenario).....	61
Abbildung 53: Holzartengruppe Eiche - Entwicklung der Sortenstruktur in den Regionen....	62
Abbildung 54: Entwicklung der Sortenstruktur des potenziellen Rohholzaufkommens für die Holzartengruppe Eiche.....	63
Abbildung 55: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens nach Eigentumsarten für Schwachholz (1a, 1b, Industrieholz) der Holzartengruppe Eiche.....	64
Abbildung 56: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens nach Eigentumsarten für mittelstarkes Holz (2a bis 4a) der Holzartengruppe Buche Eiche.....	64
Abbildung 57: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens nach Eigentumsarten für Starkholz (ab 4b) der Holzartengruppe Buche Eiche.....	65
Abbildung 58: Auswertungsregionen auf Basis der Regierungsbezirke.....	71
Abbildung 59: Anteil der Waldfläche an der Gesamtfläche der Regionen (Bewaldungsprozent).....	75
Abbildung 60: Anteil der Baumartengruppe Fichte im Grundnetz der Bundeswaldinventur..	76
Abbildung 61: Anteil der Baumartengruppe Kiefer im Grundnetz der Bundeswaldinventur .	77
Abbildung 62: Anteil der Baumartengruppe Buche im Grundnetz der Bundeswaldinventur .	78
Abbildung 63: Anteil der Baumartengruppe Eiche im Grundnetz der Bundeswaldinventur..	79
Abbildung 64: Anteil der Baumartengruppe Tanne im Grundnetz der Bundeswaldinventur..	80
Abbildung 65: Anteil der Baumartengruppe Douglasie im Grundnetz der Bundeswaldinventur.....	81
Abbildung 66: Anteil der Baumartengruppe Lärche im Grundnetz der Bundeswaldinventur.	82
Abbildung 67: Anteil der Eigentumsarten am Vorrat in den Regionen.....	83
Abbildung 68: Anteil des Privatwaldes am Vorrat in den Regionen.....	84
Abbildung 69: Anteil des Kleinprivatwaldes bis 20 ha am Vorrat in den Regionen.....	85
Abbildung 70: Fichte: Entwicklung der Schadstufenanteile (bis 1989 ohne neue Bundesländer; 4.626 Probestämme im Jahr 2005).....	88
Abbildung 71: Kiefer: Entwicklung der Schadstufenanteile (bis 1989 ohne neue Bundesländer; 4.014 Probestämme im Jahr 2005).....	88

Abbildung 72: Buche: Entwicklung der Schadstufenanteile (bis 1989 ohne neue Länder; 2.131 Probebäume im Jahr 2005).....	89
Abbildung 73: Eiche: Entwicklung der Schadstufenanteile(bis 1989 ohne neue Länder; 760 Probebäume im Jahr 2005).....	89
Abbildung 74: Anteil der Waldfläche nach Grundflächenindex	91
Abbildung 75: Durchschnittliches Alter bei flächiger Endnutzung für Baumarten.....	92
Abbildung 76: Durchschnittliches Alter bei flächiger Endnutzung für die wichtigsten Baumarten – Vergleich der Eigentumsarten	93
Abbildung 77: Durchschnittliches Alter bei flächiger Endnutzung für die wichtigsten Baumarten – regionaler Vergleich (Nord: Länder SH, NI, HH, HB, NW; Mitte: Länder HE, RP, SL).....	94
Abbildung 78: Durchmesserstruktur von Vorrat, Abgang und Zuwachs.....	95
Abbildung 79: Anteil ausgeschiedener Bäume nach Durchmesserstufen für Buche.....	96
Abbildung 80: Anteil ausgeschiedener Bäume nach Durchmesserstufen für Kiefer.....	96
Abbildung 81: Anteil ausgeschiedener Bäume nach Durchmesserstufen für Eiche.....	97
Abbildung 82: Anteil ausgeschiedener Bäume nach Durchmesserstufen für Fichte.....	97
Abbildung 83: Anteil ausgeschiedener Bäume nach Durchmesserstufen – Vergleich der wichtigsten Baumarten.....	98
Abbildung 84: Sortenstruktur des potenziellen Rohholzaufkommens und Vergleich mit der tatsächlichen Nutzung im Zeitraum 1987-2002 für die Holzartengruppe Fichte, Tanne Douglasie (nur alte Bundesländer)	105
Abbildung 85: Sortenstruktur des potenziellen Rohholzaufkommens und Vergleich mit der tatsächlichen Nutzung im Zeitraum 1987-2002 für die Holzartengruppe Kiefer, Lärche (nur alte Bundesländer)	105
Abbildung 86: Sortenstruktur des potenziellen Rohholzaufkommens und Vergleich mit der tatsächlichen Nutzung im Zeitraum 1987-2002 für die Holzartengruppe Buche und sonstige Laubhölzer außer Eiche (nur alte Bundesländer).....	106
Abbildung 87: Sortenstruktur des potenziellen Rohholzaufkommens und Vergleich mit der tatsächlichen Nutzung im Zeitraum 1987-2002 für die Holzartengruppe Eiche (nur alte Bundesländer).....	106
Abbildung 88: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens und Vergleich zum Holzeinschlag im Zeitraum 1987-2002 nach Eigentumsarten für Schwachholz (1a, 1b, Industrieholz) der Holzartengruppe Fichte, Tanne, Douglasie (nur alte Bundesländer) 107	
Abbildung 89: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens und Vergleich zum Holzeinschlag im Zeitraum 1987-2002 nach Eigentumsarten für mittelstarkes Holz (2a bis 4a) der Holzartengruppe Fichte, Tanne, Douglasie (nur alte Bundesländer)	107
Abbildung 90: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens und Vergleich zum Holzeinschlag im Zeitraum 1987-2002 nach Eigentumsarten für Starkholz (ab 4b) der Holzartengruppe Fichte, Tanne, Douglasie (nur alte Bundesländer)	108
Abbildung 91: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens und Vergleich zum Holzeinschlag im Zeitraum 1987-2002 nach Eigentumsarten für Schwachholz (1a, 1b, Industrieholz) der Holzartengruppe Kiefer, Lärche (nur alte Bundesländer)	108

Abbildung 92: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens und Vergleich zum Holzeinschlag im Zeitraum 1987-2002 nach Eigentumsarten für mittelstarkes Holz (2a bis 4a) der Holzartengruppe Kiefer, Lärche (nur alte Bundesländer)	109
Abbildung 93: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens und Vergleich zum Holzeinschlag im Zeitraum 1987-2002 nach Eigentumsarten für Starkholz (ab 4b) der Holzartengruppe Kiefer, Lärche (nur alte Bundesländer)	109
Abbildung 94: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens und Vergleich zum Holzeinschlag im Zeitraum 1987-2002 nach Eigentumsarten für Schwachholz (1a, 1b, Industrieholz) der Holzartengruppe Buche und sonstige Laubhölzer außer Eiche (alte Bundesländer).....	110
Abbildung 95: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens und Vergleich zum Holzeinschlag im Zeitraum 1987-2002 nach Eigentumsarten für mittelstarkes Holz (2a bis 4a) der Holzartengruppe Buche und sonstige Laubhölzer außer Eiche (nur alte Bundesländer).....	110
Abbildung 96: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens und Vergleich zum Holzeinschlag im Zeitraum 1987-2002 nach Eigentumsarten für Starkholz (ab 4b) der Holzartengruppe Buche und sonstige Laubhölzer außer Eiche (nur alte Bundesländer).....	111
Abbildung 97: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens und Vergleich zum Holzeinschlag im Zeitraum 1987-2002 nach Eigentumsarten für Schwachholz (1a, 1b, Industrieholz) der Holzartengruppe Eiche (nur alte Bundesländer).....	111
Abbildung 98: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens und Vergleich zum Holzeinschlag im Zeitraum 1987-2002 nach Eigentumsarten für mittelstarkes Holz (2a bis 4a) der Holzartengruppe Eiche (nur alte Bundesländer)	112
Abbildung 99: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens und Vergleich zum Holzeinschlag im Zeitraum 1987-2002 nach Eigentumsarten für Starkholz (ab 4b) der Holzartengruppe Eiche (nur alte Bundesländer)	112
Abbildung 100: Künftige Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens und des Holzvorrates bei Vorratsabsenkung auf das Niveau von 1987 (Szenario „F“).....	113
Abbildung 101: Künftige Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens und des Holzvorrates für Fichte bei Vorratsabsenkung auf das Niveau von 1987 (Szenario „F“)	113
Abbildung 102: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens für die Baumartengruppe Fichte – Vergleich der Szenarien „A“ und „F“	114
Abbildung 103: Künftige Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens und des Holzvorrates für Kiefer bei Vorratsabsenkung auf das Niveau von 1987 (Szenario „F“)	114
Abbildung 104: Künftige Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens und des Holzvorrates für Buche bei Vorratsabsenkung auf das Niveau von 1987 (Szenario „F“)	115
Abbildung 105: Künftige Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens und des Holzvorrates für Eiche bei Vorratsabsenkung auf das Niveau von 1987 (Szenario „F“)	115
Abbildung 106: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens – Vergleich der Szenarien	116
Abbildung 107: Entwicklung des Holzvorrates – Vergleich der Szenarien.....	116

Abbildung 108: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens für das Basisszenario „A“ und Szenario „F“	117
Abbildung 109: Entwicklung des Holzvorrates für das Basisszenario „A“ und Szenario „F“	117
Abbildung 110: Vergleich der Szenarien A und B für die Holzartengruppe Fichte, Tanne, Douglasie – Starkholz	118
Abbildung 111: Vergleich der Szenarien A und B für die Holzartengruppe Fichte, Tanne, Douglasie – mittelstarkes Holz	118
Abbildung 112: Vergleich der Szenarien A und B für die Holzartengruppe Fichte, Tanne, Douglasie – Schwachholz	119
Abbildung 113: Stichprobendichte.....	120
Abbildung 114: Abhängigkeit des Stichprobenfehlers der Größe der Waldfläche (Achtung: Abszisse logarithmisch skaliert).....	121

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1: Fichte - Steckbrief in Zahlen.....	14
Tabelle 2: Kiefer - Steckbrief in Zahlen.....	21
Tabelle 3: Nutzungseinschränkungen bei Kiefer nach Eigentumsarten.....	25
Tabelle 4: Buche - Steckbrief in Zahlen.....	28
Tabelle 5: Eiche - Steckbrief in Zahlen.....	34
Tabelle 6: Vergleich des potenziellen Rohholzaufkommens im Zeitraum 2003 bis 2022 zur Nutzungsmenge im Zeitraum 1987 bis 2002	44
Tabelle 7: Endnutzungsalter für die Baumart Fichte im Basisszenario	45
Tabelle 8: Vergleich der Steuerparameter Szenario B zum Basisszenario	66
Tabelle 9: Baumartengruppen Fichte, Kiefer, Buche, Eiche – die wichtigsten Kennziffern im Vergleich	86
Tabelle 10: Baumartengruppen Lärche, Douglasie, Tanne (Fichte) – die wichtigsten Kennziffern im Vergleich.....	87
Tabelle 11: Bereich und mittlerer Brusthöhendurchmesser der Zielstärkenutzung bei Buche – Vergleich der Bundesländer	98
Tabelle 12: Durchschnittliches Alter bei flächiger Endnutzung [Jahre] nach Baumartengruppe und Ländergruppe	100
Tabelle 13: Durchschnittliches Alter bei flächiger Endnutzung [Jahre] nach Ländergruppe und Eigentumsart.....	100
Tabelle 14: Durchschnittliches Alter bei flächiger Endnutzung [Jahre] nach Baumartengruppe und Eigentumsart.....	101
Tabelle 15: Waldbehandlung nach dem Szenario A (Zielstellungen der Forstwirtschaft - Basisszenario).....	102
Tabelle 16: Waldbehandlung nach dem Szenario B (Maximale Nutzung bei Zielalter und - durchmesser gemäß Analyse 1989-2002)	103
Tabelle 17: Alter der flächigen Endnutzung [Jahre] für das Szenario F nach Bundesland und Baumartengruppe	104
Tabelle 18: Index des Hektarvorrates im Jahr 2022 (1987=1,00) für das Szenario F nach Bundesland und Baumartengruppe (alte Bundesländer	104
Tabelle 19: Zusammenfassung der Baumarten zu Holzartengruppen und Baumartengruppen	123
Tabelle 20: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens der Holzartengruppe Fichte, Tanne Douglasie in den Regionen nach Sortengruppen [1000 Efm/a]	124
Tabelle 21: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens der Holzartengruppe Kiefer, Lärche in den Regionen nach Sortengruppen [1000 Efm/a]	125
Tabelle 22: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens der Holzartengruppe Buche und sonstige Laubhölzer außer Eiche in den Regionen nach Sortengruppen [1000 Efm/a]	126
Tabelle 23: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens der Holzartengruppe Eiche in den Regionen nach Sortengruppen [1000 Efm/a]	127

1 Einleitung

Mit dem von der Bundesregierung initiierten Programm „Verstärkte Holznutzung zugunsten von Klima, Lebensqualität, Innovation und Arbeitsplätzen (Charta für Holz)“ soll als langfristiges Ziel der Pro-Kopf-Verbrauch von Holz und Holzprodukten aus nachhaltiger Erzeugung in Deutschland gesteigert werden. Zur Erreichung des zweiten Teilzieles der „Charta für Holz“ (Holzangebot quantitativ und qualitativ optimieren) hat das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz die Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft beauftragt, im Rahmen einer bundesweiten Clusteranalyse die regionalen Ressourcen und Kapazitäten zu untersuchen. Der vorliegende Arbeitsbericht beschreibt als Teil 2 der Clusterstudie die Rohholzpoteziale. In weiteren Teilstudien werden die volkswirtschaftliche Bedeutung des Sektors, die Verarbeitungskapazitäten sowie Stärken, Schwächen, externe Chancen und Gefahren untersucht. Die wichtigste Datengrundlage für die Analyse der Rohholzpoteziale ist die Bundeswaldinventur.

Die Bundeswaldinventur ist für die Ermittlung der großräumigen Waldverhältnisse im gesamten Bundesgebiet und in den Bundesländern ausgelegt. Die Standardauswertungen enthalten deshalb keine Ergebnisse für kleinere Regionen. Die systematische Stichprobenverteilung ermöglicht jedoch beliebige Regionalauswertungen. Dabei muss ein auf die Ansprüche des Nutzers angepasster Kompromiss zwischen der räumlichen Auflösung und der Zuverlässigkeit der Aussage gefunden werden, denn mit der Abnahme des Stichprobenumfangs steigt der Stichprobenfehler an. Weitere Hinweise dazu enthält Kapitel 4.10.

Als Grundlage für eine Clusterstudie Forst- und Holzwirtschaft wurde das Bundesgebiet in 44 Regionen aufgeteilt. Diese ergeben sich, soweit vorhanden, aus den bestehenden bzw. ehemaligen Regierungsbezirken. In Ländern ohne Regierungsbezirke wurden auf der Basis der Landkreise vergleichbar große Regionen gebildet. Die Auswertungsregionen sind in Abbildung 58 dargestellt. Zwar sind die Ergebnisse für die einzelnen Auswertungsregionen keine geeigneten Planungs- oder Entscheidungsgrundlage; einen verwertbaren Informationsgehalt bekommen sie jedoch im Kontext mit den benachbarten Regionen. Durch Verschieben eines hinreichend großen Fensters über dem Mosaik der Regionen wird eine Standortsuche und Optimierung der Einzugsgebiete möglich.

Dieser Bericht enthält Regionalanalysen zum Holzvorrat im Jahr 2002 und zur Holznutzung im Zeitraum zwischen 1987 und 2002 (Kapitel 2) sowie zum künftigen potenziellen Rohholzaufkommen von 2002 bis 2022 (Kapitel 3). Dabei werden die vier Hauptbaumarten Fichte, Kiefer, Buche und Eiche jeweils getrennt abgehandelt. Die einzelnen Baumarten werden wie bei der Holzeinschlagsstatistik zu HOLZARTENGRUPPEN bzw. wie bei der Bundeswaldinventur zu BAUMARTENGRUPPEN zusammengefasst – siehe Tabelle 19 auf Seite 123. Sämtliche Ergebnisse sind in der Ergebnisdatenbank auf www.bundeswaldinventur.de im Internet verfügbar.

Die Ergebnisse werden im Überblick sowie in ihrer regionalen Verteilung für Durchmesserstufen bzw. Stärkeklassen und Eigentumsarten erläutert. Das künftige potenzielle Rohholzaufkommen wird ausführlich für ein Basisszenario dargestellt. An weiteren Szenarien werden grundlegende Zusammenhänge erläutert.

Schadstoffeinträge und Klimaveränderungen belasten die Baumarten in unterschiedlicher Weise und sind Produktionsrisiken, die nicht konkret vorhersehbare Entwicklungen verursachen können. Diese sind in den Modellrechnungen nur insoweit enthalten, wie sie zwischen den Erhebungen in den Jahren 1987 und 2002 bereits einen Einfluss auf das Wachstum der Bäume gehabt haben. Mögliche künftige Änderungen der Wachstumsbedingen

sowie sporadisch auftretende Schadereignisse berücksichtigt das Modell nicht. Gleichwohl dürfen diese bei der mittelfristigen Beurteilung der Rohstofffunktion der Wälder nicht ignoriert werden. Dabei haben Schadereignisse und Vitalitätsstörungen zweierlei Folgen: Einerseits wird der Zuwachs beeinträchtigt und damit nachhaltig weniger Holz produziert. Andererseits können kurzfristig große Mengen Holz in Zwangsnutzungen anfallen. Ein kurzer Hinweis auf besondere Gefährdungen der einzelnen Baumarten wird im jeweils Überblickskapitel gegeben. Grafiken zu den wichtigsten Ergebnissen der Waldzustandserhebung enthält Anhang 4.3.

2 Struktur und regionale Verteilung des Holzvorrates

2.1 Überblick Holzvorrat, Holzzuwachs, Holznutzung

Der Holzvorrat in unseren Wäldern ist gegenwärtig mit 320 m³/ha im historischen und europäischen Vergleich sehr hoch. In den alten Bundesländern ist der Holzvorrat innerhalb von 15 Jahren um 17 % angestiegen. Zu dieser Vorratsanreicherung ist es gekommen, weil 28 % weniger Holz eingeschlagen wurde als zugewachsen ist. Das ist bei der gegenwärtigen Altersstruktur, die erheblich vom „Normalwaldmodell“ mit einer gleichmäßigen Flächenausstattung aller Altersklassen abweicht, jedoch auch zu erwarten. Mit der vorhersehbaren Entwicklung der Altersstruktur wird der Holzvorrat, wenn keine gravierenden Schadereignisse eintreten, noch weiter ansteigen. Das birgt Chancen und Risiken.

Der Holzzuwachs ist mit durchschnittlich 12,6 m³/a*ha (alte Bundesländer) höher als bisher vermutet wurde. Eine Ursache dafür ist die gegenwärtige Altersstruktur der Wälder mit einem ausgeprägten Schwerpunkt im Altersbereich zwischen 40 und 60 Jahren, in dem insbesondere die Nadelbaumarten besonders schnell wachsen. Jedoch ist auch eine allgemeine Wachstumsbeschleunigung feststellbar. Bei gleichem Alter sind die Bäume heute um durchschnittlich ein bis zwei Meter höher als vor 15 Jahren.

Mit 354 m³/ha ist der Holzvorrat im Kleinprivatwald besonders hoch. Damit wird von den Waldbesitzern mit Waldflächen bis 20 Hektar ebenso viel Holzvorrat bewirtschaftet wie von den Landesforsten. Die hohen Vorräte im Kleinprivatwald sind vor allem eine Folge der im Vergleich zum Landeswald um etwa 1/3 geringeren Nutzungsintensität. Für Kleinprivatwaldbesitzer hat der Wald als Einkommensquelle häufig nur eine geringe Bedeutung.

Mit dem Vorratsaufbau wurde eine wichtige forstpolitische Zielstellung der letzten Jahrzehnte umgesetzt. Damit ist eine günstige Ausgangslage für eine nachhaltige Holzproduktion auf hohem Niveau gegeben. Dabei bestehen jedoch regional sowie nach Baumarten oder Eigentumsarten große Unterschiede, die in den folgenden Kapiteln erläutert werden. Einen tabellarischen Vergleich zu den wichtigsten Kennziffern der Baumarten gibt der Anhang 4.2 auf Seite 86.

Die Nutzungsmenge konnte bei der zweiten Bundeswaldinventur nur für die alten Bundesländer ermittelt werden. Dazu wurde der Vorrat der zwischen den beiden Inventuren ausgeschiedenen Probestämme bis zur Mitte der Inventurperiode fortgeschrieben und dann hochgerechnet. Für die Vorratsfortschreibung wurden dieselben Modelle verwendet wie bei der Waldentwicklungs- und Holzaufkommensmodellierung.

2.2 Baumartengruppe Fichte

2.2.1 Überblick

Tabelle 1: Fichte - Steckbrief in Zahlen

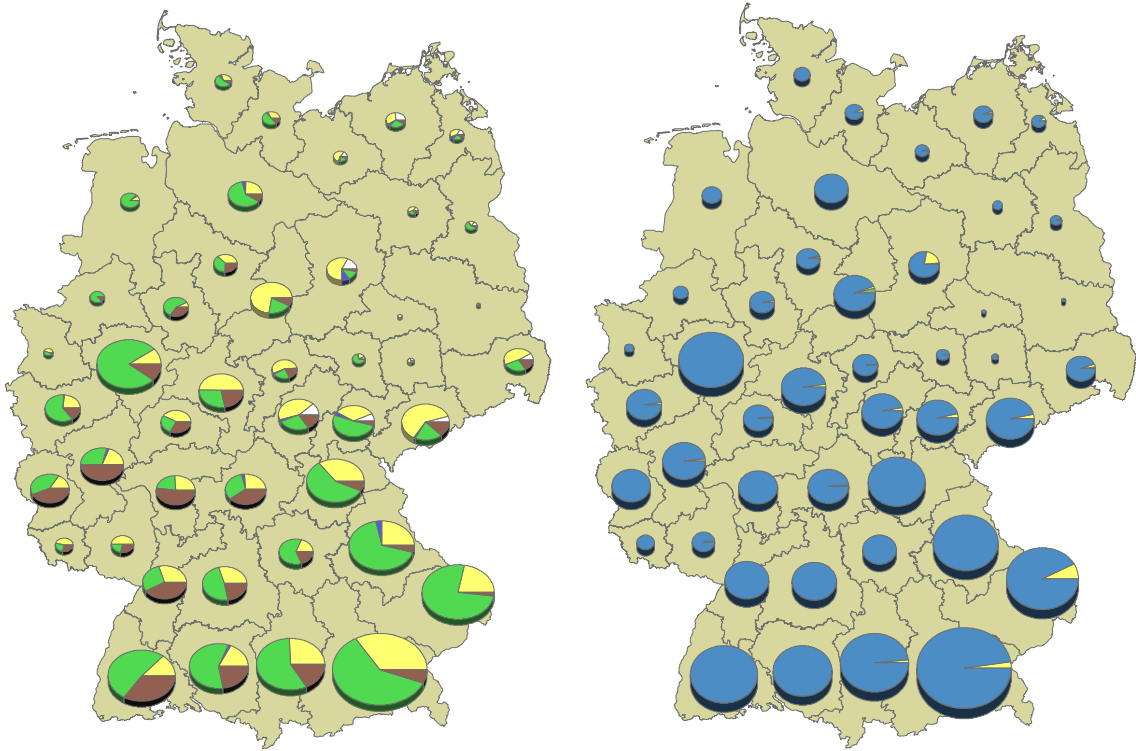
Fläche im Hauptbestand	2,978 Mio. ha
Veränderung der Waldfläche im Hauptbestand *	- 218.658 ha = - 8,1 %
Anteil an der gesamten Holzbodenfläche	28,2 %
Anteil am gesamten Holzvorrat	36,8 %
Anteil an der gesamten Nutzungsmenge*	58,5 %
Holzvorrat	404 m ³ /ha
Zuwachs *	16,4 m ³ /a-ha
Nutzung *	29,1 Mill. Efm/a = 12,9 m ³ /a-ha
Veränderung des Vorrates *	+ 88,8 Mill. m ³ = + 9,0 %
Flächengewogenes Alter (Veränderung*)	65 Jahre (+ 4)

* im Zeitraum 1987 bis 2002, nur alte Bundesländer

Vergleich mit den anderen Baumartengruppen im Anhang 4.2 auf Seite 86.

Die Fichte ist die wichtigste Wirtschaftsbaumart in Deutschland. Sie hat von allen Baumarten die größte Flächenausdehnung, hat einen sehr hohen Vorrat und Zuwachs und wird intensiver als jede andere Baumart genutzt. Sie nimmt etwa genauso viel Fläche ein wie alle anderen Nadelbaumarten zusammen. Bezogen auf den Vorrat ist ihr Anteil noch höher. Die Fichte ist in der Vergangenheit auch häufig außerhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebietes angebaut worden und soll dort nun wieder durch andere Baumarten ersetzt werden. Unter dieser waldbaulichen Zielstellung hat die Fichtenflächen zwischen 1987 und 2002 deutlich abgenommen. Das betrifft jedoch nur die jüngeren Altersklassen. Die Fläche der höheren Altersklassen ab 80 Jahre hat hingegen zugenommen. Dabei hat die Fichte von den vier Hauptbaumarten immer noch das geringste Durchschnittsalter. Sie hat eine sehr ungleichmäßige Altersstruktur mit einer ausgeprägten Schwerpunkt zwischen 20 und 60 Jahren (Abbildung 3). Trotz intensiver Nutzung und Flächenrückgang ist der Holzvorrat der Fichte angestiegen – prozentual jedoch weniger als bei den anderen Baumarten.

Die Fichte war zum Beginn der Waldschadensdiskussion in der ersten Hälfte achtziger Jahre die am meisten geschädigte Baumart in Deutschland. Während sich der Kronenzustand der Laubbäume seitdem erheblich verschlechtert hat, ist der Zustand der Fichte heute etwa derselbe wie vor 20 Jahren. Nach moderaten Schwankungen in einem fünf- bis siebenjährigen Rhythmus nehmen die deutlichen Schäden bei Fichte jedoch bereits seit 1996 allmählich wieder zu (Abbildung 70 im Anhang). Zudem ist die Fichte durch Sturm, Nassschnee, Trockenheit, Rotfäule und Borkenkäfer besonders gefährdet.



Fichte

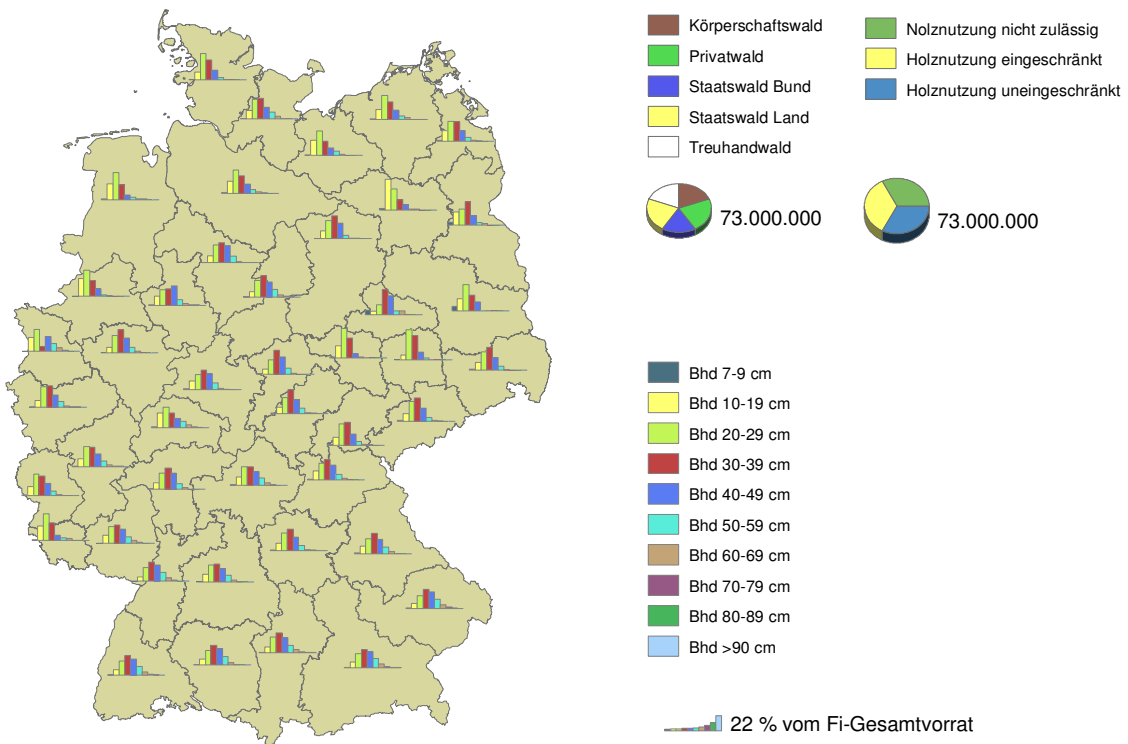


Abbildung 1: Vorrat der Baumartengruppe Fichte in den Regionen nach Eigentumsarten (links oben), nach Nutzungseinschränkungen (rechts oben), nach Bhd-Stufen (links unten)

2.2.2 Regionale Verteilung

Über die Konzentration des Holzvorrates der Fichte in den einzelnen Auswertungsregionen informiert Abbildung 2. Einen Überblick zur Verbreitung der Fichte im Bundesgebiet gibt Abbildung 60 im Anhang.

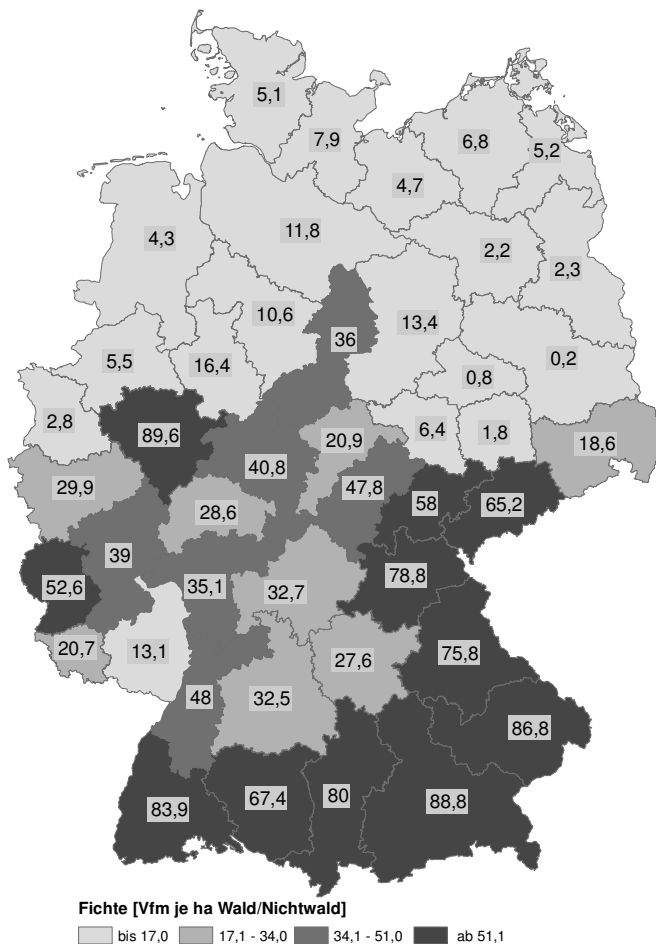


Abbildung 2: Konzentration des Holzvorrates für die Baumartengruppe Fichte (Vorrat je ha Wald/ Nichtwald) in den Regionen

In dieser Darstellung ist der Vorrat nicht, wie allgemein üblich, auf die Fläche der Baumart sondern auf die Gesamtfläche der Region (Wald und Nichtwald) bezogen. Damit entsteht eine Kennziffer der Holzkonzentration, die das Bewaldungsprozent, den Anteil der Baumart und deren Vorratshaltung zusammenfasst. Je größer die Holzkonzentration, desto geringer ist bei gleicher Infrastruktur der logistische Aufwand zur Lieferung des Holzes zum Werk. Die beiden dunklen Schattierungen kennzeichnen die Regionen mit einer überdurchschnittlichen Konzentration des Holzvorrates. Am dunkelsten sind die Regionen dargestellt, in denen die Konzentration mehr als 50 % über dem Bundesdurchschnitt liegt. Die hellste Färbung haben die Regionen mit einer Konzentration unter 50 % des Bundesdurchschnitts.

Die Fichte ist nicht nur die am weitesten verbreitete Baumart in Deutschland. Sie erreicht auch eine weit höhere Vorratskonzentration als jede andere Baumart.

2.2.3 Alters- und Durchmesserstruktur

Die Fichte hat mit 65 Jahren das geringste Durchschnittsalter von den vier Hauptbaumarten. Das ist vor allem eine Folge der intensiven Nutzung (einschließlich Zwangsnutzungen infolge Sturm und Schnee); nur 13 % der Fläche bzw. 19 % des Vorrates sind älter als 100 Jahre (Abbildung 3). Als durchschnittliches Endnutzungsalter wurden 86 Jahre ermittelt (Abbildung 75 im Anhang). Die intensive Nutzung der Altbestände schafft auch umfangreiche Verjüngungsflächen. Der Anteil der I. und II. Altersklasse ist bei Fichte mit 33 % höher als bei den anderen Hauptbaumarten. Wegen ihres hohen Zuwachses hat die Fichte trotz ihres relativ geringen Alters mit durchschnittlich 404 m³/ha einen hohen Vorrat.

Die Durchmesserstruktur der Fichte zeigt Abbildung 4. Den größten Anteil hat mit 30 % die Durchmesserstufe von 30 cm bis 40 cm. 75 % des Fichtenvorrates steht in Bäumen mit 20 bis 50 cm Brusthöhendurchmesser. Der Anteil des Starkholzes über 50 cm Brusthöhen-

durchmesser ist mit 15 % wesentlich höher als bei der Kiefer (5 %) aber weit geringer als bei Buche oder Eiche (über 30 %).

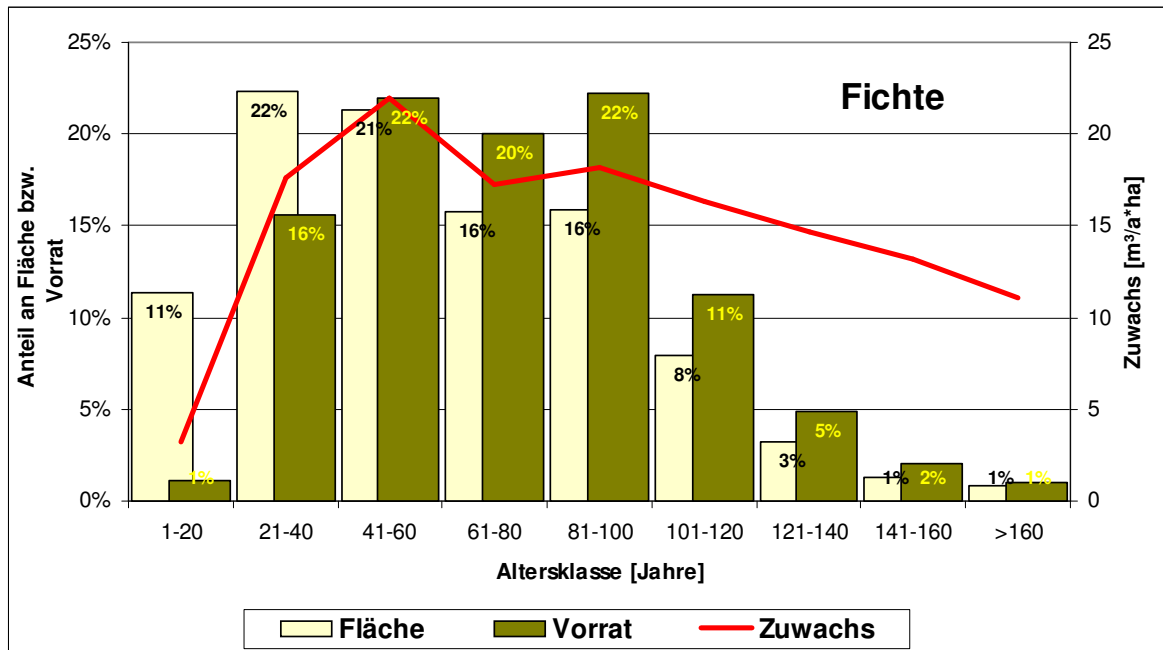


Abbildung 3: Altersstruktur der Baumartengruppe Fichte

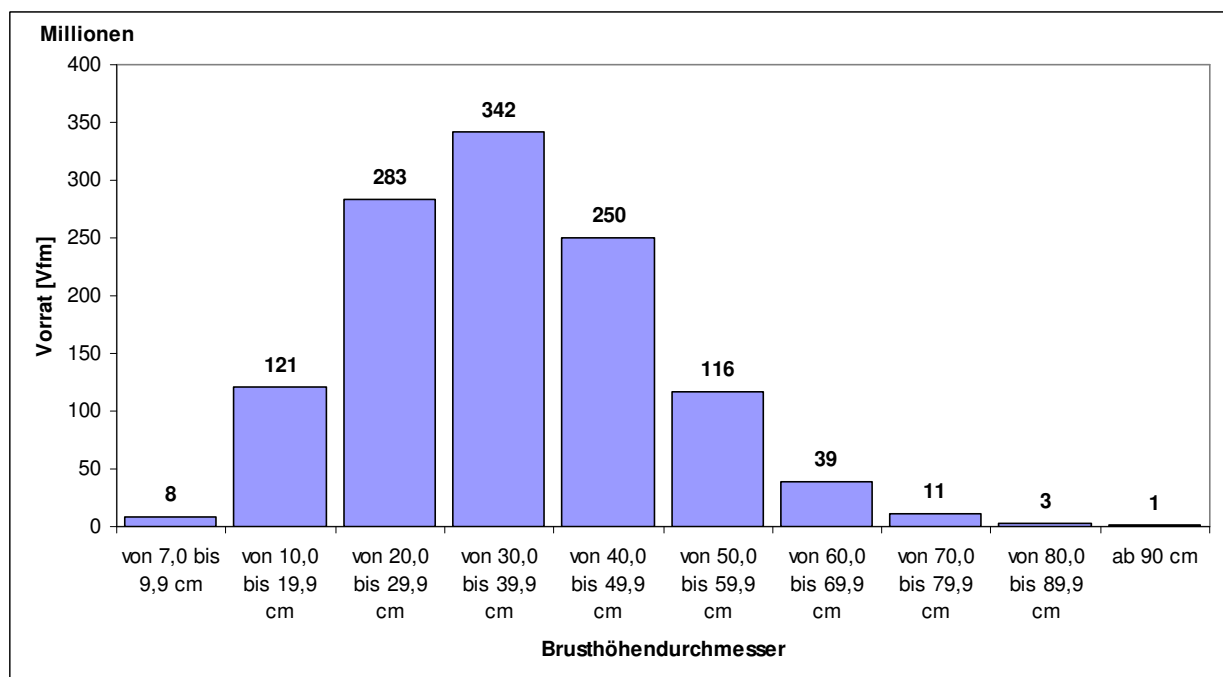


Abbildung 4: Durchmesserstruktur des Vorrates für die Baumartengruppe Fichte

2.2.4 Eigentümerstruktur

Reichlich die Hälfte des Fichtenvorrates steht im Privatwald. Allein der Kleinprivatwald bis 20 ha besitzt mit einem Anteil von 30 % mehr Fichtenvorrat als der gesamte Landeswald (Abbildung 5).

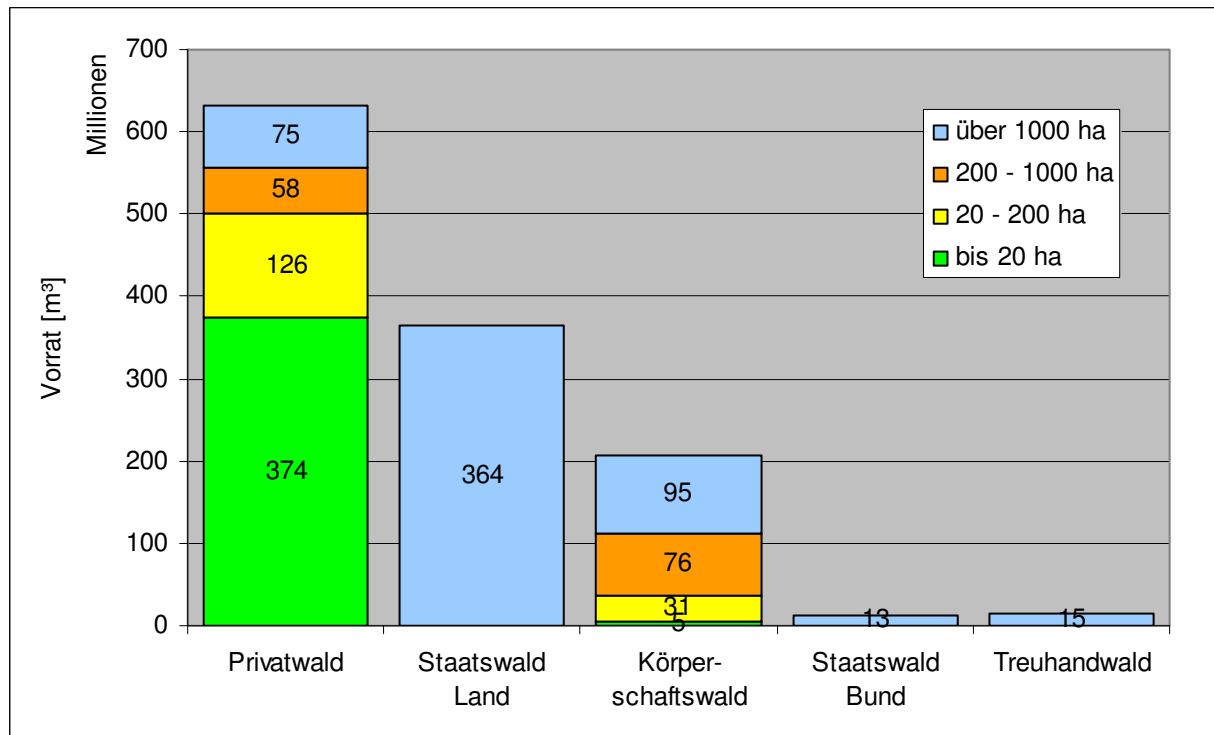


Abbildung 5: Vorrat der Baumartengruppe Fichte nach Eigentumsarten und Eigentumsgrößenklassen

Einen allgemeinen Überblick über die Anteile der Eigentumsarten am Vorrat in den Regionen geben die Abbildung 67, Abbildung 68 und Abbildung 69 im Anhang. Einen regionalen Überblick über die Eigentümerstruktur am Fichtenvorrat gibt Abbildung 1 auf Seite 15.

2.2.5 Nutzungseinschränkungen

2,4 % des Fichtenvorrates kann auf Grund rechtlicher Vorschriften oder sonstiger nicht im Betrieb liegender Ursachen nur eingeschränkt (2,0%) bzw. gar nicht (0,4%) genutzt werden. In einzelnen Regionen ist der Anteil noch deutlich höher. Die größten mit Nutzungsrestriktionen belegten Fichtengebiete sind der Nationalpark Bayerischer Wald, der Nationalpark Berchtesgaden und der Nationalpark Harz. Daneben sind erhebliche Teile (18 %) des Fichtenvorrates im Bundeswald nur eingeschränkt nutzbar. Im Privatwald hingegen sind nur 0,5 % des Fichtenvorrates betroffen.

2.2.6 Vorratsentwicklung 1987-2002

Der Zuwachs der Fichte wurde in den alten Bundesländern zu 87 % genutzt bzw. ist durch natürlichen Abgang ausgeschieden (Abbildung 6). Das ist deutlich mehr als bei den anderen Baumarten (Kiefer 76%, Buche 58%, Eiche 48%). Deshalb hat die Fichte von allen Baumarten mit nur 9 % auch die geringste Vorratszunahme. In den einzelnen Regionen ist die Vorratsentwicklung sehr unterschiedlich: Niedersachsen, ein Land mit einem hohen Anteil junger wuchsstarker, aber noch nicht erntereifer Bäume, hatte die höchsten Vorratszunahme (um ca. 40 %). Hingegen hat sich der Vorrat in den Regionen, die in den 90er Jahren schwer von Sturmschäden betroffen waren, verringert (Abbildung 7, Abbildung 8).

Im Staatswald (Land) und im Körperschaftswald hat der Hektarvorrat der Fichte trotz abnehmenden Gesamtvorrates zugenommen. Ursache hierfür sind Flächenverluste der Fichte durch Sturm und durch Umbau des Waldes zu mehr Laubbaumarten.

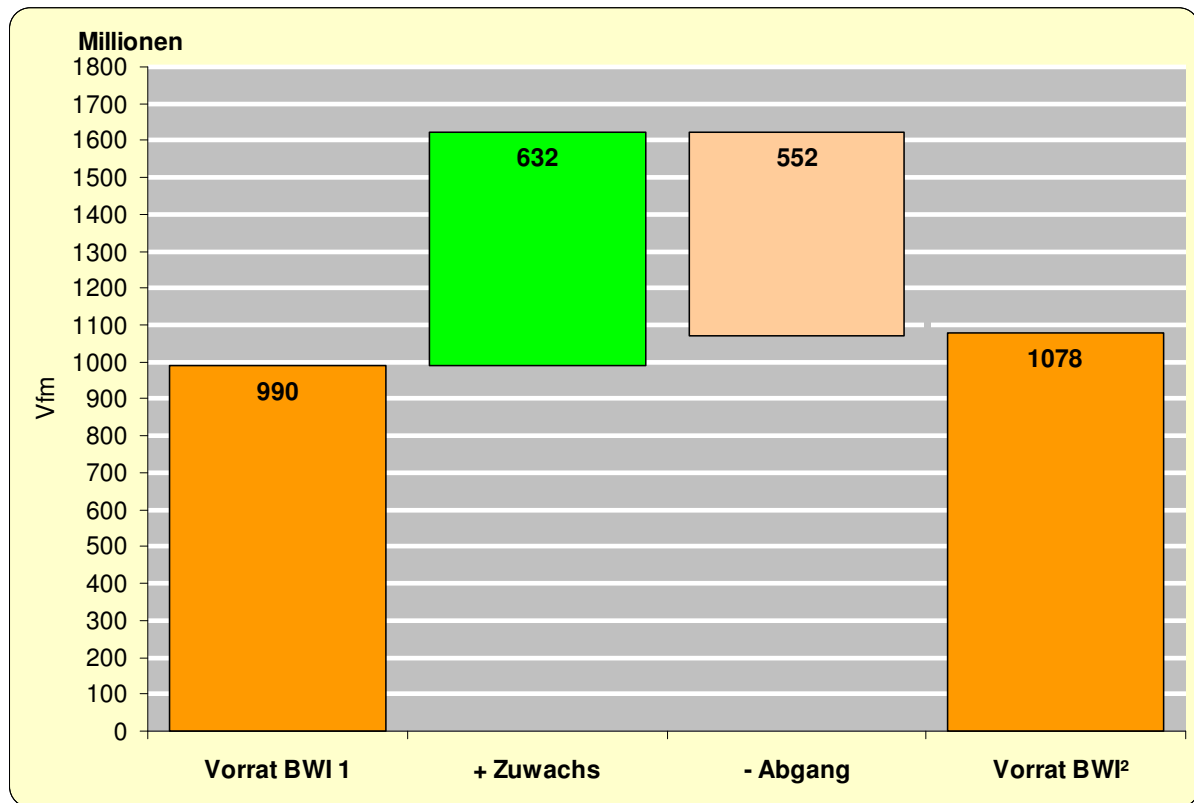


Abbildung 6: Vorratsbilanz im Zeitraum 1987 bis 2002 für die Baumartengruppe Fichte (nur alte Bundesländer)

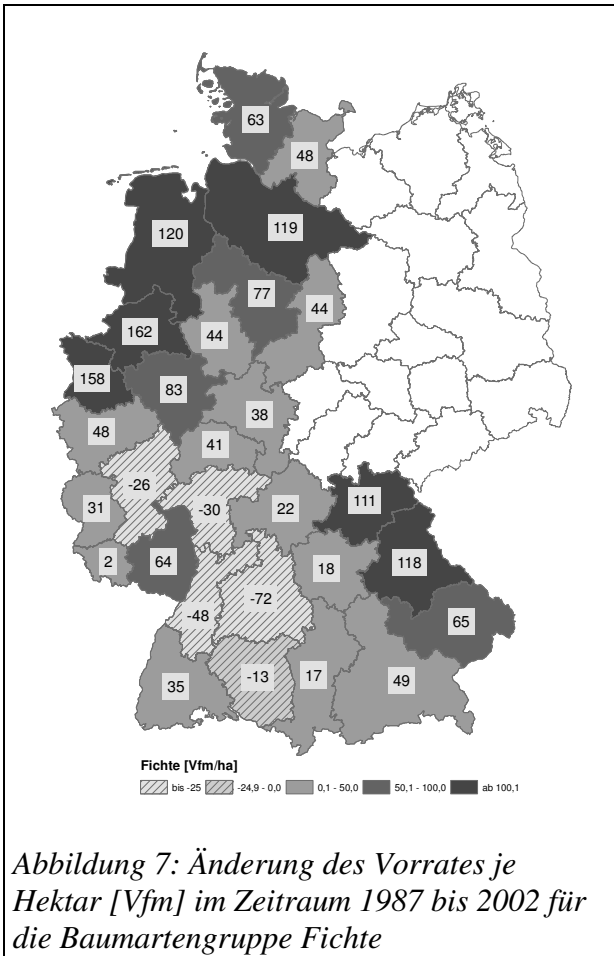


Abbildung 7: Änderung des Vorrates je Hektar [Vfm] im Zeitraum 1987 bis 2002 für die Baumartengruppe Fichte

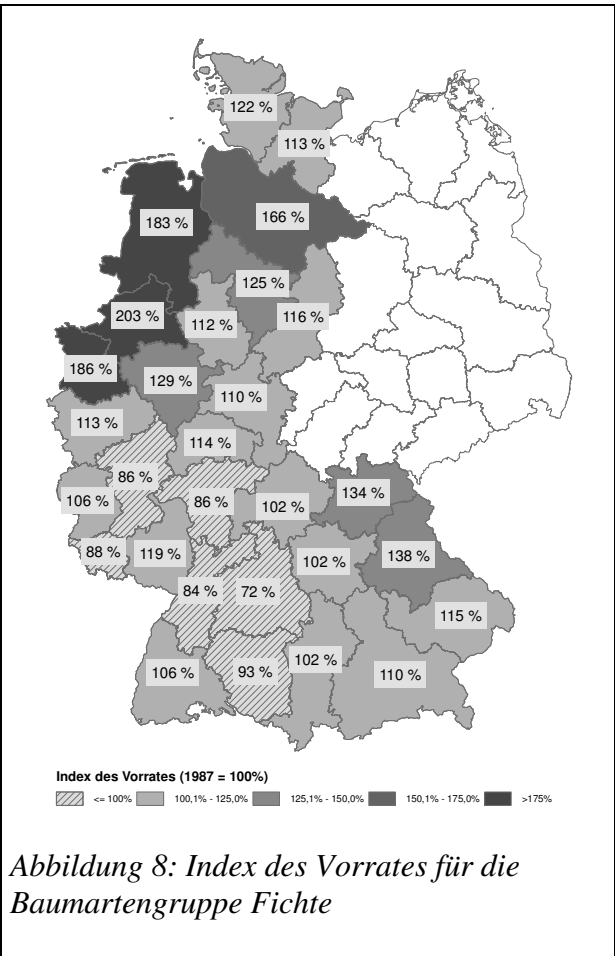


Abbildung 8: Index des Vorrates für die Baumartengruppe Fichte

2.3 Baumart Kiefer

2.3.1 Überblick

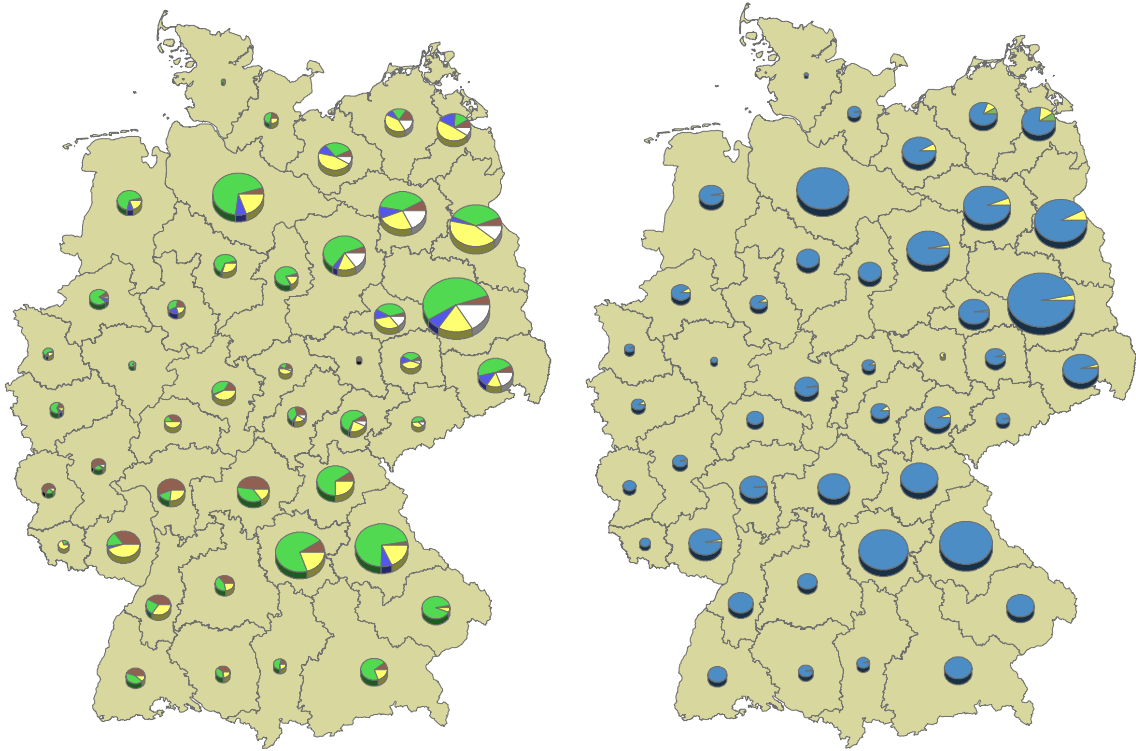
Tabelle 2: Kiefer - Steckbrief in Zahlen

Fläche im Hauptbestand	2,467 Mio. ha
Veränderung der Waldfläche im Hauptbestand *	- 125.261 ha = - 9,9 %
Anteil an der gesamten Holzbodenfläche	23,3 %
Anteil am gesamten Holzvorrat	20,8 %
Anteil an der gesamten Nutzungsmenge*	11,5 %
Holzvorrat	282 m ³ /ha
Zuwachs *	9,1 m ³ /a·ha
Nutzung *	5,7 Mill. Efm/a = 5,8 m ³ /a·ha
Veränderung des Vorrates *	+ 39,9 Mill. m ³ = + 11,9 %
Flächengewogenes Alter (Veränderung*)	70 Jahre (+ 8)

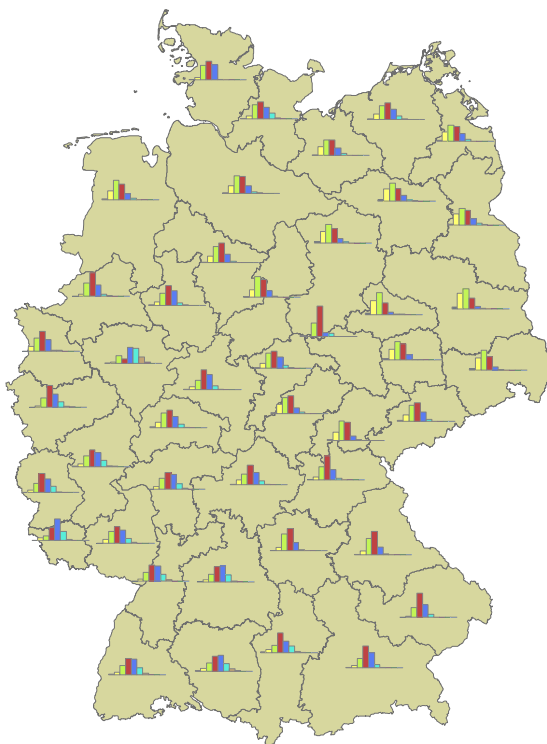
* im Zeitraum 1987 bis 2002, nur alte Bundesländer

Die Kiefer ist bezüglich Fläche und Holzvorrat nach der Fichte die zweithäufigste Baumart in Deutschland. Hinsichtlich Zuwachs und Nutzung wird sie auch von der Buche übertroffen. Beim Vorrat je Hektar steht sie knapp nach der Eiche sogar an vierter Stelle. Dort wo die Kiefer in der Vergangenheit auf besseren Standorten angebaut wurde, soll sie wieder durch Laubbaumarten ersetzt werden, die das Standortpotenzial besser ausnutzen. Der zwischen 1987 und 2002 festgestellte Flächenrückgang ist in relativer Betrachtung größer als bei Fichte. Trotz Flächenrückgangs ist der Vorrat der Kiefer angestiegen. Die relative Vorratszunahme ist etwas größer als bei Fichte, jedoch deutlich geringer als bei Buche und Eiche oder auch Lärche und Douglasie. Die Kiefer hat eine sehr ungleichmäßige Alterstruktur mit einer ausgeprägten Dominanz der dritten Altersklasse. Ihr Durchschnittsalter ist mehr als bei jeder anderen der vier Hauptbaumarten angestiegen.

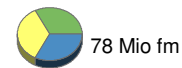
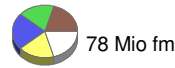
Die Kiefer ist von den vier Hauptbaumarten mit Abstand am wenigsten von Kronenverlichtungen betroffen. Gefährdet ist sie insbesondere durch Nährstoffeinträge, Waldbrand und nadelfressende Insekten.



Kiefer



- Körperschaftswald
- Privatwald
- Staatswald Bund
- Staatswald Land
- Treuhandwald
- Holznutzung nicht zulässig
- Holznutzung eingeschränkt
- Holznutzung uneingeschränkt



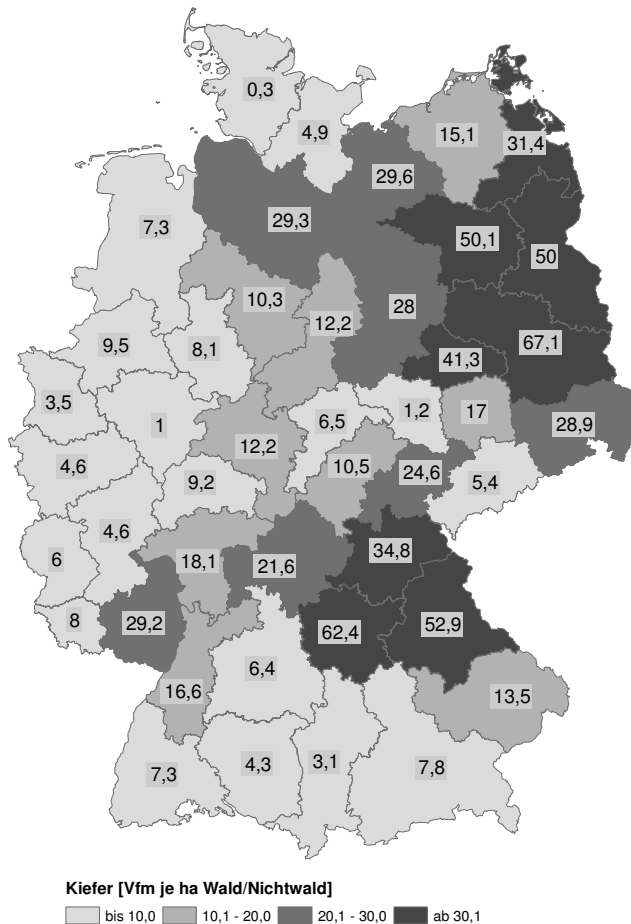
- Bhd 7-9 cm
- Bhd 10-19 cm
- Bhd 20-29 cm
- Bhd 30-39 cm
- Bhd 40-49 cm
- Bhd 50-59 cm
- Bhd 60-69 cm
- Bhd 70-79 cm
- Bhd 80-89 cm
- Bhd > 90 cm



Abbildung 9: Vorrat der Baumartengruppe Kiefer in den Regionen nach Eigentumsarten (links oben), nach Nutzungseinschränkungen (rechts oben), nach Bhd-Stufen (links unten)

2.3.2 Regionale Verteilung

Über den Holzvorrat der Baumartengruppe Kiefer in den einzelnen Auswertungsregionen informiert Abbildung 9. Einen Überblick zur Verbreitung der Kiefer im Bundesgebiet gibt Abbildung 61 im Anhang.



Die Baumartengruppe Kiefer dominiert in 11 der 44 Regionen.

Die Regionen mit der höchsten Konzentration des Kiefern-vorrates befinden im nord-deutschen Tiefland und in den nördlichen Regionen Bayerns.

Die Kiefer erreicht nicht so hohe Konzentrationen wie die Fichte und ihre Schwerpunktgebiete sind kleiner.

(Hinweise zur Konzentration des Holzvorrates im Text zu Abbildung 2 auf Seite 15.)

Abbildung 10: Konzentration des Holzvorrates für die Baumartengruppe Kiefer (Vorrat je ha Wald/ Nichtwald) in den Regionen

2.3.3 Alters- und Durchmesserstruktur

Im Vergleich zur Fichte hat die Kiefer weniger Flächen und Vorräte in der I. und II. Altersklasse. Dafür sind die Anteile in der III. und ab der VI. Altersklasse größer (Abbildung 11). Insgesamt hat die Kiefer damit ein höheres Durchschnittsalter. Genau wie die Fichte hat die Kiefer ihren größten periodischen Zuwachs in der III. Altersklasse. Danach fällt der Zuwachs allmählich ab. Jedoch ist der Zuwachs der Kiefer deutlich geringer als bei der Fichte.

63 % des Vorrates ist im Durchmesserbereich von 20 bis 40 cm konzentriert (Abbildung 12). Die Kiefer hat von den vier Hauptbaumarten mit 17 % den größten Schwachholzanteil (bis 20 cm Brusthöhendurchmesser) und mit 5 % den geringsten Starkholzanteil (ab 50 cm Brusthöhendurchmesser).

