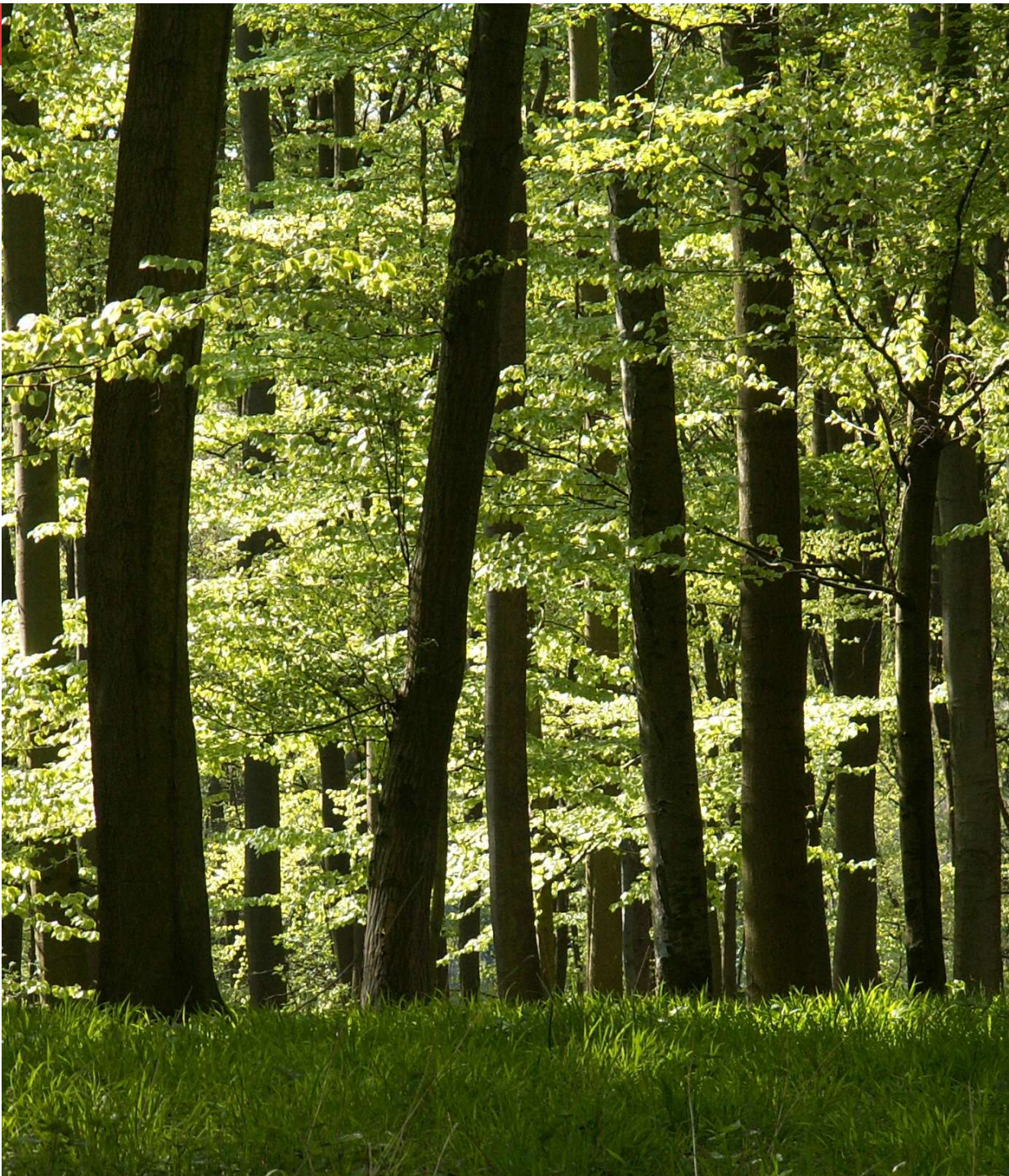




Facetten des Waldes

Der hessische Wald in Zahlen, Grafiken und Text
Vergleich 1994 und 2009



Facetten des Waldes

Der hessische Wald in Zahlen, Grafiken
und Text

Vergleich 1994 und 2009

Volker Grundmann

Inhalt

Vorwort	6
Danksagung	7
Vorbemerkungen	8
Standardisierte Abbildungen und Darstellungen	12
Die hessischen forstlichen Wuchsgebiete und Wuchsbezirke	12
Die Baumartengruppen im hessischen Forsteinrichtungsverfahren	13
Flächenbegriffe	14
Funktionen	16
Schutz- und Erholungsziele im hessischen Staats-, Kommunal- und Gemeinschaftswald	16
Eigentums-, Produktions- und Erwerbsfunktionen	25
Standortsverhältnisse	30
Grundgesteine	30
Boden	31
Bodenchemische Analysen	31
Standortsmerkmale, Standortstypen und Elemente des Standortstyps	38
Elemente der Standortstypen und Baumwachstum	40
Einfluss des Geländewasserhaushalts auf das Wachstum der vier Hauptbaumarten	41
Einfluss der Trophie (Nährstoffversorgung) auf das Wachstum der vier Hauptbaumarten	42
Einfluss der Wuchszone (Höhenzone) auf das Wachstum der vier Hauptbaumarten	43
Einfluss des Alters auf das Wachstum der vier Hauptbaumarten	45
Fazit der Standorts- / Bonitätenanalyse	47
Die Konkurrenzfähigkeit der Baumarten bei unterschiedlichen Standortsbedingungen	47
Die Anteile der Baumartengruppen in den Geländewasserhaushalts- und Trophiestufen sowie in den Wuchszonen	54
Die räumliche Verteilung wichtiger Elemente des Standortstyps	57
Klimawandel	65
Baumartbezogene Risikokarten	66
Wald als Lebensraum	68
Standorts- und bestockungskundlicher Vergleich der Waldflächen mit den Typen der Hessischen Biotopkartierung (HB)	68
Biotoptypen nach der Hessischen Biotopkartierung (HB)	71
Waldränder der Waldaußengrenzen und entlang von Fließgewässern	72
Totholz	74
Die Übereinstimmung der Bestände mit den Baumarten der heutigen potenziell natürlichen Vegetation (hpnV)	75
Naturwaldreservate in Hessen	77
Altholzinseln	81
Natura 2000	83

Nutzungsverzichte im Staatswald, Prozessschutz	88
Zur Entwicklung der Wald-Naturschutzziele	90
Wald außer regelmäßigem Betrieb - W.a.r.B.	92
Die W.a.r.B.-Fläche, ihre Verteilung in Hessen und in den forstlichen Wuchsbezirken	93
Die Standorte im W.a.r.B.	96
Die Bestände der 8 Baumartengruppen im W.a.r.B.	98
Waldstrukturen	102
Betriebsarten und Baumartenanteile seit 1875	102
Die Baumarten und Altersklassen in Hessen und der Bundesrepublik Deutschland	103
Die Horizontalstruktur der Bestände	104
Die Vertikalstruktur der Bestände	106
Der Oberstand (Oberschicht ohne Vorwald)	107
Die Hauptschicht	109
Die Unterschicht	111
Die Verjüngungsschicht	112
Die vier Schichten zusammen	113
Die Baumartenmischung	116
Die Altersspannen	120
Die Baumarten	122
Überblick	122
Bestände der vier Hauptbaumarten mit ihren Mischbaumarten und ihre Schichten	124
Eichenbestände und ihre 4 Schichten	124
Buchenbestände und ihre 4 Schichten	126
Fichtenbestände und ihre 4 Schichten	128
Kiefernbestände und ihre 4 Schichten	130
Veränderungen der 8 Baumartengruppen 1994 - 2009 in Hektar und Prozent	132
Die Baumarten in der Hauptschicht - Hauptbaumart oder Mischbaumart	133
Die Baumarten im Einzelnen	134
Die Ahorne	136
Die Aspe, Espe oder Zitterpappel	138
Die Birken	140
Die Buche	142
Die Douglasie	144
Die Eberesche	146
Die Eichen	148
Die Erlen	150
Die Esche	152
Die Fichte	154
Die Hainbuche	156
Die Kastanien	158
Die Kiefer	160
Die Kirsche	162

Die europäische Lärche	164
Die japanische Lärche	166
Die Linden	168
Die Pappeln	170
Die Robinie	172
Die Roteiche	174
Die Schwarzkiefer	176
Die Schwarznuss	178
Die Strobe oder Weymouthskiefer	180
Die Tannen	182
Die Ulmen	184
Die Weiden	186
Die übrigen Baumarten	188
Wild und Wald	190
Die Jagdstrecken der Wildarten als Indikatoren	190
Rehwild	191
Rotwild	194
Schwarzwild	200
Fuchs und Has und andere	202
Planung und Zukunftsaspekte	204
Zuwachs und Nutzung in den Wuchsgebieten	204
Wie ist die Entwicklung des Flächenanteils der wichtigsten Baumarten vorgezeichnet	206
Eichen (Stiel- und Traubeneiche)	208
Buche	209
Esche und Ahorn	209
Fichte	210
Douglasie	210
Kiefer	211
Lärche	211
Planung für das kommende Jahrzehnt	212
Die Zukunft der neuen Baumgeneration aus dem Zustand der vorhandenen Verjüngung 2009	213
Waldschäden	214
Schadholzanfall	214
Waldschäden durch Immissionen	217
Die Schäden im Rhein-Main-Gebiet	223
Die Grundwasserabsenkung	223
Die Maikäfer-Engerling-Problematik	225
Fachbegriffe	226
Karten	230
Anhang	232



Foto: Thomas Ullrich

Vorwort

Wälder seien der „Länder höchste Zierde“ zitiert Hans-Joachim Weimann in seinem gleichnamigen Artikel den Forstmann Gottlob König. Und tatsächlich ist bis heute eine zunehmende Wertschätzung des Waldes zu verzeichnen. Seine positiven Wirkungen auf das Wohlbefinden des Menschen sorgen für ein reges Interesse bei Besuchern und Anrainern. Als Lebensraum seltener und gefährdeter Arten bietet er zudem einen Kontrapunkt zu Verkehrs- und Siedlungsflächen oder Agrarfluren. Menschen, die Wald - aus welchem Motiv auch immer - aufsuchen, machen sich „ihr Bild“. Subjektive Eindrücke werden mit Medienberichten und anderen Informationen abgeglichen, Vorurteile gebildet oder bestätigt und nicht selten Fachleuten rückgekoppelt. Doch lassen sich selektive Wahrnehmungen ohne weiteres auf größere Bereiche übertragen? Und wie stellt sich die tatsächliche Situation und Dynamik des Waldes in seiner Entwicklung regional und landesweit dar?



Wald ist ein komplexes Ökosystem. Ihn zu bewirtschaften ist eine anspruchsvolle Aufgabe. Hierzu bedarf es profunder Kenntnisse, klarer Ziele und nicht zuletzt valider Daten, um den Wald zu erhalten, Ökosysteme zu stabilisieren, nachwachsende Rohstoffe zu erzeugen, Biodiversität zu verbessern und natürliche Grundlagen zu schützen, um letztlich auch Mensch und Gesellschaft zu bereichern. Nur auf diese Weise kann „Nachhaltigkeit“ der Nutz-, Schutz- und Erholungsfunktionen gewährleistet werden und „Multifunktionale Forstwirtschaft“ - so wie vom Gesetz gefordert - ihre Wirkung entfalten.

Prof. Dr. Hans-Joachim Weimann, der frühere Leiter der Hessischen Forsteinrichtungsanstalt, hat die Grundlage dafür gelegt, dass aus der Fülle regelmäßig von Forstspezialisten für Planungs- und Bewirtschaftungszwecke erhobener Daten regionalisierte und vor allem objektiviert Darstellungen der „Waldbilder“ möglich sind. Sie wurden von seinem Nachfolger, Dr. Volker Grundmann, unterstützt von Mitarbeitern des Servicezentrums für Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) des Landesbetriebs Hessen-Forst aufbereitet, ergänzt, fortgeschrieben und weiterentwickelt. Die Ausarbeitung liefert allen am Wald Interessierten eine Fülle umweltrelevanter Informationen und skizziert künftige Herausforderungen.

Die in diesem Werk von Dr. Volker Grundmann zusammengetragenen Themen und Akzente zum öffentlichen Wald belegen nicht nur einen Teil Lebensqualität unseres Landes, sondern auch, dass Wald in Hessen sich sehen lassen kann!

A handwritten signature in black ink that reads "Michael Gerst". The signature is written in a cursive, flowing style.

Michael Gerst

Leiter des Landesbetriebs Hessen-Forst

Danksagung

Dieser Band konnte nur entstehen, weil zahlreiche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von Hessen-Forst zum Gelingen beigetragen haben. Ihnen gilt mein Dank und meine Anerkennung.

Vorab jedoch bedanke ich mich herzlich bei Professor Dr. Hans-Joachim Weimann, dem Autor von „Natur - Struktur - Kultur“ (Gießen / Hann. Münden 1993, 1994), der uns bereitwillig und in großzügiger Weise die Herangehensweise und die in seinem Werk verwendeten Algorithmen erläuterte und zur Verfügung stellte. Ohne sein Werk wäre dieser Band nicht entstanden.

Den größten Teil der auswertungstechnischen Arbeiten erledigte Forstdirektor a. D. Ulrich Stiehl, der langjährige Leiter des Fachgebiets Forsteinrichtung in Gießen, als Pensionär. Für uns gab es keinen besseren Kenner des Forsteinrichtungsprogramms aus der Anwenderperspektive. Er bewältigte diese „trockene“, aber hohe Konzentration verlangende Produktion von hunderten von Tabellen mit und ohne Verrechnungen sicher und zuverlässig in bewährter Weise.

Ihm zur Seite stand Wolfgang Raschka. Wer nach dem Ausscheiden von Professor Dr. Weimann etwas anspruchsvollere IT-Fragen oder Wünsche hatte, kam unweigerlich zu ihm. Herr Raschka bereitete den Forsteinrichtungsdatensatz so für Herrn Stiehl auf, dass der beabsichtigte Zeitvergleich 2009 auf dem exakt gleichen Kollektiv von Forstbetrieben wie 1994 gerechnet werden konnte. Darüber hinaus stand er allen Beteiligten zur IT-technischen Beratung und Unterstützung zur Verfügung. Manche Einzelauswertung machte er auch mal schnell nebenbei. Mein besonderer Dank gilt Hartmut Schneider. In vielen Gesprächen loteten wir das Für und Wider der verschiedensten Ansätze und Inhalte aus. Im gemeinsamen Gespräch entwickelte und klärte sich vieles. Es gab kaum ein Thema, zu dem er nicht aus seiner überaus langen Erfahrung Ratschläge und Hinweise geben konnte. Neben den Gesprächen trug er mit zahlreichen Sonderauswertungen zur Fortentwicklung der Inhalte bei.

Wichtige inhaltliche Beiträge lieferten:

Hartmut Schneider mit seinen Mitarbeitern vom Fachbereich Geoinformation: Volker Graumann (GIS-Abfragen und Themenkarten) und Dr. Mengistu Abiy (Sonderauswertungen),

Frau Nina Bütehorn mit Ihren Mitarbeitern vom Fachbereich Naturschutz: Detlef Mahn (Natura 2000) und Lars Möller (Satz und Gestaltung),

Dr. Jürgen Willig und seine Mitarbeiter vom Fachbereich Forsteinrichtung: Thomas Ullrich (Standort, Waldschäden Rhein-Main-Gebiet), Katrin Teuwsen und Karin Lempe (Bodendaten und Grafiken),

Dr. Uwe Paar von der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt (Mastjahre der Buche seit 1839).

Ihnen allen danke ich herzlich für ihr freundliches Entgegenkommen und ihre wertvollen Beiträge.

Schließlich gilt natürlich mein besonderer Dank dem heutigen Leiter der FENA Gießen, Stefan Nowack, für die Durchsicht des gesamten Inhalts und der Darstellungen. Seine große Fachkenntnis und seine Erfahrung in der Aufbereitung fachlicher Inhalte für die Öffentlichkeit führte zu vielen Verbesserungen bei Grafiken und Texten.



Volker Grundmann

Vorbemerkungen

Das Wichtigste in Kürze für eilige Leser ist in dieser Form in die Kapitel und Abschnitte eingefügt.

Dieses Buch ist die Fortführung von Weimanns „Natur - Struktur - Kultur“ (1993) in veränderter Darstellung und ergänzt durch einen Zeitvergleich.

Es enthält im Wesentlichen Auswertungen aus den Inventurdaten der Forsteinrichtung der Stichjahre 1994 und 2009.

Das vorliegende Buch ist die Fortführung von Weimanns „Natur - Struktur - Kultur“ von 1993/94 (Bd. 17 der Forschungsberichte des für den Wald zuständigen Ministeriums). Es ist die durch einen Zeitvergleich ergänzte und in einigen Kapiteln wie auch in der Darstellungsweise veränderte Wiederholung des messbaren und gemessenen Waldzustandes in Hessen. Zum besseren Verständnis seines Inhalts hatte Professor Dr. Hans-Joachim Weimann erläuternde Vorbemerkungen gemacht, die im Folgenden in Teilen wörtlich zitiert und für das Verständnis des heutigen Bandes entsprechend ergänzt werden. Die Passagen von Weimann sind als solche kenntlich gemacht.

Neben Beschreibungen des hessischen Waldes auf der Ebene „Land Hessen“ beziehen sich viele Aussagen auch auf kleinere räumliche Einheiten. Weimann hatte die Forstamtsbezirke als kleinere Einheiten gewählt. Forstämter hatten im vorigen Jahrhundert im Durchschnitt ein etwa 20-jähriges Intervall zwischen zwei Strukturreformen. Seit der Herausgabe von Weimanns Buch, also innerhalb von 17 Jahren, fanden zwei Reformen statt, so dass die ehemalige Grundeinheit der Forstämter keine Bezugsgröße mehr für einen Zeitvergleich sein konnte. Bei der Suche nach einer geeigneten, nicht zu großen und dauerhaften Grundeinheit erschienen die forstlichen Wuchsgebiete mit ihren bisher 64 Wuchsbezirken geeignet. Die ältesten Daten für den hessischen Staats-, Kommunal- und Gemeinschaftswald in der Datenbank stammen von 1992. Die aktuelle Auswertung erfolgte für 2009. Zur besseren Verständlichkeit des Zeitvergleichs wurde nicht das ‚etwas krumme‘ Intervall von 17, sondern das ‚etwas griffigere‘ von 15 Jahren gewählt, was 1 1/2 Forsteinrichtungsperioden entspricht. Daher weichen die hier verwendeten Werte von 1994 von denen bei Weimann in „Natur - Struktur - Kultur“ angeführten von 1992 bisweilen geringfügig ab.

Wie bei Weimann wurden auch für das vorliegende Buch „nur“ die Daten der Staats-, Kommunal- und Gemeinschaftswaldungen ausgewertet. Die Gesamtfläche der vorgenannten Waldeigentümer hat sich nur in sehr geringem Maße verändert (1994: 643.956 ha, 2009: 643.650 ha), so dass ein Zeitvergleich ohne Probleme möglich ist. Sie repräsentiert rund dreiviertel der hessischen Waldfläche. Das mittlere Stichjahr des Datenjahrgangs 2009 ist 2003,2 das von 1994 ist 1988,3.

Das hessische Forsteinrichtungsverfahren beruht auf einer einzelbestandsweisen Inventur (Flächeninventur), die seit 2009 zusätzlich von einer Stichprobeninventur im Staatswald für bestimmte Fragestellungen ergänzt wird. Für den Zeitvergleich werden hier die Daten der Flächeninventur herangezogen. Sie sind für das „Wieviel von was und wo“ besonders aussagekräftig. Die Ergebnisse der bestandesweisen Einzelplanungen werden mit den Planungszielen (Gesamtplanung) des jeweiligen Betriebes verglichen und gegebenenfalls angepasst. Bei den Inventuren wird gleichzeitig die Standortskartierung überprüft. Eingeschlossen in die Inventur ist auch die Aufnahme von Schutz- und Erholungsfunktionen, von Objekten der Hessischen Biotopkartierung und der anderen bedeutenden Naturschutzkategorien sowie deren Berücksichtigung bei der Planung.

Bei den Kartendarstellungen wird in diesem Band eine wichtige Darstellungsweise von Weimann übernommen, zum Beispiel für die räumliche Verteilung der Baumarten in Hessen. Als Vorlage dienen Umrisskarten des Landes mit den Grenzen der forstlichen Wuchsgebiete und Wuchsbezirke (WBZ). Dies sind forstlich modifizierte, naturräumliche Gebietseinheiten mit landschaftsbezogenen Namen wie „Nordwestlicher Spessart“, „Hohe Rhön“ oder „Kellerwald“.

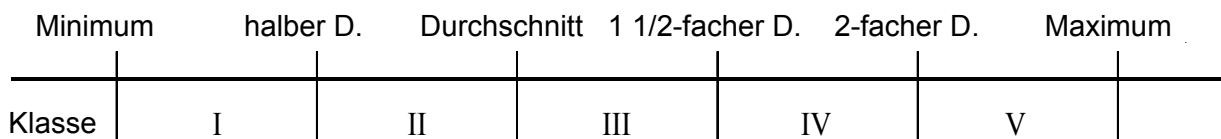
Die Anteile z. B. der verschiedenen Baumarten an der gesamten Fläche des Staats-, Kommunal- und Gemeinschaftswaldes (SW, KW, GW) reichen von 0,01 % (Schwarznuß) bis zu 37 % (Buche). Regionale Unterschiede lassen sich daher nicht für alle Baumarten in der gleichen Skalierung verdeutlichen. Deshalb führte Weimann für diese Darstellungen eine sowohl gemeinsame als auch individuelle Skala ein, die auch in diesem Buch verwendet wird:

Zunächst wird der durchschnittliche Anteil einer Baumart in Hessen ermittelt. Er bildet den Vergleichswert für die unterschiedlichen Wuchsbezirke. Im Verhältnis zu diesem Wert werden dann folgende 5 Klassen gebildet:

Der Anteil der Baumart in dem jeweiligen Wuchsbezirk liegt im Bereich

- I vom Minimum bis zur Hälfte des Durchschnitts
- II von der Hälfte des Durchschnitts bis zum Durchschnitt
- III vom Durchschnitt bis zum 1 1/2-fachen des Durchschnitts
- IV vom 1 1/2-fachen des Durchschnitts bis zum doppelten Wert des Durchschnitts
- V von mehr als dem Doppelten des Durchschnitts bis zum Maximum.

oder in anderer Darstellung (D = Durchschnitt):



„Durch diese relative Klassenbildung kommt es zu interessanten Hinweisen auf landschaftliche Schwerpunkte einzelner Waldeigenschaften.“ (Weimann)

„Des Umweltinteresses wegen hat sich der Datenbestand hessischer Forsteinrichtung hinsichtlich der Zahl der Informationsfelder und beschreibender Elemente im Laufe der Zeit vermehrt. Die Beschreibung der Vertikalstruktur und der Baumartenmischung der einzelnen Bestände beispielsweise ist wesentlich differenzierter geworden. Die Zahl der Datensätze hat sich fast verdreifacht, weil auch ökologisch interessante, für die Holzproduktion weniger bedeutsame Elemente einbezogen werden. Um einen Einblick in die Mehrung der Informationen und Auswertungsmöglichkeiten zu vermitteln, wird den Graphiken eine Zeitreihe zum hessischen Forsteinrichtungsverfahren vorangestellt.“

schreibt Weimann 1994 (2. Auflage).

Aus der bei Weimann folgenden vierseitigen chronologischen Aufzählung der „Fortschritte bei der Entwicklung des Forsteinrichtungsverfahrens in Hessen“ werden hier wichtige Schritte noch einmal genannt und ergänzt:

- 1949 „Wiederaufnahme der Betriebsregelung“ (Forsteinrichtung)
- 1951 Automatisierte Datenverarbeitung (Lochkartenverfahren)
- 1958 Einführung des Kontrollbuchs
- 1959 6. Durchführungsverordnung zum Hessischen Forstgesetz (u. a. **Mindestinhalt** von Forsteinrichtungswerken)
- 1961 Anweisung für Forsteinrichtungsarbeiten im Hessischen Staatswald (**AFEA 61**) Möglichkeit zur Ausweisung von „**Grenzwirtschaftswald**“
- 1961 Leitfaden zur **Standortserkundung** im hessischen Staatswald
- 1968 Kartierung der **Waldfunktionen**
- 1969 Richtlinien für die Erfassung und Darstellung der **Schutz- und Erholungsfunktionen** des Waldes; Finanzplan
- 1970 Einbeziehung des Gemeinde- und Gemeinschaftswaldes; Arbeitskräfteplan
- 1971 **Flächenschutzkarte**
- 1973 Einbeziehung der Waldfunktionen in den Datenbestand in 5 Funktionsgruppen mit Informationen zur Intensität und rechtlichen Absicherung
- 1979 Einbeziehung der **Altholzinseln**
- 1980 Computergestütztes Flächenwerk (Digitizer-Integration)
- 1981 Betriebsvollzugsbuch (Einzelkontrolle)
- 1985 Einbindung und Abstimmung kartierter **Waldbiotope**
- 1986 Untersuchungsreihe „**Naturgemäße Waldwirtschaft**“;
Einbeziehung von **Waldrändern und Fließgewässern** in die Zustandsaufnahme und Planung
- 1987 Kennzeichnung der Bestände für **ausgewähltes und geprüftes Vermehrungsgut**
- 1988 Erfassung und Kartierung **schützenswerter Bäume**
- 1989 Kartierung wertvoller **Grenz- und Gedenksteine**
- 1990 Einbeziehung aller kartierten Schutz- und Erholungsfunktionen (z.Z. 24), einzeln verschlüsselt
- 1992 Datenbank mit komplettem FE-Datenbestand, Auswertungsfilter für alle Merkmale
- 1997 Datenbankgestützte Ausgabe von **Listen zur Kompensationskalkung** nach dem hierarchischen hessischen Kalkungssystem, Erfassung von Nebenflächen in der Forsteinrichtung
- 1998 Integration von **Finanz- und Arbeitskräfteplanung**
- 1999 Aufnahme von Attributen für **hochmechanisierte Holzernte**
- 2001 Integration von **Waldentwicklungszielen** gemäß kommender HAFEA 2002
- 2002 **Hessische Anweisung für Forsteinrichtungsarbeiten (HAFEA 2002)**; grundsätzliche Überarbeitung und Neufassung vom 21. August 2002, Staatsanzeiger Seite 3680
- 2003 Aufnahme der **Naturschutz-Informationsdaten** der **Hessischen Biotopkartierung (HB)** in das **Betriebsbuch**; grobe quantitative Erfassung des **Totholzes**; Beschreibung von naturschutzrechtlichen **Kompensationsmaßnahmen**
- 2004 Technische Richtlinie zur HAFEA 2002 (**TR 2004**)
- 2005 Einführung **ForstGIS** mit direkter Nutzung von FE-Informationen
- 2006 **FFH-LRT-Prognose**, Modul zur Feststellung der Vereinbarkeit der FE-Planung mit den FFH-Zielen als Basis zu ihrer Harmonisierung
- 2007 Integrierte Erstellung von **Kalkungslisten**; Flächenabgleich FE-Datenbestand / ForstGIS
- 2008 Ergänzung der Flächeninventur durch **Stichprobeninventur**
- 2009 Einführung der **FFH-Altholz-Prognose**
- 2011 **Kernflächenkonzept** der Naturschutzleitlinie

Weimann fügt ein Zitat von KARL GAYER aus seinem 1886, also vor mehr als 120 Jahren erschienenen Buch „Der gemischte Wald“ an, das seine Gültigkeit wohl kaum verloren hat:

Wir leben in einer allgemeinen Übergangsperiode, die mehr den Charakter tiefgehender Zersetzung als einer kontinuierlichen ruhigen Fortbildung an sich trägt, - denn wir mußten manche alte Überlieferung von uns streifen, bevor wir die Beruhigung gewannen, daß die neuen Wege, welche wir zu betreten im Begriffe stehen, auf einigermaßen sicherem Boden ruhen und im Bereiche einer naturgemäßen und mit Wahrscheinlichkeit sich vollziehenden Entwicklung der Dinge gelegen seien.

Vom allgemeinen Gesetz der Mannigfaltigkeit, das wir durch die ganze Stufenleiter der organischen Welt ... gewahren, kann und darf der Wald keine Ausnahme machen, wenn er seinem ganzen Wesen nach nicht die empfindlichsten Störungen erfahren und für dauerhaften Mischwuchs zugänglich sein soll.

(Gayer, Karl: Der gemischte Wald, Berlin 1886 S.1 und 132)

Den Schwerpunkt dieses Bandes bilden die Inventurergebnisse der hessischen Forsteinrichtung. Wesentliche Inhalte kommen darüber hinaus aus den Bereichen Naturschutz, Naturwaldreservate-Forschung und forstliche Umweltkontrolle, für die nach den Strukturreformen von 1994 bis 2006 heute die FENA in Gießen (Hessen-Forst) und die Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt in Göttingen zuständig sind.

Diese Datengrundlagen sind das Beste, was wir an Fakten über den hessischen Wald haben. Ihre Werte sind belastbar. Die Interpretationen beruhen auf wissenschaftlichen Erkenntnissen sowie auf 40 Jahren Walderfahrung und -beobachtung. Es steht natürlich der Leserin, dem Leser frei, die Werte auf ihre oder seine Art zu interpretieren.

***Ein Ergebnis ist bei allen untersuchten Strukturelementen festzustellen:
Der Wald in Hessen ist älter und vielfältiger geworden.***

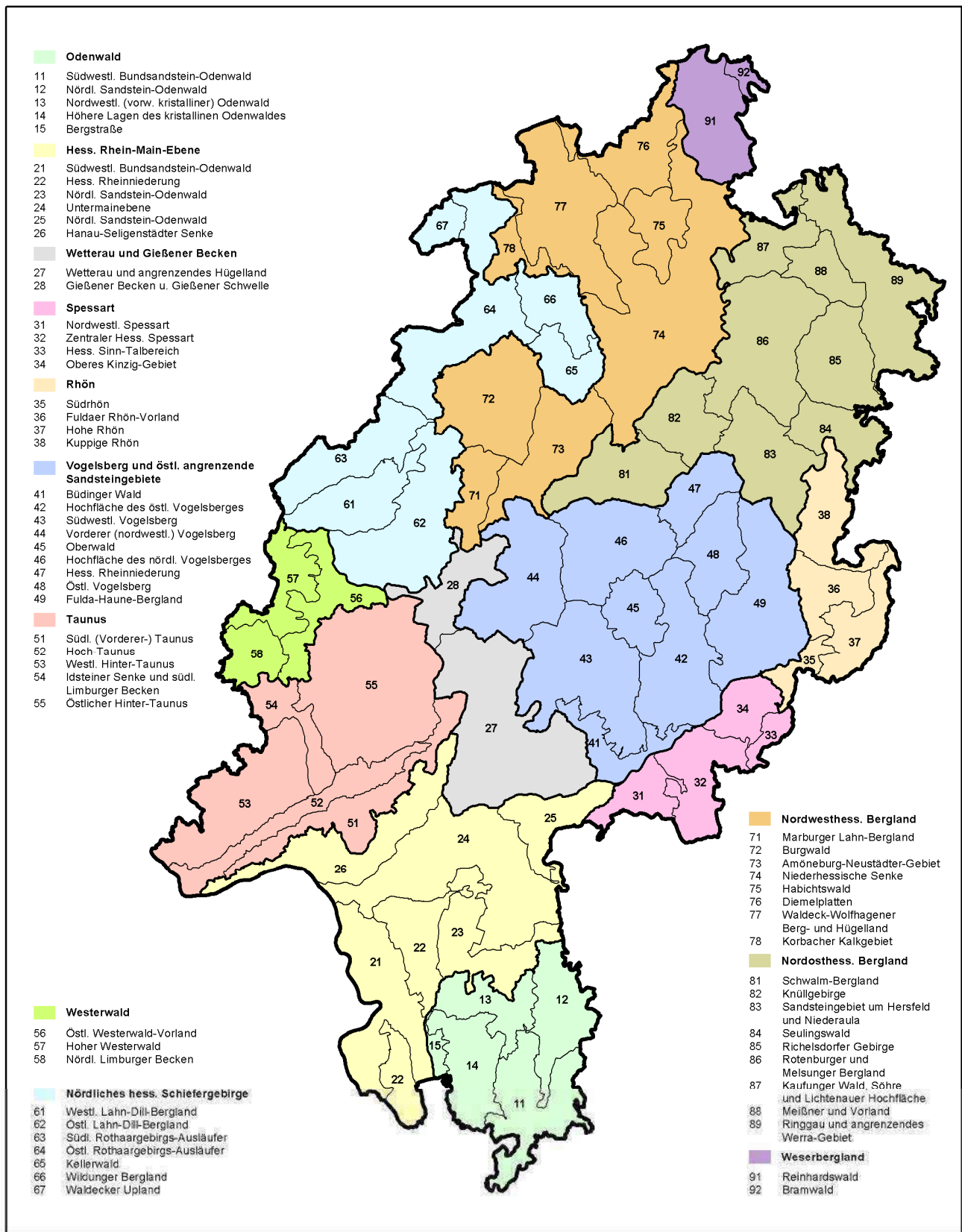
Volker Grundmann



*Blick über die Rhön
(Foto: Volker Grundmann)*

Standardisierte Abbildungen und Darstellungen

Die hessischen forstlichen Wuchsgebiete und Wuchsbezirke



Datengrundlage / Kartografie :
Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) in Gießen



Abbildung 1a: Hessische Wuchsgebiete und -bezirke (WBZ).

Die Baumartengruppen im hessischen Forsteinrichtungsverfahren

Die Behandlung von Baumarten erfolgt je nach Sinn und Möglichkeit der Auswertung entweder mit Bezug auf einzelne Baumarten (Spezies) oder auf Baumartengruppen. Die Baumartengruppen enthalten alle zugehörigen Baumarten unter der Bezeichnung der jeweiligen Leitbaumart. Die 4 bisherigen Leitbaumarten waren (Tabelle 1) Eiche (alle Eichenarten), Buche (alle Laubbaumarten außer Eichen), Fichte (alle Nadelbaumarten einschließlich der Strobe, außer den übrigen Kiefern und Lärchen) und Kiefer (Kiefern und Lärchen ohne Strobe).

Künftig werden 8 Baumartengruppen unterschieden, deren Zusammensetzung und Farbkodierung der Tabelle 2 zu entnehmen sind. Es sind dies die Gruppen Eiche (EI), Buche (BU), Edellaubbäume (ELB), Weichlaubebäume (WLB), Fichte (FI), Douglasie (DGL), Kiefer (KI) und Lärche (LAE). Beide Arten von Gruppen werden je nach Eignung des Datensatzes und nach Informationsgehalt verwandt.

Tabelle 1: Verwendung von 4 Baumartengruppen

Leitbaumart	beteiligte Baumarten	Kürzel, Farbe
Eiche	alle Eichen	EI
Buche	alle Baumarten außer Eichen	BU
Fichte	alle Nadelbaumarten + Strobe außer anderen Kiefern und Lärchen	FI
Kiefer	alle Kiefern und Lärchen außer Strobe	KI

Tabelle 2: Verwendung von 8 Baumartengruppen

Leitbaumart	beteiligte Baumarten	Kürzel, Farbe
Eiche	alle Eichen	EI
Buche	Buche, Hainbuche, Robinie, Kastanien, sonstige Laubbaumarten	BU
Edellaubbäume	Esche, Ahorne, Ulmen, Schwarznuss, Kirsche, Wildobst, Elsbeere, Erle, Linde	ELB
Weichlaubebäume	Birken, Aspe, Weiden, Eberesche, Pappeln	WLB
Fichte	Fichte, Sitkafichte, Tannen, Strobe, Tsuga, Thuja, Chamaecyparis, sonstige Nadelbaumarten	FI
Douglasie	Douglasie	DGL
Kiefer	alle Kiefern außer Strobe	KI
Lärche	Lärchen	LAE

Hinweis zur Rechtschreibung

Im Duden werden zusammengesetzte Wörter mit dem Bestandteil „Standort“ ohne eingefügtes „s“ geschrieben, Beispiel: „Standortvorteil“.

Hier folgen wir den Gepflogenheiten der forstlichen Fachterminologie und fügen das „s“ ein, Beispiel: „Standortsverhältnisse“.

Flächenbegriffe

Zwei unterschiedliche Flächenbegriffe werden zur Beschreibung des Waldzustandes regelmäßig verwandt:

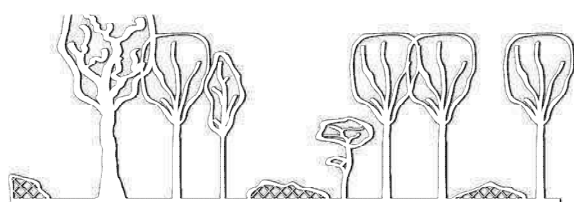
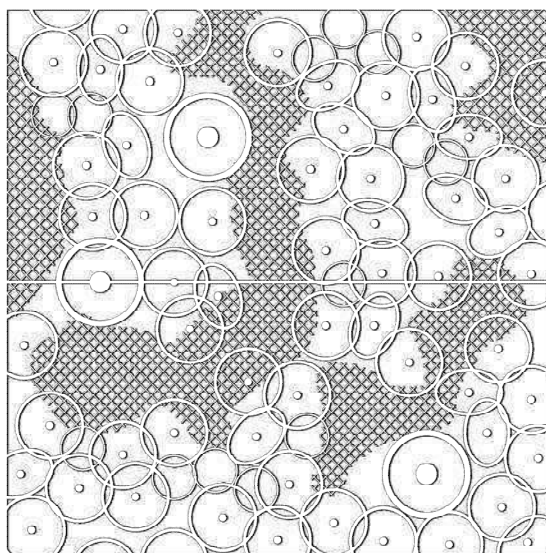
volle Fläche: die Fläche eines Bestandes (nach seiner Hauptschicht) oder auch einer einzelnen Schicht einschließlich der Lücken, so wie sie im Wald wirklich vorliegt

reduzierte Fläche: eine idealisierte Fläche, die entsteht, wenn man gedanklich alle Bäume lückenlos zu einem vollbestockten Bestand (Hauptschicht) oder eine einzelne Schicht lückenlos „zusammenschiebt“

Die „volle Fläche“ wird überwiegend bei der Beschreibung von Beständen nach ihrer Hauptschicht verwandt. Dabei kommt es auf die reale Gesamtfläche der Bestände an.

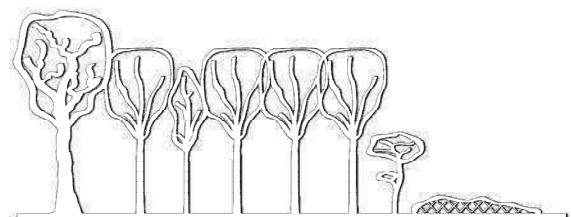
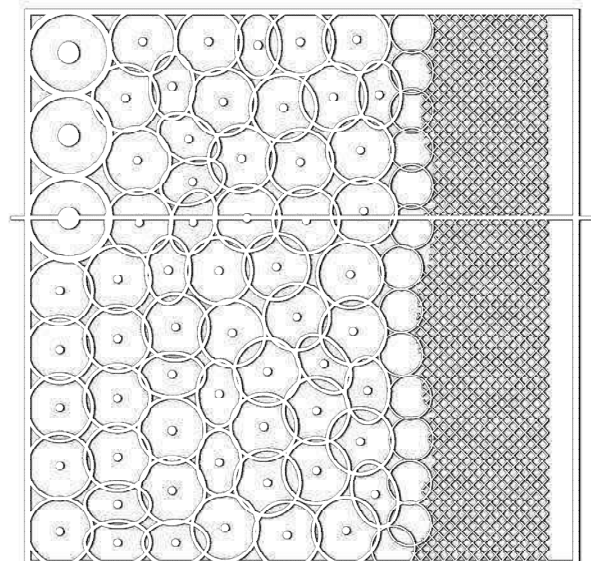
Die „reduzierte Fläche“ kann für eine einzelne Schicht oder alle Schichten zusammen benutzt werden. Wenn es um Baumartenanteile in einer oder allen Schichten geht, kann damit die tatsächliche lückenlose Menge der jeweiligen Baumarten beschrieben werden.

Volle Fläche



Schnitt

Reduzierte Fläche, alle Schichten
Aufsicht mit Schnitt



Schnitt



Abbildung 1b: Schematische Darstellung zum Verständnis der Flächenbegriffe „Volle Fläche“ und „Reduzierte Fläche“. (Grafik: Gero Grundmann)



Foto: Thomas Ullrich

Funktionen

Schutz- und Erholungsziele im hessischen Staats-, Kommunal- und Gemeinschaftswald

Die nichtökonomischen Funktionen im Sinne der Helsinki-Kriterien Nr. 2, 4 bis 6 sind für den hessischen Wald in folgenden Gruppen kartiert:

- *Naturschutz, Landschaftsschutz,*
- *Bodenschutz, Wasserschutz, Klimaschutz,*
- *Erholung und Naturparke*

84 % der hessischen Waldfläche sind mit mindestens einer dieser Schutz- oder Erholungsfunktionen belegt (Belegungsgrad), im Durchschnitt sind es zwei dieser Funktionen (Überlagerungsdichte).

Der Schwerpunkt der Flächenbelegung sowie der Überlagerungsdichte liegt im Rhein-Main-Gebiet.

Die Schutz- und Erholungsfunktionen des Waldes werden im Rahmen der Forsteinrichtungserneuerung erfasst und den einzelnen Waldbeständen als Ziele, die bei der Bewirtschaftung angemessen zu berücksichtigen sind, zugeordnet. Zu ihnen gehören sowohl Ausweisungen mit rechtlicher Bindung (z.B. Wasserschutzgebiete), als auch solche, die von Forsteinrichter und Forstbetrieb nach bestimmten Kriterien festgelegt werden (z.B. Flächen für die Erholung, Bodenschutz), sofern sie die Waldbewirtschaftung beeinflussen oder bestimmen.

Aus der Vielfalt der Funktionen werden folgende 7 Gruppen gebildet:

Gruppe NATURSCHUTZ:

Nationalpark, Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete, Biosphärenreservat, Natura 2000 Gebiete, Naturdenkmale, Geschützte Landschaftsbestandteile, Naturwaldreservate, wertvolle Biotope, Altholzinseln, Landschaftsprägender Wald, Geologisch interessante Gebilde, Bodendenkmale, Versuchsflächen, Wildschutzgebiete, Vertragsnaturschutzflächen, Flächen der Kompensationsmaßnahmen

Gruppe LANDSCHAFTSSCHUTZ:

Landschaftsschutzgebiete

Gruppe BODENSCHUTZ:

Bodenschutz

Gruppe WASSERSCHUTZ:

Wasserschutzgebiete, Heilquellenschutzgebiete, Überschwemmungsgebiete

Gruppe KLIMASCHUTZ:

Klimaschutz, Sichtschutz, Immissionsschutz, Lärmschutz, Schutz- und Bannwald

Gruppe ERHOLUNG:

Wald mit Erholungswirkung, Erholungswald nach dem Hessischen Forstgesetz

Gruppe NATURPARK:

Naturparke

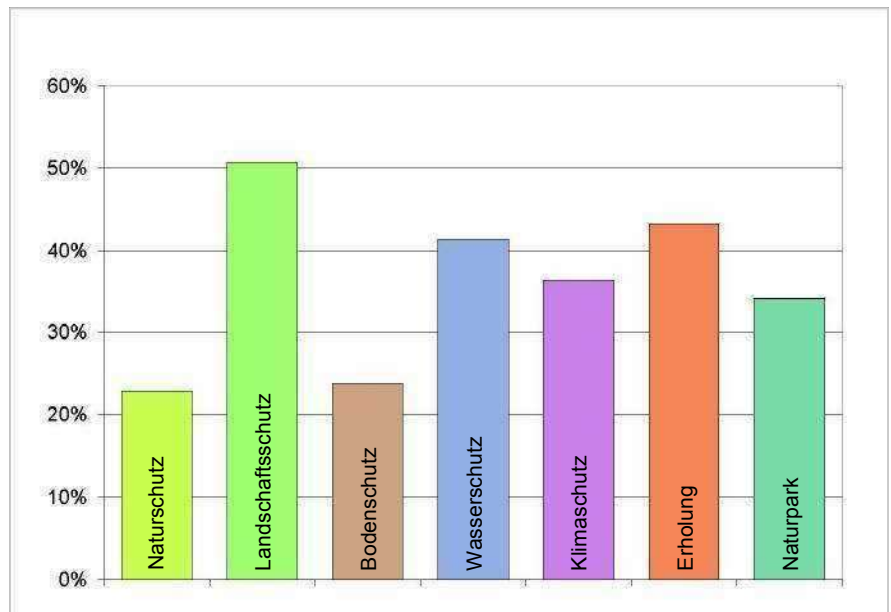


Abbildung 2: Anteile der Waldfunktionengruppen im hessischen Staats-, Kommunal- und Gemeinschaftswald (Gesamtfläche Staatswald + Kommunalwald + Gemeinschaftswald = 100 %).

Bei Addition der prozentualen Anteile wird deutlich, dass sich die Funktionen zu wesentlichen Teilen überlagern. Von den 643.650 ha einbezogener Waldfläche sind - ohne Berücksichtigung von Landschaftsschutzgebieten und Naturparks - mit 538.375 ha circa 84 % mit mindestens einer Funktion (Belegungsgrad) und davon im Durchschnitt jede Fläche mit 2 Funktionen belegt (Überlagerungsdichte).

Über dreißig Jahre lang (seit 1972) gab die gedruckt vorliegende und periodisch aktualisierte „Flächenschutzkarte Hessen“ Auskunft über diese Flächenfunktionen, auch über die reine Waldfläche hinaus. Mit der Einführung der „Geographischen Informationssysteme“ (GIS) bei den Fachbehörden soll sie auf elektronischem Wege über das

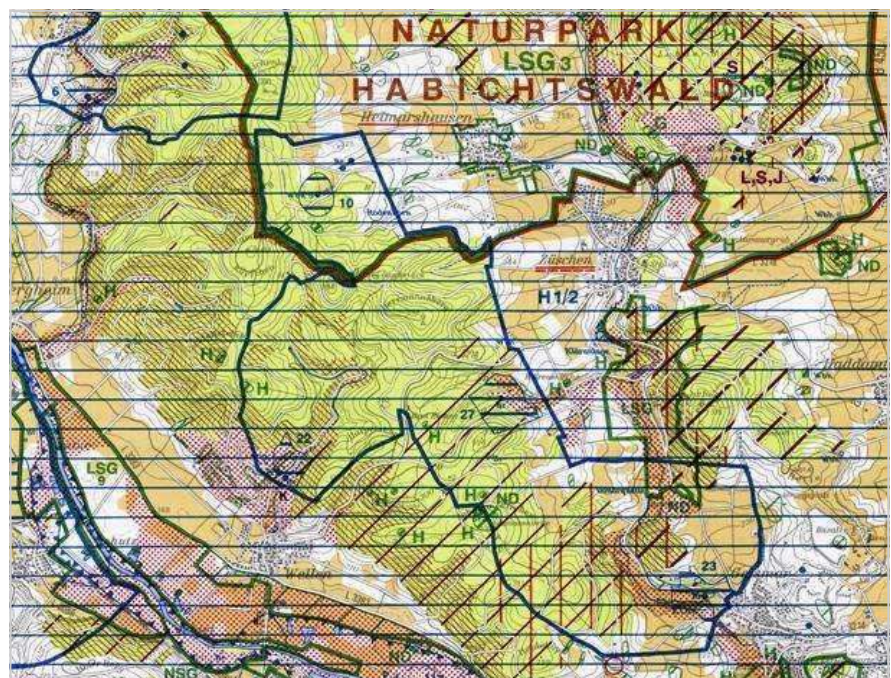


Abbildung 3: Ausschnitt aus einer Flächenschutzkarte, wie sie lange Zeit Behörden und Planungsträgern

Die Abbildungen 4 bis 11 zeigen die Überlagerung der einzelnen Funktionsgruppen untereinander. Dabei ist die jeweils betrachtete Funktion den anderen vorangestellt und hat die längste Säule.