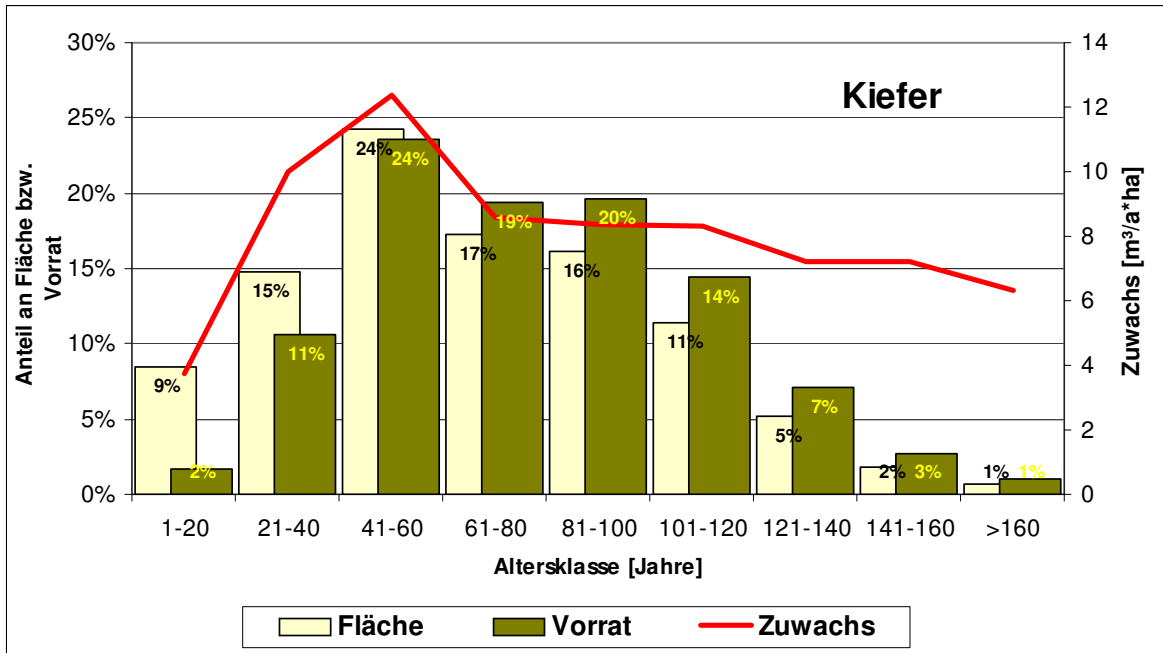


Abbildung 11: Altersstruktur der Baumartengruppe Kiefer

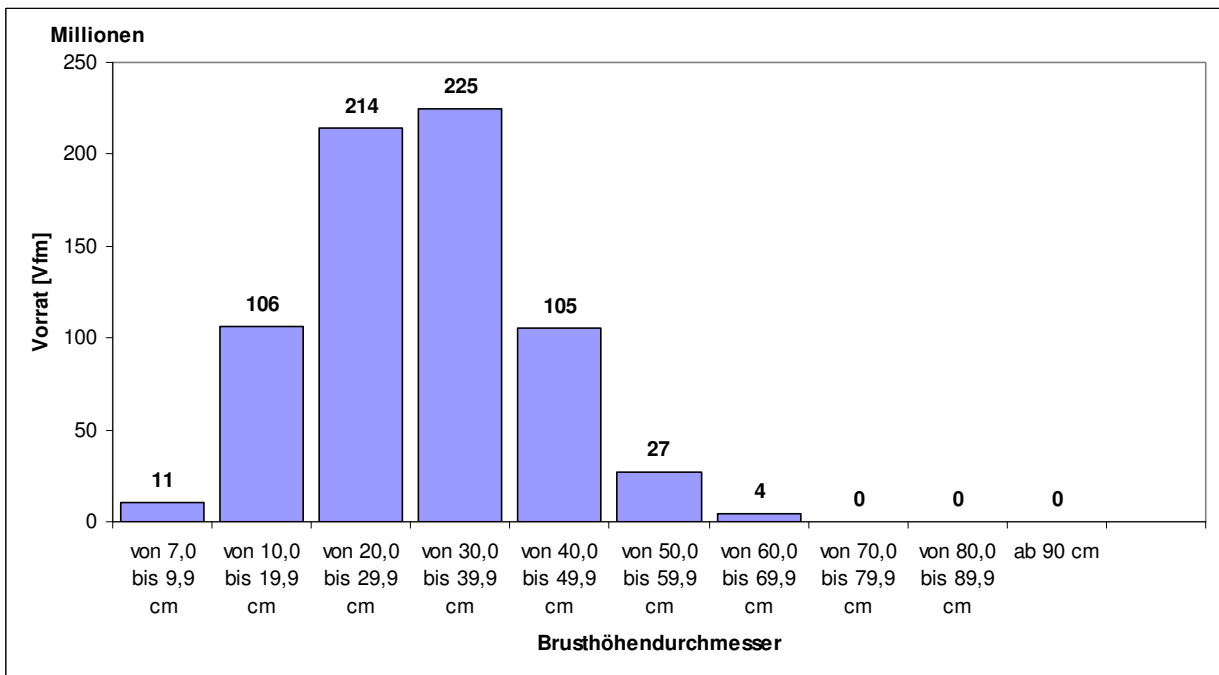


Abbildung 12: Durchmesserstruktur des Vorrates für die Baumartengruppe Kiefer

2.3.4 Eigentümerstruktur

Wie bei der Fichte steht auch bei der Kiefer etwa die Hälfte des Holzvorrates im Privatwald. Der Anteil des Kleinprivatwaldes bis 20 ha ist mit 33 % bei der Kiefer noch größer als bei Fichte (30 %).

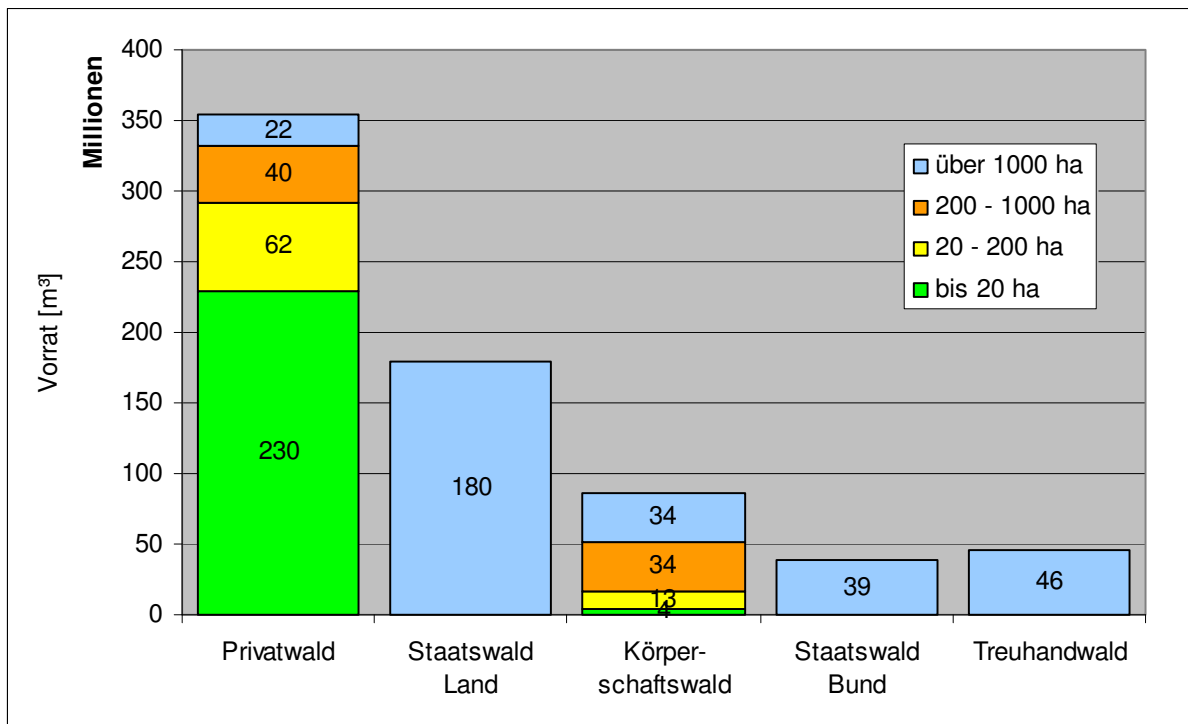


Abbildung 13: Vorrat der Baumartengruppe Kiefer nach Eigentumsarten und Eigentumsgrößenklassen

Einen allgemeinen Überblick über die Anteile der Eigentumsarten am Vorrat in den Regionen geben die Abbildung 67, Abbildung 68 und Abbildung 69 im Anhang. Einen regionalen Überblick über die Eigentümerstruktur am Kiefernvorrat gibt Abbildung 9 auf Seite 22.

2.3.5 Nutzungseinschränkungen

4,4 % des Kiefernvorrates kann auf Grund rechtlicher Vorschriften oder sonstiger nicht im Betrieb liegender Ursachen nur eingeschränkt (3,7 %) bzw. gar nicht (0,7%) genutzt werden. Knapp 60 % des nicht nutzbaren Kiefernvorrates stockt in den Regionen Mecklenburg-Vorpommern Mitte und Ost. In diesen beiden Regionen befinden sich die Schutzgebiete Nationalpark Müritz und der Nationalpark Jasmund. Der nur eingeschränkt nutzbare Kiefernvorrat steht vor allem in Schutzgebieten der Bundesländer Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg sowie in der Region Halle.

Am wenigsten ist der Privatwald von den Nutzungsrestriktionen betroffen.

Tabelle 3: Nutzungseinschränkungen bei Kiefer nach Eigentumsarten

Eigentumsart	eingeschränkte Nutzung		Nutzungsverbot	
	Fläche [ha]	Flächenanteil	Fläche [ha]	Flächenanteil
Staatswald (Bund)	29.764	17,9%	1.412	0,8%
Staatswald (Land)	30.073	4,7%	9.503	1,5%
Körperschaftswald	9.149	3,3%	3.801	1,4%
Privatwald	16.837	1,4%	1.451	0,1%
Treuhandwald	6.032	3,4%	2.031	1,1%
alle Eigentumsarten	91.855	3,8%	18.198	0,7%

2.3.6 Vorratsentwicklung 1987-2002

Der Zuwachs der Kiefer wurde in Westdeutschland zu 76 % genutzt bzw. schied auf natürlichem Weg aus den Beständen aus (Abbildung 14). Wie bei der Baumartengruppe Fichte zeigt sich in den Sturmschadgebieten der 90er Jahre auch eine deutliche Abnahme des Kiefernvorrrates (Abbildung 15, Abbildung 16).

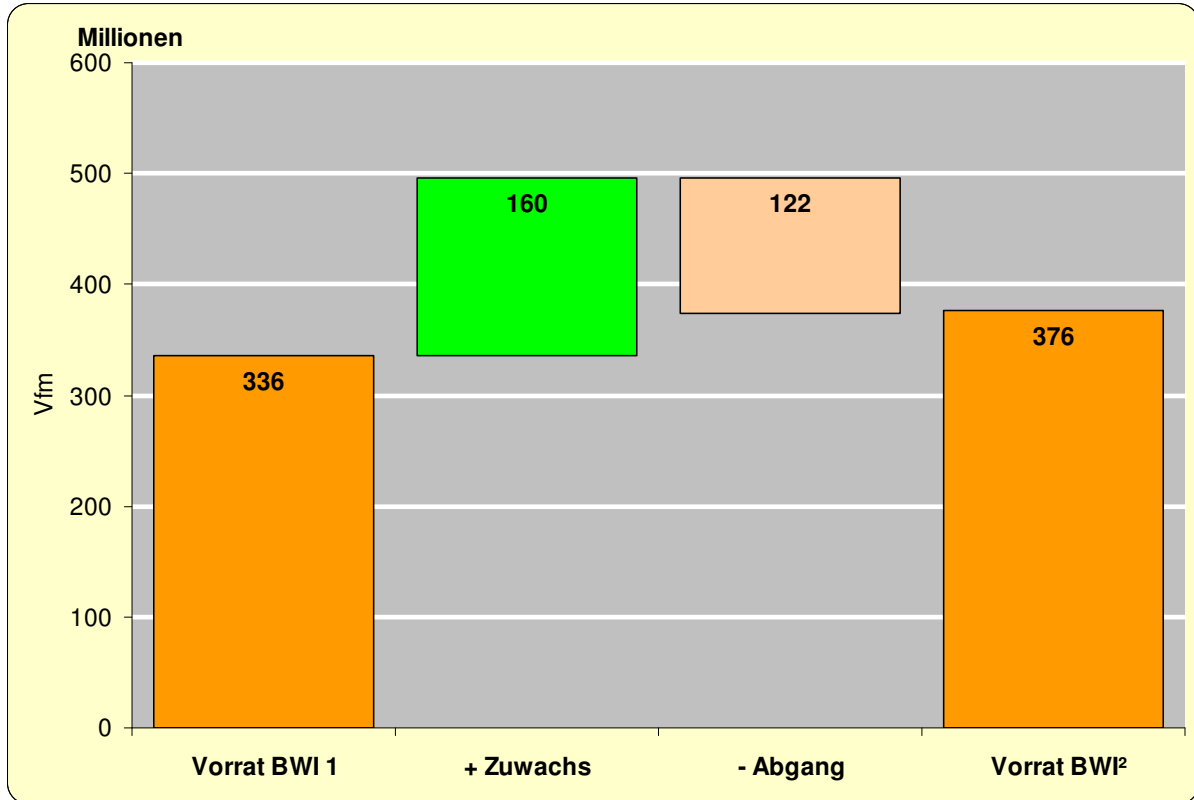


Abbildung 14: Vorratsbilanz im Zeitraum 1987 bis 2002 für die Baumgruppe Kiefer (nur alte Bundesländer)

Niedersachsen, ein Land mit einem hohen Anteil junger, wuchsstarker, aber noch nicht erntereifer Bäume, hatte die höchste Vorratszunahme. Auch die Regionen Ober- und Mittelfranken sowie Oberpfalz weisen hohe Zunahmen auf (Abbildung 15 und Abbildung 16).

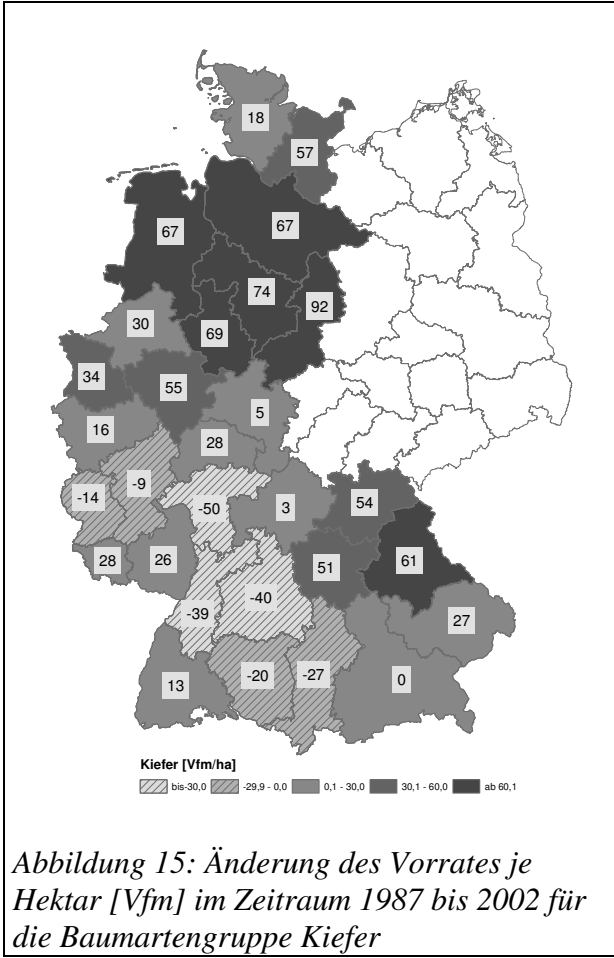


Abbildung 15: Änderung des Vorrates je Hektar [Vfm] im Zeitraum 1987 bis 2002 für die Baumartengruppe Kiefer

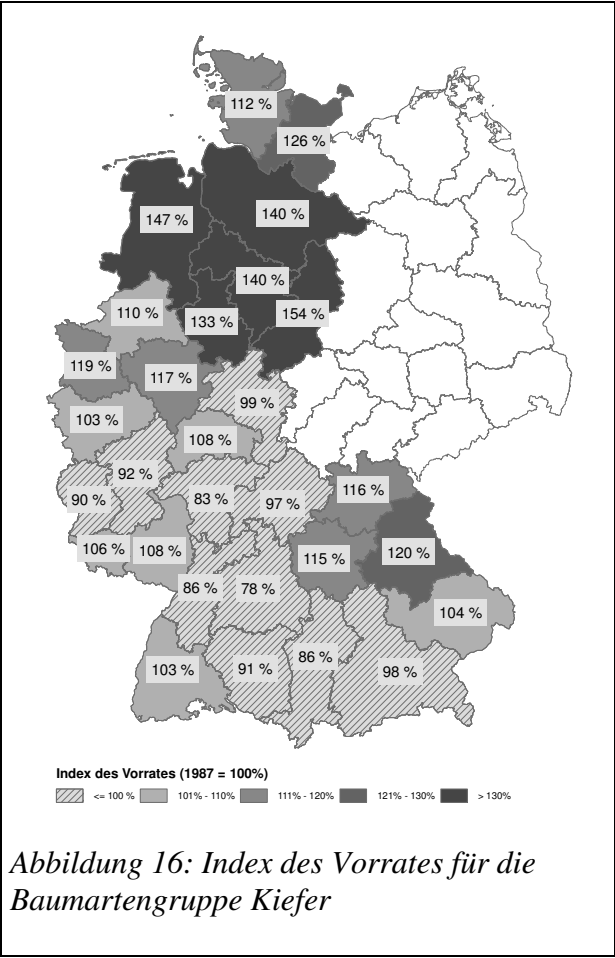


Abbildung 16: Index des Vorrates für die Baumartengruppe Kiefer

2.4 Baumart Buche

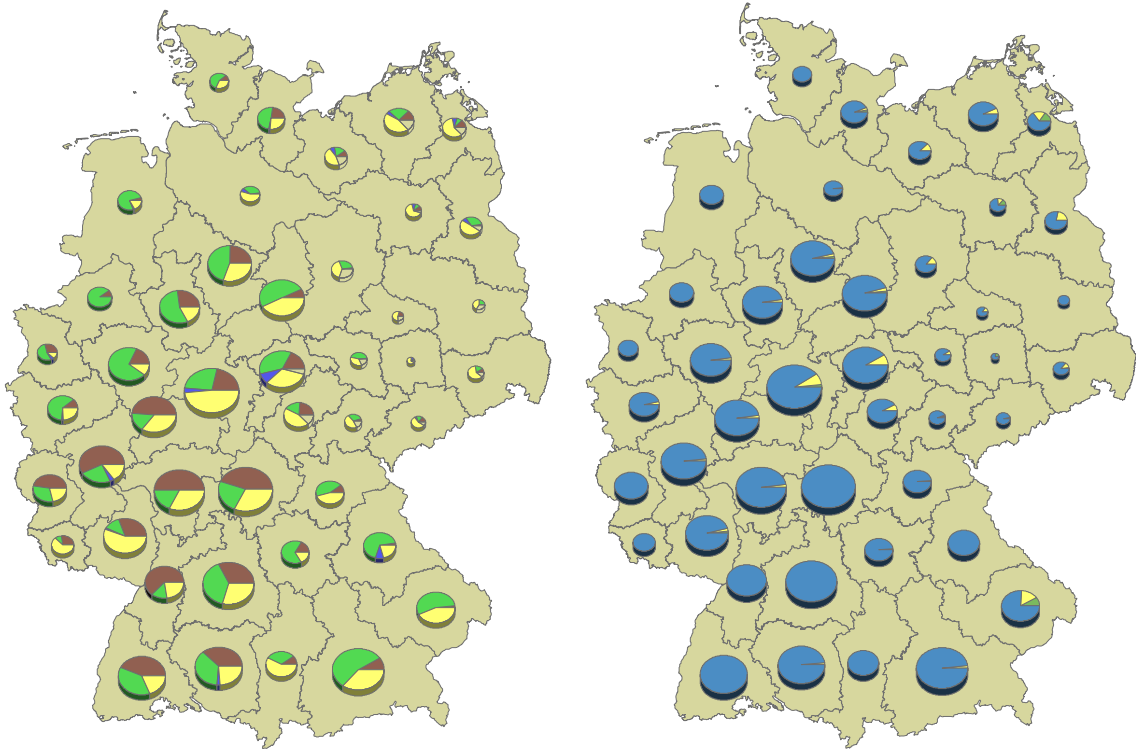
Tabelle 4: Buche - Steckbrief in Zahlen

Fläche im Hauptbestand	1,565 Mio. ha
Veränderung der Waldfläche im Hauptbestand *	+ 150.866 ha = + 12,4 %
Anteil an der gesamten Holzbodenfläche	14,8 %
Anteil am gesamten Holzvorrat	17,3 %
Anteil an der gesamten Nutzungsmenge*	15,1 %
Holzvorrat	352 m ³ /ha
Zuwachs *	11,7 m ³ /a-ha
Nutzung *	7,5 Mill. Efm/a = 6,7 m ³ /a-ha
Veränderung des Vorrates *	+ 104,9 Mill. m ³ = + 25,8 %
Flächengewogenes Alter (Veränderung*)	98 Jahre (+ 3)

* im Zeitraum 1987 bis 2002, nur alte Bundesländer

Die Buche ist gemessen an ihrer Flächenausdehnung nach Fichte und Kiefer die dritthäufigste Baumart und somit die häufigste Laubbaumart in Deutschland. Bezüglich des Zuwachses und der Nutzungsmenge rangiert sie – zumindest in den alten Bundesländern – jedoch noch vor der Kiefer. Infolge des Umbaus nicht standortgerechter Nadelbaumbestände zu Laub- und Mischwaldbeständen hat die Buchenfläche deutlich zugenommen. Noch weit mehr als die Fläche ist in der gleichen Zeit der Vorrat angestiegen. Bei keiner anderen Baumart ist der Vorrat (absolut) im Zeitraum von 1987 bis 2002 so stark angestiegen wie bei der Buche. Im Vergleich zu den Nadelbaumarten haben Buche und auch Eiche eine relativ ausgeglichene Altersstruktur mit einer gleichmäßigen Flächenausstattung von der dritten bis zur siebten Altersklasse (40 bis 140 Jahre). Auch das Durchschnittsalter ist deutlich höher.

Seit dem Beginn der Waldzustandserhebung im Jahre 1984 wird bei der Buche eine ständige Verschlechterung des Kronenzustandes und anderer Vitalitätsweiser beobachtet. Das geht einher mit einer Häufung von Mastjahren in denen sie intensiv fruktifiziert und somit weniger Blattmasse ausbildet. Die Buche reagiert sensibel auf Trockenstress und Spätfröste.



Buche

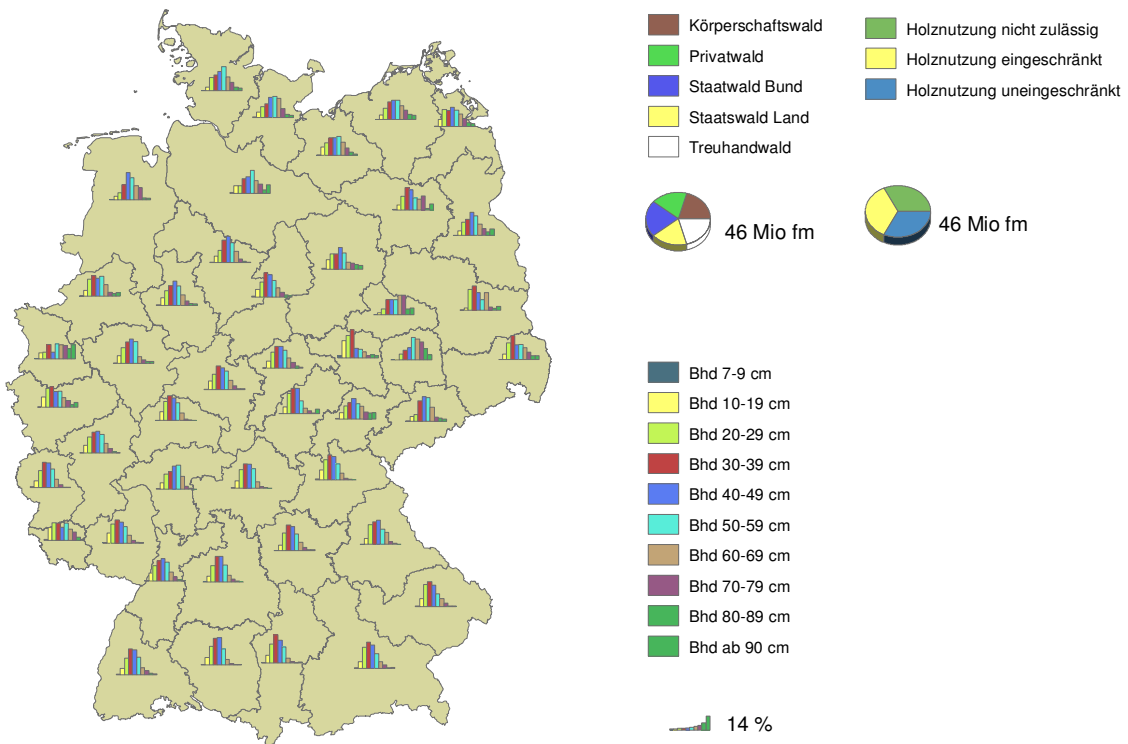
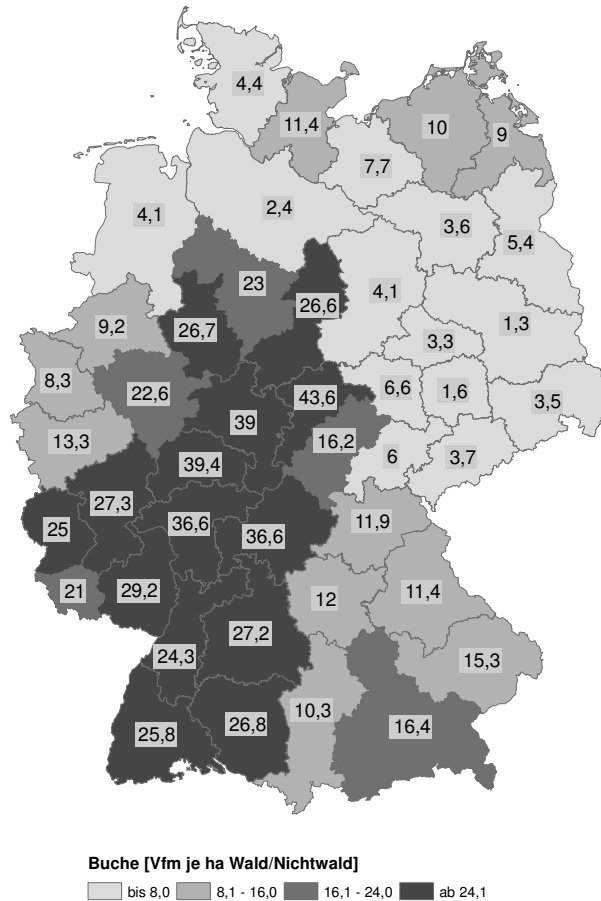


Abbildung 17: Vorrat der Baumartengruppe Buche nach Eigentumsarten (links oben), nach Nutzungseinschränkungen (rechts oben), nach Bhd-Stufen (links unten)

2.4.1 Regionale Verteilung

Über den Holzvorrat der Buche in den einzelnen Auswertungsregionen informiert Abbildung 17. Einen Überblick zur Verbreitung der Buche im Bundesgebiet gibt Abbildung 62 im Anhang.



Die Buche erreicht zwar nicht die Vorratskonzentration der Fichte oder Kiefer, sie ist jedoch ebenfalls auf relativ großer Fläche vertreten. Das Areal mit überdurchschnittlicher Holz-konzentration ist kompakt und zieht sich von Baden Württemberg über Rheinland -Pfalz und Hessen in die südlichen Regionen von Niedersachsen.

In fünf der 44 Regionen hat die Buche den höchsten Vorratsanteil von allen Baumartengruppen: Hannover, Detmold, Thüringen Nordwest, Gießen und Unterfranken.

(Hinweise zur Konzentration des Holzvorrates im Text zu Abbildung 2 auf Seite 15.)

Abbildung 18: Konzentration des Holzvorrates für die Baumartengruppe Buche (Vorrat je ha Wald/ Nichtwald) in den Regionen

2.4.2 Alters- und Durchmesserstruktur

Im Vergleich zu den Nadelbaumarten hat die Buche eine sehr ausgeglichene Altersstruktur mit einer gleichmäßigen Flächenausstattung von der III. bis zur VII. Altersklasse (40 bis 140 Jahre) und große Anteile des Vorrates stehen in Altbeständen (Abbildung 19). Entsprechend hat der Vorrat seinen Schwerpunkt auch bei den höheren Durchmessern (Abbildung 20). 33 % des Buchenvorrates steht in Bäumen mit mehr als 50 cm Brusthöhendurchmesser. Lediglich Eiche und Tanne haben noch höhere Starkholzanteile. Nur 8 % des Vorrates sind Schwachholz.

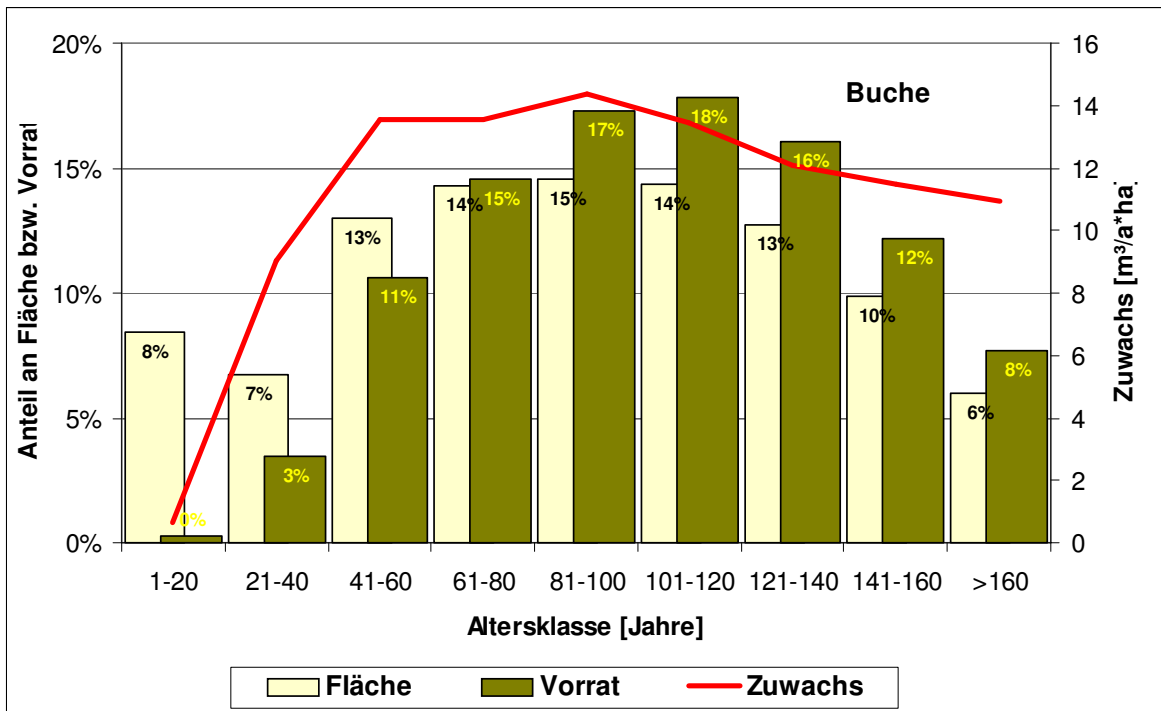


Abbildung 19: Altersstruktur der Baumartengruppe Buche

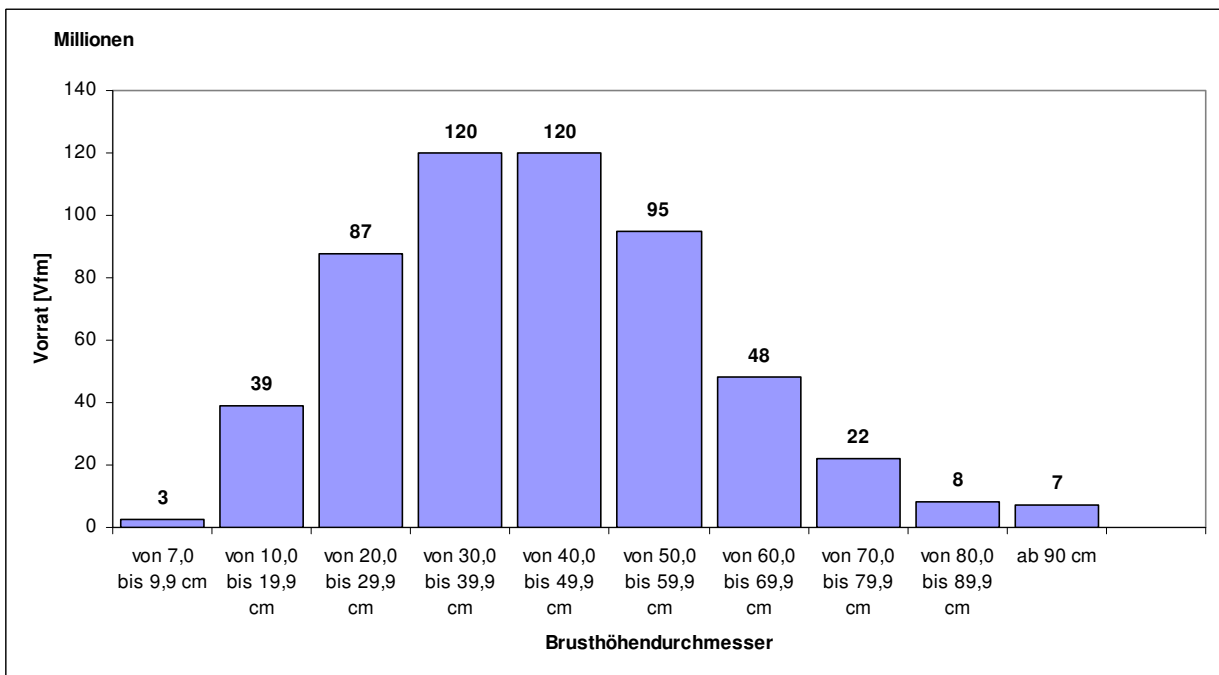


Abbildung 20: Durchmesserstruktur des Vorrates für die Baumartengruppe Buche

2.4.3 Eigentümerstruktur

Einen allgemeinen Überblick über die Anteile der Eigentumsarten am Vorrat in den Regionen geben die Abbildung 67, Abbildung 68 und Abbildung 69 im Anhang. Einen regionalen Überblick über die Eigentümerstruktur des Buchenvorrates gibt Abbildung 17 auf Seite 29.

Im Vergleich zu Fichte und Kiefer haben der Landes- und der Körperschaftswald bei Buche wesentlich höhere Anteil am Holzvorrat. Der Kleinprivatwald (bis 20 ha) hat im Vergleich mit den anderen Baumarten bei Buche mit 18 % den geringsten Anteil.

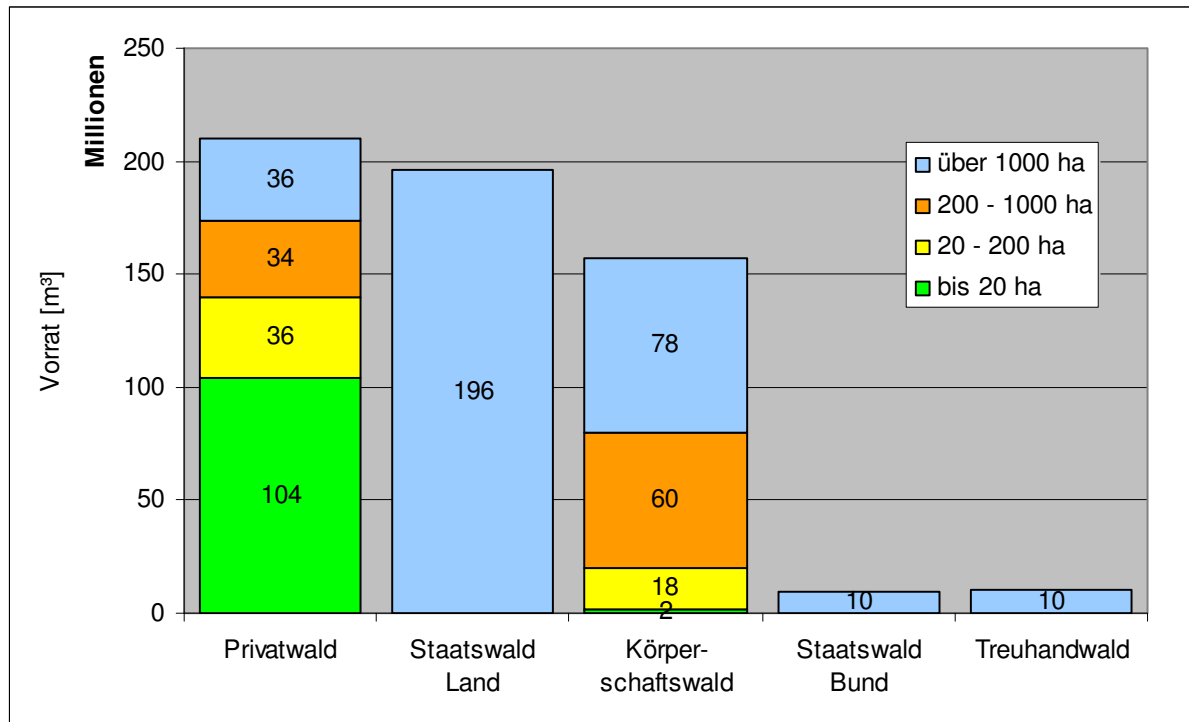


Abbildung 21: Vorrat der Baumartengruppe Buche nach Eigentumsarten und Eigentumsgrößenklassen

2.4.4 Nutzungseinschränkungen

1,1 % des Gesamtbuchenvorrats in Deutschland darf nicht genutzt werden und 3,5 % des Gesamtbuchenvorrats ist nur eingeschränkt nutzbar. Die größten nicht oder nur eingeschränkt nutzbaren Buchenvorräte stehen in den Regionen Niederbayern, Kassel Mecklenburg-Vorpommern Nordost und Thüringen Nordwest. Auch in den von Kiefern dominierten Regionen in Osten sind die wenigen Buchenbestände häufig nur eingeschränkt nutzbar.

Der Staatswald (Bund) ist mit 35 % seines Buchenvorrates am meisten von Nutzungseinschränkungen betroffen.

2.4.5 Vorratsentwicklung 1987-2002

Da wesentlich mehr Buchenholz zugewachsen ist als genutzt wurde, ist der Vorrat um 26 % angestiegen (Abbildung 14). Anders als bei den Nadelbäumen hat der Buchenvorrat in keiner der 44 Auswertungsregionen abgenommen. Die Zunahme liegt zwischen 8 % in der Region Kassel und 63 % in der Region Oberpfalz (Abbildung 23 und Abbildung 24).

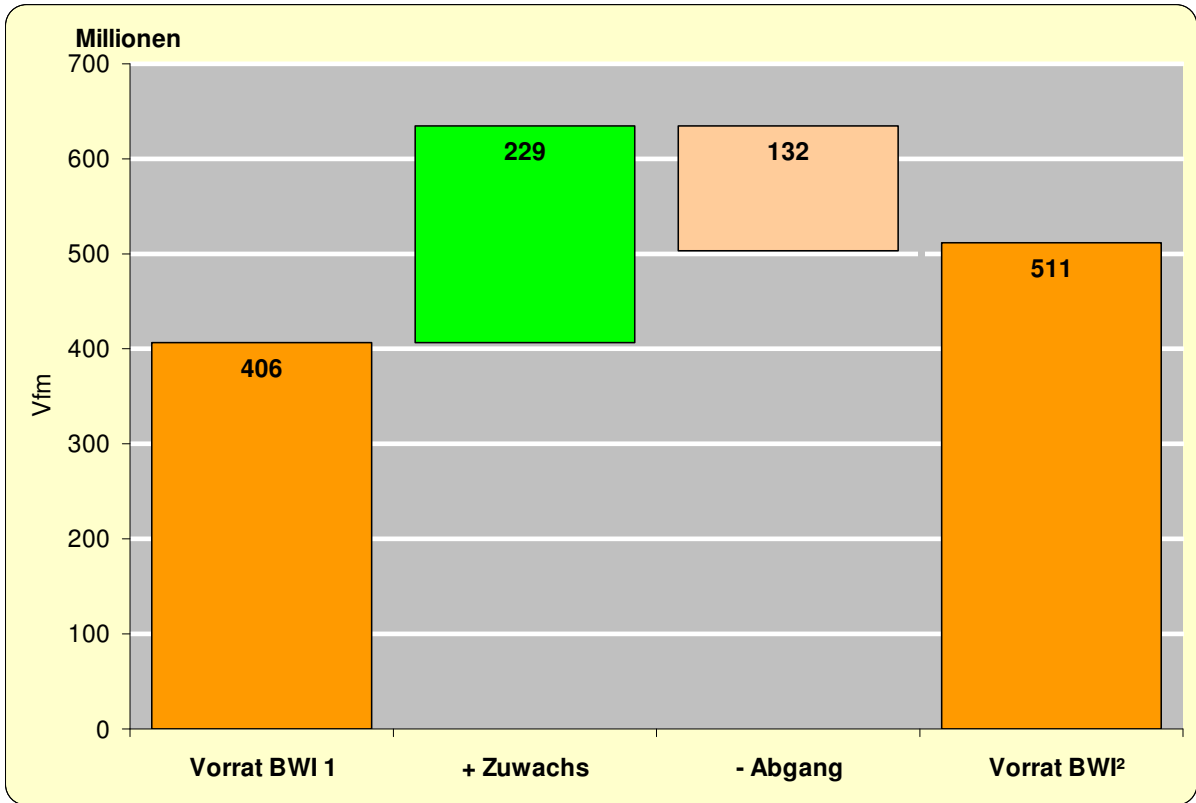


Abbildung 22: Vorratsbilanz im Zeitraum 1987 bis 2002 für die Baumartengruppe Buche (nur alte Bundesländer)

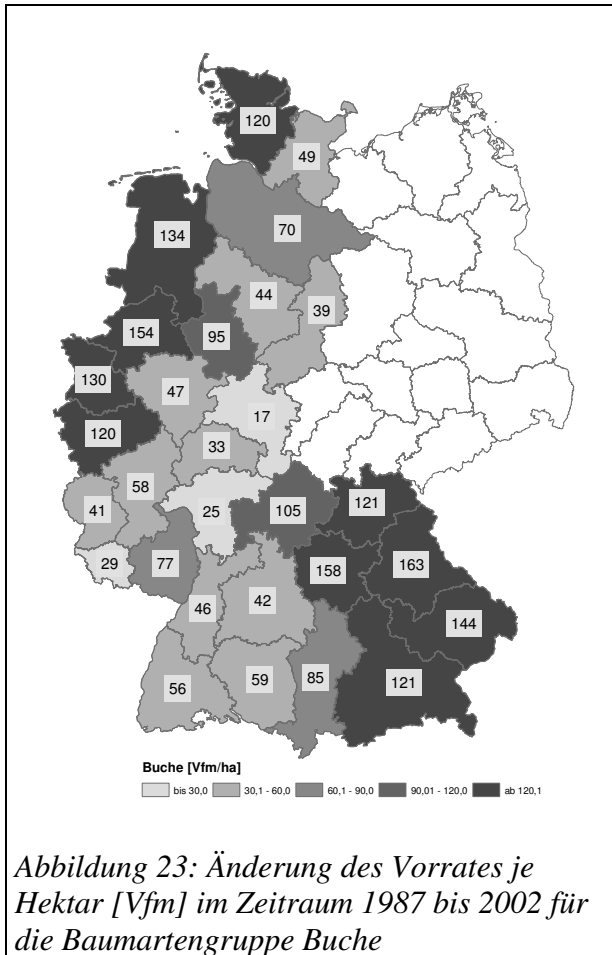


Abbildung 23: Änderung des Vorrates je Hektar [Vfm] im Zeitraum 1987 bis 2002 für die Baumartengruppe Buche

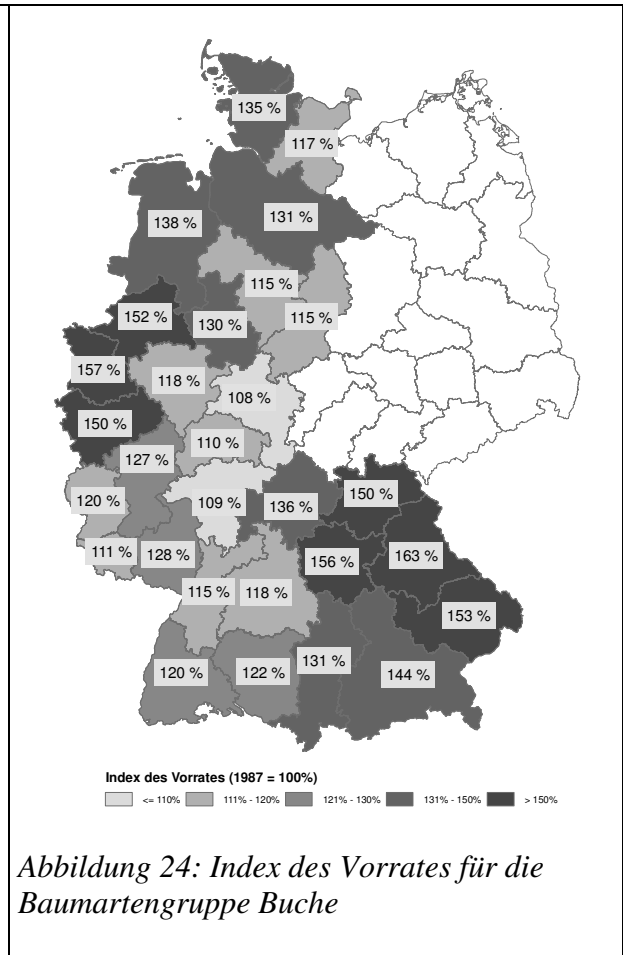


Abbildung 24: Index des Vorrates für die Baumartengruppe Buche

2.5 Baumart Eiche

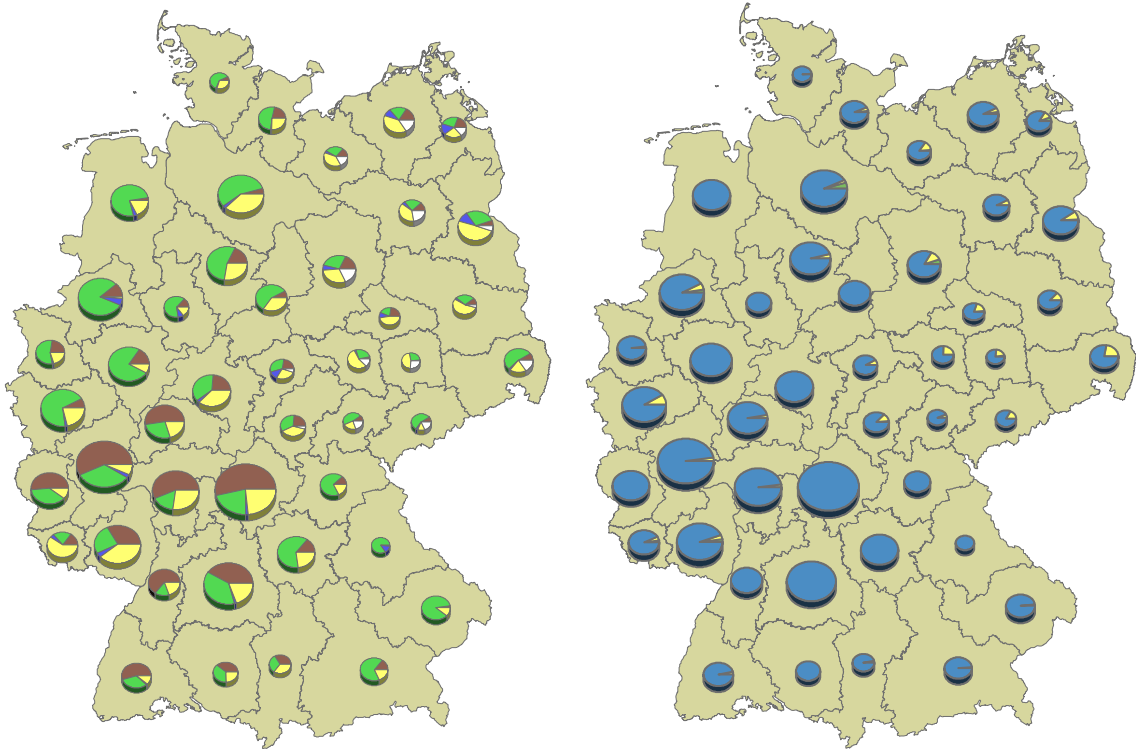
Tabelle 5: Eiche - Steckbrief in Zahlen

Fläche im Hauptbestand	1,010 Mio. ha
Veränderung der Waldfläche im Hauptbestand *	+ 58.536 ha = + 7,9 %
Anteil an der gesamten Holzbodenfläche	9,6 %
Anteil am gesamten Holzvorrat	8,9 %
Anteil an der gesamten Nutzungsmenge*	4,0 %
Holzvorrat	286 m ³ /ha
Zuwachs *	8,2 m ³ /a·ha
Nutzung *	2,0 Mill. Efm/a = 3,4 m ³ /a·ha
Veränderung des Vorrates *	+ 54,9 Mill. m ³ = + 29,1 %
Flächengewogenes Alter (Veränderung*)	98 Jahre (+ 5)

* Im Zeitraum 1987 bis 2002, nur alte Bundesländer

Die Eiche ist nach Fichte, Kiefer und Buche die vierte Hauptbaumart in Deutschland. Alle weiteren Baumarten – in der Reihenfolge Lärche, Birke, Erle, Esche, Douglasie, Tanne ... – haben hinsichtlich Fläche, Holzvorrat und Holzaufkommen eine weit geringere Bedeutung. Je Hektar hat die Eiche ähnlich wie die Kiefer einen relativ geringen Vorrat und Zuwachs. Die Nutzungsintensität ist bezogen auf die Fläche und auch in Relation zum Zuwachs wesentlich geringer als bei den anderen Hauptbaumarten. Infolge des Umbaus nicht standortgerechter Nadelbaumbestände zu Laub- und Mischwaldbeständen hat die Eichenfläche zugenommen. Die Flächenzunahme ist jedoch geringer als bei der Buche. Allerdings hat die Eiche unter den vier Hauptbaumarten die größte prozentuale Vorratszunahme. Wie auch die Buche hat die Eiche eine relativ ausgeglichene Alterstruktur mit einer gleichmäßigen Flächenausstattung von der dritten bis zur siebten Altersklasse (40 bis 140 Jahre). Auch das Durchschnittsalter entspricht dem der Buche.

Die Entwicklung der Vitalität der Eichen ist besorgniserregend. Seit dem Beginn der Waldzustandserhebung im Jahre 1984 wird eine Verschlechterung des Kronenzustandes beobachtet und seit 1993 ist die Eiche die am meisten geschädigte Baumart in Deutschland. Nach einer vorübergehenden Verbesserung zwischen 1998 und 2002 haben die Kronenverlichtungen bei Eiche im Jahr 2005 den höchsten Stand seit Beginn der Erhebungen erreicht. Die Eiche ist besonders gefährdet durch Grundwasserabsenkung, Spätfröste, blattfressende Insekten und Pilze.



Eiche

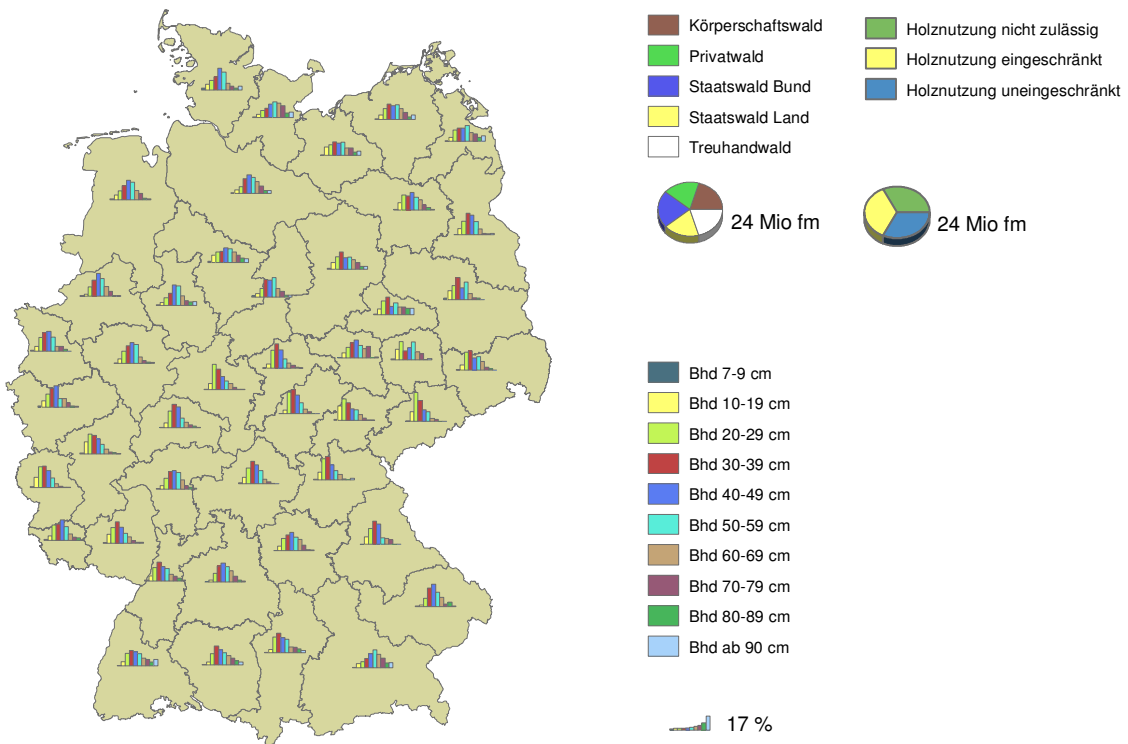
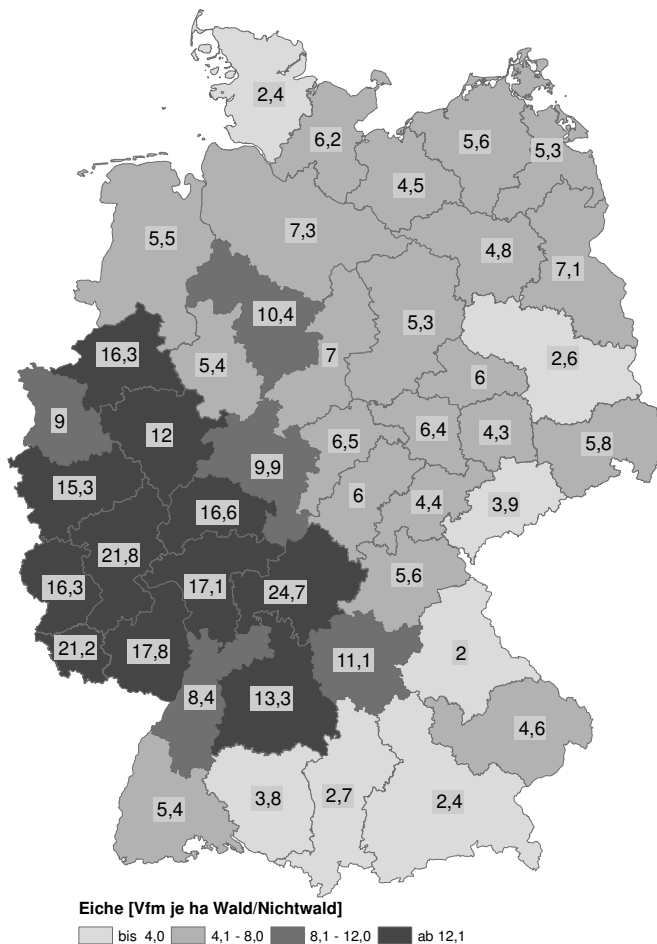


Abbildung 25: Vorrat der Baumartengruppe Eiche nach Eigentumsarten (links oben), nach Nutzungseinschränkungen (rechts oben), nach Bhd-Stufen (links unten)

2.5.1 Regionale Verteilung

Über den Holzvorrat der Eiche in den einzelnen Auswertungsregionen informiert Abbildung 25. Einen Überblick zur Verbreitung der Eiche im Bundesgebiet gibt Abbildung 63 im Anhang.



Die höchste Konzentration mit knapp 25 m³/ha Wald/Nichtwald hat die Eiche in der Region Unterfranken, in der auch der Spessart mit seinem bekannten Eichenvorkommen liegt.

Weitere für die Eiche hohe Vorratswerte je Wald/Nichtwald Fläche werden in den Regionen Koblenz, Saarland, Rheinhessen-Pfalz und Darmstadt erreicht (Abbildung 26).

(Hinweise zur Konzentration des Holzvorrates im Text zu Abbildung 2 auf Seite 15.)

Abbildung 26: Konzentration des Holzvorrates für Eiche (Vorrat je ha Wald/Nichtwald) in den Regionen

2.5.2 Alters- und Durchmesserstruktur

Die Altersstruktur (Abbildung 27) und Durchmesserverteilung (Abbildung 28) des Eichenvorrats ist ähnlich wie bei der Buche:

- 34,5 % (bei Buche 32,8 %) des Gesamteichenvorrats konzentriert sich auf Bäume mit mindestens 50 cm Brusthöhendurchmesser.
- 7,5 % des Vorrats (bei Buche 7,6 %) besitzen die Gesamtheit der Bäume mit einem Brusthöhendurchmesser unter 20 cm.
- In den Brusthöhenklassen von 30 bis 39,9 cm und von 40 bis 49,9 cm sind jeweils rund 21 % (bei Buche 22 %) des Gesamteichenvorrats enthalten

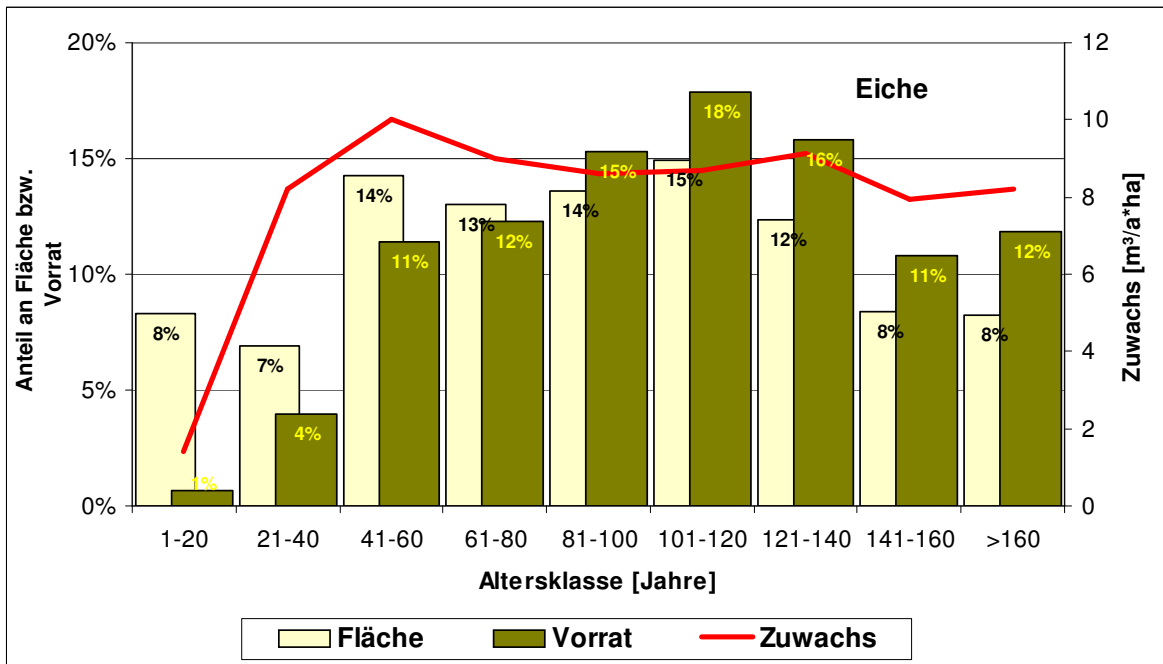


Abbildung 27: Altersstruktur der Baumartengruppe Eiche

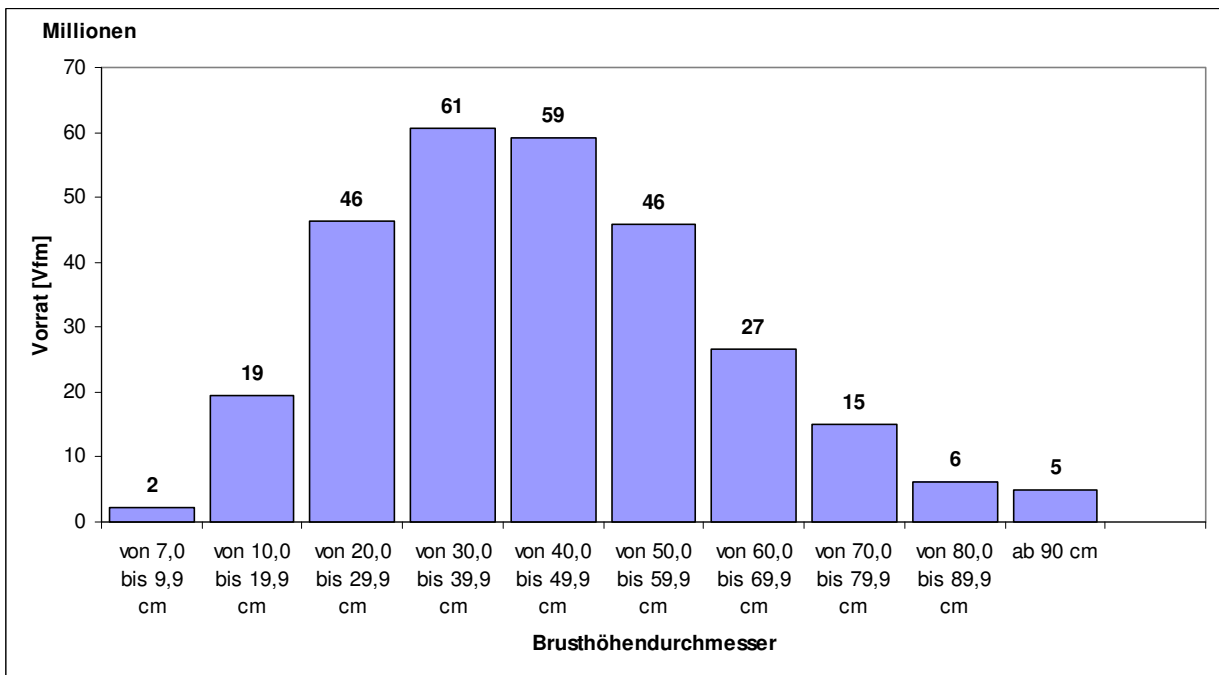


Abbildung 28: Durchmesserstruktur des Vorrates für die Baumartengruppe Eiche

2.5.3 Eigentümerstruktur

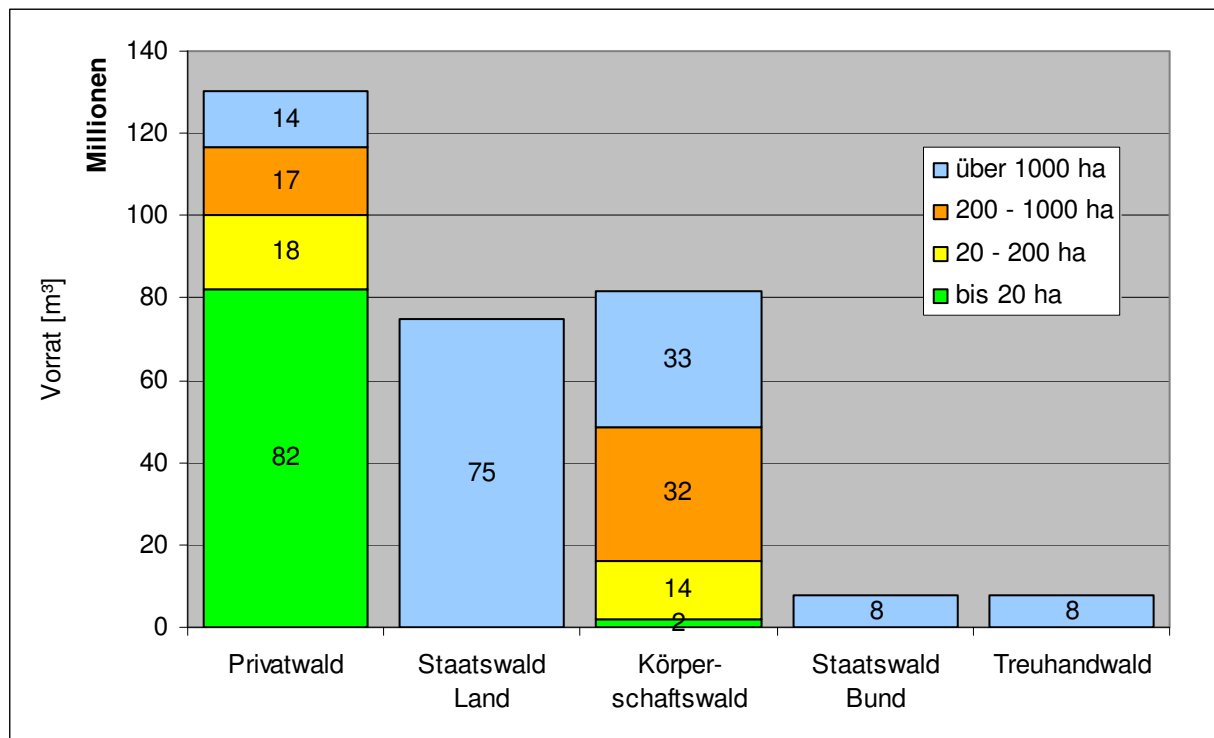


Abbildung 29: Vorrat der Baumartengruppe Eiche nach Eigentumsarten und Eigentumsgrößenklassen

Einen allgemeinen Überblick über die Anteile der Eigentumsarten am Vorrat in den Regionen geben die Abbildung 67, Abbildung 68 und Abbildung 69 im Anhang. Einen regionalen Überblick über die Eigentümerstruktur am Eichenvorrat gibt Abbildung 25 auf Seite 35.

Im Vergleich zur Buche (34 %) hat der Landeswald bei Eiche (25 %) einen wesentlich geringeren Anteil am Vorrat. Der Eichenvorrat im Landeswald ist sogar kleiner als im Körperschaftswald. Das findet sich bei keiner anderen Baumart wieder.

2.5.4 Nutzungseinschränkungen

In Deutschland ist 0,8 % des Eichenvorrats nicht und 4 % nur eingeschränkt nutzbar. Regional bestehen große Unterschiede hinsichtlich der Nutzungseinschränkungen (Abbildung 25 rechts oben). In den westdeutschen Regionen sind nur 2,5 % des Eichenvorrates betroffen; in den ostdeutschen Regionen hingegen 14 %. Die höchsten Vorratsmengen mit Nutzungseinschränkungen haben die Regionen Magdeburg und Dresden mit mehr als 1 Million Vorratsfestmeter.

2.5.5 Vorratsentwicklung 1987-2002

Bei der Eiche ist zwischen 1987 und 2002 mehr als doppelt so viel Holz zugewachsen wie durch Nutzung oder natürlichen Abgang ausgeschieden ist. Dadurch ist der Vorrat um 29 % angestiegen (Abbildung 30). Das ist die größte Zunahme im Vergleich der Baumarten.

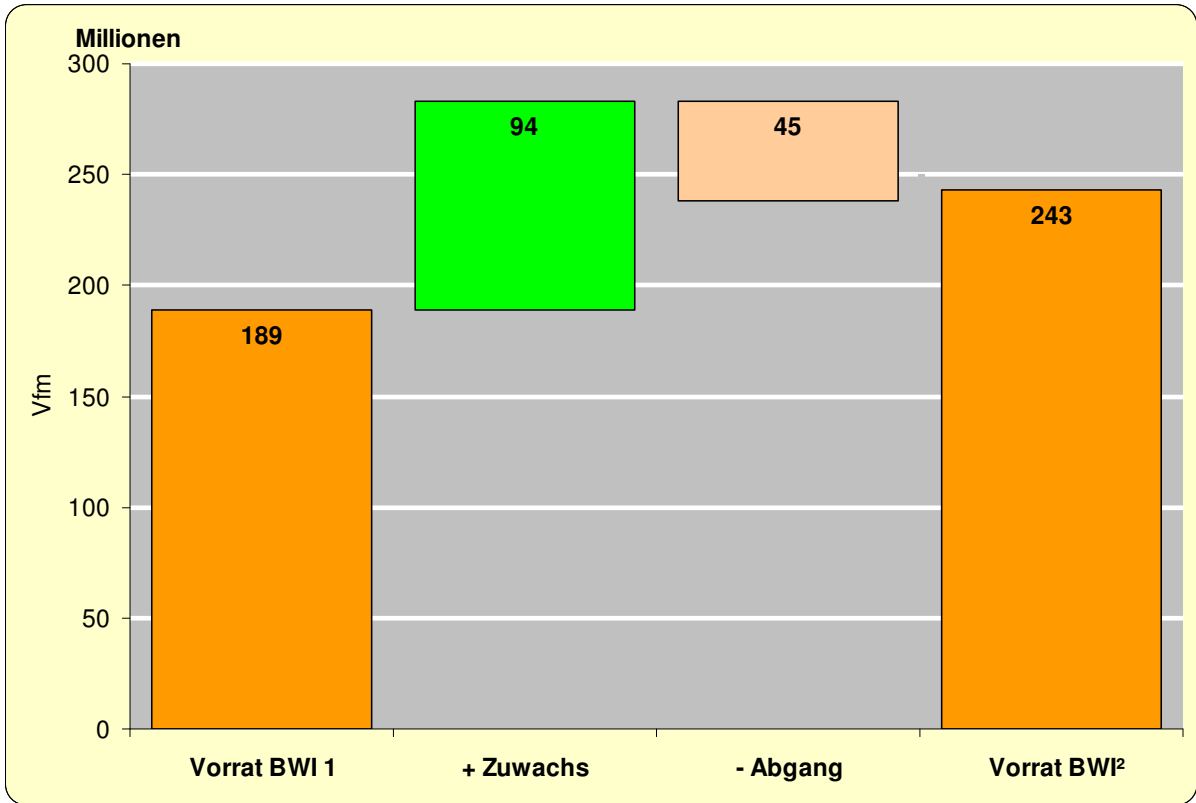


Abbildung 30: Vorratsbilanz im Zeitraum 1987 bis 2002 für die Baumartengruppe Eiche (nur alte Bundesländer)

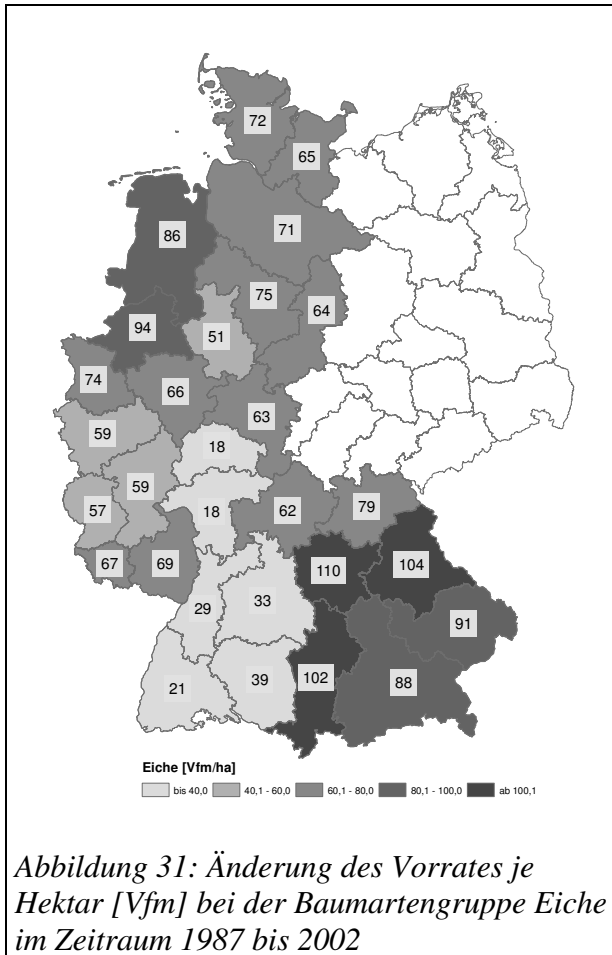


Abbildung 31: Änderung des Vorrates je Hektar [Vfm] bei der Baumartengruppe Eiche im Zeitraum 1987 bis 2002

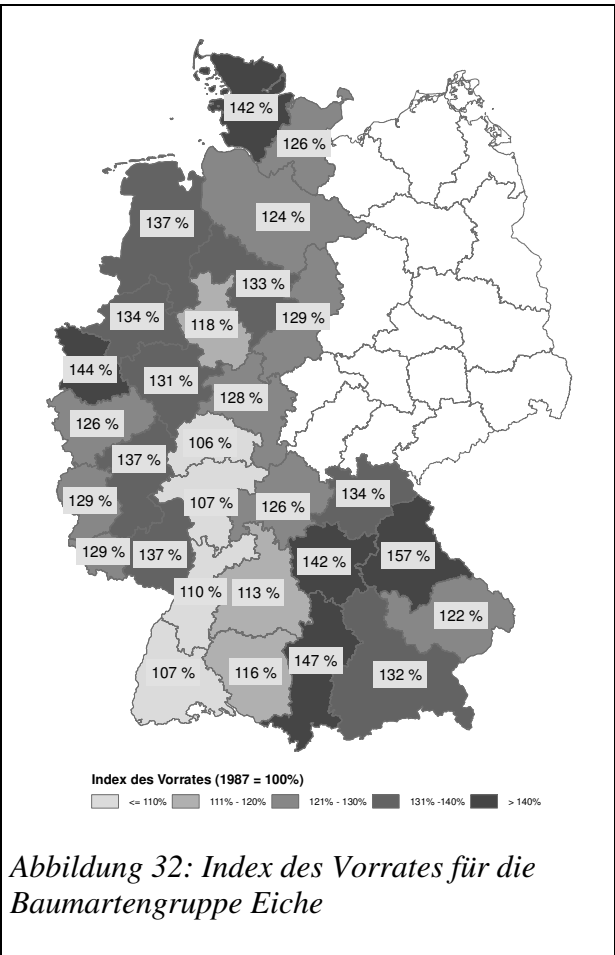


Abbildung 32: Index des Vorrates für die Baumartengruppe Eiche

2.6 Andere Baumarten

Neben den vier Hauptbaumarten wurden bei der Bundeswaldinventur auch Lärche, Douglasie und Tanne separat ausgewertet. Diese machen zusammen jedoch nur 6 % der Holzbodenfläche aus. Bei der Holzaufkommensmodellierung sind Tanne und Douglasie in der Holzartengruppe Fichte mit enthalten. Die Lärche ist der Holzartengruppe Kiefer zugeordnet.

Die drei genannten Baumarten unterscheiden sich hinsichtlich ihres Alters erheblich von den anderen Nadelbaumarten Fichte und Kiefer. Das hat auch Konsequenzen für die Durchmesserstruktur, den Zuwachs und die Nutzung. Die Douglasie wird in Deutschland erst seit etwa 100 Jahren in nennenswertem Umfang forstlich angebaut. Sie hat deshalb von allen bedeutenden Wirtschaftsbaumarten das mit großem Abstand geringste Durchschnittsalter mit einem ausgeprägten Schwerpunkt in der zweiten Altersklasse. Die Douglasie hat auch den höchsten Zuwachs – nicht nur im Durchschnitt, sondern auch in den einzelnen Altersklassen. Fläche und Vorrat der Douglasie haben erheblich zugenommen.

Die Lärche ist nach der Douglasie die zweitjüngste Baumart und hat einen deutlichen Flächenschwerpunkt in der zweiten und dritten Altersklasse. Obwohl die Lärchenfläche kleiner geworden ist, hat ihr Vorrat deutlich zugenommen.

Die Tanne hat von allen Nadelbaumarten das höchste Durchschnittsalter. Sie hat eine zweigipfelige Alterstruktur mit Schwerpunkten in der ersten und fünften Altersklasse. Fläche und Vorrat der Tanne haben zugenommen.

3 Struktur und regionale Verteilung des potenziellen Rohholzaufkommens

3.1 Überblick Waldentwicklungs- und Holzaufkommensmodellierung

Die Holzaufkommensmodellierung quantifiziert auf der Grundlage der Daten der Bundeswaldinventur sowie von Annahmen über die Waldbewirtschaftung das potenzielle Rohholzaufkommen. Die Treffsicherheit der Potenzialabschätzung hängt vor allem von der Richtigkeit dieser Annahmen sowie von der Qualität des Modells ab. Kernstück der Holzaufkommensmodellierung ist ein distanzunabhängiges Einzelbaummodell, das speziell für die Datengrundlage der Bundeswaldinventur entwickelt wurde. Es setzt sich aus einem Wachstumsmodell, einem Nutzungsmodell und ein Sortierungsmodell zusammen. Das Wachstumsmodell basiert auf Wachstumsfunktionen, die aus den bei BWI¹ und BWI² wiederholt gemessenen Bäumen entwickelt wurden und schreibt das Volumen der Probestämme fort. Im Nutzungsmodell werden Durchforstung und Endnutzung durch Vorgabe von Grundflächenleitkurven und Durchforstungsintervallen sowie Endnutzungsalter und Zieldurchmesser und weiteren Steuergrößen modelliert. Das Sortierungsmodell zerlegt das Schaftholz der vom Nutzungsmodell entnommenen Bäume in seine Bestandteile (Abbildung 33). Das Stammholz wird zu Sorten gemäß Handelsklassensortierung aufgeteilt. Wachstums- und Nutzungsmodell beeinflussen sich gegenseitig, indem das Nutzungsmodell nur die Bäume einbezieht, die nach einem entsprechenden Wachstum ein festgelegtes Zielkriterium erfüllen. Andererseits verbleiben im Wachstumsmodell nur die Bäume, die das Nutzungsmodell belässt.

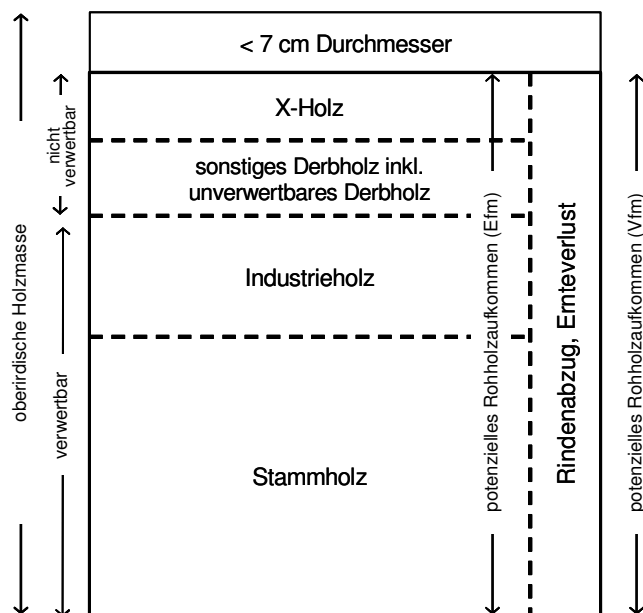


Abbildung 33: Oberirdische Holzmasse und potenzielles Rohholzaufkommen

Das Modell wird durch viele verschiedene Parameter gesteuert, die für Baumarten, Länder, Eigentumsarten und –größenklassen festgelegt werden. Die Gesamtheit der konkreten Belegungen dieser Parameter für einen Modelllauf wird als Szenario bezeichnet.

Der vom Nutzungsmodell entnommene sowie der verbleibende Bestand werden für fünfjährige Perioden ausgewiesen. Somit werden das potenzielle Rohholzaufkommen und die sich bei seiner Realisierung ergebende Vorratsentwicklung konsistent dargestellt. Dabei beschränkt sich die Modellierung der Waldentwicklung auf den Hauptbestand. Baumarten im Unter- oder Oberstand werden bei der Darstellung der Flächen und Vorräte nicht

berücksichtigt. Außerdem sind nicht begehbare, unproduktive sowie Waldflächen mit Nutzungsverbot nicht eingeschlossen.

Bei der Beurteilung der Ergebnisse ist zu berücksichtigen, dass im Modell keine wirtschaftlichen, bringungstechnischen oder Markteinflüsse enthalten sind. Die Modellierung des potenziellen Rohholzaufkommens ist keine Holzeinschlags- oder gar Holzmarktprognose.

	<p>Bildhafter Vergleich:</p> <p><i>Wald</i> = Regentonne <i>Zuwachs</i> = Zufluss (Regen) <i>Nutzung</i> = Abfluss (Blumen gießen)</p> <p>Für eine begrenzte Zeit ist es durchaus möglich, mehr oder weniger Wasser zu entnehmen als zufließt. Dann wird der Wasserstand steigen oder fallen. Auf Dauer geht das jedoch nicht. Irgendwann ist die Tonne leer oder läuft über. Mit unterschiedlichem Gießregime (<i>Szenarien</i>) kann man zwar die Ausnutzung des Wassers beeinflussen, nicht jedoch seine Gesamtmenge.</p> <p>Es gibt jedoch eine Größe, die einen entscheidenden Einfluss auf die verfügbare Wassermenge (<i>Rohholzpotenzial</i>) hat: Das ist der Niederschlag (<i>Zuwachs</i>). Diesen haben wir zwar für die Vergangenheit analysiert, aber wir haben keine</p>
<p>Sicherheit über seine künftige Entwicklung.</p> <p>Das System Wald ist jedoch komplizierter: Der Zufluss (<i>Zuwachs</i>) hängt nicht nur von der Regenmenge sondern auch vom Pegelstand (<i>Vorratsniveau</i>) ab. Es gibt in der Tonne also einen Regelmechanismus, der nur bei halbem Füllstand (<i>zuwachsstarke mittelalte Bestände</i>) die maximale Zuflussmenge ermöglicht. Ist der Pegelstand höher oder niedriger, dann wird der Zufluss reduziert.</p> <p>Außerdem hat unsere Regentonne zwei verschiedene Abflusshähne in unterschiedlicher Höhe: einen kleinen in der Mitte (<i>Durchforstung</i>) und einen großen (<i>Endnutzung</i>) im oberen Drittel. Ganz unten gibt es keinen. Wenn wir bequem und mit kräftigem Schwall zapfen möchten, muss die Regentonne immer genügend gefüllt sein. Außerdem ist das Wasser im oberen Teil der Tonne wärmer und deshalb besser für unsere Blumen (<i>hochwertigere Sortiment</i>).</p> <p>Alle in der Regentonne ablaufenden Prozesse sind im Modell WEHAM berücksichtigt. Nur ob es in Zukunft genauso viel regnen wird wie in der Vergangenheit, das wissen wir nicht. Außerdem besteht die Gefahr, dass die Regentonne durch unglückliche Ereignisse (z.B. <i>Sturm</i>) in Wackeln gerät und kostbares Nass verloren geht. Das Risiko ist umso größer, je voller die Tonne ist.</p>	

Die Unschärfe des Modellergebnisses steigt mit der Länge des modellierten Zeitraums, da sich komplexe Gebilde wie das Ökosystem Wald und es beeinflussende Faktoren wie z.B. Klima und Waldbehandlung nicht exakt in Modellen erfassen lassen. Mögliche Änderungen von Wuchsbedingungen oder Bewirtschaftungsverfahren, Baumartenwechsel bei der Verjüngung sowie Kalamitäten und Mortalität wurden nicht berücksichtigt. Das hätte ein wesentlich komplexeres Modell sowie ergänzende Untersuchungen erfordert, die in der zur Verfügung stehenden Zeit nicht möglich waren. Deshalb wurde der Vorhersagezeitraum auf

40 Jahre begrenzt. Dass die Ergebnisse für größere Auswertungsgebiete zuverlässiger sind als für kleine, ist in Kapitel 4.10 erläutert.

Besonders aufschlussreich für die Beurteilung eines Szenarios sind die Modellergebnisse für die erste Prognoseperiode, da hier die modellmäßige Waldbehandlung auf die realen Waldstrukturen trifft. Wenn zwischen beiden eine Diskrepanz besteht, wird diese vom Modell in den ersten Perioden ausgeglichen. Das führt zu heftigen Ausschlägen in der zeitlichen Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens.

3.2 Szenario A: Künftige Waldbewirtschaftung gemäß Zielstellungen der Forstwirtschaft (Basisszenario)

3.2.1 Überblick Basisszenario

Das wichtigste Anliegen bei der Definition des Basisszenarios war es, die Anpassungsreaktionen des Modells in den ersten Prognoseperioden möglichst gering zu halten, denn solche Modellartefakte wecken Zweifel an der Richtigkeit des Modells. Hierzu wurden die Steuerparameter des Nutzungsmodells über mehrere Testrechnungen zielgerichtet angepasst. Festgelegt wurden sie letztendlich gemeinsam mit den Landesforstverwaltungen. Das Basisszenario ist somit durch eine stetige Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens und der Holzvorräte gekennzeichnet.

Unter dem Basisszenario ergeben sich folgende Entwicklungen:

- Im Privatwald bleiben die gegenwärtig schon relativ hohen Vorräte (bei zunehmenden Nutzungsmengen) annähernd konstant.
- Im Landeswald steigen die Vorräte (bei konstanten Nutzungsmengen) allmählich bis auf das Niveau des Privatwaldes.
- Bei den Nadelbäumen wird weiter Vorrat aufgebaut, weil viele Fichten und Kiefern aus den großflächigen Nachkriegsaufforstungen den Zieldurchmesser oder das vorgesehene Nutzungsalter noch nicht erreichen.
- Bei den Laubbäumen wird Vorrat abgebaut, weil gegenwärtig schon viele Buchen und Eichen über den Zielvorgaben liegen.

Für das Basisszenario ergibt sich bis zum Jahre 2022 ein durchschnittliches potenzielles Rohholzaufkommen von jährlich 76 Mio. Efm. Das sind bezogen auf die alten Bundesländer 19 % mehr als zwischen 1987 und 2002 jährlich genutzt worden ist (Tabelle 6). Dieser Überschuss beschränkt sich jedoch auf das Laubholz, wo das Potenzial etwa doppelt so hoch ist wie die Nutzungen im Vergleichszeitraum waren. Beim Nadelholz ist das potenzielle Rohholzaufkommen unter dem Basisszenario künftig etwas geringer als die Nutzung im Vergleichszeitraum. Lediglich bei Tanne und Douglasie übersteigt das Potenzial die bisherige Nutzungsmenge. Jedoch können damit die Defizite bei der Fichte nicht ausgeglichen werden.

Tabelle 6: Vergleich des potenziellen Rohholzaufkommens im Zeitraum 2003 bis 2022 zur Nutzungsmenge im Zeitraum 1987 bis 2002

Holzartengruppe	Potenzial 2003-2022 (Deutschland gesamt) [Mill. Efm/a]	Potenzial 2003-2022 (alte Bundesländer*) [Mill. Efm/a]	Nutzung 1987-2002 (alte Bundesländer*) [Mill. Efm/a]	Potenzial / Nutzung (alte Bundesländer*)
Fichte, Tanne, Douglasie	33,3	29,4	31,2	94%
Kiefer, Lärche	14,5	7,6	7,0	110%
Summe Nadelholz	47,8	37,0	38,1	97%
Buche und sonstige Laubbäume außer Eiche	22,9	17,7	9,6	185%
Eiche	5,3	4,1	2,0	210%
Summe Laubholz	28,2	21,9	11,5	190%
alle Holzarten	76,0	58,9	49,7	119%

(* für die neuen Bundesländer fehlen vergleichbare Daten für den Zeitraum 1987 bis 2002)

3.2.2 Holzartengruppe Fichte, Douglasie, Tanne

3.2.2.1 Überblick

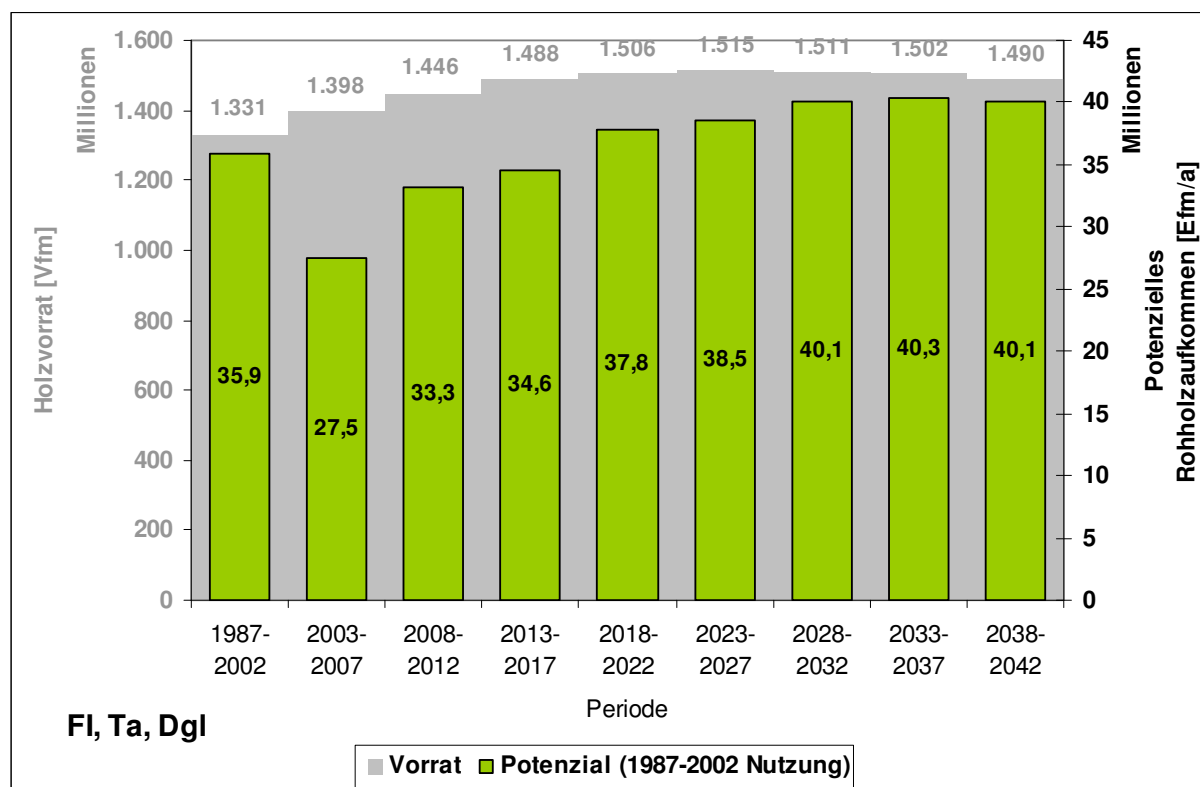


Abbildung 34: Künftige Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens und des Holzvorrates für die Holzartengruppe Fichte, Tanne, Douglasie (Basisszenario)

Das potenzielle Rohholzaufkommen der Holzartengruppe Fichte, Tanne, Douglasie ist unter dem Basisszenario bis zum Jahr 2017 geringer als die Nutzung im Zeitraum von 1987 bis

2002 gewesen ist. Gleichzeitig wird der Vorrat um 12 % ansteigen. Das ist dieselbe Zunahme, wie in den zurückliegenden 15 Jahren. Nach 2022 ändern sich Vorrat und potenzielles Rohholzaufkommen nur noch wenig.

Der Einbruch des potenziellen Rohholzaufkommens in den ersten Prognoseperioden ergibt sich aus der Diskrepanz zwischen der aktuellen Alterstruktur und dem im Modell vorgesehenen künftigen Endnutzungsalter. Infolge der intensiven Nutzung und enormen Sturmschäden gibt es bei Fichte gegenwärtig relativ wenig Bäume und Bestände, die älter als 120 Jahre sind (vgl. Abbildung 3 auf Seite 17). Das Zielalter für die Endnutzung liegt jedoch meist bei 130 bis 140 Jahren (Tabelle 7). In der Vergangenheit wurden die Bäume durchschnittlich früher genutzt, wobei Sturmschäden hierfür eine wesentliche Ursache waren. (Anhang 4.4).

Die von den Landesforstverwaltungen eingebrachten Vorgaben für das Nutzungsmodell sind Zielvorstellungen, die in der Praxis nicht kurzfristig umgesetzt werden können. Vielmehr muss eine Übergangszeit vorgesehen werden, in der das Zielalter für die Endnutzung allmählich erhöht wird. Da das mit dem vorhandenen Modell jedoch nicht abgebildet werden kann, ist es durchaus möglich, dass die tatsächliche Nutzung in den ersten Perioden über das errechnete Potenzial hinaus geht. Dabei wäre es ist kein Verstoß gegen die Nachhaltigkeit, wenn die weitere Vorratzzunahme ausbliebe oder erst später einträte.

Tabelle 7: Endnutzungsalter für die Baumart Fichte im Basisszenario

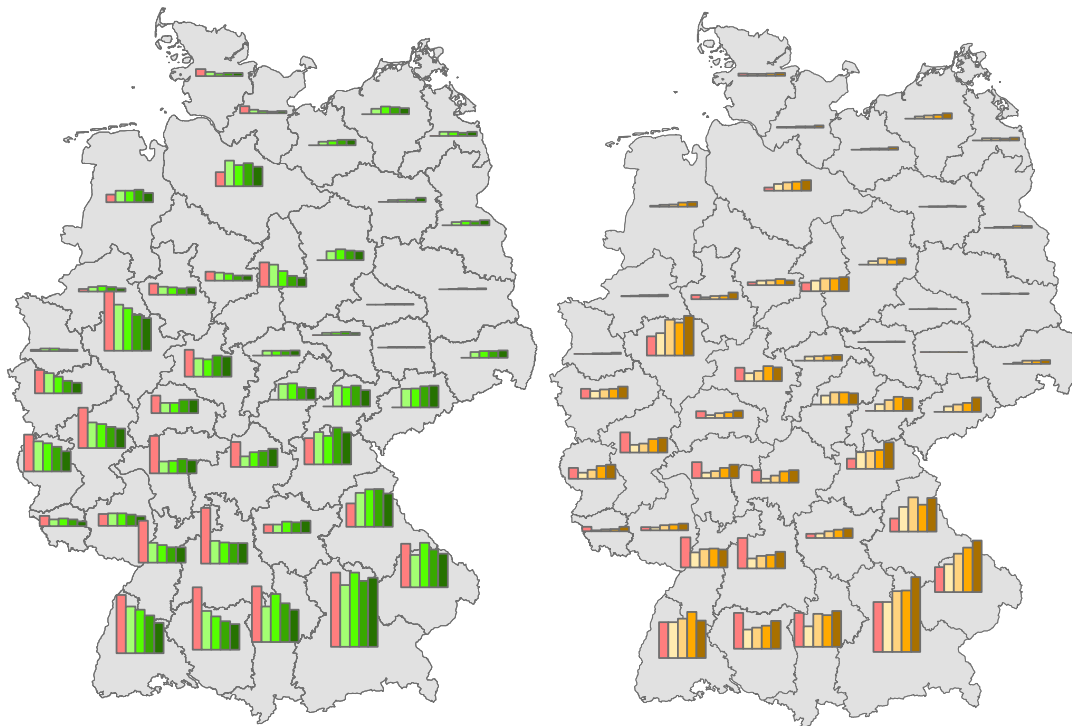
Endnutzungsalter Fichte	Land	Anteil am gesamt- ten Fichtenvorrat in Deutschland
165 Jahre	Niedersachsen*	5 %
140 Jahre	Bayern**, Sachsen	47 %
130 Jahre	Schleswig-Holstein, Hessen***, Rheinland-Pfalz, Baden-Württemberg, Saarland	30 %
120 Jahre	Nordrhein-Westfalen, Sachsen-Anhalt, Thüringen	16 %
100 Jahre	Brandenburg	< 1 %
80 Jahre	Mecklenburg-Vorpommern	1 %

* 160 Jahre UND 45 cm BHD ** 120 Jahre UND 45 cm BHD *** 120 Jahre UND 50 cm BHD

3.2.2.2 Regionale Verteilung

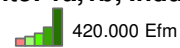
Abbildung 35 zeigt die Entwicklung des potenziellen Fichtenaufkommens getrennt für Schwachholz, mittelstarkes Holz und Starkholz. Zum Vergleich ist in den alten Bundesländern auch die durchschnittliche jährliche Einschlagsmenge zwischen 1987 und 2002 dargestellt (linke Säule). Folgende Tendenzen sind erkennbar:

- Schwachholz: Abnahmen im Südwesten und Westen Deutschlands, in den anderen Regionen mehr oder weniger unverändert
- mittelstarkes Holz: Zunahme im Südosten Deutschlands
- Starkholz: erhebliche Zunahme in den meisten Regionen

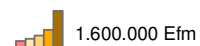


Holzartengruppe: Fichte

Sortimente: 1a,1b, Industrieholz



Sortimente: 2a, 2b, 3a, 3b, 4a



Sortimente: 4b, 5a, 5b, 6+



Periode:

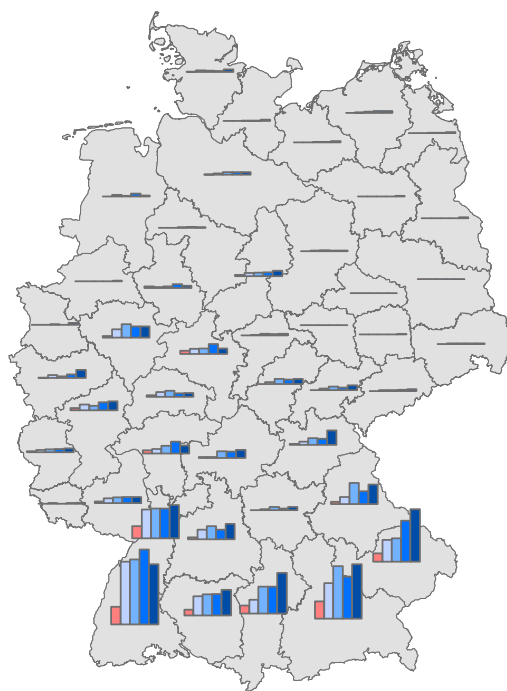


Abbildung 35: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens in den Regionen für die Holzartengruppe Fichte, Tanne Douglasie

- links oben: Schwachholz (Industrieholz, Stammholz 1a und 1b;)
- rechts oben: mittelstarkes Holz (Stammholz 2a bis 4a;)
- links unten: Starkholz (Stammholz 4b bis 6+)

Daten zur Karte in Tabelle 20 auf Seite 124.

3.2.2.3 Sortenstruktur

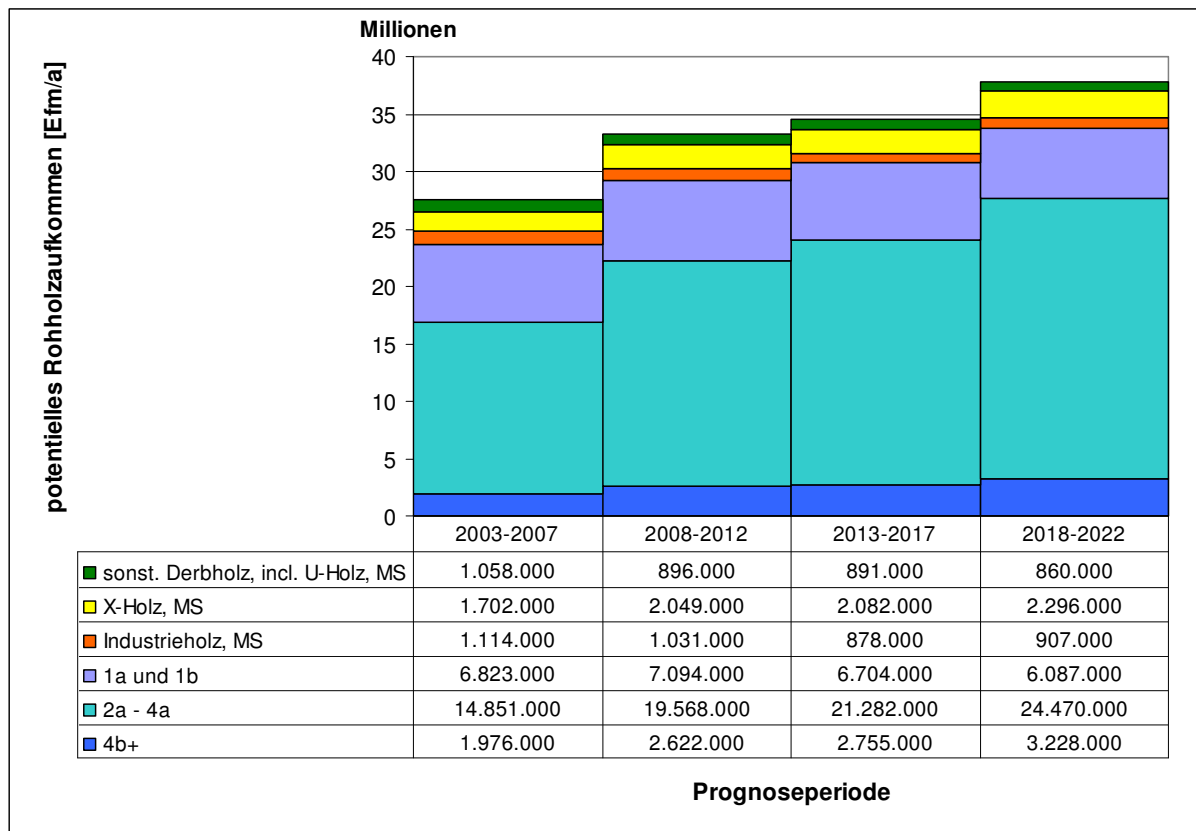


Abbildung 36: Entwicklung der Sortenstruktur des potenziellen Rohholzaufkommens für die Holzartengruppe Fichte, Tanne Douglasie

Mit der relativen Zunahme der höheren Altersklassen bei der Fichte geht auch eine Verschiebung der Sortenstruktur einher. Während das potenzielle Industrieholzaufkommen rückläufig ist, nimmt das potenzielle Stammholzaufkommen um rd. 53 % zu. Innerhalb des Stammholzes verschieben sich die Anteile hin zu den stärkeren Sortimenten.

Einen Vergleich mit der Sortenstruktur der genutzten Holzmenge im Zeitraum von 1987 bis 2002 für die alten Bundesländer zeigt Kapitel 0. In der Periode 2003-2007 fällt das potenzielle Fichtenaufkommen geringer aus als die Einschlagsmenge im Zeitraum 1987-2002 war. Danach steigt es wieder an.

3.2.2.4 Eigentümerstruktur

Schwachholz (1a, 1b, Industrieholz)

Über die Hälfte des potenziellen Fichtenschwachholzaufkommens kommt aus dem Privatwald. Die Menge nimmt jedoch, ebenso wie im Körperschaftswald, ab. Im Landeswald ändert sich das potenzielle Fichtenschwachholzaufkommens kaum (Abbildung 37).

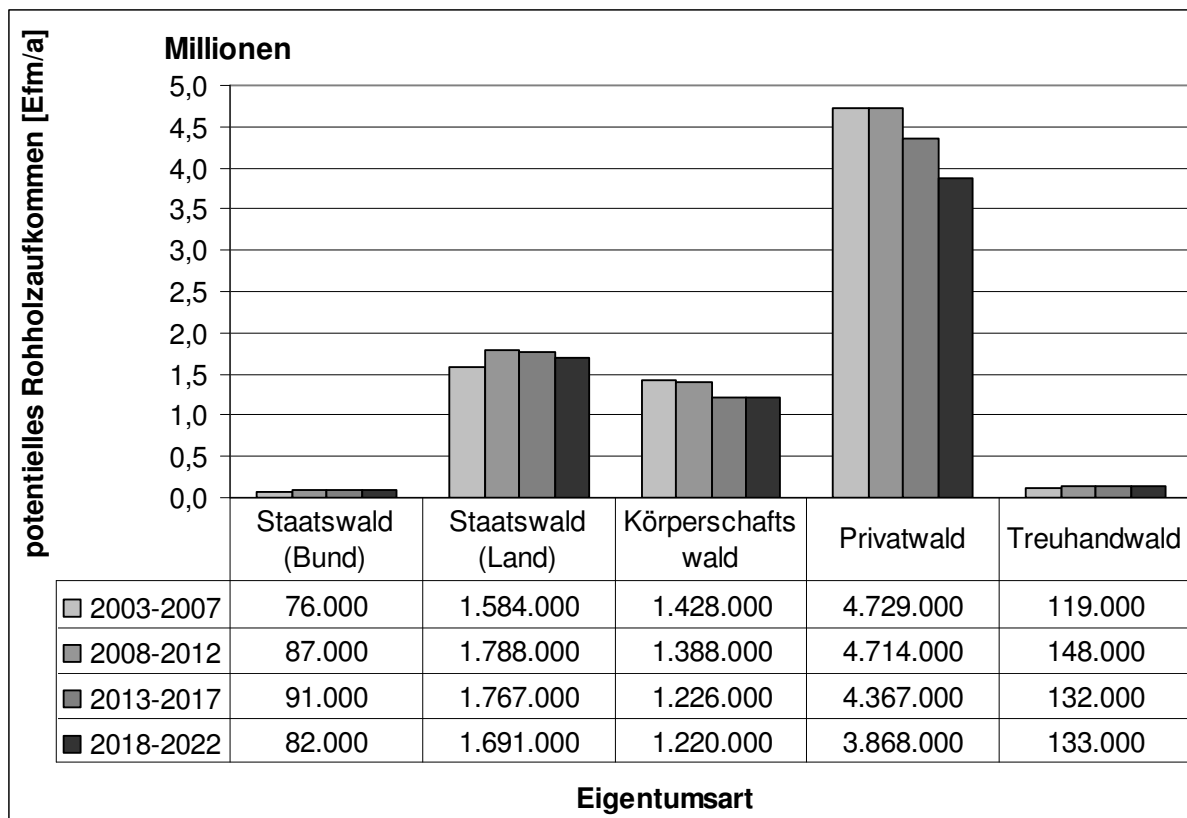


Abbildung 37: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens nach Eigentumsarten für Schwachholz (1a, 1b, Industrieholz) der Holzartengruppe Fichte, Tanne, Douglasie

Die bisherige Einschlagsmenge an Fichtenschwachholz wird beim Privatwald nur noch in den ersten zwei Prognoseperioden erreicht, bei den anderen Eigentumsarten gar nicht (Abbildung 88 auf Seite 107). Insgesamt wird das Fichtenschwachholzaufkommen von 7,9 Millionen Erntefestmeter in der ersten Prognoseperiode auf 7 Millionen Erntefestmeter in der vierten Prognoseperiode abnehmen.

Mittelstarkes Holz (2a bis 4a)

Das potenzielle Fichtenholzaufkommen mittlerer Dimensionen nimmt in allen Eigentumsarten kontinuierlich zu (Abbildung 38). Die Zunahme beträgt zwischen erster und vierter Prognoseperiode mehr als 60 %. Allerdings liegt das künftige Nutzungspotenzial nur im Privatwald durchgängig über der Nutzungsmenge im Zeitraum 1987-2002. Im Landes- und Körperschaftswald wird die bisherige Einschlagsmenge erst in der Periode 2018-2022 wieder erreicht (Abbildung 89 auf Seite 107).

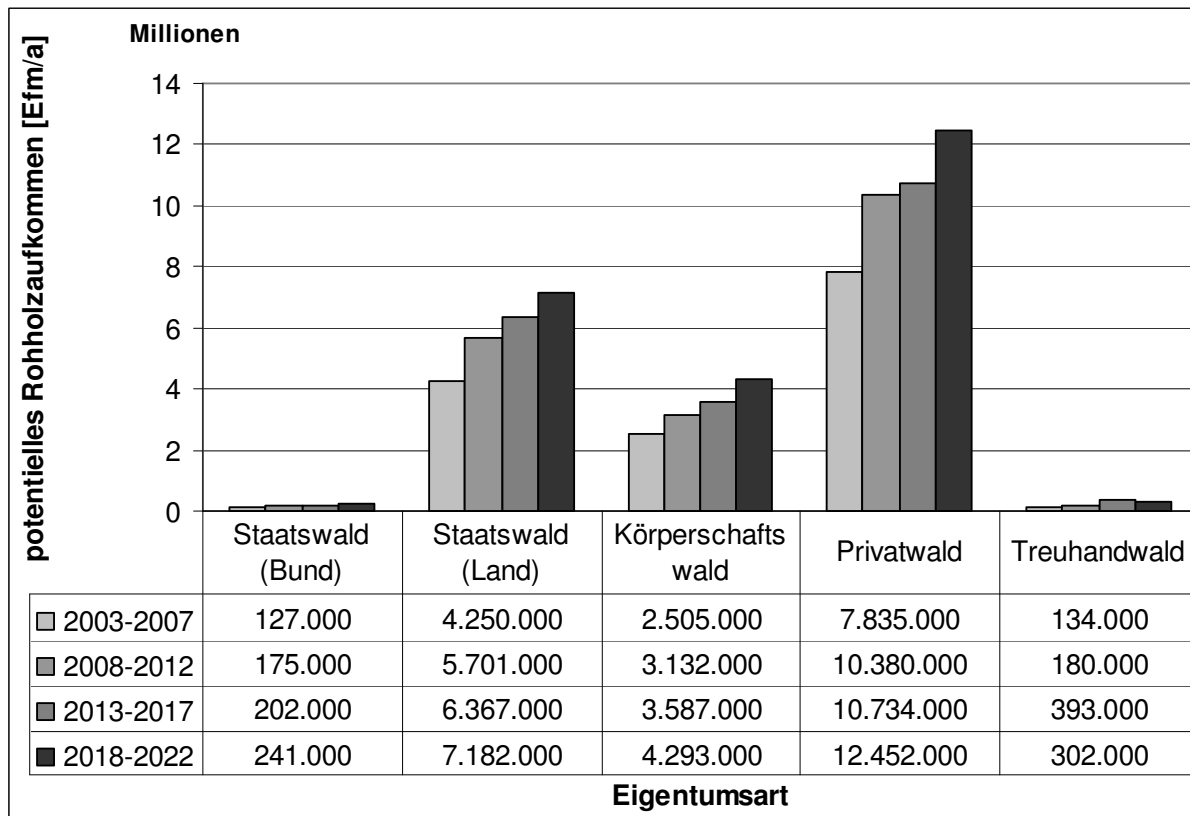


Abbildung 38: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens nach Eigentumsarten für mittelstarkes Holz (2a bis 4a) der Holzartengruppe Fichte, Tanne, Douglasie

Starkholz (ab 4b)

Auch beim Fichtenstarkholz nimmt das Nutzungspotenzial in allen Eigentumsarten kontinuierlich zu (Abbildung 39). Anders als bei den schwächeren Sortimenten ist das potenzielle Starkholzaufkommen drei bis fünf mal höher als die in der Vergangenheit genutzte Menge (Abbildung 90 auf Seite 108).

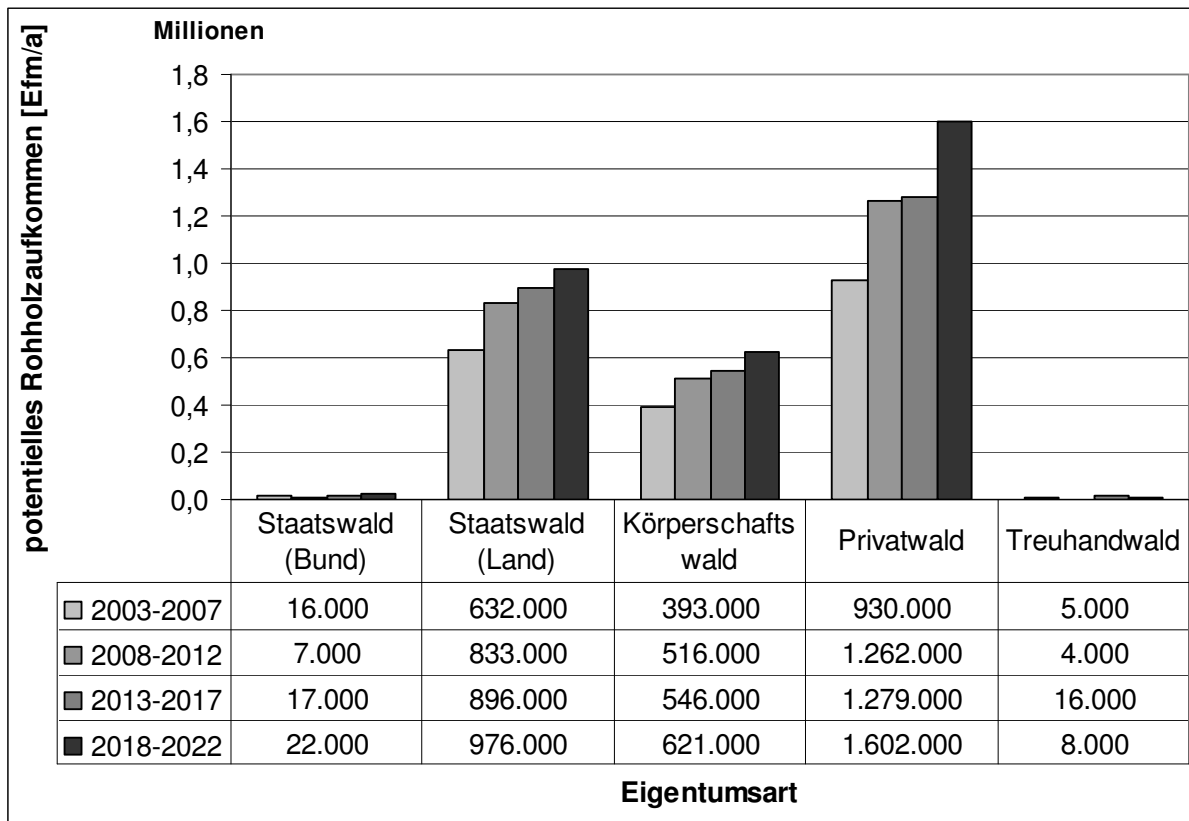


Abbildung 39: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens nach Eigentumsarten für Starkholz (ab 4b) der Holzartengruppe Fichte, Tanne, Douglasie

3.2.3 Holzartengruppe Kiefer, Lärche

3.2.3.1 Überblick

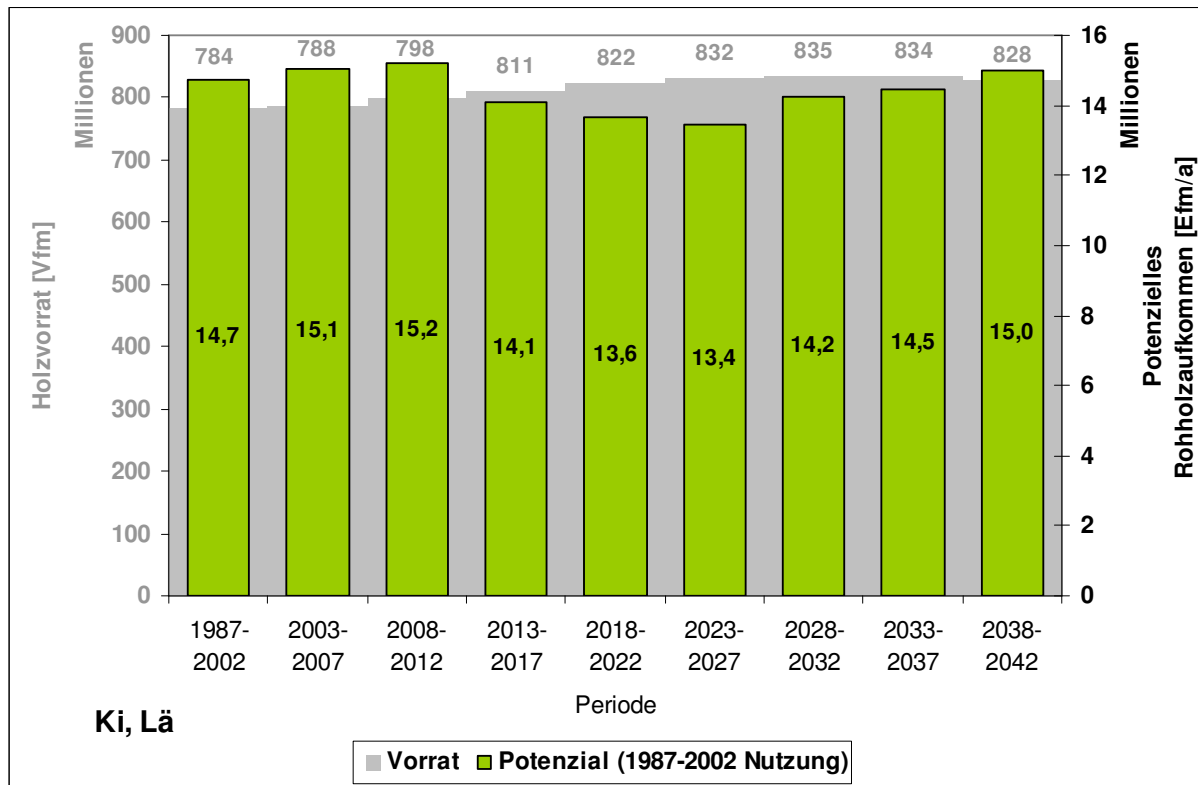
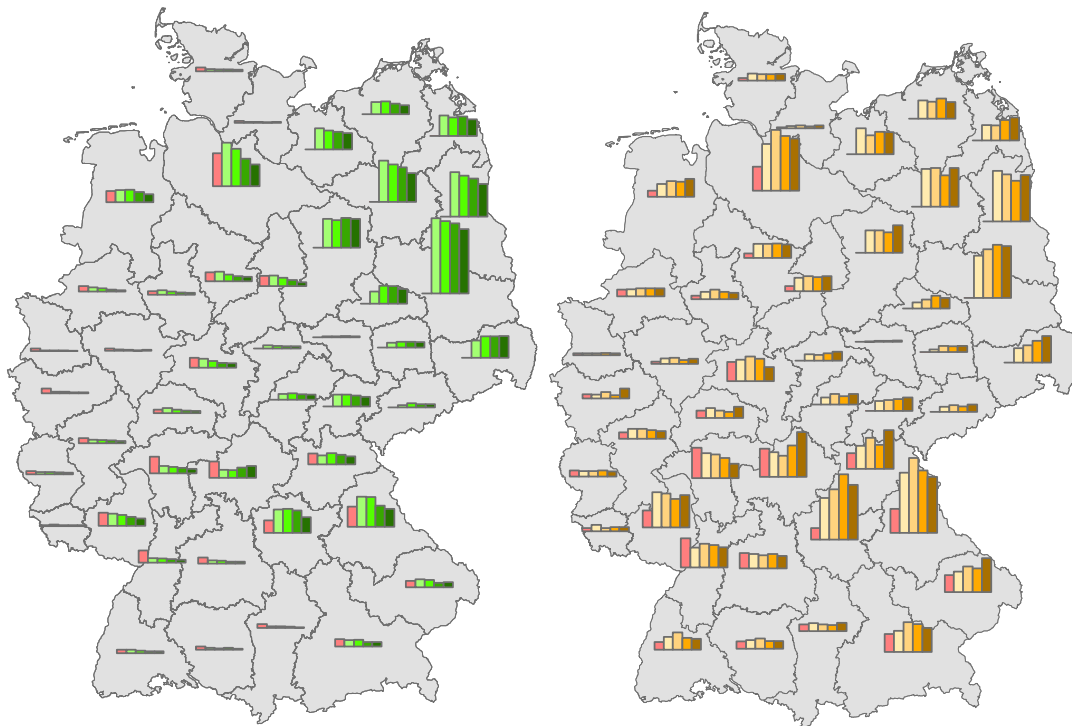


Abbildung 40: Künftige Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens und des Holzvorrates für die Holzartengruppe Kiefer, Lärche (Basisszenario)

Für die Holzartengruppe Kiefer, Lärche wird der Holzvorrat unter dem Basisszenario bis zur Periode 2023-2027 etwas ansteigen und dann konstant bleiben. Diese Zunahme kommt vor allem von der Lärche. Das potenzielle Rohholzaufkommen liegt bis zur Periode 2008-2012 etwas über dem Holzeinschlag zwischen 1987 und 2002 und nimmt dann vorübergehend ab. Der Schwankungsbereich beim Vorrat und auch beim potenziellen Rohholzaufkommen ist jedoch unter 10 %.

3.2.3.2 Regionale Verteilung

Das potenzielle Kiefernrohholzaufkommen zeigt eine deutlich regionale Verteilung (Abbildung 41). Mehr als die Hälfte des Aufkommens stammt aus den drei Ländern Brandenburg, Bayern und Niedersachsen. Besonders ausgeprägt ist die Konzentration des Kiefernswachholzes im Nordosten Deutschlands. Bei den dickeren Sortimenten haben auch andere Regionen vergleichbare Nutzungspotenziale.



Holzartengruppe: Kiefer

Sortimente: 1a,1b, Industrieholz

430.000 Efm

Sortimente: 2a, 2b, 3a, 3b, 4a

330.000 Efm

Sortimente: 4b, 5a, 5b, 6+

13.000 Efm

Periode:

			1987-2002
			2003-2007
			2008-2012
			2013-2017
			2018-2022

Abbildung 41: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens in den Regionen für die Holzartengruppe Kiefer, Lärche

- links oben: Schwachholz (Industrieholz, Stammholz 1a und 1b;)
- rechts oben: mittelstarkes Holz (Stammholz 2a bis 4a;)
- links unten: Starkholz (Stammholz 4b bis 6+)

Daten zur Karte in Tabelle 21 auf Seite 125.

3.2.3.3 Sortenstruktur

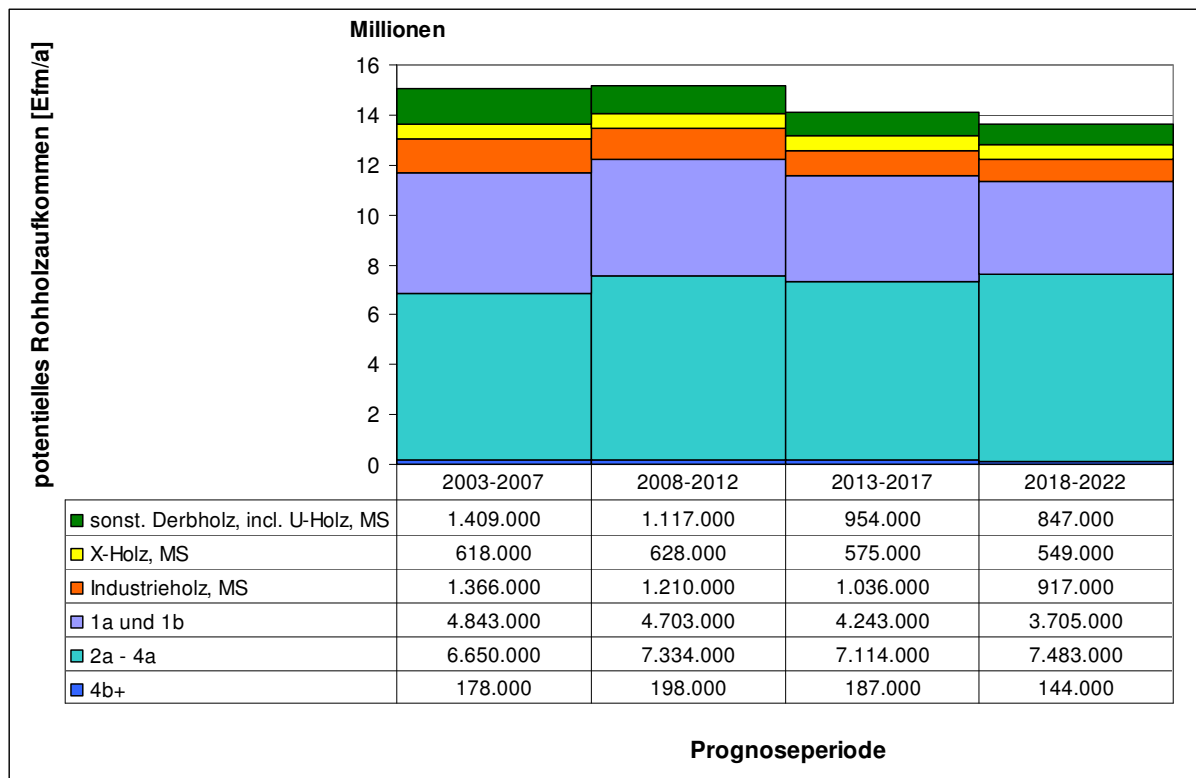


Abbildung 42: Entwicklung der Sortenstruktur des potenziellen Rohholzaufkommens für die Holzartengruppe Kiefer, Lärche

Die Abnahme des potenziellen Kiefernauflommens bis zur Periode 2018-2022 betrifft vor allem das Schwachholz. Während das Potenzial an Industrieholz und Stammholz bis 1b um etwa ¼ abnimmt, steigt es bei den mittelstarken Sortimenten von 2a bis 4a um 13 % an. Grund dafür sind die insbesondere bei Kiefer so großflächig vorhandenen Nachkriegsaufforstungen, die künftig mehr dickere Sortimente liefern.

Einen Vergleich mit der Sortenstruktur der genutzten Holzmenge im Zeitraum von 1987 bis 2002 für die alten Bundesländer zeigt Kapitel 0.

3.2.3.4 Eigentümerstruktur

Schwachholz (1a, 1b, Industrieholz)

Wie bei der Fichte, kommt auch bei der Holzartengruppe Kiefer und Lärche über die Hälfte des potenziellen Schwachholzaufkommens aus dem Privatwald. Jedoch nimmt das Potenzial an Kiefern schwachholz im Privatwald innerhalb von 20 Jahren um 1/3 ab (Abbildung 43) und sinkt damit unter die zwischen 1987 und 2002 durchschnittlich genutzte Menge. Bei den anderen Eigentumsarten liegt das potenzielle Kiefern schwachholzaufkommen im gesamten Modellzeitraum unter der bislang genutzten Menge (Abbildung 91 auf Seite 108). Allerdings bezieht sich der Vergleich zum bisherigen Holzeinschlag nur auf die alten Bundesländer. Gerade beim Kiefern schwachholz liegt der Schwerpunkt jedoch in den neuen Bundesländern.