Die Gruppen Natur-, Boden- und Wasserschutz zeigen keine Besonderheiten bei den überlagernden Funktionen.

Die Gruppen Naturpark und Landschaftsschutz sind miteinander verbunden, da die Naturparke in der Regel als Landschaftsschutzgebiete gesichert wurden und so zwei Drittel der Fläche der Landschaftsschutzgebiete ausmachen. Ein Drittel sind eigenständige Landschaftsschutzgebiete.

Zwischen den Gruppen Klimaschutz, Erholung und Landschaftsschutz ist ein höherer Anteil gemeinsamer Überlagerungen festzustellen. Hier wirkt sich der Schwerpunkt dieser Kategorien im Ballungsraum Rhein-Main aus.

Die letzte Einzelgrafik zeigt noch einmal alle Funktionen nebeneinander, jeweils mit der Summe aller anderen Funktionen, die sich mit ihr überlagern, dargestellt in einer grauen Säule.









In den daran anschließenden Wuchsbezirkskarten werden die einzelnen Funktionen in ihrer regionalen Verteilung gezeigt. Dabei gilt die in den Vorbemerkungen beschriebene Skala. Am Beginn steht eine Karte mit dem Belegungsgrad und der Überlagerungsdichte in den jeweiligen Wuchsbezirken. Ein Belegungsgrad von 0,8 bedeutet, dass insgesamt rund 80 % (76 - 85 %) der Waldfläche durch eine oder mehrere der genannten Waldfunktionen belegt ist. Bei 1,0 (96 - 100 %) ist praktisch die gesamte Waldfläche belegt.

Die Überlagerungsdichte gibt an, wie stark die mit Funktionen belegte Fläche des Wuchsbezirks (also nicht die Gesamtfläche) im Durchschnitt mehrfach belegt ist. Dabei bleiben die großflächigen Kategorien „Landschaftsschutz“ und „Naturpark“ unberücksichtigt. Die höchste vorkommende Überlagerungsdichte hat der Wuchsbezirk 15 Bergstraße mit durchschnittlich 3,5 Funktionen.

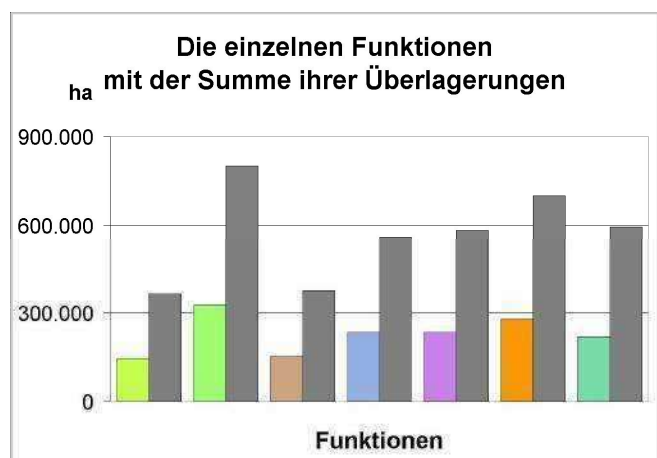
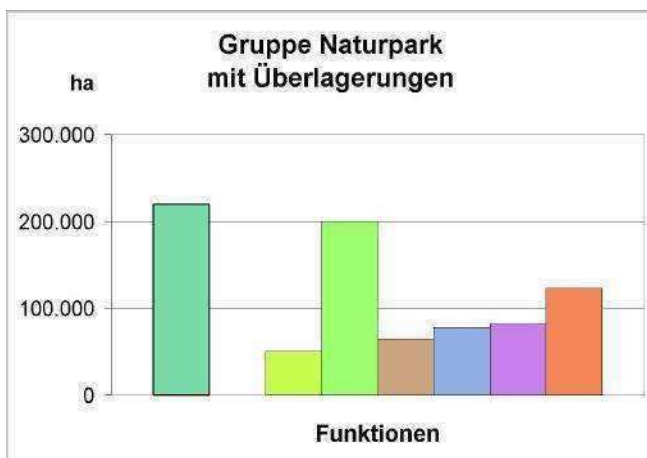
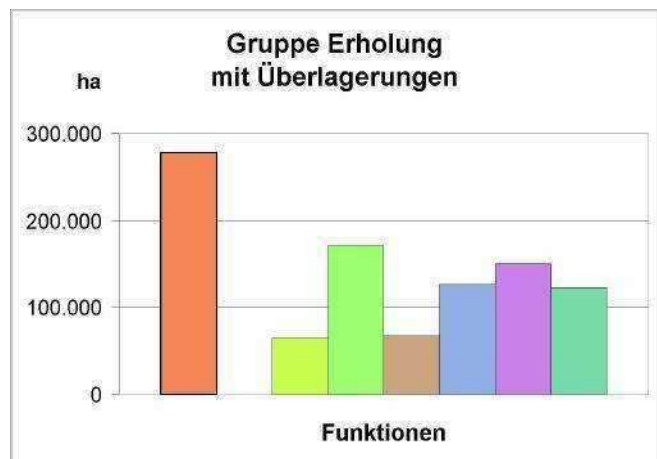
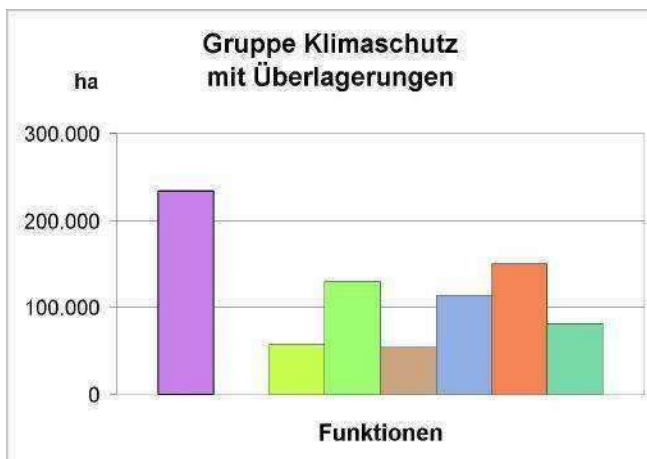
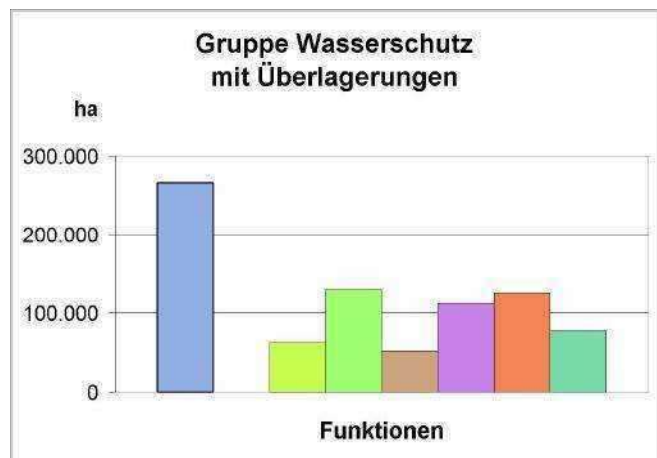
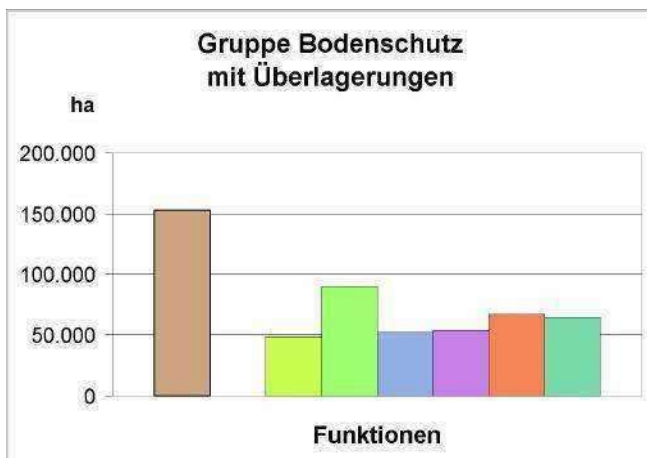
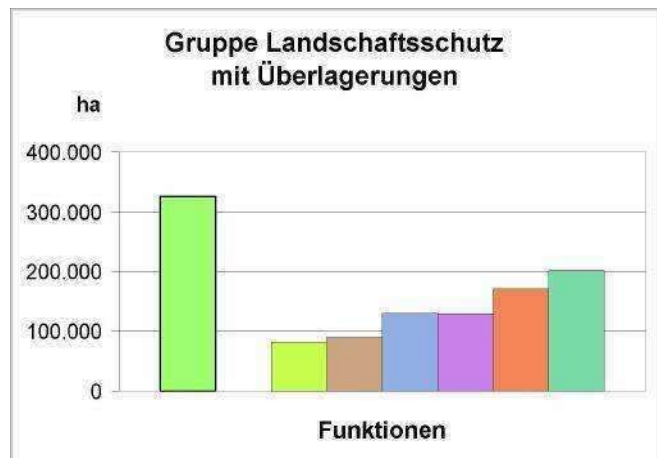
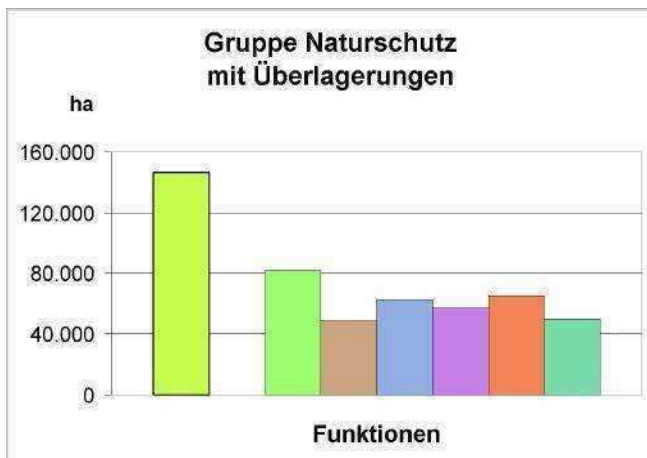
Den geringsten Belegungsgrad von 60 % haben die Wuchsbezirke 48 Östlicher Vogelsberg, 43 Westlicher Hintertau-nus, 65 Kellerwald, 81 Schwalm-Bergland und 92 Bramwald.

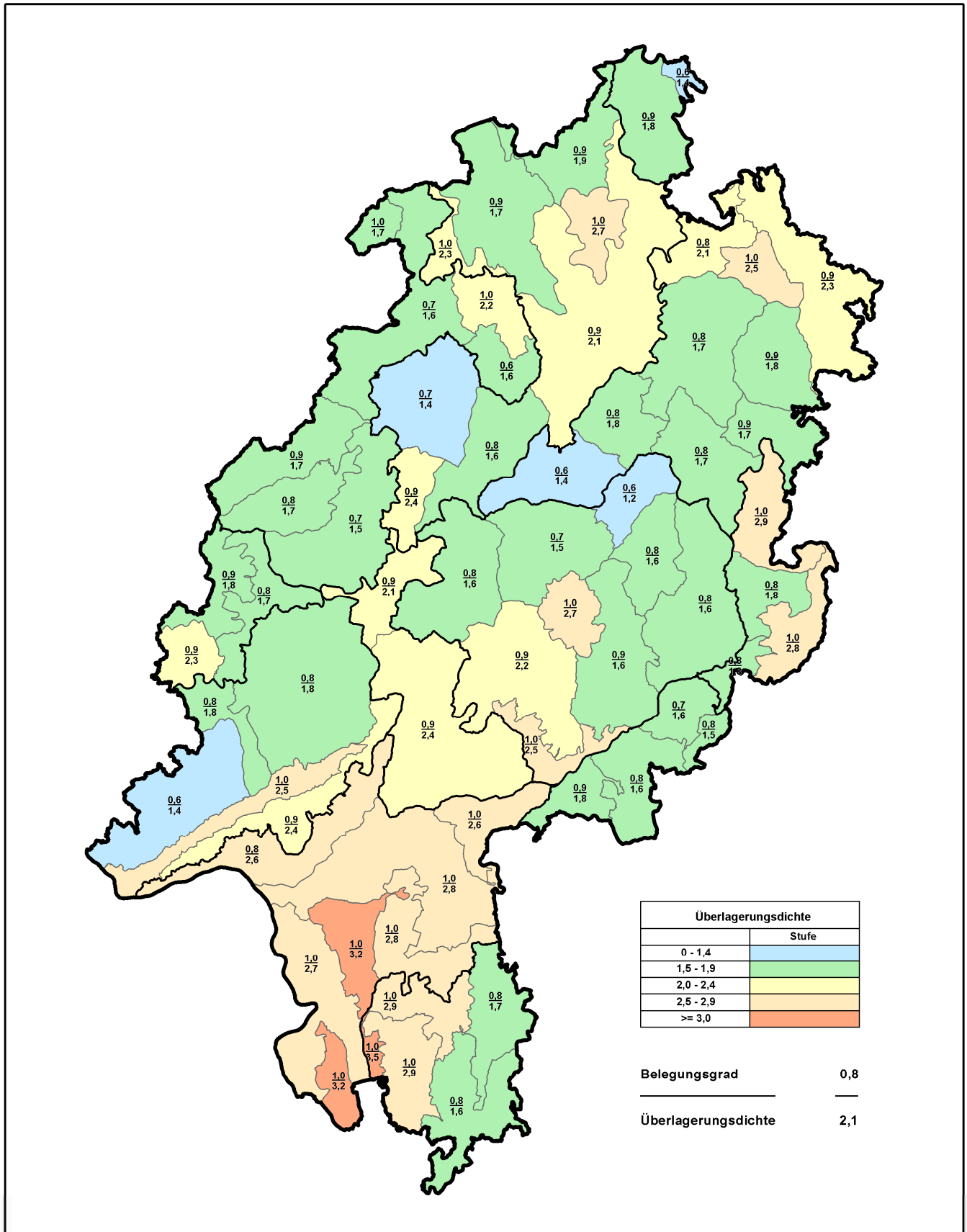
Die höchste Überlagerungsdichte findet man in den Wuchsbezirken des Odenwaldes und der Rhein-Main-Ebene, sowie im Hohen Vogelsberg (Oberwald) und im Habichtswald.

Legende zu den Abbildungen auf der rechten Seite:

 Naturschutz	 Landschaftsschutz	 Bodenschutz	 Wasserschutz
 Klimaschutz	 Erholung	 Naturpark	 Überlagerungen

Abbildungen 4 bis 11 rechts: Wald-funktionen und ihre Überlagerungen.

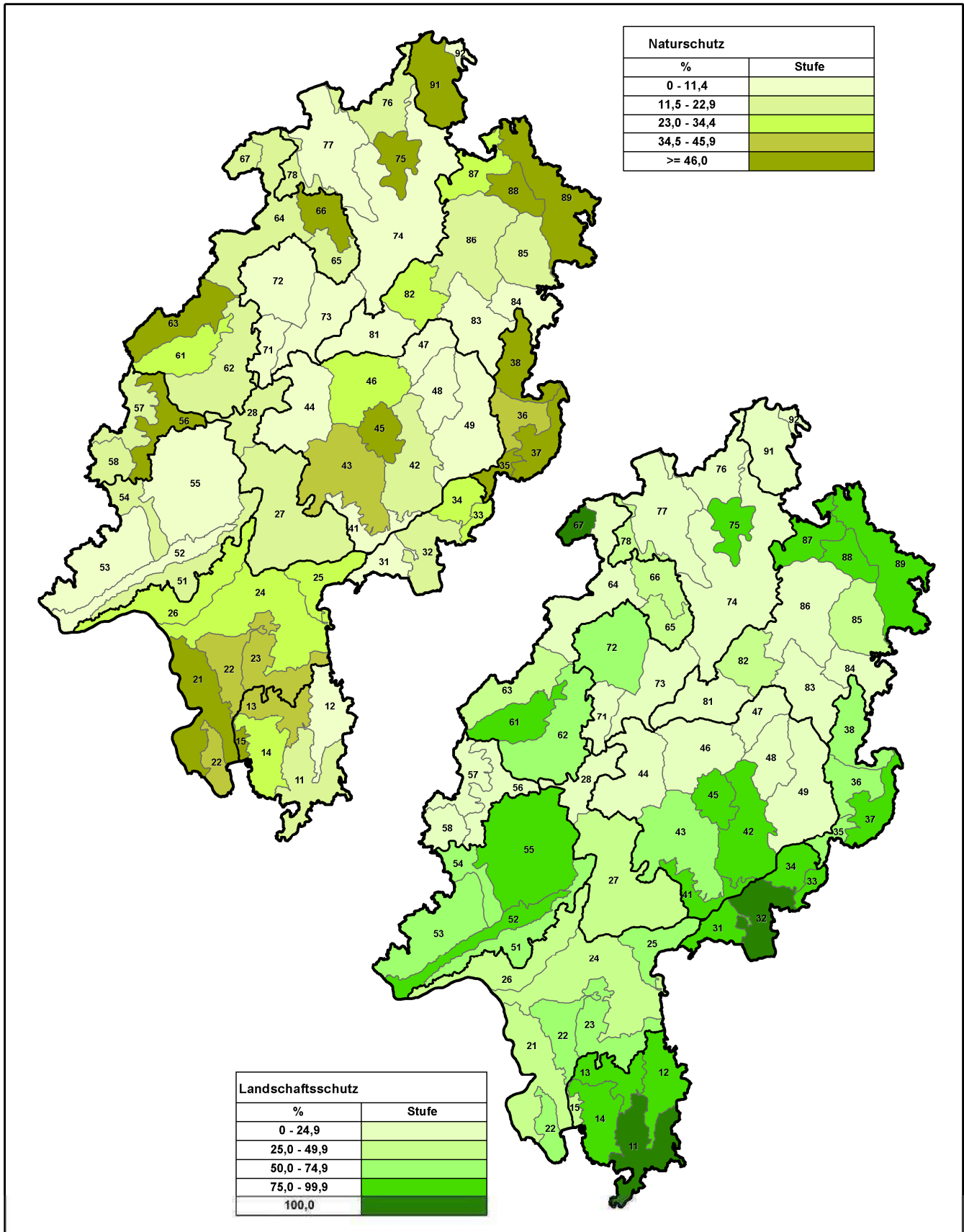




Datengrundlage / Kartografie :
Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) in Gießen



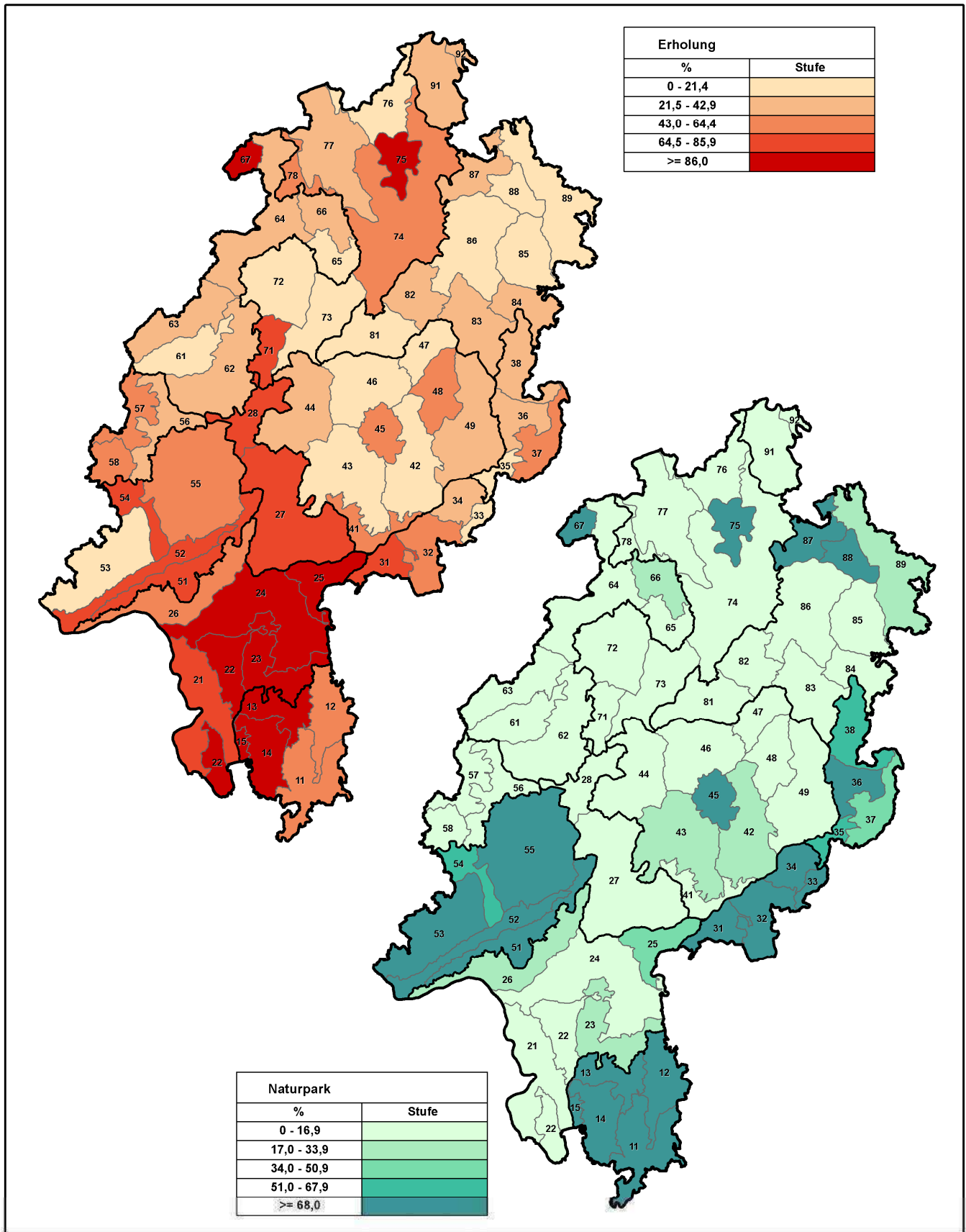
Abbildung 12: Belegungsgrad und Überlagerungsdichte aller Waldfunktionen.



Datengrundlage / Kartografie :
Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) in Gießen



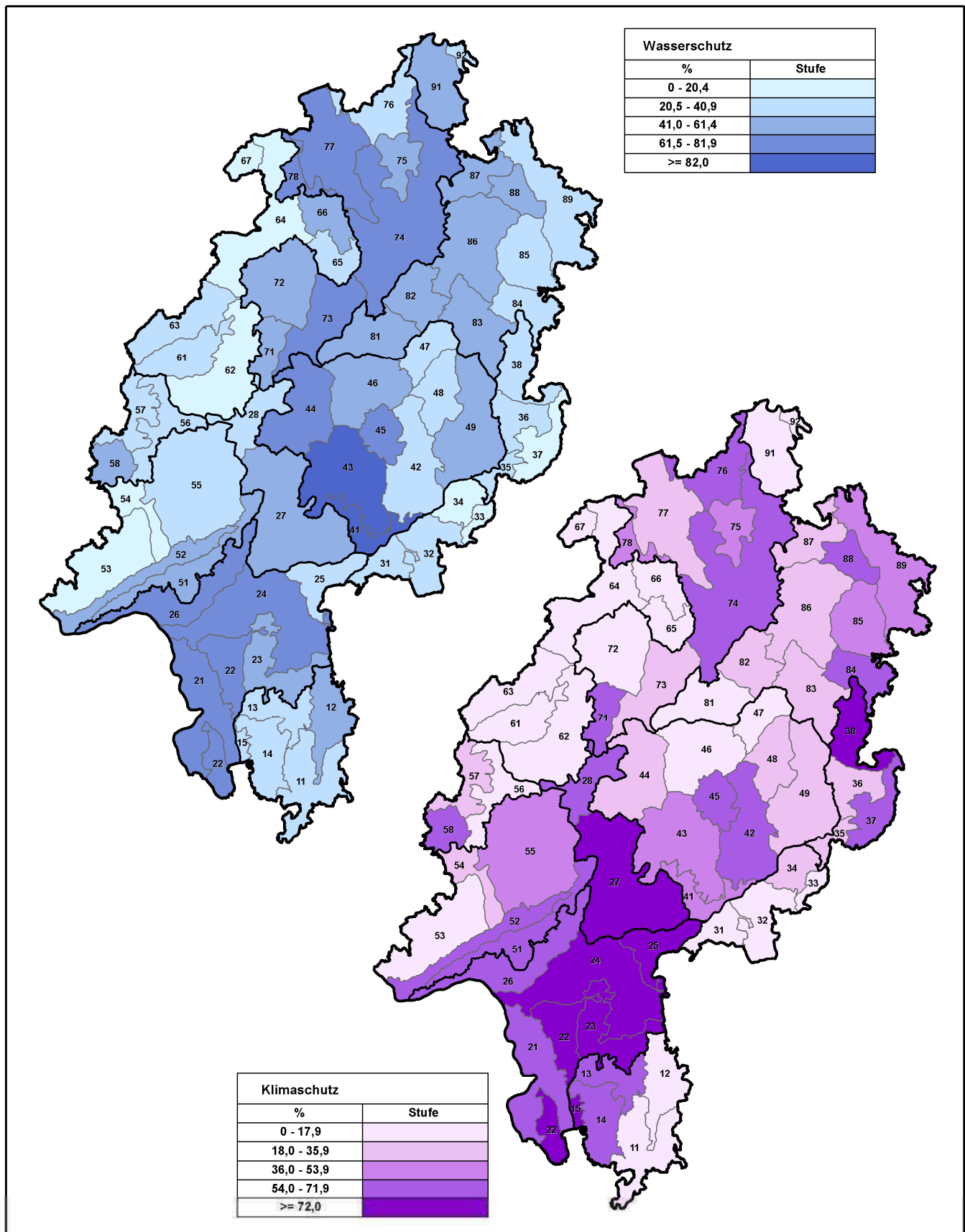
Abbildung 13: Waldfunktionen - Naturschutz und Landschaftsschutz.



Datengrundlage / Kartografie :
Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) in Gießen



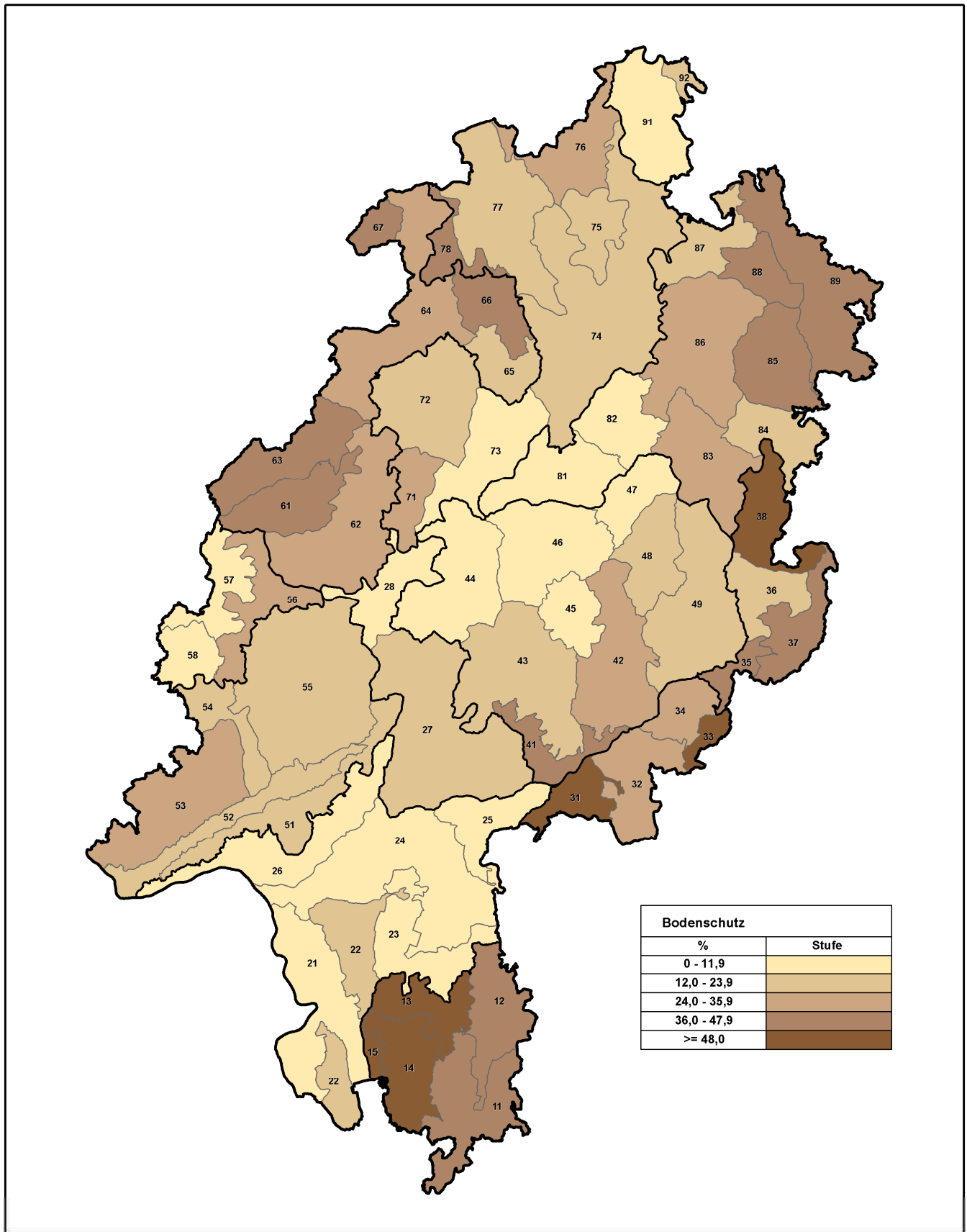
Abbildung 14: Waldfunktionen - Erholung und Naturpark.



Datengrundlage / Kartografie :
Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) in Gießen



Abbildung 15: Waldfunktionen - Wasserschutz und Klimaschutz.

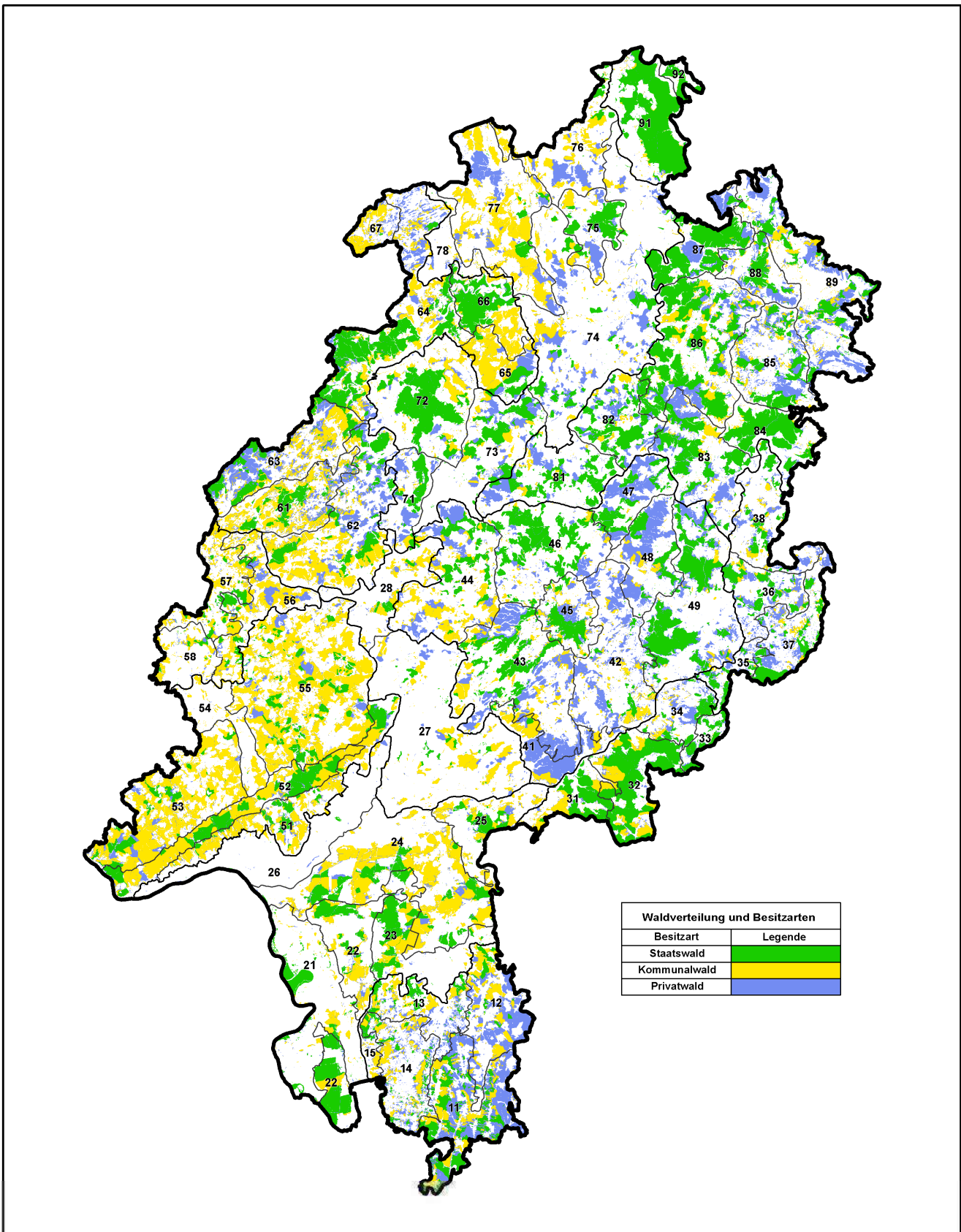


Datengrundlage / Kartografie :
Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) in Gießen



Abbildung 16: Waldfunktionen - Bodenschutz.

Eigentums-, Produktions- und Erwerbsfunktionen



Datengrundlage / Kartografie :
Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) in Gießen

Abbildung 17: Waldverteilung und Besitzarten.

Die Vielfalt der Eigentumsarten am Wald und die unterschiedlichen Betriebsgrößen sind durch die Vielfalt ihrer Interessenlagen ein Stabilitätsfaktor.

Die Spanne der Ertragstafelzuwächse in den Wuchsgebieten reicht von 7,6 bis 10,4 Vfm/ha und Jahr. Die tatsächlichen Zuwächse liegen laut BWI² noch etwas höher.

Bezüglich der Erwerbsfunktionen wird auf die einschlägige Literatur zum „Cluster Holz“ verwiesen.

Nach forstpolitischen Erkenntnissen gilt eine ausgewogene Mischung der Eigentumsarten für den Wald als Stabilitätsfaktor. In der Vergangenheit waren temporäre Interessen am Wald und „Moden“ in seiner Bewirtschaftung fast nie im grundherrlichen, staatlichen, kommunalen, groß-, mittel- und kleinflächigen privaten Waldbesitz identisch. So wurde der Wald nicht überall gleichzeitig - wie es früher hieß - „zerhauen“ oder sonst einseitig bewirtschaftet.

Waldbesitzarten in den Wuchsbezirken

Die Waldbesitzart mit dem höchsten Flächenanteil ist in Hessen der Staatswald (Staatswald, Bundeswald) mit 40 %, gefolgt vom Kommunalwald (Körperschaftswald) mit 35 %. Der Privatwald einschließlich Kirchenwald und Gemeinschaftswald (Eigentümer mit ideellen Anteilen am gemeinschaftlichen Waldeigentum) nimmt die verbleibenden 25 % der Waldfläche ein. Die Karte der Waldbesitzarten (Abbildung 17) und die Abbildung 18 „Verteilung der Waldbesitzarten in den jeweiligen Wuchsgebieten“ geben einen Überblick über die regionale Verteilung.

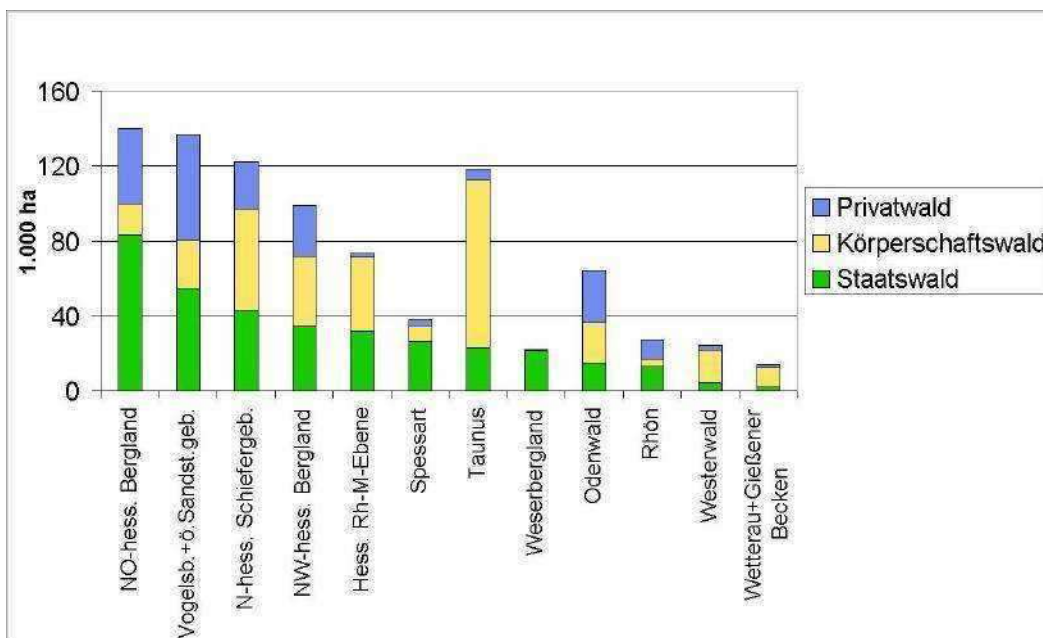
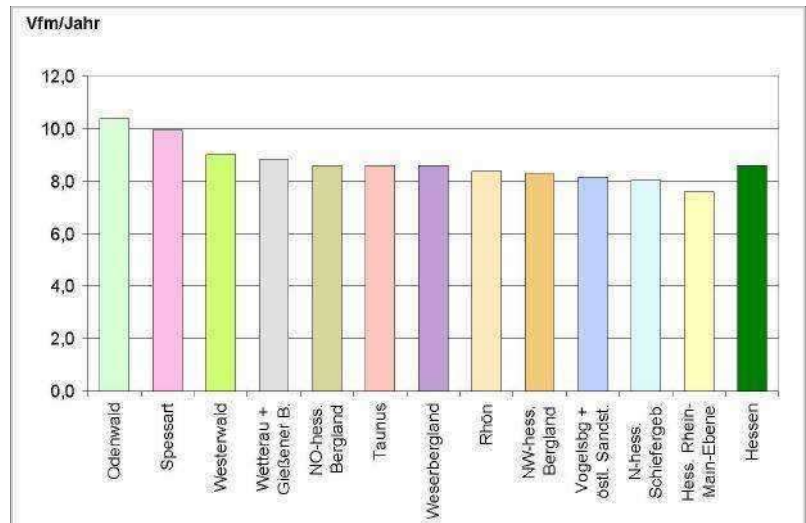


Abbildung 18: Verteilung der Waldbesitzarten in den jeweiligen Wuchsgebieten.

Die Leistungsfähigkeit des Waldes in den Wuchsgebieten

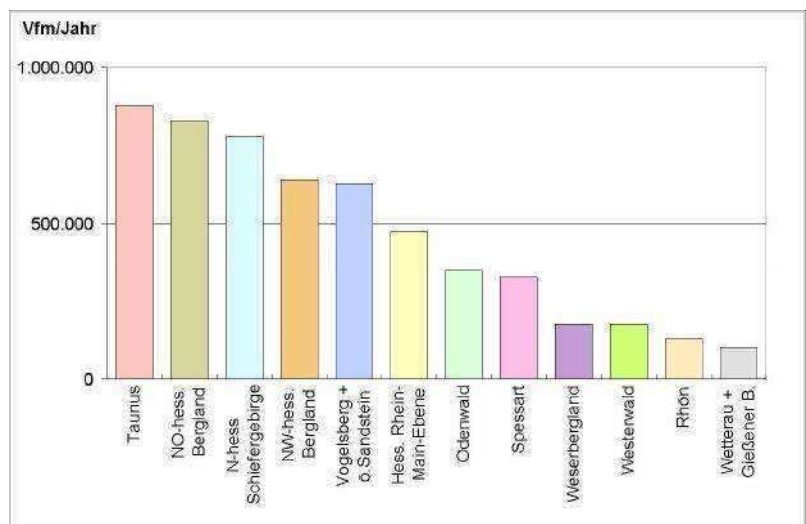
Aufbauend auf den Inventuren der Forsteinrichtung wird für jeden Bestand der oberirdische Holzvorrat aufgenommen und der Zuwachs anhand von Ertragstafeln geschätzt sowie die Höhe der angestrebten Nutzung angesetzt. Eine betriebsbezogene Gesamtschau prüft das Ergebnis in Bezug auf Nachhaltigkeit und die Erfüllung der betrieblichen Zielsetzungen mit der Möglichkeit einer Korrektur. Da der Zuwachs aller Baumarten nach dem Ergebnis der zweiten Bundeswaldinventur heute höher liegt als zur Zeit der Erstellung der Ertragstafeln, bedeutet deren Verwendung eine zusätzliche Sicherheit gegen Übernutzung (vgl.: Kapitel „Planung und Zukunftsaspekte“). Die beiden Grafiken zum Zuwachs (Abbildung 19 und 20) zeigen einerseits die regionalen Unterschiede ihrer Werte je Hektar und Jahr und andererseits ihrer absoluten Höhen in Vorratsfestmetern (Vfm) in den 12 Wuchsgebieten. Sie sind ein Maß für die regionale Leistungsfähigkeit des hessischen Waldes in seinen ökonomischen Funktionen.

Abbildung 19: Ertragstafelzuwachs in den Wuchsgebieten in Vfm je Jahr und Hektar.



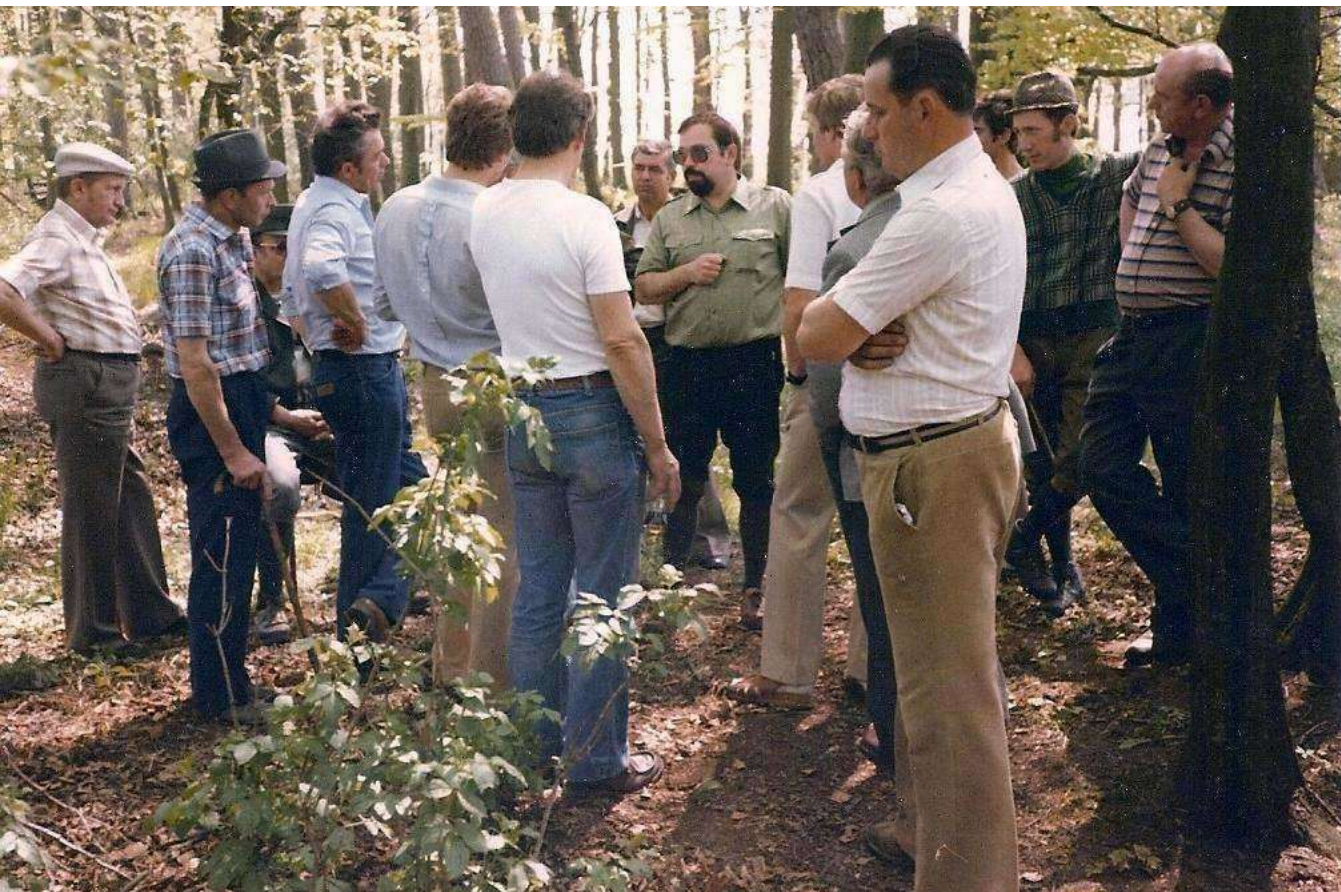
Die Unterschiede im Zuwachs je Jahr und Hektar der Wuchsgebiete liegt hauptsächlich in ihren unterschiedlichen Standortsbedingungen (Boden, Niederschlag, Temperatur, Klimazone), in den unterschiedlichen Baumartenzusammensetzungen (hohe Fichtenanteile erhöhen den durchschnittlichen Zuwachs, hohe Eichenanteile erniedrigen ihn) und in der unterschiedlichen Verteilung der Altersklassen (der höchste Zuwachs liegt meist in der 3. und 4. Altersklasse).