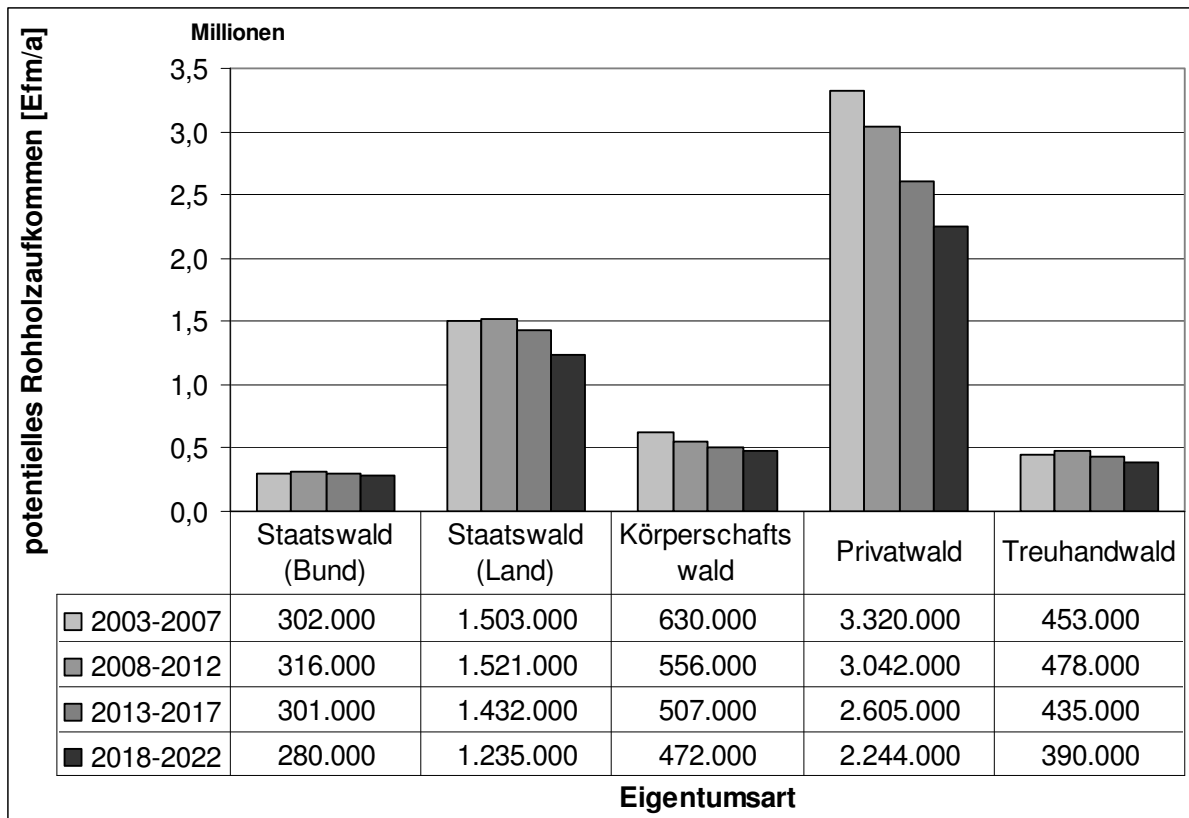


Abbildung 43: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens nach Eigentumsarten für Schwachholz (1a, 1b, Industrieholz) der Holzartengruppe Kiefer, Lärche

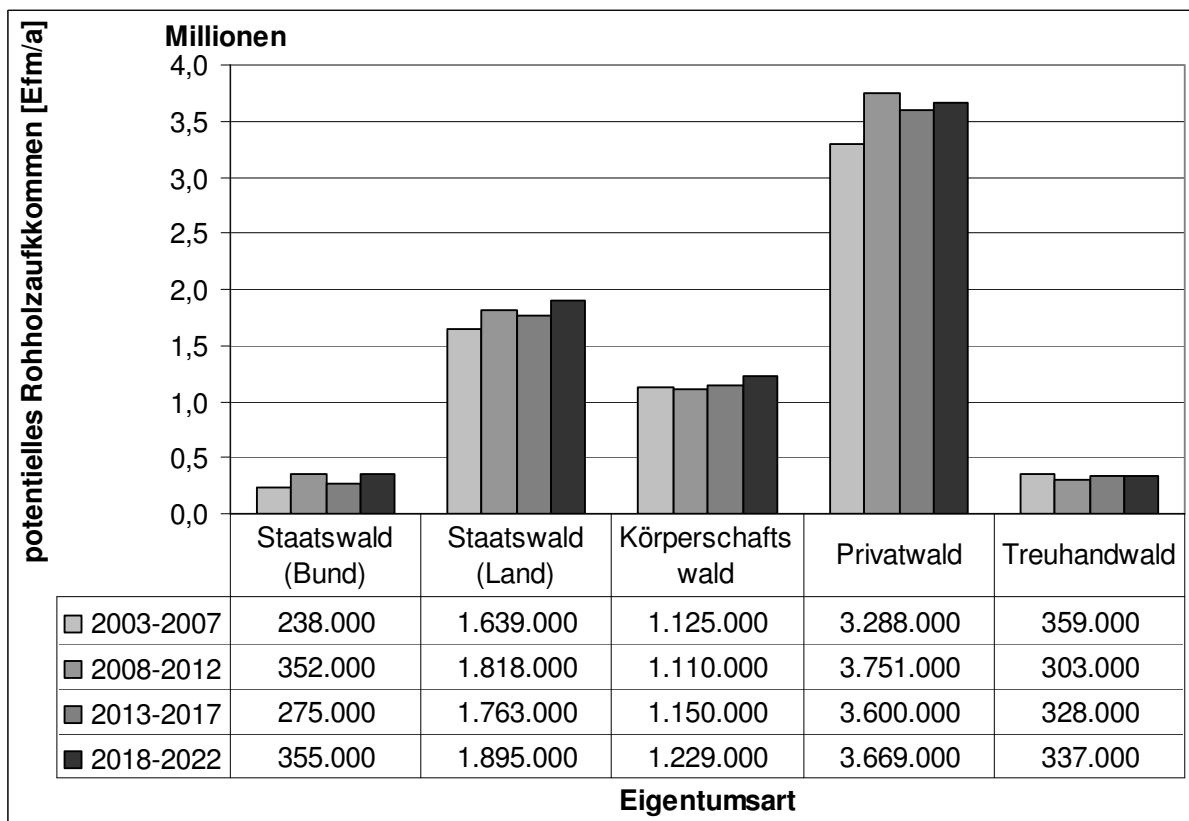


Abbildung 44: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens nach Eigentumsarten für mittelstarkes Holz (2a bis 4a) der Holzartengruppe Kiefer, Lärche

Mittlere Dimensionen (2a bis 4a)

Beim mittelstarken Kiefernholz kommt über die Hälfte des potenziellen Rohholzaufkommens aus dem Privatwald. Ein zeitlicher Trend ist nur schwach ausgeprägt (Abbildung 44). Im Privatwald ist das Nutzungspotenzial für die Holzartengruppe Kiefer und Lärche mehr als doppelt so hoch wie die Nutzungsmenge in der Vergangenheit war (Abbildung 92 auf Seite 109). Bei den anderen Eigentumsarten entspricht das Potenzial etwa der bisherigen Nutzungsmenge.

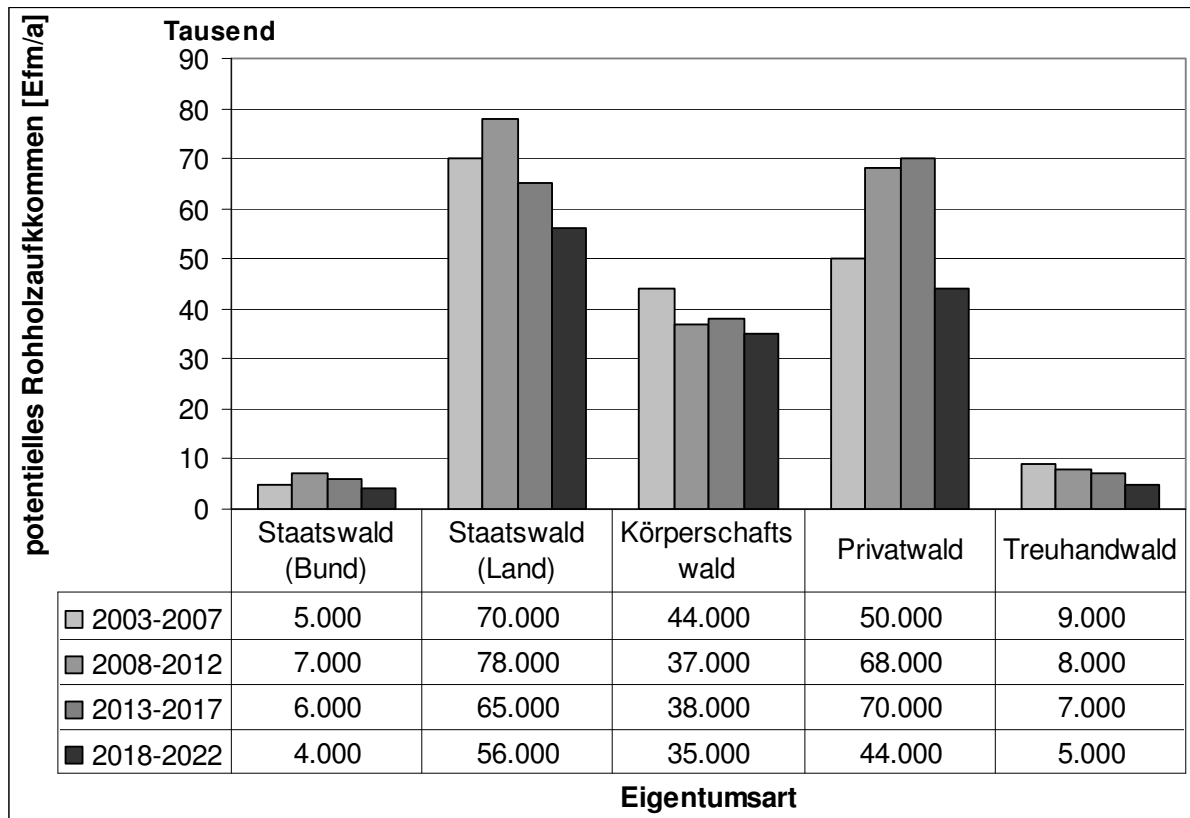


Abbildung 45: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens nach Eigentumsarten für Starkholz (ab 4b) der Holzartengruppe Kiefer, Lärche

Starkholz (ab 4b)

Beim Kiefern/Lärchen-Starkholz haben der Landes- und der Körperschaftswald wesentlich größere Anteile am Gesamtpotenzial als bei den schwächeren Sortimenten (Abbildung 45). Trotz abnehmender Tendenz liegt das potenzielle Starkholzaufkommen bei allen Eigentumsarten erheblich über dem bisherigen Einschlag (Abbildung 93 auf Seite 109).

3.2.4 Holzartengruppe Buche und sonstige Laubhölzer außer Eiche

3.2.4.1 Überblick

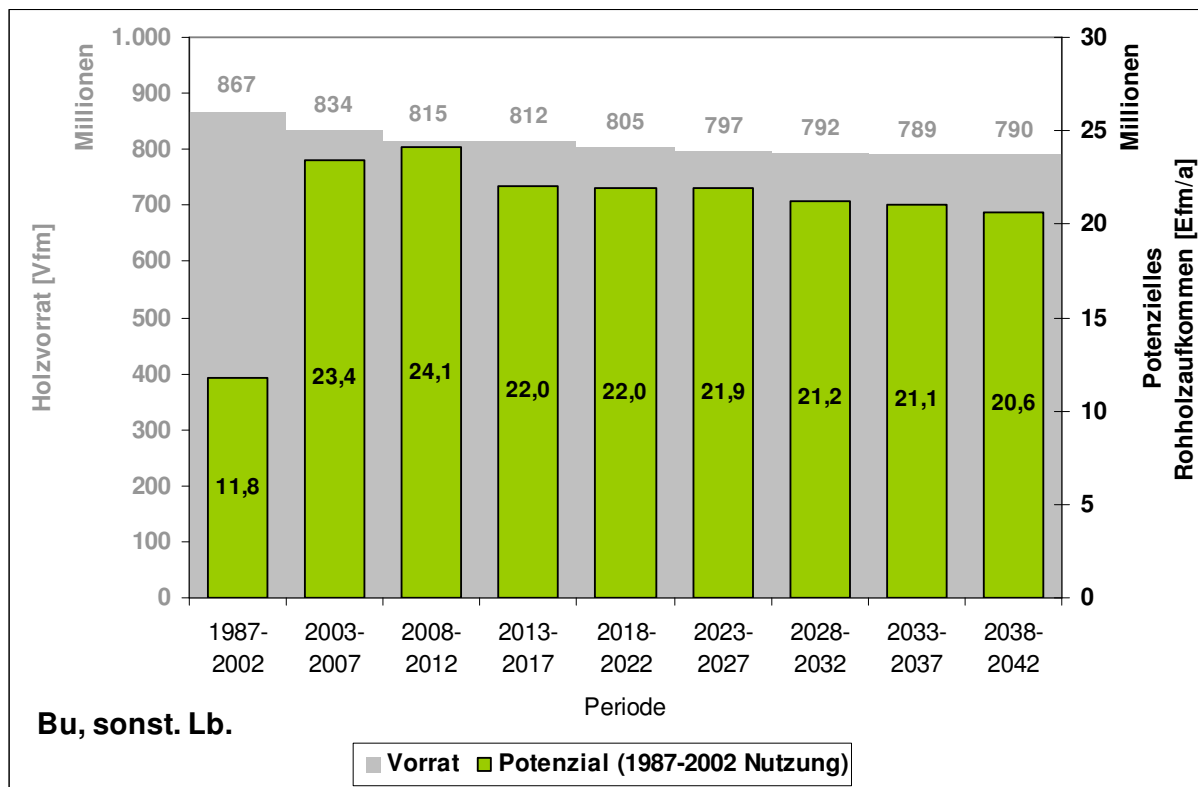


Abbildung 46: Künftige Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens und des Holzvorrates für die Holzartengruppe Buche, sonst. Laubbäume außer Eiche (Basisszenario)

Im Gegensatz zu den Holzartengruppen Fichte und Kiefer wird der Holzvorrat bei der Holzartengruppe Buche unter den Basisszenario um etwa 10 % abnehmen. Dabei würde künftig jedoch etwa doppelt soviel Buchenholz genutzt werden wie in der Periode 1987-2002. Das hohe Nutzungspotenzial der Buche ergibt sich aus dem hohen Anteil hiebsreifer Bäume und Bestände. Unter dem Basisszenario werden die umfangreichen Altholzbestände abgebaut.

Wenn hingegen die Nutzung der Buche in dem Umfang weitergeführt wird wie in der Vergangenheit, wird der Buchenvorrat bis zum Jahr 2022 um $\frac{1}{4}$ ansteigen. Dabei werden insbesondere die Starkholzvorräte weiter aufgebaut und die Gefahr der Holzentwertung durch holzerstörende Pilze nimmt weiter zu.

3.2.4.2 Regionale Verteilung

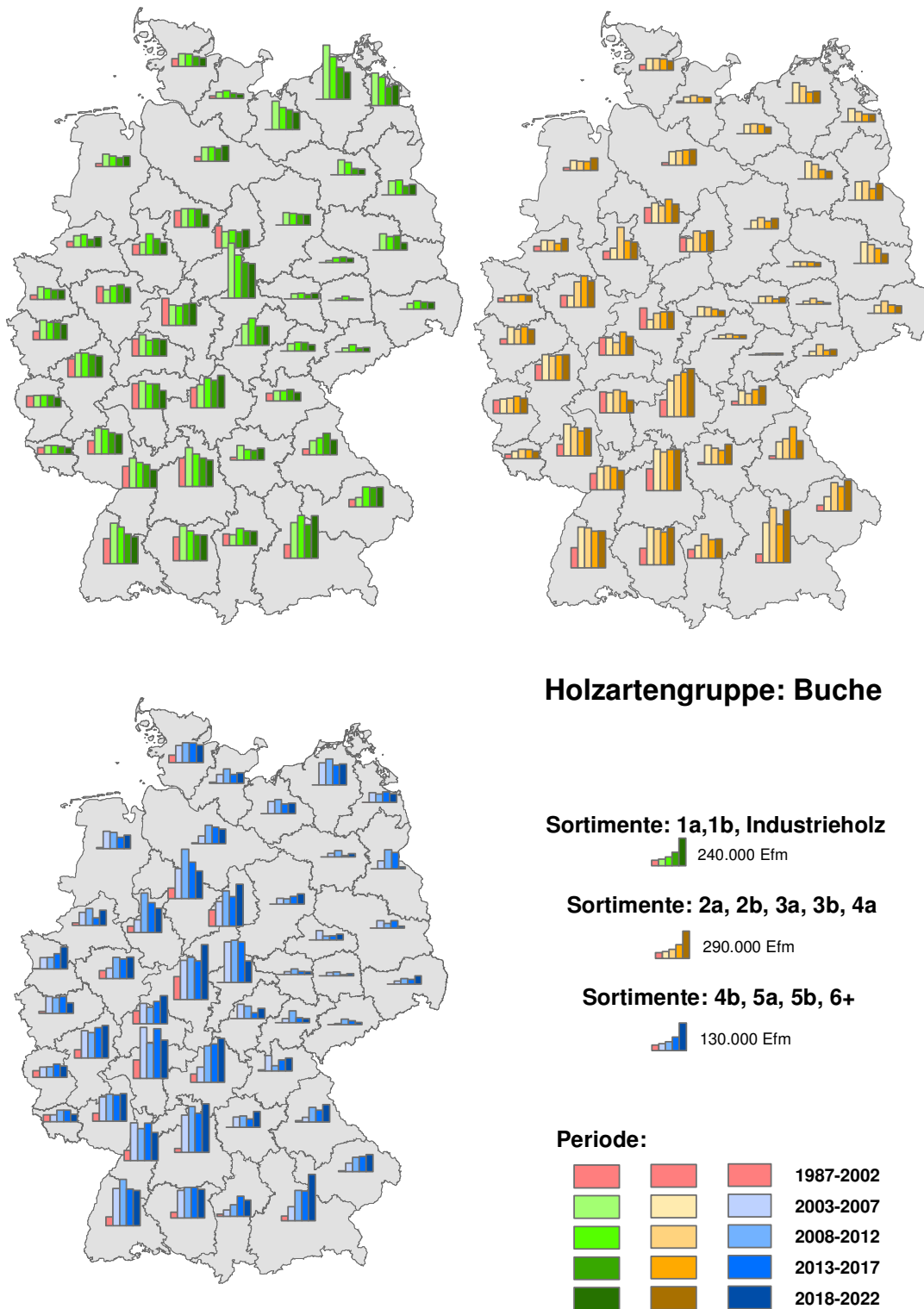


Abbildung 47: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens in den Regionen für die Holzartengruppe Buche und sonstige Laubbäume außer Eiche

- links oben: Industrieholz, Stammholz 1a und 1b;
- rechts oben: Stammholz 2a bis 4a;
- links unten: Stammholz 4b bis 6+

Daten zur Karte in Tabelle 22 auf Seite 126.

3.2.4.3 Sortenstruktur

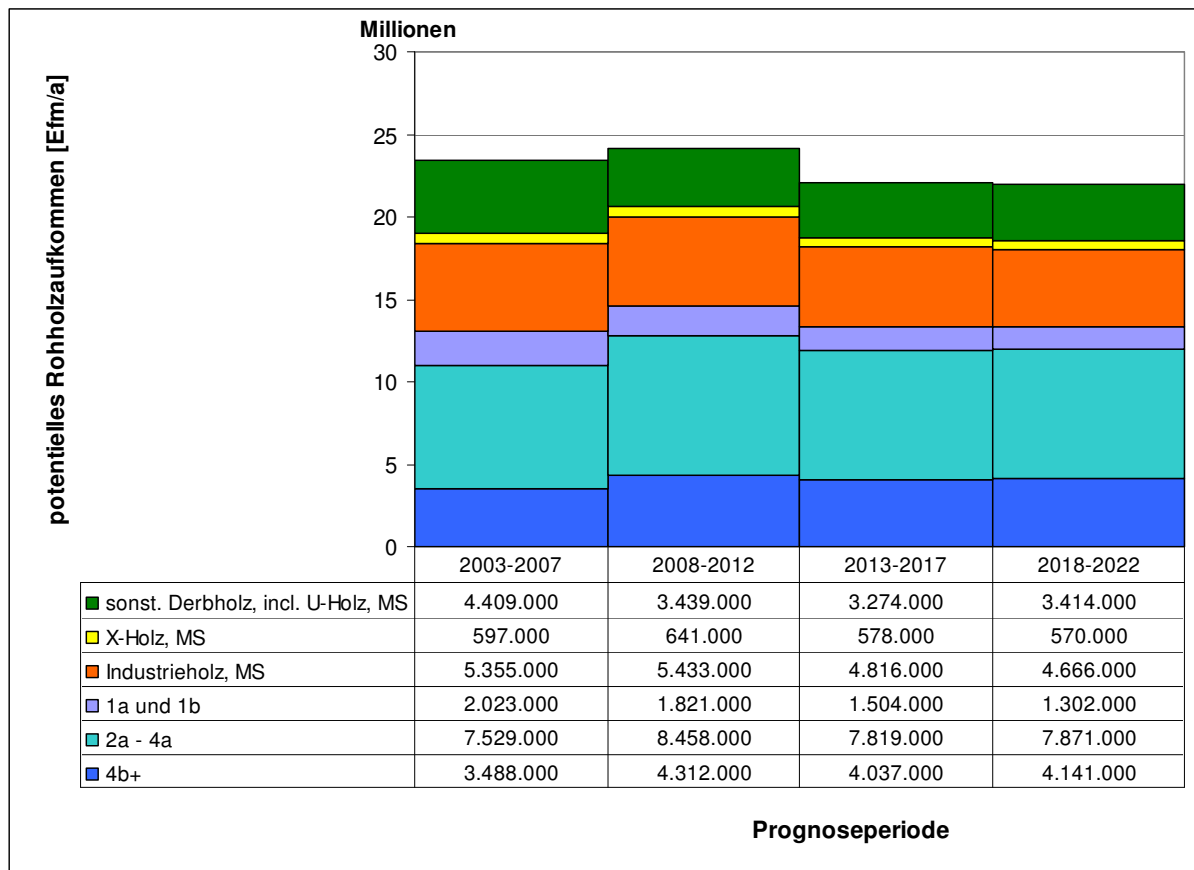


Abbildung 48: Entwicklung der Sortenstruktur des potenziellen Rohholzaufkommens für die Holzartengruppe Buche und sonstige Laubbäume außer Eiche

Wegen der größeren Kronen haben die Laubbaumarten einen geringeren Stammholzanteil als die Nadelbäume. Aufgrund der gegenwärtigen Altersstruktur der Buche (Kapitel 2.4.2) und auch der Eiche gibt es erhebliche Mengen hiebsreifer Bäume und Bestände, die bislang nicht genutzt worden sind. Diese liefern ein Potenzial an Starkholz und anderen Sortimenten, das um ein Mehrfaches über den bisherigen Nutzungsmengen liegt (Abbildung 86 auf Seite 106).

3.2.4.4 Eigentümerstruktur

Schwachholz (1a, 1b, Industrieholz)

Etwa 43 % des potenziellen Buchenschwachholzaufkommens entsteht im Privatwald (Abbildung 49). Auch wenn die Menge zurückgeht, bleibt sie doch erheblich über der zwischen 1987 und 2002 ermittelten jährlich Nutzungsmenge (Abbildung 94 auf Seite 110). Im Körperschaftswald liegt das künftige potenzielle Buchenschwachholzaufkommen nur wenig über der bisherigen Nutzungsmenge. Im Landeswald entspricht das Potenzial der bisherigen Nutzung.

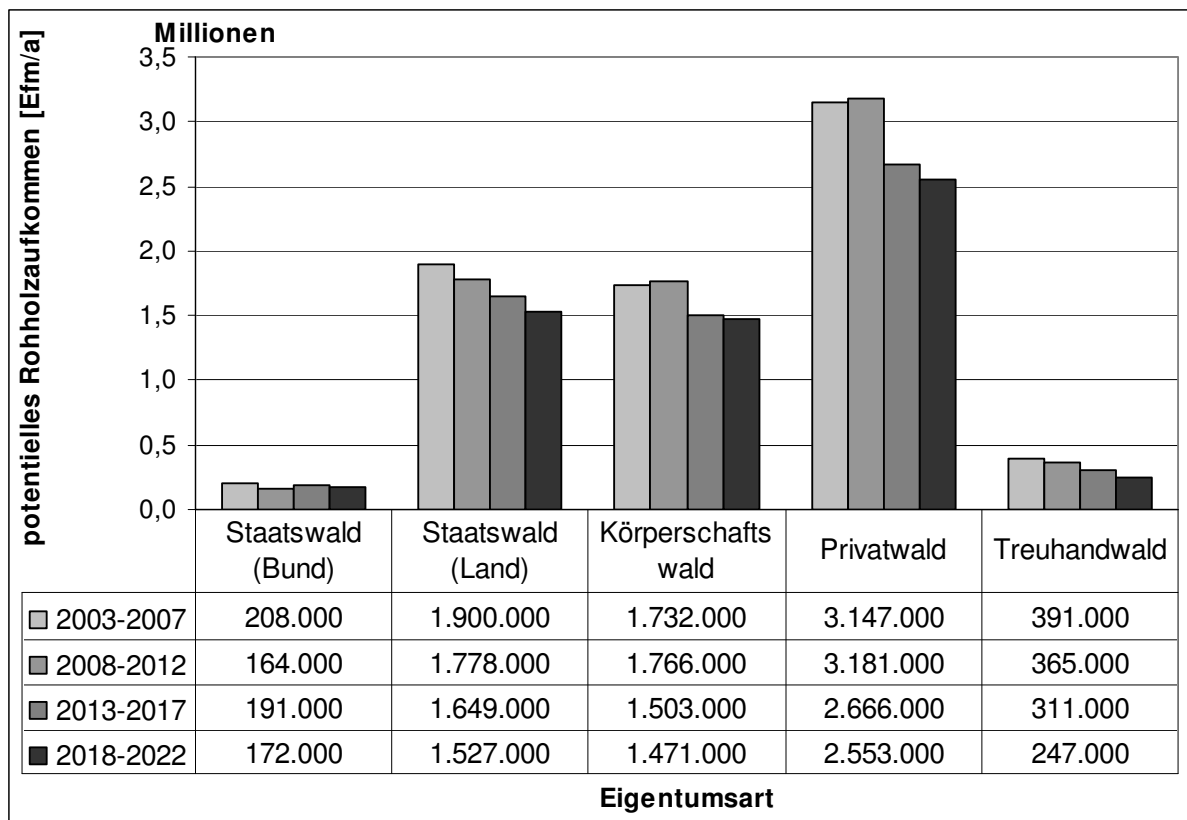


Abbildung 49: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens nach Eigentumsarten für Schwachholz (1a, 1b, Industrieholz) der Holzartengruppe Buche u. sonst. Laubh. außer Eiche

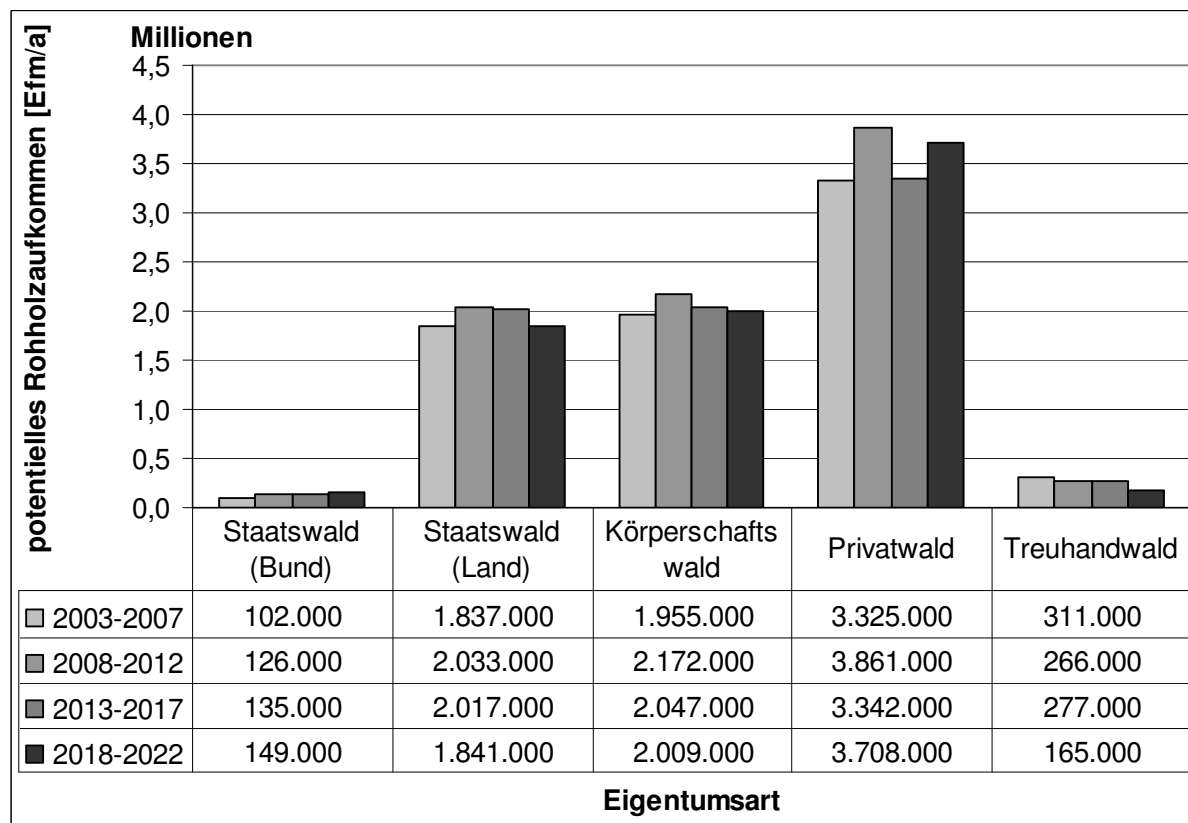


Abbildung 50: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens nach Eigentumsarten für mittelstarkes Holz (2a bis 4a) der Holzartengruppe Buche u. sonst. Laubh. außer Eiche

Mittlere Dimension (2a bis 4a)

Das potenzielle Aufkommen an mittelstarkem Buchenholz bleibt über 20 Jahre in allen Eigentumsarten nahezu konstant (Abbildung 49). In den alten Bundesländern übersteigt das Potenzial die bisherige Nutzungsmenge erheblich; im Privatwald um das Dreifache (Abbildung 95).

Starkholz (ab 4b)

Beim Buchenstarkholz liegt das potenzielle Rohholzaufkommen noch mehr über der bisherigen Nutzungsmenge als bei den schwächeren Sortimenten (Abbildung 96 auf Seite 111); Tendenz steigend.

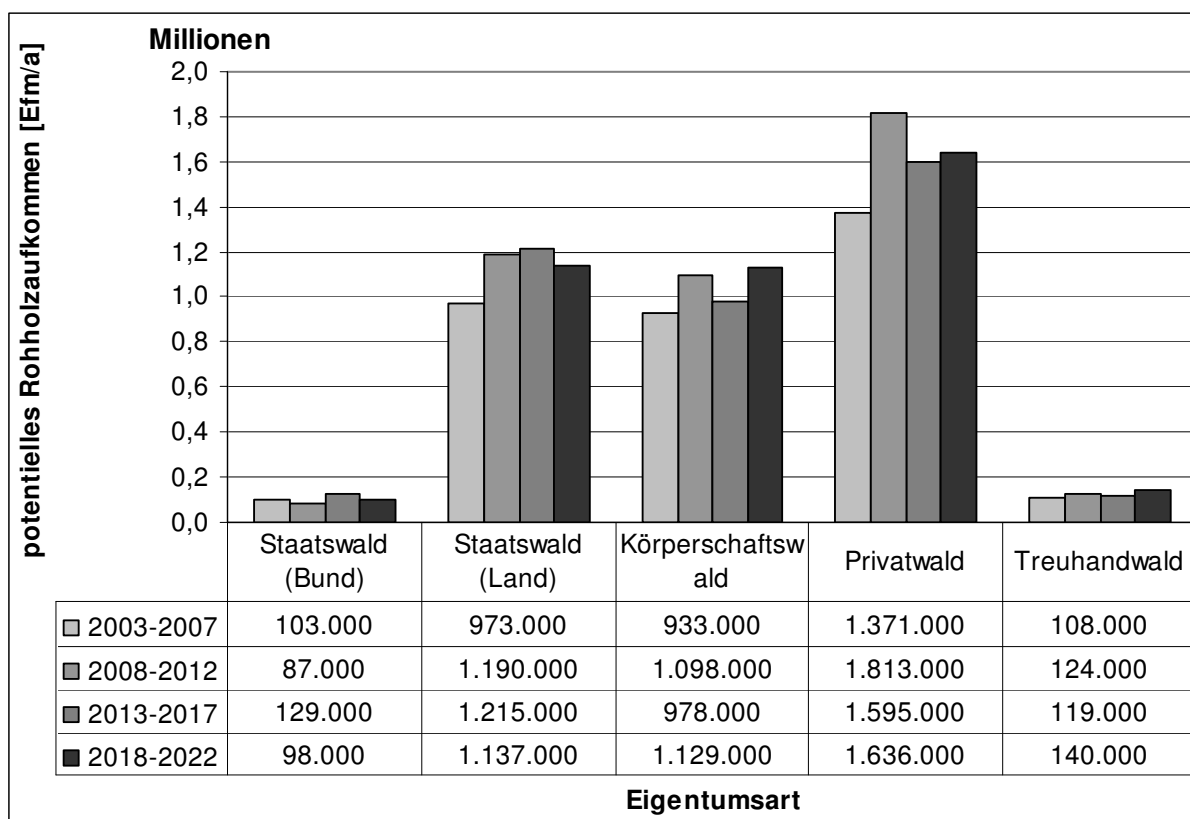


Abbildung 51: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens nach Eigentumsarten für Starkholz (ab 4b) der Holzartengruppe Buche und sonstige Laubhölzer außer Eiche

3.2.5 Holzartengruppe Eiche

3.2.5.1 Überblick

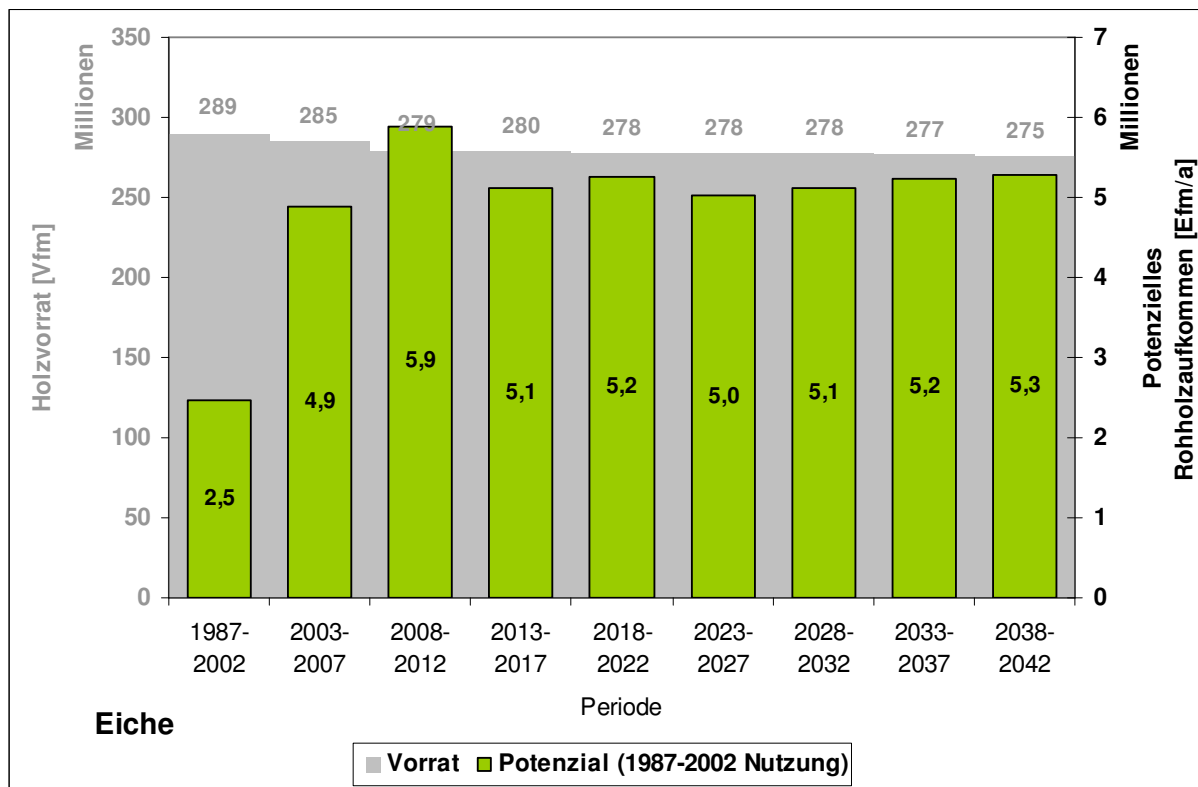


Abbildung 52: Künftige Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens und des Holzvorrates für die Holzartengruppe Eiche (Basisszenario)

Bei der Holzartengruppe Eiche ändert sich der Holzvorrat unter dem Basisszenario kaum. Genau wie bei der Buche ist das potenzielle Rohholzaufkommen jedoch doppelt so hoch wie der Einschlag in der Vergangenheit war. Das Nutzungspotenzial umfasst sehr viele Altbestände, deren Vorrat abgebaut wird.

Wenn die Nutzung der Eiche in dem Umfang weitergeführt wird wie in der Vergangenheit, wird ihr Vorrat, genau wie bei der Buche, bis zum Jahr 2022 um etwa $\frac{1}{4}$ ansteigen.

Die Eiche hat zwar nur $\frac{1}{3}$ des Vorrates und $\frac{1}{4}$ des Nutzungspotenzials der Buche, deren Sorten- und Eigentümerstruktur sind jedoch sehr ähnlich.

3.2.5.2 Regionale Verteilung

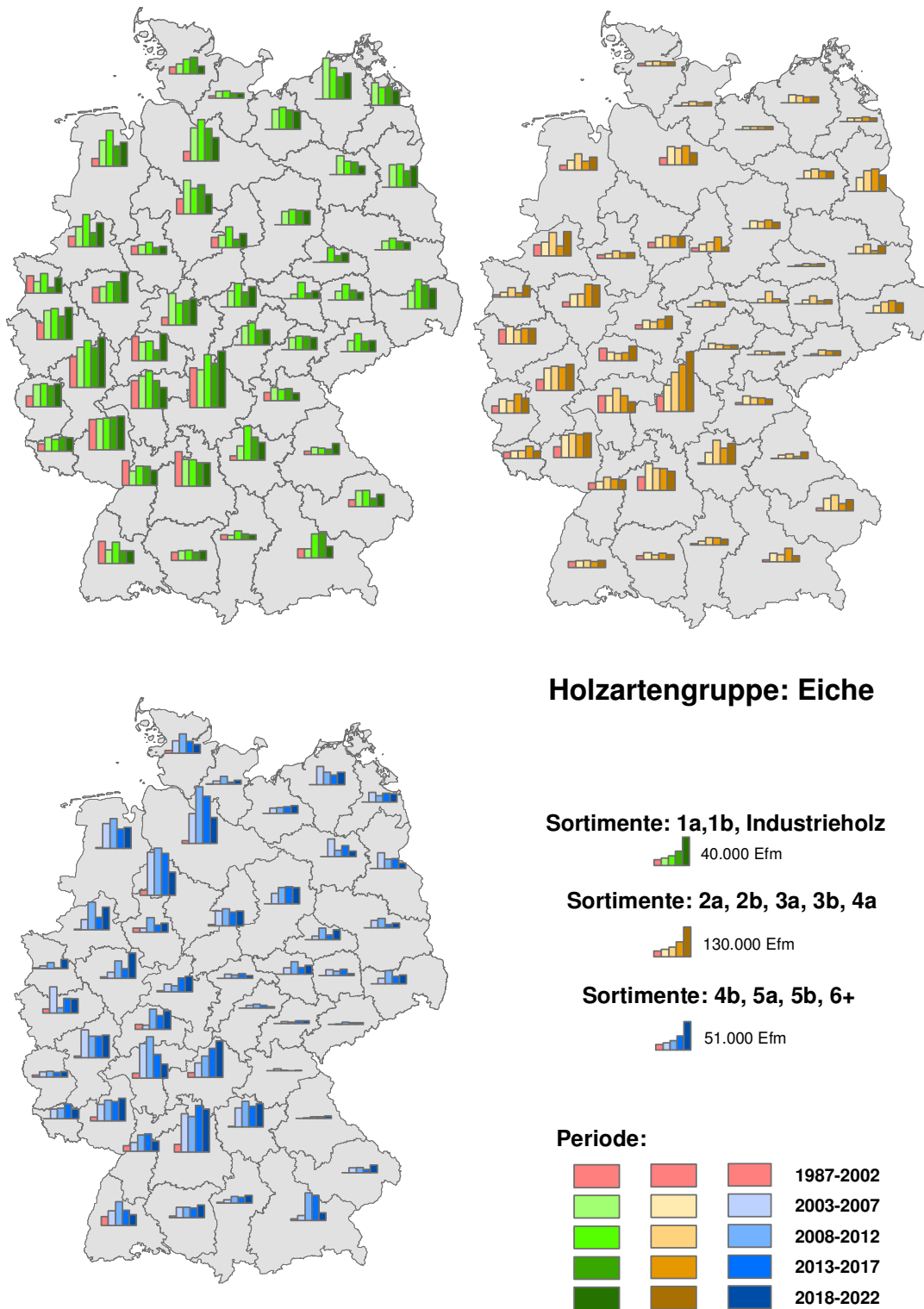


Abbildung 53: Holzartengruppe Eiche - Entwicklung der Sortenstruktur in den Regionen

- links oben: Industrieholz, Stammholz 1a und 1b;
- rechts oben: Stammholz 2a bis 4a;
- links unten: Stammholz 4b bis 6+

Daten zur Karte in Tabelle 23 auf Seite 127.

3.2.5.3 Sortenstruktur

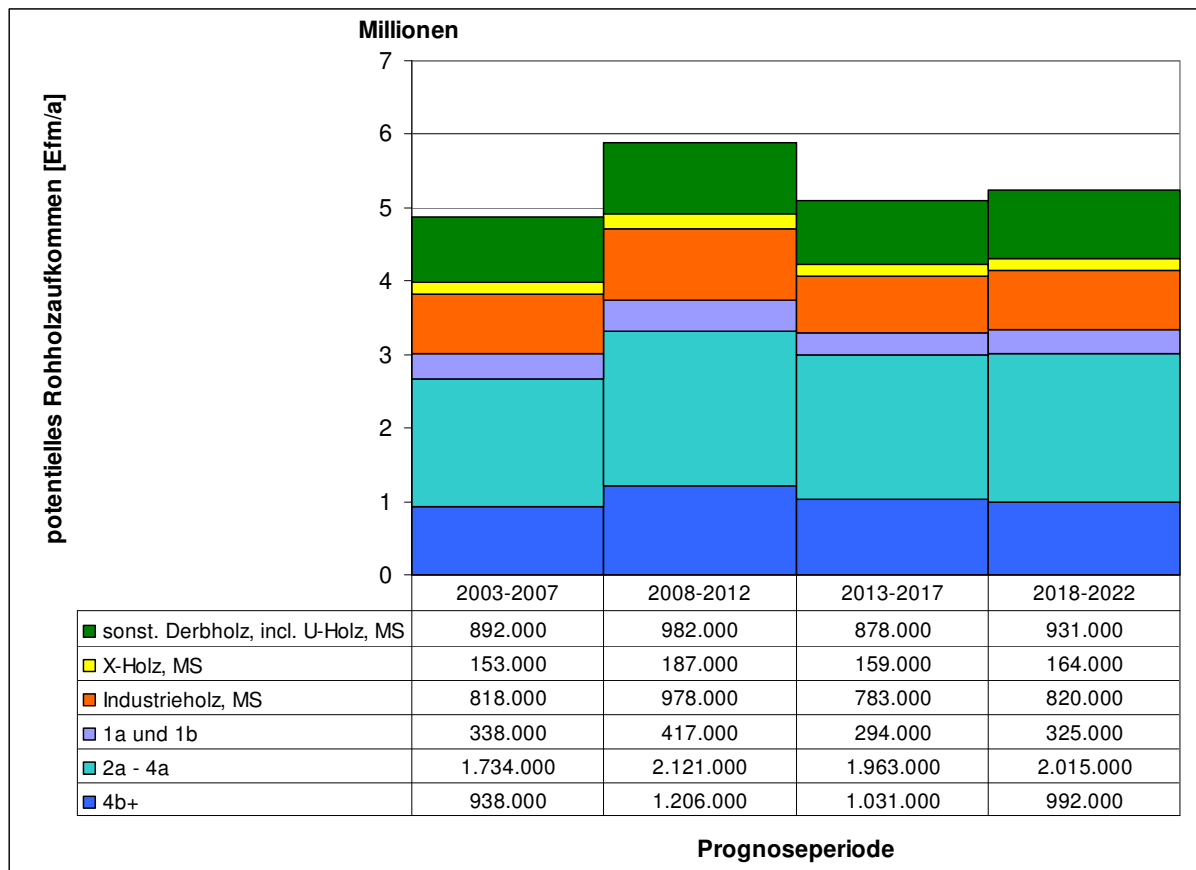


Abbildung 54: Entwicklung der Sortenstruktur des potenziellen Rohholzaufkommens für die Holzartengruppe Eiche

Wie bei der Buche (Kapitel 2.4.2) gibt es auch bei der Eiche erhebliche Mengen hiebsreifer Bäume und Bestände, die bislang nicht genutzt worden sind. Diese liefern ein Potenzial an Starkholz und anderen Sortimenten, das um ein Mehrfaches über den bisherigen Nutzungsmengen liegt (Abbildung 87 auf Seite 106).

3.2.5.4 Eigentümerstruktur

Schwachholz (1a, 1b, Industrieholz)

Knapp die Hälfte des potenziellen Eichenschwachholzaufkommens entsteht im Privatwald (Abbildung 55). Die Menge ist etwa doppelt so hoch wie die zwischen 1987 und 2002 jährlich durchgeführte Nutzung (Abbildung 97 auf Seite 111). Im Landeswald liegt das künftige potenzielle Eichenschwachholzaufkommen etwas unter den bisherigen Nutzungsmengen. Im Körperschaftswald entspricht das Potenzial der bisherigen Nutzung.

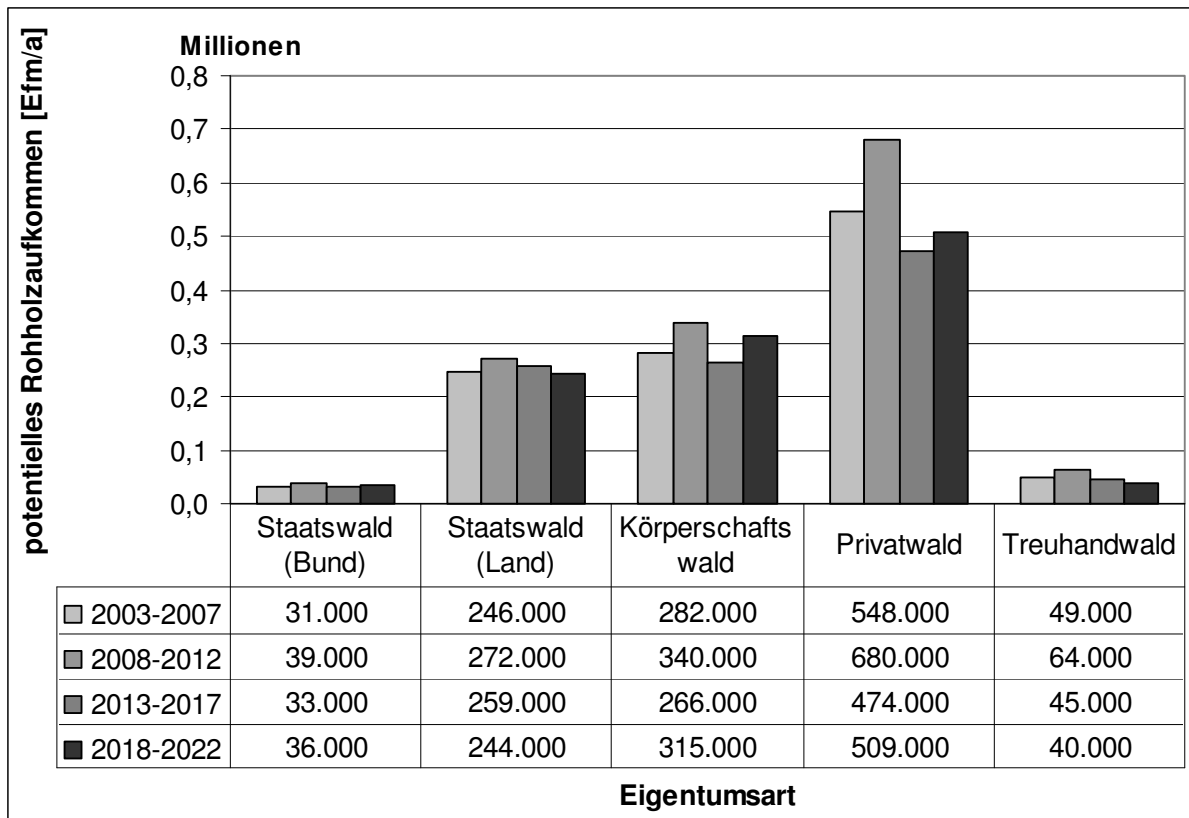


Abbildung 55: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens nach Eigentumsarten für Schwachholz (1a, 1b, Industrieholz) der Holzartengruppe Eiche

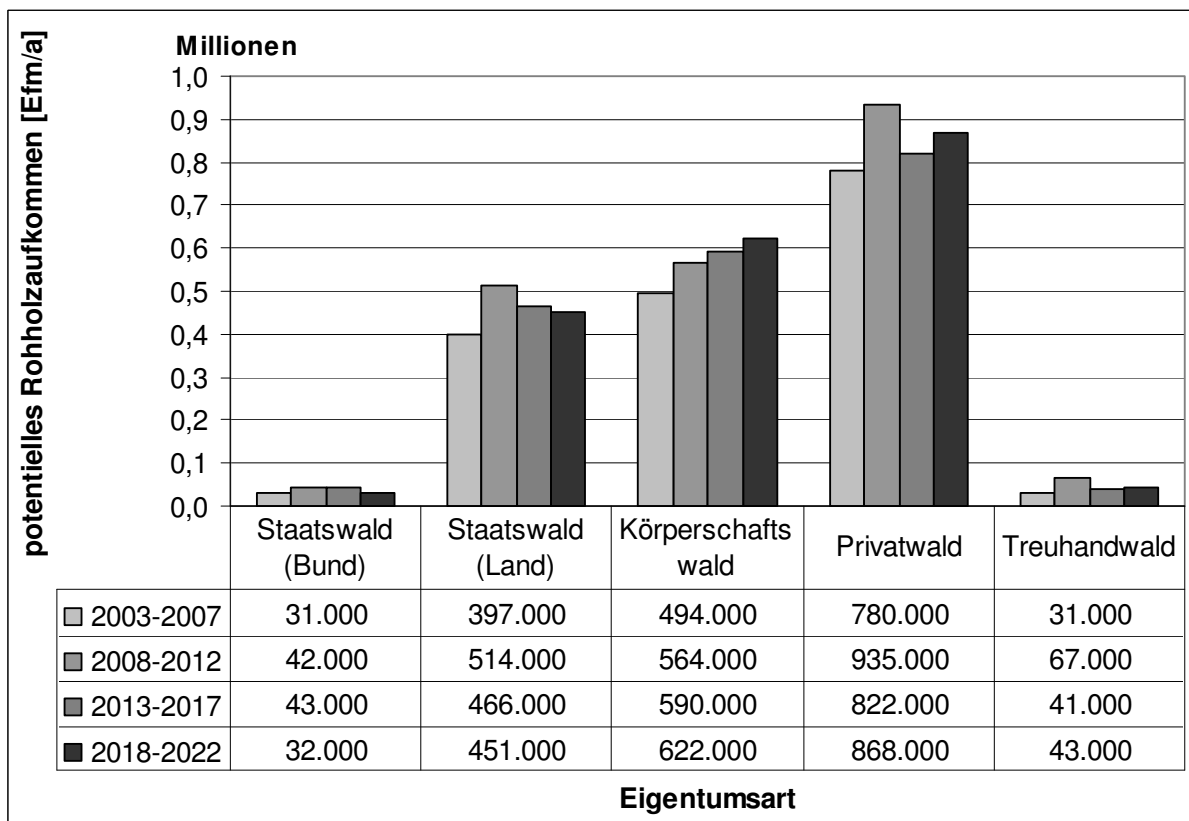


Abbildung 56: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens nach Eigentumsarten für mittelstarkes Holz (2a bis 4a) der Holzartengruppe Buche Eiche

Mittlere Dimension (2a bis 4a)

Das potenzielle Aufkommen an mittelstarkem Eichenholz steigt insbesondere im Körperschafts- und Privatwald etwas an (Abbildung 56). In den alten Bundesländern übersteigt das Potenzial die bisherige Nutzungsmenge im Privat- und Körperschaftswald erheblich und im Landeswald geringfügig (Abbildung 98 auf Seite 112).

Starkholz (ab 4b)

Das in den Wäldern vorhandenen Eichenstarkholz wurde in der Vergangenheit nur zu einem kleinen Bruchteil genutzt (Abbildung 99 auf Seite 112). Deshalb würde das im Modell kalkulierte potenzielle Aufkommen an Eichenstarkholz (Abbildung 57) nur bei erheblichen Änderungen in der Bewirtschaftung und Verarbeitung realisiert.

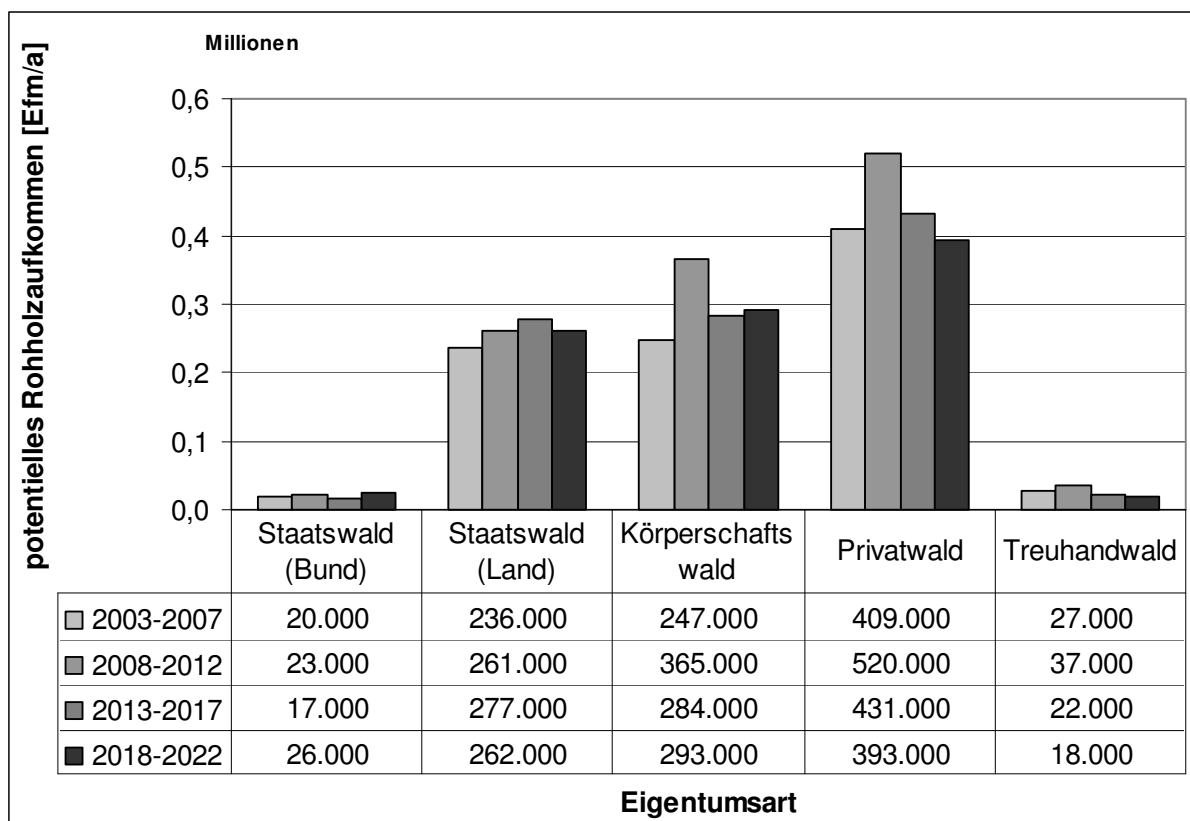


Abbildung 57: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens nach Eigentumsarten für Starkholz (ab 4b) der Holzartengruppe Buche Eiche

3.3 Das potenzielle Rohholzaufkommen unter anderen Szenarien

3.3.1 Überblick Szenario B: Endnutungsalter und Zieldurchmesser gemäß Analyse 1989-2002

Für das Szenario B wurde die Waldbehandlung zwischen den beiden Bundeswaldinventur-Aufnahmen hinsichtlich Zieldurchmesser und Zielalter analysiert. Die Herangehensweise ist in Kapitel 4.4 beschrieben. Da die Trennung von Durchforstung und Zielstärkenutzung bzw. flächiger Endnutzung nicht ohne Annahmen auskommt, wären auch andere Lösungen – dann auch mit anderem Ergebnis – möglich gewesen. Dabei hat sich gezeigt, dass die Endnutzung bei geringerem Alter und Durchmesser durchgeführt wurde als im Basisszenario unterstellt (Tabelle 8).

Gleichzeitig gibt es Bäume und Bestände, die den durchschnittlichen Zieldurchmesser bzw. das durchschnittliche Endnutzungsalter bereits deutlich überschritten haben. Diese durchgewachsenen Bestände gehören nach den Erläuterungen im Kapitel 3.1 zum potenziellen Rohholzaufkommen und werden vom Modell in den ersten Prognoseperioden genutzt. Das hat in den ersten zwei Prognoseperioden eine heftige Anpassungsreaktion des Modells mit deutlich höheren Nutzungsmengen als im Basisszenario (Abbildung 106) und einer erheblichen Absenkung der Vorräte (Abbildung 107) zur Folge. Danach pendelt sich das potenzielle Rohholzaufkommen auf dem Niveau des Basisszenarios ein.

Tabelle 8: Vergleich der Steuerparameter Szenario B zum Basisszenario

	Szenario A (Basisszenario)			Szenario B		
	von	Mittel	bis	von	Mittel	bis
Endnutzungsalter Fichte [Jahre]	80	127	160	71	86	100
Endnutzungsalter Kiefer [Jahre]	125	145	170	64	95	130
Endnutzungsalter Buche [Jahre]	135	160	175	106	123	144
Endnutzungsalter Eiche [Jahre]	150	192	210	65	120	147
Zieldurchmesser Buche [cm]	55	65	70	54	58	63

Die Steuerparameter für die Durchforstung wurden nicht geändert.

In Abbildung 110 bis Abbildung 112 im Anhang 4.9 ist die Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens für die Holzartengruppe Fichte, Tanne, Douglasie unter dem B-Szenario mit dem Basisszenario verglichen. Folgende Erkenntnisse treffen ebenso für die anderen Holzarten zu:

Das B-Szenario liefert

- die ersten 10 Jahre deutlich mehr, danach weniger Starkholz
- die ersten 15 Jahre deutlich, danach geringfügig mehr mittelstarkes Holz
- nach 20 Jahren mehr Schwachholz.

Die im Szenario B modellierte Entwicklung impliziert zwei Prämissen:

- Sturmschäden und Zwangsnutzungen treten im gleichen Umfang auf wie zwischen 1987 und 2002 (betroffen ist insbesondere die Fichte),
- zusätzlich werden vorhandene Altbestände konsequent genutzt.

Bezüglich der Sturmschäden sind zwar keine Vorhersagen möglich. Die Klimaforschung prognostiziert jedoch eine Zunahme von Extremereignissen, die entsprechende Gefahren mit sich bringen. Es darf aber nicht erwartet werden, dass der Holzeinschlag auch ohne Zwangsnutzungen in derselben Weise stattfinden wird. Auf größere Schadereignisse haben die Waldbesitzer in der Vergangenheit mit vorübergehender Einschlagszurückhaltung reagiert. Das spricht dagegen, dass beide o.g. Prämissen gleichzeitig eintreten könnten. Deshalb ist eine Entwicklung gemäß dem Szenario B unwahrscheinlicher als das Basisszenario.

3.3.2 Überblick Szenario C: Endnutzungsalter gegenüber Basisszenario um 10 Jahre verkürzt

Beim Szenario C wurde das Endnutzungsalter gegenüber dem Basisszenario pauschal um 10 Jahre reduziert. Damit liegt dieses Szenario hinsichtlich der Nutzungsansätze zwischen dem

Basisszenario und Szenario B – allerdings deutlich näher am Basisszenario; insbesondere bei den Laubbäumen.

Unter dem Szenario C findet, anders als beim Basisszenario, kein Vorratsaufbau statt. Der Gesamtvorrat über alle Baumarten ändert sich im Prognosezeitraum kaum (Abbildung 106). Das potenzielle Rohholzaufkommen ist rund 7 Mio. Efm (= 9 %) höher als beim Basisszenario. Das Defizit bei Fichte ist beim Szenario C kleiner als beim Basisszenario und wird durch den Überschuss bei Tanne und Douglasie ausgeglichen. Der unter dem Basisszenario entstehende Engpass bei den Nadelbaumarten tritt beim Szenario C nicht auf. Deutliche Nutzungsreserven gibt es auch beim Szenario C jedoch nur beim Laubholz.

Um beim Nadelholz die in der Vergangenheit realisierten Nutzungsmengen künftig zu erreichen, müssten die Endnutzungen wie in diesem Szenario mindestens 10 Jahre früher durchgeführt werden als das für das Basisszenario von den Forstverwaltungen der Länder vorgesehen ist (vgl. Tabelle 7 für Fichte). Damit wäre das durchschnittliche Endnutzungsalter aber immer noch höher als es in der Vergangenheit tatsächlich war (vgl. 4.5). Allerdings zählen zum Rohholzpotenzial auch die Bäume und Bestände, die bisher nicht genutzt worden sind, obwohl sie das Endnutzungsalter bzw. den Zieldurchmesser bereits überschritten haben. Es ist zu erwarten, dass diese Mengen nur mobilisiert werden, wenn sich die Rahmenbedingungen dafür ändern.

3.3.3 Überblick Szenario D: Endnutzungsalter gegenüber Basisszenario um 20 Jahre verlängert

Beim Szenario D wird die Endnutzung gegenüber dem Basisszenario deutlich hinausgezögert. Das Endnutzungsalter ist um 20 Jahre heraufgesetzt und der Zieldurchmesser um 10 cm erhöht. Mit diesen Unterstellungen ist das potenzielle Rohholzaufkommen in den ersten Perioden etwa 25 % geringer als im Basisszenario. Zum Ende des Modellzeitraumes nähert es sich dem Basisszenario wieder an. Die geringere Nutzung führt zu einem weiteren Vorratsaufbau von 311 auf 385 m³/ha (+ 24 %) innerhalb von 40 Jahren. Damit könnte dieses Szenario eine Entwicklung abbilden, bei der die Rohstofffunktion zugunsten anderer Waldfunktionen zurück gestellt wird.

3.3.4 Überblick Szenario F: Reduktion des Holzvorrates auf das Niveau von 1987

Der Holzvorrat in unseren Wäldern ist gegenwärtig mit 320 m³/ha im historischen und europäischen Vergleich sehr hoch. In den alten Bundesländern ist er zwischen 1987 und 2002 von 288 m³/ha auf 343 m³/ha angewachsen. Nach dem Basisszenario der Waldentwicklungs- und Holzaufkommensmodellierung wird der Holzvorrat bis zum Jahr 2022 im Bundesdurchschnitt nochmals um 18 m³/ha ansteigen. Dieser fortgesetzte Vorratsaufbau erhöht das Produktionsrisiko der Forstwirtschaft und verringert das potenzielle Rohholzaufkommen. Mit dem Szenario F soll untersucht werden, welches potenzielle Rohholzaufkommen sich bei einer Absenkung des Hektarvorrates auf das Niveau von 1987 (BWI¹) ergeben würde. Insbesondere soll geprüft werden, in welchem Umfang das Aufkommenspotenzial der Fichte gegenüber dem Basisszenario gesteigert werden kann.

Dazu wurde das Alter der flächigen Endnutzung ausgehend vom Basisszenario über mehrere Testrechnungen meist um 10 oder 20 Jahre verringert, so dass bis zum Jahre 2022 in der Summe der alten Bundesländer das angestrebte Vorratsniveau von 1987 erreicht wird.

- Dabei wurde das Endnutzungsalter bis auf wenige Ausnahmen (Kiefer) nicht unter den kleinsten Wert im Basisszenario abgesenkt.
- Für Fichte wurde das Endnutzungsalter in den meisten Ländern auf 100 Jahre festgelegt. Das ist meist eine Reduzierung um 20 oder 30 Jahre gegenüber dem Basisszenario. Größer ist die Differenz in Sachsen (40 J.), Baden-Württemberg (50 J.) und Niedersachsen

(60 J.). Nur in Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern und Nordrhein-Westfalen, wo das Basisszenario schon 100 oder weniger Jahre vorsieht, wurden 80 Jahre angesetzt. Anders als im Basisszenario wurden keine Unterschiede zwischen den Eigentumsarten gemacht.

- Bei Tanne wurde das Alter der flächigen Endnutzung mit Rücksicht auf den hohen Anteil an Altbeständen nicht geändert.

Weitere Besonderheiten gegenüber dem Basisszenario:

- Die Mittelhöhe, als zusätzliches Entscheidungskriterium bei den festgesetzten Eingriffszeitpunkten, ging nicht als Steuergröße in das Nutzungsmodell ein.
- Keine Festlegung von Zieldurchmessern bei flächigen Endnutzungen.
- Keine Modifikation der Grundflächenleitkurven für die Steuerung der Vornutzung.

Insgesamt wurden gegenüber dem Basisszenario die Unterschiede zwischen den Ländern hinsichtlich der Modellsteuerung verringert.

Weil für die neuen Bundesländer geeignete Vergleichsdaten für 1987 fehlen, wird das Szenario nur nach der Vorratsentwicklung in den alten Bundesländern gesteuert. Die Modellsteuerung wird in den neuen Bundesländern jedoch gleichermaßen modifiziert. Die Angaben für die Steuerung der Endnutzung im Szenario F enthält Tabelle 17 im Anhang.

In der Summe aller Baumarten ergibt sich beim Szenario F für die alten Bundesländer bis zum Jahr 2022 genau der Hektarvorrat des Jahres 1987. Das wird vor allem durch die deutliche Absenkung der Vorräte in Hessen, Bayern und Baden-Württemberg erreicht. In den anderen Ländern bleibt es zwar bei einem Vorratsanstieg, der jedoch geringer als beim Basisszenario ist. Ursache dafür ist der Schwerpunkt des Holzvorrates in den niederen Altersklassen. Der größte Vorratsabbau findet bei Buche und Tanne statt, die einen großen Überhang an Starkholz haben. Bei Fichte, Kiefer und Eiche wird das Vorratsniveau der BWI¹ erreicht. Bei Douglasie und Lärche ergibt sich aufgrund des hohen Anteils jüngerer Altersklassen ein Vorratsaufbau. Er hat wegen des geringen Anteils dieser Baumarten insgesamt jedoch keine große Bedeutung. Eine detaillierte Aufstellung der Vorratsentwicklung enthält Tabelle 18 im Anhang.

Zum Vergleich: Beim Basisszenario steigt der Holzvorrat von 1987 bis 2022 um 24 % an, wobei der größte Anstieg nicht im Modell erfolgt, sondern bereits zwischen 1987 und 2002 stattgefunden hat.

Unter dem Szenario „F“ steigt das potenzielle Rohholzaufkommen in der zweiten Periode (2008-2012) auf den Höchstwert von 100 Millionen Efm/a. Danach sinkt es wieder ab und liegt ab der Periode 2023-2027 in derselben Größenordnung wie das Basisszenario (Abbildung 108). Weitere Ergebnisse des Szenarios „F“ enthält Kapitel 4.8.

Den Verlauf des Vorratsabbaus zeigt Abbildung 109.

3.3.5 Vergleich verschiedener Szenarien

Verschiedene Testszenarien haben gezeigt, dass sie sich hinsichtlich der Menge des Rohholzpotenzials zum Ende des Prognosezeitraumes immer mehr annähern. Nur das Vorratsniveau und die Sortenstruktur sind unterschiedlich (Anhang 4.9 auf Seite 116). Das erhärtet den Standpunkt, dass das Basisszenario zur Beschreibung des potenziellen Rohholzaufkommens gut geeignet ist.

Zwar ist eine Maximierung der Holzproduktion durch optimale Vorratsstrukturen und Orientierung des Zielalters am Kulminationszeitpunkt der Gesamtwuchsleistung theoretisch

möglich, doch das war nicht Gegenstand der vorliegenden Analyse. Die vorgestellten Szenarien beleuchten den Handlungsspielraum lediglich punktuell. Bei welcher Waldbewirtschaftung eine maximale Holzproduktion möglich wird, könnte auf der Grundlage der vorliegenden Daten und Modelle ermittelt werden. Wegen der Vielfalt der Anforderungen an den Wald und der Vielzahl der Akteure mit unterschiedlicher Interessenlage und Motivation kann das jedoch noch keine unmittelbar umsetzbaren praktischen Handlungsempfehlungen liefern. Deshalb müsste es von einer Analyse der Trends und Zielkonflikte der Waldbewirtschaftung flankiert werden.

Wenn das potenzielle Rohholzaufkommen nicht ausgeschöpft wird, werden die Vorräte zunächst weiter ansteigen. Aber auch nach oben hat die Natur mit zunehmender Mortalität sowie Schäden durch atmosphärische Einwirkungen Grenzen eingezogen, die im Modell jedoch nicht enthalten sind. Das führt schließlich dazu, dass „angehäuftes“ Potenzial nicht mehr realisiert werden kann und im wahrsten Sinne des Wortes „verfällt“.

Einfache Überschlagsrechnungen erwecken den Eindruck, als könnte das Rohholzaufkommen gesteigert werden, indem Holzvorrat abgebaut wird. Das ist nur möglich, weil die Vorräte gegenwärtig sehr hoch sind und findet sein Ende, wenn eine optimale Vorratshöhe unterschritten wird. Je nach dem, in welcher Höhe die Nutzungen geführt würden, kann das durchaus mehrere Jahrzehnte dauern. Im Szenario B ist diese Situation nach 15 Jahren und im Szenario F nach 20 Jahren erreicht. Eine Basis für eine langfristig stabile, kontinuierliche Holzproduktion ist das nicht. Es zeigt sich aber auch, dass der vorübergehende Rückgang des Fichtenpotenzials im Basisszenario durch ein flexibles Nutzungsregime vermieden werden kann.

Die Analyse der verschiedenen Testszenarien führt zu der Erkenntnis, dass eine gegenüber dem Basisszenario „verbesserte“ Abschätzung des potenziellen Rohholzaufkommens mit dem vorhandenen WEHAM-Modell kaum möglich ist. Jede Abweichung von dem auf harmonische Ergebnisse ausgerichteten Basisszenario führt zumindest in den ersten Prognoseperioden weiter von der Realität hinweg. Lediglich beim Nadelholz, insbesondere bei Fichte, verbessert die Reduktion des Endnutzungsalters im F-Szenario die Plausibilität der Ergebnisse.

3.4 Fazit potenzielles Rohholzaufkommen

Unter dem Basisszenario liegt das jährliche potenzielle Rohholzaufkommen im Zeitraum von 2003 bis 2022 um 19 % über der Nutzungsmenge in den 15 Jahren davor. Dabei werden rund 90 % des Zuwachses genutzt und der stehende Holzvorrat steigt um 5 % an. In der Summe sind somit genügend Ressourcen vorhanden, um den Holzmarkt im bisherigen oder auch steigendem Umfang zu beliefern. Jedoch unterscheidet sich das künftige Nutzungspotenzial in seiner Baumarten-, Durchmesser- und Eigentümerstruktur erheblich vom bisherigen Holzeinschlag. Deshalb wird das Nutzungspotenzial nur realisierbar sein, wenn sich Forstwirtschaft und Holzindustrie auf die veränderten Bedingungen einstellen. Wenn das nicht gelingt, wird das in der Charta für Holz gestellte Ziel einer Steigerung des Rohholzaufkommens um 20 % nicht erreichbar sein.

Die wichtigsten Erkenntnisse sind:

Beim Nadelholz ist eine Steigerung des Rohholzaufkommens nur möglich, wenn die von den Forstverwaltungen für das Basisszenario vorgesehene Endnutzungsalter und Zieldurchmesser nicht sofort, sondern nur ganz allmählich umgesetzt werden. Das ist bei einer entsprechenden Nachfrage auf dem Holzmarkt durchaus vorstellbar, denn in der Vergangenheit sind die Endnutzungen deutlich früher durchgeführt worden. Die Verlängerung der Umtriebszeiten hätte bei den gegenwärtigen Verarbeitungsstrukturen einen Mangel an schwachen und

mittelstarken Sortimenten und später ein Überangebot an Starkholz zur Folge. Ob die weitere Zunahme der Starkholzvorräte im Wald wirtschaftlich sinnvoll ist, wurde nicht untersucht. Klar ist jedoch, dass damit das Produktionsrisiko für den Waldbesitzer weiter steigt. Das betrifft die Gefährdung durch atmosphärische Einflüsse (Sturm, Schnee, Immissionen), die Holzentwertung durch Pilze und Insekten und auch eine mangelnde Nachfrage nach sehr dicken Sortimenten.

Beim Laubholz haben wir heute bereits sehr viel Starkholz in den Wäldern, für das es keine entsprechende Nachfrage gibt. Wenn es gelingt, diese Ressourcen zu erschließen, könnte das Laubholzaufkommen nahezu verdoppelt werden. Je weiter sich die Nutzung der Laubstarkholzvorräte verzögert, desto schwieriger wird es werden, sie überhaupt noch wirtschaftlich zu verwerten. Neben den wirtschaftlichen und technischen Schwierigkeiten bei der Nutzung des Laubstarkholzes, gibt es zusätzliche Restriktionen, weil Althölzer als besondere Biotope häufig einen besonderen Schutz genießen.

Für die künftige Versorgung mit Rohholz müssen alle Eigentumsarten gleichermaßen herangezogen werden. Während der Staatswald sein Nutzungspotenzial in der Vergangenheit in etwa ausgeschöpft hat, bestehen im Privatwald – insbesondere im Kleinprivatwald – noch ungenutzte Ressourcen. Das hat zu einer überdurchschnittlichen Anhäufung der Holzvorräte und damit nun einem höheren Nutzungspotenzial im Privatwald geführt.

4 Anhang

4.1 Übersichtskarten

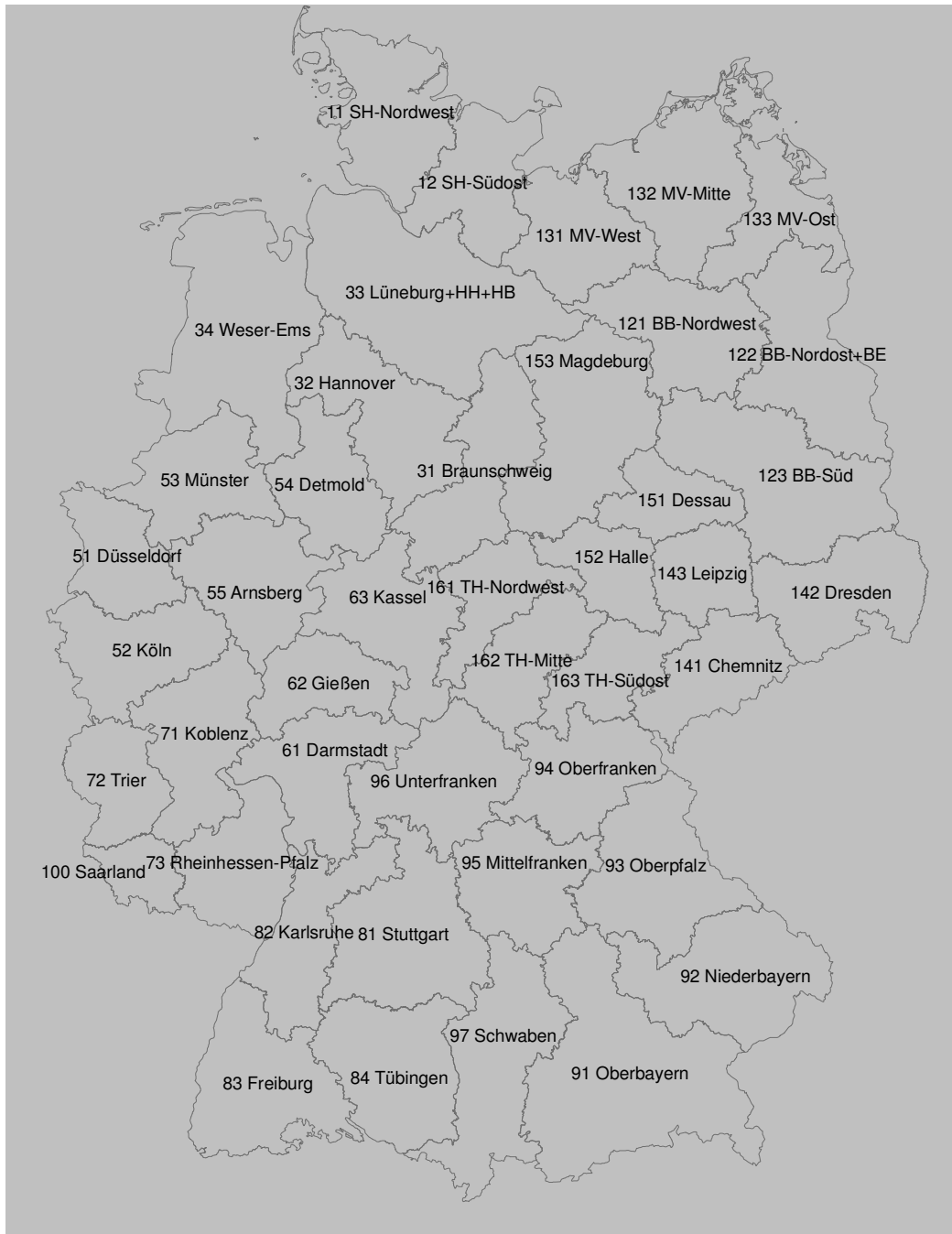


Abbildung 58: Auswertungsregionen auf Basis der Regierungsbezirke

Auswertungs-region	Zugehörige Landkreise
SH-Nordwest	Steinburg / Schleswig-Flensburg / Rendsburg-Eckernförde / Nordfriesland / Dithmarschen / Flensburg, Stadt /
SH-Südwest	Kiel, Landeshauptstadt / Stormarn / Segeberg / Lübeck, Hansestadt / Plön / Pinneberg / Ostholstein / Neumünster, Stadt / Herzogtum Lauenburg /
Braunschweig	Braunschweig, Stadt / Goslar / Osterode am Harz / Northeim / Helmstedt / Peine / Göttingen / Gifhorn / Salzgitter, Stadt / Wolfenbüttel / Wolfsburg, Stadt /
Hannover	Hildesheim / Schaumburg / Nienburg (Weser) / Holzminden / Hameln-Pyrmont / Hannover, Landeshauptstadt / Diepholz / Hannover /
Lüne-burg+HH+HB	Rotenburg (Wümme) / Bremen, Stadt / Bremerhaven, Stadt / Hamburg, Freie und Hansestadt / Verden / Uelzen / Soltau-Fallingb. / Osterholz / Lüneburg / Lüchow-Dannenberg / Harburg / Cuxhaven / Celle / Stade /
Weser-Ems	Friesland / Grafschaft Bentheim / Wittmund / Wesermarsch / Vechta / Osnabrück / Oldenburg / Oldenburg (Oldenburg), Stadt / Leer / Emden, Stadt / Osnabrück, Stadt / Wilhelmshaven, Stadt / Ammerland / Aurich / Cloppenburg / Delmenhorst, Stadt / Emsland /
Düsseldorf	Mönchengladbach, Stadt / Solingen, Stadt / Viersen / Neuss / Mettmann / Kleve / Wuppertal, Stadt / Wesel / Remscheid, Stadt / Mülheim an der Ruhr, Stadt / Krefeld, Stadt / Essen, Stadt / Duisburg, Stadt / Düsseldorf, Stadt / Oberhausen, Stadt /
Köln	Leverkusen, Stadt / Rhein-Sieg-Kreis / Rheinisch-Bergischer Kreis / Oberbergischer Kreis / Heinsberg / Euskirchen / Aachen / Düren / Köln, Stadt / Bonn, Stadt / Aachen, Stadt / Erftkreis /
Münster	Steinfurt / Warendorf / Recklinghausen / Coesfeld / Münster, Stadt / Gelsenkirchen, Stadt / Bottrop, Stadt / Borken /
Detmold	Höxter / Paderborn / Bielefeld, Stadt / Lippe / Herford / Gütersloh / Minden-Lübbecke /
Arnsberg	Dortmund, Stadt / Unna / Soest / Siegen-Wittgenstein / Märkischer Kreis / Olpe / Ennepe-Ruhr-Kreis / Herne, Stadt / Hagen, Stadt / Hamm, Stadt / Bochum, Stadt / Hochsauerlandkreis /
Darmstadt	Hochtaunuskreis / Wetteraukreis / Rheingau-Taunus-Kreis / Offenbach / Odenwaldkreis / Main-Kinzig-Kreis / Frankfurt am Main, Stadt / Darmstadt, Stadt / Darmstadt-Dieburg / Bergstraße / Wiesbaden, Landeshauptstadt / Offenbach am Main, Stadt / Groß-Gerau / Main-Taunus-Kreis /
Gießen	Vogelsbergkreis / Marburg-Biedenkopf / Limburg-Weilburg / Gießen / Lahn-Dill-Kreis /
Kassel	Schwalm-Eder-Kreis / Kassel / Werra-Meißner-Kreis / Hersfeld-Rotenburg / Kassel, Stadt / Fulda / Waldeck-Frankenberg /

Koblenz	Bad Kreuznach / Rhein-Lahn-Kreis / Rhein-Hunsrück-Kreis / Neuwied / Mayen-Koblenz / Birkenfeld / Westerwaldkreis / Altenkirchen (Westerwald) / Ahrweiler / Koblenz, Stadt / Cochem-Zell /
Trier	Trier-Saarburg / Daun / Bitburg-Prüm / Trier, Stadt / Bernkastel-Wittlich /
Rheinessen-Pfalz	Mainz, Stadt / Mainz-Bingen / Ludwigshafen / Südliche Weinstraße / Kusel / Bad Dürkheim / Kaiserslautern / Südwestpfalz / Germersheim / Donnersbergkreis / Kaiserslautern, Stadt / Alzey-Worms / Frankenthal (Pfalz), Stadt / Landau in der Pfalz, Stadt / Ludwigshafen am Rhein, Stadt / Neustadt an der Weinstraße, Stadt / Speyer, Stadt / Worms, Stadt / Zweibrücken, Stadt / Pirmasens, Stadt /
Stuttgart	Göppingen / Heilbronn / Ostalbkreis / Heidenheim / Main-Tauber-Kreis / Schwäbisch Hall / Hohenlohekreis / Heilbronn, Stadt / Ludwigsburg / Esslingen / Böblingen / Stuttgart, Landeshauptstadt / Rems-Murr-Kreis /
Karlsruhe	Rhein-Neckar-Kreis / Baden-Baden, Stadt / Enzkreis / Freudenstadt / Calw / Pforzheim, Stadt / Mannheim, Universitätsstadt / Heidelberg, Stadt / Rastatt / Karlsruhe, Stadt / Neckar-Odenwald-Kreis / Karlsruhe /
Freiburg	Ortenaukreis / Waldshut / Lörrach / Konstanz / Tuttlingen / Rottweil / Emmendingen / Breisgau-Hochschwarzwald / Freiburg im Breisgau, Stadt / Schwarzwald-Baar-Kreis /
Tübingen	Biberach / Reutlingen / Tübingen / Zollernalbkreis / Ulm, Universitätsstadt / Bodenseekreis / Ravensburg / Sigmaringen / Alb-Donau-Kreis /
Oberbayern	Starnberg / Garmisch-Partenkirchen / Miesbach / Mühldorf a. Inn / München / Neuburg-Schrobenhausen / Weilheim-Schongau / Rosenheim / Fürstenfeldbruck / Traunstein / Pfaffenhofen a.d. Ilm / Altötting / Ingolstadt, Stadt / Landsberg a. Lech / Rosenheim, Stadt / Freising / Berchtesgadener Land / Bad Tölz-Wolfratshausen / Dachau / Ebersberg / Eichstätt / Erding / München, Landeshauptstadt /
Niederbayern	Landshut / Dingolfing-Landau / Straubing-Bogen / Rottal-Inn / Regen / Passau / Freyung-Grafenau / Deggendorf / Straubing, Stadt / Landshut, Stadt / Passau, Stadt / Kelheim /
Oberpfalz	Cham / Tirschenreuth / Schwandorf / Regensburg / Neumarkt i.d. OPf. / Amberg-Sulzbach / Weiden i.d. OPf., Stadt / Regensburg, Stadt / Amberg, Stadt / Neustadt a.d. Waldnaab /
Oberfranken	Coburg / Kulmbach / Lichtenfels / Kronach / Hof / Forchheim / Bamberg / Hof, Stadt / Coburg, Stadt / Bamberg, Stadt / Bayreuth, Stadt / Wunsiedel i. Fichtelgebirge / Bayreuth /
Mittelfranken	Schwabach, Stadt / Roth / Neustadt a.d. Aisch-Bad Windsheim / Nürnberger Land / Fürth / Ansbach / Weißenburg-Gunzenhausen / Nürnberg, Stadt / Fürth, Stadt / Erlangen, Stadt / Ansbach, Stadt / Erlangen-Höchstadt /

Unterfranken	Haßberge / Würzburg / Schweinfurt / Main-Spessart / Miltenberg / Kitzingen / Rhön-Grabfeld / Bad Kissingen / Aschaffenburg / Würzburg, Stadt / Aschaffenburg, Stadt / Schweinfurt, Stadt /
Schwaben	Neu-Ulm / Donau-Ries / Kaufbeuren, Stadt / Unterallgäu / Oberallgäu / Ostallgäu / Lindau (Bodensee) / Dillingen a.d. Donau / Augsburg / Aichach-Friedberg / Kempten (Allgäu), Stadt / Augsburg, Stadt / Memmingen, Stadt / Günzburg /
Saarland	Neunkirchen / Sankt Wendel / Saarlouis / Merzig-Wadern / Stadtverband Saarbrücken / Saarpfalz-Kreis
BB-Nordwest	Oberhavel / Ostprignitz-Ruppin / Havelland / Prignitz /
BB-Nordost+BE	Berlin, Stadt / Barnim / Märkisch-Oderland / Uckermark / Frankfurt (Oder), Stadt / Berlin-West, Stadt / Oder-Spree / Berlin-Ost, Stadt /
BB-Süd	Spree-Neiße / Potsdam-Mittelmark / Teltow-Fläming / Elbe-Elster / Dahme-Spreewald / Potsdam, Stadt / Brandenburg an der Havel, Stadt / Cottbus, Stadt / Oberspreewald-Lausitz /
MV-West	Ludwigslust / Parchim / Nordwestmecklenburg / Schwerin / Wismar /
MV-Mitte	Nordvorpommern / Müritz / Güstrow / Demmin / Bad Doberan / Stralsund / Rostock /
MV-Ost	Neubrandenburg / Greifswald / Mecklenburg-Strelitz / Rügen / Ostvorpommern / Uecker-Randow /
Chemnitz	Chemnitz, Stadt / Zwickauer Land / Aue-Schwarzenberg / Mittlerer Erzgebirgskreis / Stollberg / Mittweida / Freiberg / Chemnitzer Land / Annaberg / Plauen, Stadt / Vogtlandkreis / Zwickau, Stadt /
Dresden	Bautzen / Kamenz / Weißeritzkreis / Sächsische Schweiz / Löbau-Zittau / Riesa-Großenhain / Meißen / Hoyerswerda, Stadt / Görlitz, Stadt / Dresden, Stadt / Niederschles. Oberlausitzkreis /
Leipzig	Döbeln / Torgau-Oschatz / Leipziger Land / Leipzig, Stadt / Muldentalkreis / Delitzsch /
Dessau	Dessau, Stadt / Anhalt-Zerbst / Bernburg / Bitterfeld / Köthen / Wittenberg /
Halle	Halle (Saale), Stadt / Weißenfels / Sangerhausen / Saalkreis / Merseburg-Querfurt / Burgenlandkreis / Mansfelder Land /
Magdeburg	Ohrekreis / Wernigerode / Schönebeck / Quedlinburg / Stendal / Halberstadt / Bördekreis / Aschersleben-Staßfurt / Magdeburg, Landeshauptstadt / Altmarkkreis Salzwedel / Jerichower Land /
TH-Nordwest	Nordhausen / Kyffhäuserkreis / Wartburgkreis / Eichsfeld / Eisenach, Stadt / Unstrut-Hainich-Kreis /
TH-Mitte	Sömmerda / Weimarer Land / Hildburghausen / Weimar, Stadt / Gotha / Schmalkalden-Meinungen / Erfurt, Stadt / Suhl, Stadt / Ilm-Kreis /
TH-Südost	Altenburger Land / Gera, Stadt / Jena, Stadt / Sonneberg / Saalfeld-Rudolstadt / Saale-Holzland-Kreis / Saale-Orla-Kreis / Greiz /

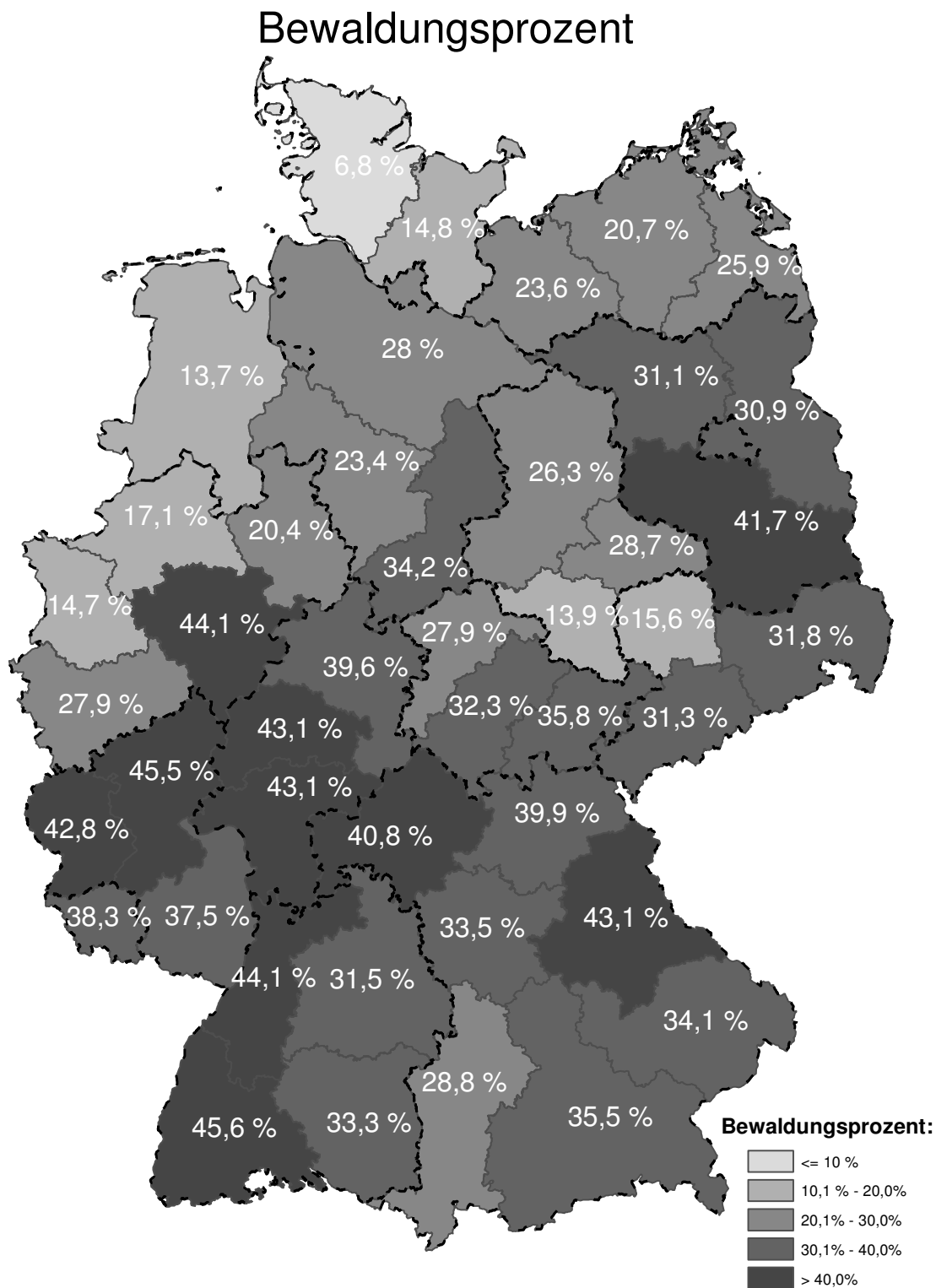


Abbildung 59: Anteil der Waldfläche an der Gesamtfläche der Regionen (Bewaldungsprozent)

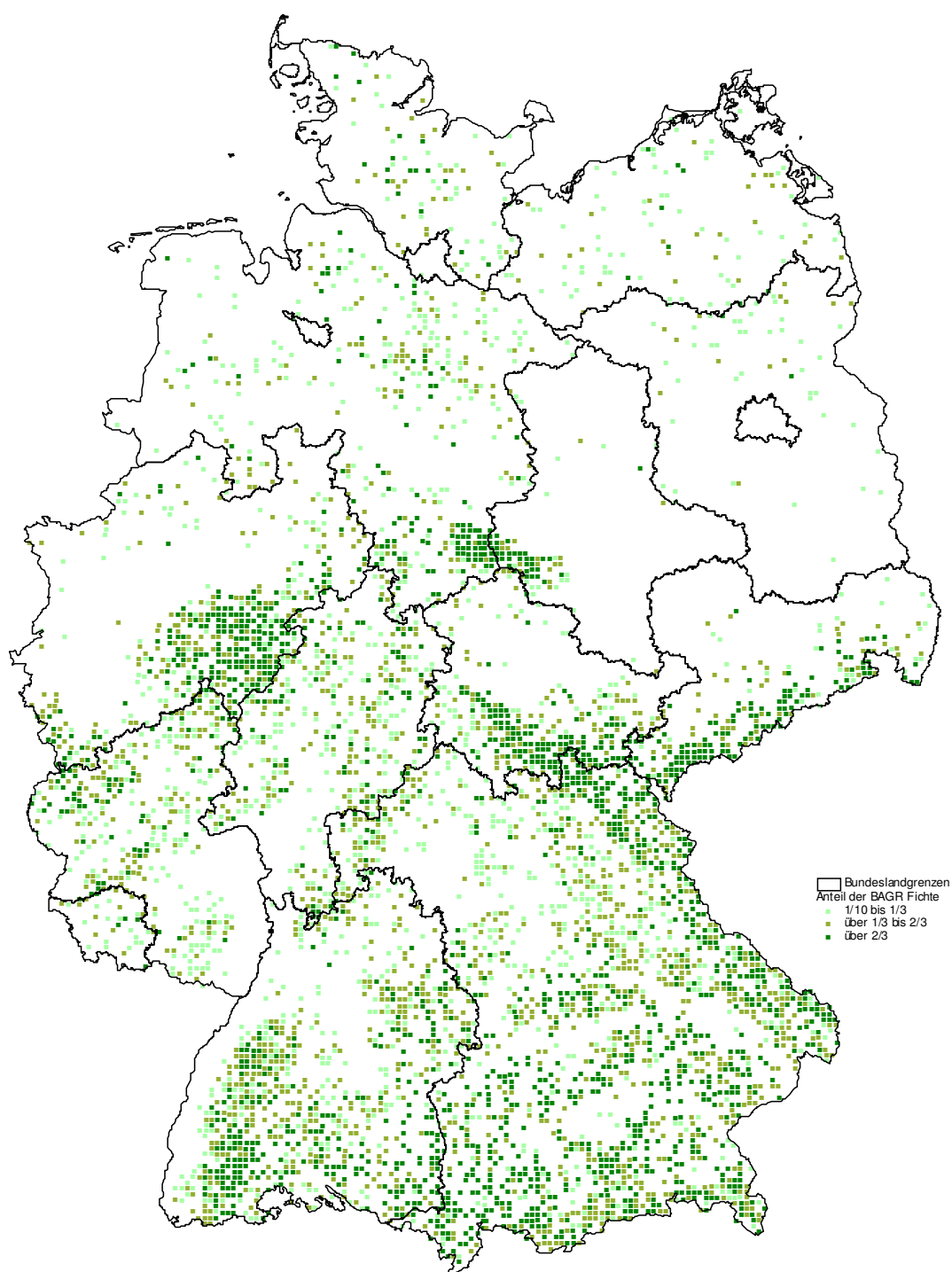


Abbildung 60: Anteil der Baumartengruppe Fichte im Grundnetz der Bundeswaldinventur

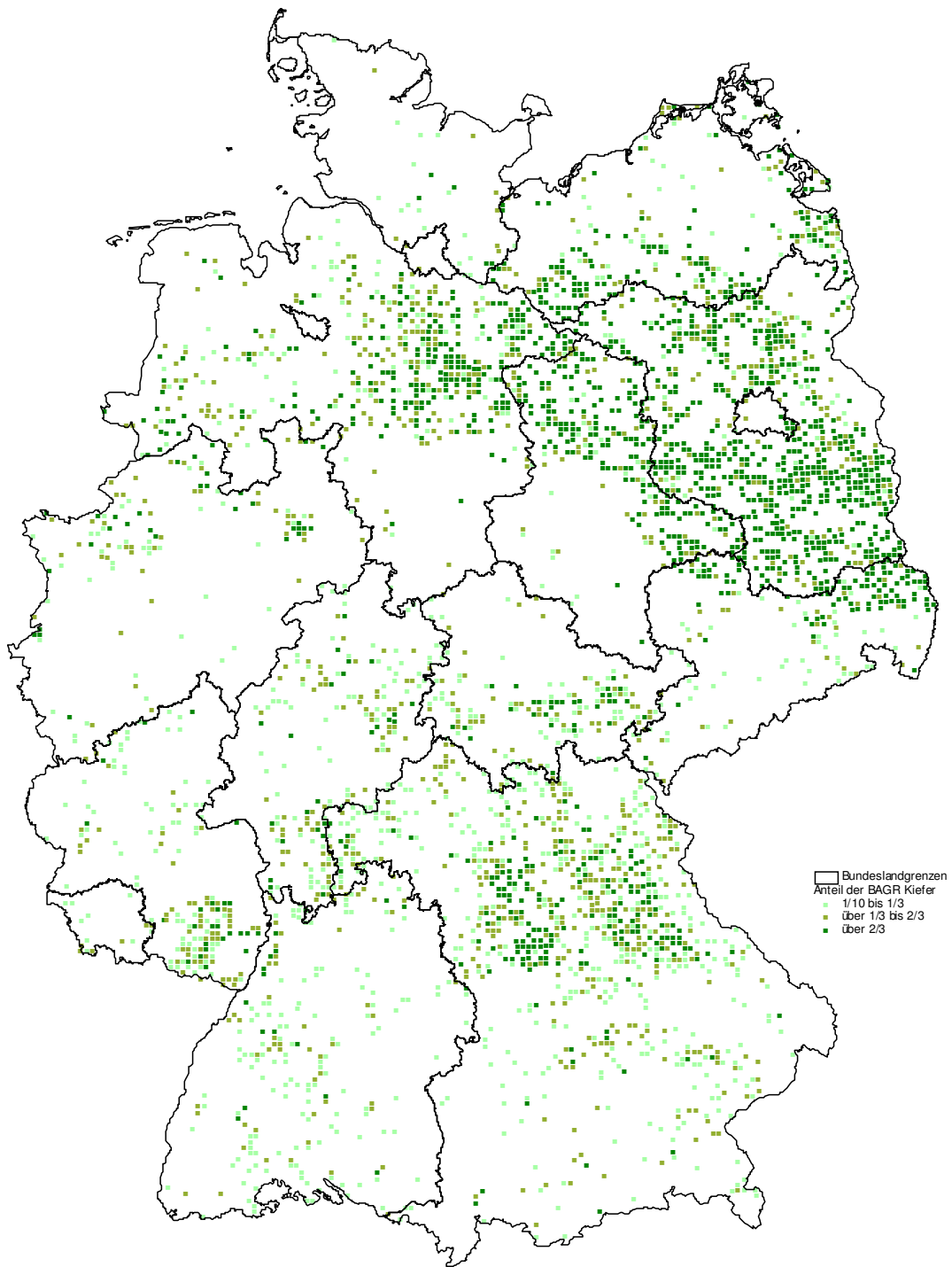


Abbildung 61: Anteil der Baumartengruppe Kiefer im Grundnetz der Bundeswaldinventur

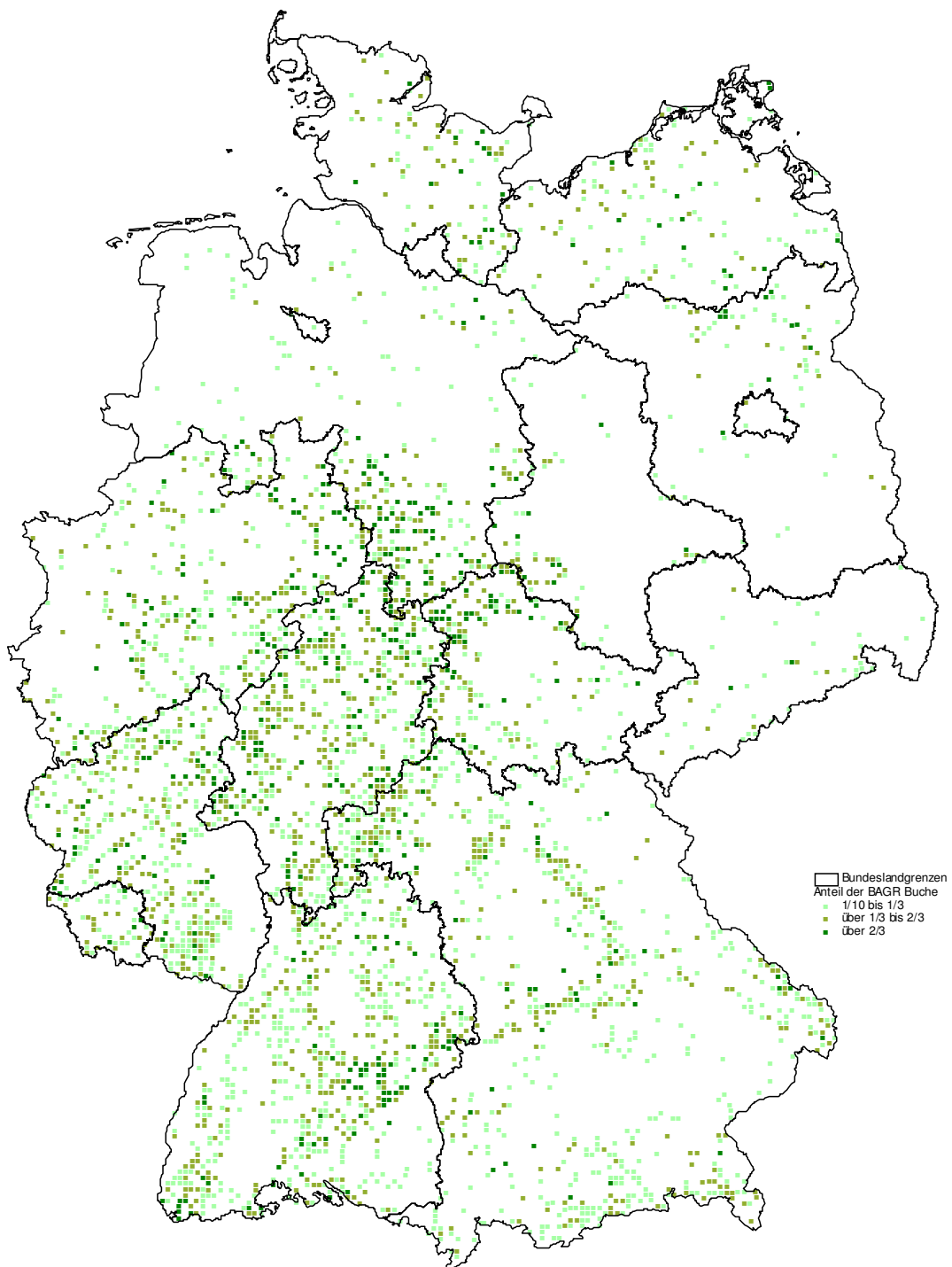


Abbildung 62: Anteil der Baumartengruppe Buche im Grundnetz der Bundeswaldinventur

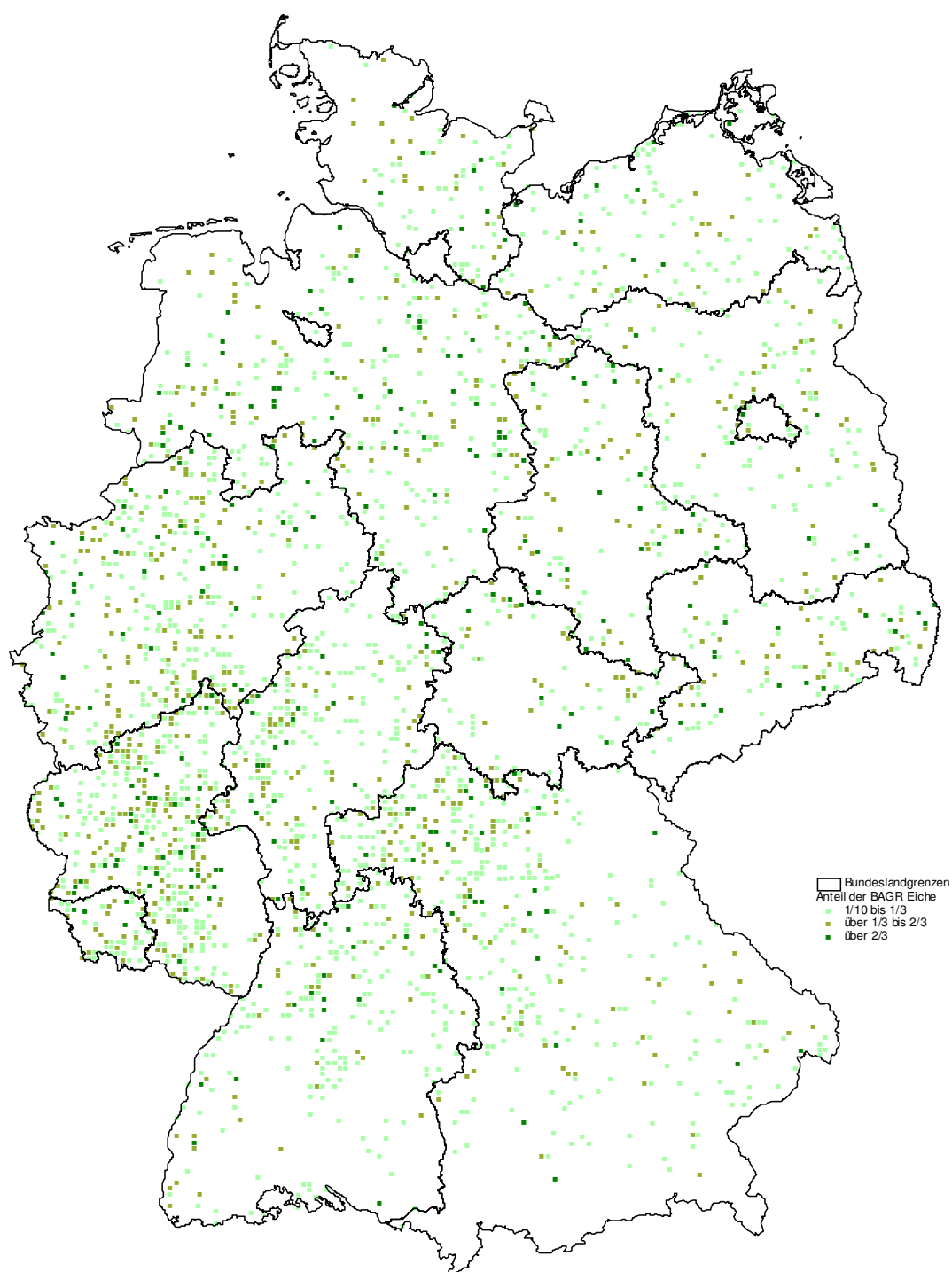


Abbildung 63: Anteil der Baumartengruppe Eiche im Grundnetz der Bundeswaldinventur

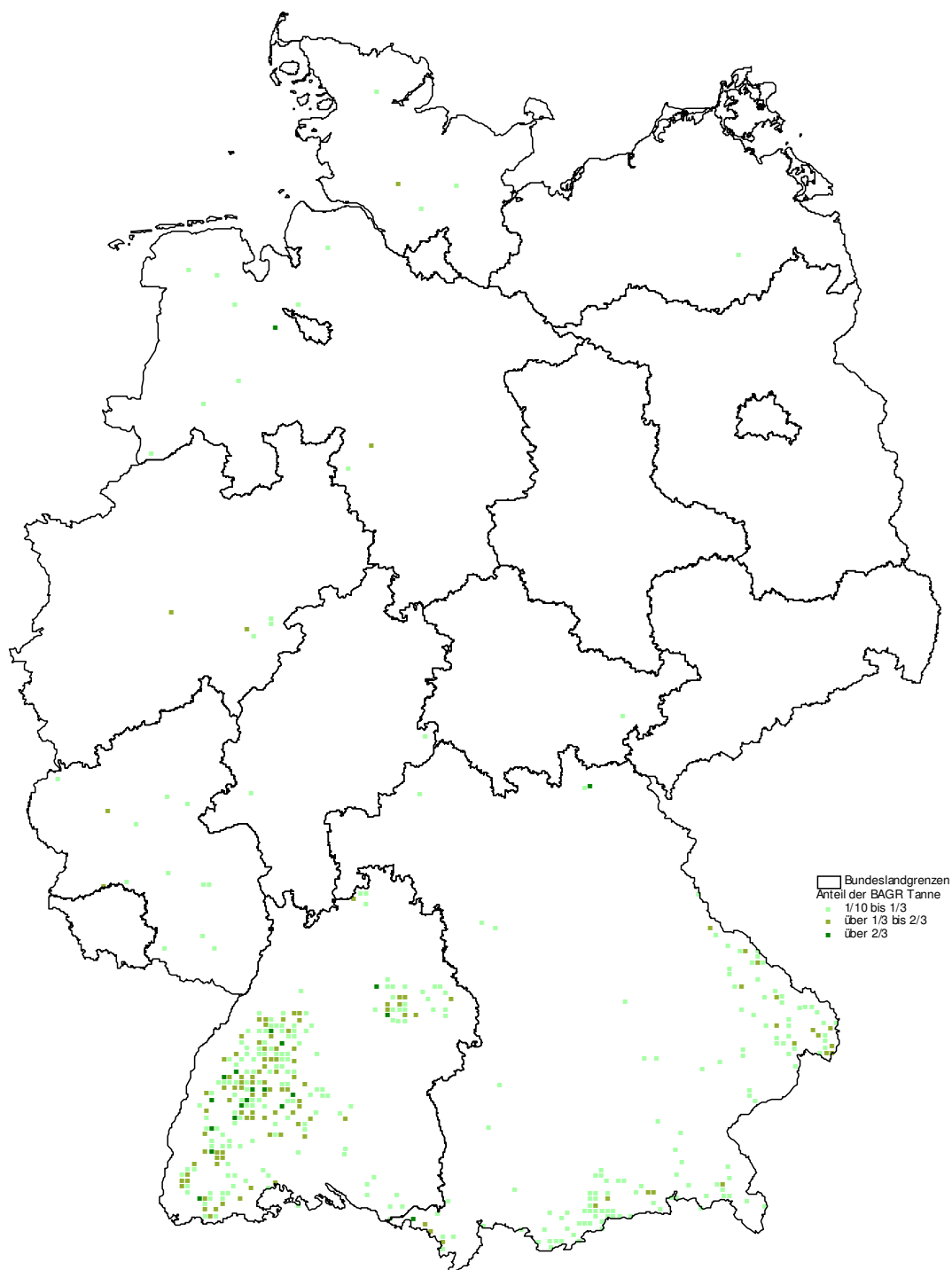


Abbildung 64: Anteil der Baumartengruppe Tanne im Grundnetz der Bundeswaldinventur

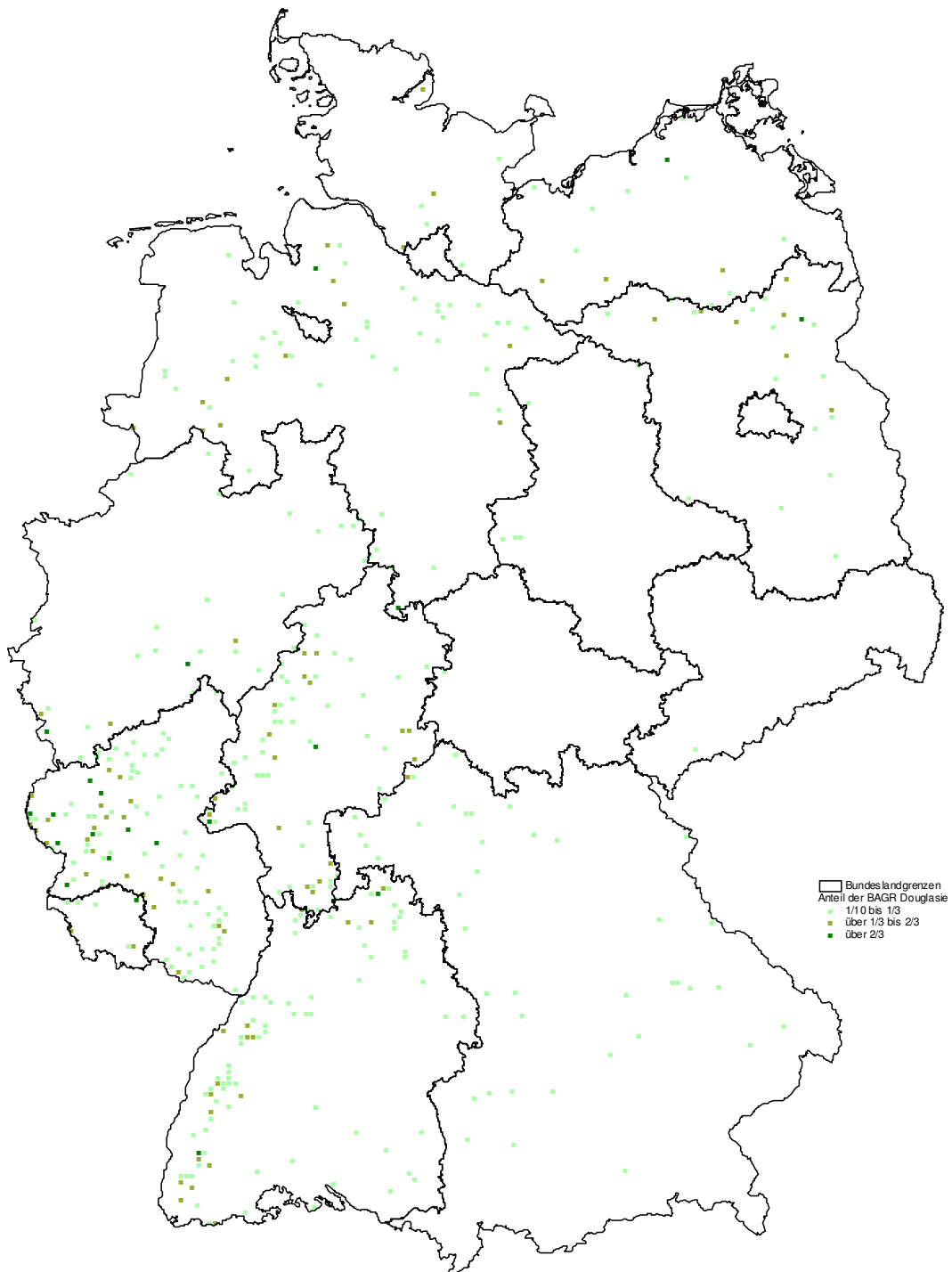


Abbildung 65: Anteil der Baumartengruppe Douglasie im Grundnetz der Bundeswaldinventur

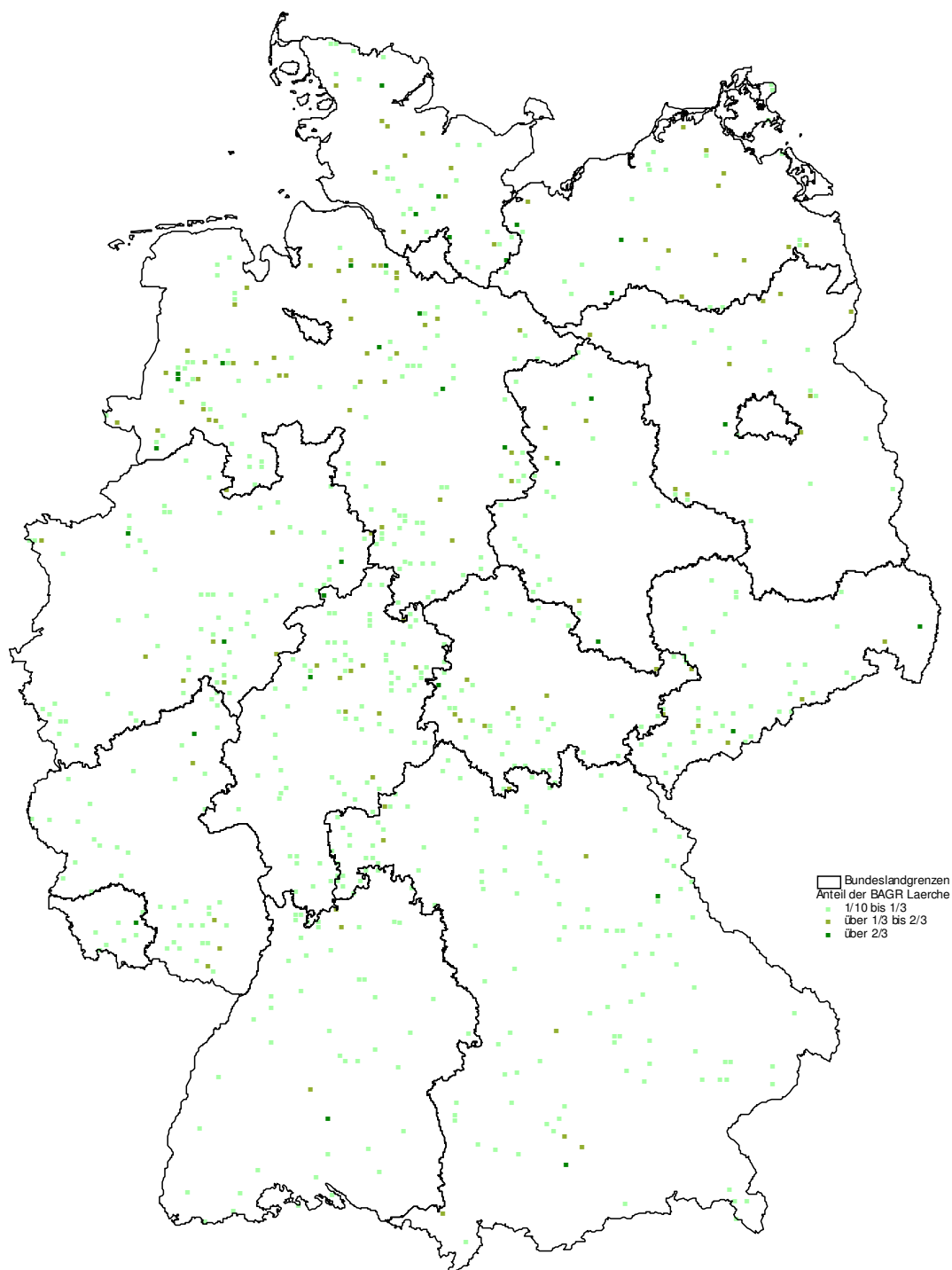


Abbildung 66: Anteil der Baumartengruppe Lärche im Grundnetz der Bundeswaldinventur

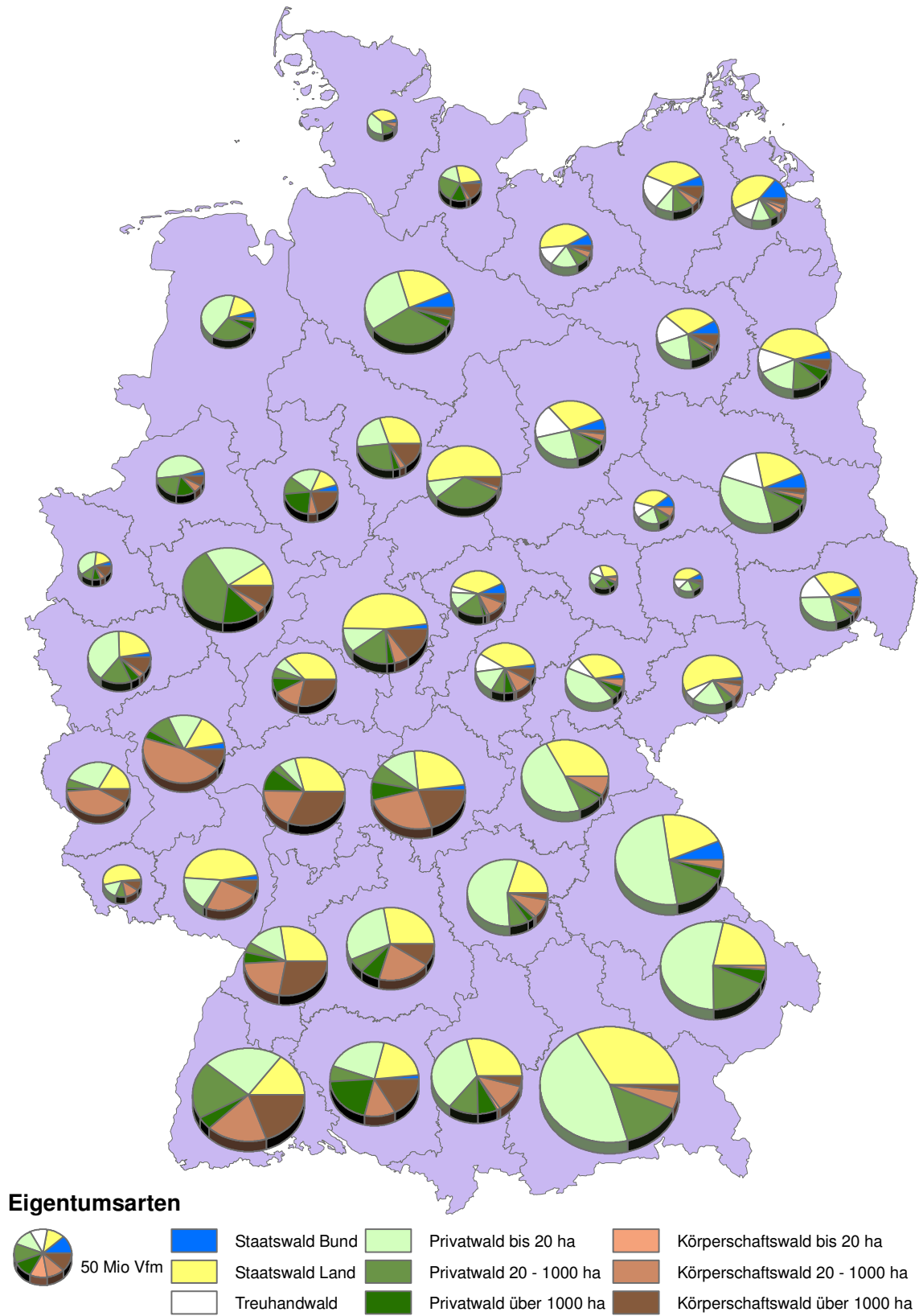


Abbildung 67: Anteil der Eigentumsarten am Vorrat in den Regionen

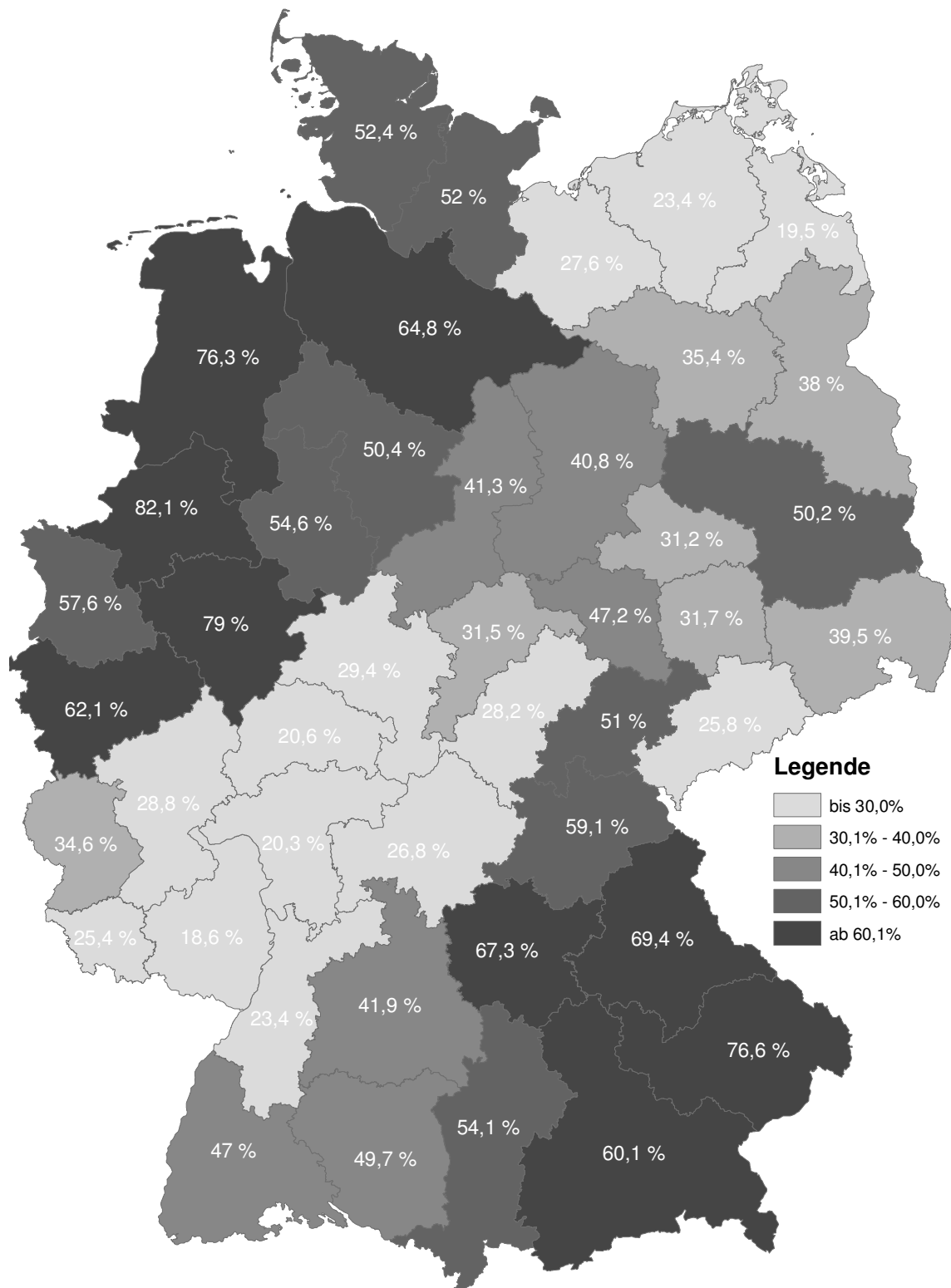


Abbildung 68: Anteil des Privatwaldes am Vorrat in den Regionen

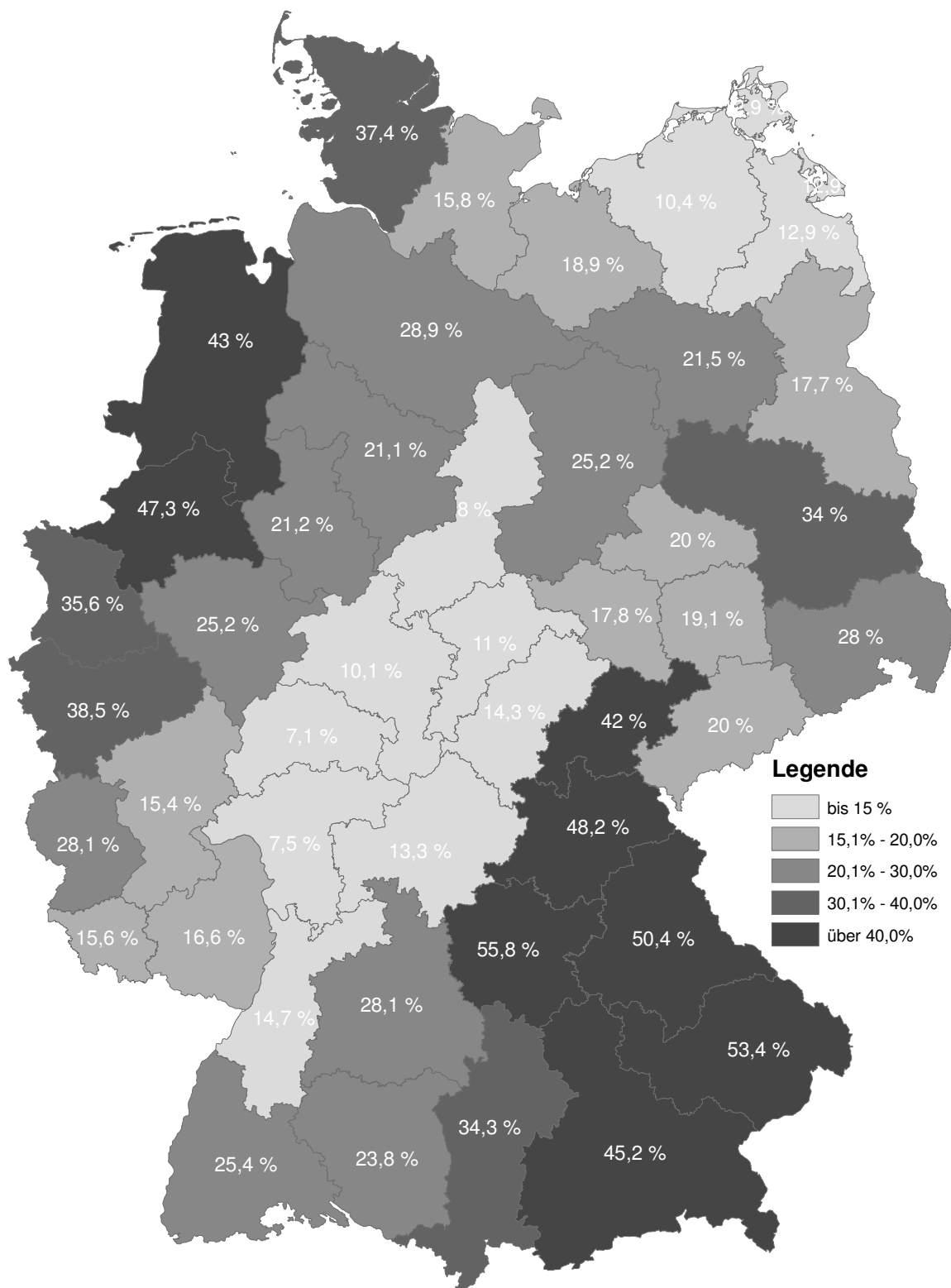


Abbildung 69: Anteil des Kleinprivatwaldes bis 20 ha am Vorrat in den Regionen

4.2 Überblick Baumarten

Tabelle 9: Baumartengruppen Fichte, Kiefer, Buche, Eiche – die wichtigsten Kennziffern im Vergleich