Abbildung 20: Ertragstafelzuwachs in den Wuchsgebieten in Vfm insgesamt.



Der Ertragstafelzuwachs insgesamt ergibt sich aus der Multiplikation der Hektarsätze aus der vorigen Grafik mit der Waldfläche der Wuchsgebiete. Die Waldanteile in den Wuchsgebieten liegen zwischen 14.000 und 140.000 ha, entsprechend unterschiedlich ist auch der zuzurechnende Zuwachs.

Zur Bedeutung des Waldes für die Volkswirtschaft wird auf die einschlägige Literatur und die Studien zum „Cluster Holz“ verwiesen. Auch der Beitrag des Waldes zu den globalen Kohlenstoffkreisläufen ist an anderer Stelle zu behandeln. Die Probleme des Waldes im Rhein-Main-Gebiet und die nach wie vor vorhandenen Schadstoffeinträge in den Wald werden im Kapitel Waldschäden angerissen.



Privatwaldbesitzer (Waldinteressenten aus dem Ebsdorfergrund) in ihrem Wald im Forstamt Kirchhain (Foto: unbekannt, Quelle: Aloys Füller).



Foto: Thomas Ullrich

Standortsverhältnisse

Grundgestein

Die häufigsten Grundgesteine im hessischen Wald sind:

- Buntsandstein mit rund 40 %
- Schiefer und Grauwacke mit rund 23 %
- Basalt und Diabas mit rund 15 %

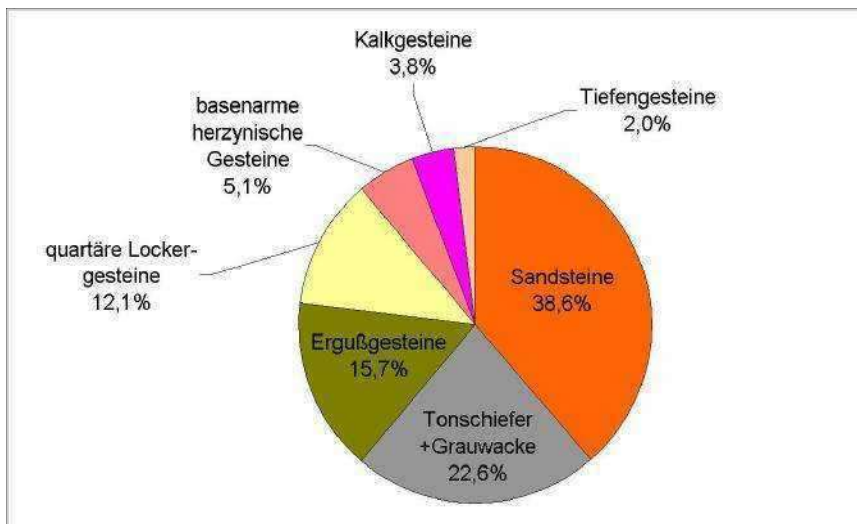


Abbildung 21: Grundgesteine im hessischen Staats-, Kommunal-

Tabelle 3 bis 5: Die Flächenanteile der Grundgesteine im hessischen Staats-, Kommunal- und Gemeinschaftswald:

Grundgesteine mit mehr als 10.000 ha Flächenanteil

Mittlerer Buntsandstein	178.447 ha	28%
Basalt / Diabas	94.352 ha	15%
Tonschiefer/Grauwacke	72.062 ha	11%
Tonschiefer	64.377 ha	10%
Unterer Buntsandstein	53.899 ha	8%
Sand	41.737 ha	7%
Quarzit	26.142 ha	4%
Löß	23.040 ha	4%
Muschelkalk	19.638 ha	3%

89,6%

Grundgesteine mit unter 1.000 ha Flächenanteil

Hornfels	841 ha	0,13%
Massenkalk	732 ha	0,11%
Phonolith	480 ha	0,07%
Melaphyr	440 ha	0,07%
Grünschiefer	268 ha	0,04%
Moor	250 ha	0,04%
Gneis	158 ha	0,02%
Keuper	113 ha	0,02%
Trachyt	34 ha	0,01%

0,52%

Grundgesteine mit 1.000 bis 10.000 ha Flächenanteil

Rotliegendes	9.595 ha	1,5%
Granit	9.161 ha	1,4%
Grauwacke	8.143 ha	1,3%
Hochflutlehm	7.281 ha	1,1%
Oberer Buntsandstein	5.161 ha	0,8%
Schalstein	4.726 ha	0,7%
Kieselschiefer	4.623 ha	0,7%
Zechstein	4.201 ha	0,7%
Ton	3.197 ha	0,5%
Schotter	2.330 ha	0,4%
Diorit	1.722 ha	0,3%
Glimmersandstein	1.700 ha	0,3%
Gabbro	1.126 ha	0,2%

9,8%

Gesamtfläche mit Angabe des Grundgesteins:
639.975 ha

Boden

Die meisten hessischen Waldböden besitzen durchschnittliche Eigenschaften, Extreme sind selten.

Die Böden, die sich aus den verschiedenen Grundgesteinen entwickelt haben, werden in ihrer Bodenart (Korngrößenzusammensetzung) überwiegend als gemischt charakterisiert: Lehmböden mit unterschiedlichen Anteilen an Sand, Schluff und Ton. Etwa ein Drittel der Böden gehören zur Gruppe der Sandböden, nur 2% sind Tonböden. Die Gründigkeit, also die potenzielle Durchwurzelungstiefe, liegt im Durchschnitt bei 60 bis 70 cm. Ihre Spanne erstreckt sich jedoch über mehrere Meter.

Bodenchemische Analysen

Arme Tonschiefer- und Buntsandsteinböden sind besonders empfindlich gegenüber Säureeinträgen. Sie lassen teilweise eine Versauerungsfront erkennen.

Auch die reicheren Tonschiefer- und Buntsandsteinböden sowie die Lößböden haben ärmere obere Bodenschichten, die vor weiterer Versauerung geschützt werden sollten.

In den letzten beiden Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts war die immissionsbedingte Bodenversauerung, vor allem in Wäldern, ein wichtiges umweltpolitisches Thema. Im Folgenden werden einzelne bodenchemische Analysen, die für hessische Waldstandorte als typisch gelten können, vorgestellt.

In den Grafiken sind die relativen Anteile der mittelfristig verfügbaren Kationen dargestellt. Weitere Werte, die vom Feinbodenanteil, dem Trockenraumgewicht und der Austauschkapazität abhängen, werden im Text genannt. Die Werte von Kohlenstoff, Stickstoff, Phosphor und Schwermetallen werden nicht behandelt. Die wichtigen Makronährstoffe Calcium, Magnesium, Kalium und Natrium sind in Blautönen abgebildet, die Ionen, die mit zunehmender Versauerung in die Bodenlösung treten, in Gelb- und Orangetönen.

Für Waldböden typisch ist die etwas bessere Kationenausstattung des obersten Dezimeters im Bodenprofil. Sie stammt aus der Mineralisierung des Auflagehumus, ist also Teil des Nährstoffkreislaufs im engeren Sinne. Nur bei dem Basalt-Bodenprofil fällt dieser Effekt wegen der dort sehr guten Nährstoffausstattung nicht auf.

Beispiel für arme Tonschiefer-Standorte (Abbildung 22)

Staatwald Königstein, Abteilung 608, Parabraunerde aus Tonschiefer mit Lößlehm

Der Boden hat eine nutzbare Wasserkapazität von ca. 120 mm, Geländewasserhaushaltsstufe „frisch“. Seine Austauschkapazität (siehe Kapitel Fachbegriffe) sinkt von 66 mval/kg im Oberboden (0 - 10 cm) auf 30 mval/kg in 80 bis 100 cm Tiefe.

Der pH-Wert (KCl) liegt bei allen Tiefenstufen zwischen 3,8 und 3,9 sehr dicht beieinander.

Die Calcium- und Magnesium-Vorräte sind sehr gering. Sie betragen über die Profiltiefe von ca. 100 cm nur ca. 330 bzw. 81 kg/ha.

Die oberen sieben Dezimeter des Bodens liegen mit ihren Ca-Mg-K-Na-Kationenanteilen von 5,2 bis 7,8 % deutlich unter 15-20% und damit im Mangelbereich, jedoch noch knapp über 5 %, dem Niveau, unter dem man üblicherweise von „Kiefern-Zwangsstandorten“ spricht. Kiefern sind besonders anspruchslos.

Es ist davon auszugehen, dass die sauren Niederschläge bei diesem an sich armen Standort zu einer zusätzlichen Nährstoffauswaschung in der Hauptwurzelzone geführt haben. Die recht deutliche Veränderung der Situation zwischen dem 7. und 8. Dezimeter des Profils legt die Interpretation als Versauerungsfront nahe.

Beispiel für reiche Tonschiefer-Standorte (Abbildung 23)

Staatwald Frankenberg, Abteilung 377, Parabraunerde - Braunerde aus Tonschiefer.

Der Boden hat eine nutzbare Wasserkapazität von ca. 100 mm, Geländewasserhaushaltsstufe „frisch“. Dieser Boden hat rund 1.100 kg Calcium- und 420 kg Magnesiumvorräte je ha.

Die Austauschkapazität schwankt zwischen 60 und 77 mval/kg und liegt nur im obersten Dezimeter bei 133 mval/kg.

Die pH-Werte (KCl) steigen von 2,9 im humosen Oberboden auf 3,5 bis zur Profilsohle.

Die Ca-Mg-K-Na-Kationenanteile (die sogenannte Basensättigung) der oberen fünf Dezimeter liegen zwischen 3,9 und 8,2 %, also auch im Mangelbereich.

Im Vergleich mit dem vorigen Bodenprofil (armer Tonschieferstandort) scheint auch eine Versauerungsfront erkennbar zu sein, die jedoch noch nicht so weit fortgeschritten ist.

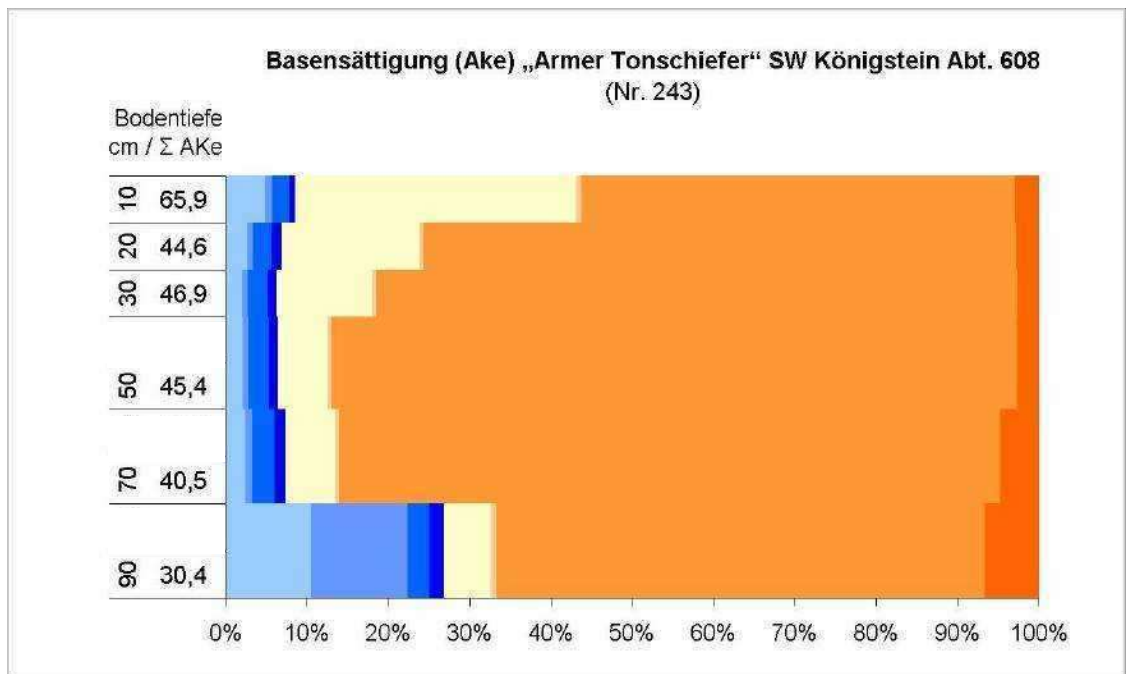


Abbildung 22 : Bodenchemische Analyseergebnisse eines „Armen Tonschiefers“.

Legende: Ca Mg K Na Mn Fe Al H

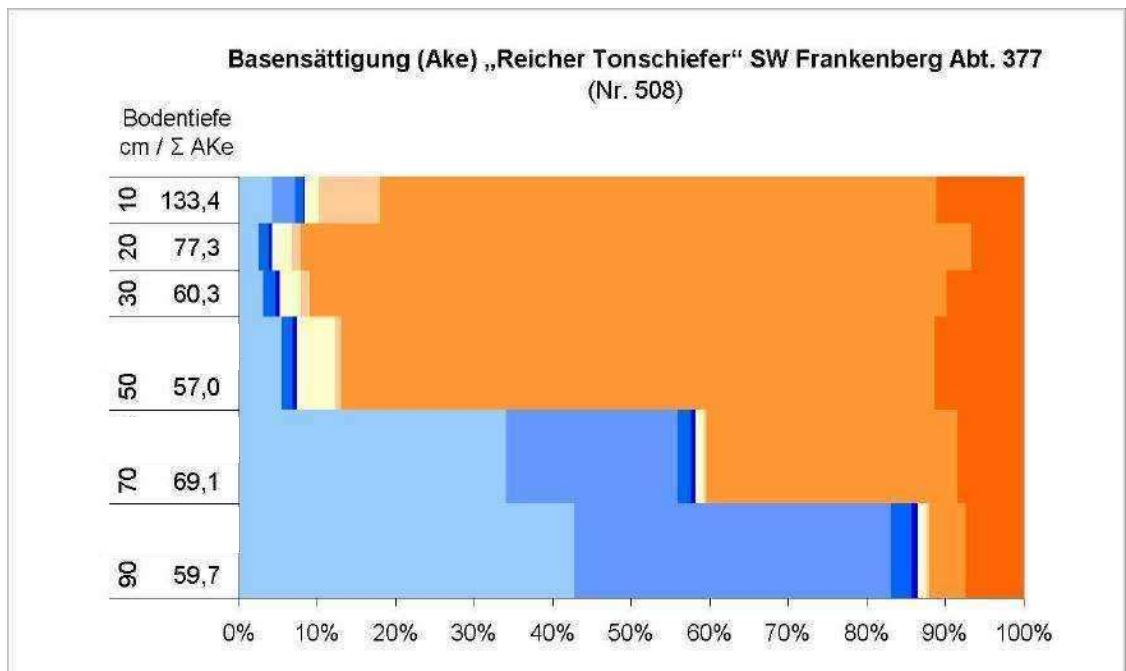


Abbildung 23 : Bodenchemische Analyseergebnisse eines „Reichen Tonschiefers“.

Beispiel für arme Buntsandstein-Standorte (Abbildung 24)

Staatswald Schlüchtern, Abteilung 59, Braunerde auf mittlerem Buntsandstein

Der Boden hat eine nutzbare Wasserkapazität von ca. 150 mm, Geländewasserhaushaltsstufe „frisch bis betont frisch“.

Seine Austauschkapazität sinkt von 46 mval/kg im Oberboden (0 - 10 cm) auf 8 mval/kg in der Tiefe.

Die Calcium- und Magnesium-Vorräte sind sehr gering. Sie betragen über die Profiltiefe von ca. 80 cm nur ca. 345 bzw. 80 kg/ha.

Die oberen fünf Dezimeter des Bodens liegen mit ihren Ca-Mg-K-Na-Kationenanteilen von 6,6 bis 13,8 % unter dem Mangel-Grenzbereich von 15-20%. In der Zone von 50 bis 80 cm Bodentiefe liegen die Werte dann etwas über 30 %.

Der gesamte durchwurzelbare Boden hat damit sowohl Horizonte im Mangel- als auch im ausreichend guten Bereich.

Beispiel für reiche Buntsandstein-Standorte (Abbildung 25)

Staatswald Bad Hersfeld, Abteilung 620, Pseudogley-Parabraunerde aus mittlerem Buntsandstein mit Lößlehm

Der Boden hat eine nutzbare Wasserkapazität von ca. 130 mm, Geländewasserhaushaltsstufe „frisch“.

Seine Austauschkapazität schwankt von 37 mval/kg bis 94 mval/kg.

Die Calcium- und Magnesium-Vorräte betragen über die Profiltiefe von 90 cm ca. 2.500 bzw. 1.600 kg/ha.

Die oberen drei Dezimeter des Bodens liegen mit ihren Ca-Mg-K-Na-Kationenanteilen von 7,7 bis etwas 14 % unter dem Mangel-Grenzbereich von 15-20%. In der Zone von 40 bis 90 cm Bodentiefe liegen die Werte dann um und über 50 %.

Der gesamte durchwurzelbare Boden hat damit sowohl Horizonte im Mangel- als auch im guten bis sehr guten Bereich.

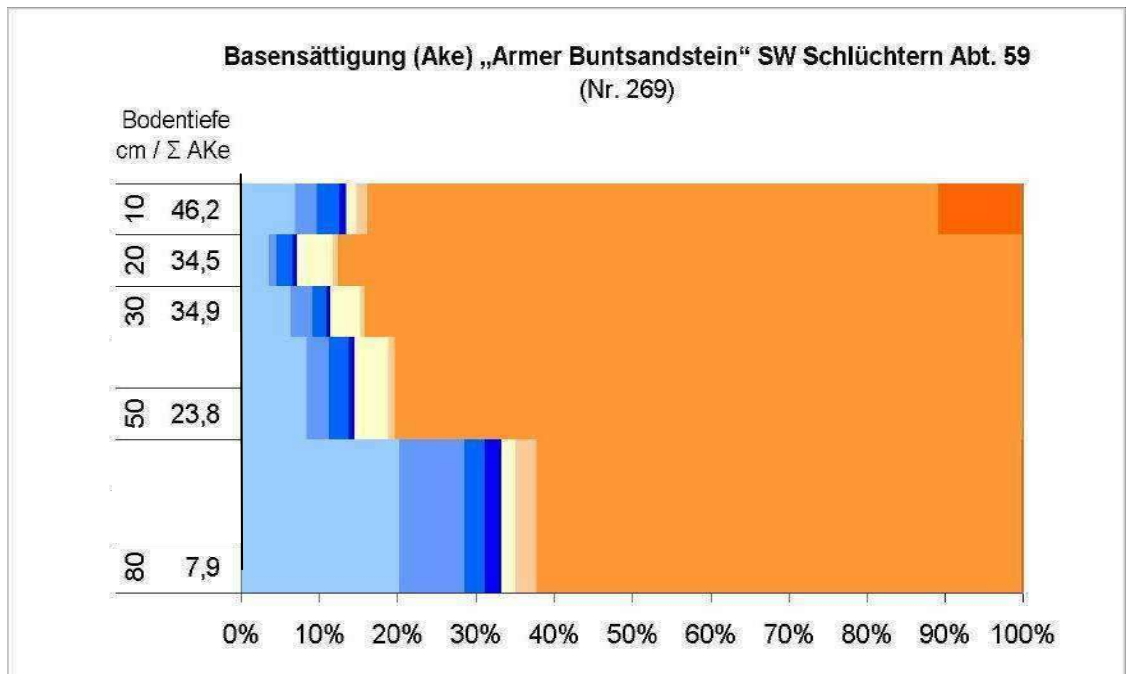


Abbildung 24 : Bodenchemische Analyseergebnisse eines „Armen Buntsandsteins“.

Legende: Ca Mg K Na Mn Fe Al H

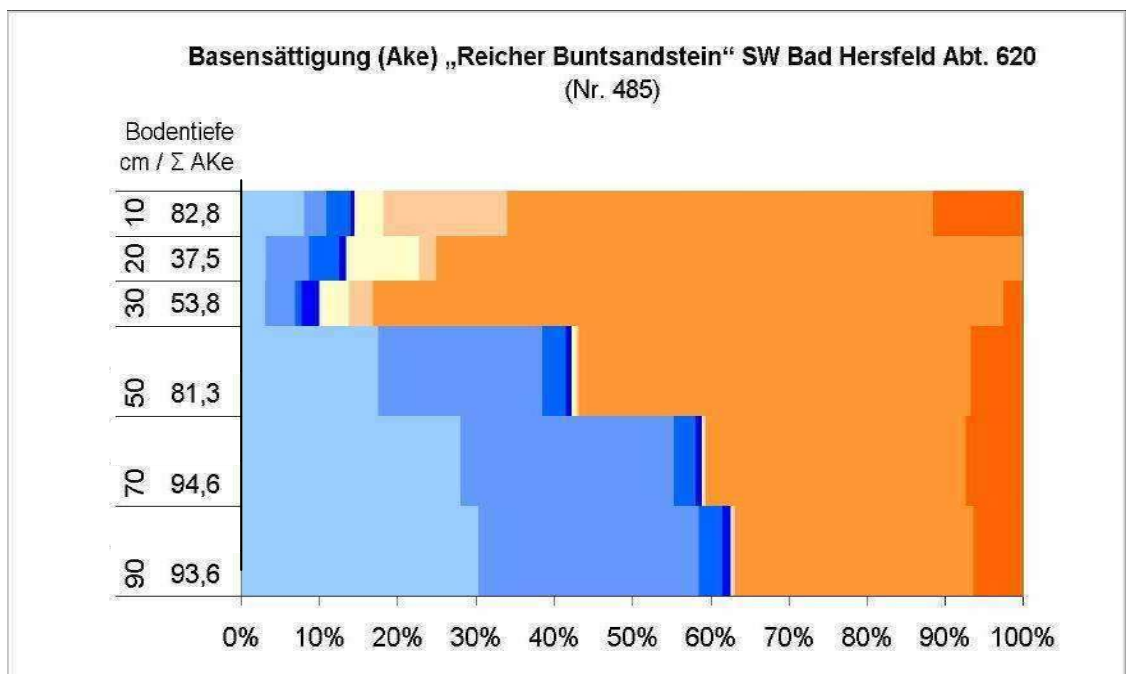


Abbildung 25 : Bodenchemische Analyseergebnisse eines „Reichen Buntsandsteins“.

Beispiel für Basalt-Standorte (Abbildung 26)

Staatswald Schotten, Abteilung 140, Parabraunerde aus Basalt mit Lößlehm und Bims

Der Boden hat eine nutzbare Wasserkapazität von ca. 160 mm, Geländewasserhaushaltsstufe „betont frisch“.

Seine Austauschkapazität liegt zwischen 110 und 250 mval/kg. Die hohen Werte liegen sowohl im unteren als auch im obersten Bereich des Profils.

Die Calciumvorräte sind hoch. Sie betragen über die Profiltiefe von 120 cm rund 12.600 kg/ha, die des Magnesiums etwa die Hälfte.

Der Nährstoffspeicher wird von Calcium und Magnesium dominiert. Die Austauschkapazität liegt im sehr guten Bereich, der Standort erfüllt die Ansprüche von Edellaubbäumen.

Die pH-Werte nehmen von oben (3,5) nach unten (4,9) zu.

Beispiel für Löß-Standorte (Abbildung 27)

Staatswald Nidda, Abteilung 1006, Parabraunerde aus Löß

Der Boden hat eine nutzbare Wasserkapazität von ca. 190 mm, Geländewasserhaushaltsstufe „betont frisch“.

Die Calciumvorräte sind sehr hoch. Sie betragen über die Profiltiefe von 90 cm rund 18.000, die des Magnesiums 2.700 kg/ha.

Die Austauschkapazität liegt unterhalb von 30 cm Bodentiefe im sehr guten Bereich.

Die pH-Werte schwanken zwischen 3,2 und 4,4 im untersten Profilbereich.

Die Parabraunerdedynamik prägt auch die Menge der verfügbaren Kationen in den verschiedenen Horizonten.

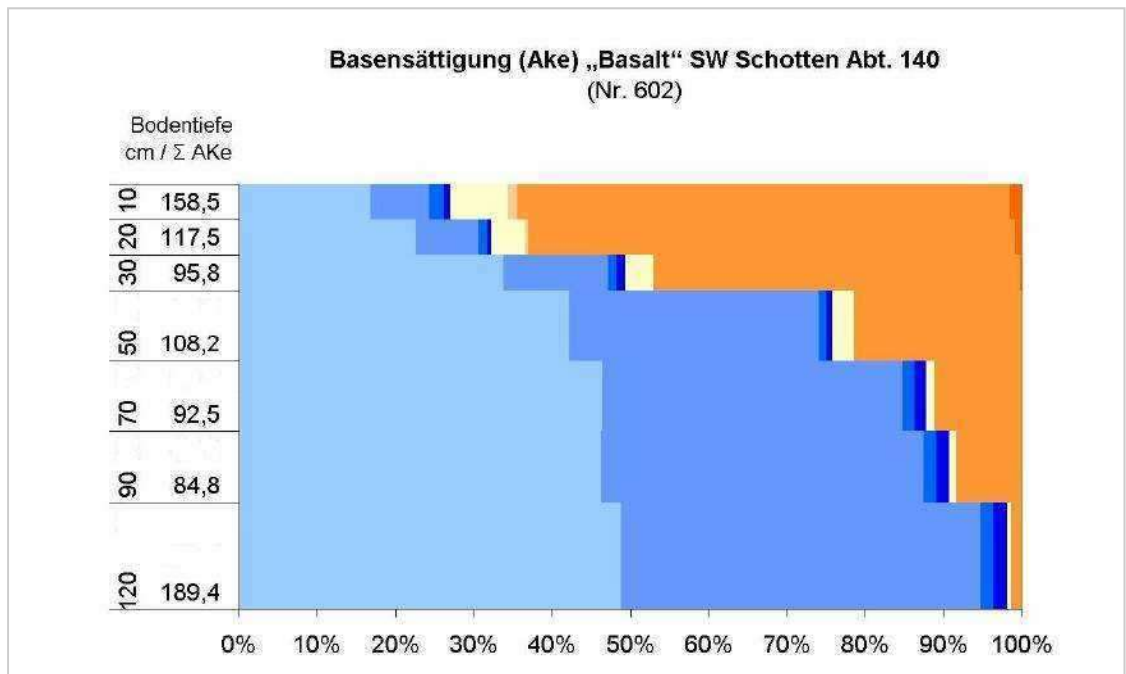


Abbildung 26 : Bodenchemische Analyseergebnisse eines „Basalts“.

Legende: Ca Mg K Na Mn Fe Al H

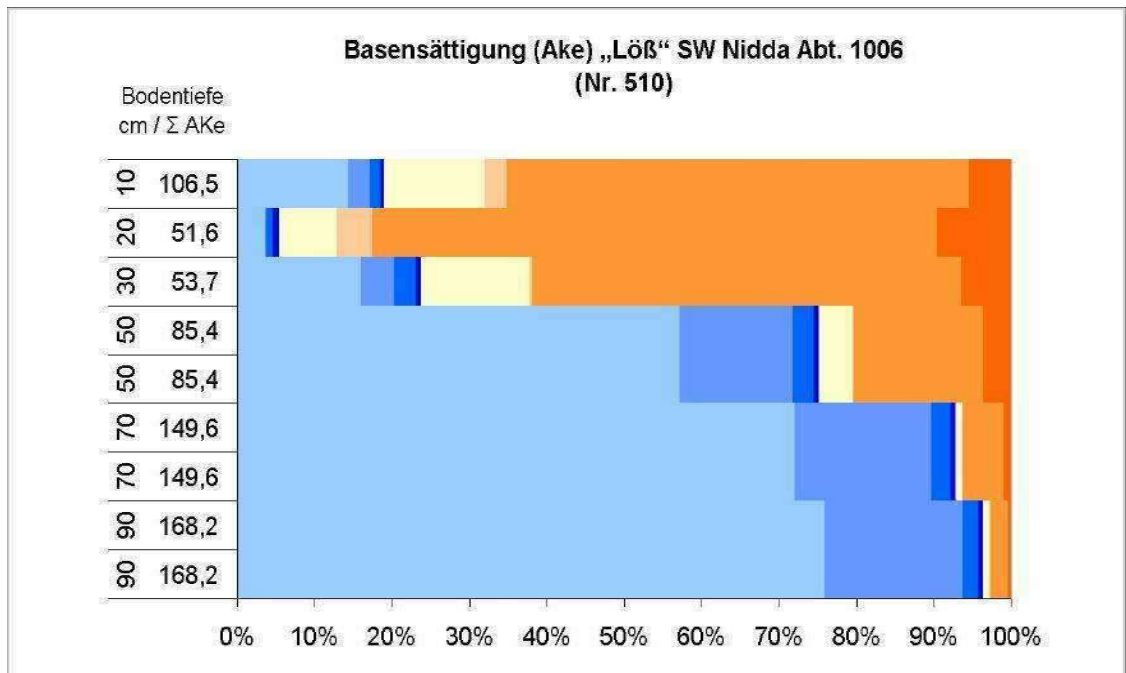


Abbildung 27 : Bodenchemische Analyseergebnisse eines „Löß“.

Standortsmerkmale, Standortstypen und Elemente des Standortstyps

Die Beschreibung der Standortstypen enthält:

- *Naturräumliche Einheiten (Wuchsgebiet, Wuchsbezirk)*
- *Klimazonen (Höhenzone, Klimafeuchte)*
- *Einheiten der Wasser- und Nährstoffversorgung (Geländewasserhaushalt, Trophie)*

Die wichtigsten Standortsmerkmale aus den Bereichen Klima, Vegetation und Boden für Waldbäume sind der Wasser- und der Nährstoffhaushalt, die Höhenlage und die Klimatönung. Alle Waldbestände, die in dem von Hessen-Forst betreuten Wald durch die Forsteinrichtung aufgenommen werden, erhalten mit der Zustandserfassung eine Standortaufnahme und -kartierung.

Die Standortaufnahme betrifft:

als natürliche Grundlagen

- Höhenlage und Relief
- Klima
- Geologie
- Böden
- Waldgesellschaften

als standortkundliche Auswertungen (naturräumliche und Standortgliederungen)

- Wuchsgebiet (12 größere naturräumliche Einheiten)
- Wuchsbezirk (64 differenzierende naturräumliche Untereinheiten)
- Wuchszone (6 Höhenzonen nach Temperaturgrenzwerten)
- Klimafeuchte (7 Stufen, Spanne zwischen sehr stark subatlantisch und stark subkontinental)
- Geländewasserhaushalt (9 Stufen nach nutzbarer Wasserkapazität bzw. hydromorphen Eigenschaften)
- Trophie (3 Stufen nach Waldgesellschaft, Humusform und Nährstoffversorgung).

Die standortkundlichen Auswertungen werden als Standortstyp in einer sechsstelligen Schlüsselzahl für die Planung und Bewirtschaftung charakterisiert und in einer Standortstypenkarte visualisiert.

Die Verteilung der vor Ort bestimmenden Elemente des Standortstyps, Geländewasserhaushalt und Trophie, zeigen die folgende Tabelle 6 und – optisch eingängiger – die Abbildung 28.

Tabelle 6: Verteilung des Standortstyps im betreuten Wald nach Geländewasserhaushalt und Trophie in Hektar (ha) und Prozentsummen (Sa. %):

	nass	feucht	betont frisch	frisch	mäßig frisch	mäßig trocken	trocken	wechsel-feucht	sicker-feucht	Summe	Sa. %
eutroph	736	6.533	24.758	67.940	43.211	9.170	193	7.911	1.424	161.877	25,2
mesotroph	652	5.042	29.104	226.488	158.717	20.281	1.209	31.422	397	473.310	73,5
oligotroph	261	84	1	1.312	5.307	943	60	399		8.367	1,3
Summe	1.649	11.659	53.862	295.740	207.235	30.394	1.461	39.732	1.821	643.554	100,0
Sa. %	0,3	1,8	8,4	46,0	32,2	4,7	0,2	6,2	0,3	100,0	

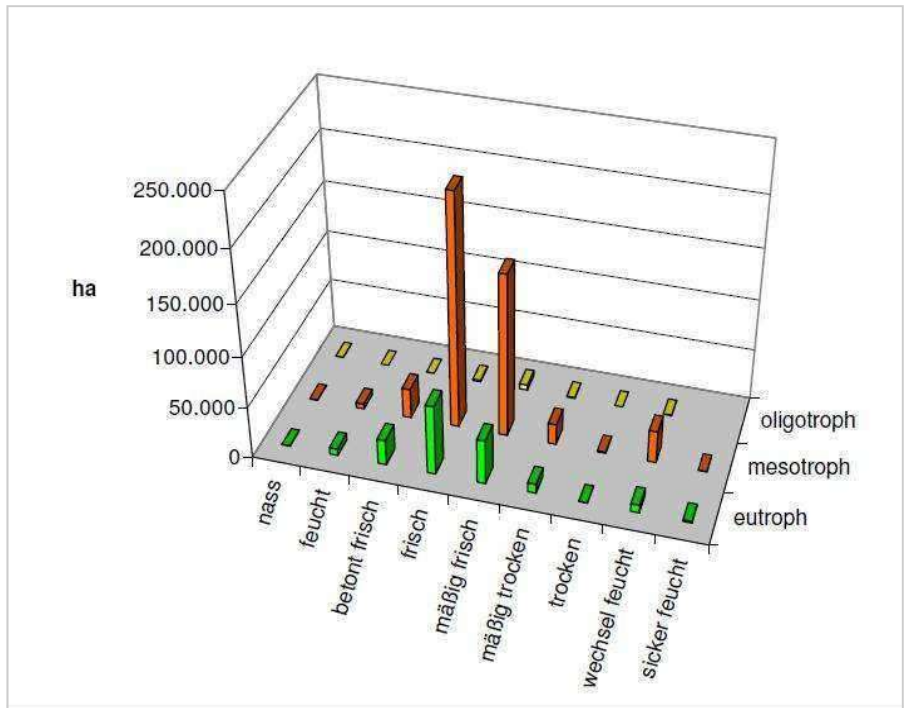


Abbildung 28: Verteilung der Standortstypen nach Gelände-wasserhaushalt und Trophie.

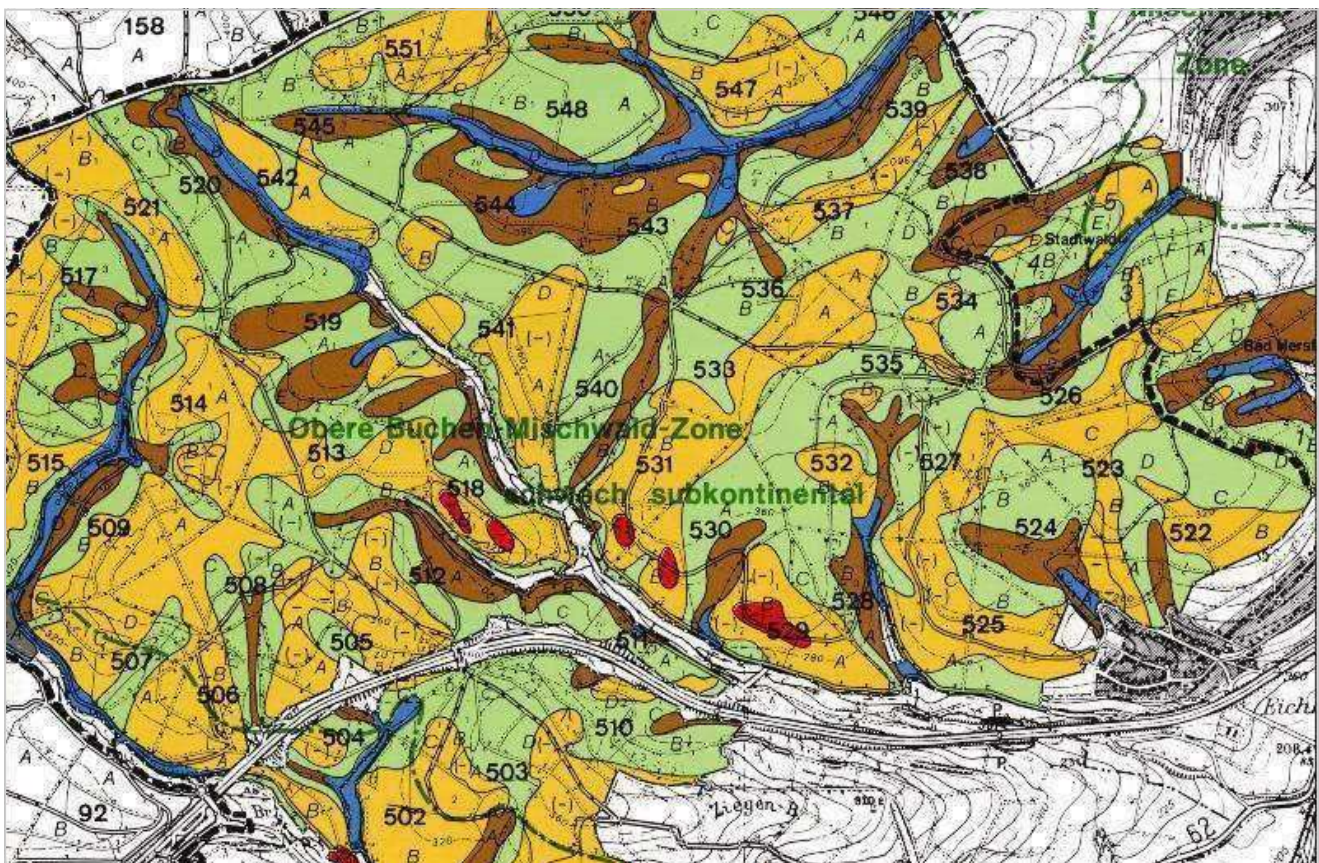


Abbildung 29: Beispiel einer Standortstypenkarte gemäß der Hessischen Anweisung für Forsteinrichtungsarbeiten (HAFA), auf Basis der topographischen Karte 1:25 000.

Elemente der Standortstypen und Baumwachstum

Für die drei Elemente Geländewasserhaushalt, Trophie und Wuchszone sowie für das Baumalter soll der Einfluss auf das Wachstum der vier Hauptbaumarten (HBA) Eiche, Buche, Fichte und Kiefer gezeigt werden. Die Darstellungen erheben keinen Anspruch auf wissenschaftliche Genauigkeit, da sie aus Messungen, Schätzungen und Interpretationen der Forsteinrichter im Waldbegang stammen. Dennoch rechtfertigen die große Datenbasis und die Verwendung von flächengewogenen Mittelwerten eine grundsätzliche Aussage. Als Merkmal für die Wachstumsleistung der Baumarten wird die Höhenbonität herangezogen. Dabei gilt, je kleiner die Bonitätsziffer desto höher die Wachstumsleistung. Aufgrund der Bodenerholung nach Aufgabe der jahrhundertelangen Waldweide und Streunutzung sowie aus weiteren Gründen (N-Immissionen und Temperaturanstieg der letzten Jahrzehnte) hat die Wachstumsleistung der Waldbäume deutlich zugenommen. Bei einigen Baumarten wurde daher die bisherige Skala der Bonitätsstufen bis zur Stufe „0“, der nunmehr wüchsigsten Stufe, erweitert.

Die Höhenwuchsleistung verschiedener Baumarten der gleichen Höhenbonitätsstufe unterscheiden sich. Es handelt sich also um baumarteigene relative Skalen.

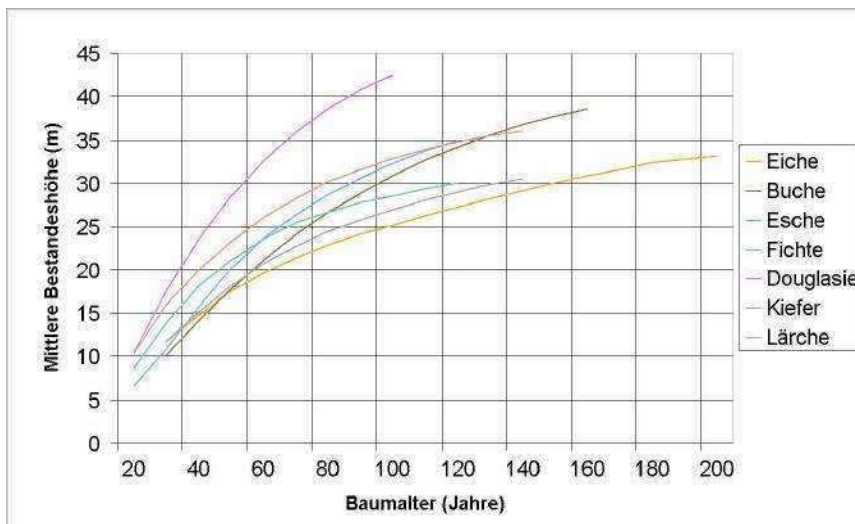


Abbildung 30a: Höhenkurven der I. Bonität, verschiedene Baumarten.

Unterschiedliche Baumarten haben auf dem gleichen forstlichen Standort in der Regel unterschiedliche Bonitäten. Die Verhältnisse dieser Bonitäten zueinander sind durch die unterschiedlichen Standortansprüche der Baumarten auf jedem Standort wieder anders. Das Ergebnis sind für jeden Standortstyp, andere Konkurrenzbedingungen der Baumarten untereinander.

Die Höhenkurven der verschiedenen Baumarten sind unterschiedlich lang, weil die Ertragstafeln nur diese Zeitspannen beinhalten.

Einfluss des Geländewasserhaushalts (GWH) auf das Wachstum der vier Hauptbaumarten

Grundsätzlich gilt:

Je mehr pflanzenverfügbares Wasser da ist, desto besser wachsen die Bäume. Allerdings kann es auch ein „Zuviel“ an Wasser geben.

Der Geländewasserhaushalt wird von dem Standortkundler primär nach ökologischen Artengruppen der Vegetation bestimmt. Daneben dienen Boden- und Reliefmarkmale (Millimeter nutzbare Wasserspeicherkapazität je 10 Dezimeter durchwurzelbarer Bodentiefe, $nWSK_{\text{Relief}}$) bei den terrestrischen Böden und die Eigenschaften ihrer Wasserdynamik bei den hydromorphen Böden der Einstufung.

In der folgenden Tabelle 7 sind die in Hessen gebräuchlichen Geländewasserhaushaltsstufen mit ihrem jeweiligen Flächenanteil in % genannt.

Tabelle 7: Geländewasserhaushaltsstufen.

Geländewasserhaushaltsstufe	nass	feucht	betont frisch	frisch	mäßig frisch	mäßig trocken	trocken	wechselfeucht	sickerfeucht
Anteil (%)	0,3	1,8	8,4	46,0	32,2	4,7	0,2	6,2	0,3

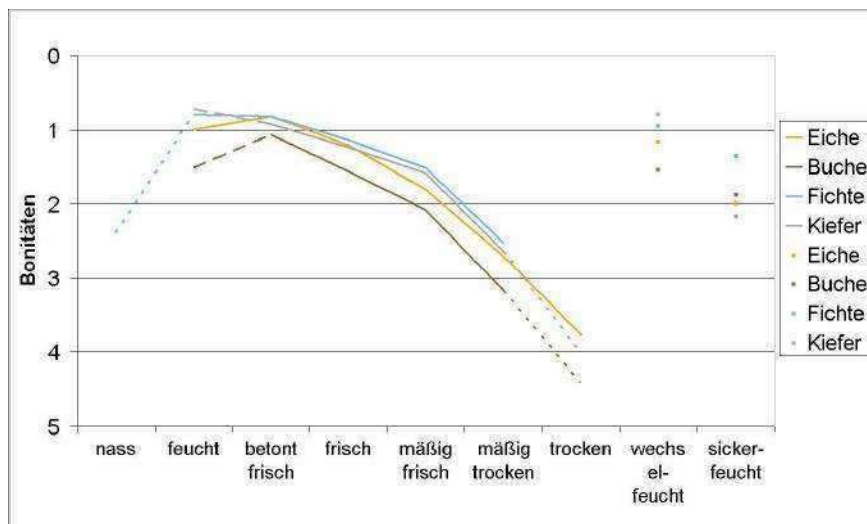


Abbildung 30b: Durchschnittsbonitäten der 4 HBA, nach dem Geländewasserhaushalt (alters- und trophiebereinigte, flächengewogene Mittel).

Die Abbildung 30 zeigt die von den Unterschieden in der Trophie und in der Altersklassenverteilung bereinigten und mit der Fläche gewogenen Mittelwerte der Höhenbonitäten für die 4 Hauptbaumarten in Abhängigkeit von den Stufen des Geländewasserhaushalts. Die Reihung von nass bis trocken wird zum besseren Verständnis als Linie dargestellt, die wechselfeuchten und sickerfeuchten Standorte „passen“ nicht in diese Reihung, ihre Werte sind mit Punkten markiert. Liegen den Werten mindestens 1.000 ha Fläche zugrunde, ist die Linie durchgezogen. Sie ist gestrichelt bei 500

bis 1.000 ha Flächenbasis und gepunktet unter 500 ha. Eichen, Buchen und Kiefern kommen auf den nassen Standorten als Hauptbaumart nur in so geringen Flächen vor, dass keine abgesicherten Bonitäten ermittelt werden können. Dort dominieren in der Regel die hier nicht behandelten Erlen, Eschen, teilweise auch Birken.

Wie zu erwarten, lässt die Höhenbonität grundsätzlich mit abnehmendem Wasserangebot nach. Dabei unterscheiden sich die Baumarten kaum. Allerdings dämpft ein „Zuviel“ an Wasser auch die Wuchsleistung, denn die hydromorphen Wasserhaushaltstypen „feucht“, und vor allem „nass“ folgen nicht dem Trend, beziehungsweise kehren ihn sogar teilweise um. Lediglich die Kiefer folgt dem Trend bis in den feuchten Bereich. Am anderen Ende, im mäßig trockenen und trockenen Bereich, lässt die Wuchskraft aller vier Baumarten besonders deutlich nach. Überraschend hoch liegen die Werte bei „wechselfeucht“ und „sickerfeucht“, auch die der Fichte.

Einfluss der Trophie (Nährstoffversorgung) auf das Wachstum der vier Hauptbaumarten

Grundsätzlich gilt:

Je besser die Nährstoffversorgung, desto besser wachsen die Bäume.

Die drei Trophiestufen haben folgende Flächenanteile:

eutroph (gut) 25,2 %, mesotroph (mittel) 73,5 % und oligotroph (schwach) 1,3 %

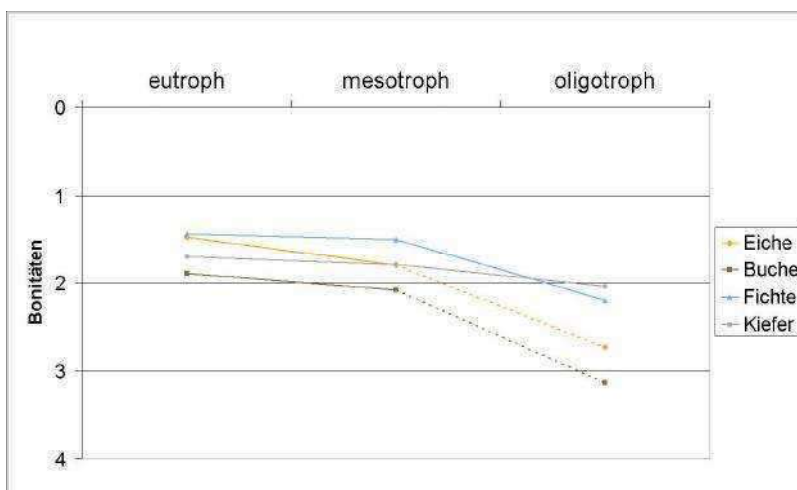
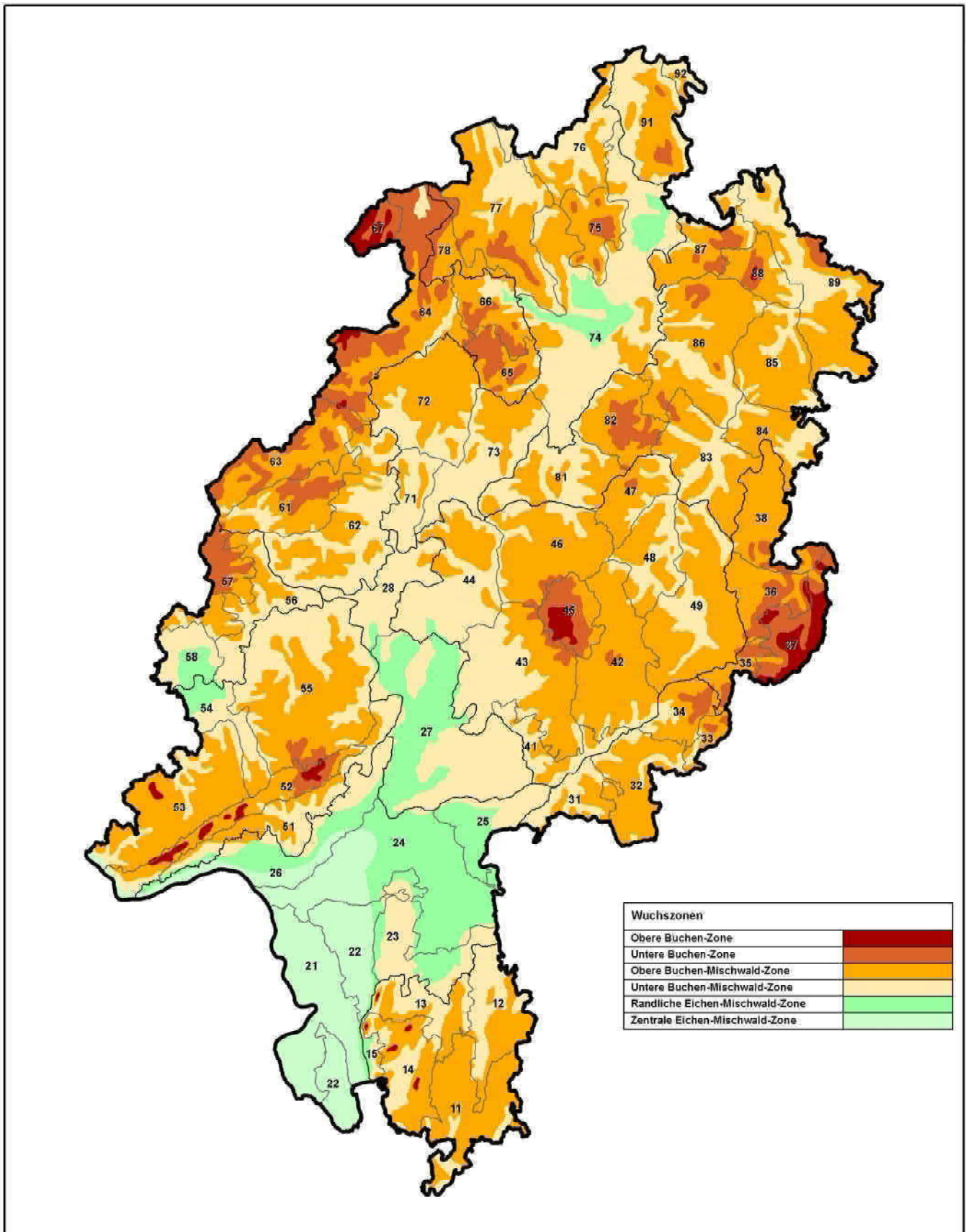


Abbildung 31: Trophie und Bonitäten der 4 HBA (alters- und GWH-bereinigte, flächenewogene Mittel).

Die Abbildung zeigt die von den Unterschieden im Geländewasserhaushalt (GWH) und in der Altersklassenverteilung bereinigten und mit der Fläche gewogenen Mittelwerte der Höhenbonitäten für die vier Hauptbaumarten in Abhängigkeit von den drei Trophiestufen.

Auf den gut mit Nährstoffen versorgten Böden (eutroph) sind die Wuchsleistungen der Baumarten am höchsten. Sie fallen zur mittleren Nährstoffversorgung (mesotroph) leicht ab (die der Nadelbäume am wenigsten) und sinken zum nährstoffarmen Bereich hin deutlich stärker, die der anspruchslosen Kiefer jedoch nur wenig.

Einfluss der Wuchszone (Höhenzone) auf das Wachstum der vier Hauptbaumarten



Datengrundlage / Kartografie :
Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) in Gießen



HESSEN-FORST
Verpflichtung für Generationen

Abbildung 32: Karte der Wuchszonen nach Knapp.

Grundsätzlich gilt für hessische Höhenlagen:

Je höher der Standort über Normal Null (NN), desto kühler ist das Klima (kürzere Vegetationszeit) und desto gedämpfter wachsen die Bäume.

Zwar nimmt der Niederschlag mit der Seehöhe (m über NN) zu, er kompensiert aber nur einen Teil der wärme-klimatischen Wirkung.

Allerdings ist der Niederschlag in der untersten hessischen Höhenzone (Zentrale Eichenmischwaldzone) so niedrig, dass die Bäume hier wieder schlechter wachsen.

Die in Hessen vorkommenden Wuchszonen, ihre Eigenschaften und ihr Flächenanteil, sind der folgenden Übersicht zu entnehmen:

Tabelle 8: Eigenschaften und Flächenanteile der Wuchszonen in Hessen.

Wuchszone	Temperaturgrenzwerte zur nach unten angrenzenden Wuchszone		Höhenstufe	untere Höhen-grenze	Anteil (%)
	Jahr	Vegetationszeit			
Obere Buchenzone <i>uBuZ</i>	6 °	12,5 °	obermontan	650 - 750 m	1,1
Untere Buchenzone <i>uBuZ</i>	7 °	13,5 °	montan	400 -560 m	8,9
Obere Buchen-mischwaldzone <i>oBuMWZ</i>	8 °	14,5 °	submontan	250 - 350 m	52,1
Untere Buchen-mischwaldzone <i>uBuMWZ</i>	9 °	15 °	kollin	150 - 250 m	26,4
Randliche Eichen-mischwaldzone <i>rEiMWZ</i>	9,5 °	16 °	kollin - planar	120 m	7,6
Zentrale Eichen-mischwaldzone <i>zEiMWZ</i>			planar		3,9

Die Wuchsleistung der Baumarten folgt dem mit der Höhe abnehmenden Temperaturgradienten: je höher die Lage der Wuchszone, desto niedriger ist die Temperatur und mit ihr die Wuchsleistung. Allerdings wird die positive Temperaturwirkung in der zentralen Eichenmischwaldzone von dem auf grundwasserfernen Standorten herrschenden Wasserstress (niedrigere Niederschläge) überkompensiert. Eiche und Kiefer kommen in Hessen in der oberen Buchenzone nur noch mit wenigen Hektar vor, sie fehlen deshalb dort in der Grafik.

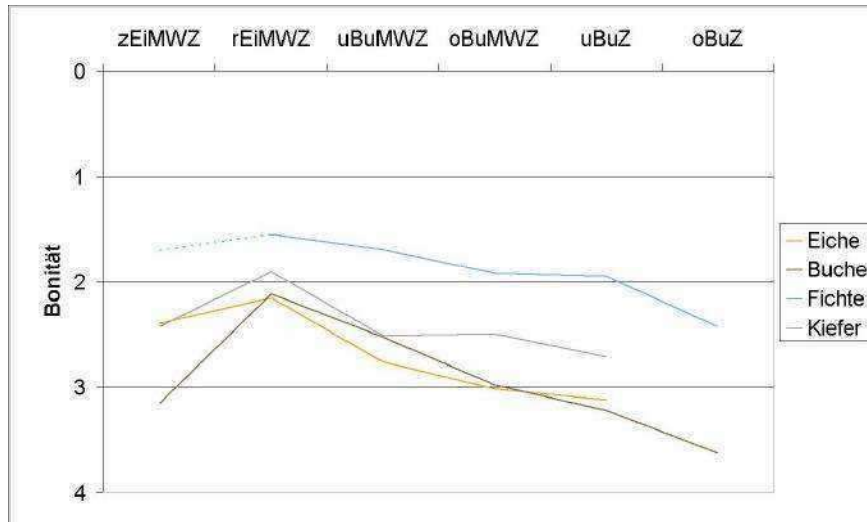


Abbildung 33: Durchschnittsbonitäten der 4 Hauptbaumarten nach Wuchszonen.

Die Abbildung zeigt die flächengewogenen Mittelwerte der Höhenbonitäten für die vier Hauptbaumarten in Abhängigkeit von den Wuchszonen. Die Mittelwerte sind hier nicht von unterschiedlichen Verteilungen der Bestände nach Altersklassen, Wasserhaushaltsstufen und Trophie bereinigt, die Linien sind dadurch etwas „unruhiger“. Der generelle Trend wird auch so deutlich. Die abgekürzten Bezeichnungen der Wuchszonen entsprechen den vollständigen Bezeichnungen in der voranstehenden Tabelle.

Einfluss des Alters auf das Wachstum der vier Hauptbaumarten

Grundsätzlich gilt:

Die heute alten Bäume haben eine schwächere Bonität als die jüngeren. Sie hatten in ihrer Jugend, also in der Zeit ihres stärksten Höhenwachstums schlechtere Wachstumsbedingungen.

Die Ursachen liegen zum Teil an der langsamen aber stetigen Erholung der Böden nach Ablösung der Waldweide- und Streunutzungsrechte Ende des 19. Jahrhunderts.

Weitere Ursachen sind: die seit wenigen Jahrzehnten hohen Stickstoffeinträge (Dünger) aus der Luft, die gestiegenen Temperaturen, die erhöhten Kohlendioxidanteile der Luft (wichtigster Pflanzennährstoff).

Wenn der Einfluss des Alters auf das Wachstum der Hauptbaumarten im Zusammenhang mit dem Standort behandelt wird, so liegt das an den Veränderungen des Standortes in den vergangenen Jahrzehnten. Denn ein Teil des Phänomens, dass heute jüngere Bäume bessere Höhenbonitäten (Wuchsleistungen) haben als ältere in der gleichen Altersphase, liegt sehr wahrscheinlich an der Erholung der ausgelaugten Böden nach Ablösung der Hute- und Streunutzungsrechte vor und um die Jahrhundertwende zum 20. Jahrhundert, an den nährstofftragenden Immissionen im 20. Jahrhundert (basische Stäube in den 60er und 70er Jahren, Stickstoff seit den 70er Jahren unverändert hoch) und an den Witterungsverläufen der letzten zwei Jahrzehnte. Ein anderer Teil des Phänomens liegt vermutlich in regionalen

Wachstumsunterschieden, in den Eigenschaften der Baumarten selbst sowie darin, dass die Bäume im Wirtschaftswald heute im Durchschnitt älter werden als in den früheren Waldgenerationen und damit die Unterschiede deutlicher hervortreten. So sind beispielsweise die Buchen-Umtriebszeiten von 80 bis 120 Jahren im 19. Jahrhundert schrittweise auf derzeit 140 bis 160 Jahre (Erreichen eines heute definierten Zieldurchmessers) gestiegen.

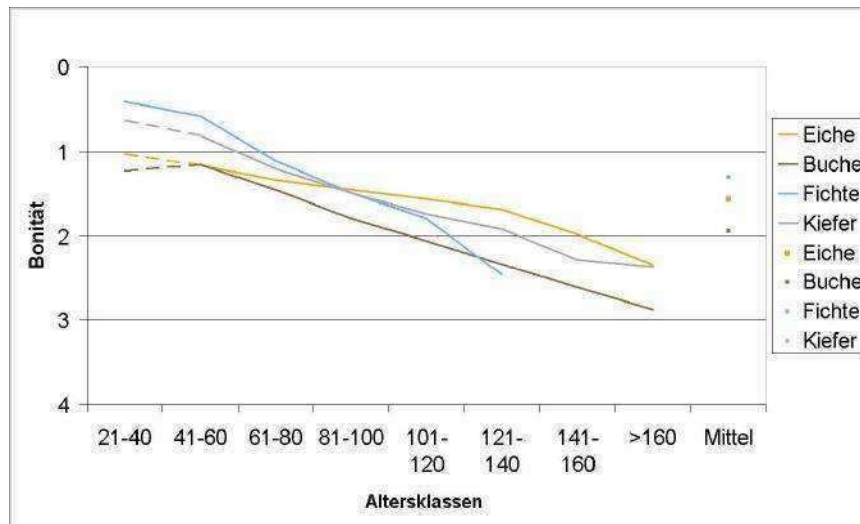


Abbildung 34: Durchschnittsbonitäten der 4 Hauptbaumarten in den Altersklassen.

Die Abbildung zeigt die von den Unterschieden des Geländewasserhaushaltes und der Trophie bereinigten, flächengewogenen Mittelwerte der Höhenbonitäten für die vier Hauptbaumarten in der 2. bis 9. Altersklasse im Jahr 2009 und die mittlere Bonität im Durchschnitt aller 9 Altersklassen. In der ersten Altersklasse werden die Bonitäten geschätzt. Sie ist deshalb in der Darstellung nicht enthalten. Da auch in der 2. Altersklasse bei Eiche, Buche und Kiefer bis Alter 30 noch Schätzungen enthalten sind, ist dort die Linie gestrichelt.

Es ist sehr deutlich, mit welcher Konstanz die Höhenbonitäten ab der 3. Altersklasse sinken.

Fazit der Standorts- / Bonitätenanalyse

Zusammenfassend für die hessischen Verhältnisse kann für die untersuchten Elemente des Standortstyps festgestellt werden:

- *Am stärksten modifiziert der Geländewasserhaushalt mit einer Spanne von 2 bis 3 Bonitätsstufen die Wuchsleistung der Bäume*
- *An zweiter Stelle stehen die im Baumalter wirksamen Faktoren mit 1,5 bis 2 Bonitätsstufen*
- *Eher nachrangig modifizieren die Trophie und die Wuchszone (jeweils 1 bis 1,5 Bonitätsstufen) das Wachstum.*

Im Gegensatz zu diesen generellen Befunden können Einzelausprägungen sowie einzelne Kombinationen der genannten Elemente auch das „Aus“ für bestimmte Baumarten bedeuten, vor allem, wenn jene sich an den Enden ihrer Skalen befinden (Extreme) oder in ihrer Wirkung verstärken (z. B. nährstoffarm und trocken). Allerdings sind diese Fälle in Hessen vergleichsweise selten, wie die Flächenanteile in den extremen Standortbereichen belegen.

Der Einfluss der Klimafeuchte auf die Höhenbonitäten wurde nicht untersucht. Die schwach bis mäßig subatlantische beziehungsweise subkontinentale Klimatönung führt vor allem in den Buchenmischwaldzonen zu Differenzierungen. Die Eichenzonen sind primär kontinental beeinflusst, die Buchenzonen atlantisch. Allerdings spielt die Klimafeuchte für die Baumartenwahl in den Buchenmischwaldzonen durchaus eine Rolle.

Die Konkurrenzfähigkeit der Baumarten bei unterschiedlichen Standortbedingungen

Für die wichtigsten Laub- und Nadelbaumarten sind für die Standortstypen mit unterschiedlicher Wasser- und Nährstoffversorgung die durchschnittlichen Höhenbonitäten in den folgenden Tabellen zusammengestellt. Dort, wo den Durchschnittsbonitäten Flächen von mehr als 1.000 ha zugrunde liegen, sind die Zahlen fett gedruckt.

Ist bei einer Baumart für einen Standortstyp in den Tabellen keine Bonität angegeben, dann kommt sie dort in Hessen nicht als Hauptbaumart in ausreichendem Umfang vor. Es bedeutet nicht, dass sie auf diesem Standort nicht wachsen könnte oder würde. Es geht also nicht um die Standortseignung, sondern um das reale Vorkommen der Baumarten auf den Standorten in Hessen und deren tatsächliche, flächengewogene Bonität.

*Jede Baumart hat auf jedem für sie geeigneten Standort ihren individuellen Wachstumsverlauf (Wuchsleistung oder Höhenbonität).
So prägt jeder Standort die Konkurrenzverhältnisse etwas anders.*

Tabelle 10 bis 12: Höhenbonitäten der wichtigsten zehn Baumarten in Abhängigkeit von den Standortsmerkmalen Wasserhaushalt und Trophie in der 4. Altersklasse (Erle und Birke in der 3. Altersklasse).

GWW	Trophie	Ei	Bu	Es	Ah	Er	Fi	Dgl	Ki	Lä	Bi
nass	eutroph	1,5	.	1,0	.	1,4	.	.	.	.	.
feucht	eutroph	0,5	0,8	1,1	1,0	1,5	0,5	.	0,6	1,2	1,0
b. frisch	eutroph	0,3	0,5	1,1	1,0	1,3	0,5	1,4	0,6	1,1	1,2
frisch	eutroph	0,9	1,0	1,3	0,9	1,7	1,0	1,6	1,0	1,4	1,2
m. frisch	eutroph	1,9	1,6	1,6	1,7	2,1	1,4	2,1	1,8	1,8	1,1
m. trocken	eutroph	2,7	2,9	2,0	3,0	.	2,3	2,3	2,8	2,6	1,4
trocken	eutroph	3,5	4,5	< 2,0	4,0	.	.	.	3,0	.	.
wechselfeucht	eutroph	1,0	1,2	1,1	2,0	1,5	0,7	.	0,7	1,4	1,0
sickerfeucht	eutroph	1,4	1,2	1,4	1,7	.	.	.	1,5	.	.

GWW	Trophie	Ei	Bu	Es	Ah	Er	Fi	Dgl	Ki	Lä	Bi
nass	mesotroph	2,0	.	1,5	.	1,7	.	.	1,0	.	1,5
feucht	mesotroph	1,0	1,2	1,1	1,4	1,6	0,6	.	0,6	1,5	1,2
b. frisch	mesotroph	1,0	0,8	1,2	1,0	1,8	0,5	1,3	0,6	1,2	1,2
frisch	mesotroph	1,1	1,3	1,4	1,1	2,2	1,0	1,6	0,9	1,5	1,3
m. frisch	mesotroph	1,8	1,9	2,0	1,6	2,7	1,5	1,9	1,3	1,6	1,5
m. trocken	mesotroph	2,8	3,0	2,0	2,9	.	2,1	2,6	2,5	2,7	1,7
trocken	mesotroph	3,8	4,7	< 2,0	4,5	.	.	.	4,5	.	2,0
wechself.	mesotroph	1,0	1,4	1,1	2,0	1,8	1,3	1,9	0,9	1,7	1,2
sickerfeucht	mesotroph	2,1	1,5	1,4	2,0	.	.	.	.	.	2,0

GWW	Trophie	Ei	Bu	Es	Ah	Er	Fi	Dgl	Ki	Lä	Bi
nass	oligotroph	.	.	.	.	2,0	3,9	.	1,5	.	1,7
feucht	oligotroph	.	.	.	.	.	1,5	.	.	.	.
b. frisch	oligotroph	.	.	.	.	.	1,0	.	1,0	.	.
frisch	oligotroph	.	2,7	.	.	.	1,3	1,8	1,2	.	.
m. frisch	oligotroph	2,6	3,0	.	.	.	1,7	2,3	1,5	.	.
m. trocken	oligotroph	3,1	4,0	.	.	.	2,6	.	1,9	.	1,6
trocken	oligotroph	4,0	5,0	.	.	.	.	.	4,5	.	.
wechselfeucht	oligotroph	2,5	.	.	.	.	1,5	.	1,2	.	1,7
sickerfeucht	oligotroph	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Diese Tabelle berücksichtigt nur die Stufen des Geländewasserhaushalts und der Trophie, jeweils über ganz Hessen gemittelt. Wuchszone und Klimafeuchte sind nicht herausgerechnet. Im konkreten Einzelfall hätte auch die Lage (z. B.: Wuchsbezirk, Exposition) Einfluss auf die Höhenbonität. Da der Alterstrend der meisten Baumarten in der Entwicklung der Höhenbonität recht gleichförmig erscheint, wurde für fast alle Baumarten die 4. Altersklasse (61 - 80 Jahre) als Bezugsalter gewählt und nur für Erle und Birke wegen ihres geringeren Lebensalters die 3. (41 - 60 Jahre). Nur so konnte diese generalisierende und vergleichsweise übersichtliche Tabelle erstellt werden.

(Im Anhang befindet sich für jede der zehn Baumarten im Anhalt an die Darstellungsweise als „Ökogramm“ eine eigene kleine Tabelle)

In einer Grafik mit den entsprechenden Kurven des Höhenwachstums der standortsgerechten Baumarten lassen sich die jeweiligen Konkurrenzverhältnisse zeigen. Dabei gilt, dass die lichtbedürftigen Baumarten Esche, Erle, Eiche, Kiefer und Lärche bei der gegenseitigen Konkurrenz in Mischbeständen wegen der seitlichen Beschattung möglichst einen Vorsprung im Höhenwachstum haben sollten, während die Schatten ertragenden Baumarten Buche, (Ahorn,) Fichte und Douglasie auch ohne diesen Vorsprung gut überleben.

In der Jugendphase sind alle Baumarten deutlich schattenertragender als im Alter. Darin steckt auch die Chance für die Mischbaumarten der Buchenwälder, von denen sich vor allem Esche und Ahorn sehr früh natürlich verjüngen. Darüber hinaus haben diese Baumarten ein besonders rasches Höhenwachstum in der Jugendphase. So können sie mit zwei bis drei Jahrzehnten Vorsprung vor den Buchen starten, die sich auf den meisten Standorten langfristig durch ihr lang anhaltendes Höhenwachstum durchsetzen. Eine der wichtigsten Aufgaben für den Wirtschaftler ist deshalb die Mischungsregulierung zur Erhaltung artenreicher, gemischter Wälder im Sinne der naturnahen Waldwirtschaft. Die Kenntnis auch über die örtlichen „Feinheiten“ des Standorts ist dabei unerlässlich.

Im Gegensatz zu den sich rechnerisch ergebenden 1/10-Bonitätsstufen in den Tabellen stehen für die Höhenkurven der Grafiken aus den Ertragstafeln die Bonitäten nur in ganzen und halben Stufen zur Verfügung. Das entspricht auch dem Verfahren bei der Erfassung der Bonitäten im einzelnen Bestand, die ebenfalls nur in halben Stufen erfolgt.

Bei den Grafiken der mittleren Standortsbereiche wurde die Zahl der vielen geeigneten Baumarten etwas reduziert, um an Übersichtlichkeit zu gewinnen. Auf den extremen Standorten, beispielsweise den nassen, trockenen und nährstoffarmen, ist die Baumartenpalette von Natur aus enger.

Auf einige Auffälligkeiten oder Besonderheiten wird im Folgenden in Text und beispielhaften Grafiken hingewiesen. Der vollständige Grafiksatz befindet sich im Anhang.

Auf den nassen Standorten (Abbildungen im Anhang) dominieren die Erlen und/oder Eschen im eutrophen Bereich, im schwach mesotrophen kommt die Kiefer hinzu und übernimmt die Vorherrschaft auf oligotrophen Standorten zusammen mit der Birke (Abbildung 42). Die Stieleiche kann je nach Ausprägung des Wasserregimes „mithalten“ und aufgrund ihrer Langlebigkeit auch bestandesbildend sein.

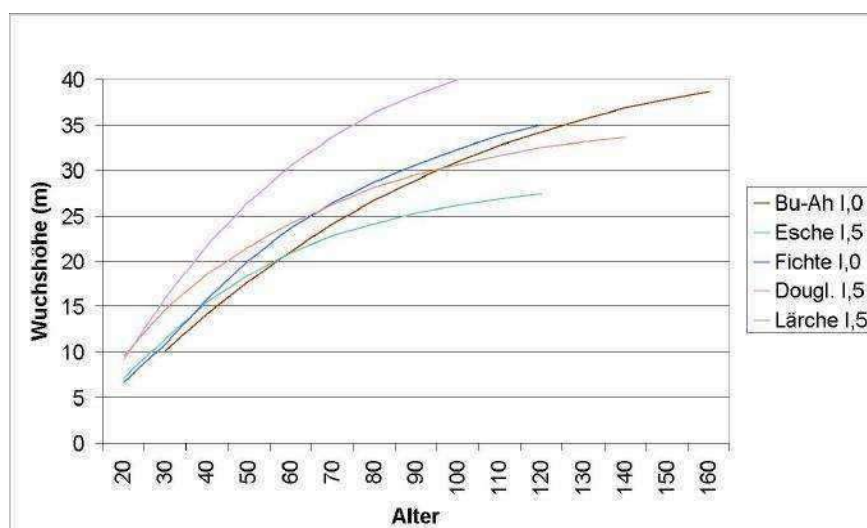


Abbildung 35: Baumartenkonkurrenz auf frischem, eutrophen Standort.

Der mittlere Standortbereich zwischen betont und mäßig frischen, eu- und mesotrophen Böden ist die Domäne der Buche. Hier liefert sie sich mit der angebauten Fichte sozusagen ein „Kopf-an-Kopf-Rennen“, wobei die meisten anderen Baumarten als Mischbaumarten mithalten können, wenn sie sich auf kleinflächigen Standortsvarianten durchsetzen, ohne Konkurrenz aufwachsen oder waldbaulich gefördert werden.

In diesem mittleren Bereich ist die Douglasie – wenn sie sich etablieren konnte – immer vorwüchsig, soll aber aus waldbaulichen Gründen auf die schwächer wasserversorgten Standorte beschränkt bleiben.

(Anmerkung: Die Bonitätskurven des (Berg-) Ahorns sind identisch mit denen der Buche. Haben beide auf einem Standort die gleiche Bonität, gilt die Buchenkurve für beide Baumarten, bei unterschiedlicher Bonität sind zwei Kurven dargestellt.)

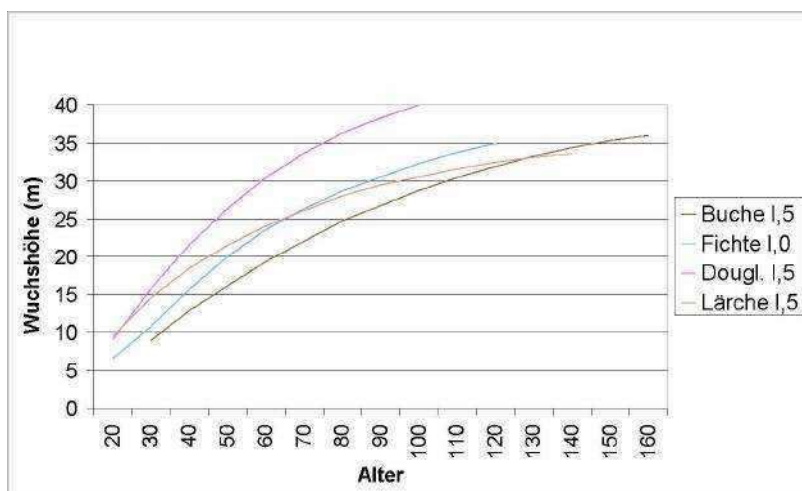


Abbildung 36: Baumartenkonkurrenz auf frischem, mesotrophen Standort.

Auf den mäßig frischen bis mäßig trockenen Standorten fächern die Höhenkurven der beteiligten Baumarten stärker auf. Dabei zeigt sich die Überlegenheit der Douglasie gegenüber den Laubbaumarten. Bei letzteren gewinnt die (Trauben-) Eiche mit abnehmender Wasserversorgung relativ an Konkurrenzkraft gegenüber der Buche.

Die Fichte besitzt zwar auf diesen Standorten eine höhere Wuchsleistung, aber auch ein höheres Anbaurisiko bei witterungsbedingtem Wasserstress durch Trocknis und Borkenkäfer. Die Kiefer gewinnt mit abnehmender Trophie an Konkurrenzfähigkeit gegenüber Buche und Eiche.

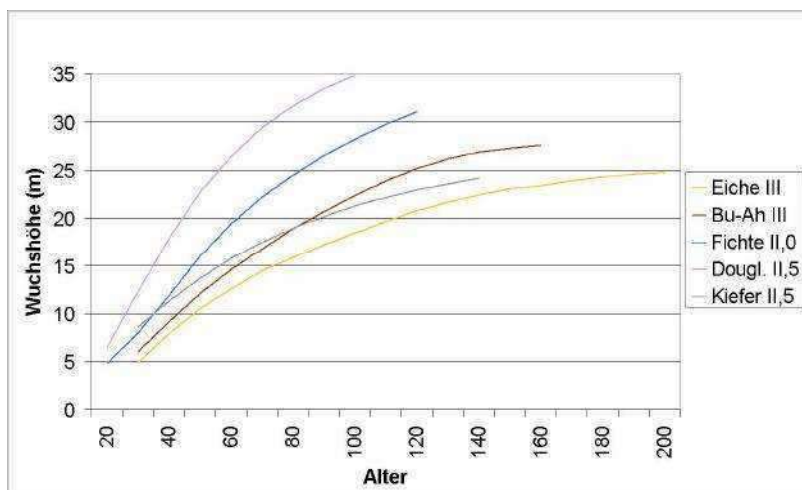


Abbildung 37: Baumartenkonkurrenz auf mäßig trockenem, mesotrophen Standort.

Trockene Standorte tragen fast nur Eichen, Buchen und Kiefern sowie andere, hier nicht behandelte Gehölze geringerer Wuchshöhe. Auch die Baumarten selbst erreichen nur noch Wuchshöhen von 15 bis 20 Metern oder weniger. Auf den trockenen Standorten stehen die Bäume nicht mehr gedrängt, so dass die Konkurrenz um das Licht keine primäre

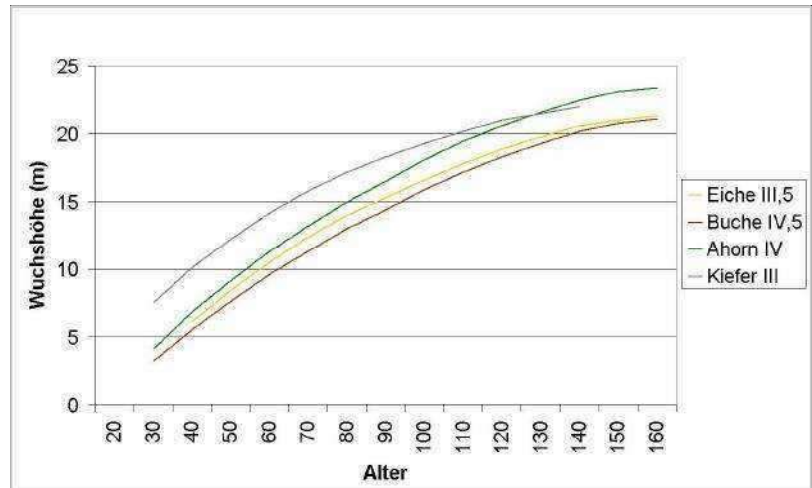


Abbildung 38: Baumartenkonkurrenz auf trockenem, eutrophem Standort.

Eine besondere Eigenschaft haben die wechselfeuchten Standorte in ihrer extremeren Ausprägung. Auf ihnen schwankt die Wasserversorgung je nach Wetterlage zwischen Überangebot und Mangel. In Trockenphasen sterben Wurzeln ab, in Nassphasen ersticken Wurzeln im sauerstoffarmen stagnierenden Bodenwasser. Überwiegt die Phase mit hoch anstehender stauender Nässe, sind diese Standorte aus „chemischen“ Gründen (Sauerstoffmangel) flachgründig, im Gegensatz zu den physikalisch flachgründigen Felsstandorten. Alle Baumarten haben damit mehr oder weniger Probleme, weil sie nur flach wurzeln können. Sie werden ab einer gewissen Wuchshöhe leichter vom Sturm geworfen. Erstreckt sich die Zone des Wasserstandswechsels über eine größere Bodentiefe, haben einige

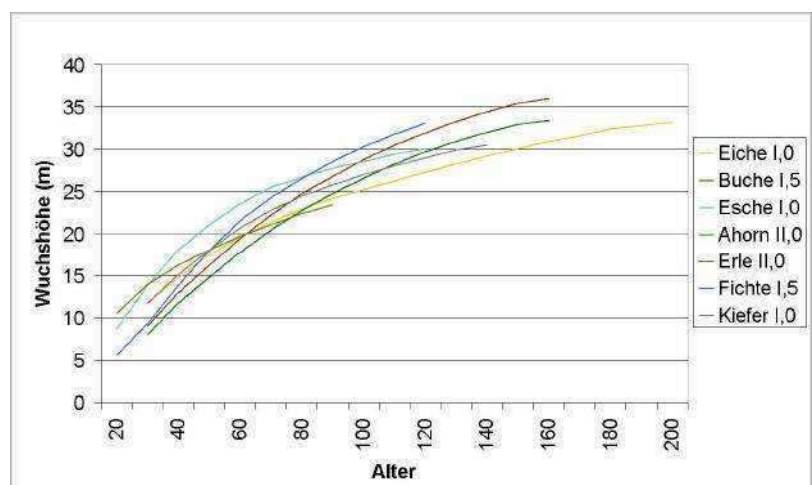


Abbildung 39: Baumartenkonkurrenz auf wechselfeuchtem, mesotrophem Standort.

Die sickerfeuchten Standorte sind meist felsige, oft steilere Lagen mit wasserführenden Klüften und Spalten. Sie gehören zu den seltensten hessischen Waldstandorten und tragen in der Regel vielartige Laubmischwälder. Für einige dieser Baumarten gibt es keine Ertragstafeln oder ihre Anwendung scheitert an dem sehr heterogenen Mosaik an Kleinstandorten der Hang- und Schluchtwälder vom trockenen Fels zur immerfeuchten Sickerquellzone.

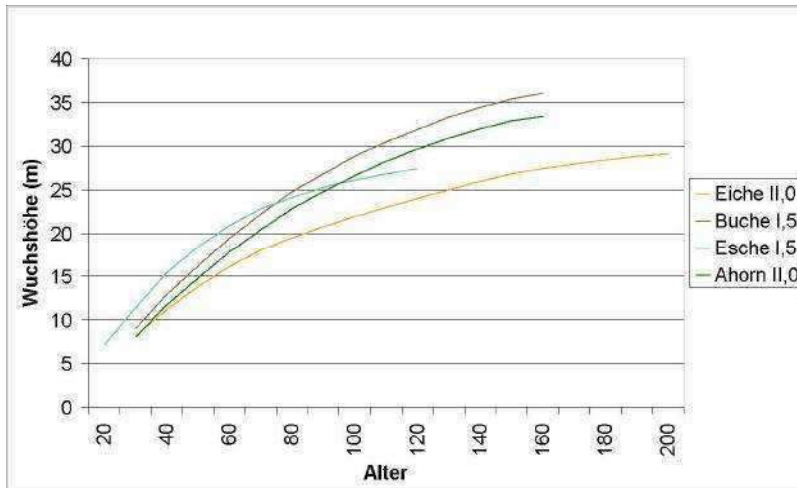


Abbildung 40: Baumartenkonkurrenz auf sickerfeuchtem, eutrophem Standort.

Ebenfalls äußerst selten sind die sehr nährstoffarmen (oligotrophen) Standorte. Hier überleben nur Eiche, Buche und Kiefer im trockenem und die anspruchslosesten Baumarten wie Birke und Kiefer im nassen Bereich.

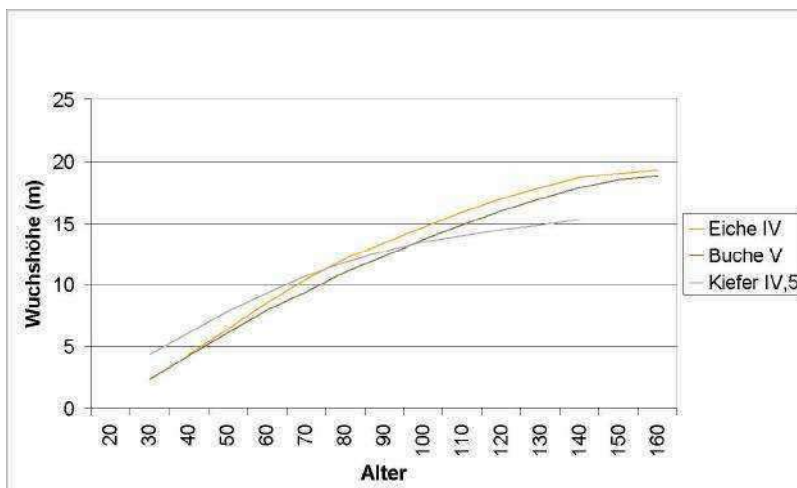


Abbildung 41: Baumartenkonkurrenz auf trockenem, oligotrophem Standort.

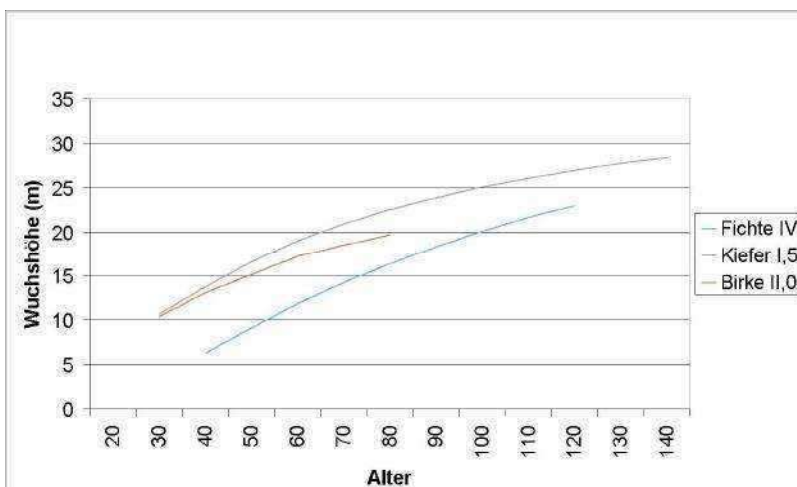


Abbildung 42: Baumartenkonkurrenz auf nassem, oligotrophem Standort.

(Weitere Grafiken im Anhang)



Foto: Thomas Ullrich

Die Anteile der Baumartengruppen in den Geländewasserhaushalts- und Trophiestufen sowie in den Wuchszonen

Die Abbildungen 43 bis 45 zeigen die Anteile der 8 Baumartengruppen in den Stufen des Geländewasserhaushalts und der Trophie, einmal nach der Fläche (absolut) und einmal in % der jeweiligen Stufe (relativ) sowie die Veränderungen der %-Anteile zwischen 1994 und 2009.

Die nassen, feuchten, trockenen und sickerfeuchten Standorte nehmen eine so geringe Fläche ein, dass ihre Baumarten in der Abbildung 43 nicht zu erkennen sind. Daher zeigt Abbildung 44 für jede Wasserhaushaltsstufe die prozentuale Verteilung der 8 Baumartengruppen.

In diesen Abbildungen wird die (Anbau-) Präferenz der verschiedenen Baumartengruppen bezüglich des Wasserhaushalts deutlich. Die Eichenanteile (Traubeneiche) nehmen mit abnehmendem Wasserdargebot deutlich zu, der höhere Eichenanteil in der Stufe „feucht“ ergibt sich durch die Stieleiche. Die Buche dominiert die mittleren Bereiche. Die anderen Laubbaumarten haben im nassen (überwiegend Erle, auch Birke, Weide, Pappel) und feuchten (überwiegend Erle und Esche, auch Pappel, Weide, Ahorn) sowie im sickerfeuchten Bereich (Ahorn, Esche, Linde, Ulme, Kirsche) ihren Schwerpunkt. Die Fichte hat keinen besonderen Schwerpunkt, nur die trockenen Standorte sind fast fichtenfrei. Die Kiefer ist den Eichen vergleichbar. Auf den mäßig frischen und mäßig trockenen Standorten wurde die Douglasie angebaut.

In allen Wasserhaushaltsstufen haben die Nadelbaumarten nennenswerte Anteile verloren und die Laubbaumarten deutlich hinzugewonnen. In zwei Wasserhaushaltsstufen gibt es Abweichungen: Auf den trockenen Standorten haben auch die Buchen einen Flächenanteil verloren und auf den sickerfeuchten Standorten die Eichen. Diese beiden Wasserhaushaltsstufen nehmen jeweils nur 0,25 % der Waldfläche ein, so dass die Interpretation der Veränderungen nur durch Bewertung der Einzelbestände möglich ist.

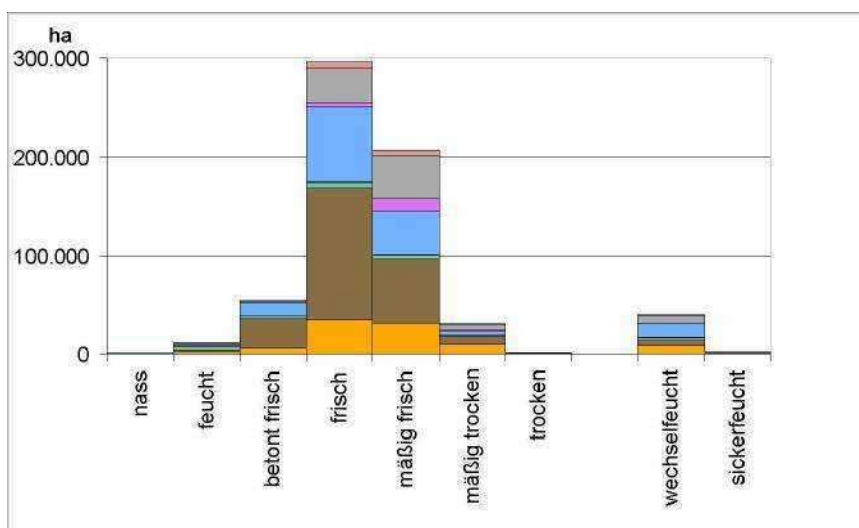
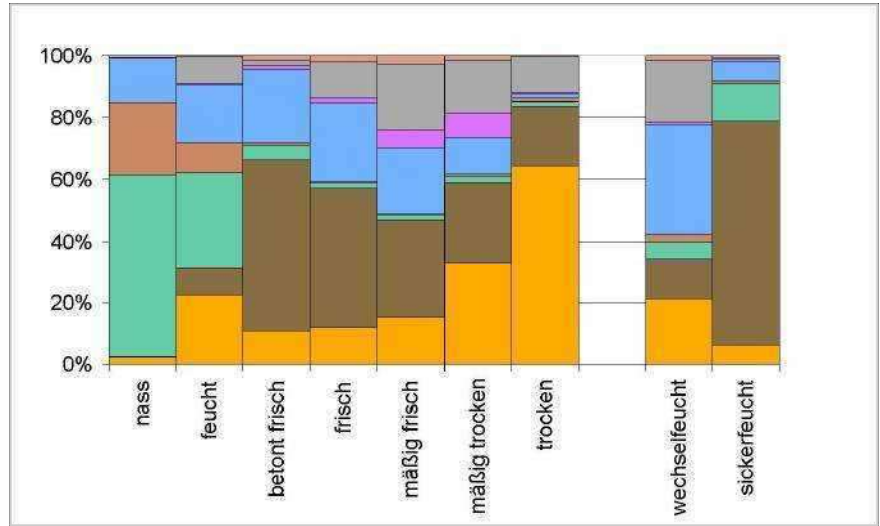


Abbildung 43: Baumartengruppen in den Wasserhaushaltsstufen 2009 (Hauptschicht, volle Fläche).

Legende:

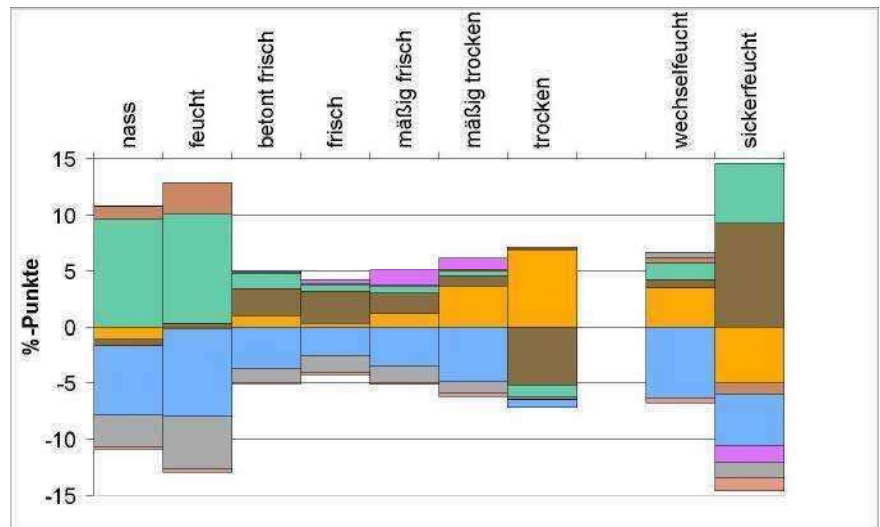
■ Eichen	■ Buche	■ Edellaubb.	■ Weichlaub.
■ Fichten	■ Douglasie	■ Kiefern	■ Lärchen

Abbildung 44: Baumartengruppen in den Wasserhaushaltsstufen 2009 (Hauptschicht, volle Fläche).



Legende: Eichen, Buche, Edellaubb., Weichlaubb., Fichten, Douglasie, Kiefern, Lärchen

Abbildung 45: Baumartengruppen in den Wasserhaushaltsstufen, Veränderungen der Anteile in %-Punkten 1994 - 2009 (Hauptschicht, volle Fläche).



Eutrophe Standorte tragen im Jahr 2009 zu 79 % Laubbaumbestände, mesotrophe zu 50 % und oligotrophe zu 12 %. Die Werte für das Jahr 1994 betragen 74 %, 47 % und 9 %. Die Anteile der Baumartengruppen zeigt die Abbildung 46.