	Fichte	Kiefer	Buche	Eiche
Fläche im Hauptbestand	2,978 Mio. ha	2,467 Mio. ha	1,565 Mio. ha	1,010 Mio. ha
Veränderung der Waldfläche im Hauptbestand *	- 218.658 ha = - 8,1 %	- 125.261 ha = - 9,9 %	+ 150.866 ha = + 12,4 %	+ 58.536 ha = + 7,9 %
Anteil an der gesamten Holzbodenfläche	28,2 %	23,3 %	14,8 %	9,6 %
Anteil am gesamten Holzvorrat	36,8 %	20,8 %	17,3 %	8,9 %
Anteil an der gesamten Nutzungsmenge *	58,5 %	11,5 %	15,1 %	4,0 %
Holzvorrat	404 m ³ /ha	282 m ³ /ha	352 m ³ /ha	286 m ³ /ha
Zuwachs *	16,4 m ³ /a·ha	9,1 m ³ /a·ha	11,7 m ³ /a·ha	8,2 m ³ /a·ha
Nutzung *	29,1 Mill. Efm/a = 12,9 m ³ /a·ha	5,7 Mill. Efm/a = 5,8 m ³ /a·ha	7,5 Mill. Efm/a = 6,7 m ³ /a·ha	2,0 Mill. Efm/a = 3,4 m ³ /a·ha
Nutzung / Zuwachs	66 %	51 %	46 %	30 %
Veränderung des Vorrates *	+ 88,8 Mill. m ³ = + 9,0 %	+ 39,9 Mill. m ³ = + 11,9 %	+ 104,9 Mill. m ³ = + 25,8 %	+ 54,9 Mill. m ³ = + 29,1 %
Flächengewogenes Alter (Veränderung)	65 Jahre (+ 4)	70 Jahre (+ 8)	98 Jahre (+ 3)	98 Jahre (+ 5)
Nutzung 1987-2002 (für ganz Deutschland kalkuliert)	33,7 Mill. Efm/a	13,0 Mill. Efm/a	8,7 Mill. Efm/a	2,5 Mill. Efm/a
Potenzial 2003-2048	32,2 Mill. Efm/a	12,7 Mill. Efm/a	13,7 Mill. Efm/a	5,2 Mill. Efm/a
Potenzial 2003-2048 / Nutzung 1987-2002	95 %	98 %	157 %	211 %
Veränderung des Vorrates 2002 bis 2048	+ 10 %	+ 5 %	- 10 %	- 3 %

* im Zeitraum 1987 bis 2002, nur alte Bundesländer

Tabelle 10: Baumartengruppen Lärche, Douglasie, Tanne (Fichte) – die wichtigsten Kennziffern im Vergleich

	Lärche	Douglasie	Tanne	Zum Vergleich Fichte
Fläche im Hauptbestand	0,298	0,180	0,162	2,978 Mio. ha
Veränderung der Waldfläche im Hauptbestand *	- 9.475 ha = -4,0 %	+ 41.249 ha = +35,8 %	+ 6.648 ha = +4,3 %	- 218.658 ha = - 8,1 %
Anteil an der gesamten Holzbodenfläche	2,8 %	1,7 %	1,5 %	28,2 %
Anteil am gesamten Holzvorrat	2,7 %	1,5 %	2,4 %	36,8 %
Anteil an der gesamten Nutzungsmenge *	2,5 %	1,3 %	2,9 %	58,5 %
Holzvorrat	301 m ³ /ha	274 m ³ /ha	480 m ³ /ha	404 m ³ /ha
Zuwachs *	12,7 m ³ /a·ha	19,4 m ³ /a·ha	15,9 m ³ /a·ha	16,4 m ³ /a·ha
Nutzung *	1,2 Mill. Efm/a = 7,4 m ³ /a·ha	0,7 Mill. Efm/a = 7,4 m ³ /a·ha	1,4 Mill. Efm/a = 10,9 m ³ /a·ha	29,1 Mill. Efm/a = 12,9 m ³ /a·ha
Nutzung / Zuwachs	41 %	25 %	53 %	66 %
Veränderung des Vorrates *	+ 15,5 Mill. m ³ = + 26,8 %	+ 24,4 Mill. m ³ = + 18,9 %	+ 12,4 Mill. m ³ = + 17,9 %	+ 88,8 Mill. m ³ = + 9,0 %
Flächengewogenes Alter (Veränderung)	53 Jahre (+ 8)	38 Jahre (+ 5)	98 Jahre (+ 2)	65 Jahre (+ 4)

* im Zeitraum 1987 bis 2002, nur alte Bundesländer

4.3 Entwicklung des Kronenzustandes

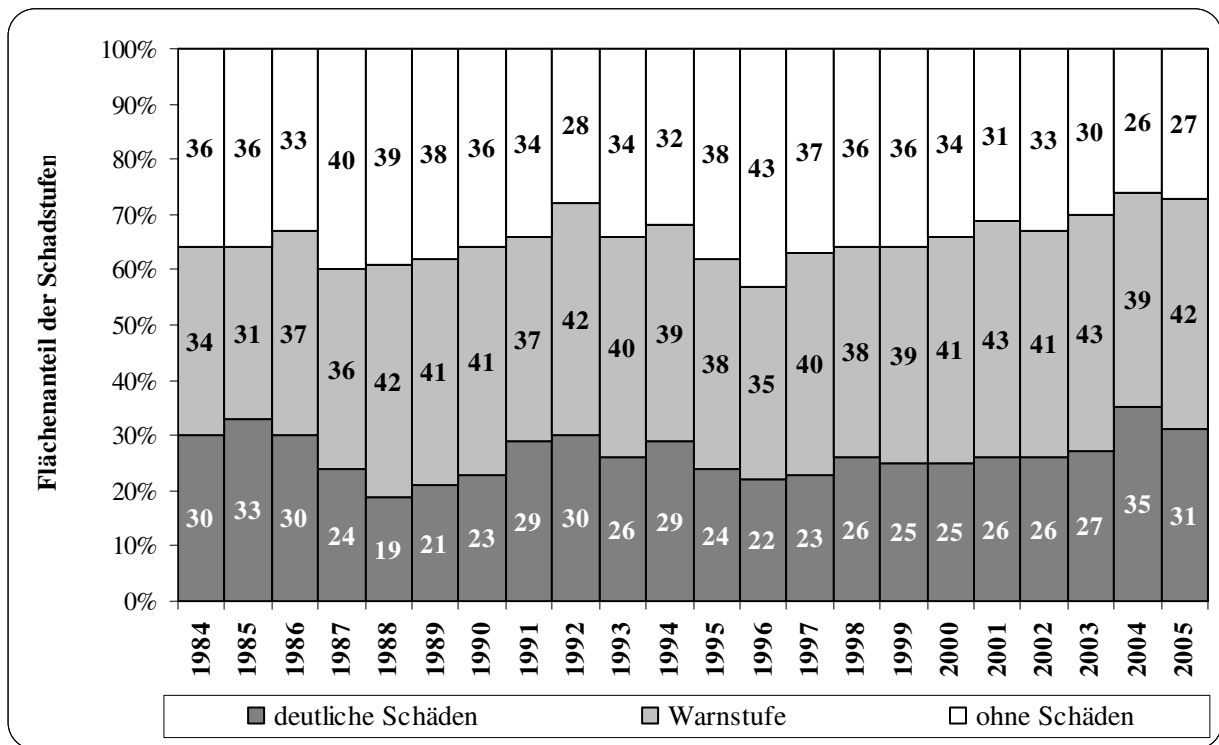


Abbildung 70: Fichte: Entwicklung der Schadstufenanteile (bis 1989 ohne neue Bundesländer; 4.626 Probestämme im Jahr 2005)

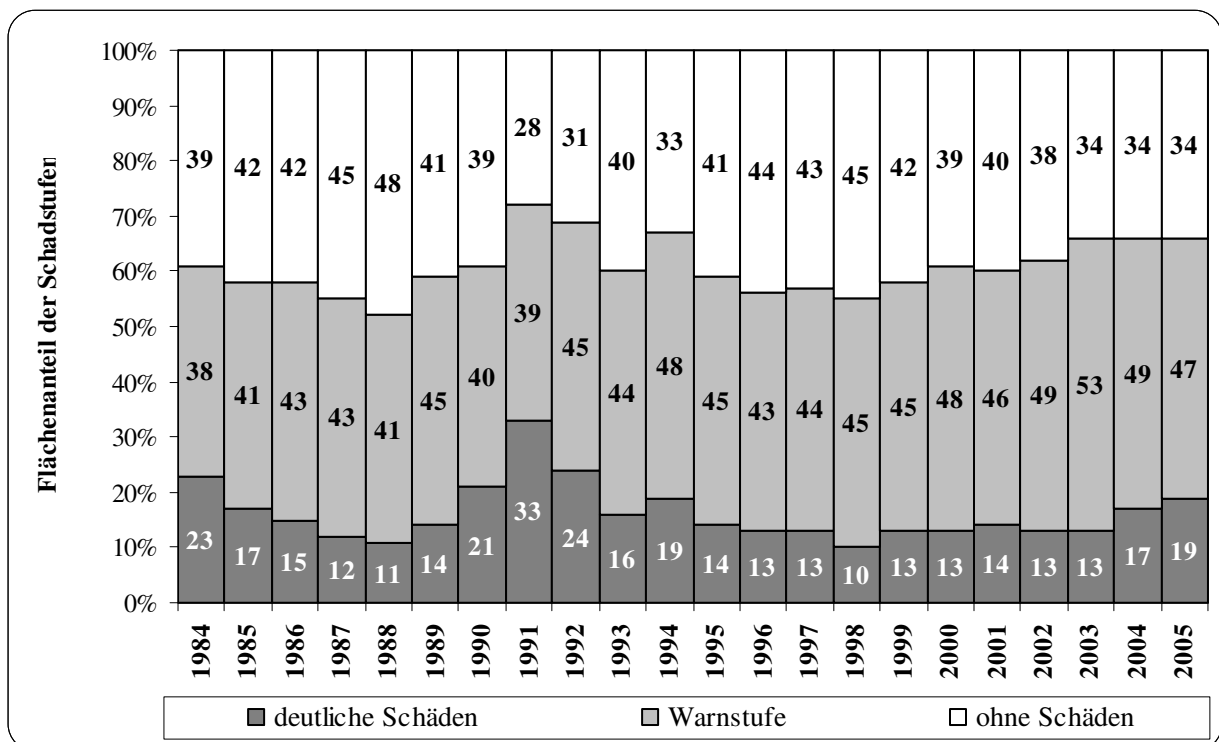


Abbildung 71: Kiefer: Entwicklung der Schadstufenanteile (bis 1989 ohne neue Bundesländer; 4.014 Probestämme im Jahr 2005)

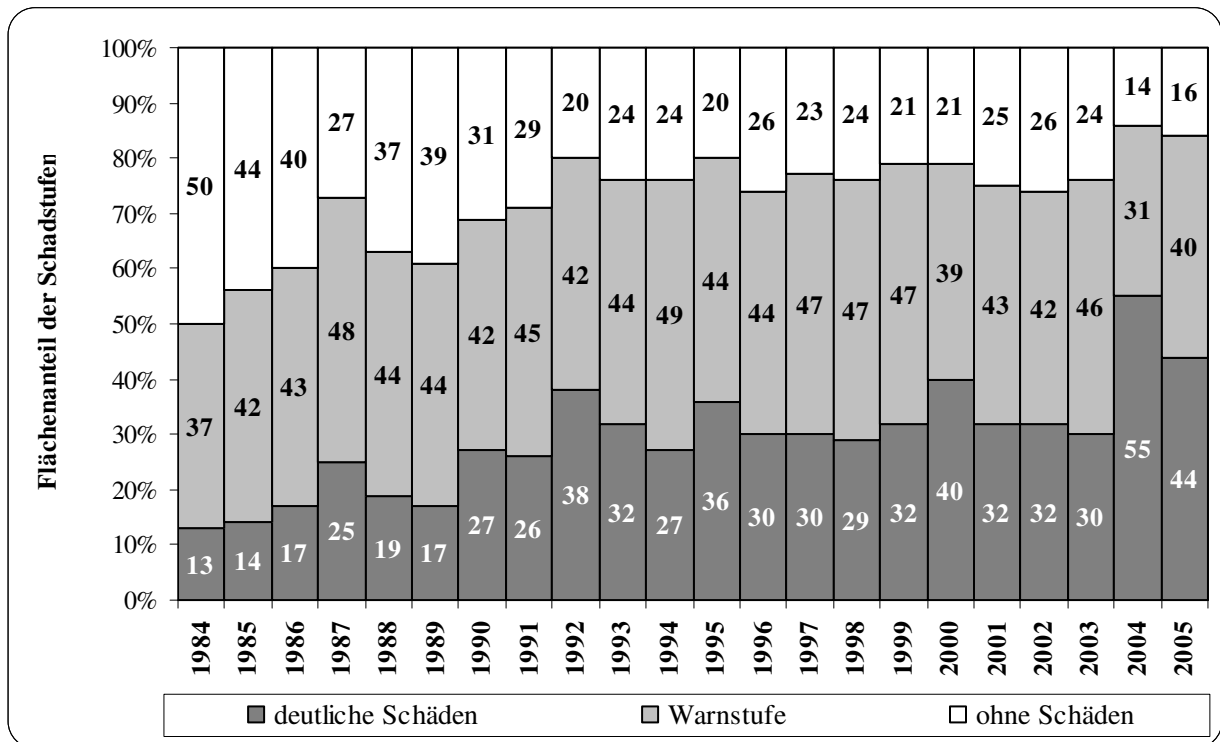


Abbildung 72: Buche: Entwicklung der Schadstufenanteile (bis 1989 ohne neue Länder; 2.131 Probestämme im Jahr 2005)

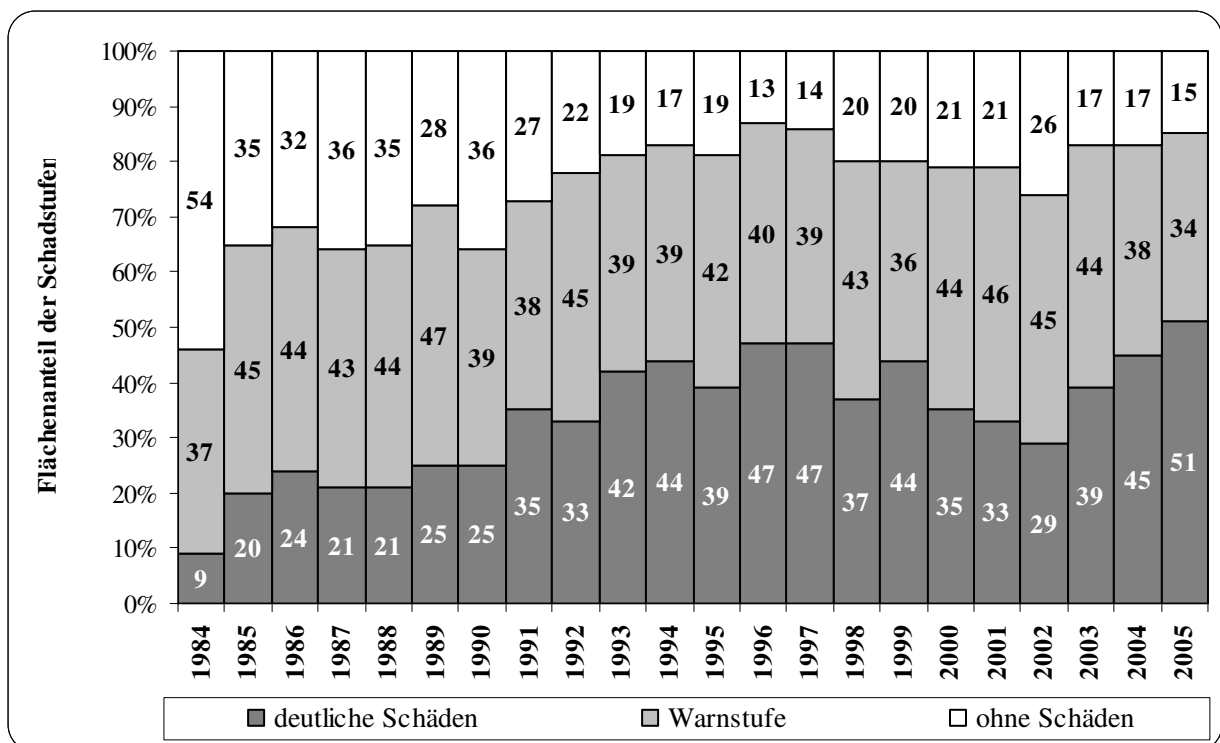


Abbildung 73: Eiche: Entwicklung der Schadstufenanteile (bis 1989 ohne neue Länder; 760 Probestämme im Jahr 2005)

4.4 Herleitung der Steuergrößen für das Szenario B

Analyse von Nutzungsalter und Zieldurchmesser bei der Waldbewirtschaftung – eine Auswertung der Bundeswaldinventur [Heino Polley, Petra Hennig]

Für Zwecke der Planung und Modellierung der Waldentwicklung und des potenziellen Rohholzaufkommens ist eine Unterscheidung von Vornutzungen und Endnutzungen erforderlich, auch wenn die Wälder in Deutschland heute kleinflächig und weitgehend ohne Kahlschläge bewirtschaftet werden. Während Vornutzungen vor allem die Bestandesentwicklung steuern sollen, treten bei der Endnutzung hiebsreifen Holzes wirtschaftliche Motive in den Vordergrund. Gleichzeitig wird Raum für die Entfaltung der Verjüngung geschaffen. Der optimale Zeitpunkt für die Endnutzung kann nach verschiedenen Ansätzen ermittelt werden und die Entscheidungskriterien sind für den Kleinprivatwaldbesitzer nicht unbedingt dieselben wie für den Staatswald. Der Waldbesitzer ist bei seinen Entscheidungen vielen Einflussfaktoren ausgesetzt. Neben den waldbaulichen Zielvorstellungen und wirtschaftlichen Aspekten gehören auch natürliche Einwirkungen, wie z.B. Sturmschäden, dazu.

Die Analyse der Bundeswaldinventur zeigt, bei welchem Alter bzw. welchem Brusthöhendurchmesser Waldbestände bzw. Bäume genutzt wurden. Dabei wird nach Baumarten und Eigentumsarten unterschieden. Die Analyse bezieht sich auf den Zeitraum zwischen 1987 und 2002 und beschränkt sich daher auf die alten Bundesländer. Da Endnutzungen nicht mehr als Kahlschläge durchgeführt werden, ist eine scharfe Abgrenzung zur Vornutzung nicht möglich. Auch für die Unterscheidung von Zielstärkenutzung und Durchforstung müssen Kriterien definiert werden. Die Analyse orientiert sich an der Verwendung dieser Kennziffern im Modell WEHAM*. Die Ergebnisse bilden die Grundlage für ein Modellszenario, bei dem die Endnutzung künftig nach denselben Zielstärken bzw. -altern durchgeführt werden soll wie in der zurückliegenden Periode.

Datengrundlage

Bei der Bundeswaldinventur werden in einer systematischen Stichprobe, die über ganz Deutschland verteilt ist, Probebäume vermessen und andere Daten über den Wald erhoben. Die zweite Bundeswaldinventur ist in den alten Bundesländern eine Wiederholungsinventur. Dabei wurden Probebäume, die bereits bei der ersten Bundeswaldinventur erfasst worden sind, neu aufgenommen. Da die Koordinaten der Probebäume registriert sind, kann auch festgestellt werden, wenn Bäume zwischenzeitlich ausgeschieden sind. Diese bei der zweiten Bundeswaldinventur (BWI²) nicht mehr vorhandenen Probebäume der Erstinventur (BWI¹) sind die Datengrundlage für die Hochrechnung des ausgeschiedenen Bestandes. Da der Zeitpunkt des Ausscheidens nicht bekannt ist, wurde er pauschal auf die Mitte zwischen den beiden Aufnahmen gesetzt und bis zu diesem Zeitpunkt das Baumalter fortgeschrieben und das Wachstum von Brusthöhendurchmesser sowie Baumhöhe modelliert. Dabei wurden dieselben Modelle eingesetzt wie auch für die Modellierung des potenziellen Rohholzaufkommens. Die Berechnung der Nutzungsmengen gehört zu den Standardauswertungen der zweiten Bundeswaldinventur und die Ergebnisse sind in den Inventurberichten* sowie im Internet* veröffentlicht.

* weiterführende Literatur siehe Kapitel 4.13 am Ende des Berichtes

Flächige Endnutzung

Da die gegenwärtig in Deutschland praktizierten Waldbausysteme grundsätzlich keine Kahlschläge mehr vorsehen, vollzieht sich der Generationswechsel im Wald überwiegend kleinflächig und über einen längeren Zeitraum. Als flächige Endnutzung wird in dieser Analyse jede Auflichtung bezeichnet, die ein Fortbestehen des Bestandes in seiner bisherigen Form nicht mehr erwarten lässt und somit Raum und Licht für die Entfaltung der Verjüngung schafft. Als Kriterium dafür wird die Veränderung der Grundfläche zwischen den beiden Inventuren verwendet. Dazu wird für jeden Probepunkt der Bundeswaldinventur der Grundflächenindex als Quotient der Grundfläche je Hektar aus BWI^2 und BWI^1 berechnet. Die Flächengröße, auf die sich der Grundflächenindex und somit die Auflichtung am jeweiligen Probepunkt bezieht, kann nicht exakt angegeben werden, da die Aufnahmen der Bundeswaldinventur nicht auf definierten Probeflächen durchgeführt werden. Vielmehr hat jeder mit der Winkelzählprobe ausgewählte Probebaum einen individuellen Grenzkreis, der die Bezugsfläche liefert. Bei der Endnutzung, wo Brusthöhendurchmesser zwischen 35 und 50 cm erwartet werden dürfen, liegt die Bezugsfläche zwischen 250 und 500 m². In dem hier verwendeten Sinne muss flächige Endnutzung also kein Kahlschlag sein, sondern schließt auch kleinflächige Auflichtungen mit ein. Neben den planmäßigen Nutzungen gehören auch Zwangsnutzungen infolge von Schadereignissen dazu, deren Unterscheidung die Datenbasis nicht ermöglicht. Da die Analyse nicht vom klassischen Altersklassenwald ausgeht, wird der Begriff „Umtriebszeit“ in diesem Zusammenhang nicht verwendet.

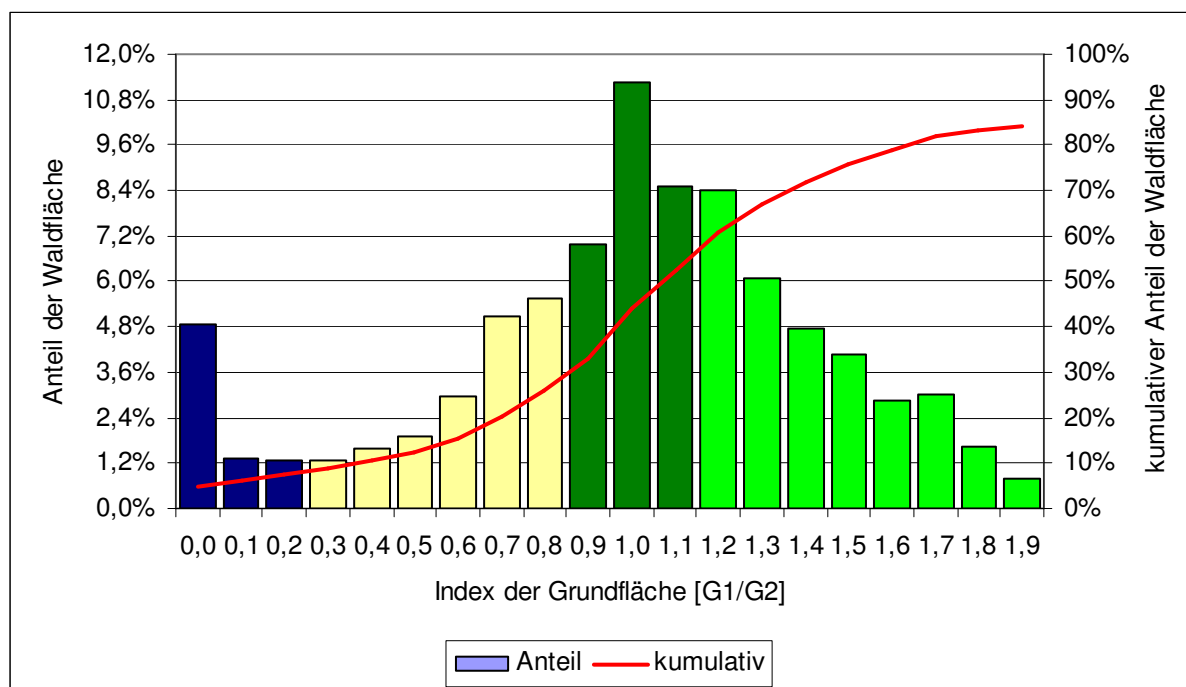


Abbildung 74: Anteil der Waldfläche nach Grundflächenindex

Eine Flächenstatistik des Grundflächenindex gibt Abbildung 74. Die Häufigkeitsverteilung hat ein Maximum beim Grundflächenindex = 1,0. Das sind Situationen, in denen sich die Grundflächenzunahme infolge des Durchmesserwachstums und die durch das Ausscheiden von Bäumen bedingte Abnahme im untersuchten Zeitraum von 15 Jahren die Waage halten. Höhere Indices bedeuten eine Grundflächenanreicherung und kleine Indices eine Grundflächenabnahme.

Am unteren Ende der Verteilung ragen mit Index = 0,0 die Flächen heraus, auf denen sämtliche Probebäume ausgeschieden sind und auch keine neuen Probebäume die Aufnahmeschwelle überschritten haben. In dem oben beschriebenen Sinne werden die ersten drei Index-

Klassen (Index < 0,25) nachfolgend als flächige Endnutzung eingestuft. Das sind in den alten Bundesländern im Zeitraum von 1987 bis 2002 insgesamt 517.000 ha bzw. jährlich rund 0,5 % der Waldfläche. Bei den flächigen Endnutzungen wurden 29 % der gesamten Nutzungsmenge eingeschlagen.

Alter der flächigen Endnutzung

Die Entscheidung zur flächigen Endnutzung wird üblicherweise anhand der Hauptbaumart des Bestandes gefällt. Mischbaumarten werden dann ggf. mit entnommen. Deshalb wurde für jeden Probepunkt der BWI zunächst das mittlere Alter der flächenmäßig dominierenden Baumart des Hauptbestandes zur Mitte zwischen beiden Aufnahmen hergeleitet. Das so ermittelte Alter wurde dann für die Probepunkte, die anhand des Grundflächenindex als Endnutzung eingestuft sind, hochgerechnet. Dabei wurden die 20 % jüngsten Probepunkte nicht einbezogen, da extreme Auflichtungen in sehr jungen Beständen außergewöhnliche Situationen sind, die die Analyse der Endnutzungen verfälschen würden. Diese untere Kappungsgrenze liegt z.B. für Buche bei 55 und für Eiche bei 56 Jahren, für Fichte bei 35 und für Kiefer bei 41 Jahren. Bei der Hochrechnung wurde nach Baumarten und Eigentumsarten sowie Bundesländern klassifiziert. Abbildung 75 zeigt die Ergebnisse für die Baumarten und Abbildung 76 und Abbildung 77 für die wichtigsten Baumarten den Vergleich der Eigentumsarten bzw. der Länder.

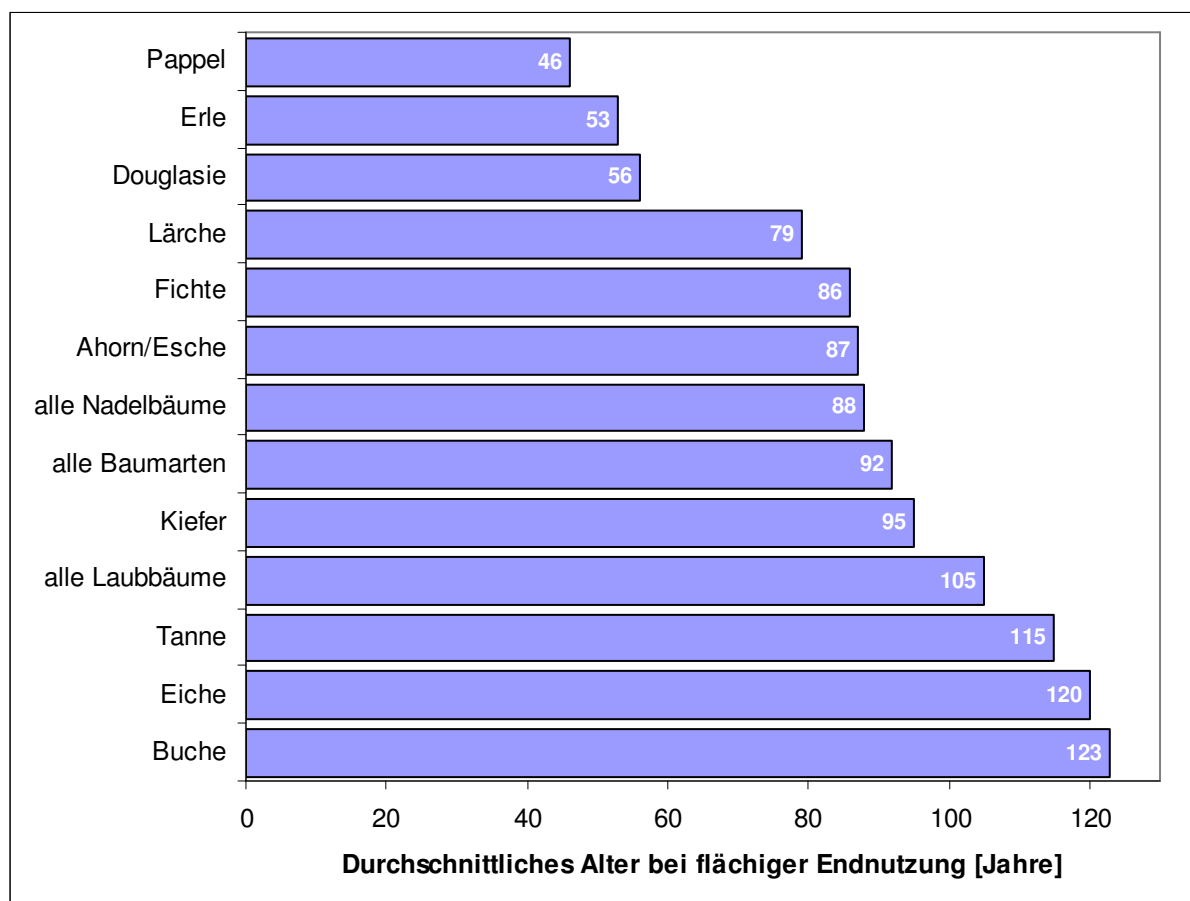


Abbildung 75: Durchschnittliches Alter bei flächiger Endnutzung für Baumarten

Da der Stichprobenumfang für die einzelnen Baumarten nur in den wenigsten Bundesländern für eine zuverlässige Hochrechnung des Endnutzungsalters ausreicht, wurden Länder zu Regionen zusammengefasst.

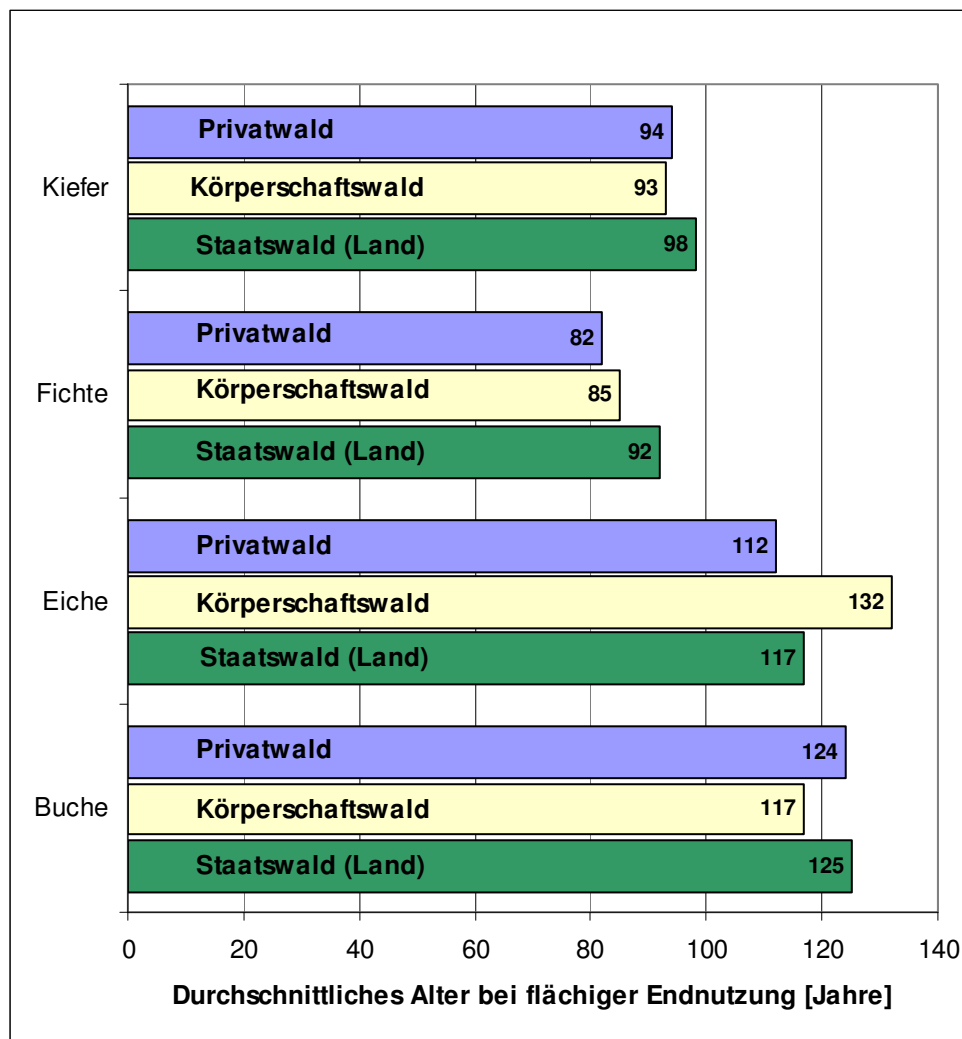


Abbildung 76: Durchschnittliches Alter bei flächiger Endnutzung für die wichtigsten Baumarten – Vergleich der Eigentumsarten

Bei der für das Basisszenario der Waldentwicklungs- und Holzaufkommensmodellierung durchgeführten Umfrage bei den Landesforstverwaltungen sind als Absichtserklärungen für die Zukunft durchweg höhere Alter für die flächige Endnutzung angegeben worden.

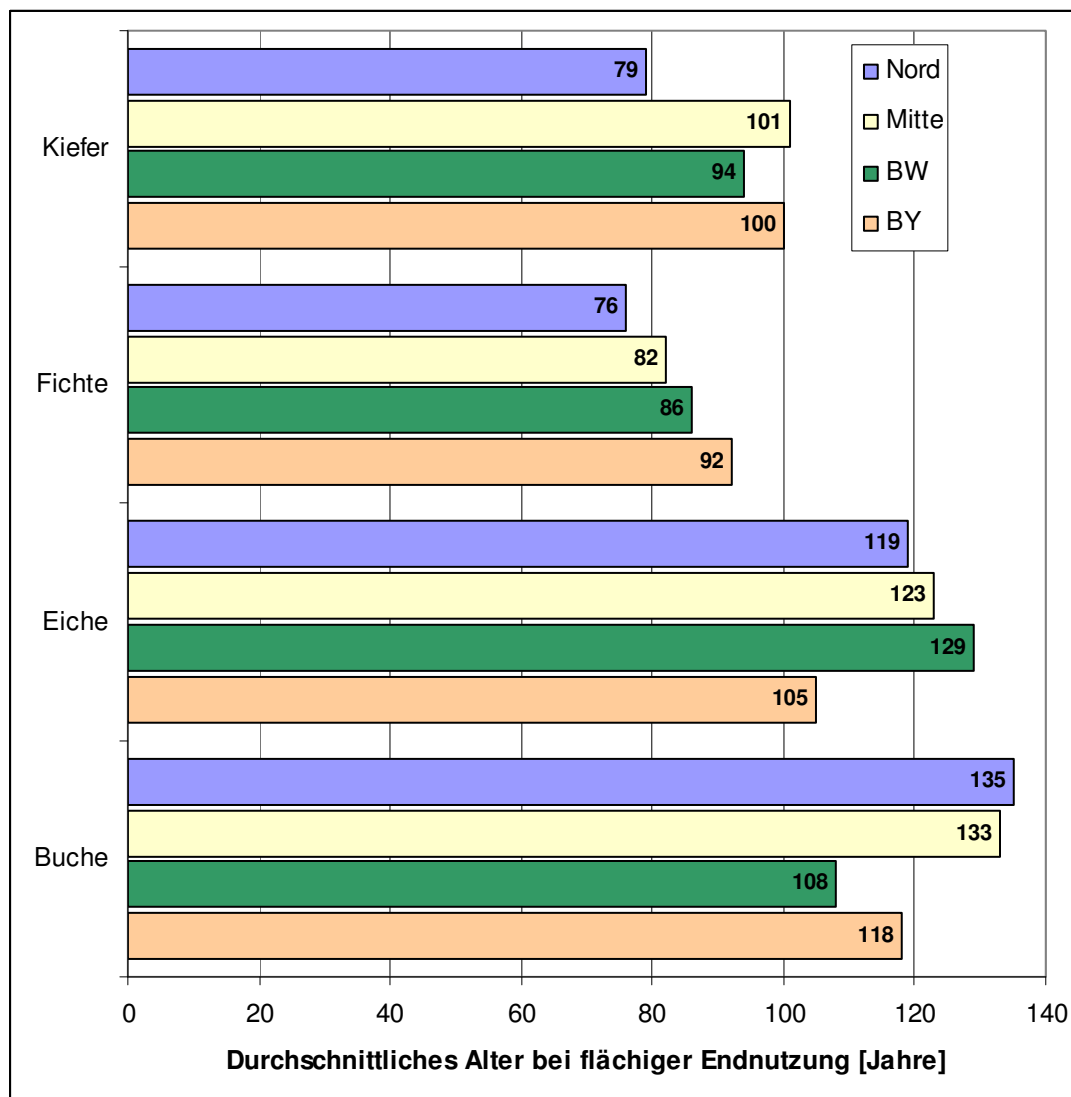


Abbildung 77: Durchschnittliches Alter bei flächiger Endnutzung für die wichtigsten Baumarten – regionaler Vergleich
(Nord: Länder SH, NI, HH, HB, NW; Mitte: Länder HE, RP, SL)

Zielstärkenutzung

Bei der Zielstärkenutzung werden Bäume entnommen, die einen bestimmten Zieldurchmesser erreicht haben. Diese Entscheidung wird einzelstammweise und unabhängig vom Bestandesalter gefällt. Zwischen der überwiegend wirtschaftlich motivierten Zielstärkenutzung und der waldbaulich motivierten Durchforstung gibt es fließende Übergänge und die meisten Bäume scheiden weit vor Erreichen der Zielstärke durch natürliche Prozesse oder bei Durchforstungen aus dem Bestand aus. Nach den Ergebnissen der Bundeswaldinventur waren 54 % der ausgeschiedenen Bäume dünner als 20 cm und 72 % dünner als 30 cm Brusthöhendurchmesser. Nur 2 % der ausgeschiedenen Bäume hatten mehr als 50 cm Brusthöhendurchmesser. Allerdings tragen die vielen dünnen Bäume relativ wenig zum Vorrat des ausgeschiedenen Bestandes bei: Rund 60 % des ausgeschiedenen Vorrates liefern die Bäume über 30 cm Brusthöhendurchmesser.

In Abbildung 78 wird die Durchmesserstruktur des Vorrates, des ausgeschiedenen Bestandes und des Zuwachses verglichen. Es wird deutlich, dass der Vorrat in Bäumen ab 30 cm Brusthöhendurchmesser zwischen 1987 und 2002 erheblich zugenommen hat. Das ist nicht nur

eine Folge des Verhältnisses von Zuwachs und Abgang in der jeweiligen Durchmesserstufe, sondern ergibt sich auch aus dem Hinüberwachsen der Bäume von einer Durchmesserstufe in die nächste. Bis zum Brusthöhendurchmesser von 50 cm übersteigt der Zuwachs in den einzelnen Durchmesserstufen den Abgang. Darüber ist das Verhältnis nahezu ausgeglichen. Hinweise auf einen Zieldurchmesser können daraus jedoch nicht abgeleitet werden.

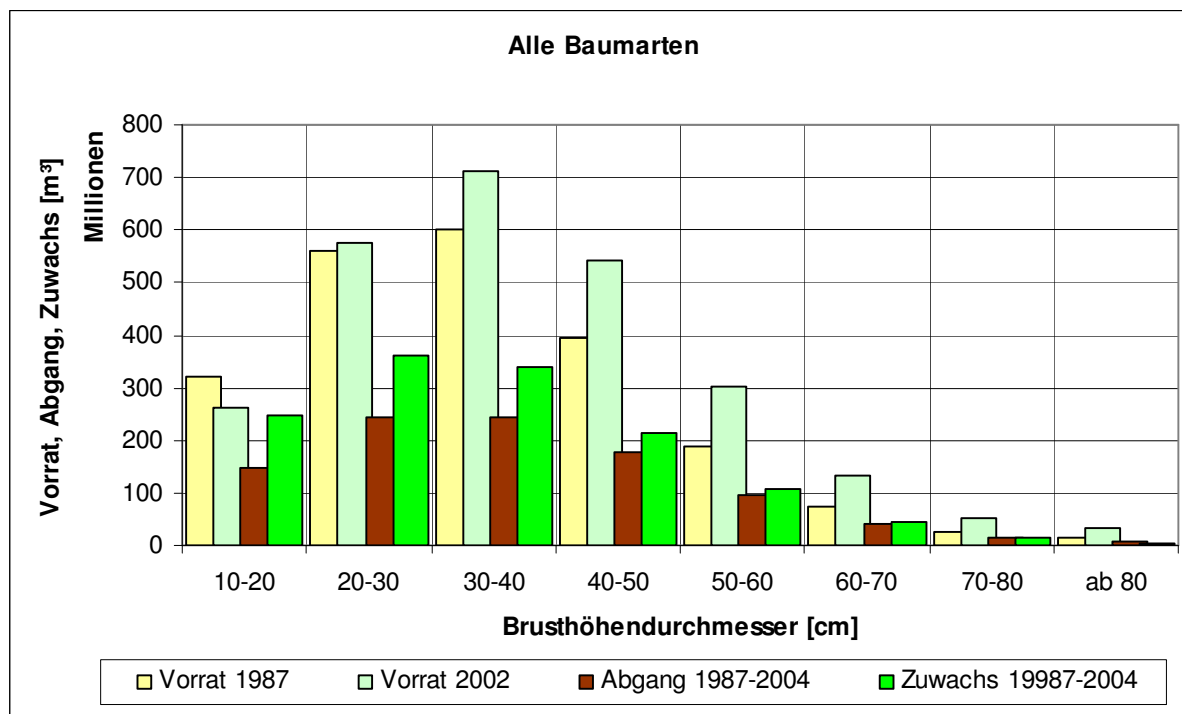


Abbildung 78: Durchmesserstruktur von Vorrat, Abgang und Zuwachs

Zieldurchmesser

Zur Ermittlung des Zieldurchmessers wird die Nutzungsintensität in den einzelnen Durchmesserstufen untersucht. Dazu wird der Anteil der ausgeschiedenen Bäume an der Gesamtzahl der Bäume in der jeweiligen Durchmesserstufe ermittelt.

Abbildung 79 zeigt das Ergebnis für die Baumart Buche. Der Anteil der zwischen 1987 und 2002 ausgeschiedenen Buchen nimmt bis 50 cm Brusthöhendurchmesser zunächst ab und erreicht dann bei 70 bis 75 cm sein Maximum. Das kann so interpretiert werden, dass die Buche ab 50 cm Brusthöhendurchmesser zunehmend intensiver genutzt wird und bei 75 cm Brusthöhendurchmesser die maximale Zielstärke erreicht ist. Buchen, deren Durchmesser die maximale Zielstärke überschritten hat, werden dann wieder seltener genutzt. Diese „durchgewachsenen“ Bäume sind ökologisch besonders wertvoll und stehen häufig unter Naturschutz.

Der Durchmesserbereich, in dem die Entnahmeintensität mit zunehmendem Durchmesser ansteigt, wird als Bereich der Zielstärkenutzung interpretiert. Der mittlere Durchmesser in diesem Bereich gibt den mittleren Zieldurchmesser. Dieser beträgt für Buche im Durchschnitt 58 cm (Tabelle 11). Rund 17 % des Buchenvorrates steht gegenwärtig in Bäumen die diesen Durchmesser bereits überschritten haben.

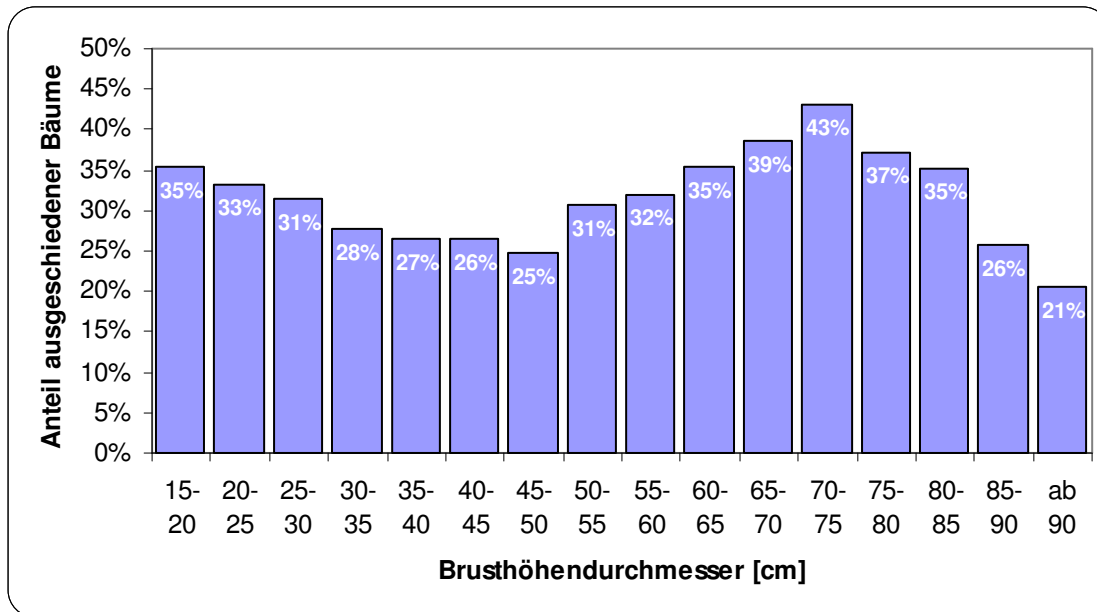


Abbildung 79: Anteil ausgeschiedener Bäume nach Durchmesserstufen für Buche

Bei Kiefer (Abbildung 80) beginnt der Bereich zunehmender Entnahmeintensität bereits bei 40 cm Brusthöhendurchmesser, verläuft dann bis 60 cm jedoch sehr flach. Das bei 75 bis 85 cm erreichte Maximum ist praktisch ohne Bedeutung, da diese Durchmesser bei Kiefer äußerst selten sind. Das führt zu der Schlussfolgerung, dass die Zielstärkenutzung bei Kiefer eine sehr geringe Bedeutung hat.

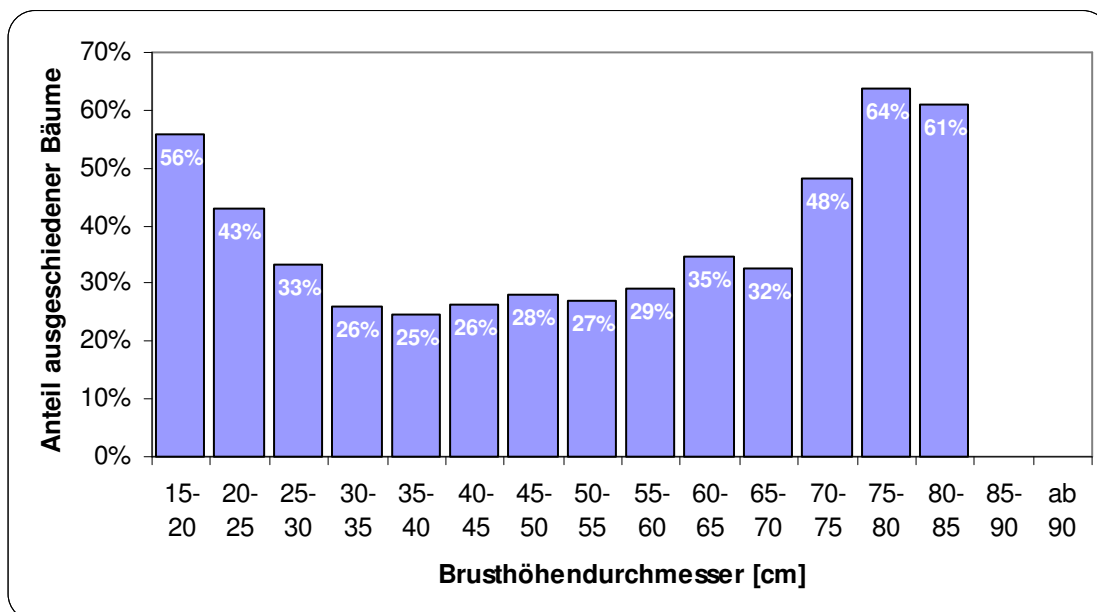


Abbildung 80: Anteil ausgeschiedener Bäume nach Durchmesserstufen für Kiefer

Bei den anderen Baumarten sind keine Zeichen für eine Zielstärkenutzung erkennbar. Abbildung 81 und Abbildung 82 zeigen den Sachverhalt für Eiche und Fichte.

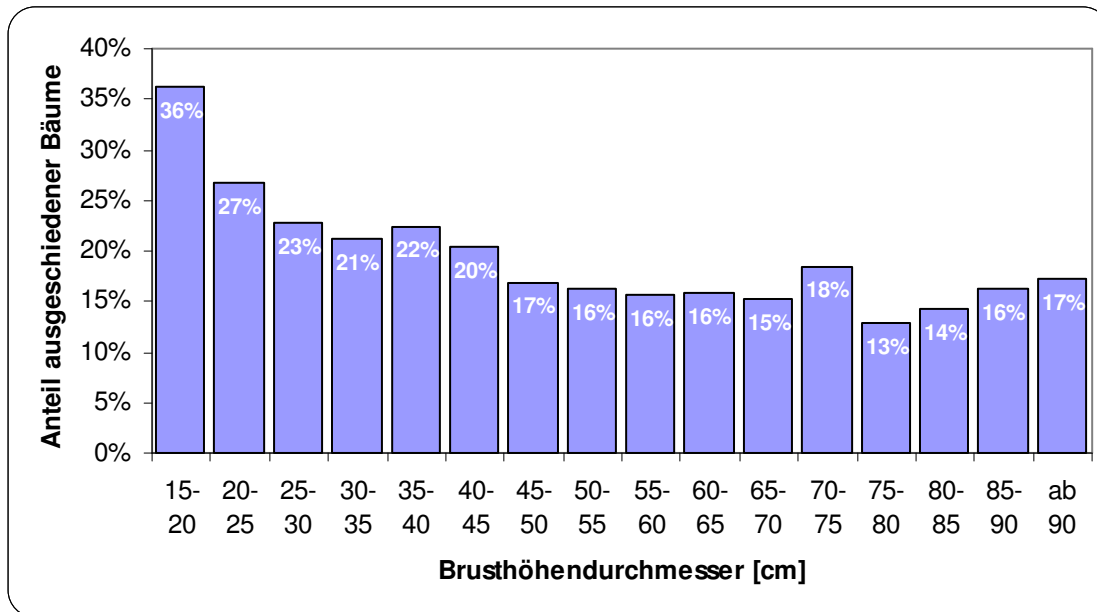


Abbildung 81: Anteil ausgeschiedener Bäume nach Durchmesserstufen für Eiche

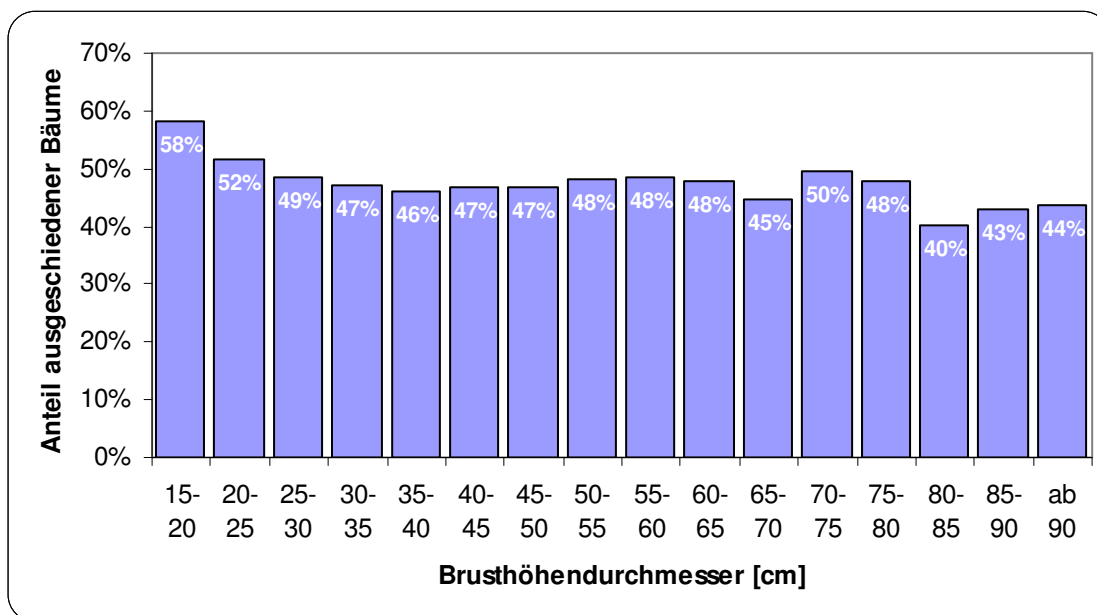


Abbildung 82: Anteil ausgeschiedener Bäume nach Durchmesserstufen für Fichte

Im Vergleich der Baumarten (Abbildung 83) fällt die sehr hohe Entnahmeintensität bei Fichte und vergleichsweise geringe bei Eiche auf. Besonders hoch ist die Entnahmeintensität bei Fichte in Baden-Württemberg, wo Sturmschäden Anfang der 90er Jahre zu erheblichen Abgängen geführt haben.

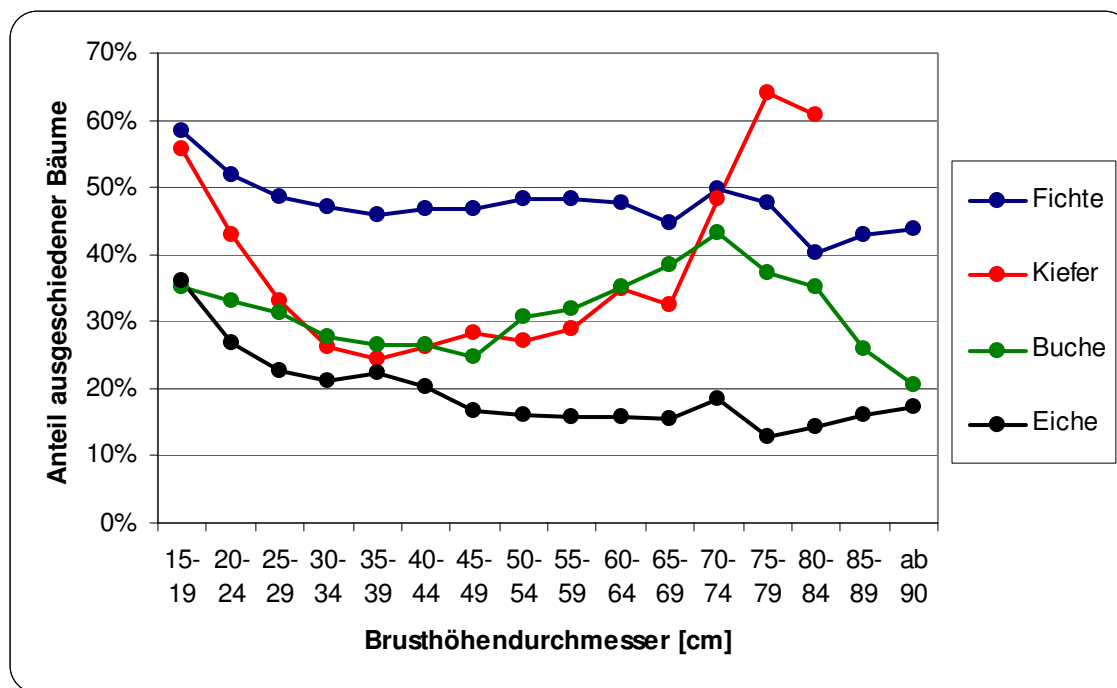


Abbildung 83: Anteil ausgeschiedener Bäume nach Durchmesserstufen – Vergleich der wichtigsten Baumarten

Die hier bundesweit diskutierten Zusammenhänge treten in den einzelnen Bundesländern in unterschiedlicher Ausprägung auf. Tabelle 11 zeigt den Vergleich der Bundesländer für die Buche.

Tabelle 11: Bereich und mittlerer Brusthöhendurchmesser der Zielstärkenutzung bei Buche – Vergleich der Bundesländer

Land	Zielstärkenutzung Buche	
	von - bis	Mittel
Baden-Württemberg	45-75 cm	54 cm
Bayern	50-80 cm	59 cm
Hessen	50-75 cm	58 cm
Niedersachsen	50-80 cm	60 cm
Nordrhein-Westfalen	50-75 cm	59 cm
Rheinland-Pfalz	45-85 cm	55 cm
Schleswig-Holstein	50-90 cm	63 cm
Saarland	-	-
Alte Bundesländer gesamt	50-75 cm	58 cm

Die Eigentumsarten unterscheiden sich hinsichtlich des Zieldurchmessers nur wenig: im Landeswald 58 cm, im Privatwald 59 cm und im Körperschaftswald 60 cm.

Von den Forstverwaltungen wurden bei der Umfrage für das Basisszenario der Waldentwicklungs- und Holzaufkommensmodellierung als Absichtserklärungen für die Zukunft für Buche im Mittel 65 cm als Zieldurchmesser angegeben.