Bei der Darstellung der relativen Baumartenanteile (Abbildung 47) wird besonders deutlich, wie der Anteil der Buche mit abnehmender Nährstoffversorgung geringer wird. Im gleichen Maße nimmt die Kiefer anteilmäßig zu. Die Veränderungen zwischen 1994 und 2009 sind, wie Abbildung 48 zeigt, auf oligotrophen Standorten relativ am stärksten, der Fläche nach jedoch auf den mesotrophen. Fast die gesamten negativen Veränderungen gehen zulasten der Fichte. Dagegen nahmen im eutrophen Bereich die Edellaubbäume, im mesotrophen die Buche und im oligotrophen die Kiefer am stärksten zu. Ein Teil der Veränderungen im oligotrophen Bereich (Abbildung 48) ist in einer leichten Verschiebung seiner Abgrenzung zugunsten des Mesotrophen begründet.

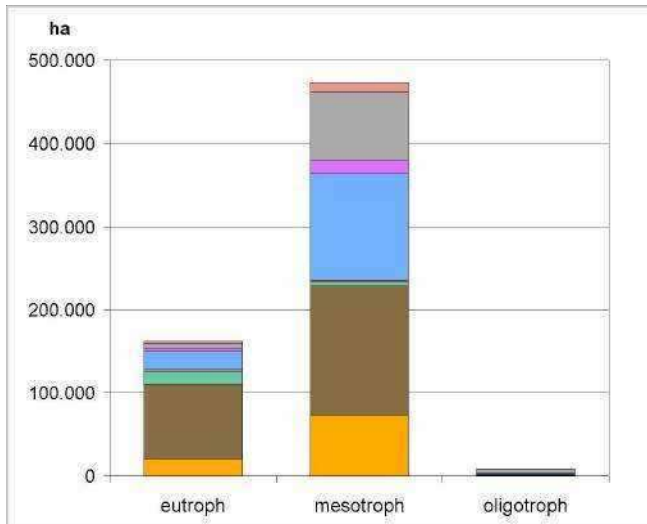


Abbildung 46: Baumartengruppen in den Trophiestufen 2009 (Hauptschicht, volle Fläche).

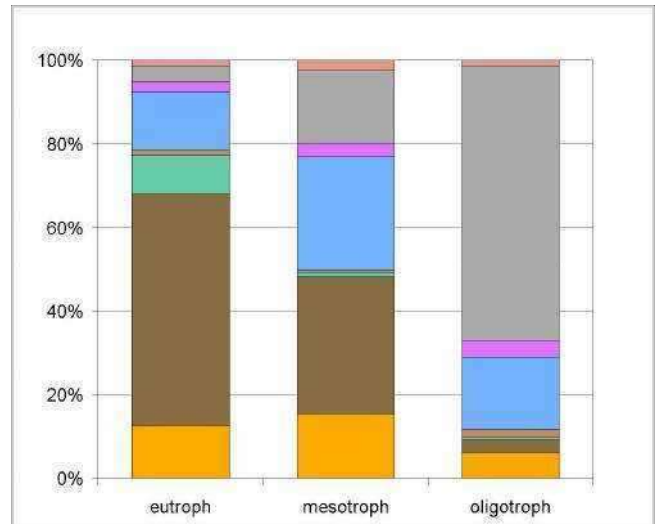
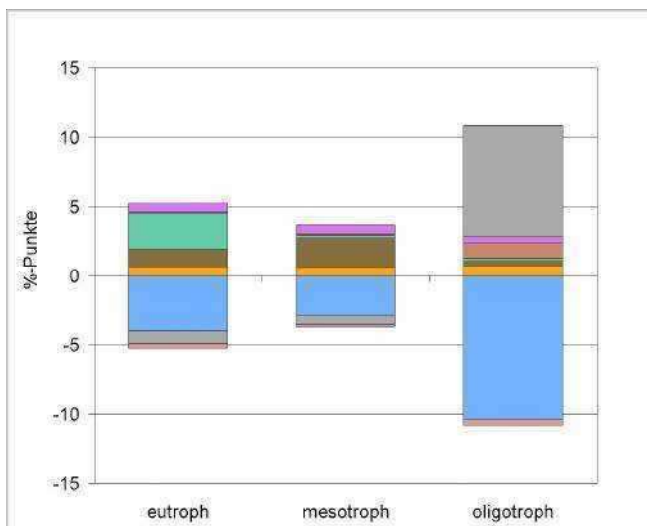


Abbildung 47: Baumartengruppen in den Trophiestufen 2009 (Hauptschicht, volle Fläche).



- Legende:
- Eichen
 - Buche
 - Edellaubb.
 - Weichlaubb.
 - Fichten
 - Douglasie
 - Kiefern
 - Lärchen

Abbildung 48: Baumartengruppen in den Trophiestufen, Veränderungen 1994 - 2009 in %-Punkten (Hauptschicht, volle Fläche).

Die Flächenanteile der Wuchszonen sind der Tabelle 8 (Seite 44) zu entnehmen. Lediglich 10 % der hessischen Waldfläche liegen in den beiden Buchenzonen, wobei die obere Buchenzone als höchstgelegene Wuchszone Hessens nur mit 1,1 % vertreten ist. Auch die beiden Eichenmischwaldzonen nehmen zusammen nur 11,5 % der Fläche ein.

Mit zunehmender Höhe (Abbildung 49) gehen die Anteile der Eichen und Kiefern deutlich zurück, während der Anteil der Fichte in entsprechendem Maße steigt. Hier wirken sich die jeweiligen Ansprüche der Baumarten an den Wasser- und Wärmehaushalt aus. Für den Eichen-, Fichten- und den Kiefernanteil in den Buchen-Mischwaldzonen ist außerdem die Klimatönung nach subkontinental (trockenere Sommer, höherer Eichen- und Kiefernanteil) und subatlantisch (feuchtere Sommer, höherer Fichtenanteil) von Bedeutung.

Außer in den Eichenmischwaldzonen mit den geringen Niederschlägen ist der Buchenanteil recht konstant.

Die Abbildung 50 zeigt die Flächensumme der Baumarten aller Bestandesschichten zusammen.

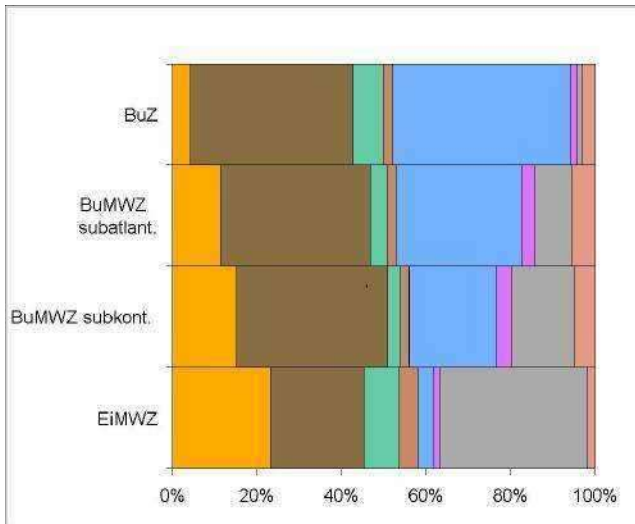


Abbildung 49: Baumartengruppen in den Wuchszonen 2009 (Hauptschicht, volle Fläche).

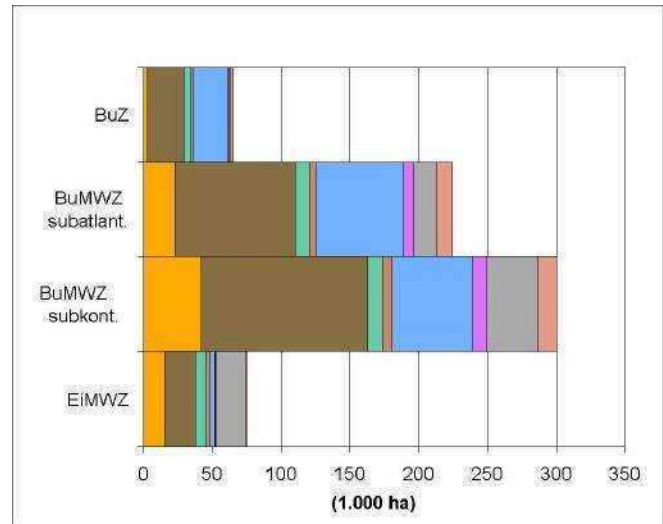


Abbildung 50: Baumartengruppen in den Wuchszonen 2009 (alle Schichten, reduzierte Fläche).

- Legende:
- Eichen
 - Buche
 - Edellaubb.
 - Weichlaub.
 - Fichten
 - Douglasie
 - Kiefern
 - Lärchen

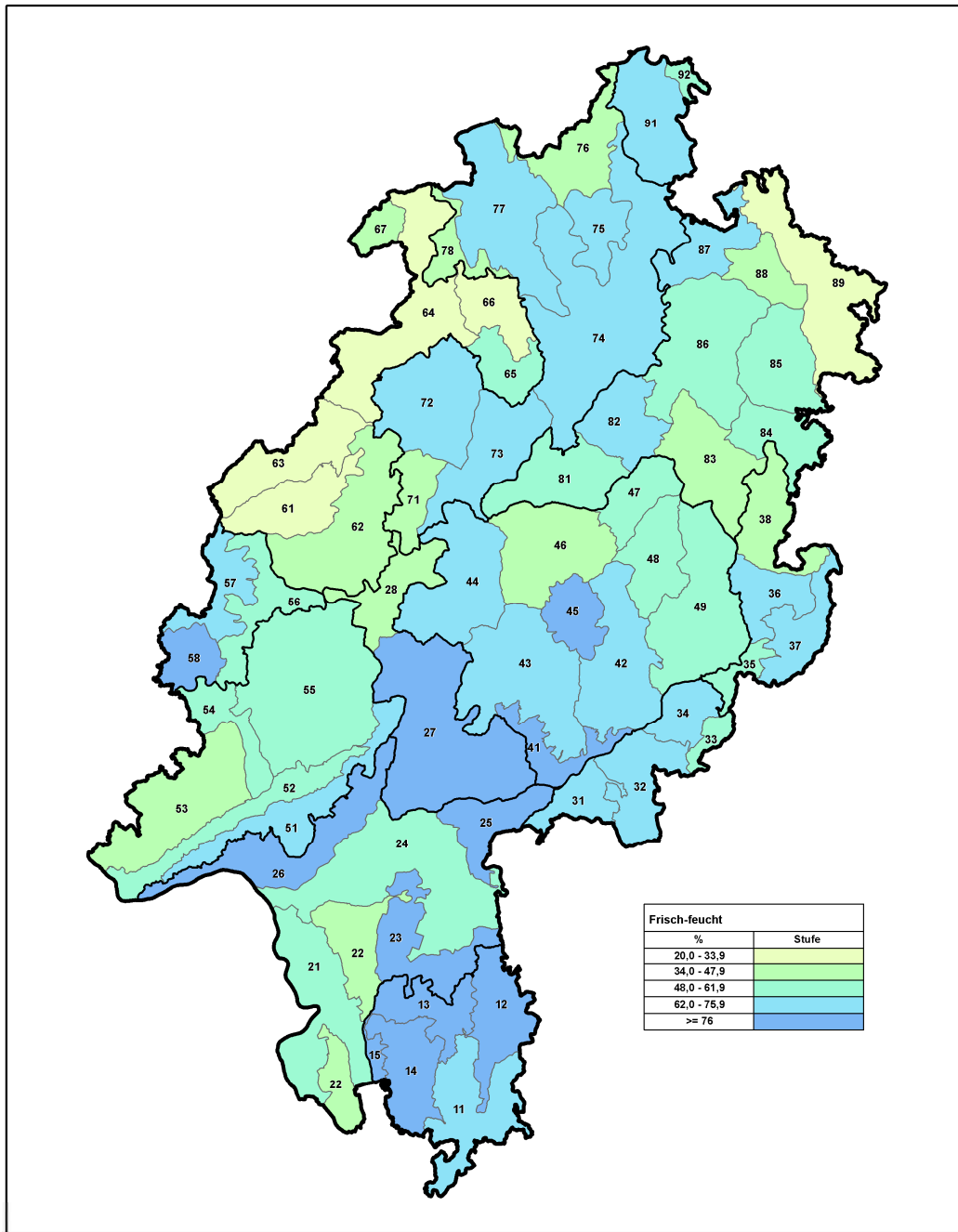
Die räumliche Verteilung wichtiger Elemente des Standortstyps

Die wichtigsten einzelnen Standortseigenschaften (Wasser- und Nährstoffversorgung) sind in Hessen regional unterschiedlich verteilt.

Aus der Gesamtzahl der Elemente des Standortstyps sind die folgenden von besonderem Interesse bezüglich ihrer räumlichen Verteilung in Hessen:

- die günstigen Standorte der Geländewasserhaushaltsstufen „frisch“ bis „feucht“
- die Standorte der Geländewasserhaushaltsstufen „mäßig frisch“ bis „trocken“
- die wechselfeuchten Standorte mit höherem Sturmwurfisiko
- die Standorte der einzelnen Trophiestufen

Auf den folgenden Kartenskizzen der forstlichen Wuchsbezirke Hessens sind sie in ihrer räumlichen Verteilung, wie in der Vorbemerkung beschrieben, dargestellt.



Datengrundlage / Kartografie:
Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) in Gießen

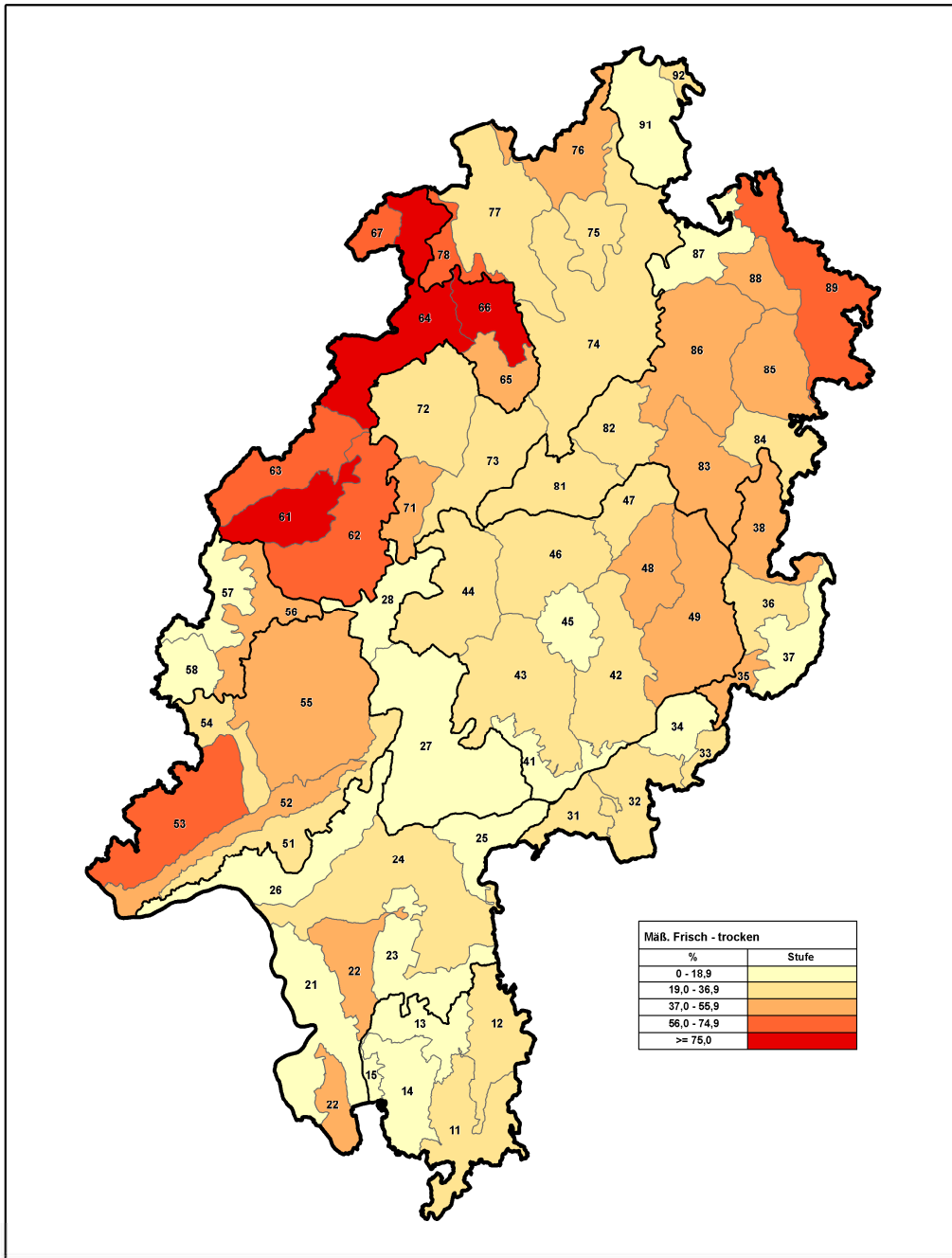


Abbildung 51: Anteile von Standorten mit Geländewasserhaushalt frisch bis feucht.

Die Stufen günstigen Geländewasserhaushalts nehmen insgesamt die folgenden Anteile des hessischen Staats-, Kommunal- und Gemeinschaftswaldes ein:

frisch	45 %
betont frisch	9 %
feucht	2 %
zusammen	56 %

Der Wuchsbezirk „Bergstrasse“ (15) hat mit 88 % die meisten Flächen mit günstigen Wasserhaushaltsstufen, das „Westliche Lahn-Dill-Bergland“ (Wuchsbezirk 61) mit 23 % die wenigsten.



Datengrundlage / Kartografie:
Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) in Gießen

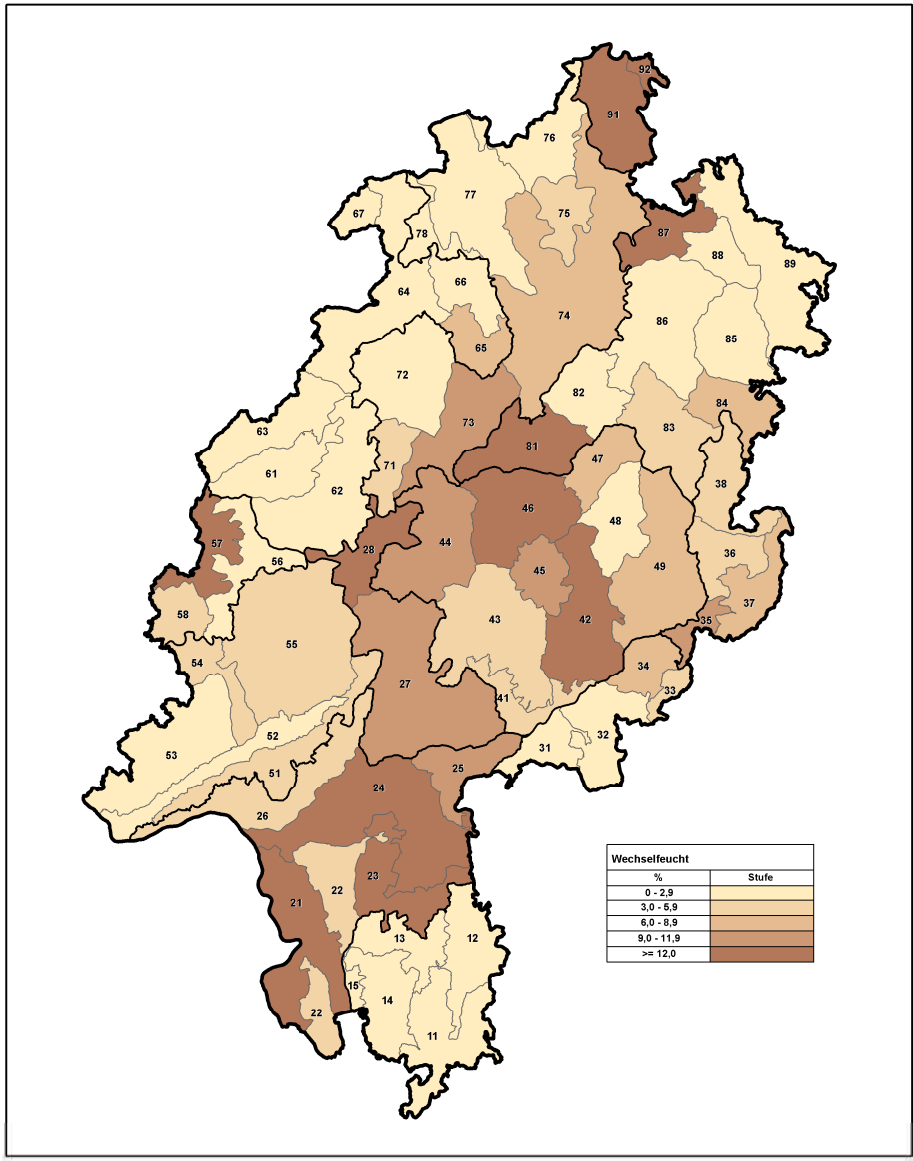


Abbildung 52: Anteile von Standorten mit Geländewasserhaushalt mäßig frisch bis trocken.

Die Geländewasserhaushaltsstufen mit weniger pflanzenverfügbarem Wasser nehmen insgesamt die folgenden Anteile des hessischen Staats-, Kommunal- und Gemeinschaftswaldes ein:

mäßig frisch	32 %
mäßig trocken	5 %
trocken	0,23 %
zusammen	37 %

Das „Westliche Lahn-Dill-Bergland“ (61) hat mit 76 % den höchsten Anteil von Standorten mit geringerer Wasserversorgung, das „Nördliche Odenwald-Vorland“ (23) mit 1,8 % den geringsten.



Datengrundlage / Kartografie: Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) in Gießen



Wechselfeuchte Standorte gelten als „labile“ Standorte gegenüber Stürmen. Die Staunässe in jahreszeitlich schwankenden, geringen Bodentiefen behindert die Durchwurzelung durch Sauerstoffmangel im stagnierenden Wasser erheblich, so dass die Bäume aus „chemischen“ Gründen (Sauerstoffmangel) flach wurzeln, obwohl der Boden physikalisch tiefer durchwurzelbar wäre. Das gilt für alle Baumarten, unabhängig von ihrem arteigenen Wurzelsystem (Pfahl-, Herz- oder Senkerwurzelsystem). Baumarten, die bei tiefgründigen Böden nur flach wurzeln, gibt es nicht. Die Abbildungen 53b und 53c (Seite 64)

zeigen das reine Flachwurzelsystem einer Stieleiche im Reinhardswald und das dichte Senkerwurzelsystem einer Fichte im Ebsdorfergrund. Auf wechselfeuchten Standorten sterben in lang anhaltenden Trockenperioden auch stärkere Wurzeln ab. Die Folgen davon sind einerseits eine geringere Standfestigkeit und andererseits das Eindringen von Fäulnis-erregern in das Wurzelsystem und den Stamm.

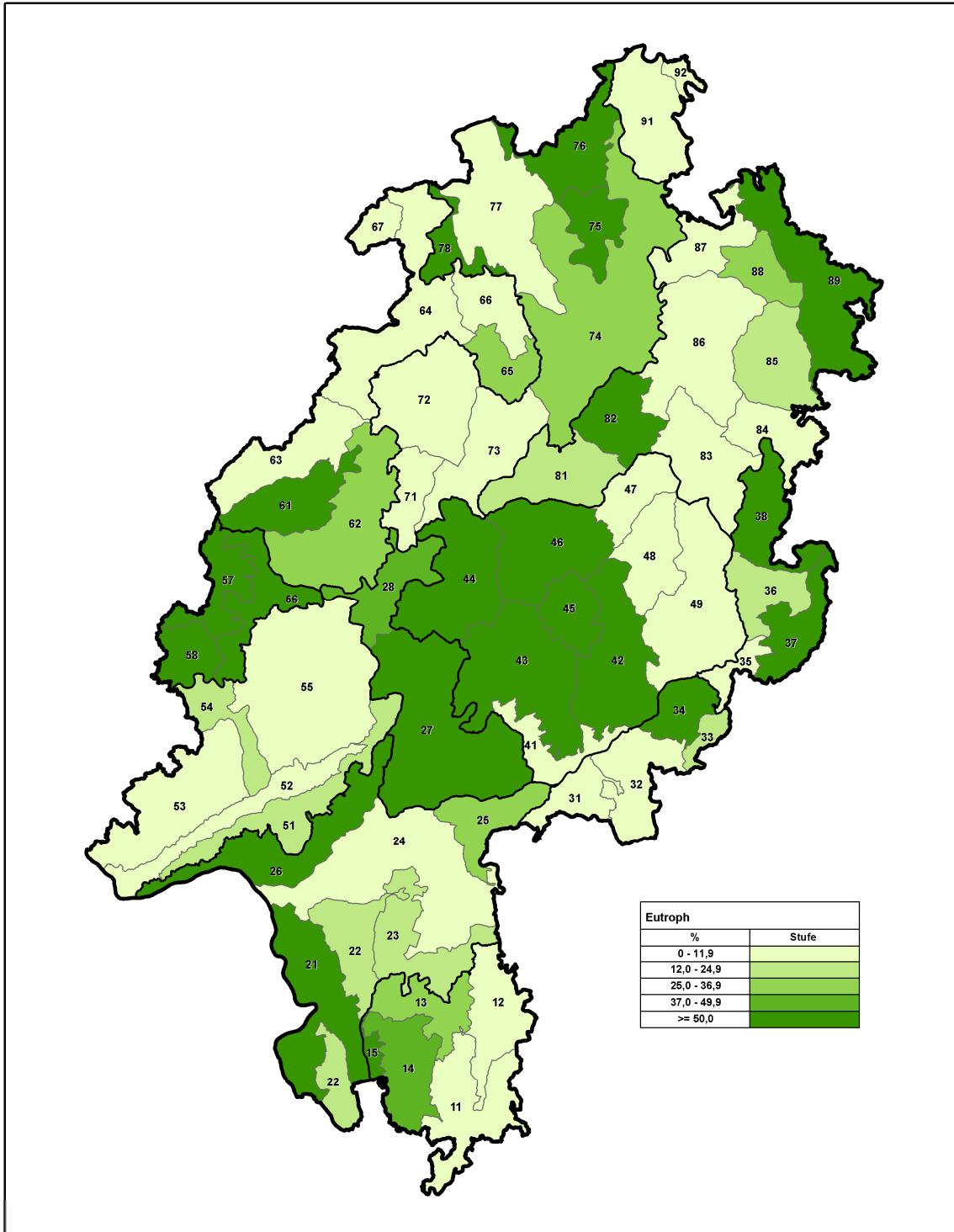
Abbildung 53a: Anteile von Standorten mit Geländewasserhaushalt wechselfeucht.

7 % der hessischen Waldstandorte im Staats-, Kommunal- und Gemeinschaftswald sind wechselfeucht.

Die höchsten Anteile an wechselfeuchten Standorten haben die Wuchsbezirke

- Hessische Rheinniederung (21) 39 %
- Giessener Becken (28) 37 %
- Reinhardswald (91) 23 %
- Schwalmbergland (81) 21 %

Vier Wuchsbezirke sind ohne wechselfeuchte Waldstandorte.

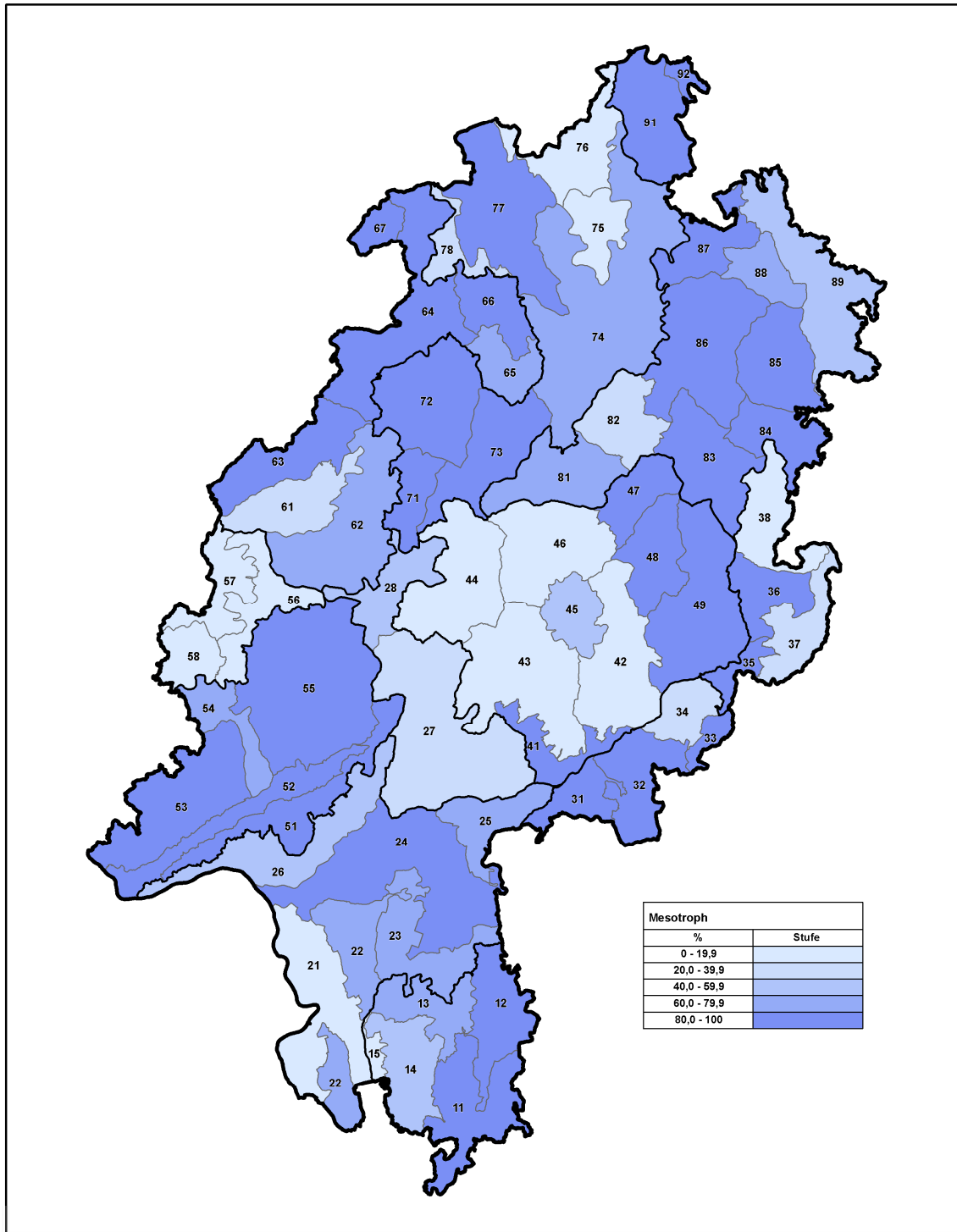


Datengrundlage / Kartografie :
Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) in Gießen



Abbildung 54: Anteile von eutrophen Standorten.

Ein Viertel der Gesamtfläche der hessischen Staats-, Kommunal- und Gemeinschaftswälder stockt auf eutrophen Böden. Der Wuchsbezirk „Nördliches Limburger Becken“ (58) wurde mit 98 % der Fläche als nährstoffreich kartiert, der Wuchsbezirk „Seulingswald“ (84) dagegen nur mit 0,01 %.

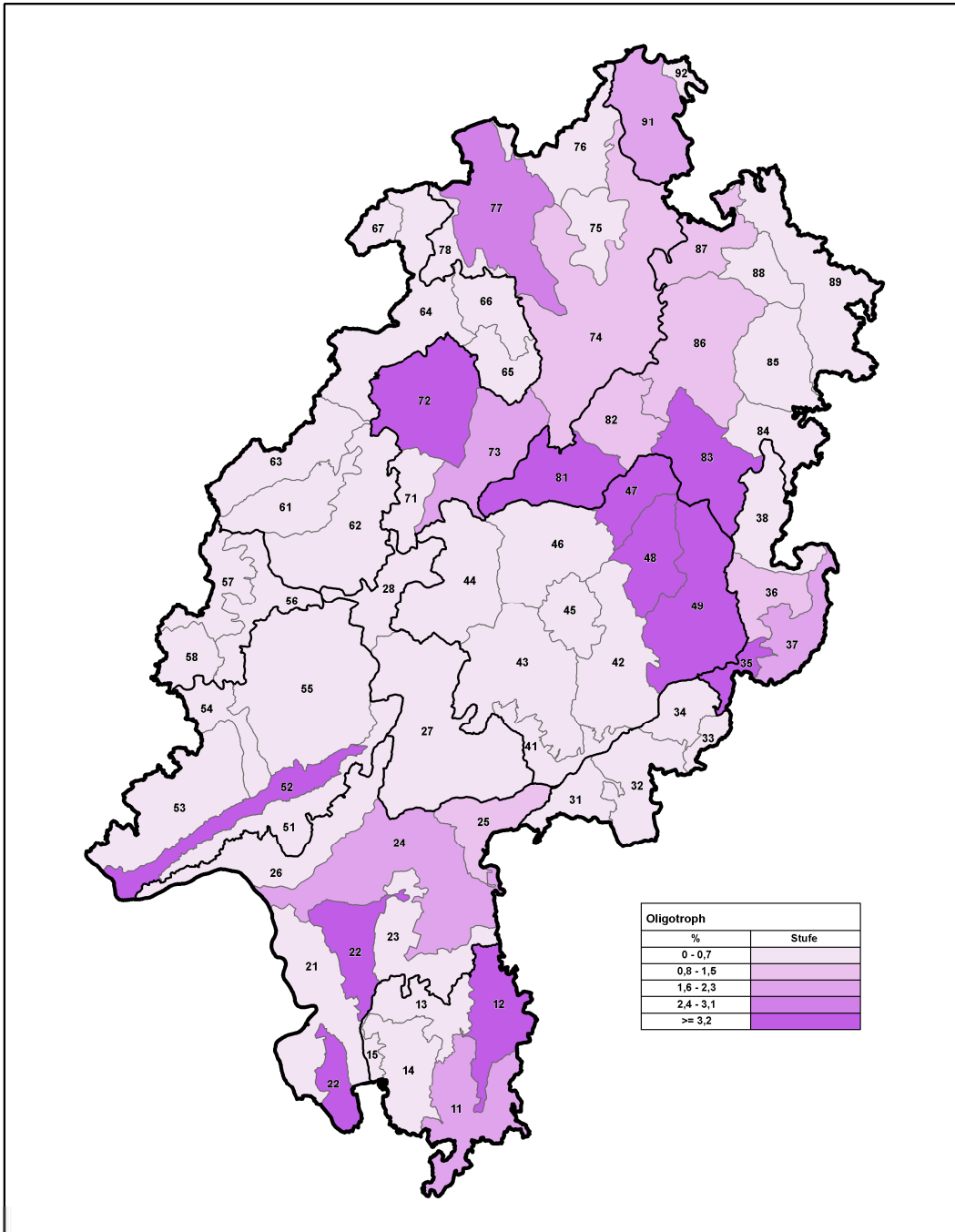


Datengrundlage / Kartografie :
Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) in Gießen



Abbildung 55: Anteile von mesotrophen Standorten.

Der größte Teil hessischer Waldstandorte (74 %) besitzt eine mittlere Nährstoffversorgung, bezogen auf die vergleichsweise geringen Ansprüche der Waldbaumarten. Der Nährstoffentzug durch Holznutzung ist ebenfalls gering und führt auf den meisten Standorten zu keiner Verschlechterung, solange keine Vollbaumnutzung stattfindet und das Reisig im Wald verbleibt.



Datengrundlage / Kartografie:
Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) in Gießen



Abbildung 56: Anteile von oligotrophen Standorten.

Nur 1,6 % der Gesamtfläche der hessischen Staats-, Kommunal- und Gemeinschaftswälder stockt auf oligotrophen, also sehr nährstoffarmen Böden. In 23 der Wuchsbezirke wurden überhaupt keine oligotrophen Waldstandorte kartiert, nur in 7 von ihnen liegt der Wert über 5 %. Das „Fulda-Haune-Bergland“ (49) nimmt mit 8,7 % den Spitzenplatz ein. Die von Natur aus sehr nährstoffarmen Standorte, z. B. Sanddünen, sonstige arme Sandböden, Quarzit- oder moorige Standorte, sind wegen ihrer Seltenheit und ihrer besonderen Biozönosen besonders wertvoll. Sie werden bei der Kompensationskalkung, die nach wie vor wegen der immissionsbedingten Bodenversauerung stattfinden muss, ausgespart.

Nass:

- Hessische Rheinniederung (21) 3,9 %
- Hanau-Seligenstädter Senke (25) 3,2 %
- Hohe Rhön (37) 2,2 %
- Reinhardswald (91) 1,6 %
- Oberwald (Vogelsberg) (45) 1,2 %
- Untermainebene (24) 1,1 %

Sickerfeucht:

- Meißner und Vorland (88) 11,9 %
- Hohe Rhön (37) 4,6 %
- Ringgau und Werragebiet (89) 4,2 %
- Höhere Lagen des kristallinen Odenwald (14) 1,9 %

Trocken:

- Westlicher Hintertaunus (53) 2,5 %
- Wildunger Bergland (66) 1,2 %



Abbildungen zur Seite 60, Nr. 53a und 53b (Fotos: Volker Grundmann):

Wurzelteller einer geworfenen Stieleiche von unten im Reinhardswald auf extrem staunassem Boden. Die als "Pfahlwurzler" bekannte Baumart konnte keine Wurzel in die physikalisch zwar durchwurzeltbare aber sauerstofffreie Bodenschicht einwachsen lassen.

Wurzelteller einer vom Sturm im Sommer geworfenen Fichte im Ebsdorfergrund auf Lößlehm. Zahlreiche Senkerwurzeln erschließen den tiefgründigen Boden. Die Fichte wird gemeinhin als "Flachwurzler" bezeichnet, sie besitzt jedoch ein sogenanntes Senkerwurzelsystem, das über den ganzen Wurzeltellerbereich mit "Senkerwurzeln" den durchwurzeltbaren Boden erschließen kann.

Keine Baumart verzichtet auf die Erschließung geeigneter Bodenschichten und keine Baumart kommt ohne Sauerstoff im Boden aus. Die Baumarten unterscheiden sich darin, bei welchem Grad des Sauerstoffmangels sie die Bodenerschließung einstellen.

Klimawandel

Die für die Standortbeschreibung verwendeten Klimawerte haben sich an den hessischen Messstationen noch nicht so stark verändert, dass es sinnvoll wäre, die Skala zu erweitern oder zu verschieben.

Für die Anbauplanung der Baumarten werden Entscheidungshilfen bezüglich des Klimawandels gegeben.

Für die Fichte wurde auf der Basis der Standortkartierung eine bestandesbezogene Risikokarte erstellt

Zu den natürlichen Grundlagen des Standortes gehört, wie am Anfang des Kapitels vermerkt, das Klima. Temperatur- und Niederschlagswerte werden zur Bestimmung der Wuchszonen und zur Berechnung der Klimafeuchte benötigt. In der Vergangenheit wurden für Hessen Durchschnittswerte der Messperiode 1891 bis 1955 verwandt. Ein Vergleich mit denen der Messperiode 1961 bis 1990 ergab nur geringe Differenzen. Sie lagen beim Jahresniederschlag bei rund + 8 %, beim Niederschlag in der Vegetationsperiode bei knapp + 4 % und bei der Jahresdurchschnittstemperatur bei + 0,2 °Celsius.

Die Verwendung der Klimadaten beider Perioden für die Ermittlung des Klimaindex (Spanne subatlantisch bis sub-kontinental) führt noch zu gleichen Ergebnissen. Bei der Einstufung der Wuchszonen (Höhenzonen mit definierten Temperaturbereichen) würde sich eine Verschiebung um etwa + 30 Höhenmeter ergeben, was bei Übergangsbereichen zwischen den Zonen von 100 m nur ein relativ geringer Betrag ist. (Die politisch definierte Toleranzgrenze für die Temperaturzunahme hat mit 2°C den 10-fachen Wert.) Übergangsbereiche sind sinnvoll, weil die Temperaturwerte für einen bestimmten Punkt im Wald (Bestand) von den nächsten vorhandenen Klimamessstellen modellhaft abgeleitet und durch Exposition und andere kleinklimatische Einflussgrößen modifiziert werden. So wird eine Überinterpretation der Stationsmesswerte vermieden.

In der mit 1991 begonnenen neuen 30-jährigen Beobachtungsperiode scheinen die Klimaveränderungen deutlicher zu werden. Nach Beendigung dieser Beobachtungsperiode wären gegebenenfalls solche Veränderungen zu berücksichtigen.

Für die Anbauplanung ist der begonnene Weg der Risikostreuung durch Mischbestände mit standortgerechten Baumarten fortzusetzen, vor allem, wenn diese eine breite ökologische Amplitude haben.

Der prognostizierte Klimawandel ist auch mit der Zunahme von Wetterextremen verbunden (Hitze, Trockenheit, Stürme, etc.). Neben dem Aufbau strukturreicher Mischbestände (Rauhigkeit, Kleinklima, Schwingungsverhalten der Bäume bei Stürmen) sind stark labilisierende Eingriffe in die Einzelbestände zu vermeiden.

Baumartbezogene Risikokarten

Ein pragmatischer Schritt in der Reaktion auf den Klimawandel ist die standortsbezogene Einschätzung des Anbau-
risikos für die Baumart Fichte.

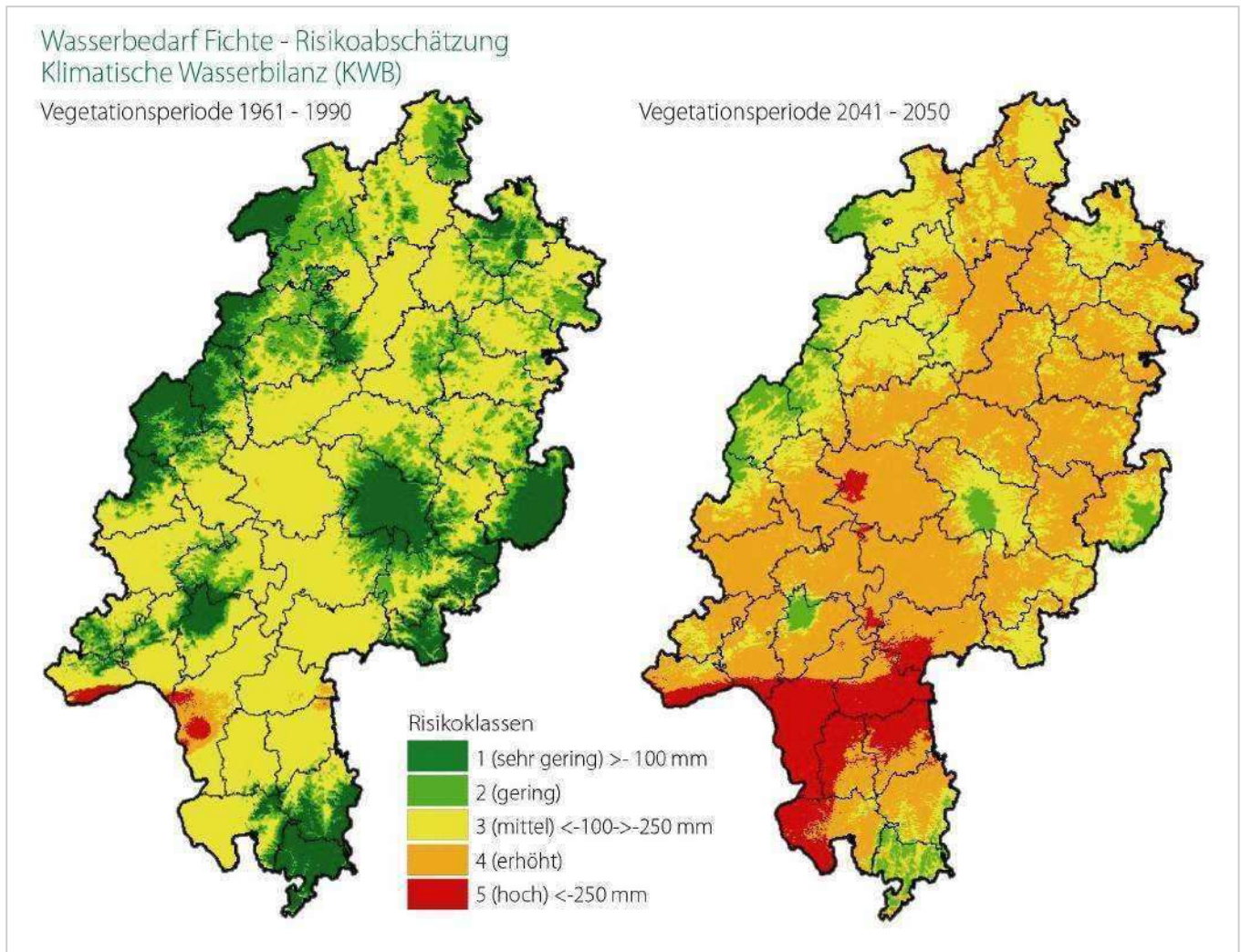


Abbildung 57 aus: „Waldzustandsbericht 2009“ des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, erstellt von der NW-FVA.

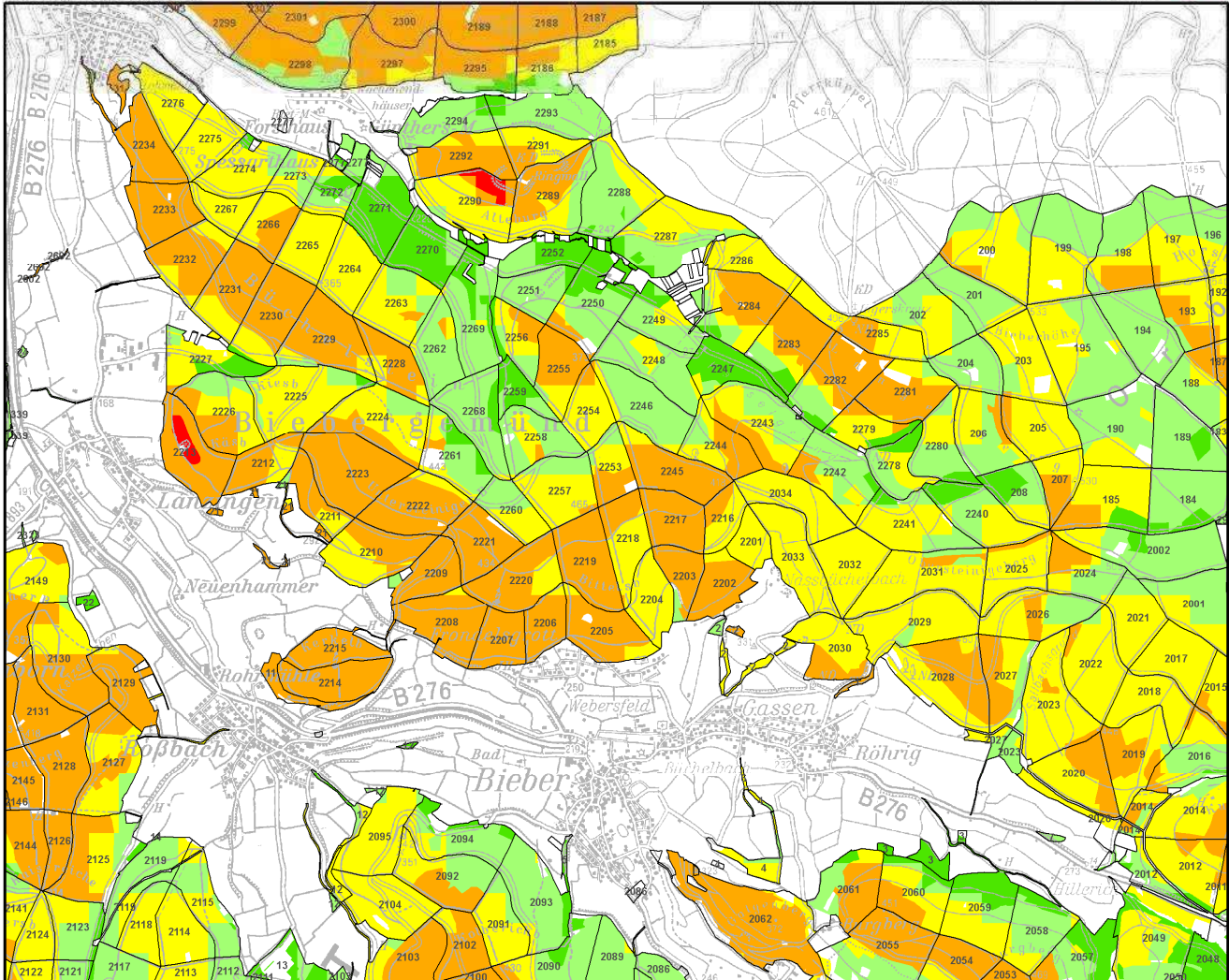
Diese beiden Karten zeigen nach dem derzeit für Hessen gebräuchlichen Klimamodell (Klimaszenario A1B - erhöhtes Emissionsszenario) die Veränderungen der klimatischen Wasserbilanz zwischen den Vegetationsperioden (Mai bis September) der Periode 1961 - 1990 und 2041 - 2050. Farblich unterschieden sind dabei fünf Risikoklassen für den Fichtenanbau.

Die klimatische Wasserbilanz betrifft jedoch primär den klimatischen Teil des Standortstyps. Auf der Basis desselben, für Hessen regionalisierten Klimamodells, wurden durch die FENA alle Elemente der Standortstypen für jeden Bestand der Forsteinrichtung bewertet, für den Fichtenanbau in fünf Risikostufen klassifiziert und für den von Hessen-Forst betreuten Wald kartografisch dargestellt.

Das folgende Kartenbeispiel (Abbildung 58) zeigt eine deutlich differenziertere Risikobewertung auf der Basis aller Standortmerkmale der hessischen Standortskartierung.

Risikokarte - Fichtenanbau nach Gesamtwasserhaushalt (Betrachtungszeitraum 2041 - 2050)
 Auszug FA Jossgrund

HESSEN-FORST
 Verwaltung für Forstwirtschaft



Hessen-Forst - Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) in Gießen
 Kartengrundlage: Topographische Karte 1:50.000 (TK60) mit Genehmigung
 des Hessischen Landesamtes für Bodenmanagement und Geoinformation vervielfältigt.
 Veröffentlichungsnummer: 2006 - 3 - 17
 0 0,5 1 2 Kilometer

- Risikoklasse 5
 (kein Fichtenanbau, Umbau
 von bestehenden Beständen
 vordringlich)
- Risikoklasse 4
 (kein Fichtenanbau, Umbau
 von bestehenden Beständen)
- Risikoklasse 3
 (kein Fichtenanbau,
 Naturverjüngungen mit risiko-
 ärmeren Baumarten ergänzen)
- Risikoklasse 2
 (Fichtenanbau mit
 höherem Risiko)
- Risikoklasse 1
 (Fichtenanbau empfohlen)

Abbildung 58: Beispiel einer Risikokarte auf Basis aller Standortmerkmale der hessischen Standortkartierung.

Wald als Lebensraum

Der Wald in Hessen bedeckt rund 41 % der Landesfläche und hat damit eine große Bedeutung als Lebensraum für Pflanzen, Tiere, Pilze und Mikroben.

Er spielt eine bedeutende Rolle für die Erhaltung der Biodiversität und ist Gegenstand für den Naturschutz.

Rund 40 % der hessischen Waldfläche ist Staatswald, für den Hessen-Forst die „Naturschutzleitlinie für den Hessischen Staatswald“ erarbeitet und in Kraft gesetzt hat.

Standorts- und bestockungskundliche Entsprechung der Waldflächen gegenüber den Typen der Hessischen Biotopkartierung (HB)

Die Bestände des hessischen Staats-, Kommunal- und Gemeinschaftswaldes wurden nach den Standorts- und Bestockungsmerkmalen der Inventurdaten jeweils einem Biotoptyp der Hessischen Biotopkartierung (HB) vorläufig zugeordnet. Um allerdings die Kartierschwelle (Qualitätsschwelle) der HB zu übersteigen, ist die Erfüllung weiterer Kriterien entscheidend. Solche Kriterien sind z. B.: pflanzensoziologische (nicht identisch mit forstlichen) Vegetationseinheiten, Artenausstattung (Pflanzenarten), Vorkommen von Habitaten und Strukturen, z. T. Reifestadium.

Es gibt Parallelen zwischen den Inventurmerkmalen der Forsteinrichtung und Einheiten der Hessischen Biotopkartierung.

Tabelle 13: Zusammenstellung der Standorts- und Bestockungsmerkmale der Forsteinrichtung in Analogie zu den Einheiten der Hessischen Biotopkartierung mit ihren Flächen in den Stichjahren 1994 und 2009 (in ha).

HB-Typ	FE-Kürzel	Forsteinrichtungsmerkmale der Bestände	1994	2009
01.110	Bu-eutr.	Buchenbestände auf eutrophen Standorten	65.059	74.376
01.120	Bu-mes-oli	Buchenbestände auf meso- und oligotrophen Standorten	107.122	124.920
01.183	übr. LB	übrige Laubbaumbestände	82.139	94.281
01.220	Nadel-B	Nadelbaumbestände	305.609	254.169
01.300	Misch	Mischbestände aus Nadel- und Laubbäumen (jeweils >25% Mischungsanteil)	125.954	153.470
unbek.	unbek.	nicht zugeordnet	15.399	4.395
01.130	Kalk-Bu	Kalk-Buchenwälder	14.001	15.871
01.140 01.172	Ei-Hbu + HAu	Eichen-Hainbuchenwälder und Hartholzauen	3.825	4.012
01.150	Therm. Ei	Thermophile Eichenwälder	9.261	9.774
01.160	ELB	Edellaubbaum-, Hang- und Blockschuttwälder	2.672	1.842
01.171	Weichh. Au	Weichholzauen	342	437
01.173	wasserzügig	Wälder wasserzügiger Standorte	1.326	1.836
01.174	Bruch-, Sumpfw.	Bruch- und Sumpfwälder	1.051	955
01.174	sumpfige Best.	sumpfige Bestandteile	167	197
01.181	nichtheim. LB	Bestände nicht einheimischer Laubbaumarten	4.318	3.979
01.210	Sand-Ki	Sandkiefernwälder	427	420

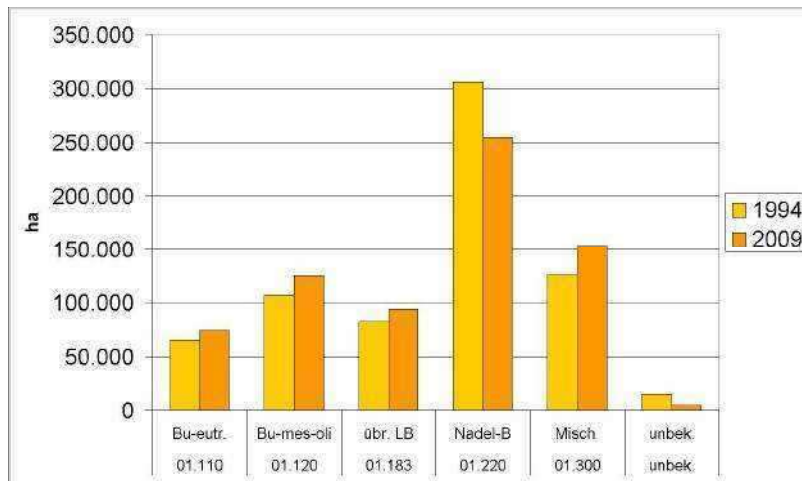


Abbildung 59: HB-biotypenbezogene Waldbestände nach Forsteinrichtungskriterien 1994 / 2009 (häufige Bestandestypen).

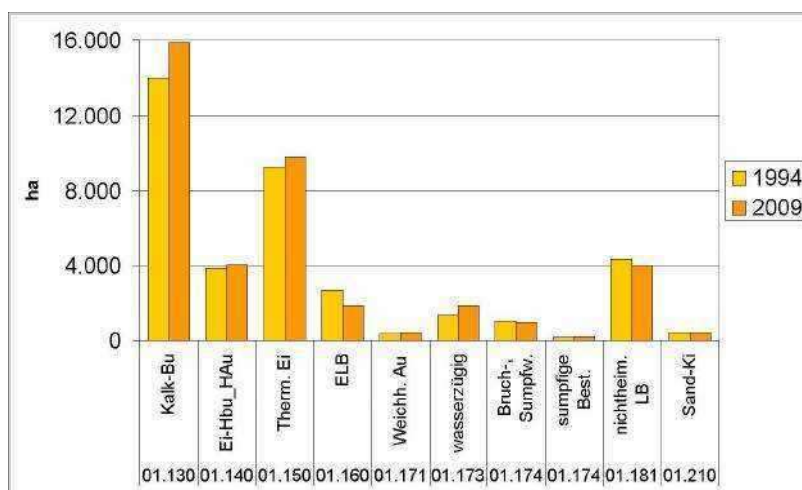


Abbildung 60: HB-biotypenbezogene Waldbestände nach Forsteinrichtungskriterien 1994 / 2009 (seltene Bestandestypen).

Die Bestände mit heimischen Laubbaumarten haben zugenommen.

Deutlich abgenommen haben die Nadelbaumbestände.

Die scheinbare Abnahme kleinflächig auftretender und seltenerer Bestände ist zum Teil rein rechnerisch zu erklären, sie beruht auf der Vergrößerung der Aufnahmeeinheiten (Bestände). Die ehemaligen kleineren Bestände (1994) existieren weiter und sind in den nun größeren Beständen (2009) aufgegangen.

Zu den Veränderungen bei der Zuordnung der Bestände ist Folgendes anzumerken:

Bei den großflächig vorkommenden Einheiten haben, wie zu erwarten, nur die Nadelbaumbestände und die nach ihrem Standort nicht zugeordneten Bestände abgenommen.

Bei den selteneren Einheiten haben die „Edellaubbaum-, Hang- und Blockschuttwälder“ und die „Bruch- und Sumpfwälder“ 2009 geringere Flächen als 1994. Da nach Ergebnis der Baumartenanalyse (vgl. Kap. Baumarten) sowohl alle Edellaubbaumarten außer den Ulmen in dieser Zeitspanne flächenmäßig und prozentual deutlich zugenommen haben, ebenso die Erlen, muss diese negative Differenz andere Ursachen haben. Weil die Selektion nicht nur nach den Standortmerkmalen, sondern auch nach der Bestockung erfolgte, kann bei der festgestellten Zunahme der Edellaubbaumarten und ihrer Bestände auch keine Entwicklung zur „Fehlbestockung“ der betreffenden Standorte die Ursache sein.

Die Erklärung des Phänomens ist „technischer“ Art: In der Zeit nach 1994 ist die Forsteinrichtung bestrebt, die Beschreibungseinheiten (Bestände), für die die Datensätze erhoben werden, zu vergrößern und damit einerseits der Waldentwicklung im Sinne des naturnahen Waldbaus mit teilweiser Auflösung der Bestandesabgrenzungen zu folgen und andererseits den Buchungsaufwand für die Bewirtschaftung zu reduzieren. Die durchschnittliche Flächengröße der Bestände stieg seitdem um 25 % von 2,7 auf 3,4 ha, während die Zahl der Bestände um knapp 20 % abnahm, trotz leichter Zunahme der Gesamtfläche. Da für einen Bestand immer nur der flächenmäßig am stärksten vertretene Standortstyp verschlüsselt wird, gingen die vorher separat beschriebenen kleineren Bestände mit ihren ggf. abweichenden Standortstypen teilweise in den größeren, sie aufnehmenden Beständen (meist Buchenbestände) auf. Sie existieren aber nach wie vor, jedoch als Flächenmischungsanteile in Beständen anderer Baumarten. Insgesamt hat die Flächen-summe z. B. der wasserbeeinflussten Standorte („Weichholzauen“, „Wälder wasserzügiger Standorte“, „Bruch- und Sumpfwälder“, „sumpfige Bestandteile“) zugenommen.

Einen gleichgerichteten Hinweis erhält man beim Vergleich der bestandesweise nur mit dem Haupttyp verschlüsselten Standortstypen des Forsteinrichtungs-Datensatzes mit den genaueren Werten der digitalen Standortstypenkarte bezüglich des hier entscheidenden Geländewasserhaushalts: Nur die großflächigen, „frischen“ und „mäßig frischen“ Standortstypen haben im bestandesbezogenen FE-Datensatz höhere Flächenanteile als in der linienscharfen digitalen Aufnahme. Sie enthalten offensichtlich die kleinflächigen, in der bestandesbezogenen Standortsbeschreibung ungenannten aber vorhandenen Standortstypen. Bei der Auswertung der digitalen Standortstypenkarte werden alle kartierten Einheiten unabhängig von ihrer Flächengröße oder Insellage innerhalb der Bestände erfasst.

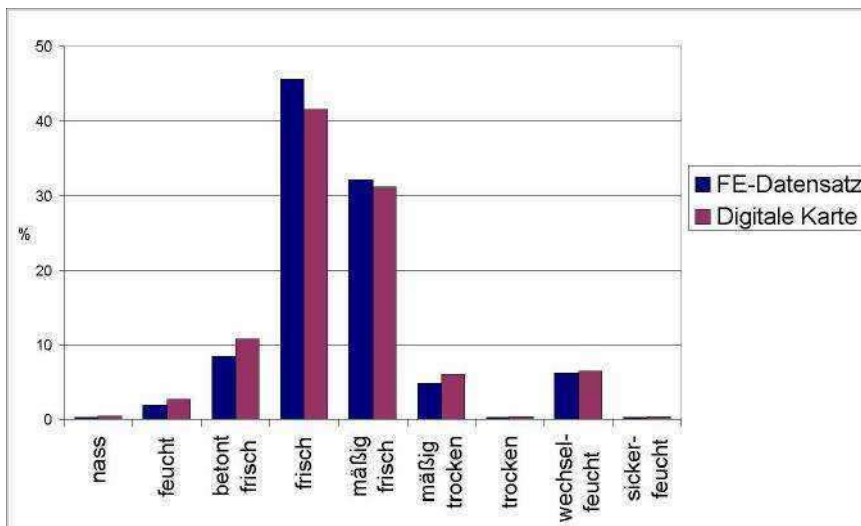


Abbildung 61: Vergleich der Standortstypen von FE-Datensatz und digitaler Standortstypenkarte.

Biototypen nach der Hessischen Biotopkartierung (HB)

Wie viele Bestände und Bestandesteile sind nun tatsächlich als Wald-Biototypen in der Hessischen Biotopkartierung erfasst? Einen Überblick gibt die folgende Zusammenstellung, in der Nebenbiototypen bei anderen Biototypen und Biotopkomplexe unberücksichtigt bleiben (Auswertungsstand 2009). Dagegen sind bei der Forsteinrichtung die kompletten Flächen der Bestände zugeordnet, sie enthalten also Nebenbiototypen als „Beifänge“.

Rund 14.000 ha oder gut 4 % der hessischen Waldfläche erfüllen die Kriterien der Hessischen Biotopkartierung (HB).

Grundsätzlich gilt, je seltener ein Waldtyp ist, desto höher ist der Grad seiner Erfassung in der HB.

Tabelle 14: Gegenüberstellung der Biototypenflächen der Hessischen Biotopkartierung (HB) mit Flächen aus den Forsteinrichtungsergebnissen 2009, deren Standorts- und Bestockungsmerkmale das Vorhandensein dieser Biototypen bei Erfüllung der Erfassungskriterien erwarten lassen.

Biotop- typ-Nr.	Biototyp-Bezeichnung	HB (ha)	FE 2009 (ha)	HB/FE 2009 (%)
01.110	Buchenwälder mittlerer und basenreicher Standorte	703,83	74.376	0,9%
01.120	Bodensaure Buchenwälder	631,40	124.920	0,5%
01.130	Buchenwälder trockenwarmer Standorte	725,83	15.871	4,6%
01.140	Eichen-Hainbuchenwälder der Typen 1.141 und 1.142	1.656,01	4.012	41,3%
01.150	Eichenwälder	1.043,00	9.774	10,7%
01.160	Edellaubbaumwälder der Typen 1.161 und 1.162	955,15	1.842	51,9%
01.171	Weichholzaunenwälder und -gebüsche	195,90	437	44,8%
01.172	Hartholzaunenwälder	112,07		
01.173	Bachauenwälder	826,66	1.836	45,0%
01.174	Bruch- und Sumpfwälder	760,40	1.152	66,0%
01.183	Übrige stark forstlich geprägte Laubwälder (incl. Nieder-, Mittel- und Hutewälder, strukturreiche Eichenwälder)	4.623,78	94.281	4,9%
01.210	Sandkiefernwälder	94,09	420	22,4%
01.400	Schlagfluren und Vorwald	1.456,15		
01.500	Waldränder	156,11		
	Summe	13.941,38	328.921	4,2%

Die Tabelle 14 zeigt die Ergebnisse der Hessischen Biotopkartierung und die Flächen der nach Forsteinrichtungsmerkmalen möglichen Zuordnungen zu deren Biototypen sowie den Prozentsatz der HB-Flächen im Verhältnis zu den gegenüber gestellten Flächen der Forsteinrichtung 2009. Der Prozentsatz der letzten Spalte bedeutet nicht, dass die HB-Flächen sich aus den Flächen der Forsteinrichtung generieren. Er ist lediglich ein Vergleich der Größenordnungen. Ein Vergleich „Eins zu Eins“ ist nicht möglich. Allerdings dürfte ein nennenswerter Teil der HB-Flächen innerhalb der entsprechenden FE-Flächen liegen, besonders bei den Extremstandorten.

Zu einzelnen HB-Typen ist daher folgendes anzumerken:

Bei den Buchenwäldern saurer und mittlerer bis basenreicher Standorte (01.110, 01.120) sowie bei den „übrigen stark forstlich geprägten Laubwäldern“ (01.183) werden in der HB explizit nur besondere Ausprägungen erfasst (Buchenwälder: Bestände mit besonderem Reichtum naturnaher Strukturen, stark forstlich geprägten Laubwälder: besondere historische Nutzungsformen und Eichenwälder mit besonderem Reichtum naturnaher Strukturen), so dass

von vornherein keine Übereinstimmung mit bestimmten aus der Forsteinrichtung abgeleiteten Waldtypen, die nicht auf dieselben Kriterien eingeschränkt sind, erwartet werden kann. Bei den Biotoptypen 01.130 bis 01.174 (vgl. Tabelle 14) werden dagegen im Prinzip alle Bestände in der HB erfasst, so dass Unterschiede zu den FE-Waldtypen vor allem auf unterschiedlich weiter Fassung der Kriterien für die Zugehörigkeit zum jeweiligen Typ sowie auf der (weiteren) räumlichen Abgrenzung der forstlichen Bestände im Vergleich zur tatsächlichen Ausdehnung der oft kleinflächigen Sonderstandorte beruhen dürften.

Die Hartholzauen sind in der Forsteinrichtung in den Eichenwäldern enthalten. Die Waldränder (siehe anschließender Abschnitt) werden in der Forsteinrichtung linienförmig erfasst und in der HB als Flächen, so dass ein Vergleich von Flächen mit Linien nicht sinnvoll erscheint. Schlagfluren und Vorwald gehören nach der Forsteinrichtung zu den Blößen und der 1. Altersklasse von Beständen, eine sinnvolle Zuordnung ist hier nicht möglich.

Aus dem „Pool“ der Waldflächen erfüllten fast 14.000 Hektar (gut 4 %) die Kriterien der Biotopkartierung. Wie zu erwarten sind die drei großflächigen Wirtschaftswaldtypen mit 0,5 bis 4,9 % nur sehr gering in den Biotoptypen der HB repräsentiert, da bei ihnen nur besondere Ausprägungen (siehe oben) aufgenommen werden. Die Wälder der Sonder-

Waldränder der Waldaußengrenzen und entlang von Fließgewässern

Drei Viertel der Waldaußenränder und zwei Drittel der gewässerbegleitenden Waldzonen gelten 2009 nach den Kriterien der Forsteinrichtung als funktionsgerecht.

Der Prozentsatz der Verbesserungen zwischen 1994 und 2009 von 13 % bei den gewässerbegleitenden Waldzonen ist aus waldbautechnischen Gründen höher als die 8 % bei den Waldaußenrändern.

Im Rahmen der Schutz- und Erholungsfunktionen werden auch die Waldaußenränder sowie die gewässerbegleitenden Waldränder aufgenommen und nach ihrer Funktionsgerechtigkeit eingestuft. Die nicht funktionsgerechten Ränder werden darüber hinaus noch darin unterschieden, ob sie innerhalb des kommenden 10-jährigen Planungszeitraumes verbessert werden können oder erst langfristig. Ab 1986 gehörte die Ansprache der Waldränder zum Aufgabenkatalog der Forsteinrichter. 1994 waren rund 100.000 ha Staats-, Kommunal- und Gemeinschaftswald kartiert, 2009 die ganze Fläche. Insofern sind die Zahlen nur bedingt vergleichbar, wenn auch die Werte von 1994 einer sehr großen „Stichprobe“ entstammen.

Insgesamt sind im Staats-, Kommunal- und Gemeinschaftswald 18.344 Kilometer Waldaußenränder und 4.476 km gewässerbegleitende Waldränder kartiert und bewertet. Das sind 28,9 laufende Meter (lfm) Waldaußenrand und 7,0 lfm Gewässerrand je Hektar Baumbestandsfläche. Die folgende Abbildung 62 zeigt den Prozentsatz, der als funktionsfähig eingestuften Waldränder in den Jahren 1994 und 2009.

Der Anteil der funktionsgerechten Waldränder ist in den 15 Jahren bei den Außenrändern um 8 % und bei den Gewässerrändern um 13 % gestiegen. Die unterschiedliche Quote ergibt sich daraus, dass die Waldaußenränder wegen möglicher Folgeschäden durch Sturm, Verhagerung durch Ausblasung (fehlender Windschutz nach Eingriffen) oder Sonnenbrand meist nur im Rahmen des Generationenwechsels der Bestände grundsätzlich umgestaltet werden können. Die Gewässer liegen überwiegend geschützt innerhalb des Waldes, wo Verbesserungen bei der Bewirtschaftung schneller und leichter erfolgen können und offensichtlich auch erfolgt sind. Zu beachten ist dabei allerdings, dass solche Maßnahmen zwar kurzfristig durchgeführt werden können, die Funktionsgerechtigkeit aber zum Teil erst nach Jahrzehnten wirksam wird.

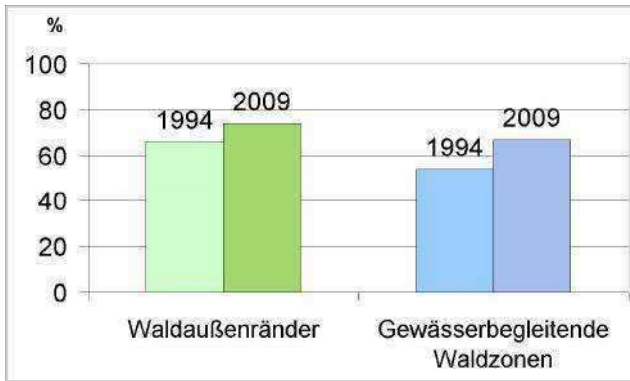
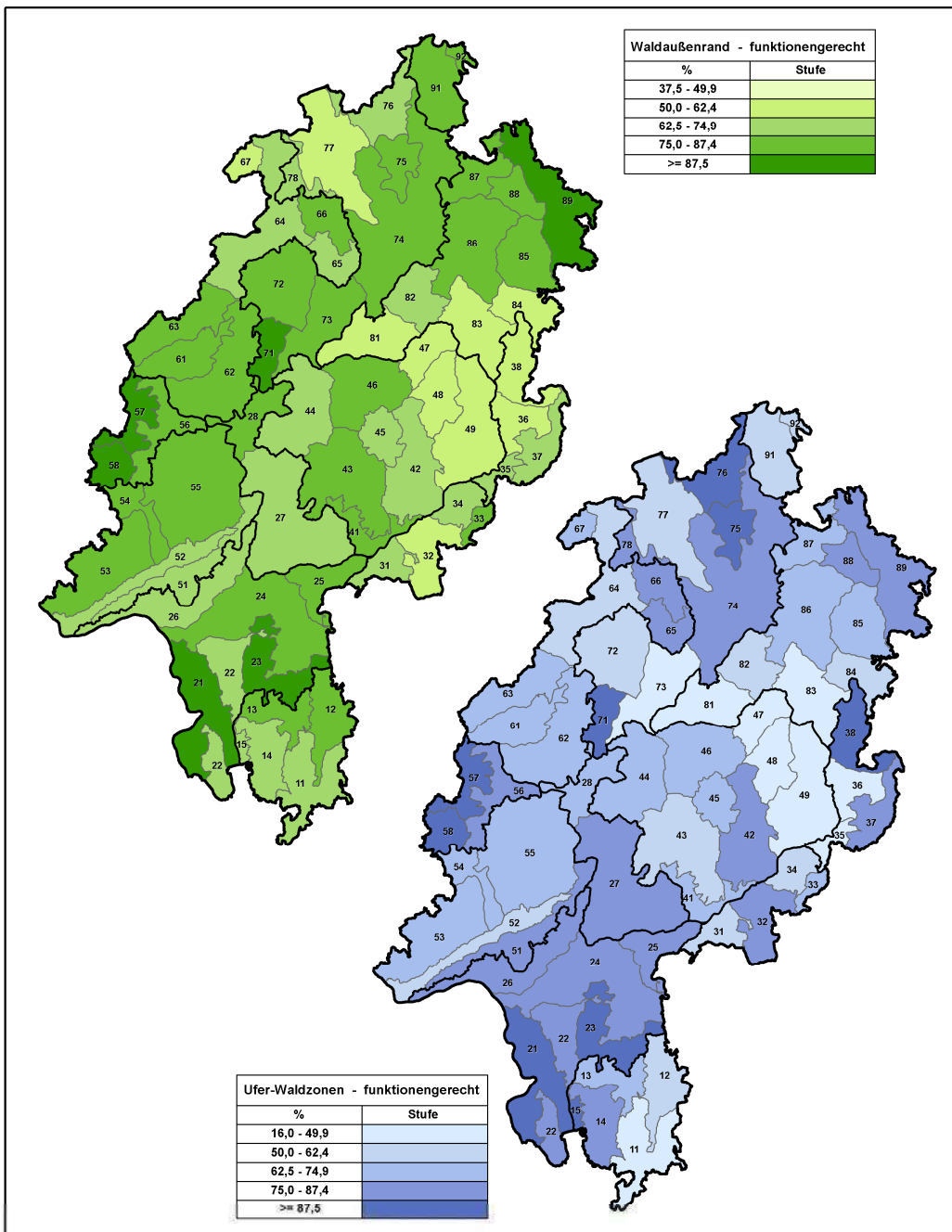


Abbildung 62: Funktionsgerechte Waldaußenränder und gewässerbegleitende Waldzonen in % der Gesamtlänge.



Datengrundlage / Kartografie :
Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) in Gießen



Abbildung 63: Anteil funktionsgerechter Wald- und Gewässerränder in den Wuchsbezirken.

Totholz

Die für die Biodiversität der Wälder bedeutende Totholzmenge ist in Hessen überraschend hoch, sie hat im vergangenen Jahrzehnt deutlich zugenommen.

In der Waldaufnahme der Forsteinrichtung wird Totholz seit 2004 in sehr groben Mengenkategorien ohne weitere Differenzierung geschätzt. Da eine genauere Erfassung sehr aufwändig ist, sind die Stichprobenerhebungen der Bundeswaldinventur, der Inventurstudie Deutschland und der Bodenzustandserhebungen auf der Ebene Hessens aussagekräftiger. Die folgende Tabelle ist der Hessischen Naturschutzleitlinie für den Staatswald entnommen.

Tabelle 15: Totholz mengen im hessischen und deutschen Wald.

Datenquelle	Volumen (Mittelwert in m ³ / ha)	Mindest- durchmesser (cm)
BWI ² Hessen (2001/02)	12,2	≥ 20
BWI ² Deutschland (2001/02)	11,5	≥ 20
BZE II Hessen, NI, ST (2008)	28,0	≥ 10
BZE II Hessen (2008)	36,1	≥ 10
Inventurstudie Deutschland (2008)	24,0	≥ 10
Inventurstudie Deutschland (2008)	15,0	≥ 20

Quelle: Naturschutzleitlinie für den Hessischen Staatswald 2011, S. 15

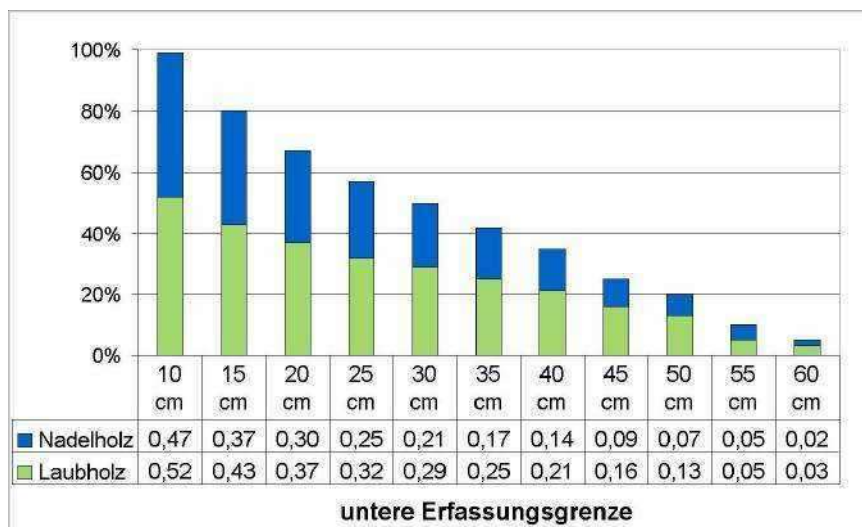
(BWI² = Bundeswaldinventur 2; BZE II = Bodenzustandserhebung II; NI = Niedersachsen; ST = Sachsen-Anhalt)



Foto: Volker Grundmann

Die Totholzmenge hängt sehr stark von dem gewählten Mindestdurchmesser und den erfassten Totholztypen ab, wie die Abbildung 64 zeigt. Unter rechnerischer Berücksichtigung des Mindestdurchmessers dürfte sich die Totholzmenge in Hessen zwischen der BWI² (2001/02) und der BZE Hessen II (2008) von rund 12 auf ca. 24 m³/ha (= 2/3 von 36,1 m³/ha gemäß Abbildung 64) verdoppelt haben. Allerdings bewirkt der vergleichsweise geringe Stichprobenumfang eine gewisse Unschärfe der Werte.

Abbildung 64: Totholzmenge und untere Erfassungsgrenze (nach Meyer et al. 2009), Naturschutzleitlinie für den hessischen Staatswald 2011, S. 16.



Diese Simulationsstudie am Beispiel der BZE II für Hessen (erfasst sind stehendes und liegendes Totholz sowie Stubben an 29 Probekreisen) gibt einen ungefähren Anhalt für eine Umrechnung der Daten mit unterschiedlichen Erfassungsgrenzen. Wird z.B. die Erfassungsgrenze von 10 auf 20 cm erhöht, sinkt die so erfasste Totholzmenge um 1/3.

Die Übereinstimmung der Bestände mit den Baumarten der heutigen potenziell natürlichen Vegetation (hpnV)

Über die Hälfte der in hessischen Wäldern wachsenden Baumarten entsprechen der heutigen potenziell natürlichen Vegetation (hpnV).

Der Grad dieser Übereinstimmung ist zwischen 1994 und 2009 von 48,6 auf 53,9 % gestiegen.

Als Maßstab für die Abweichung der Vegetation von der heutigen potenziell natürlichen Vegetation wird in der Fachliteratur der „Hemerobiegrad“, also das Maß der Nichtübereinstimmung, herangezogen. Weimann hat für die hessischen Waldbestände eine computergestützte Auswertung von Standorten und ihren Beständen programmiert, die auf die Übereinstimmung der Baumarten mit der heutigen potenziell natürlichen Vegetation (hpnV) abzielt, also die „Umkehr der Hemerobie“. Dieser positiven Betrachtungsweise wird hier ebenfalls gefolgt.

„Durch ein Computerprogramm wurden die Daten des hessischen Staats-, Kommunal- und Gemeinschaftswaldes bestandsweise je nach den Standorts- und Bestockungsverhältnissen mit den Baumarten verglichen, die in der jeweils zu vermutenden (heutigen) potenziell natürlichen Waldgesellschaft vorkommen. Berücksichtigt wurden die Baumarten aller Bestandesschichten (auf Vollbestand reduzierte ideale Teilflächen). Dabei sind entsprechend der derzeit überwiegenden vegetationskundlichen Praxis Nadelbäume nicht als potenziell natürlich erachtet worden. Lediglich bei dem seltenen Biotoptyp der Sandkiefernwälder wurde von Kiefer als natürlicher Bestockung ausgegangen. Eine Verbesserung der Übereinstimmung würde sich ergeben, wenn auf weiteren armen Standorten der Ebenen die Kiefer und in den Hochlagen die Fichte als entwicklungsbeständig erachtet würde.“ (Weimann 1994)

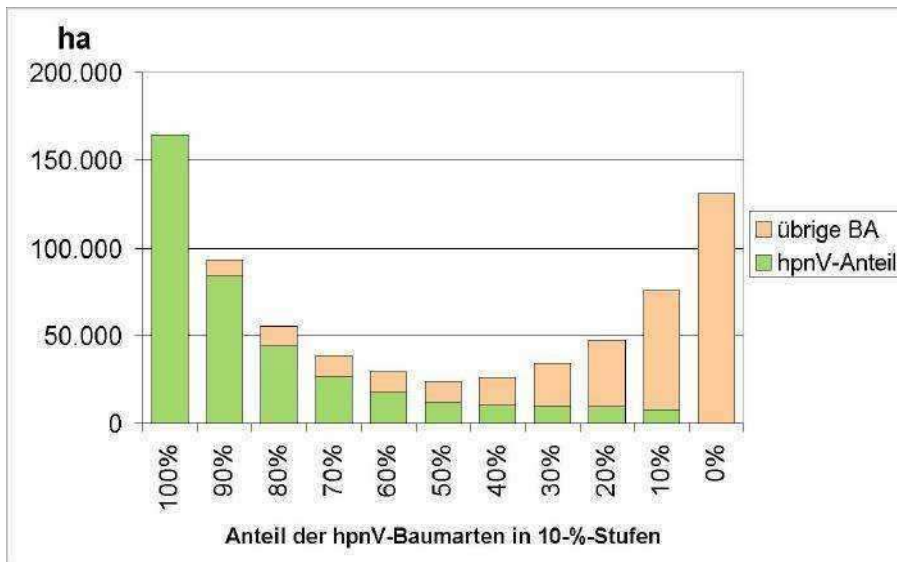


Abbildung 65: Übereinstimmung der Baumarten in den Beständen mit der hpnV: 2009 insgesamt 53,9 %.

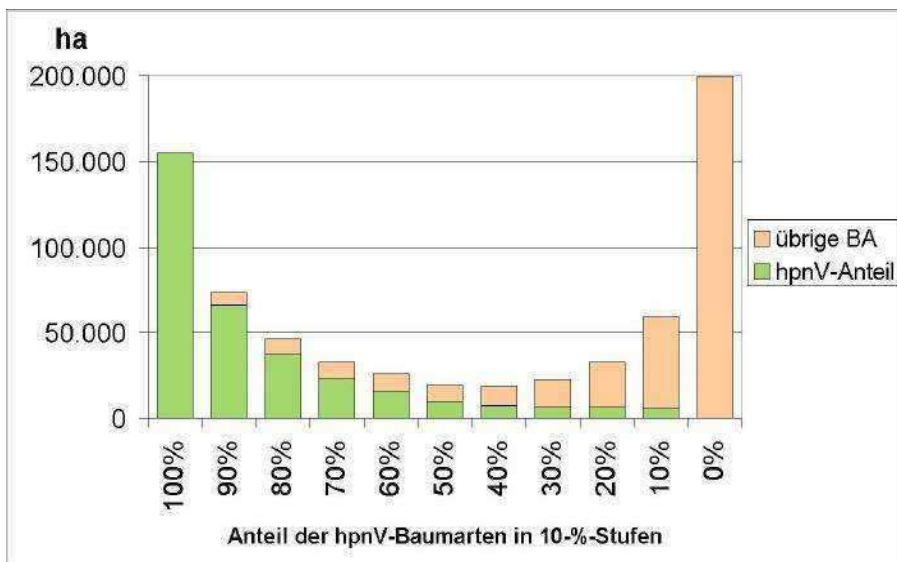


Abbildung 66: Übereinstimmung der Baumarten in den Beständen mit der hpnV: 1994 insgesamt 48,6 %.

Die Abbildungen 65 und 66 zeigen den Flächenanteil von Beständen mit 100 % hpnV-Baumarten bis 0 % hpnV-Baumarten in 10 %-Stufen in den Jahren 2009 und 1994.

Beim Vergleich beider Grafiken fällt besonders die Veränderung in der „0%-“ -Stufe auf: gab es 1994 noch 28 % der Bestandesfläche mit 0 Baumartenanteilen der hpnV, waren es 2009 nur noch 18 %. Hier schlägt sich vor allem der umfangreiche Voranbau mit Laubbäumen, meist Buchen, in den reinen Nadelbaumbeständen nieder. In allen anderen Stufen haben sich die Bestandesflächenanteile um 1 bis 2 %-Punkte erhöht. Dies dürfte auch eine Folge der natur-nahen Waldwirtschaft mit Förderung der hpnV-Arten sowie der immer häufiger werdenden Samenjahre bei den Laubbaumarten sein.

Naturwaldreservate in Hessen

Hessens 31 Naturwaldreservate bilden ein europaweit einmaliges System zur Beobachtung und Erforschung von unbewirtschaftet bleibenden Waldökosystemen.

22 von Ihnen besitzen bewirtschaftete Vergleichsflächen.

Das Forschungsprogramm umfasst:

- *die Eigenentwicklung der Waldstrukturen*
- *eine möglichst vollständige Inventur des Arteninventars*
- *den Einfluss der Schalenwildbestände auf die Baumartenzusammensetzung*
- *ein Monitoring durch periodische Wiederholung der Aufnahmen*
- *den Vergleich bewirtschafteter mit unbewirtschafteten Wäldern*

„Auf Empfehlung des Ausschusses für Landwirtschaft und Forsten hat der Hessische Landtag am 20.09.1988 die Einrichtung von Naturwaldreservaten beschlossen.“

„Durch eine langfristig konzipierte Ökosystemforschung sollen in Naturwaldreservaten Erkenntnisse über die natürlichen Entwicklungsabläufe von unbewirtschaftet bleibenden Waldökosystemen im Vergleich zu bewirtschafteten Wäldern gleicher Ausgangslage gewonnen werden.“ (Naturwaldreservate in Hessen, 1991, Einleitung)

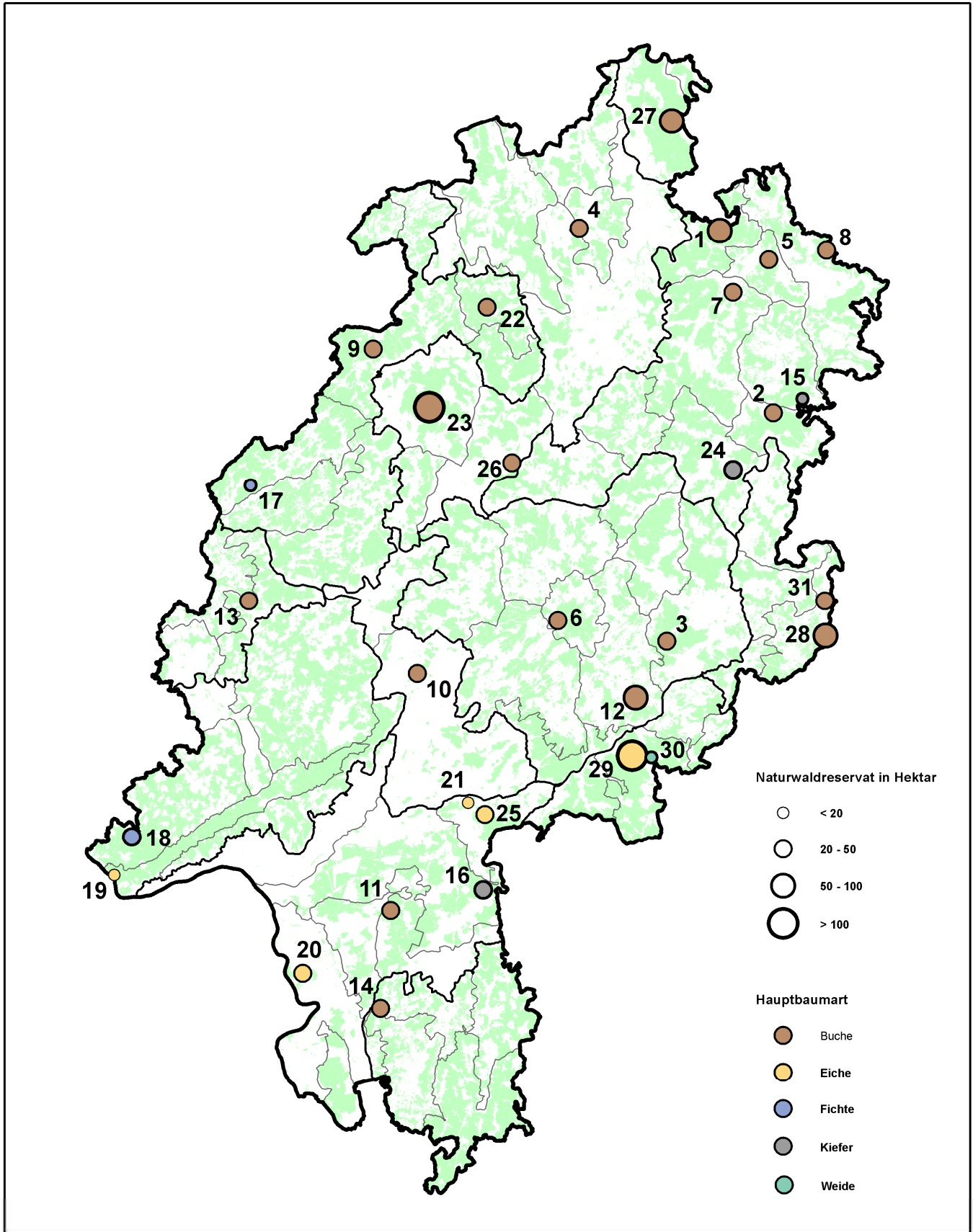
Sollten die Untersuchungsergebnisse zunächst vor allem Fragen zur Eigenentwicklung der Wälder, zu ihrer naturnahen Bewirtschaftung sowie zum Boden-, Biotop- und Artenschutz beantworten, dienen sie heute auch der Zustandserfassung im Rahmen der Biodiversitätskonvention der UNESCO. Darüber hinaus sind sie Anschauungsobjekte für Umweltbildung und Naturerlebnis.

Insgesamt sind 31 Naturwaldreservate (NWR) mit einer Fläche von 1.228 ha ausgewiesen, 22 von ihnen sind bewirtschaftete Vergleichsflächen mit 767,4 ha zugeordnet. In 20 Naturwaldreservaten ist die Buche die Hauptbaumart, in 5 sind es die Eichenarten, in 3 die Kiefer und in 2 die Fichte. 1 Reservat ist eine Sukzessionsfläche, die sich zu einem Auenwald entwickeln wird. In der Standortpalette sind die wichtigen Grundgesteine und Höhenlagen Hessens vertreten.

Kurz nach Einrichtung der Naturwaldreservate konnte das Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt/Main, für den größten Teil der zoologischen Forschung gewonnen werden. Zahlreiche weitere Wissenschaftler haben sich mit Teilaspekten der Flora, Fauna und dem Reich der Pilze befasst. So konnten in der Schriftenreihe „Naturwaldreservate in Hessen“ 15 umfangreiche wissenschaftliche Veröffentlichungen herausgegeben werden. Seit 2007 ergänzen nach und nach allgemeinverständliche Berichte, zum Beispiel zu den einzelnen Reservaten, die wissenschaftlichen Publikationen.



Foto: Volker Grundmann



Datengrundlage / Kartografie :
Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) in Gießen



Abbildung 67: Naturwaldreservate in Hessen.

Tabelle 16: Naturwaldreservate in Zahlen.