Fazit

Das durchschnittliche Alter der flächigen Endnutzung wurde nach Baumarten, Eigentumsarten und Bundesländern differenziert hergeleitet (Anlage). Die Ergebnisse sind – insbesondere im Vergleich der Baumarten – schlüssig und zeigen, dass die Endnutzung im Durchschnitt früher durchgeführt wurde als von den Forstverwaltungen angestrebt.

Eine Zielstärkenutzung konnte mit dem gewählten Ansatz nur für die Baumart Buche festgestellt werden. Auch dabei zeigt sich, dass die künftig angestrebten Dimensionen bisher nicht erreicht wurden.

Tabelle 12: Durchschnittliches Alter bei flächiger Endnutzung [Jahre] nach Baumartengruppe und Ländergruppe

Baumarten- gruppe	SH, NI, HH, HB, NW	HE, RP, SL	BW	BY	Alle alten Bundes- länder
Buche	135	133	108	118	123
Eiche	119	123	129	105	120
Ahorn/Esche	56	83	89	100	87
Erle/Weide	50	45	53	60	53
Pappel	35	49	49	41	46
alle Laubbäume	95	118	103	98	105
Fichte	76	82	86	92	86
Tanne	142	116	113	117	115
Douglasie	38	59	53	68	56
Kiefer	79	101	94	100	95
Lärche	73	67	73	95	79
alle Nadelbäume	77	83	89	95	88
alle Baumarten	82	93	92	95	92

Tabelle 13: Durchschnittliches Alter bei flächiger Endnutzung [Jahre] nach Ländergruppe und Eigentumsart

Land	Staatswald (Bund)	Staatswald (Land)	Körperschafts- wald	Privatwald	alle Eigentums- arten
SH, NI, HH, HB, NW	62	93	87	79	82
HE, RP, SL	77	98	92	90	93
BW	78	98	92	87	92
BY	87	102	91	93	95
alte Bundesländer	76	99	91	88	92

Table 14: Durchschnittliches Alter bei flächiger Endnutzung [Jahre] nach Baumartengruppe und Eigentumsart

Baumarten- gruppe	Staatswald (Bund)	Staatswald (Land)	Körperschafts- wald	Privatwald	alle Eigentums- arten
Buche	62	125	117	124	123
Eiche	79	117	132	112	120
Ahorn/Esche	62	111	81	80	87
Erle/Weide	55	69	60	48	53
Pappel	n.v.	47	52	35	46
alle Laubbäume	61	114	109	99	105
Fichte	77	92	85	82	86
Tanne	n.v.	121	111	111	115
Douglasie	n.v.	68	51	55	56
Kiefer	93	98	93	94	95
Lärche	n.v.	90	67	81	79
alle Nadelbäume	88	95	85	85	88
alle Baumarten	76	99	91	88	92

4.5 Grundlagen für die Szenarien A, B und F der Waldentwicklungs- und Holzaufkommensmodellierung

Tabelle 15: Waldbehandlung nach dem Szenario A (Zielstellungen der Forstwirtschaft - Basisszenario)

	Buche			Eiche			Ahorn / Esche			Erle / Weide			Pappel			Fichte			Kiefer			Tanne			Douglasie			Lärche		
	SWL	KW	PW	SWL	KW	PW	SWL	KW	PW	SWL	KW	PW	SWL	KW	PW	SWL	KW	PW	SWL	KW	PW	SWL	KW	PW	SWL	KW	PW	SWL	KW	PW
Durchforstungsbeginn im Alter:	15-45	15-40	15-40	15-35	15-30	15-30	15-30	15-30	15-30	15-20	15-20	15-20	10-20	10-20	10-20	15-30	15-30	15-30	10-30	10-20	10-20	15-40	15-40	15-40	15-30	15-30	15-20	15-20	15-20	15-20
Durchforstungsbeginn bei Mittelhöhe [m]:	0-10	0	0-10	0-10	0	0-10	0-10	0	0-10	0-10	0	0-10	0-10	0	0-10	0-10	0	0-10	0-10	0	0-10	0-10	0	0-10	0-10	0	0-10	0-10	0	0-10
Endnutzungsbeginn im Alter:	110	110	110	140	120	130	90	90	90	50	40	40	30	40	40	60	100	80	100	110	110	80	90	90	50	90	50	70	100	100
Endnutzung abgeschlossen im Alter:	190	190	190	240	230	230	160	160	160	120	110	120	110	110	120	190	160	170	200	170	180	240	160	180	180	150	150	190	160	160
maximale Zielstärke	70	70	70	80	80	80	65	60	65	55	50	55	70	50	70	60	60	60	60	60	60	65	65	65	80	60	80	65	60	60
maximales Zielstärkenentnahmeprozent:	60	50	60	80	50	50	70	50	70	100	50	100	100	50	100	60	50	60	60	50	60	60	50	60	80	50	80	80	50	80

Staatswald Land = SW-L, Kommunalwald = KW, Privatwald = PW

Tabelle 16: Waldbehandlung nach dem Szenario B (Maximale Nutzung bei Zielalter und -durchmesser gemäß Analyse 1989-2002)

	Buche	Eiche	Ahorn / Esche	Erle / Weide	Pappel	Fichte	Kiefer	Tanne	Douglasie	Lärche
Durchforstungsbeginn im Alter:	15-45	15-35	15-30	15-20	10-20	15-30	10-30	15-40	15-30	15-20
Durchforstungsbeginn bei Mittelhöhe [m]:	0-10	0-10	0-10	0-10	0-10	0-10	0-10	0-10	0-10	0-10
Endnutzungsbeginn im Alter:	98	95	77	43	36	66	69	105	46	69
Endnutzung abgeschlossen im Alter:	145	139	97	63	56	102	111	125	66	89
maximale Zielstärke	63									
maximales Zielstärkenentnahme Prozent:	35									

Tabelle 17: Alter der flächigen Endnutzung [Jahre] für das Szenario F nach Bundesland und Baumartengruppe

	BW	BY	BB BE	HE	MV	NI HH HB	NW	RP	SL	SN	ST	SH	TH
Eiche	185	130-179	160	160	200	180	160	160	160	140	160	189	179
Buche	145-160	120	150	140	160	140	140	150	140	150	150	160	160
Fichte	100	100	80	100	80	100	80	100	100	100	100	100	100
Kiefer	145-160	120	120	140	130	120-140	120	160	140	130	120	130	130
Tanne	140-160	130	120	120	100	120	110-130	130	130	130	120	130	140-199
Lärche	120	120-130	120	120	120	120-150	120	120	120	120	120	120	120
Douglasie	90	90	90	90	90	100-130	100	100	100	120	100	100	90
Pappel	50	40-45	80	80	40	60	60	80	60	60	80	60	120
Erle, Weide	80	60-80	80	80	80	80	80	80	80	60	100	80	120
ALH	120	120	100	120	120	120-130	120	120	120	120	140	120	130

Tabelle 18: Index des Hektarvorrates im Jahr 2022 (1987=1,00) für das Szenario F nach Bundesland und Baumartengruppe (alte Bundesländer)

	BW	BY	HE	NI HH HB	NW	RP	SL	SH	Gesamt
Eiche	0,95	1,02	0,79	1,04	1,11	1,09	1,16	1,02	1,01
Buche	0,97	0,91	0,77	0,92	0,94	1,00	0,95	0,90	0,91
ALH	1,21	1,26	0,86	1,30	1,34	1,28	1,62	1,11	1,22
ALN	0,96	1,07	0,87	1,38	1,17	0,92	1,52	1,08	1,12
alle Laubbäume	0,99	0,99	0,77	1,05	1,07	1,03	1,10	0,99	0,98
Fichte	0,93	0,92	1,02	1,24	1,12	1,21	1,53	1,58	0,99
Tanne	0,94	0,79	4,32	4,68	0,26	1,47		3,04	0,92
Douglasie	2,09	2,32	2,52	3,89	3,49	2,97	3,63	3,38	2,68
Kiefer	0,85	0,85	0,86	1,39	1,17	1,01	1,06	1,35	0,98
Lärche	1,10	1,27	1,25	1,71	1,46	1,50	1,80	1,64	1,38
alle Nadelbäume	0,96	0,92	1,04	1,42	1,16	1,31	1,56	1,58	1,04
alle	0,93	0,92	0,90	1,25	1,12	1,16	1,21	1,22	1,00

4.6 Grafiken zur Sortenstruktur für Holzeinschlag und potenzielles Rohholzaufkommen (Basisszenario)

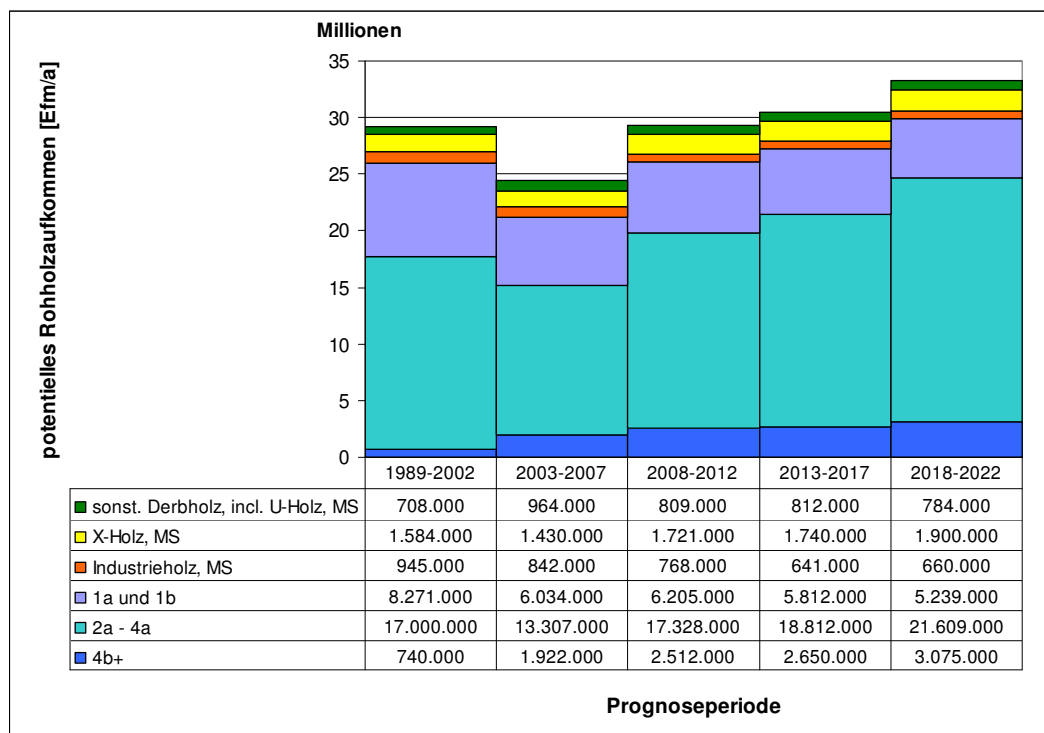


Abbildung 84: Sortenstruktur des potenziellen Rohholzaufkommens und Vergleich mit der tatsächlichen Nutzung im Zeitraum 1987-2002 für die Holzartengruppe Fichte, Tanne Douglasie (nur alte Bundesländer)

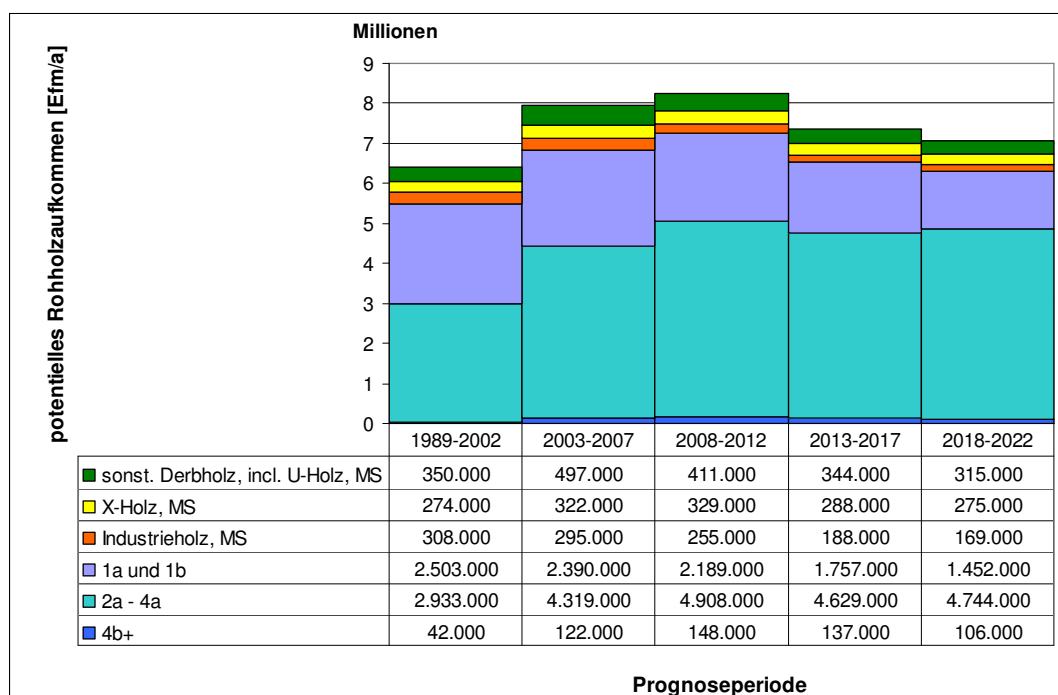


Abbildung 85: Sortenstruktur des potenziellen Rohholzaufkommens und Vergleich mit der tatsächlichen Nutzung im Zeitraum 1987-2002 für die Holzartengruppe Kiefer, Lärche (nur alte Bundesländer)

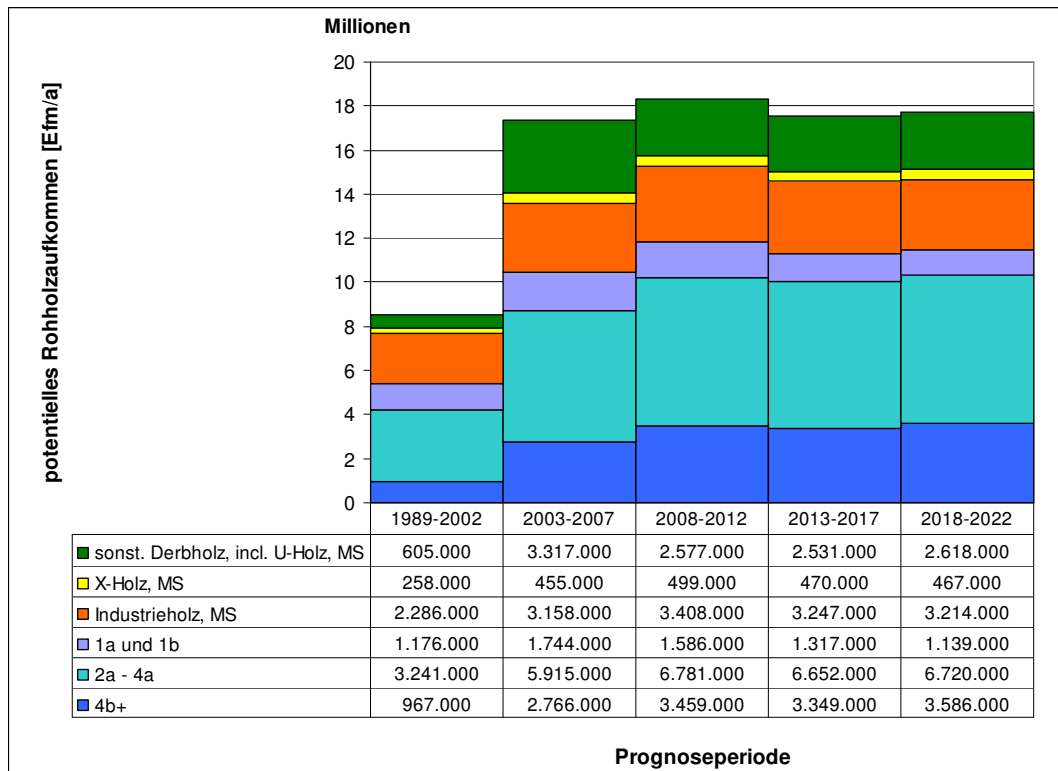


Abbildung 86: Sortenstruktur des potenziellen Rohholzaufkommens und Vergleich mit der tatsächlichen Nutzung im Zeitraum 1987-2002 für die Holzartengruppe Buche und sonstige Laubhölzer außer Eiche (nur alte Bundesländer)

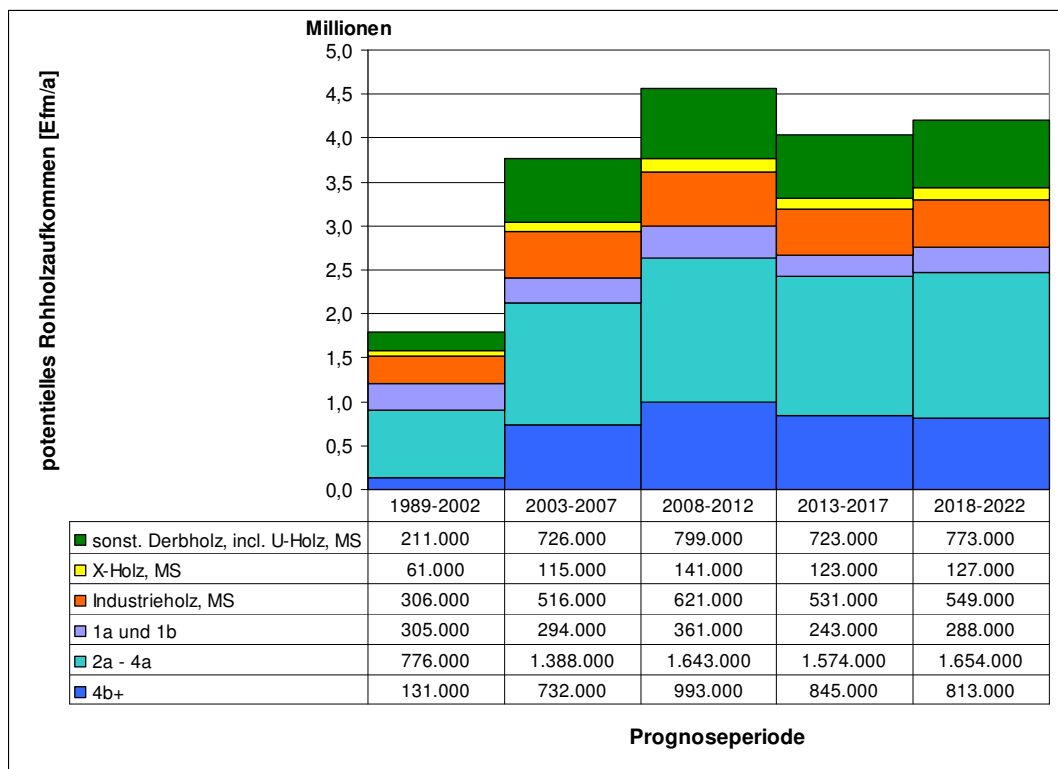


Abbildung 87: Sortenstruktur des potenziellen Rohholzaufkommens und Vergleich mit der tatsächlichen Nutzung im Zeitraum 1987-2002 für die Holzartengruppe Eiche (nur alte Bundesländer)

4.7 Grafiken zur Eigentümerstruktur des pot. Rohholzaufkommens

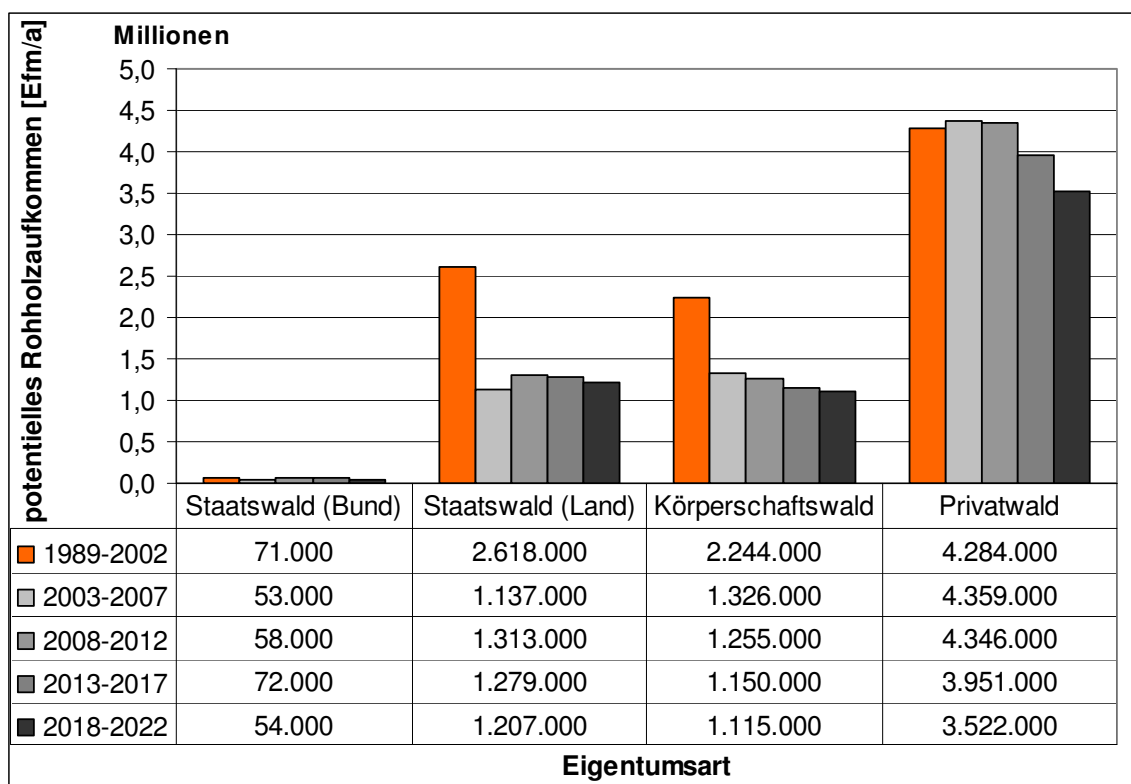


Abbildung 88: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens und Vergleich zum Holzeinschlag im Zeitraum 1987-2002 nach Eigentumsarten für Schwachholz (1a, 1b, Industrieholz) der Holzartengruppe Fichte, Tanne, Douglasie (nur alte Bundesländer)

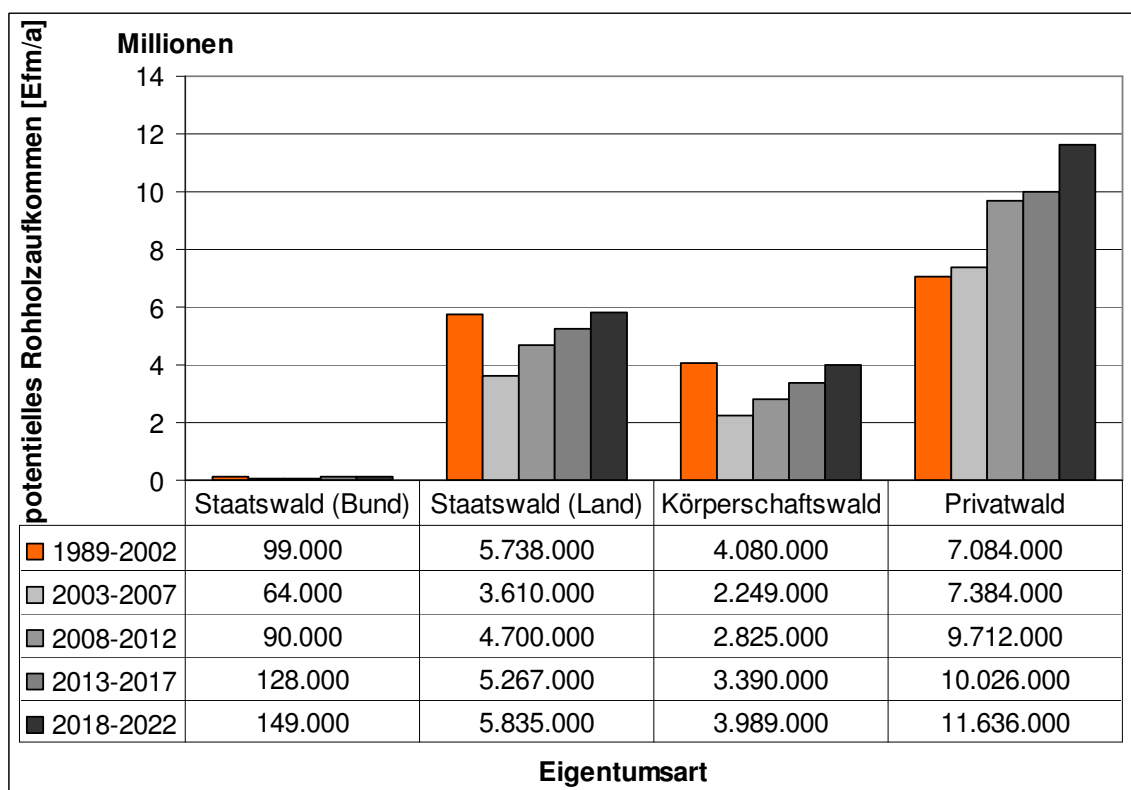


Abbildung 89: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens und Vergleich zum Holzeinschlag im Zeitraum 1987-2002 nach Eigentumsarten für mittelstarkes Holz (2a bis 4a) der Holzartengruppe Fichte, Tanne, Douglasie (nur alte Bundesländer)

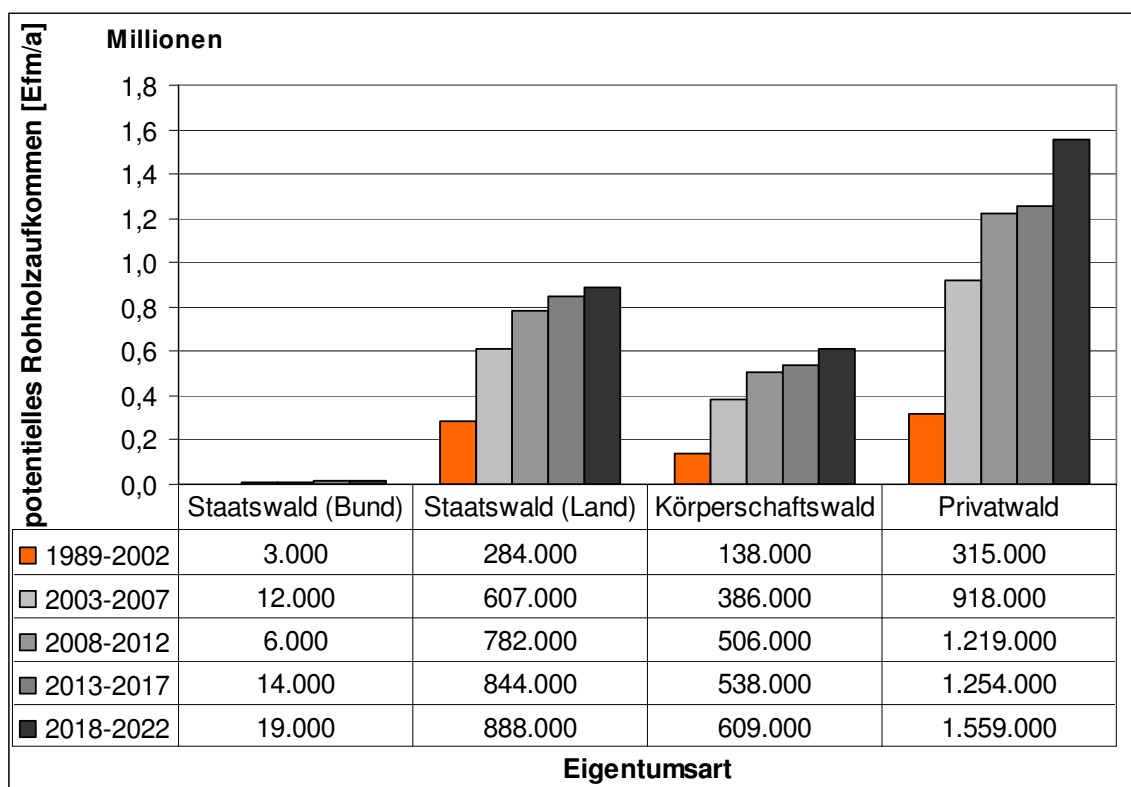


Abbildung 90: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens und Vergleich zum Holzeinschlag im Zeitraum 1987-2002 nach Eigentumsarten für Starkholz (ab 4b) der Holzartengruppe Fichte, Tanne, Douglasie (nur alte Bundesländer)

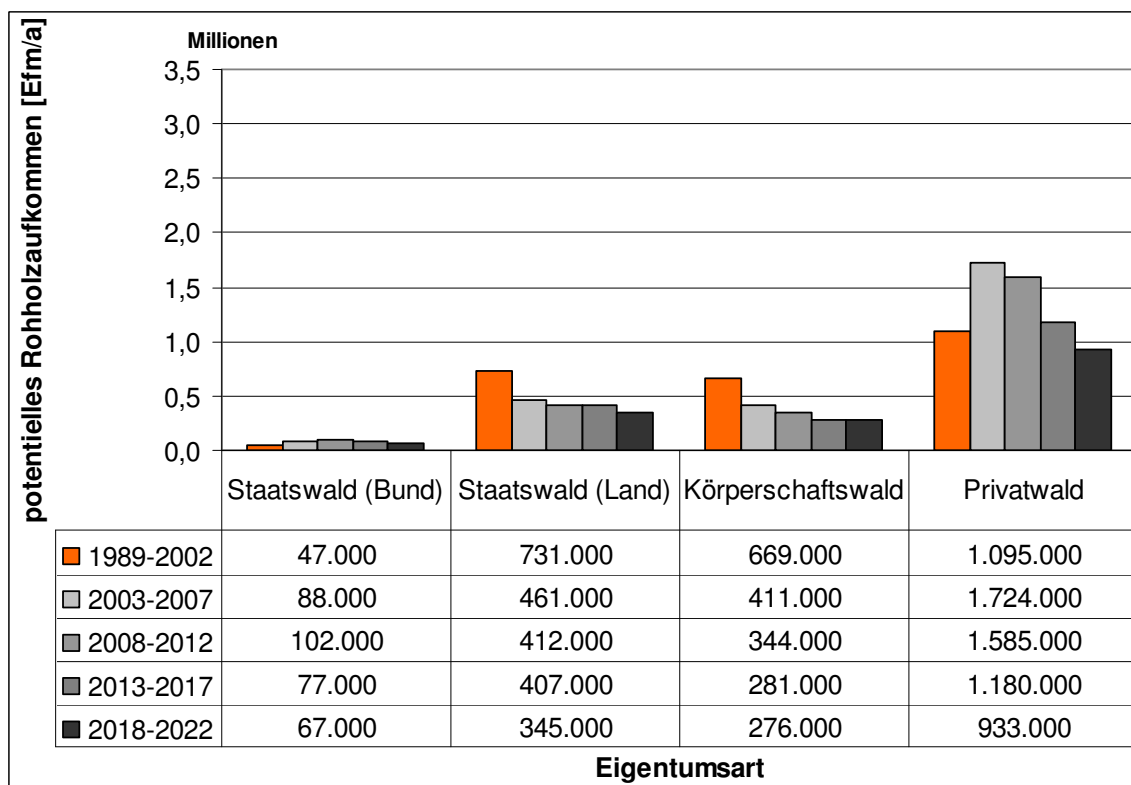


Abbildung 91: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens und Vergleich zum Holzeinschlag im Zeitraum 1987-2002 nach Eigentumsarten für Schwachholz (1a, 1b, Industrieholz) der Holzartengruppe Kiefer, Lärche (nur alte Bundesländer)

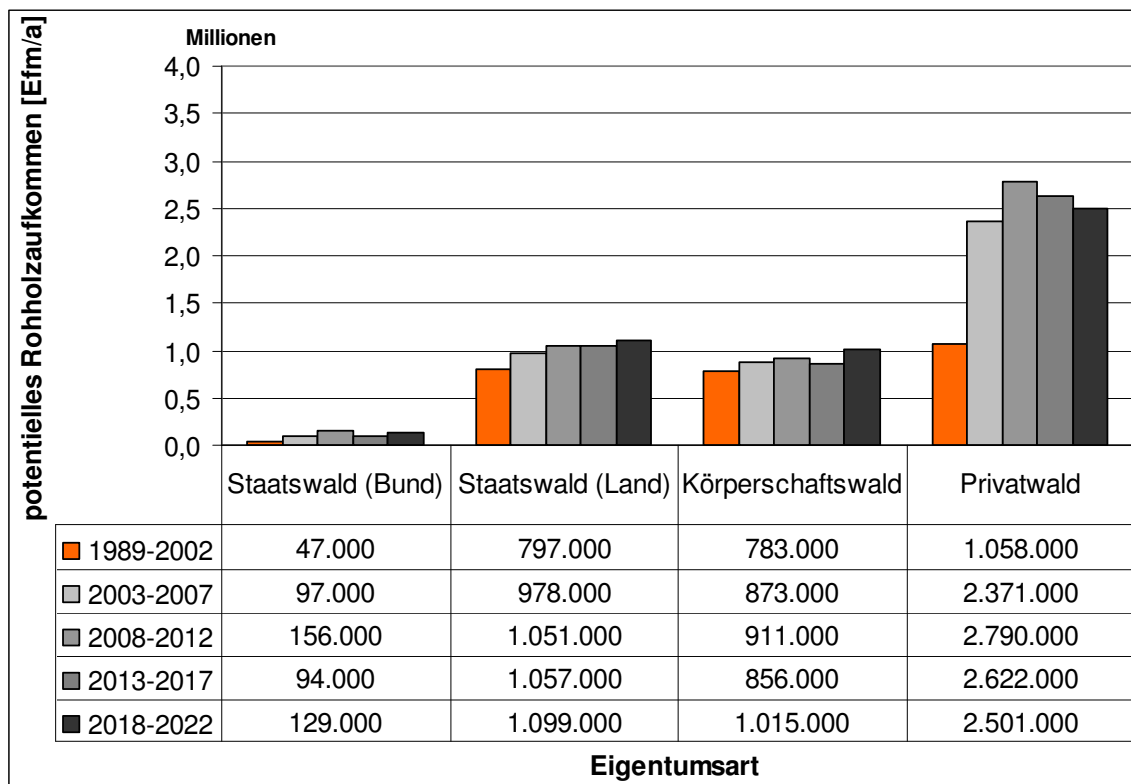


Abbildung 92: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens und Vergleich zum Holzeinschlag im Zeitraum 1987-2002 nach Eigentumsarten für mittelstarkes Holz (2a bis 4a) der Holzartengruppe Kiefer, Lärche (nur alte Bundesländer)

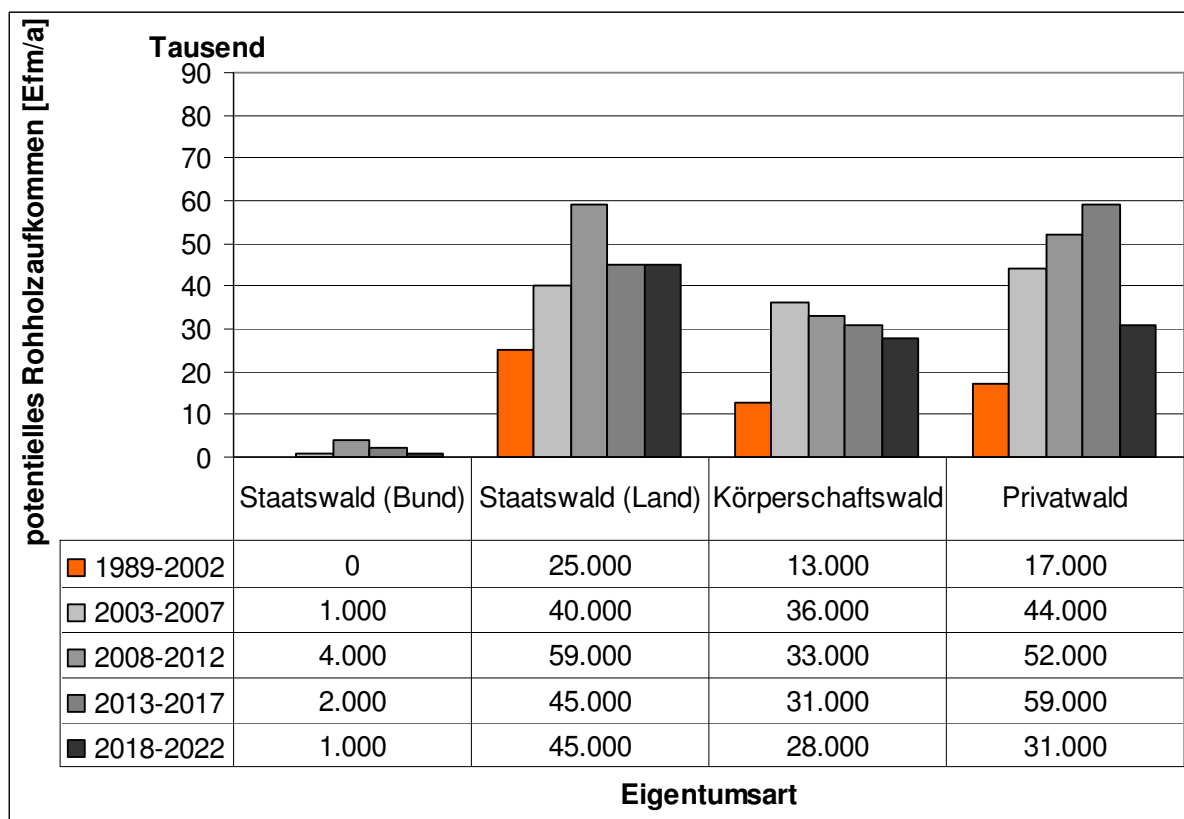


Abbildung 93: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens und Vergleich zum Holzeinschlag im Zeitraum 1987-2002 nach Eigentumsarten für Starkholz (ab 4b) der Holzartengruppe Kiefer, Lärche (nur alte Bundesländer)

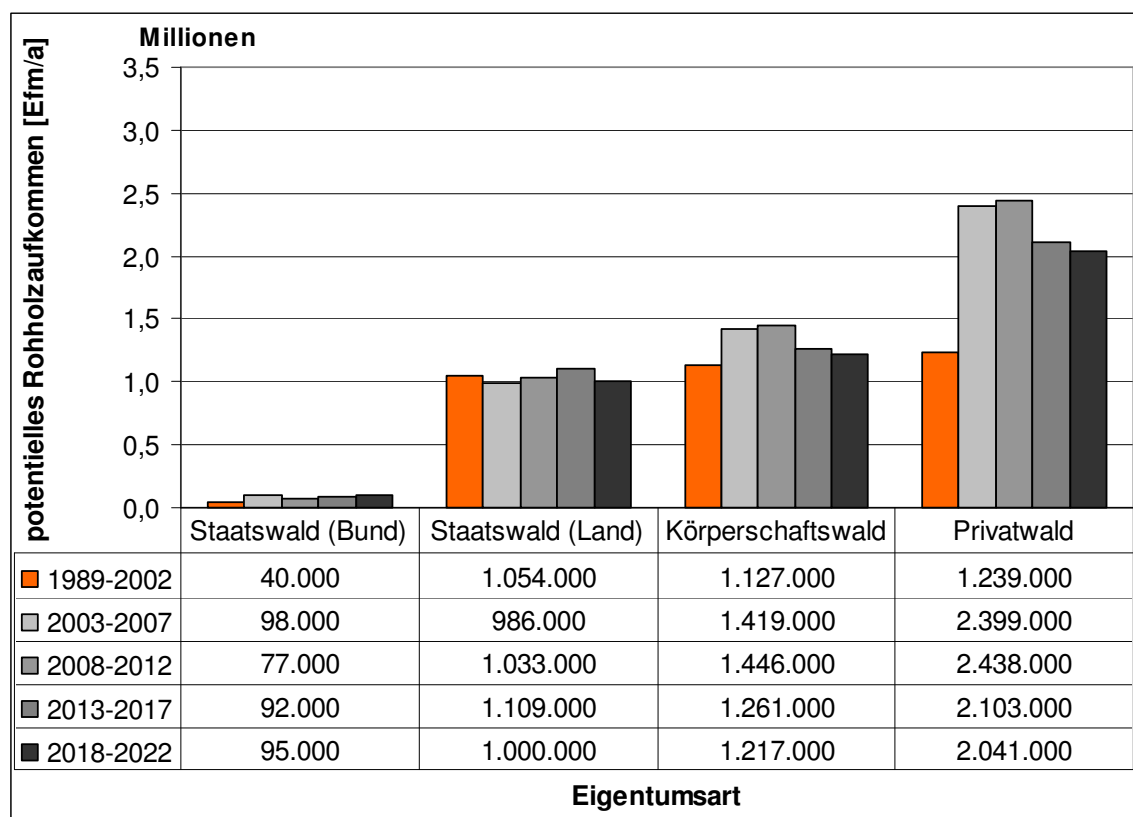


Abbildung 94: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens und Vergleich zum Holzeinschlag im Zeitraum 1987-2002 nach Eigentumsarten für Schwachholz (1a, 1b, Industrieholz) der Holzartengruppe Buche und sonstige Laubhölzer außer Eiche (alte Bundesländer)

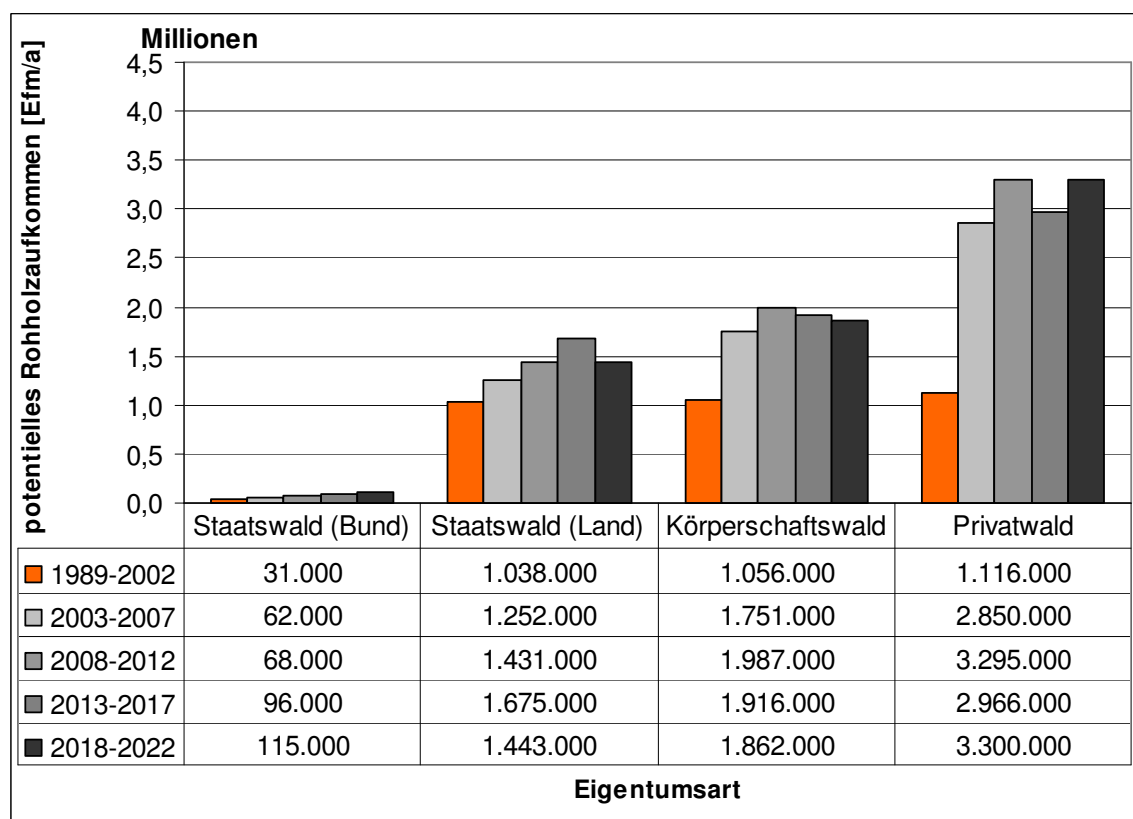


Abbildung 95: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens und Vergleich zum Holzeinschlag im Zeitraum 1987-2002 nach Eigentumsarten für mittelstarkes Holz (2a bis 4a) der Holzartengruppe Buche und sonstige Laubhölzer außer Eiche (nur alte Bundesländer)

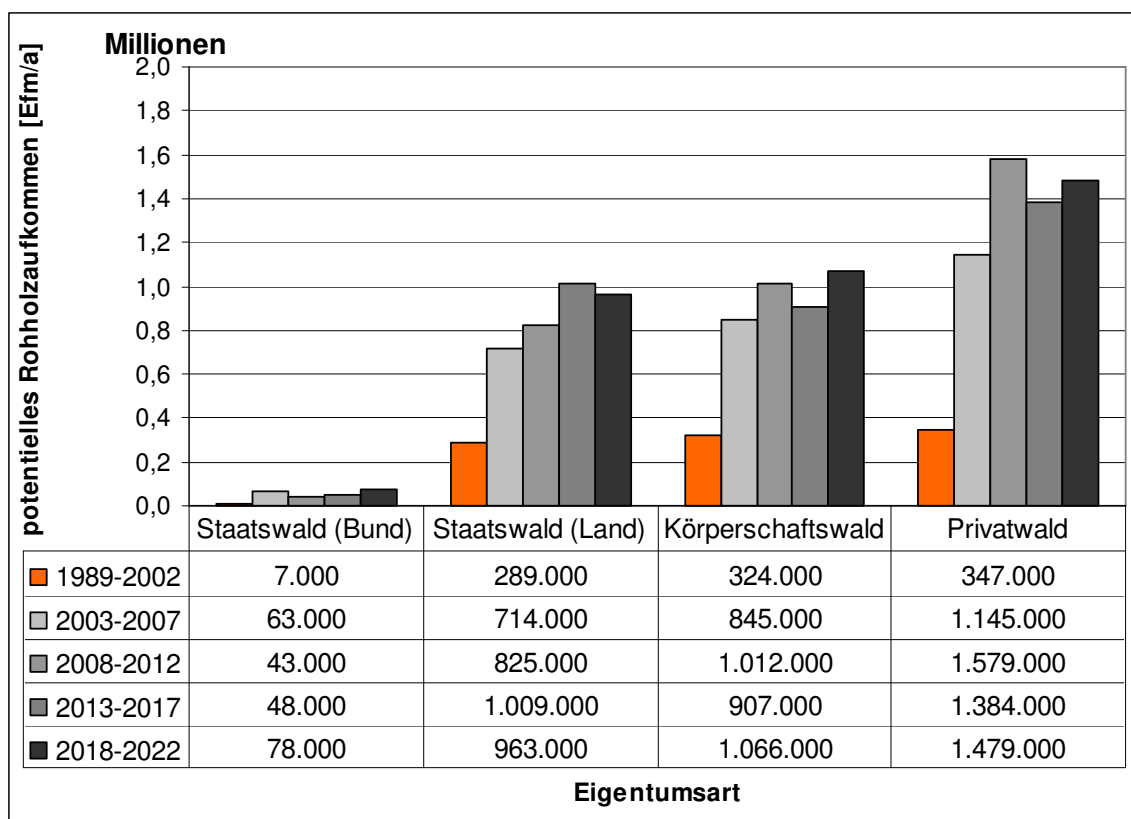


Abbildung 96: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens und Vergleich zum Holzeinschlag im Zeitraum 1987-2002 nach Eigentumsarten für Starkholz (ab 4b) der Holzartengruppe Buche und sonstige Laubhölzer außer Eiche (nur alte Bundesländer)

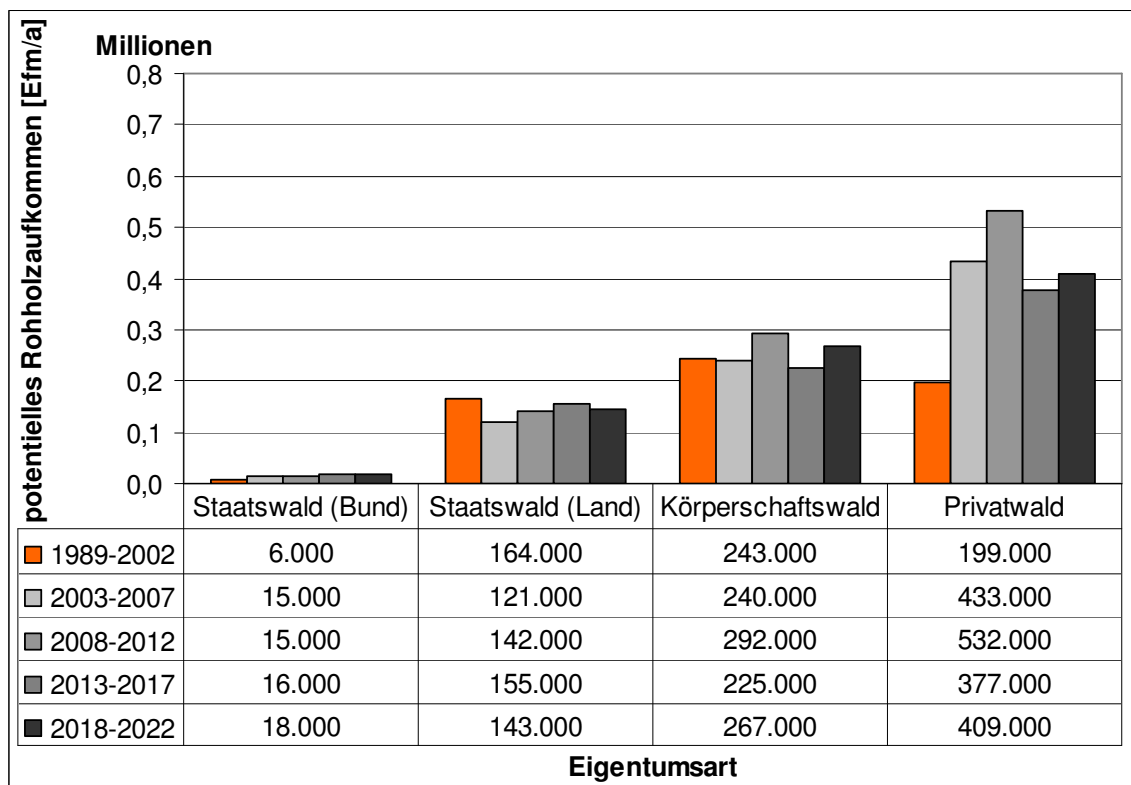


Abbildung 97: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens und Vergleich zum Holzeinschlag im Zeitraum 1987-2002 nach Eigentumsarten für Schwachholz (1a, 1b, Industrieholz) der Holzartengruppe Eiche (nur alte Bundesländer)

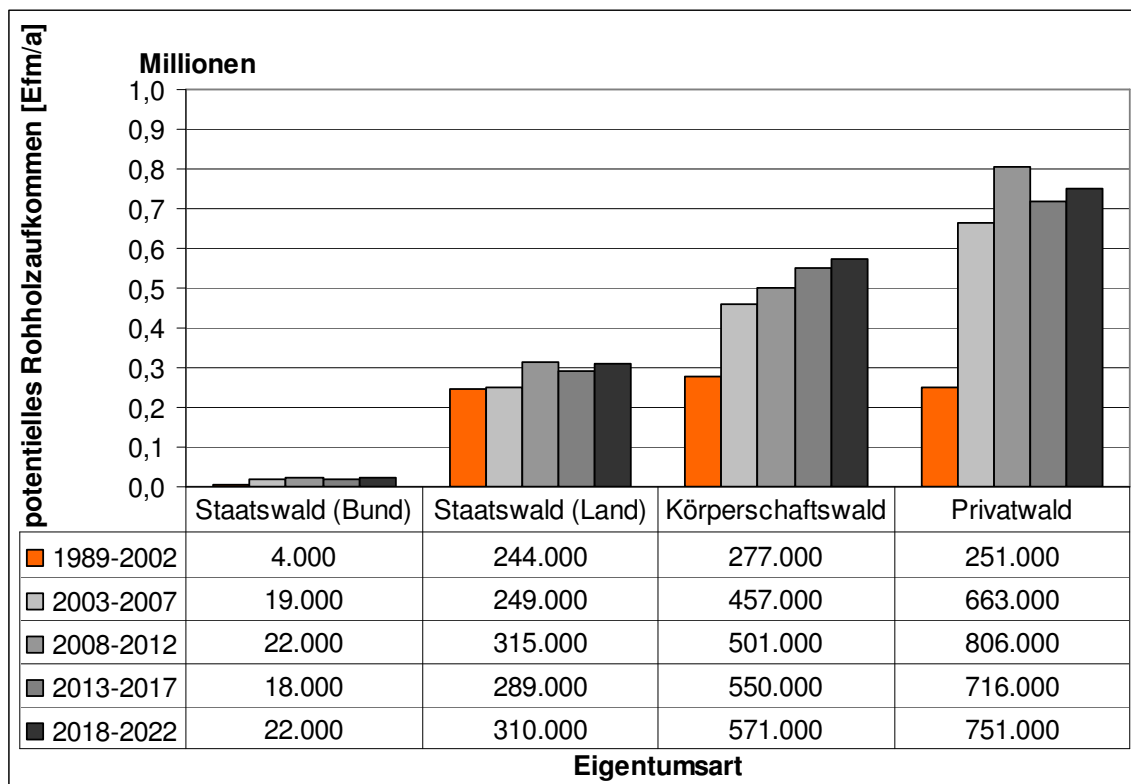


Abbildung 98: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens und Vergleich zum Holzeinschlag im Zeitraum 1987-2002 nach Eigentumsarten für mittelstarkes Holz (2a bis 4a) der Holzartengruppe Eiche (nur alte Bundesländer)

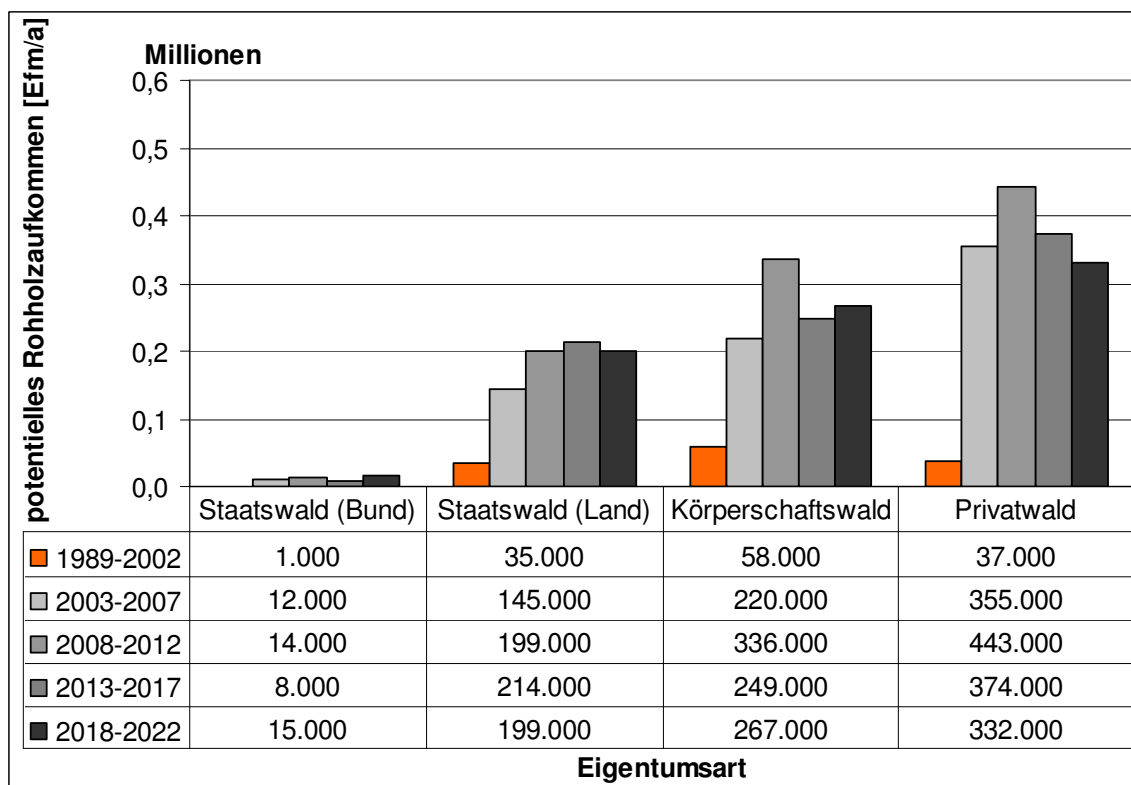


Abbildung 99: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens und Vergleich zum Holzeinschlag im Zeitraum 1987-2002 nach Eigentumsarten für Starkholz (ab 4b) der Holzartengruppe Eiche (nur alte Bundesländer)

4.8 Ergebnisse Szenario „F“: Vorratsabbau auf das Niveau von 1987

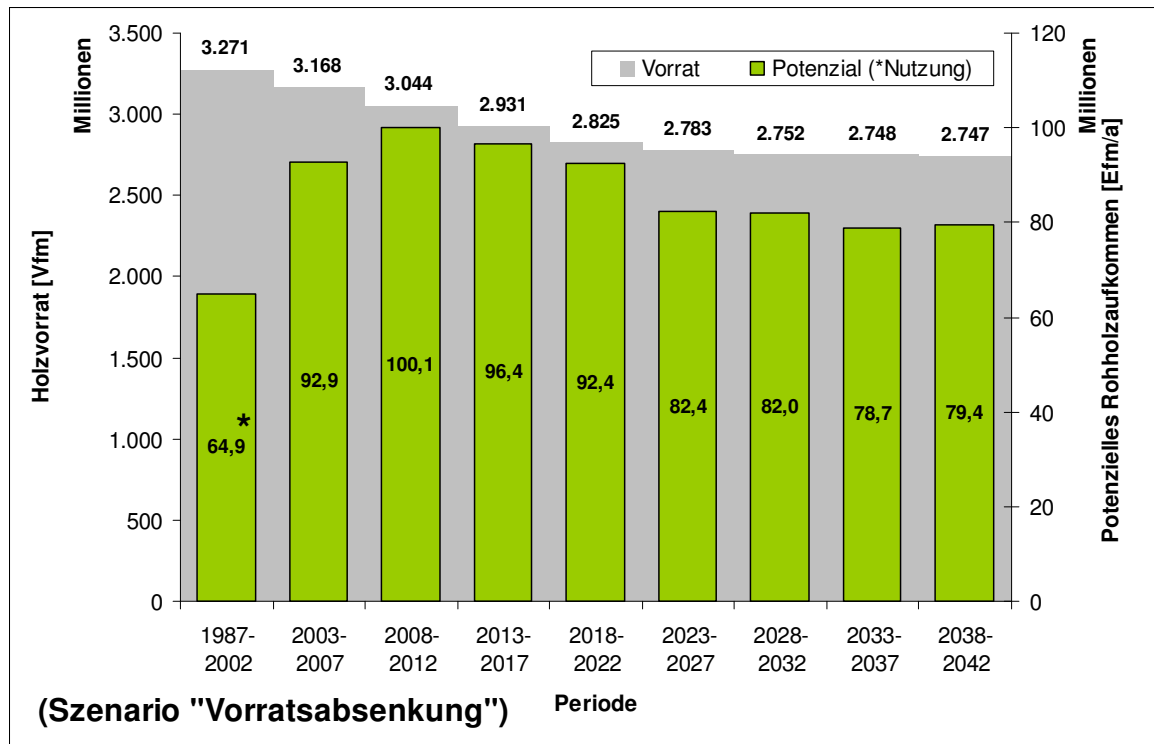


Abbildung 100: Künftige Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens und des Holzvorrates bei Vorratsabsenkung auf das Niveau von 1987 (Szenario „F“)

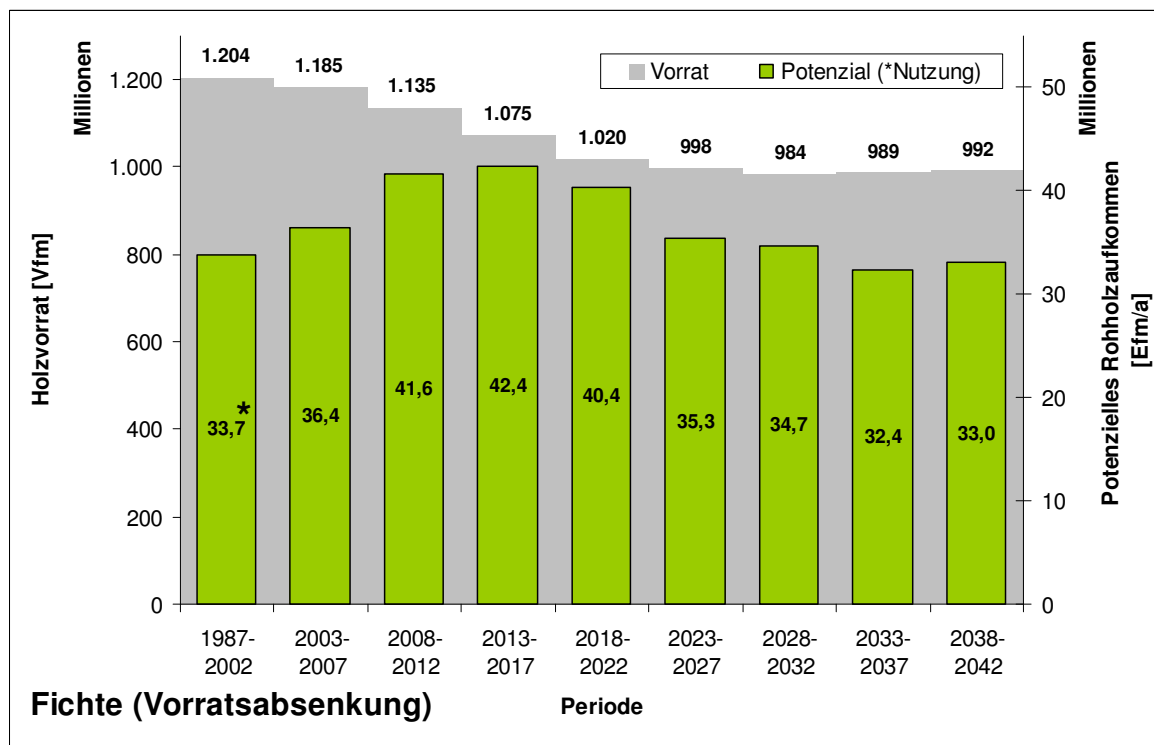


Abbildung 101: Künftige Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens und des Holzvorrates für Fichte bei Vorratsabsenkung auf das Niveau von 1987 (Szenario „F“)

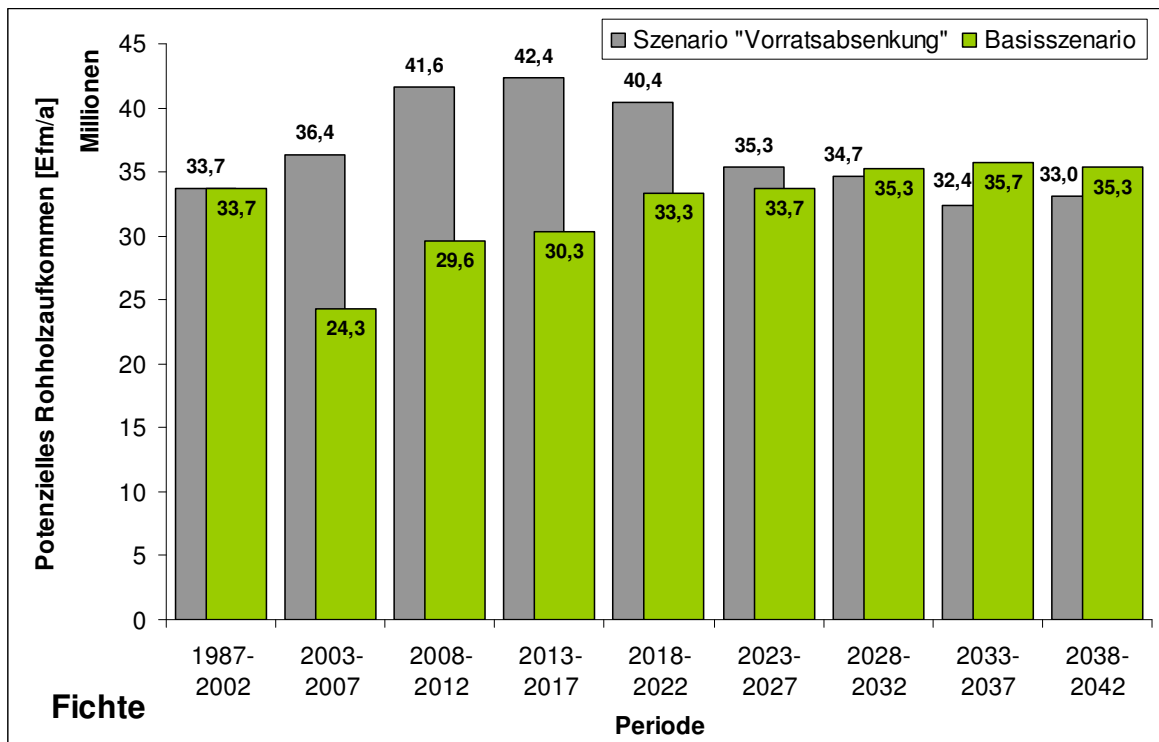


Abbildung 102: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens für die Baumartengruppe Fichte – Vergleich der Szenarien „A“ und „F“

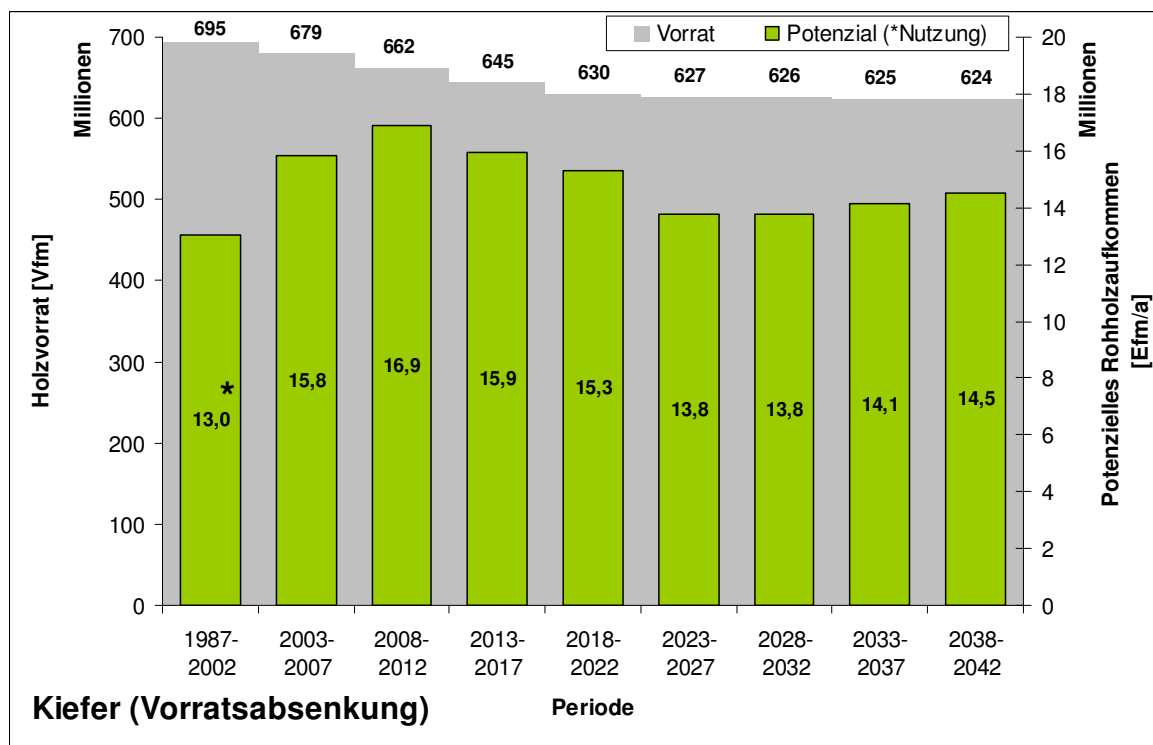


Abbildung 103: Künftige Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens und des Holzvorrates für Kiefer bei Vorratsabsenkung auf das Niveau von 1987 (Szenario „F“)

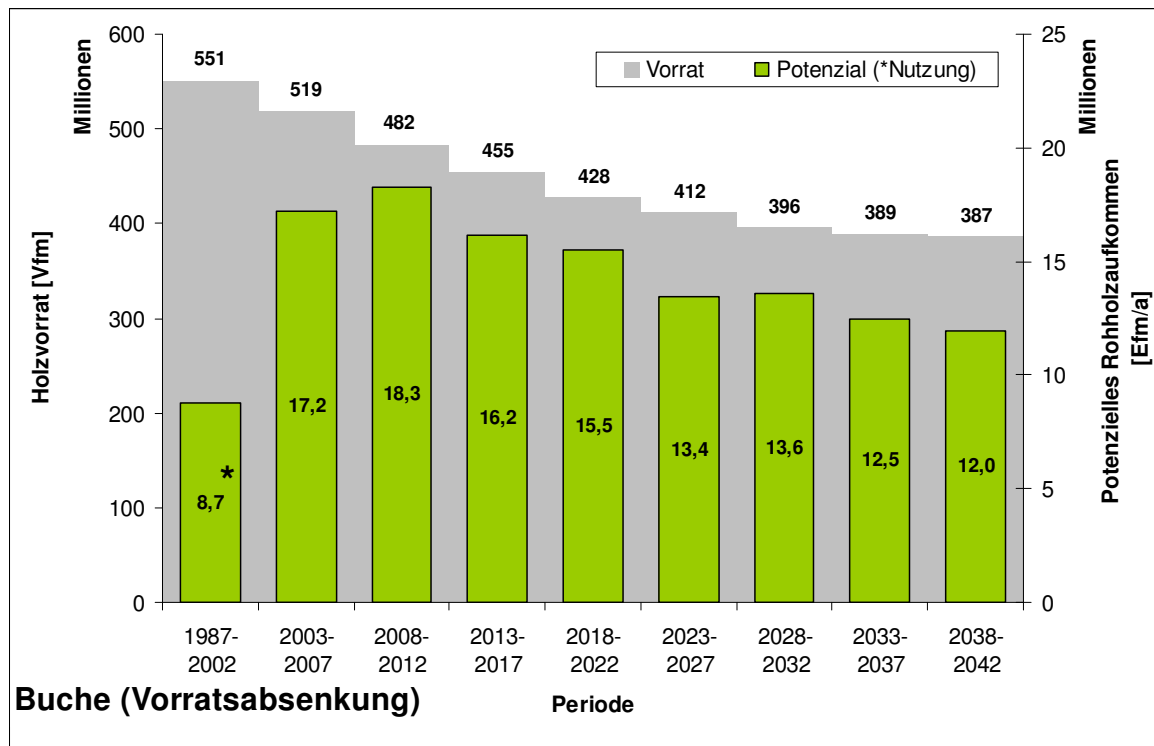


Abbildung 104: Künftige Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens und des Holzvorrates für Buche bei Vorratsabsenkung auf das Niveau von 1987 (Szenario „F“)

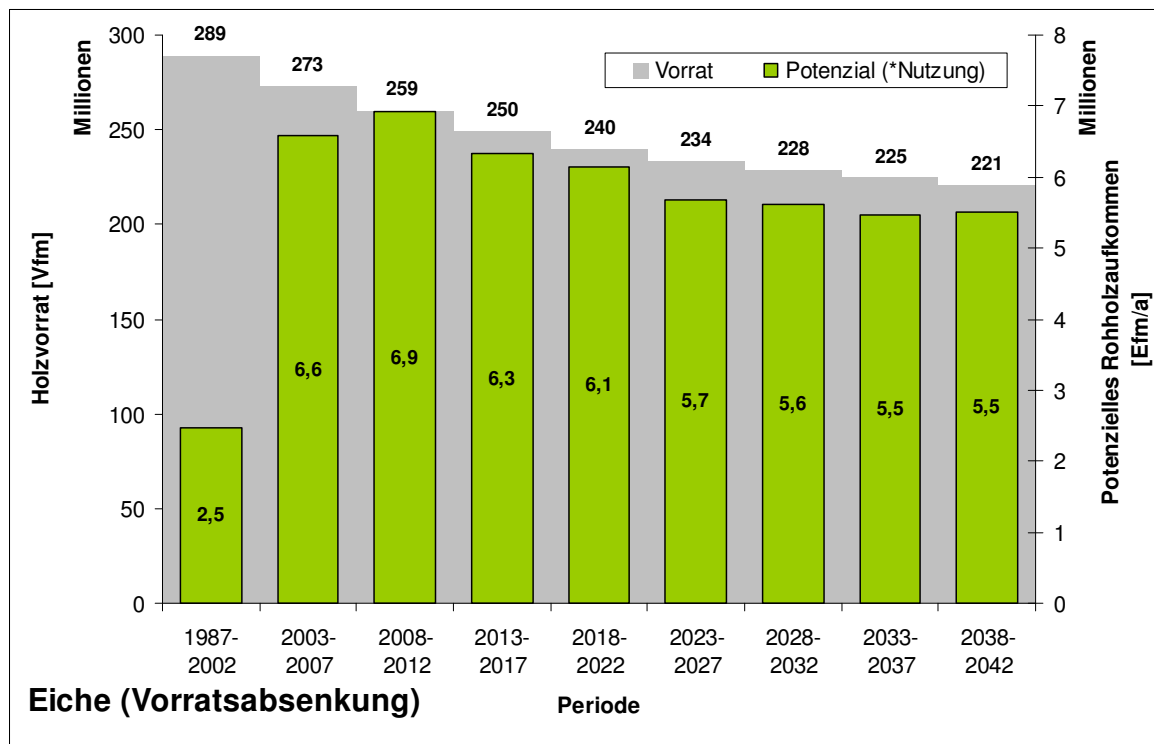


Abbildung 105: Künftige Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens und des Holzvorrates für Eiche bei Vorratsabsenkung auf das Niveau von 1987 (Szenario „F“)

4.9 Grafiken zum Vergleich verschiedener Szenarien

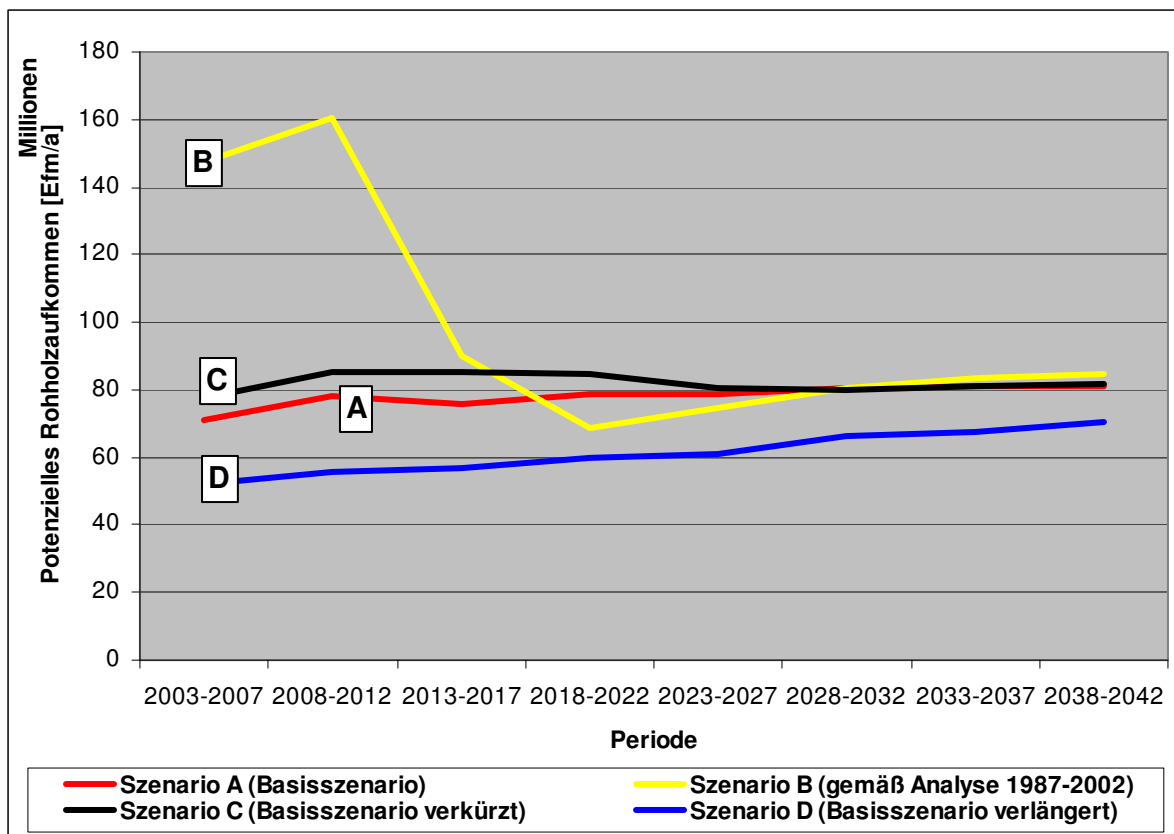


Abbildung 106: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens – Vergleich der Szenarien

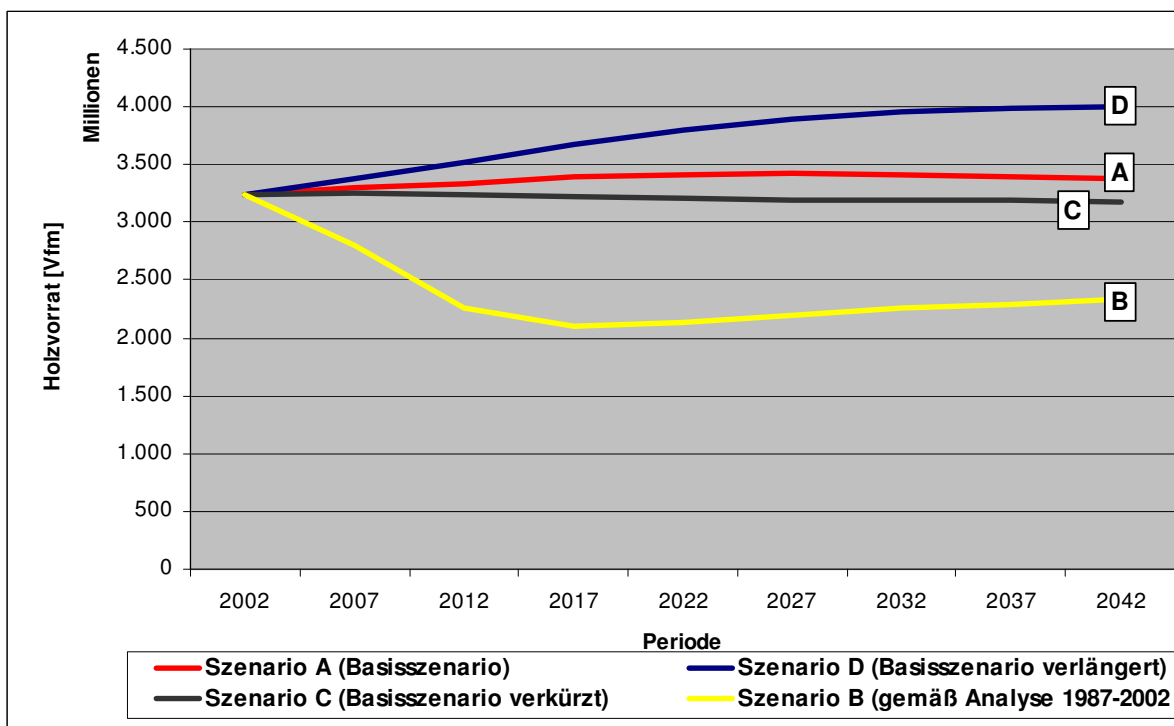


Abbildung 107: Entwicklung des Holzvorrates – Vergleich der Szenarien

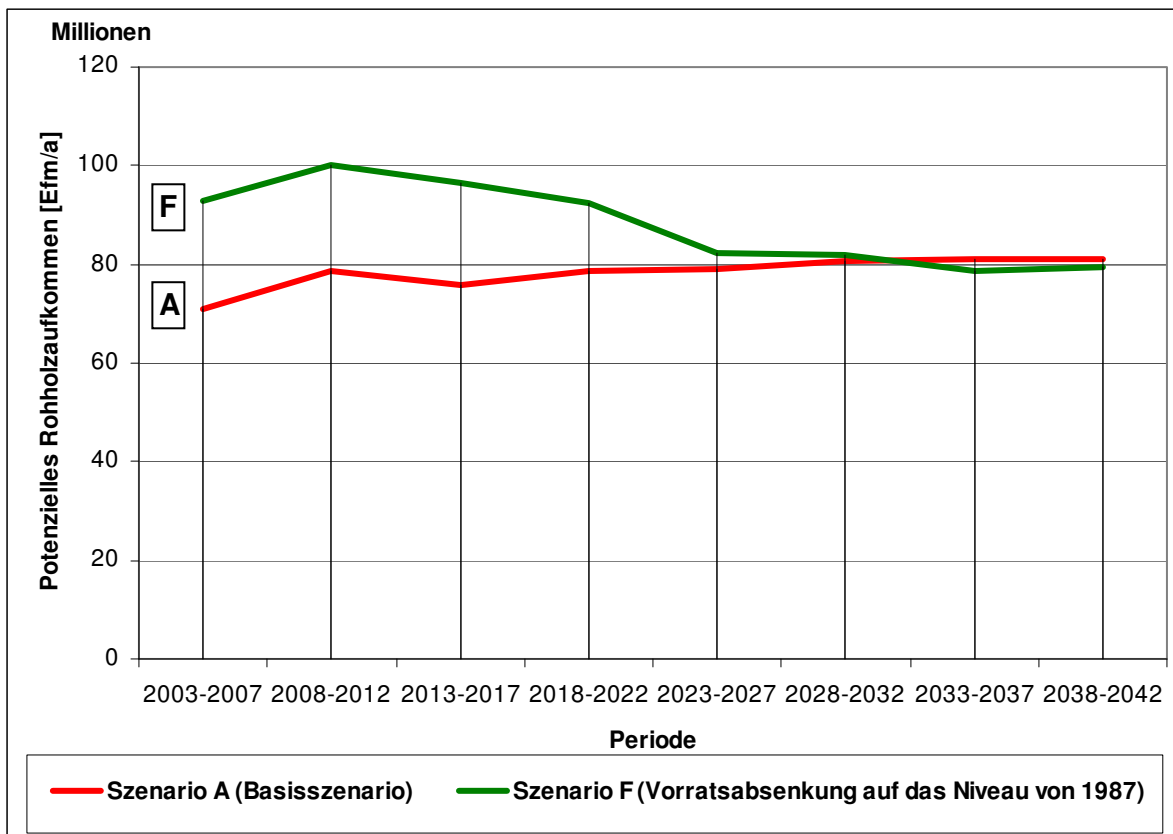


Abbildung 108: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens für das Basisszenario „A“ und Szenario „F“

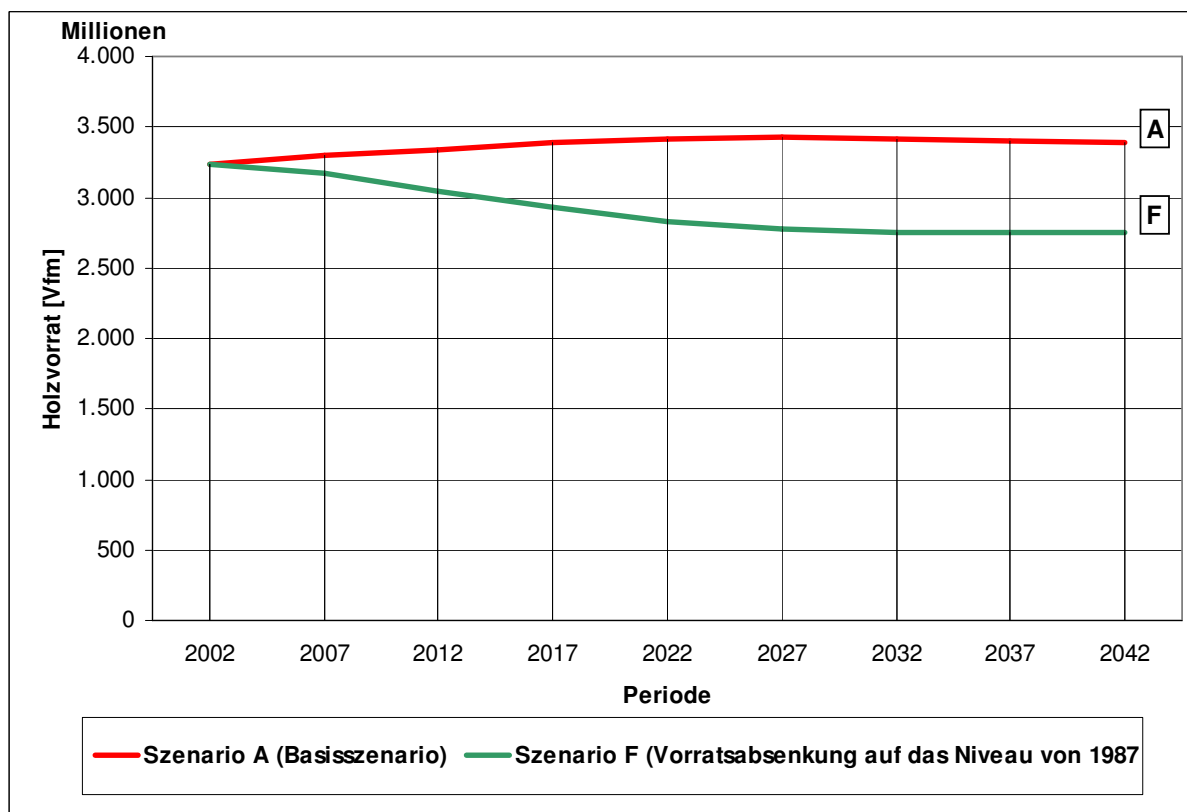


Abbildung 109: Entwicklung des Holzvorrates für das Basisszenario „A“ und Szenario „F“

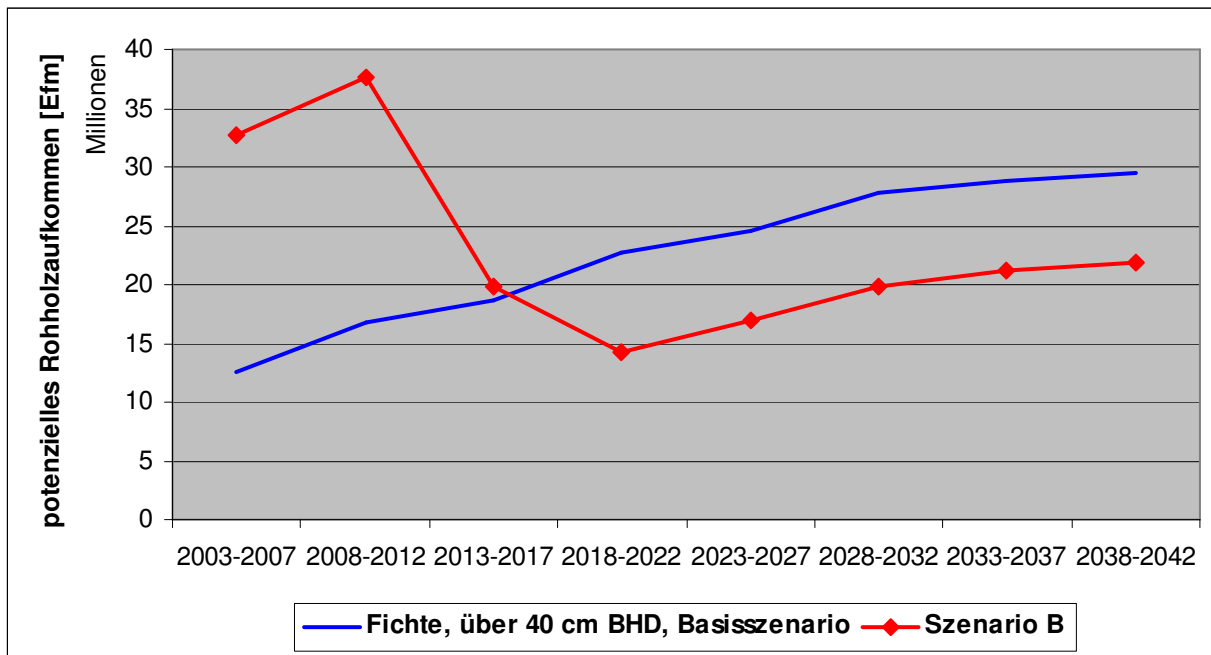


Abbildung 110: Vergleich der Szenarien A und B für die Holzartengruppe Fichte, Tanne, Douglasie – Starkholz

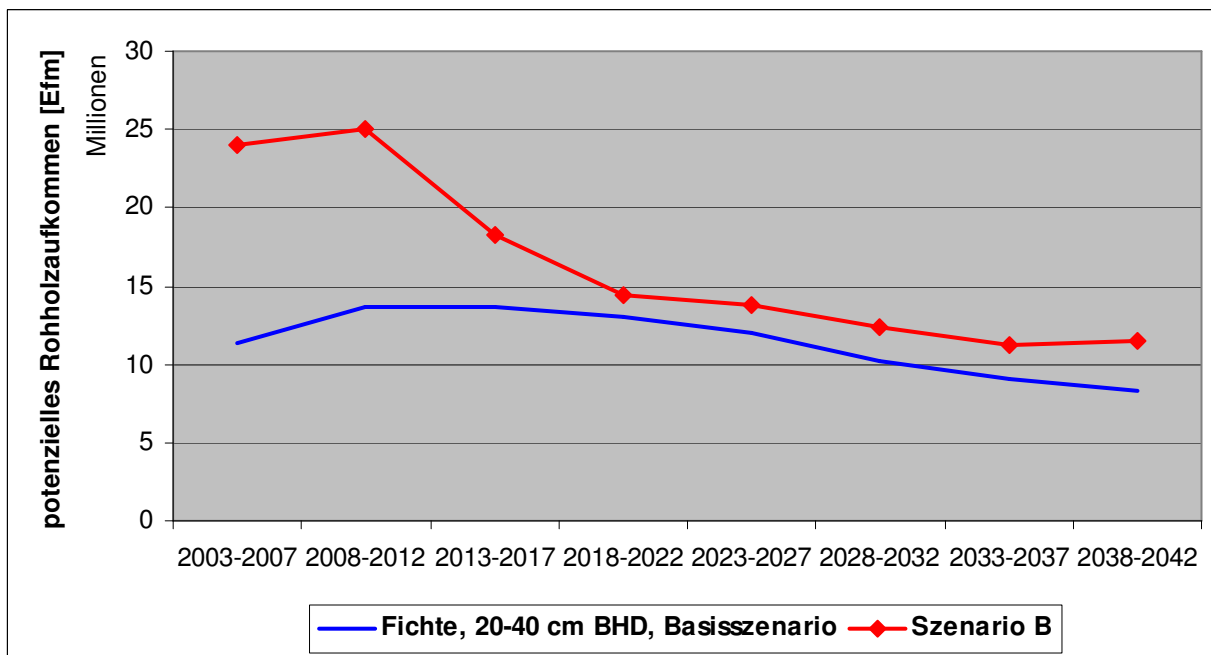


Abbildung 111: Vergleich der Szenarien A und B für die Holzartengruppe Fichte, Tanne, Douglasie – mittelstarkes Holz

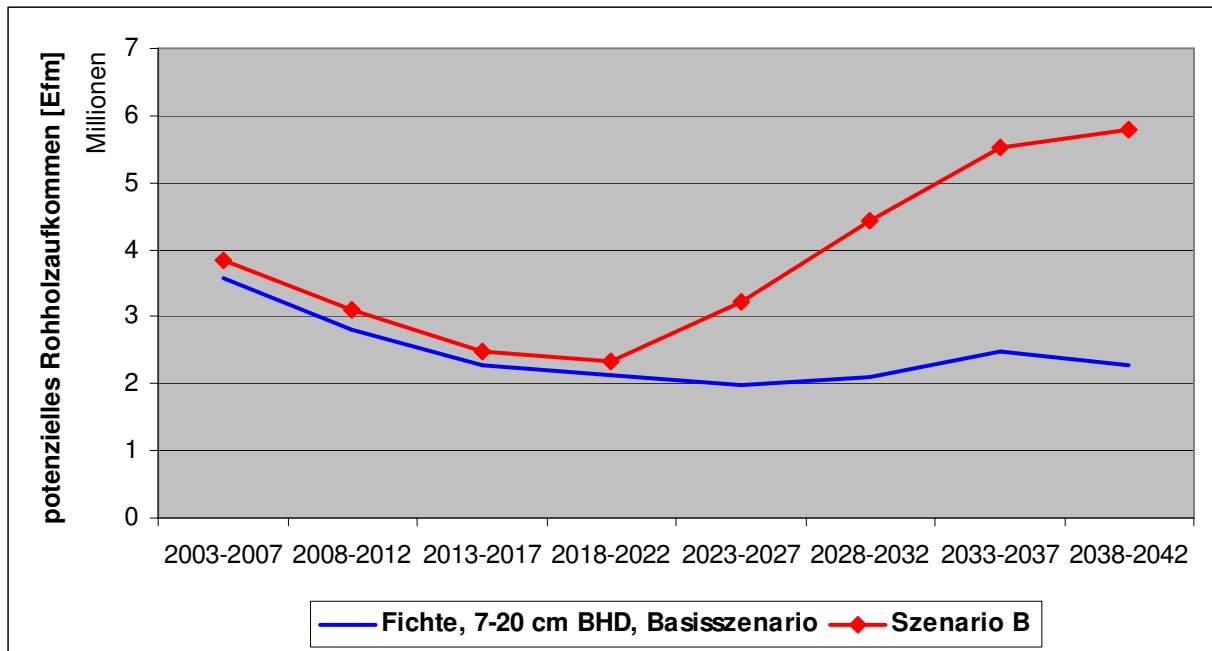


Abbildung 112: Vergleich der Szenarien A und B für die Holzartengruppe Fichte, Tanne, Douglasie – Schwachholz

4.10 Hinweise zur Zuverlässigkeit der Ergebnisse der BWI und WEHAM für kleinere Auswertungsregionen

Stichprobenfehler

Die Bundeswaldinventur ist für die Ermittlung der großräumigen Waldverhältnisse ausgelegt. Sie liefert statistisch gut abgesicherte Informationen in hinreichender Detailliertheit für das gesamte Bundesgebiet. Für einzelne Bundesländer sind die Ergebnisse nur noch gut abgesichert, wenn Abstriche bei der Informationstiefe gemacht werden. Dabei spielt auch die Waldfläche des Bundeslandes und die Stichprobendichte (s. Abbildung 113) eine Rolle. Für kleinere Auswertungsgebiete – wie z.B. Regierungsbezirke – sind nur noch Überblicksergebnisse ohne Differenzierung nach weiteren Merkmalen hinreichend sicher.

Grundnetz 4 km x 4 km

Doppelte Stichprobendichte (2,83 km x 2,83 km)

in den Wuchsgebieten Niedersächsischer Küstenraum und Mittel-Westniedersächsisches Tiefland

in TH (außer Thüringer Wald)

im gesamten Land SN

in den bayerischen Forstdirektionen Schwaben und Mittelfranken

Vierfache Stichprobendichte (2 x 2 km)

im gesamten Land SH, MV, RP, BW

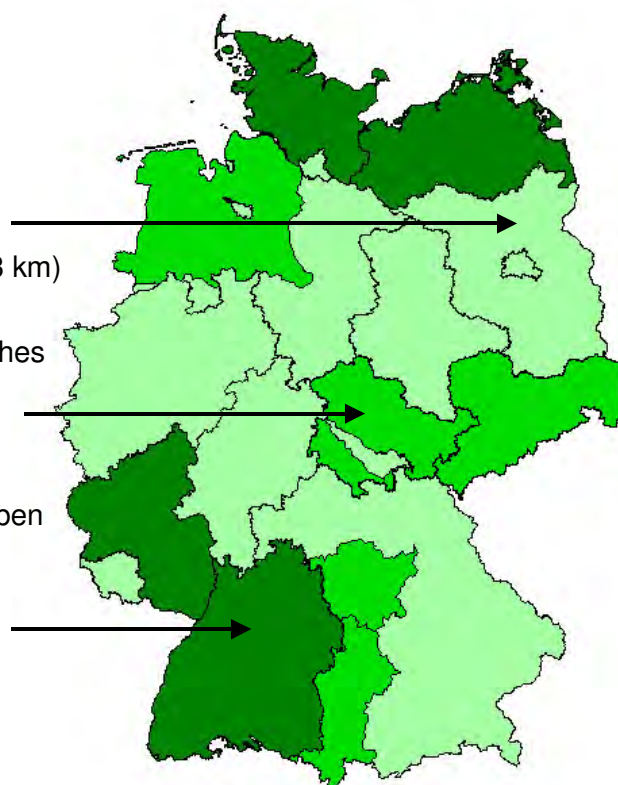


Abbildung 113: Stichprobendichte

Als Maß für die Genauigkeit der Inventurergebnisse wird der Stichprobenfehler ausgewiesen. Angegeben wird der relative Stichprobenfehler. Er ist das Verhältnis aus einfachem Stichprobenfehler und ermitteltem Wert. Der Stichprobenfehler wird wesentlich beeinflusst durch den Stichprobenumfang und die Variabilität des beobachteten Merkmals. Bei Ergebnissen zu Veränderungen hat auch die Korrelation zwischen den Werten der beiden Inventuren einen Einfluss. Der Stichprobenfehler ist folgendermaßen zu interpretieren: Der wahre Wert der untersuchten Grundgesamtheit liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 68 % (Vertrauensbereich) innerhalb einer Spanne von \pm des einfachen Stichprobenfehlers um den mit der Stichprobe ermittelten Wert. Bei einem Stichprobenfehler über 10 % gilt der Wert statistisch als wenig sicher und sollte nur mit entsprechender Vorsicht verwendet werden. Wenn ein Vertrauensbereich von 68 % für schwerwiegende Entscheidungen zu klein erscheint und ein Vertrauensbereich von 95 % bevorzugt wird, verdoppelt sich der Stichprobenfehler.

Die folgende Abbildung zeigt die Abhängigkeit des Stichprobenfehlers der Waldfläche von der Größe der Waldfläche. Für die gesamte Waldfläche von 11,1 Mio. ha beträgt der einfache Stichprobenfehler 0,7 %; für 1 Mio. ha etwa 3 % und für 100.000 ha etwa 10%.

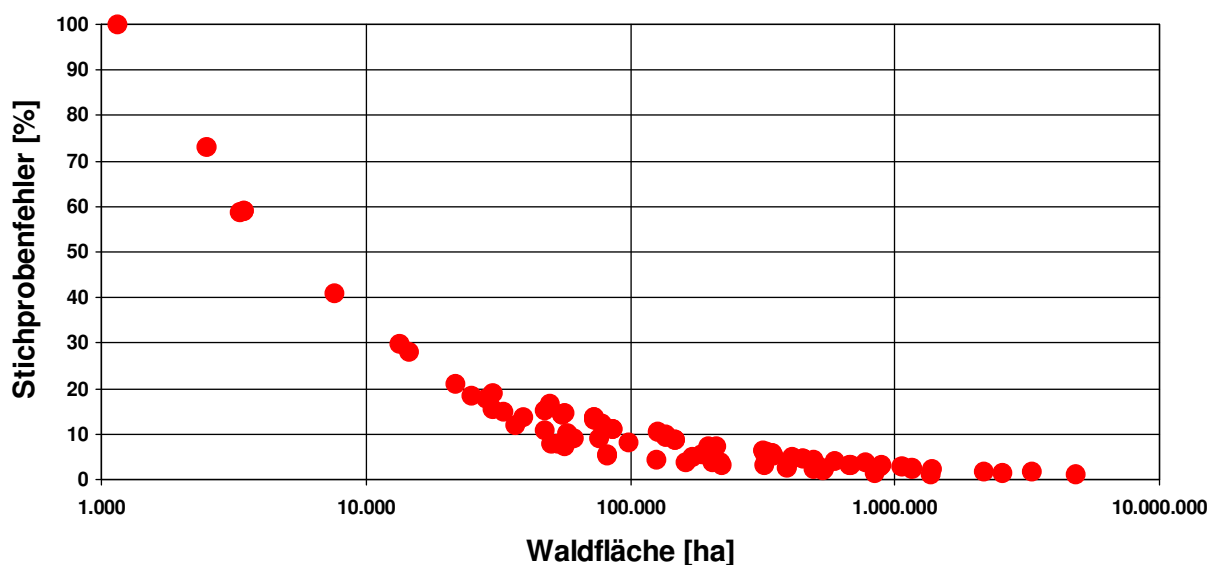


Abbildung 114: Abhängigkeit des Stichprobenfehlers der Größe der Waldfläche
(Achtung: Abszisse logarithmisch skaliert)

Da die verschiedenen Merkmale eine unterschiedliche Variabilität haben und bei Veränderungen auch die Korrelation zwischen den beiden Erhebungszeitpunkten eine Rolle spielt, unterscheiden sich deren Stichprobenfehler. Bei gleicher Größe der Auswertungseinheit ergibt sich i.d.R. folgende Rangordnung der Zielmerkmale (zunehmender Stichprobenfehler):

1. Zuwachs je Hektar
2. Vorrat je Hektar
3. Fläche
4. Zuwachs absolut
5. Vorrat absolut
6. Nutzung je Hektar
7. Nutzung absolut
8. Veränderung Vorrat je Hektar
9. Veränderung Vorrat absolut
10. Veränderung Fläche

In Rheinland-Pfalz gibt es die Besonderheit, dass infolge der geringeren Stichprobendichte bei der ersten Bundeswaldinventur Zuwachs, Nutzung und Veränderungen im Vergleich zu den Merkmalen, die den Zustand bei BWI² beschreiben, relativ hohe Stichprobenfehler aufweisen.

Für die meisten Zielmerkmale ist der Stichprobenfehler nur bei hinreichend großem Stichprobenumfang von mindestens 30 Trakten (= primäre Stichprobenelemente) ein zuverlässiges Maß für die Genauigkeit der Inventurergebnisse. Bei kleineren Stichprobenumfängen wird eine zu hohe Zuverlässigkeit vorgetäuscht. Davon nicht betroffen sind nur Zielmerkmale, die absolute Gesamtwerte (z.B. für Flächen, Vorräte, Stammzahlen) liefern.

Holzaufkommensmodellierung

Für die Holzaufkommensmodellierung wird kein Stichprobenfehler angegeben, da das Modell viele Unwägbarkeiten enthält, die den Stichprobenfehler überlagern und nicht quantifiziert werden können. Grundsätzlich gelten die o.g. Zusammenhänge zwischen der Größe der Auswertungseinheiten und der Zuverlässigkeit der Ergebnisse jedoch auch für die Holzaufkommensmodellierung. Hinzu kommen die Unsicherheiten des Modells und der Modellannahmen, die – im Gegensatz zum Stichprobenfehler – durchaus auch eine gerichtete Verzerrung der Ergebnisse bewirken können.

Die Unschärfe des Modellergebnisses steigt mit der Länge des modellierten Zeitraums. Sie entsteht, weil komplexe Gebilde wie das Ökosystem Wald und die seine Entwicklung beeinflussenden Faktoren wie Klima und Waldbehandlung sowie Verhaltensweisen der Waldeigentümer nicht umfassen in Modellen abgebildet werden können.

Als Ergebnis der Holzaufkommensmodellierung wird das potenzielle Rohholzaufkommen ausgewiesen. Dieses charakterisiert die Nutzungsmöglichkeiten. In welchem Umfang diese tatsächlich realisiert werden bleibt unberücksichtigt. Die Holzaufkommensmodellierung ist keine „Holzeinschlagsprognose“!

Hinweise zur Bewertung der Ergebnisse

Nahezu jede Klassifizierung der Ergebnisse für die Regierungsbezirke verringert den Stichprobenumfang in den einzelnen Auswertungseinheiten unter den für eine verlässliche Aussage erforderlichen Umfang. Neben den Regierungsbezirken stehen bis zu fünf weitere Klassifizierungsmerkmale für die Zusammenstellung der Ergebnisse zur Verfügung. Das ermöglicht sehr vielfältige Darstellungen, darf aber nicht dazu verführen, die Differenzierungsmöglichkeiten voll auszunutzen. In der Regel sollten nicht mehr als drei Klassifizierungsmerkmale gleichzeitig für die Selektion der Ergebnisse verwendet werden.

Zwar sind die Ergebnisse für die einzelnen Regierungsbezirke keine geeigneten Planungs- oder Entscheidungsgrundlage; einen verwertbaren Informationsgehalt bekommen sie jedoch im Kontext mit denen benachbarter Regionen. Da davon ausgegangen werden darf, dass die einzelnen Ergebnisse in gleichem Maße positive oder negative Abweichungen von dem wahren Wert haben können, kommt es in der Summe über mehrere Regionen zu einem Ausgleich der Fehler. Je nach Klassifikationstiefe und Fragestellung sollten dabei mindestens drei Regierungsbezirke zusammengefasst werden. Gesamtwerte (z.B. Holzvorrat [1000 m³]) können einfach addiert werden. Verhältniszahlen (z.B. Vorrat [m³/ha]) werden näherungsweise (Rundungsfehler) als flächengewogenes Mittel zusammengefasst. Stichprobenfehler können aus den Werten für die Regierungsbezirke nicht aggregiert werden – dafür wäre eine neue Hochrechnung erforderlich. Als Orientierung für die Zuverlässigkeit der aus mehreren Regierungsbezirken zusammengefassten Ergebnisse kann Abbildung 114 herangezogen werden.

Durch Verschieben eines hinreichend großen Fensters über dem Mosaik der Regierungsbezirke wird eine Standortsuche und Optimierung der Einzugsgebiete möglich.

4.11 Holzartengruppen und Baumartengruppen

Tabelle 19: Zusammenfassung der Baumarten zu Holzartengruppen und Baumartengruppen

Holzarten- gruppe	Baumarten- gruppe	Baumart
Fichte, Tanne, Douglasie	Fichte	Gemeine Fichte, Omorikafichte, Sitkafichte, Schwarzfichte, Engelmannsfichte, Blaufichte, Weißfichte, Sonstige Fichten, Lebensbaum, Hemlockstanne, Mammutbaum, Eibe, Lawsonszyresse, Thuja, Tsuga, sonstige Nadelbäume
	Tanne	Weißtanne, Amerikanische Edeltanne, Coloradotanne, Küstentanne, Nikkotanne, Nordmannstanne, Veichtanne, Sonstige Tannen
	Douglasie	Douglasie
Kiefer, Lärche	Kiefer	Gemeine Kiefer, Bergkiefer, Schwarzkiefer, Rumelische Kiefer, Zirbelkiefer, Weymouthskiefer, Murraykiefer, Gelbkiefer, Schwarzkiefer, Sonstige Kiefern
	Lärche	Europäische Lärche, Japanische Lärche (+Hybrid)
Eiche	Eiche	Stieleiche, Traubeneiche, Roteiche, Zerreiche, Sumpfeiche
Buche und sonstige Laubhölzer außer Eiche	Buche	Rotbuche
	andere Laubbäume mit hoher Lebensdauer	Gemeine Esche, Weißesche, Hainbuche (Weißbuche), Bergahorn, Spitzahorn, Feldahorn, Eschenblättriger Ahorn, Silberahorn, Linde, Robinie, Ulme (Rüster), Rosskastanie, Edelkastanie, Speierling, Weißer Maulbeerbaum, Echte Mehlbeere, Nussbaum-Arten (Wal-, Schwarz-, Butternuß), Stechpalme, Ahornblättrige Platane, Buntlaubbaum, Elsbeere, übrige Lb. mit hoher Lebensdauer
	andere Laubbäume mit niedriger Lebensdauer	Gemeine Birke, Moorbirke (+Karpatenbirke), Schwarzerle, Weißerle, Grauerle, Grünerle, Aspe, Zitterpappel, Europäische Schwarzpappel (+Hybriden), Graupappel (+Hybriden), Silberpappel, Weißpappel, Balsampappel (+Hybriden), Vogelbeere, Weide, Gewöhnliche Traubenkirsche

4.12 Tabellen zum potenziellen Rohholzaufkommen in den Regionen

Tabelle 20: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens der Holzartengruppe Fichte, Tanne Douglasie in den Regionen nach Sortengruppen [1000 Efm/a]

Region	1a, 1b, Industrieholz					2a, 2b, 3a, 3b, 4a					4a, 4b, 5, 6+				
	1987-2002	2003-2007	2008-2012	2013-2017	2018-2012	1987-2002	2003-2007	2008-2012	2013-2017	2018-2012	1987-2002	2003-2007	2008-2012	2013-2017	2018-2012
SH-Südwest	84	41	27	24	27	48	46	51	61	92	0	2	4	4	10
SH-Nordwest	80	42	30	32	36	87	73	68	87	120	3	12	8	6	19
Weser-Ems	84	127	131	140	103	34	67	100	158	200	0	9	3	20	7
Lüneburg	155	287	233	253	217	126	278	336	380	431	4	9	21	21	22
Hannover	103	95	81	65	62	125	173	195	255	197	0	1	3	7	5
Braunschweig	273	247	176	123	101	361	444	534	524	583	9	24	28	30	40
Münster	31	52	62	52	39	6	22	43	56	60	0	1	1	0	4
Detmold	127	92	82	73	80	183	77	136	158	297	9	7	9	24	15
Düsseldorf	14	27	29	20	10	13	7	13	23	56	0	1	4	1	13
Arnsberg	665	517	477	402	368	796	929	1.492	1.373	1.665	14	63	101	83	85
Köln	260	226	185	143	120	382	292	368	385	475	2	24	11	28	60
Kassel	301	202	195	234	224	564	336	424	642	573	23	37	41	76	42
Gießen	196	117	119	152	155	280	139	210	248	323	11	36	46	27	29
Darmstadt	415	129	138	159	146	669	214	298	415	559	24	34	60	90	62
Trier	414	336	320	278	230	452	253	387	526	581	7	17	20	24	28
Koblenz	453	286	270	234	218	853	318	376	562	627	18	45	37	63	70
Rhein Hessen-Pfalz	130	140	140	123	102	133	115	209	245	296	12	38	45	50	50
Karlsruhe	467	223	196	173	169	1.257	627	759	777	739	94	220	227	228	256
Stuttgart	627	253	238	229	226	1.281	419	526	559	688	15	74	103	75	118
Freiburg	653	521	486	423	342	1.480	1.484	1.645	1.922	1.561	133	481	495	572	458
Tübingen	699	431	371	317	289	1.499	799	868	943	1.161	45	146	162	165	196
Unterfranken	282	121	163	177	207	510	167	289	463	516	6	5	52	47	60
Oberfranken	291	361	316	409	352	440	688	751	790	1.112	5	25	50	49	109
Mittelfranken	94	96	126	122	136	166	184	268	322	384	2	7	27	13	26
Oberpfalz	262	378	419	424	370	539	1.022	1.423	1.112	1.402	20	57	164	102	154
Schwaben	622	395	539	433	364	1.411	855	1.378	1.323	1.489	64	109	208	207	311
Oberbayern	837	695	834	739	774	2.078	2.081	2.517	2.562	3.112	129	269	402	320	414
Niederbayern	487	361	500	425	375	1.049	1.160	1.597	1.844	2.138	63	165	178	315	403
Saarland	115	76	88	76	55	190	39	66	96	174	1	5	2	5	10
BB-Nordwest		21	28	26	47		13	19	27	20		0	0	0	1
BB-Nordost		31	42	38	53		42	40	87	69		2	0	2	6
BB-Süd		2	8	4	7		6	12	3	11		0	0	0	0
MV-West		41	50	59	59		34	57	70	123		0	2	4	10
MV-Mitte		62	87	81	70		92	138	169	221		6	11	13	15
MV-Ost		43	42	34	41		90	83	73	107		1	3	4	8
Leipzig		3	5	3	2		3	10	3	10		0	0	0	0
Dresden		62	76	76	83		63	129	133	145		5	3	4	6
Chemnitz		207	210	236	239		238	310	372	610		7	5	10	13
Magdeburg		97	117	101	96		149	265	207	265		3	6	4	3
Dessau		0	3	1	3		0	13	9	0		1	1	1	0
Halle		28	31	37	26		9	20	36	41		0	0	0	0
TH-Nordwest		59	59	59	59		156	181	203	234		4	14	11	17
TH-Mitte		179	184	143	131		369	501	503	468		13	38	36	36
TH-Südost		228	213	231	178		282	461	576	538		11	28	18	37
Alle Regionen		7.937	8.126	7.582	6.994		14.851	19.568	21.282	24.470		1.976	2.622	2.755	3.228

(Kartendarstellung in Abbildung 35 auf Seite 46)

Tabelle 21: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens der Holzartengruppe Kiefer, Lärche in den Regionen nach Sortengruppen [1000 Efm/a]

Region	1a, 1b, Industrieholz					2a, 2b, 3a, 3b, 4a					4a, 4b, 5, 6+				
	1987-2002	2003-2007	2008-2012	2013-2017	2018-2012	1987-2002	2003-2007	2008-2012	2013-2017	2018-2012	1987-2002	2003-2007	2008-2012	2013-2017	2018-2012
SH-Südwest	20	10	8	8	8	9	20	22	17	23	0	0	0	0	0
SH-Nordwest	44	26	21	21	17	23	65	56	57	58	1	5	1	2	2
Weser-Ems	126	136	141	119	94	53	113	136	133	156	0	1	2	2	1
Lüneburg	380	505	429	314	249	211	413	533	484	459	2	9	16	16	7
Hannover	106	108	78	57	52	39	124	122	128	118	3	1	3	1	2
Braunschweig	123	125	102	72	49	44	121	132	125	133	0	4	2	2	4
Münster	66	46	36	23	17	58	63	69	71	71	0	1	1	2	2
Detmold	42	50	39	24	21	33	66	86	63	58	0	0	1	0	1
Düsseldorf	32	11	12	11	6	17	14	17	21	16	0	1	1	0	1
Arnsberg	29	16	13	9	10	20	49	55	34	46	0	11	2	1	3
Köln	57	24	21	14	13	36	32	55	28	86	0	1	4	1	6
Kassel	114	105	78	57	51	169	189	217	198	127	1	8	8	26	2
Gießen	44	59	46	34	27	66	87	68	56	99	1	2	3	0	2
Darmstadt	191	84	73	60	51	268	218	207	177	123	5	10	10	8	4
Trier	34	23	24	20	13	51	45	47	51	41	0	1	2	3	1
Koblenz	55	39	34	30	24	55	86	86	76	65	1	3	3	3	3
Rheinhessen-Pfalz	149	139	125	102	84	149	314	300	251	283	5	11	16	9	13
Karlsruhe	140	51	46	43	33	259	172	209	196	176	7	14	13	20	12
Stuttgart	72	41	35	23	24	133	127	115	126	111	0	7	9	6	6
Freiburg	41	39	32	21	22	66	111	150	102	93	1	9	11	7	4
Tübingen	38	20	20	20	13	61	74	90	67	66	1	5	5	4	4
Unterfranken	188	95	89	119	133	252	220	189	279	397	2	7	11	2	7
Oberfranken	123	104	126	107	91	138	201	272	212	339	0	3	4	0	2
Mittelfranken	143	272	280	257	179	106	369	443	577	485	0	1	4	1	4
Oberpfalz	236	348	345	245	210	215	530	659	548	495	0	0	0	7	5
Schwaben	45	23	21	15	12	60	71	62	57	78	3	1	3	2	1
Oberbayern	85	72	76	54	53	159	185	262	246	208	2	2	8	6	2
Niederbayern	75	94	81	54	60	149	181	223	211	300	4	2	6	2	5
Saarland	11	20	12	11	10	28	56	28	36	35	0	1	2	3	1
BB-Nordwest		482	432	400	334		330	339	274	337		11	7	3	4
BB-Nordost		517	476	441	382		447	414	358	408		14	11	19	5
BB-Süd		865	837	809	741		371	430	467	457		2	8	2	2
MV-West		244	222	204	189		227	164	195	190		7	5	6	6
MV-Mitte		141	153	125	103		162	153	179	146		7	5	7	5
MV-Ost		230	210	224	190		132	131	176	202		5	4	6	5
Leipzig		57	68	70	63		25	57	51	56		0	0	0	0
Dresden		200	247	250	256		129	154	192	236		1	1	1	2
Chemnitz		25	44	37	36		46	60	50	64		0	0	0	0
Magdeburg		332	316	344	330		195	198	182	245		4	4	3	1
Dessau		142	209	202	171		55	77	113	92		2	2	2	1
Halle		9	10	13	10		6	9	7	11		0	0	0	0
TH-Nordwest		39	33	28	27		56	49	63	79		2	1	1	3
TH-Mitte		71	75	64	60		65	95	75	97		1	1	0	2
TH-Südost		132	135	124	107		87	97	104	120		0	1	0	1
Alle Regionen		6.209	5.913	5.279	4.621		6.650	7.334	7.114	7.483		178	198	187	144

(Kartendarstellung in Abbildung 41 auf Seite 52)

Tabelle 22: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens der Holzartengruppe Buche und sonstige Laubhölzer außer Eiche in den Regionen nach Sortengruppen [1000 Efm/a]

Region	1a, 1b, Industrieholz					2a, 2b, 3a, 3b, 4a					4a, 4b, 5, 6+				
	1987-2002	2003-2007	2008-2012	2013-2017	2018-2012	1987-2002	2003-2007	2008-2012	2013-2017	2018-2012	1987-2002	2003-2007	2008-2012	2013-2017	2018-2012
SH-Südwest	24	60	71	48	43	17	59	76	59	55	6	44	70	44	52
SH-Nordwest	68	114	109	90	75	60	129	128	119	98	37	84	98	95	85
Weser-Ems	26	109	91	76	92	28	107	99	95	130	6	85	80	55	65
Lüneburg	40	123	126	113	138	24	146	154	161	165	4	38	90	82	72
Hannover	148	165	165	162	118	165	215	187	250	204	51	148	242	178	135
Braunschweig	197	145	154	141	162	152	148	221	199	225	79	119	171	143	204
Münster	49	101	114	69	90	54	120	117	82	135	11	64	82	37	74
Detmold	92	111	187	141	111	86	122	346	200	188	32	63	192	145	119
Düsseldorf	41	112	101	86	88	41	66	69	77	72	3	55	57	75	109
Arnsberg	151	116	154	167	144	128	123	272	336	281	38	50	103	96	106
Köln	76	178	157	157	143	55	181	158	187	158	9	83	77	83	51
Kassel	240	182	175	189	197	229	104	174	186	190	112	192	206	190	269
Gießen	150	189	141	155	145	191	186	135	250	203	65	101	82	110	140
Darmstadt	222	244	220	221	162	222	215	241	223	136	91	252	173	244	190
Trier	101	104	109	106	86	140	155	164	183	163	32	48	51	65	54
Koblenz	161	213	213	199	183	167	274	258	274	275	40	132	124	149	160
Rheinhessen-Pfalz	116	228	220	187	174	124	337	304	262	296	41	119	133	130	138
Karlsruhe	195	265	227	209	163	173	242	256	239	208	51	187	159	184	140
Stuttgart	251	344	290	252	234	233	442	414	439	444	20	184	225	192	239
Freiburg	224	360	326	262	240	213	437	430	391	395	43	182	228	181	173
Tübingen	210	310	265	233	228	181	401	382	351	402	29	134	150	150	141
Unterfranken	183	207	264	245	289	181	381	443	475	511	39	74	178	187	214
Oberfranken	69	89	87	103	74	36	148	121	163	201	6	75	26	55	65
Mittelfranken	25	130	91	86	108	17	203	171	148	213	1	50	55	41	76
Oberpfalz	52	126	149	190	130	31	180	213	342	196	8	24	73	61	86
Schwaben	100	95	150	130	127	94	137	257	200	205	11	33	58	98	79
Oberbayern	124	317	382	301	377	92	425	586	405	563	22	69	148	146	228
Niederbayern	66	84	177	172	174	60	154	305	262	331	5	43	71	75	85
Saarland	60	80	80	72	57	46	76	98	94	76	35	34	58	57	37
BB-Nordwest		133	113	57	55		190	158	98	80		16	30	5	14
BB-Nordost		122	131	78	92		196	203	124	175		40	92	79	9
BB-Süd		142	119	128	65		227	199	157	103		35	22	36	10
MV-West		254	196	178	155		100	105	100	71		59	69	48	51
MV-Mitte		482	380	286	242		221	183	122	129		108	128	98	103
MV-Ost		289	251	165	180		139	107	82	84		49	40	52	43
Leipzig		18	38	18	12		36	65	33	20		17	19	4	11
Dresden		52	75	65	63		85	128	88	81		16	28	23	40
Chemnitz		33	62	32	37		48	120	59	68		5	26	17	11
Magdeburg		110	101	95	90		92	119	84	110		28	24	38	49
Dessau		19	43	47	39		54	54	47	42		45	19	21	27
Halle		46	51	38	52		70	74	43	66		14	27	15	13
TH-Nordwest		487	380	317	305		108	98	76	67		200	207	200	105
TH-Mitte		192	240	174	174		35	47	38	37		70	61	28	49
TH-Südost		66	80	76	55		12	18	16	18		21	60	24	20
Alle Regionen		7.378	7.255	6.319	5.969		7.529	8.458	7.819	7.871		3.488	4.312	4.037	4.141

(Kartendarstellung in Abbildung 47 auf Seite 57)

Tabelle 23: Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens der Holzartengruppe Eiche in den Regionen nach Sortengruppen [1000 Efm/a]

Region	1a, 1b, Industrieholz					2a, 2b, 3a, 3b, 4a					4a, 4b, 5, 6+				
	1987-2002	2003-2007	2008-2012	2013-2017	2018-2012	1987-2002	2003-2007	2008-2012	2013-2017	2018-2012	1987-2002	2003-2007	2008-2012	2013-2017	2018-2012
SH-Südwest	3	10	11	7	7	3	13	21	14	17	0	6	13	3	7
SH-Nordwest	10	14	21	24	11	10	18	20	17	16	5	22	36	22	16
Weser-Ems	11	37	51	29	34	21	42	68	37	55	1	44	54	35	38
Lüneburg	14	47	60	47	33	30	76	71	80	50	5	54	102	86	47
Hannover	22	48	37	41	28	22	42	51	46	46	9	78	85	76	42
Braunschweig	14	18	30	12	20	16	30	39	61	18	2	27	31	24	26
Münster	15	29	46	20	35	46	58	99	42	102	1	19	50	22	41
Detmold	12	14	17	10	12	15	21	32	23	25	8	8	26	13	17
Düsseldorf	25	16	28	8	22	10	20	40	17	47	1	5	11	2	17
Arnsberg	23	24	30	30	45	21	54	54	96	92	2	11	31	18	46
Köln	25	42	44	33	46	60	72	58	65	65	7	47	10	26	26
Kassel	11	45	31	35	38	18	38	31	41	54	2	14	12	25	28
Gießen	35	27	29	15	39	52	36	31	34	62	8	8	36	25	34
Darmstadt	40	46	53	40	30	70	70	102	71	45	9	62	75	43	26
Trier	16	32	33	30	33	30	60	53	80	62	3	9	10	8	9
Koblenz	44	57	67	57	72	48	95	104	98	111	3	50	39	39	40
Rheinhessen-Pfalz	44	44	46	47	48	46	95	102	96	104	7	30	38	35	42
Karlsruhe	35	21	28	27	22	27	33	53	44	41	10	17	29	32	19
Stuttgart	50	38	38	34	34	58	112	92	91	79	14	70	65	85	78
Freiburg	31	19	30	18	18	25	29	31	26	31	16	27	42	27	19
Tübingen	12	14	15	12	14	16	29	18	26	20	3	19	19	18	23
Unterfranken	57	54	76	64	81	66	111	165	198	251	9	26	38	53	66
Oberfranken	12	19	16	17	11	9	37	30	27	23	0	3	0	0	1
Mittelfranken	6	20	49	33	26	4	48	101	66	86	1	35	46	37	42
Oberpfalz	5	10	9	7	16	2	15	19	10	27	0	1	3	3	4
Schwaben	8	7	13	9	7	5	16	30	29	23	2	6	12	11	14
Oberbayern	13	13	34	36	16	7	35	31	56	26	2	9	49	45	14
Niederbayern	10	23	23	12	18	10	53	66	31	47	0	9	9	6	14
Saarland	10	20	17	20	19	26	31	31	50	30	0	17	19	27	18
BB-Nordwest		27	19	18	12		33	40	33	30		31	11	19	10
BB-Nordost		32	34	24	30		58	87	94	67		29	17	18	9
BB-Süd		13	16	12	11		29	39	13	34		13	17	5	9
MV-West		28	32	28	26		13	13	14	14		10	11	13	14
MV-Mitte		59	45	32	37		34	32	25	27		33	23	18	22
MV-Ost		32	25	27	21		15	15	19	15		18	11	16	15
Leipzig		13	23	14	11		16	35	13	19		11	8	11	3
Dresden		26	42	35	29		32	46	53	42		10	24	13	17
Chemnitz		16	26	14	16		7	23	20	20		0	4	3	3
Magdeburg		19	21	20	20		32	29	35	25		19	30	31	29
Dessau		1	21	9	14		5	11	9	11		6	21	8	18
Halle		6	24	8	11		14	46	16	10		12	22	12	16
TH-Nordwest		24	34	22	30		17	27	20	20		8	6	8	5
TH-Mitte		27	32	21	22		24	20	17	17		5	7	5	3
TH-Südost		17	20	19	17		16	16	8	10		3	2	5	5
Alle Regionen		1.156	1.395	1.077	1.145		1.734	2.121	1.963	2.015		938	1.206	1.031	992

(Kartendarstellung in Abbildung 53 Seite 62)

4.13 Weiterführende Literatur

Die zweite Bundeswaldinventur – BWI². Das Wichtigste in Kürze. Bonn, BMVEL, 2004,

Die zweite Bundeswaldinventur – BWI²: Der Inventurbericht Schmitz, F.; Polley, H.; Schwitzgebel, F. Bundesministerium für, Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hrsg.), Bonn 2005

Das potenzielle Rohholzaufkommen 2003 bis 2042: Das Wichtigste in Kürze Schmitz, F.; Polley, H.; Hennig, P.; Dunger, K.; Englert, H. Bundesministerium für, Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hrsg.), Bonn 2005

Das potenzielle Rohholzaufkommen 2003 bis 2042: Tabellen und Methode Schmitz, F.; Polley, H.; Hennig, P.; Dunger, K.; Englert, H., Bösch, B. Bundesministerium für, Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hrsg.), Bonn 2005

Das Waldentwicklungsmodell 2003 bis 2042: Modell und Ergebnisse Schmitz, F.; Polley, H.; Hennig, P.; Dunger, K. Bundesministerium für, Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hrsg.), Bonn 2005

Internet www.bundeswaldinventur.de