Nr.	Name	Forstamt	Hauptbaumart	Total ha	Vergleichsfläche ha	Beteiligte Waldgesellschaften	Geologie	Flächenstatus
1	Niestehänge	Hess. Lichtenau	Buche	68,7	60,4	submontaner u. montaner Hainsimsen-Buchenwald	Buntsandstein	Bannwald
2	Goldbach und Ziebachsrück	Rotenburg/ Bad Hersfeld	Buche	31,3	36,9	submontaner Hainsimsen - Buchenwald mit Tr.eiche	Buntsandstein	Bannwald
3	Schönbuche	Fulda	Buche	27,9	26,9	submontaner Hainsimsen- Buchenwald mit Tr.eiche	Buntsandstein	Bannwald
4	Wattenberg u. Hundsberg	Wolfhagen	Buche	42,1	33,7	submontaner u. montaner Waldmeister-Buchenwald	Basalt	Bannwald
5	Meißner	Hess. Lichtenau	Buche	42,8	43,3	montaner Waldmeister- (Waldschwingel-) Buchen- wald	Basalt	NSG
6	Niddahänge östl. Rudings- hain	Schotten	Buche	42,0	31,7	montaner Waldgersten- u. Waldmeister-Buchenwald; Schlucht- u. Blockwald	Basalt	Bannwald
7	Ruine Rei- chen-bach	Hess.Lichtenau	Buche	30,8	28,6	submontaner Waldgersten- Kalkbuchenwald; Seggen-Buchenwald	Muschelkalk	Bannwald
8	Hohestein	Wehretal	Buche	26,7	24,4	submontaner Waldgersten- Kalkbuchenwald	Muschelkalk	NSG
9	Haasenblick	Frankenberg	Buche	46,0	41,5	submontaner Hainsimsen- Buchenwald mit Tr.eiche	Schiefer/ Grauwacke	Bannwald
10	Waldgebiet östl. Oppers- hofen	Nidda	Buche	21,3	20,4	kolliner Waldmeister- Buchen- wald	Löss	Bannwald
11	Heegbach	Langen	Buche	28,1	14,4	kolliner Flattergras- Buchen- wald	Rotliegendes	Bannwald / NSG
12	Weiherskopf	Schlüchtern	Buche	52,0	34,9	submontaner-Waldmeister- Buchenwald	Basalt	Bannwald
13	Kreuzberg	Weilburg	Buche	48,3	34,0	submontaner Waldmeister- Buchenwald	Basalt	Bannwald
14	Kniebrecht	Darmstadt.	Buche	30,1	27,1	submontaner Waldmeister- Buchenwald	Grundgebirge	Bannwald
15	Schloßberg	Rotenburg	Kiefer	13,2	25,8	submontaner Hainsimsen- Buchenwald mit Tr.eiche	Buntsandstein	Bannwald
16	Zellhäuser Düne	Dieburg	Kiefer	21,7	18,2	Drahtschmielen-Trauben- eichenwald mit Kiefer	Flugsand	Bannwald
17	Zackenbruch	Herborn	Fichte	18,5	-	montaner Hainsimsen- Bu- chenwald	Schiefer/ Grauwacke	Bannwald
18	Wispertal	Rüdesheim	Fichte	21,1	-	submontaner Hainsimsen- Buchenwald mit Tr.eiche	Schiefer/ Grauwacke	Bannwald
19	Bodenthal	Rüdesheim	Tr.Eiche	10,6	-	Felsenahorn- Traubeneichen- wald	Schiefer/ Grauwacke	Bannwald
20	Karlswörth	Groß Gerau	St.Eiche, Es, UI	48,7	-	Hartholzau	Holozän	NSG
21	Bruchköbel	Wolfgang	St.Eiche	7,7	6,9	Stieleichen- Hainbuchen-wald	Pleistozän	Bannwald
22	Locheiche	Nationalpark Kellerwald- Edersee	Buche	34,8	-	montaner Hainsimsen- Bu- chenwald	Schiefer/ Grauwacke	National- park
23	Hohe Hardt u. Geiershöh/ Rothebuche	Burgwald/ Bad Hersfeld	Buche	140,2	-	submontaner Hainsimsen - Buchenwald mit Tr.eiche	Buntsandstein	Bannwald
24	Eichberg	Bad Hersfeld	Kiefer	25,8	22,3	submontaner Hainsimsen- Buchenwald mit Tr.eiche	Buntsandstein	Bannwald
25	Kinzigaue	Hanau- Wolfgang	St.Eiche	18,1	-	Stieleichen- Hainbuchenwald/ Hartholzau	Holozän	NSG
26	Hundsrück	Kirchhain	Buche	20,7	23,8	submontaner Hainsimsen- Buchenwald mit Tr.eiche	Löss	Bannwald
27	Weserhänge	Reinhardshagen	Buche	80,0	94,1	submontaner Hainsimsen- Buchenwald	Buntsandstein	Bannwald
28	Stirnberg	Hofbieber	Buche	71,1	-	obermontaner Zahnwurz- Bergahorn-Buchenwald	Basalt	NSG / Kernzone
29	Alsberger Hang	Schlüchtern	Eiche	117,9	113,3	submontaner Hainsimsen- Buchenwald mit Tr.eiche	Buntsandstein	Bannwald
30	Jossa-Aue bei Mernes	Jossggrund	Weide	9,5	4,6	Sukzessionsfläche (Auenwald)	Holozän	Bannwald
31	Langenstüttig	Hofbieber	Buche	30,3	-	montaner Waldgersten- Bu- chenwald	Basalt	NSG / Kernzone
		Gesamt		1.228,0	767,4			

Überraschende Ergebnisse der Naturwaldreservat-Forschung:

- *Das vorhandene Arteninventar ist rund dreimal so umfangreich, wie erwartet*
- *Zahlreiche Tierarten wurden für Hessen oder Deutschland neu oder wieder gefunden, einzelne Arten erstmals beschrieben*
- *Die Zahl bemerkenswerter Arten und solche der „Roten Listen“ ist ausgesprochen hoch*

Obwohl die Forschung in den Naturwaldreservaten auf viele Jahrzehnte angelegt ist und sein muss, hat sie bereits überraschende Ergebnisse erbracht: „Sie (Anm.: die Projektgruppe bei Senckenberg) konnte in den anfangs vom Naturschutz als viel zu klein gebrandmarkten Naturwaldreservaten von 8 - 140 ha eine völlig unerwartende Artenfülle ausmachen und Kenntnisse über unsere einheimischen Wälder revolutionieren.“ (Prof. Dr. Steininger, ehem. Direktor des Forschungsinstituts und Naturmuseums Senckenberg im Vorwort der Broschüre „Naturwaldreservate in Hessen“).

Hierzu einige Ergebnisse:

Für den Lebensraum aller mitteleuropäischen Buchenwälder wurde eine Größenordnung von 7.500 vorkommenden Arten geschätzt, für einzelne Waldgebiete mit einer vergleichbaren Flächengröße wie die der NWR wurden bisher 1.500 bis 1.800 Arten angenommen.

Im Naturwaldreservat „Niddahänge östlich Rudingshain“ (Basalt) konnten bisher 2.328 Arten bestimmt werden. Berücksichtigt man, dass dabei nicht die gesamte Fauna bestimmt wurde und ein Teil nur bis zu Gattungsebene, so schätzt Senckenberg eine Gesamtartenzahl von über 6.000 Arten. Die entsprechenden Zahlen für das NWR „Schönbuche“ (Buntsandstein) sind: 1.884 Arten bestimmt, hochgerechnet etwa 5.000 Arten. Das sind von den in Deutschland lebenden bis zu 40.000 landbewohnenden Tierarten (ohne Einzeller) 13 bis 15 % auf ca. 75 bzw. 55 ha oder 0,08 Promille der hessischen Waldfläche.

Vorläufige Ergebnisse der Inventuren (Besonderheiten, Rote-Listen-Arten und Artenzahlen, Stand 2009)

- 74 Tierarten wurden erstmals für Hessen nachgewiesen
- 4 Tierarten wurden erstmals für Deutschland nachgewiesen
- 3 Tierarten wurden als völlig neue Arten für die Wissenschaft erkannt und beschrieben
- 29 von der Wissenschaft als verschollen geglaubte Arten wurden wiedergefunden
- Die bisherigen Wirtschaftswälder beherbergen überraschend hohe Zahlen von Rote-Liste-Arten und Artenzahlen insgesamt (Stand 2007):

NWR Niddahänge	171 RL-Arten auf 73,7 ha,	geschätzte Artenzahl: ca. 6.000
NWR Schönbuche	128 RL-Arten auf 54,8 ha,	geschätzte Artenzahl: ca. 5.000
NWR Hohestein	110 RL-Arten auf 51,1 ha,	ähnliche Größenordnung
NWR Weiherskopf	41 RL-Arten auf 86,9 ha,	noch offen
- Zu Beginn ist kein Unterschied zwischen den Artenspektren der Reservatsflächen und ihren bewirtschafteten Vergleichsflächen festzustellen
- Die ökologischen Ansprüche vorkommender Arten an verschiedene Totholzqualitäten lassen auf die große Bedeutung einer „Totholztradition“ schließen
- In den ersten Jahrzehnten nach Einstellung der Nutzung ist mit einer Totholzanreicherung von mindestens 1 m³ je Jahr und Hektar zu rechnen
- Das Naturwaldreservat „Schönbuche“ belegt aber auch, dass Wirtschaftswälder ohne eine gute Totholztradition Lebensgemeinschaften mit vielen seltenen Tierarten beherbergen können, die insbesondere in den Offen- und Randstrukturen leben

- Eine vollständige Erforschung der Pilzsukzession an Windwurfbäumen hat im NWR Weiherskopf erstmals überhaupt stattgefunden
- Die Arten- und Individuenzahlen sowie der Ort ihres Auftretens im Gebiet variieren deutlich mit teils gegensätzlichen Tendenzen zwischen den Arten; es konnten daher keine „Zeiger“-Arten benannt werden. Es bestehen Zweifel, dass es eine „Zeiger-Art-Funktion“ gibt.

Das hessische Naturwaldreservate-Programm ist durch sein Vergleichsflächenkonzept einzigartig in Europa. Es repräsentiert schwerpunktmäßig die Buchenwälder im Zentrum ihres Verbreitungsgebietes auf einer breiten Standortspalette. Die intensive Inventur von Flora, Fauna, Pilzen und Flechten dient zugleich in hervorragender Weise der nationalen Biodiversitätsstrategie und kann durch ihren langfristigen Ansatz auch deren Monitoringverpflichtung für den Bereich der (Buchen-) Wälder dienen.

Altholzinseln (AHI)

Rund 960 Altholzinseln (AHI) mit ca. 1.700 ha Gesamtfläche wurden seit 1977 überwiegend im hessischen Staatswald ausgewiesen und aus der Bewirtschaftung genommen.

Altholzinseln dienen der Erhaltung und Vermehrung von Arten, die an alte Wälder gebunden sind. Die typische „Zielart“ der Altholzinseln ist der Schwarzspecht als Großhöhlenbauer mit seinen „Nachmietern“.

25 Jahre nach Etablierung des AHI-Programmes fand 2003 ein Altholzinselsymposium statt. Die hierfür durchgeführte Bestandskontrolle belegte den Erfolg dieser Naturschutzmaßnahme.

Die Großhöhlendichte, die Totholzmenge, die Avifauna, die totholzbewohnenden Käferarten und die Moosarten haben deutlich zugenommen und sind vielfältiger geworden.

Mit Erlass vom 25.07.1977 wurde die Ausweisung von Altholzinseln im hessischen Staatswald angeordnet. Altholzinseln sind Flächen von 0,5 bis 5 ha Größe, vor allem in Buchenbeständen, die als Lebensraum für die Fauna alter (Laubbaum-) Bestände dienen und zunächst für eine bestimmte Zeit (z. B. 25 Jahre), später auf Dauer nicht bewirtschaftet werden. Das ursprüngliche Ziel war, durch die Erhaltung von Bäumen mit Schwarzspechthöhlen seltenen Vogelarten, Säugern und Insekten mehr Lebensraum zu bieten, da gerade die Schwarzspechthöhlen von zahlreichen „Nachmietern“ genutzt werden. Deshalb sollte das Alter der Hauptschicht der Bestände mindestens 140 Jahre betragen und eine gute bis mittlere Bonität haben. Lange, freie Stämme ohne viel Unterstand und Verjüngung stärken die Attraktivität für die Schwarzspechte.

Darüber hinaus sollte die kleinflächige Entwicklung später Stadien der pflanzensoziologischen Klimaxgesellschaften eingeleitet und ermöglicht werden. Tierarten, die auf starke Baumdimensionen, Tot- und Moderholz und andere im Wirtschaftswald seltene Habitate angewiesen sind, vor allem auch Insekten mit mehrjähriger Entwicklungszeit (Hirschkäfer, große Bockkäfer) sollten hier ein Refugium erhalten.

Rund 960 Altholzinseln mit einer Gesamtfläche von 1.700 ha wurden ausgewiesen, davon 69 % im Staatswald und 31 % im Kommunalwald. Zwei AHI gibt es gemäß Forsteinrichtung im Privatwald. Als Hauptbaumarten der Bestände ist die Buche in 80 %, die Eiche in 14 %, sonstige Laubbäume in 2 % und Nadelbäume (Kiefer 2,3 %, Fichte 1,1 %, andere 0,6 %) in 4 % vertreten.

Von den Buchenbeständen, der für die Auswahl von AHI infrage kommenden 8. (141 - 160 Jahre) und 9. (> 160 Jahre) Altersklasse sind 2,5 % ausgewiesen. Das Durchschnittsalter der Buche im Hauptbestand liegt bei 180 Jahren, das der Eiche bei knapp 180 Jahren. Da die Bewirtschaftung der AHI-Bestände eingestellt ist, sind sie heute etwas dichter bestockt als die Bestände der entsprechenden Altersklassen im bewirtschafteten Wald und ihre Verjüngung unter Schirm ist deutlich geringer.

Das Ziel des AHI-Programmes, vielen Arten alter Wälder einen besseren und sichereren Lebensraum zu bieten, wurde erreicht. Die Totholzmenge und die Großhöhlendichte sind deutlich gestiegen, infolgedessen kommen z. B. eine arten- und individuenreichere Vogelfauna, mehr seltene, Totholz bewohnende Käferarten sowie mehr und seltenere Moosarten vor. Die Zahl der Rote-Liste-Arten ist wie in den Naturwaldreservaten erfreulich hoch. Im Durchschnitt der Buchen-AHI gehören 20 % der bestimmten „Totholz-Käfer“, in Einzelfällen über 30 % dazu.



Foto: Thomas Ullrich

Das AHI-Programm ist Bestandteil der Naturschutzleitlinie für den Hessischen Staatswald.

Nach 25 Jahren AHI-Programm fand 2003 ein Altholzinselsymposium statt. Eine hierfür durchgeführte Bestandskontrolle wurde erarbeitet und vorgestellt. Zwei Veröffentlichungen beschreiben ausführlich die Ergebnisse (z. B.: Jedicke, E. „Altholzinseln in Hessen“ 2006).

Natura 2000

Die Fläche der Natura 2000 - Gebiete in Hessen beträgt für die Fauna-Flora-Habitat-Gebiete (FFH) rund 209.000 ha und für die Vogelschutzgebiete (VSG) rund 311.000 ha mit gegenseitigen Überschneidungen, zusammen belegen sie 441.000 ha.

Hessen hat mit 232.390 ha FFH Wald-Lebensraumtypen (in und außerhalb von FFH-Gebieten) gut 15 % des deutschen Flächenanteils in der kontinentalen Region. Den Hauptanteil daran haben die Lebensraumtypen (LRT) Hainsimsen- und Waldmeister-Buchenwald mit 22,4 bzw. 13,4 % und die Auenwälder mit 10 % am deutschen Anteil der kontinentalen Region.

Die überschneidungsfreie Gesamtfläche der Natura 2000 - Gebiete im Staatswald (FFH und VSG) beträgt 139.500 ha und macht rund 43 % seiner Baumbestandsfläche aus.

Das europäische Schutzgebietssystem „Natura 2000“ umfasst die Vogelschutzgebiete (VSG) der Vogelschutzrichtlinie (79/409/EWG vom 2.4.1979) und die Arten und Gebiete der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (92/43/EWG vom 21.5.1992) der Europäischen Union. Das Ziel beider Richtlinien ist die Erhaltung der biologischen Vielfalt in Europa.



In Hessen kommen 42 Lebensraumtypen (davon 10 Wald-LRT) des Anhangs I der FFH-Richtlinie, 132 Tier- und Pflanzenarten der Anhänge II, IV und V der FFH-Richtlinie sowie 140 Vogelarten gemäß Vogelschutzrichtlinie (VS-RL) vor (ohne Osterweiterung 2004).

Gebiete der Vogelschutzrichtlinie und der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Hessen stehen komplett seit November 2007 (Tranchen 1-3 seit 2004) auf der EU-Liste der „Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung in der kontinentalen Region“ vom 15.01.2008. Hessen hat diese Natura 2000 - Gebiete mit einer Landesverordnung gesichert (GVBL vom 17.03.2008).

Tabelle 17: Hessische Flächenanteile der Natura 2000 - Gebiete, Baumbestandsfläche.

Natura 2000 im Wald	Baumbestandsfläche (ha)
Gesamtwaldfläche in FFH-Gebieten	156.466
Staatswaldfläche in FFH-Gebieten	80.700
Gesamtwaldfläche in VSG	181.959
Staatswaldfläche in VSG	90.175
Staatswaldfläche FFH- und VS-Gebiete überschneidungsfrei	139.538

Quelle: Naturschutzleitlinie für den Hessischen Staatswald 2011, S. 21

Die überschneidungsfreie Gesamtfläche der Natura 2000 - Gebiete im Staatswald macht rund 43 % seiner Baumbestandsfläche aus.

Tabelle 18: Baumartenaruppen und Altbestände der Wälder in FFH-Gebieten des Staatswalds.

Staatswaldfläche in FFH-Gebieten	ha	davon ohne Nutzung
Gesamtfläche	80.700	13.400
Buchen- und Edellaubbaumbestände	50.500	9.388
davon älter als 120 Jahre	15.000	3.600
Eichenbestände	10.700	2.350
davon älter als 160 Jahre	2.350	635
Sonstige Bestände	19.500	1.662

Quelle: Naturschutzleitlinie für den Hessischen Staatswald 2011, S. 22

Im Rahmen der Berichtspflicht gemäß FFH-Richtlinie sind unter anderem die Zustände der Lebensraumtypen nach ihrem Erhaltungszustand zu bewerten. Die Flächenbilanz und das Ergebnis für die Wald-LRT Hessens und Deutschlands zeigt die folgende Tabelle 19:

Tabelle 19: Wald-LRT-Bewertungen, Vergleich Hessen / Deutschland (hessische Zahlen sind Schätzwerte (Stand 2007)).

LRT-Code (Wälder)	LRT Bezeichnung	Deutsche Fläche kont. Reg. (ha) *)	Fläche HE (ha) *)	Anteil HE %	Gesamtbeurteilung HE	Gesamtbeurteilung DE
9110	Hainsimsen-Buchenwald (Luzulo-Fagetum)	590.216	132.000	22,4%	günstig	günstig
9130	Waldmeister-Buchenwald (Galio-Fagetum)	660.832	88.500	13,4%	günstig	günstig
9150	Mitteuropäischer Orchideen-Kalk-Buchenwald (Cephalanthero-Fagion)	32.329	1.350	4,2%	günstig	günstig
9160	Subatlantischer oder mitteleuropäischer Stieleichenwald oder Hainbuchenwald (Carpinion betuli) oder (Stellario-Carpinetum)	29.340	2.000	6,8%	ungünstig-schlecht	ungünstig-unzureichend
9170	Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald (Galio-Carpinetum)	66.487	450	0,7%	günstig	ungünstig-unzureichend
9180	Schlucht- und Hangmischwälder (Tilio-Acerion)	21.096	1.100	5,2%	ungünstig-schlecht	günstig
9190	Alte bodensaure Eichenwälder und Sandebenen mit Quercus robur	14.555	300	2,1%	ungünstig-schlecht	ungünstig-unzureichend
91D0	Moorwälder	19.814	90	0,5%	günstig	ungünstig-unzureichend
91E0	Auenwälder mit Alnus glutinosa und Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	60.282	6.000	10,0%	ungünstig-schlecht	ungünstig-unzureichend
91F0	Hartholzauenwälder mit Quercus robur, Ulmus laevis, Ulmus minor, Fraxinus excelsior oder Fraxinus angustifolia (Ulmenion minoris)	13.426	600	4,5%	ungünstig-schlecht	ungünstig-unzureichend

*) Gesamtfläche des LRT innerhalb und außerhalb von FFH-Gebieten; Quelle: FENA, Gießen (LRT = Lebensraumtyp der FFH-Richtlinie; kont. Reg. = kontinentale Region, Naturraum des LRT-Vorkommens; HE = Hessen, Hessen liegt vollständig in der kontinentalen Region; DE = Deutschland)

Die Zustandsbewertung der hessischen FFH-Gebiete ist bei den Buchenwald-LRT günstig wie auch in der deutschen Gesamtbewertung.

Die übrigen LRT sind teils günstiger, teils ungünstiger bewertet.

Die Bewertungsmaßstäbe in den verschiedenen Bundesländern sind unterschiedlich, so dass ein echter Vergleich nicht möglich ist.

Der Hainsimsen-Buchenwald ist die dominante hessische Waldgesellschaft. Da Hessen zugleich das buchenreichste Bundesland ist, besitzt es mit 22,4 % über ein Fünftel der Fläche für diesen Lebensraumtyp. Der Anteil der hessischen Waldfläche beträgt dagegen nur 7,5 % der bundesdeutschen Waldfläche. Weitere Vergleichszahlen in diesem Zusammenhang zeigt die folgende Tabelle:

Tabelle 20: Vergleichszahlen Deutschland / Hessen.

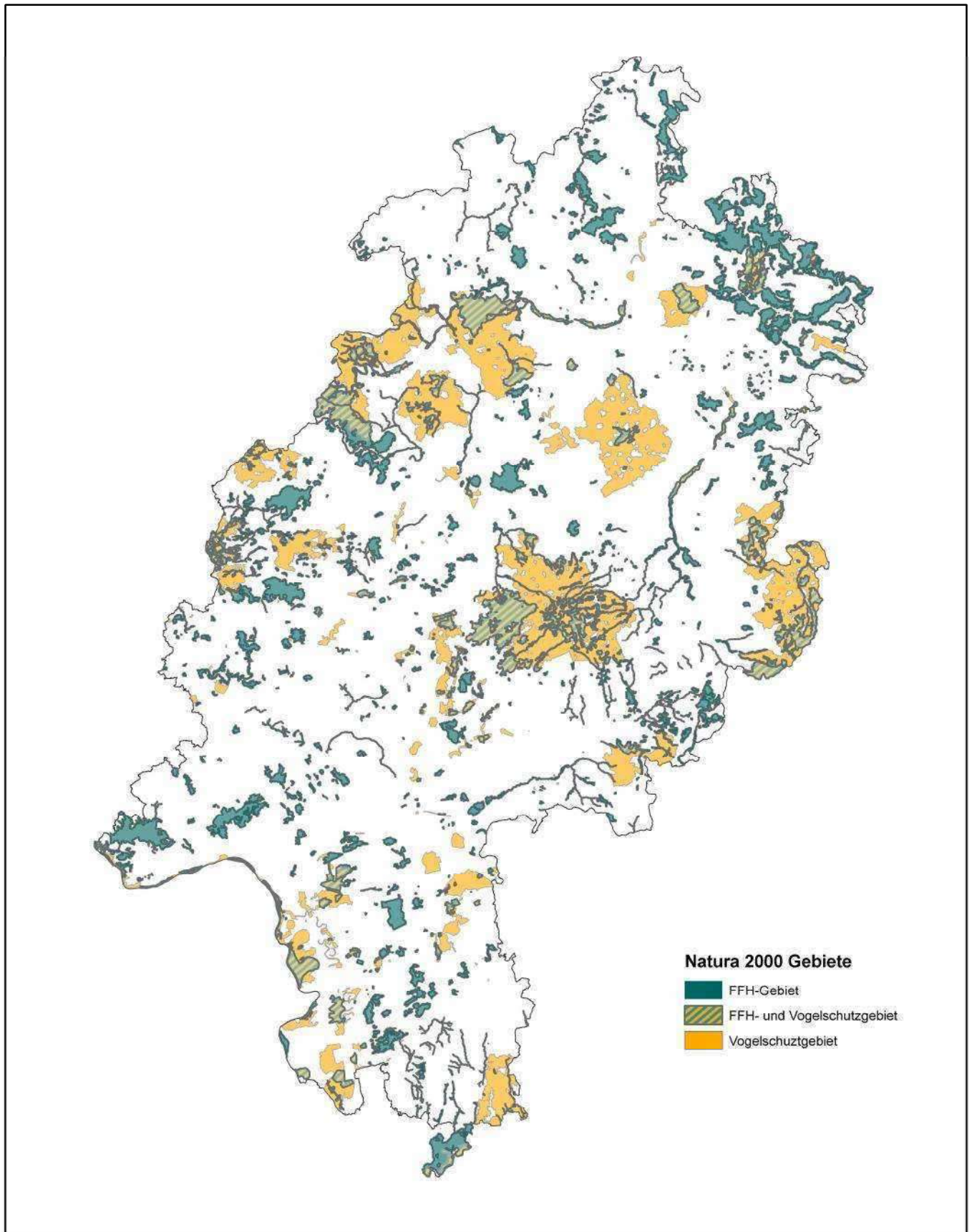
	Deutschland	Hessen	Anteil HE
LRT-Fläche kontinentale Region (ha)	* 1.508.377	232.390	15,4%
Waldfläche** (ha)	11.075.799	831.081	7,5%
Buchenfläche** (ha)	1.564.866	247.441	15,8%
Laubwaldfläche** (ha)	4.236.190	452.239	10,7%

* nur die LRT der kontinentalen Region, die auch in Hessen vorkommen;

** Quelle: BWI²



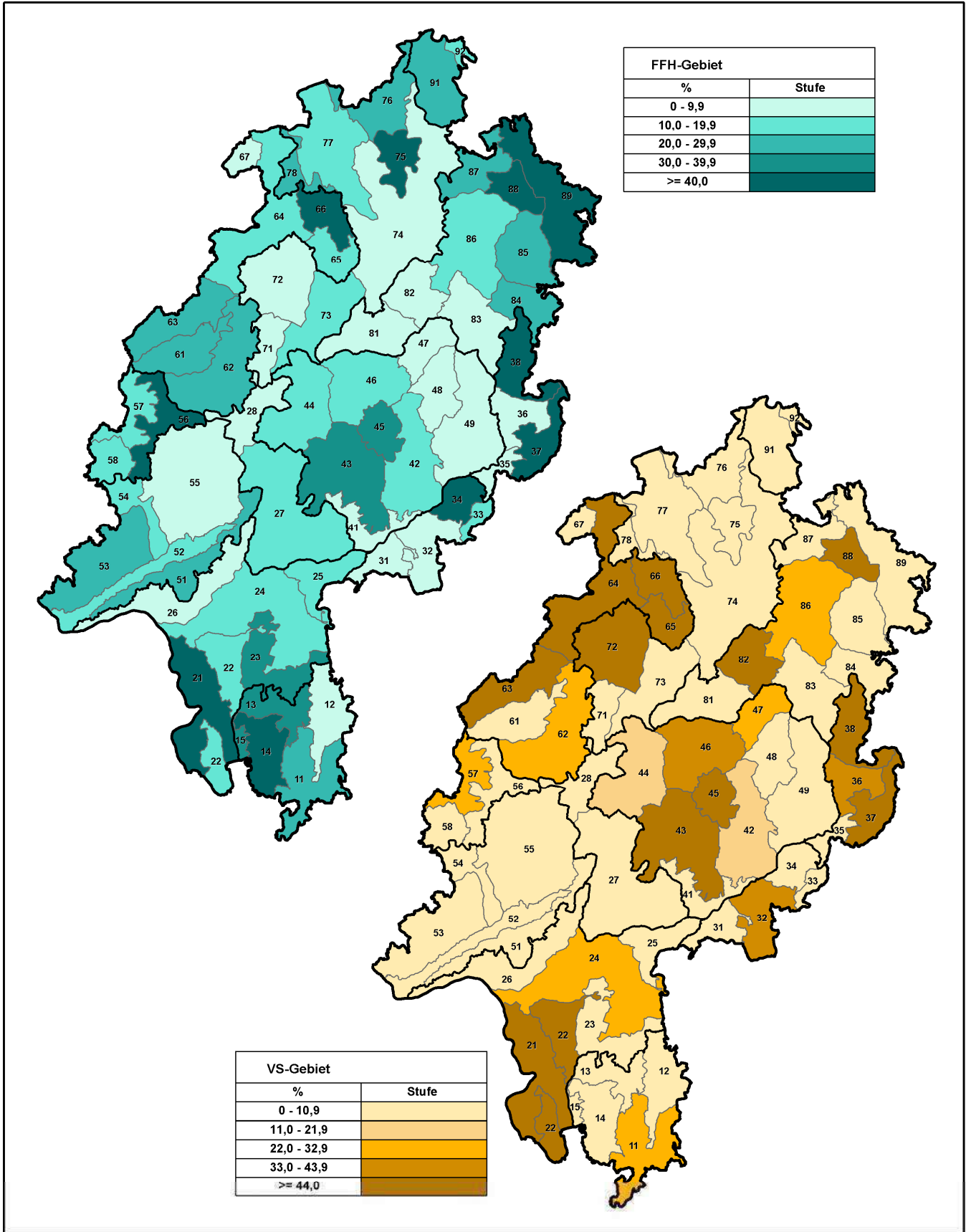
Foto: Volker Grundmann



Datengrundlage / Kartografie :
Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) in Gießen



Abbildung 68: Natura 2000 Gebiete in Hessen.



Datengrundlage / Kartografie :
Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) in Gießen



Abbildung 69: FFH- und Vogelschutzgebiete in Hessen.

Nutzungsverzichte im Staatswald, Prozessschutz

Im Jahr 2009 sind im Staatswald knapp 9.000 ha oder 2,6 % der Waldfläche auf der Basis von Rechtsverordnungen nutzungsfrei ihren natürlichen Prozessen überlassen.

Zusätzlich sind rund 1.140 ha Altholzinseln im Staatswald auf dem Wege der Selbstbindung nutzungsfrei.

Die Summe dieser Prozessschutzflächen beträgt rund 10.000 ha oder 2,9 % der hessischen Staatswaldfläche.

Die Nutzungsverzichte werden hier nur für den Staatswald beschrieben. Sie beruhen auf rechtlichen Bindungen oder auf Eigenbindung des Waldeigentümers. Rechtliche Bindungen liegen bei Ausweisungen durch Verordnungen oder andere Formen als Nationalpark (NLP), Biosphärenreservat (BSR), Naturschutzgebiet (NSG), Kompensationsflächen (KOMP) und Naturwaldreservate (NWR) vor. Eigenbindungen im hessischen Staatswald betreffen das Altholzinsel-Programm (AHI) (s. o.).

Nationalparke, die von der IUCN in der Kategorie II anerkannt werden, müssen auf mindestens 75 % ihrer Fläche nutzungsfrei sein und der natürlichen Entwicklung überlassen bleiben. Für den hessischen Wald-Nationalpark Kellerwald - Edersee ist mit Ausnahme der Jagd die Nutzungsfreiheit nach 6 Jahren bereits in der Größenordnung von 90 % erreicht. Die jagdliche Problematik liegt darin, dass ein Aussetzen der Jagd zu unnatürlich hohen Schalenwildbeständen führen kann, die eine natürliche Entwicklung des Waldes be- oder verhindern. Die Funktion hier fehlender großer Beutegreifer wie Wolf und Bär spiegelt sich in dem volkstümlichen Spruch wieder: „Wo der Wolf jagt, wächst der Wald“. Erkenntnisse aus dem Karpatenraum und amerikanischen Großschutzgebieten belegen den Wahrheitsgehalt der alten Volksweisheit.

Ein qualitativ besonders wertvoller Teil des Nationalparks wurde im Juni 2011 zusammen mit anderen Buchenwaldgebieten Deutschlands durch die UNESCO als Weltnaturerbe anerkannt.

Im hessischen Teil des Biosphärenreservats Rhön und in hessischen Naturschutzgebieten sind Kernzonen mit Nutzungsverzicht ausgewiesen.

Kompensationsflächen können zum Ausgleich für große Eingriffe in Natur und Landschaft als Prozessschutzflächen ausgewiesen werden. Sie besitzen dann eine rechtliche Bindung.

Die Auswertung der Prozessschutzflächen mit rechtlicher oder mit Selbstbindung und unter Berücksichtigung von Überlagerungen mehrerer Schutzkategorien zeigt folgende Tabelle:

Tabelle 21: Prozessschutzflächen mit rechtlicher oder mit Selbstbindung und unter Berücksichtigung von Überlagerungen mehrerer Schutzkategorien.

Gebietskategorie	Fläche (ha)	NLP	BSR	NSG-PRZS	KOMP	NWR	AHI	W.a.r.B.	abzüglich Überlagerung
Nationalpark (NLP)	5.217	x							5.217
Biosphärenreservat Rhön (BSR), Kernzone	892	0	x						892
Naturschutzgebiete mit Prozessschutz (NSG-PRZS)	3.135	471	879	x					1.785
Kompensationsflächen mit Prozessschutz (KOMP)	101	0	0	24	x				77
Naturwaldreservate (NWR)	1.246	35	92	266	0	x			853
Zwischensumme									8.824
Altholzinseln (AHI)	1.180	6	7	11	0	14	x		1.142
Wald außer regelmäßigem Betrieb (W.a.r.B.)	15.378	41	790	1.732	62	826	932	x	10.995
Zwischensumme									12.137
Flächensumme ohne Überlagerung (ha)									20.961

Quelle: Naturschutzleitlinie für den Hessischen Staatswald 2011, S. 17

In der Tabelle 21 sind die Gebietskategorien und ihre Flächen in der ersten und zweiten Spalte eingetragen. Liegen andere Schutzkategorien teilweise auch auf Flächen der zweiten Spalte, sind sie in den weiter rechts stehenden Spalten aufgeführt. Sie werden in der letzten Spalte vom Betrag der zweiten Spalte abgezogen, so dass diese Flächenangaben überlagerungsfrei sind.

Demnach sind 8.824 ha Staatswaldfläche aufgrund von Rechtsverordnungen ohne Nutzung und 1.142 ha aufgrund der Selbstbindung des Waldeigentümers, zusammen 9.966 ha. Diese Flächen sind zugleich im Sinne der Nationalen Biodiversitätsstrategie als „Wildnisflächen“ der Kategorie „c Wildniswiederherstellung“ zu bewerten. Wildnisgebiete der Kategorien „a unberührte Gebiete“ und „b natürliche Gebiete“ gibt es in Mitteleuropa praktisch nicht mehr.

Die Gebietskategorie Wald außer regelmäßigem Betrieb (W.a.r.B.) ist definitionsgemäß immer für den Forsteinrichtungszeitraum von 10 Jahren ohne Nutzungsansatz. Maßnahmen im Sinne des Naturschutzes (z. B.: Nadelbaumaushieb) und der Verkehrssicherung sind zulässig. In sehr vielen Fällen sind W.a.r.B. - Flächen seit mehreren Einrichtungsperioden als solche ausgewiesen.

Insgesamt sind 160.000 ha oder 47 % der Staatswaldfläche mit unterschiedlichen Naturschutzfunktionen belegt.

Neben den nutzungsfreien Flächen sind erhebliche Staatswaldflächen mit weiteren, weniger intensiven Naturschutzfunktionen belegt. Rund die Hälfte der 320.000 ha Baumbestandsflächen erfüllt eine oder mehrere naturschutzrelevante Funktionen mit unterschiedlich großen Einschränkungen für die Waldwirtschaft. Für die 22.000 ha umfassenden forstlichen Nebenflächen (Freiflächen) gilt das Gleiche.

Tabelle 22: Gesamtübersicht ohne Überlagerungen.

Waldfunktion für Naturschutz	Status	Staatswaldfläche in ha	
		Baumbestandsfläche	Freiflächen
Nationalpark	ausgewiesen	5.217	293
Biosphärenreservat Kernzone	ausgewiesen	892	102
Biosphärenreservat Pflegezone A+B	ausgewiesen	3.976	454
Biosphärenreservat Entwicklungszone	ausgewiesen	3.357	177
Naturschutzgebiete (komplett)	ausgewiesen	10.929	3.656
Naturschutzgebiete, nur Prozessschutzfläche	ausgewiesen	3.135	823
FFH-Gebiete	ausgewiesen	80.753	5.696
Vogelschutzgebiete	ausgewiesen	90.175	5.206
Naturwaldreservate	faktisch	1.246	30
Altholzinseln	faktisch	1.180	0
Kompensationsflächen	rechtlich gebunden	126	10
Kompensationsflächen Ökokonto	durchgeführt, noch ohne Rechtsbindung	110	2
Wald außer regelmäßigem Betrieb (W.a.r.B.)	faktisch	15.378	0

Quelle: Naturschutzleitlinie für den Hessischen Staatswald 2011, S. 21

Überlagerungsfrei sind 160.000 ha des hessischen Staatswaldes mit Naturschutzfunktionen unterschiedlicher Intensitätsstufen belegt.

Zur Entwicklung der Wald - Naturschutzziele

Die Schutzziele für den Naturschutz im Wald haben sich im Verlauf der vergangenen 40 Jahre in mehreren Schritten verändert.

In vielen Wald-Naturschutzgebieten verbietet die Schutzverordnung nicht grundsätzlich die Bewirtschaftung. Das führt aus heutiger Sicht bei vielen Menschen zu Unverständnis. Deshalb soll die Geschichte des Wald-Naturschutzes in Hessen mit der Entwicklung der Schutzziele kurz angesprochen werden.

Das europäische Naturschutzjahr 1970 führte in den Jahren bis 2000 zu einem starken Ansteigen der Naturschutzgebietsfläche in Hessen. Im selben Zuge veränderten sich, wie die Naturschutz-Verordnungen belegen, die angestrebten Naturschutzziele für den Wald kontinuierlich und erheblich, etwa in der nachstehenden sowie in der Grafik vermerkten Abfolge:

- Erhaltung der Laubwaldgesellschaften gegen eine Umwandlung in Nadelwald, zunächst ohne weitere Einschränkungen
- Nutzungseinschränkungen und -auflagen, z. B. für Umtriebszeiten, Mischbaumarten
- Genehmigungsvorbehalte der Oberen Naturschutzbehörden für den Fall von Nutzungsabsichten
- Vollständiger Nutzungsverzicht, ggf. mit Auflagen zur Nadelbaumentfernung

- Schutz der im Ökosystem „Laubwald“ ablaufenden Prozesse, so genannter Prozessschutz
- Repräsentanz der verschiedenen Waldökosysteme in Naturschutzgebieten, also auch der häufigen Waldgesellschaften, wie des Hainsimsen-Buchenwaldes
- Herstellung von Wildnisgebieten (im Anhalt an die US-amerikanische „wilderness“)
- Integrität der Wald-Ökosysteme, damit ist im Gegensatz zum amerikanischen Fachterminus die Vollständigkeit und Unversehrtheit des jeweiligen Ökosystems gemeint; im ursprünglichen Sinne wird die Funktionsfähigkeit eines anthropogenen Ökosystems mit diesem Begriff charakterisiert.

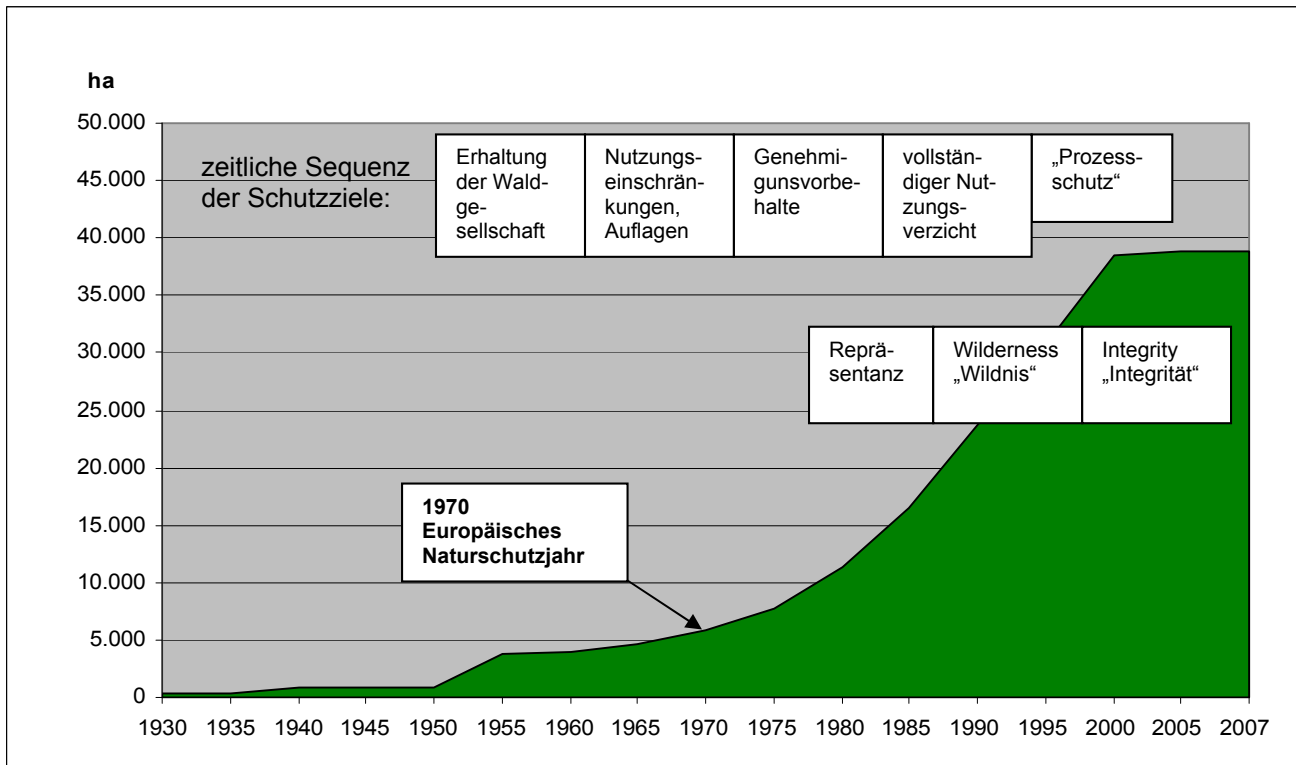


Abbildung 70: Flächenentwicklung der ausgewiesenen Naturschutzgebiete in Hessen.

Die Schutzverordnungen der jeweiligen Naturschutzgebiete spiegeln diese Entwicklung wider. Daher darf in vielen älteren Naturschutzgebieten eine entsprechende, verordnungskonforme Nutzung stattfinden.

Die Kenntnis dieses Wandels der Schutzziele ist für das Verständnis des Waldnaturschutzes und seiner Schutzverordnungen aus heutiger Sicht erforderlich.

Wald außer regelmäßigem Betrieb – W.a.r.B.

Wald außer regelmäßigem Betrieb (W.a.r.B.) bedeutet den Verzicht auf Holznutzung im Planungszeitraum. Die Ausweisung kann ökonomische, ökologische oder andere Gründe haben.

Die Ausweisung gilt zwar nur für den betreffenden Planungszeitraum, wird aber meist seit mehreren Planungszeiträumen weitergeführt.

Der W.a.r.B. spielt als „Suchraum“ für das Kernflächenkonzept der Naturschutzleitlinie eine wichtige Rolle.

Prozessschutzflächen für Naturschutzzwecke werden in der Regel auch als W.a.r.B. verschlüsselt.

„Waldflächen, die der Holzproduktion dienen und in denen planmäßig Holznutzung betrieben wird, gelten als Wald im regelmäßigen Betrieb (Wald i. r. B.)“

„Waldflächen, bei denen die Holzproduktion als Ziel im Planungszeitraum ausscheidet, gelten als Wald außer regelmäßigem Betrieb (Wald a. r. B.). Gründe für die Abgrenzung können je für sich sein:

- *Ein angemessenes Verhältnis zwischen Holzerträgen und Aufwand ist wegen ungünstigen Standorts bei Beibehaltung der derzeitigen Bestockung nicht zu erwarten;*
- *Maßnahmen zur Förderung der Holzproduktion lohnen sich wegen der geringen Qualität der Bestockung nicht;*
- *Maßnahmen zur Förderung der Holzproduktion oder der Holznutzung sind wegen anderer Wirtschaftsziele zu unterlassen.*

Nach dem Willen des Waldbesitzers kann dafür die besondere biologisch-ökologische Bedeutung im Vordergrund stehen.“

So beschreibt die Hessische Anweisung für Forsteinrichtungsarbeiten - HAFEA vom 21. August 2002 (Staatsanzeiger Seite 3680) den Wald im regelmäßigen Betrieb (W.i.r.B.) und die Bedingungen für die Ausweisung des Waldes außer regelmäßigem Betrieb (W.a.r.B.). Seit 1980 ist auch der Wirtschaftsverzicht aus Gründen der Schutz- und Erholungsziele im Datensatz als W.a.r.B. zu verschlüsseln (s.o. 3. Tiré „Wegen anderer Wirtschaftsziele...“). Obwohl die Eigenschaft einer Waldfläche als W.a.r.B. bei jeder Einrichtungserneuerung, also alle 10 Jahre, neu zu überprüfen ist, haben große Teile des W.a.r.B. eine jahrzehntelange Tradition des Nutzungsverzichts. Dennoch kann diese Widmung im Rahmen einer Einrichtungserneuerung wieder überprüft und ggf. zurückgenommen werden.

Für den W.a.r.B. im Staatswald gilt ein grundsätzlicher Nutzungsverzicht. Holznutzung ist im Einzelfall nicht ausgeschlossen, aber den Naturschutzbelangen unterzuordnen. Auf Nutzung in Laubbaum-Altbeständen ist grundsätzlich zu verzichten.

Die Nutzung ist danach im Einzelnen nur erlaubt:

- für die Sicherstellung des Waldschutzes benachbarter Flächen (z. B. vor Borkenkäfern)
- für den Auszug von nicht standortgerechter Bestockung
- zur Verkehrssicherung.

Die Gesamtflächengröße des Waldes außer regelmäßigem Betrieb hat sich seit 1994 kaum verändert. Sie stieg mit + 2.480 ha von 5,23 auf 5,5 % im gesamten erfassten Wald in Hessen und um gut 1 % im Staatswald. In diesen Zahlen ist der zwischenzeitlich ausgewiesene Nationalpark Kellerwald-Edersee nicht mit seiner ganzen Fläche, sondern nur mit den schon 1994 enthaltenen W.a.r.B.-Flächen enthalten.

Auf den folgenden Seiten werden die Verteilung der W.a.r.B.-Flächen in Hessen sowie seine Bestände und Standorte näher beschrieben.

Die W.a.r.B.-Fläche, ihre Verteilung in Hessen und in den forstlichen Wuchsbezirken

Wegen der Vielfalt der Ausweisungsgründe hat der W.a.r.B. eine ausgesprochen zerstreute Verbreitung über ganz Hessen. Schwerpunkte liegen aus standörtlichen Gründen im Schiefergebirge.

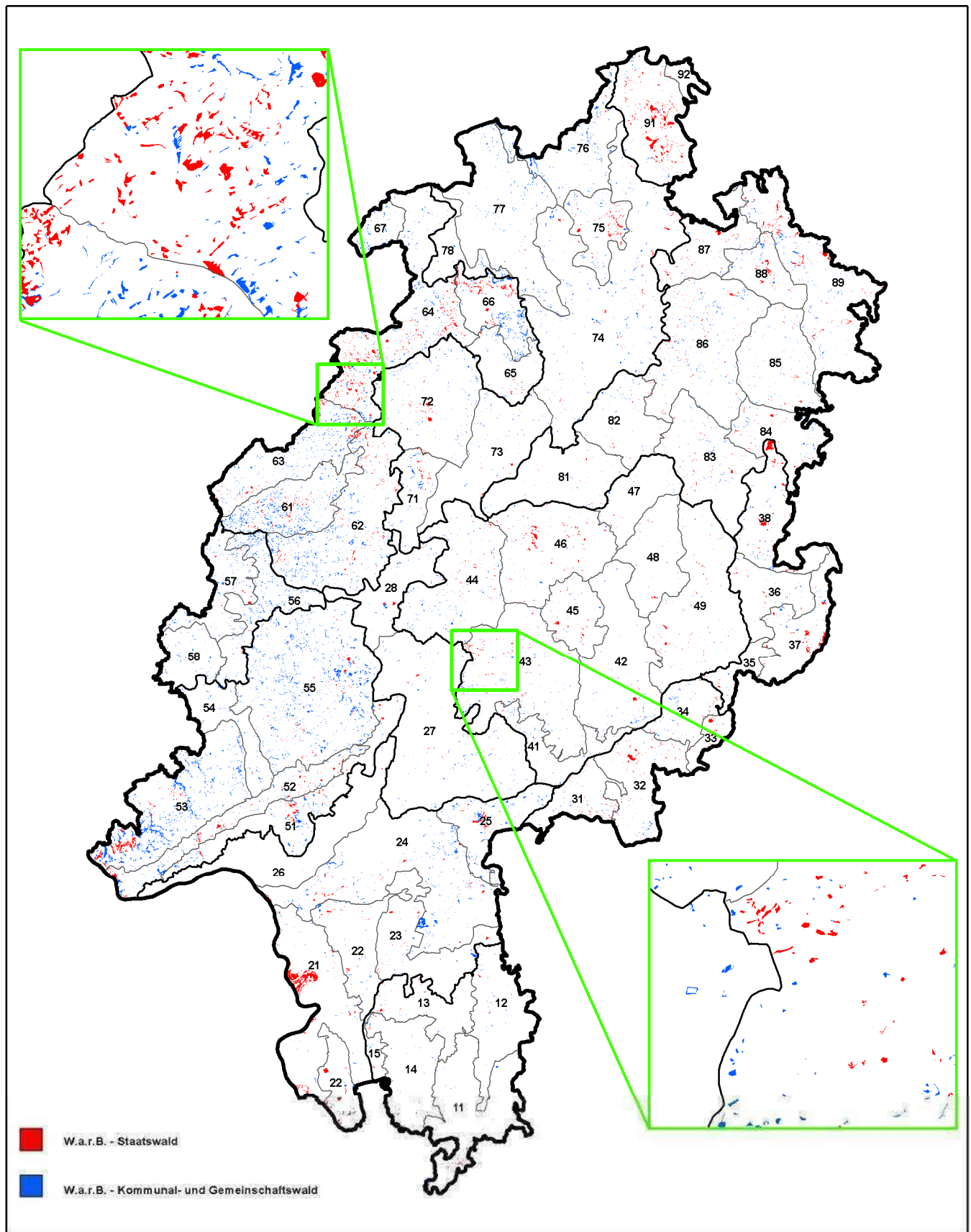
In dieser Verbreitungsform nutzungsfreier Flächen kann man Teile eines waldinternen Biotopverbundsystems sehen.

Die W.a.r.B.-Fläche im hessischen Staats-, Körperschafts- und Gemeinschaftswald beträgt 2009 im FE-Datenbestand 38.670 ha, was 6,03 % der Baumbestandsfläche entspricht. Die Flächen des Nationalparks und des größten hessischen Naturschutzgebiets „Kühkopf und Knoblochsau“ sind in diesem Wert nicht enthalten, ebenso nicht die forstlichen Nebenflächen, die als W.a.r.B. ausgewiesen, aber nicht mit Wald bestockt sind. Die Gesamtfläche beträgt danach 2009 rund 44.000 ha.

Wie die Übersichtskarte (Abbildung 71) zeigt, ist der W.a.r.B. in unterschiedlich großen Flächen über den Wald in ganz Hessen verteilt. In den Ausläufern des Rheinischen Schiefergebirges, vom Taunus bis zum Kellerwald, häufen sich aufgrund der Standortverhältnisse die W.a.r.B.-Ausweisungen. Insgesamt gibt es jedoch keine Region ohne W.a.r.B.. Natürlich ist seine Dichte in den hessischen Senken von der Wetterau bis zur Kasseler Senke wegen Waldmangels gering.

Im Grunde kann man den W.a.r.B. mit seiner hessenweiten Verteilung als Teil eines waldinternen Biotopverbundsystems sehen. Er ist in den naturnah bewirtschafteten, mit den Biotopflächen der Hessischen Biotopkartierung (HB) und mit Habitatbäumen und -flächen ausgestatteten Wirtschaftswald eingebettet. Die Regelungen der Naturschutzleitlinie von Hessen-Forst werden in den kommenden Jahren z. B. mit den „Naturschutzkernflächen“ noch zu einer Ergänzung dieses Systems führen.

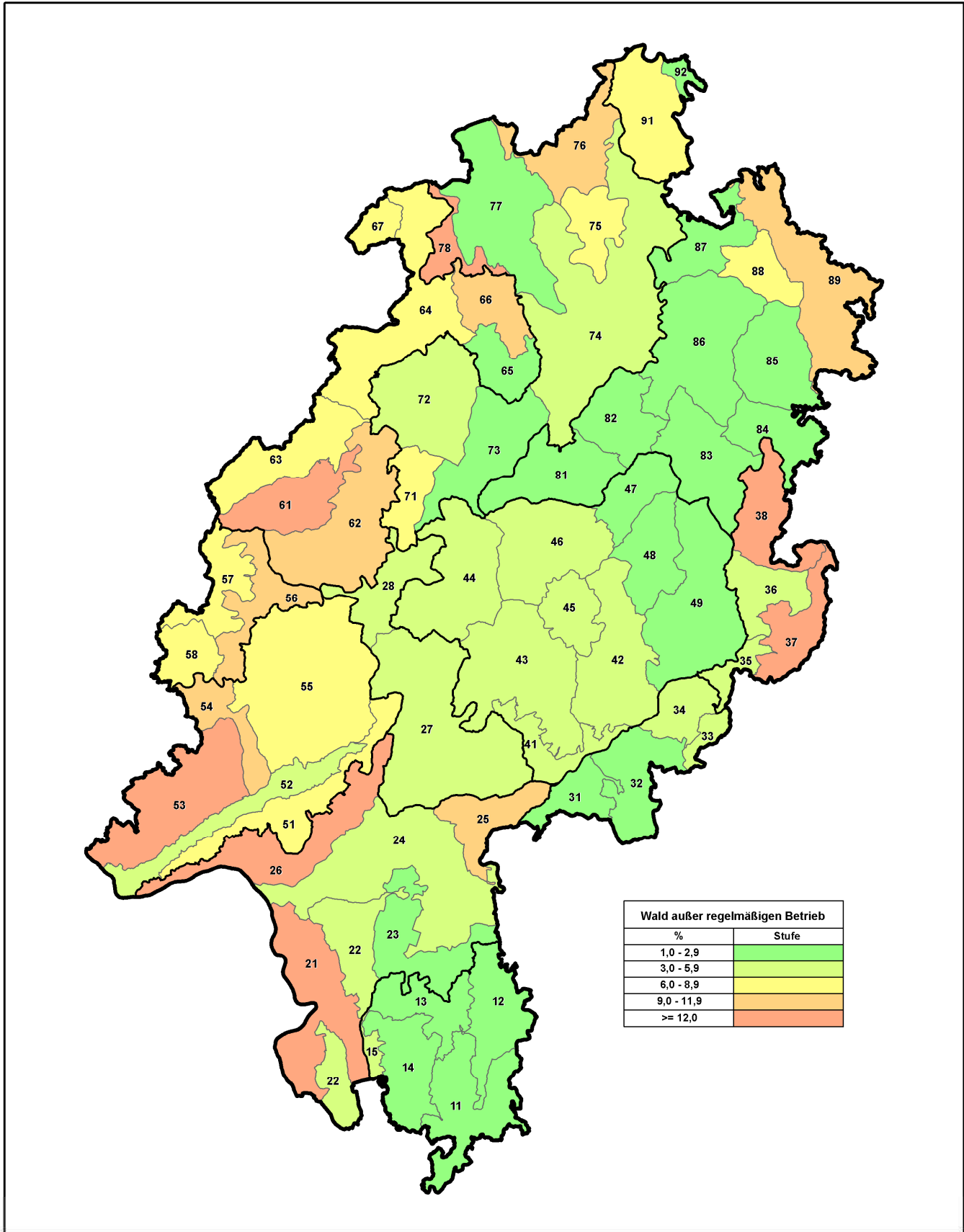
Zu erwähnen ist noch, dass die Waldfunktionen (siehe auch Kap. Funktionen) im W.a.r.B. einen höheren Belegungsgrad (0,9) und eine höhere Überlagerungsdichte (2,4) haben als im gesamten Wald (0,8 bzw. 2,1).



Datengrundlage / Kartografie :
Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) in Gießen



Abbildung 71: Die Verteilung von Wald außer regelmäßigem Betrieb (W.a.r.B.) in Hessen.



Datengrundlage / Kartografie :
Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) in Gießen



Abbildung 72: W.a.r.B.-Anteile in den Wuchsbezirken.

Die Standorte im W.a.r.B.

Die Hälfte der W.a.r.B.-Fläche ist von den für den Naturschutz besonders interessanten nassen, trockenen und nährstoffarmen Extremstandorten geprägt.

Diese seltenen Standorte sind hochprozentig als W.a.r.B. ausgewiesen.

Edel- und Weichlaubebäume beherrschen den nassen, Eichen den trockenen Bereich und Buchen die mittleren Standorte.

Die extremen Bereiche der Standortpalette sind als Sonderstandorte eher von geringem wirtschaftlichem Interesse, andererseits aufgrund ihrer Seltenheit und aus Sicht des Naturschutzes besonders interessant. In der hessischen forstlichen Standortkartierung sind dies nach der Wasserhaushaltsstufe die nassen, mäßig trockenen, trockenen und sickerfeuchten Standorte und nach der Nährstoffversorgung (Trophie) die nährstoffärmsten (oligotrophen) und die extremen Kalkstandorte. Da es in Hessen keine extremen Höhenlagen gibt, die ebenfalls als Sonderstandorte interessant wären, wird bei der Darstellung auf die höhenzonale Gliederung der Standorte verzichtet. Entsprechendes gilt auch für die Klimatönung, da Hessen im Übergangsbereich zwischen der atlantischen und der kontinentalen Klimazone liegt. Beide Standortfaktoren haben hier nur mäßig modifizierende Wirkung für die Baumarteneignung. Die genannten Extremstandorte machen knapp die Hälfte (45,1%) der W.a.r.B.-Fläche aus.

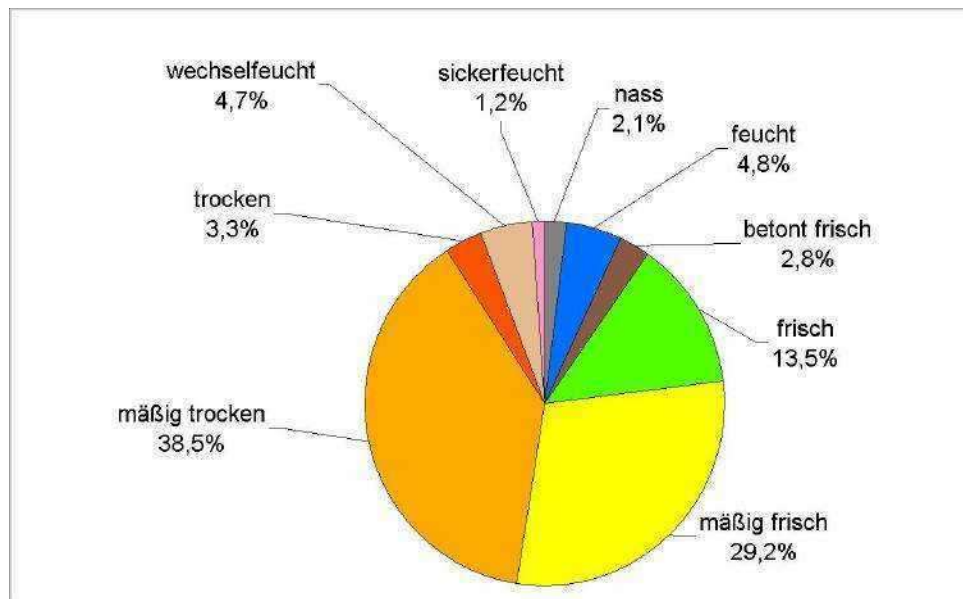


Abbildung 73: Die Verteilung der Wasserhaushaltsstufen im W.a.r.B. 2009.

Die sehr nährstoffarmen (oligotrophen) Standorte findet man in Hessen nur auf rund 1 % der Waldfläche. 15 % von ihnen sind W.a.r.B., drei Viertel davon sind mit Eichen, Buchen und den anderen Laubbaumarten bestockt, ein knappes Viertel mit den anspruchslosen Kiefern.

Besonders interessant ist die Frage, welcher Flächenanteil in den verschiedenen Wasserhaushaltsstufen als W.a.r.B. ausgewiesen ist und welche Baumarten darin vertreten sind. Die folgenden beiden Abbildungen 74 und 75 geben die Antworten. Allein 98 % der trockenen Standorte befinden sich im W.a.r.B., von den nassen und mäßig trockenen sind es mehr als 50 %. Von den sickerfeuchten Standorten, die weniger zu den extremen Standorten zählen, aber wegen ihres besonderen Wasserregimes auffallen, ist es ein gutes Viertel.

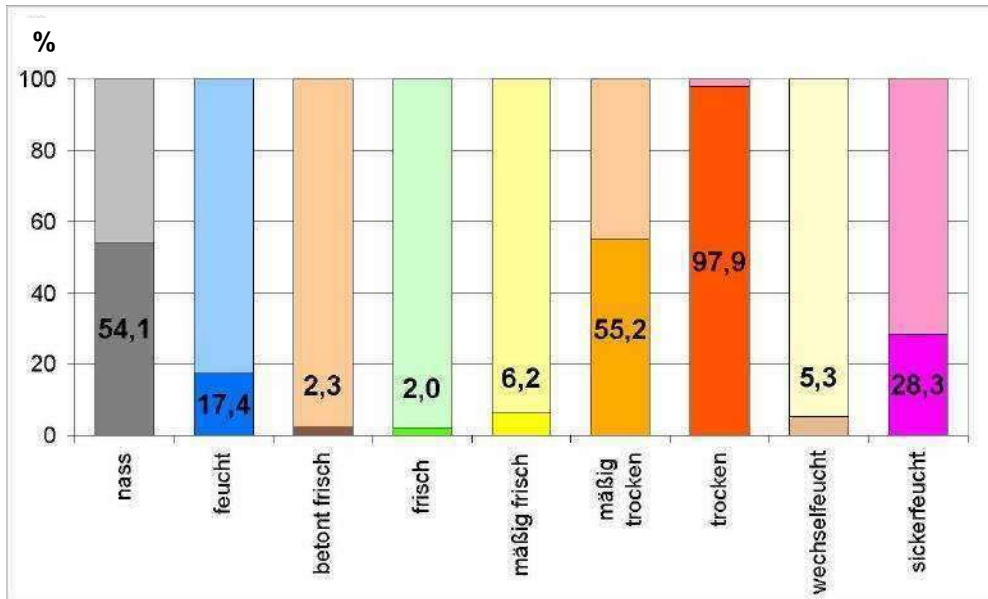


Abbildung 74: W.a.r.B.-Anteile an den Flächen der Wasserhaushaltsstufen 2009.

Den Vergleich der Wasserhaushaltsstufen innerhalb der drei Trophiebereiche im W.a.r.B. und insgesamt zeigt die Abbildung 75. Auch hier ist der Trend zu den Extremstandorten im W.a.r.B. unübersehbar. Die frischen und mäßig frischen Standorte sind im W.a.r.B. stark reduziert.

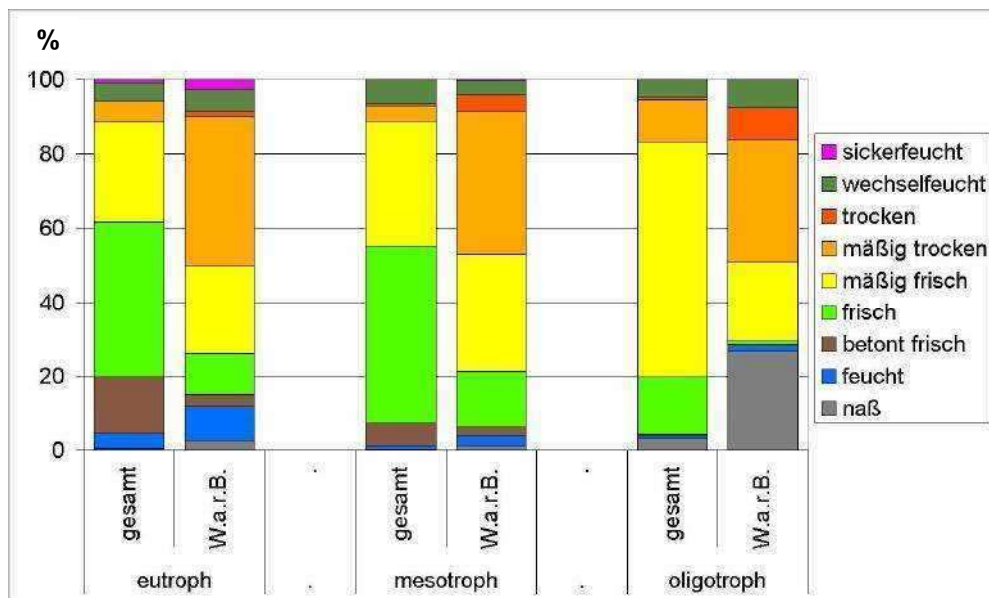


Abbildung 75: Trophie und Geländewasserhaushalt insgesamt und im W.a.r.B. 2009.

Die Baumarten folgen nach ihren Präferenzen dem Wassergradienten: Die Edel- und Weichlaubebäume beherrschen die nassen Standorte, die Eichen, vor allem die Traubeneiche, nehmen zur trockenen Seite hin zu. Die Mitte wird deutlich von der Buche dominiert. Die beiden nicht in die „Wasserreihe“ passenden Standortstypen haben ihre eigene Baumartenpalette: Stieleiche, Edel- und Weichlaubebäume beherrschen den wechselfeuchten, Buche und Edellaubebäume den sickerfeuchten Bereich.

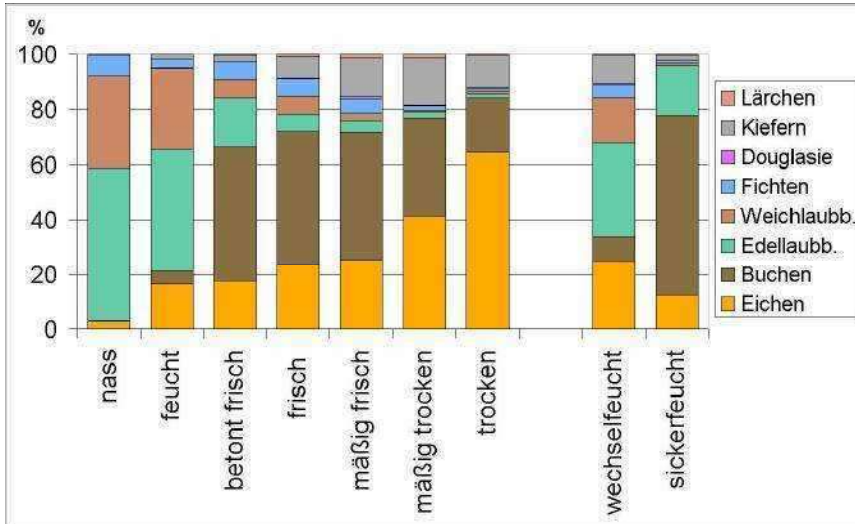


Abbildung 76: Baumartenverteilung in den Wasserhaushaltsstufen des W.a.r.B. 2009.

Die Bestände der 8 Baumartengruppen im W.a.r.B.

Gut 82 % der Bestände im W.a.r.B. werden von den heimischen Laubbaumarten geprägt. Da auch die Kiefer auf nassen, schwach nährstoffversorgten sowie sehr trockenen Standorten in Hessen zu den heimischen Baumarten zählt, bleibt mit den Fichten, Douglasien und Lärchen nur ein sehr geringer Teil der W.a.r.B.-Fläche mit anderen Baumarten bestockt.

Die Baumartenverteilung im W.a.r.B. ist anders als im gesamten Wald Hessens. Die Laubbäume außer den Buchen sind im W.a.r.B. mehr als doppelt so stark vertreten, die Nadelbäume mit Ausnahme der Kiefern kommen nur mit sehr geringen Anteilen vor.

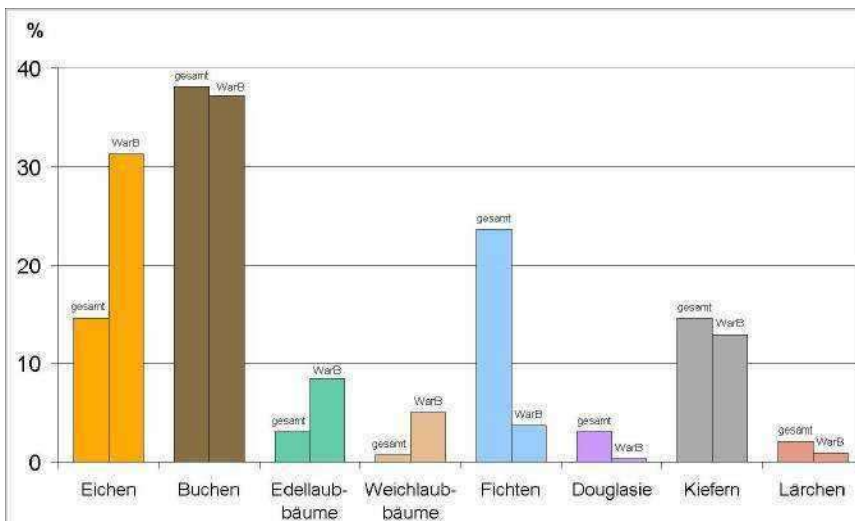


Abbildung 77: Baumartenanteile insgesamt und im W.a.r.B. 2009 (rechte Säule W.a.r.B.).

Buche, Eiche, sonstige Laubbäume und Kiefer im W.a.r.B.

Alle Merkmale der Baumartenstruktur im W.a.r.B. haben sich im Sinne des Naturschutzes im Vergleich zum Wirtschaftswald positiv entwickelt:

- Die Baumarten der hpnV nehmen rund 85 % der Fläche ein (Kiefer tw. hpnV)
- Die obersten Altersklassen sind im W.a.r.B. deutlich höher ausgestattet
- Die Verjüngung erfolgt daher langsamer oder später und ihr Anteil an hpnV-Arten ist noch höher

Die Bestände (Hauptschicht, volle Fläche):

Die Baumartenanteile in der Hauptschicht der Bestände sind Abbildung 78 zu entnehmen. Sie unterscheiden sich – besonders bei Eiche (31,3 %) und Buche (37,2 %) – von ihren Anteilen über alle Schichten.

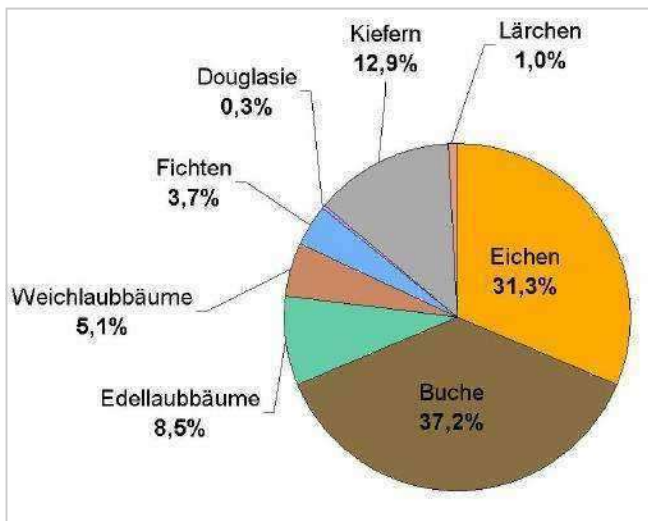


Abbildung 78: Anteile der Bestände der 8 Baumartengruppen im W.a.r.B. 2009, Bestände, Hauptschicht, volle Fläche.

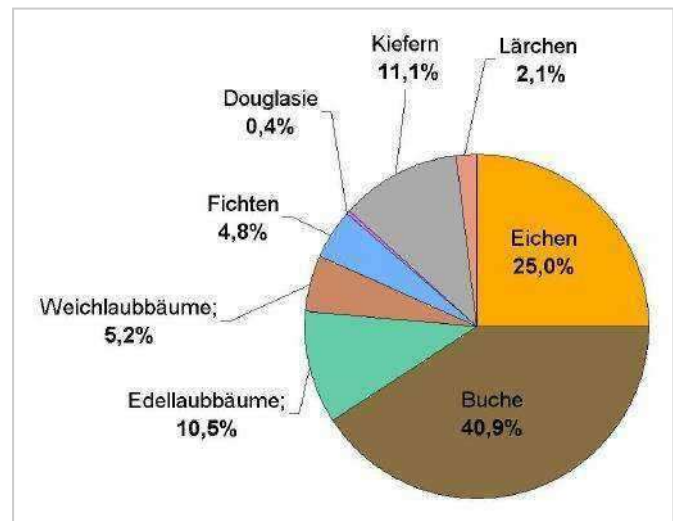


Abbildung 79: Anteile der 8 Baumartengruppen im W.a.r.B. 2009, Baumarten, alle Schichten, reduzierte Fläche.

Die Baumarten (alle Schichten, reduzierte Fläche):

Die Buche ist mit 40,9% auch im W.a.r.B. die häufigste Baumart, die Eiche mit 25 % noch doppelt so stark vertreten wie auf der gesamten Waldfläche. Die übrigen Laubbaumarten haben zusammen einen Anteil von 15,7 %.

Der Anteil der Buchen, Edellaubbaum und Weichlaubbaumgruppen beträgt in der Verjüngungsschicht in den Eichenbeständen rund 90 %, in Buchenbeständen 95 %, in Fichtenbeständen 65 %, in Kiefernbeständen 75 % und insgesamt 90 %. Die Eichenbestände werden also durch die Verjüngung von Buchen und anderen Laubbaumarten „unterwandert“, so dass die Baumart Eiche im W.a.r.B. über alle Schichten zusammen nur mit 25 % vertreten ist (Abbildung 79). Die Flächenanteile der Buche und Edellaubbäume entwickeln sich gegenläufig.

Die Altersklassenverteilung der Bestände der drei Baumarten Buche, Eiche und Kiefer und der Baumartengruppe der Edel- und Weichlaubabäume im W.a.r.B. sowie im hessischen Wald insgesamt zeigen die Abbildungen 80 bis 83:

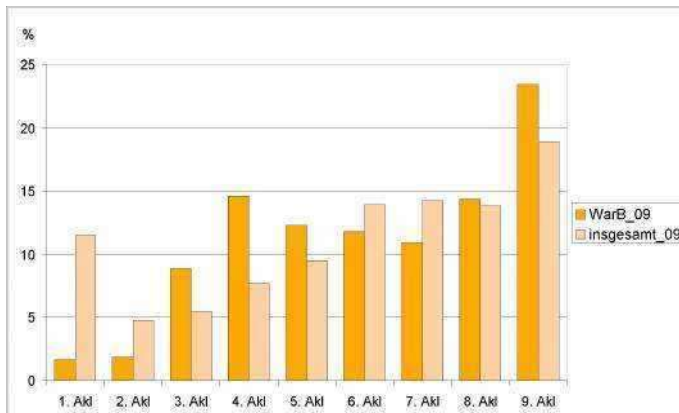


Abbildung 80: Eiche
Altersklassen im W.a.r.B. und insgesamt 2009
(Hauptschicht, volle Fläche).

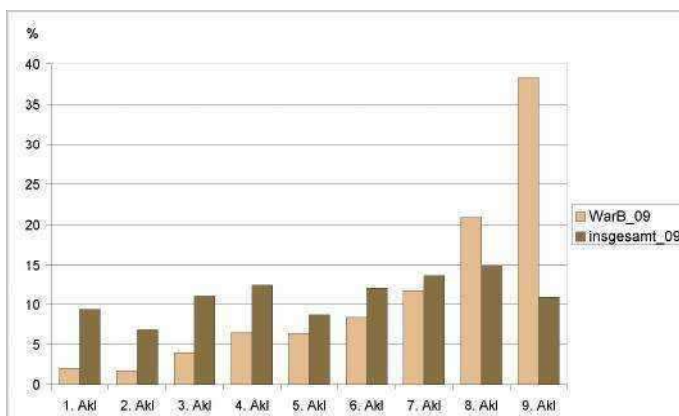


Abbildung 81: Buche
Altersklassen im W.a.r.B. und insgesamt 2009
(Hauptschicht, volle Fläche).

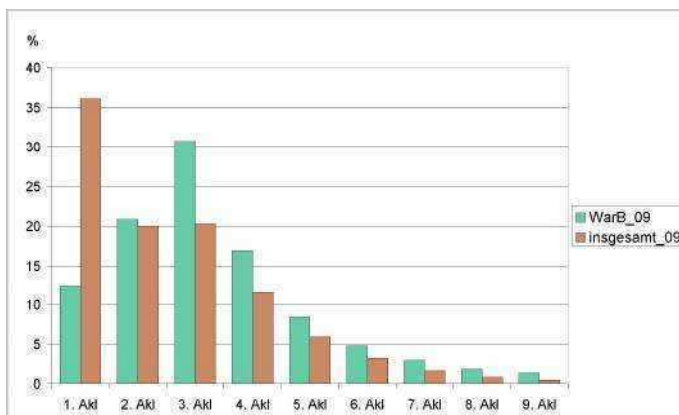


Abbildung 82: Edel- und Weichlaubebäume
Altersklassen im W.a.r.B. und insgesamt 2009
(Hauptschicht, volle Fläche).

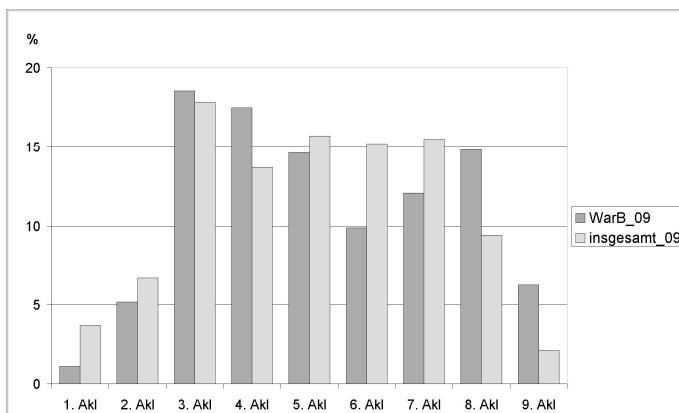


Abbildung 83: Kiefer
Altersklassen im W.a.r.B. und insgesamt 2009
(Hauptschicht, volle Fläche).

Während die Altersklassenverteilung der Buchenbestände insgesamt mehr oder minder ausgeglichen ist, steigt sie im

W.a.r.B. von der jüngsten zur ältesten fast exponentiell an.

Bei den Eichenbeständen ist die Verteilung insgesamt nicht ganz so ausgeglichen und zeigt im W.a.r.B. eher einen stufenweisen Anstieg von den jüngsten bis zur ältesten Altersklasse.

Die Bestände der übrigen Laubbäume zeigen den deutlichsten Unterschied in der jüngsten Altersklasse, die häufiger durch Pflanzung (Edellaubbäume) oder auf Windwurfflächen (Weichlaubabäume) entsteht. Pflanzung findet im W.a.r.B. nicht statt und Flächenkalamitäten kommen aufgrund der W.a.r.B.-typischen Standorte seltener vor.

Die Altersverteilung der Kiefer im W.a.r.B. kommt der im Gesamtwald am nächsten, allerdings mit einer leichten Verschiebung von den mittleren zu den ältesten Altersklassen.

Die Wuchsleistung (Bonität) der Baumarten ist abhängig von dem Standort, auf dem sie wachsen. Sie muss daher im W.a.r.B. geringer sein als auf der gesamten Waldfläche. Die folgenden Abbildungen 84 und 85 zeigen zum einen die Bonitäten im Vergleich von W.a.r.B. und der gesamten Waldfläche sowie andererseits den Anteil in den Bonitätsstufen des Gesamtwaldes, der jeweils als W.a.r.B. ausgewiesen ist.

Die prozentuale Verteilung der Bonitäten im gesamten Wald unterscheidet sich von der im W.a.r.B. um rund zwei Stufen. Das bedeutet, im W.a.r.B. sind die Bonitäten im Durchschnitt um zwei Stufen schwächer. Dies gilt entsprechend auch für die einzelnen Baumarten. Dennoch sind alle Bonitätsstufen auch im W.a.r.B. vertreten.

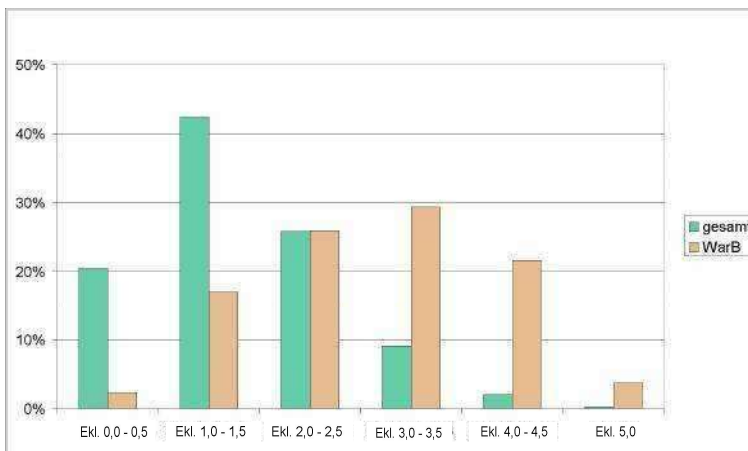


Abbildung 84: Verteilung der Bonitäten aller Baumarten insgesamt und im W.a.r.B. .

Die Abbildung 85 zeigt, wie viel Prozent jeder Bonitätsstufe als W.a.r.B. ausgewiesen sind: Die breiten Säulen zeigen die Fläche der jeweiligen Bonitätsstufe in ha (linke Skala), die schmalen Säulen den als W.a.r.B. ausgewiesenen Prozentsatz (rechte Skala). Der Anteil des W.a.r.B. ist in der 4. und 5. Bonitätsstufe bei allen Baumarten besonders hoch. Dabei entsprechen die 0,8 % W.a.r.B. in der ersten Säule 1.034 ha und die 93 % in der letzten Säule 1.672 ha.

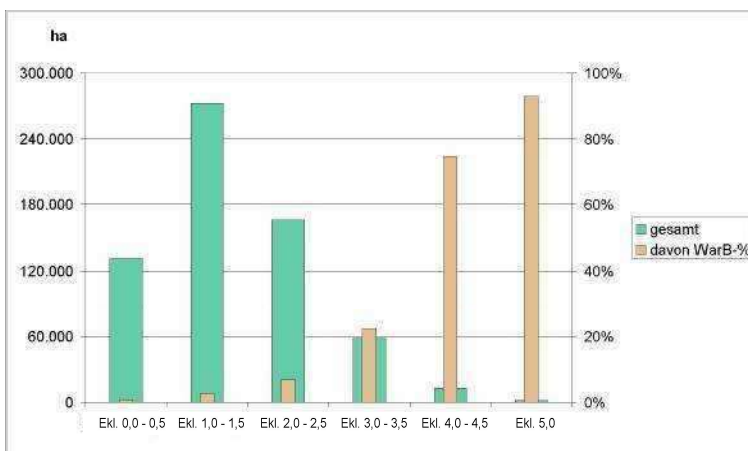


Abbildung 85: Bonitäten aller Baumarten und ihr Anteil im W.a.r.B. (Hauptschicht, reduzierte Fläche).

Waldstrukturen

Betriebsarten und Baumartenanteile seit 1875

Der Flächenanteil des Hochwaldes aus Laubbäumen hat sich von 1875 bis 1994 kaum verändert, aber nach 1994 deutlich zugenommen.

Die (Laub-) Nieder- und Mittelwälder sind praktisch verschwunden.

Der Nadelhochwald hat seit 1875 den Flächenanteil des Niederwaldes übernommen, seit 1994 schrumpft er kontinuierlich.

Hochwald, Mittel- und Niederwald sind die drei Betriebsarten der Waldwirtschaft. Der Hochwald wird nach seiner Betriebsform als „Schlagweiser Hochwald“ oder als „Dauerwald“ (plenterartig, femelartig) unterschieden. Aus früheren Waldinventuren kann in groben Zügen die Entwicklung der Betriebsarten und ihrer Baumartengruppen in Hessen abgeleitet werden.

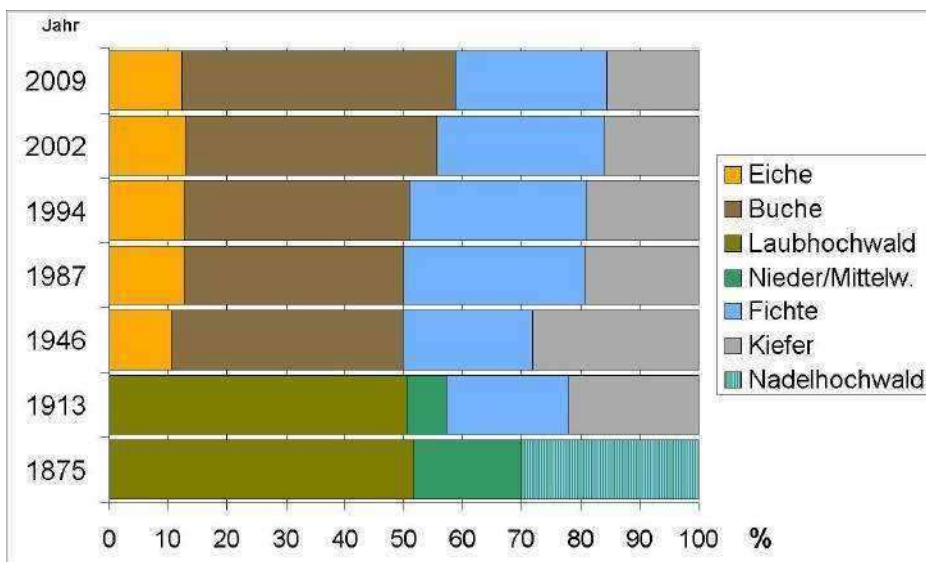


Abbildung 86: Betriebsarten und Baumartenanteile 1875 bis 2009.

Der Hochwald mit Laubbäumen hat in Hessen seit 1875 nur geringfügig zugunsten des Hochwalds mit Nadelbäumen abgenommen. Die Zunahme der mit Nadelbäumen bestockten Fläche bis in die 1940er Jahre kommt dem ehemaligen Anteil des Mittel- und Niederwaldes gleich. Diese waren nach vielen Nutzungsperioden ermüdet und die Böden, vor allem der Niederwälder, durch die Zwischenbeweidung, das Abbrennen der Humusschicht und den Zwischenfruchtanbau (Buchweizen, frühe Getreidesorten) wie in den „Haubergen“ sowie durch die verstärkte Erosion degradiert. Die ehemaligen Eichen- und Buchenniederwälder hatten sich auf schwach nährstoffversorgten Böden zu Birken-, Aspen-, Ebereschen- und Weidenniederwäldern mit nur wenigen Relikten der ursprünglichen Baumarten entwickelt, manchmal auf armen, trockeneren Böden z. B. des Schiefergebirges bis zu Borstgrasrasen mit Birken.

Der Wiederaufbau zu Hochwald erfolgte auf den degradierten Standorten in der Regel mit den anspruchsloseren Nadelbäumen, für die auch immer Saatgut zur Verfügung stand. Die Vermehrung der Fichtenfläche in der Nachkriegszeit verlief zunächst parallel zur Abnahme der Kiefernfläche, seit den 90er Jahren war sie dann wieder rückläufig. Die Kiefer verlor durch die Erholung der Böden an Konkurrenzkraft gegenüber den anderen Baumarten. Seit den 1980er Jahren nehmen die Laubbaumanteile der Buchengruppe, vor allem aber der Buche wieder deutlich zu und haben

Im hessischen Staatswald wurde 1989 die naturnahe Waldwirtschaft flächendeckend und bindend eingeführt sowie den betreuten Waldbesitzern der gleiche Schritt empfohlen. Die überwältigende Mehrzahl folgte der Empfehlung.

Die Waldstrukturen haben sich seitdem im Sinne dieser Wirtschaftsweise verändert. Der horizontale und der vertikale Aufbau der Bestände aber auch die Baumartenmischung sind vielfältiger geworden. Hierzu haben natürlich auch die Sturmereignisse der letzten Jahrzehnte beigetragen.

Die Baumarten und Altersklassen in Hessen und der Bundesrepublik Deutschland

Hessen ist das Bundesland mit dem höchsten Buchenanteil. Er ist mit über 30 % in der Hauptschicht doppelt so hoch wie im Durchschnitt der Bundesrepublik (BWI², 2002).

Die Altersklassenverteilung ist in Hessen deutlich ausgeglichener als im Bundesdurchschnitt. Ein Verdienst des deutsch-amerikanischen Forstwissenschaftlers Carl Alwin Schenck während der unmittelbaren Nachkriegszeit.

Der Vergleich der Baumartenanteile und der Altersklassen in den Abbildungen 87 und 88 beruht für beide Gebiete auf den Zahlen der zweiten Bundeswaldinventur 2002 (BWI²).

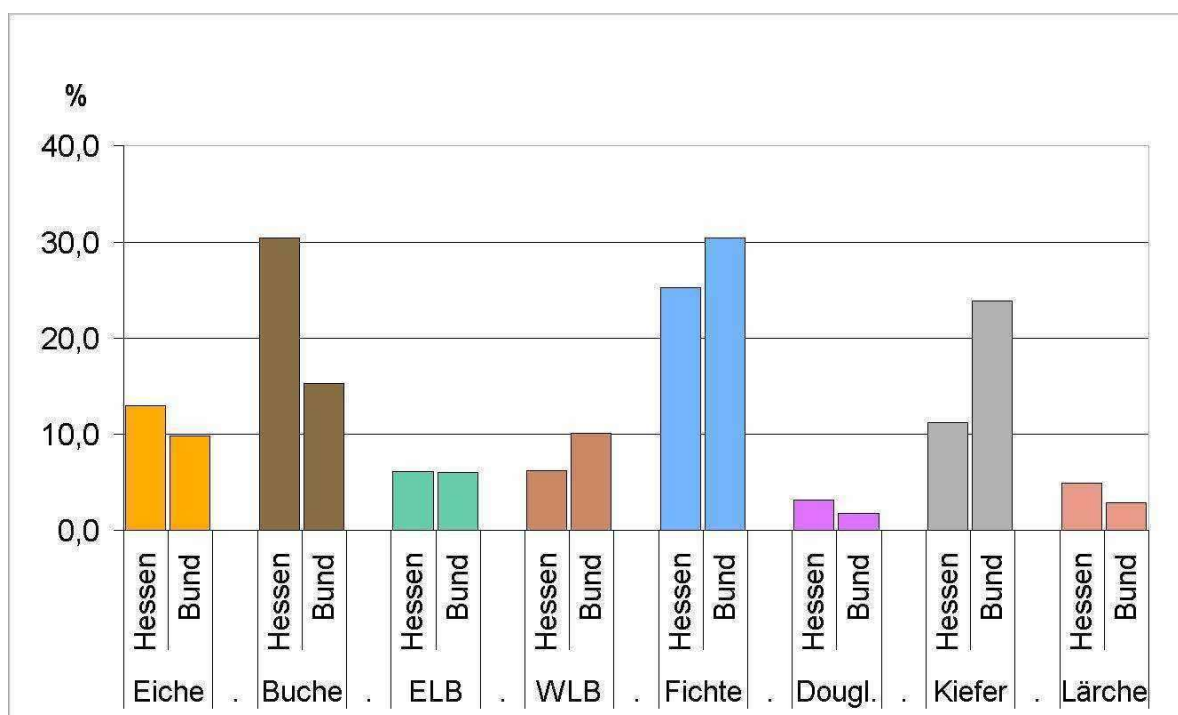


Abbildung 87: Baumartengruppen in Hessen und der Bundesrepublik nach BWI² (Hauptschicht, ohne Lücken und Blößen).

Der Laubbaumanteil liegt in Hessen vor allem durch den bundesweit höchsten Buchenanteil bei rund 56 %, in der Bundesrepublik insgesamt bei 41 %. Entsprechend liegen die Werte der Nadelbäume bei 44 % (HE) und 59 % (BRD).

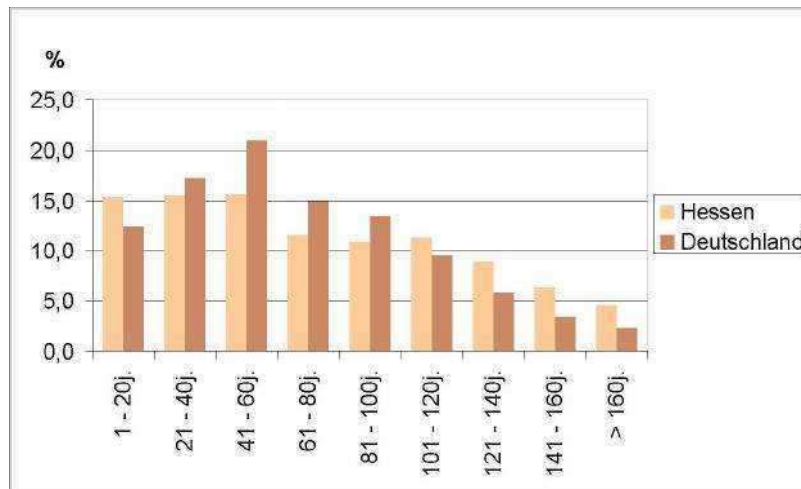


Abbildung 88: Altersklassenverteilung der Wälder in Hessen und der Bundesrepublik nach BWI² (Hauptschicht, volle Fläche).

Die Altersklassenverteilung im gesamten Wald der Bundesrepublik ist eine so genannte „linkssteile“ Verteilung, mit dem Maximum in der 3. Altersklasse. Die hessische ist deutlich ausgeglichener. Einer der Gründe liegt wohl darin, dass in verschiedenen Bundesländern wie Niedersachsen, Schleswig-Holstein, Nordrhein-Westfalen und den Ländern der ehemaligen DDR die „Reparationshiebe“, die Holzeinschläge für und durch die Siegermächte, sehr hohe Ausmaße hatten. Die besonders hoch ausgestattete 3. Altersklasse und ein Teil der 2. Altersklasse enthalten die Aufforstungen der ersten 20 Nachkriegsjahre. Hessen blieb durch den wirkungsvollen Einsatz des von 1945 bis 1946 als Oberlandforstmeister von Hessen durch die amerikanische Besatzungsmacht eingesetzten **Dr. Carl Alwin Schenck** weitgehend verschont.

Schenck, geb. am 25. März 1868 in Darmstadt, gestorben am 16. Mai 1955 in Lindenfels im Odenwald, hatte die erste Forstschule Amerikas gegründet und gilt als einer der Pioniere der Forstwirtschaft in Nordamerika. Er lehrte an verschiedenen US-amerikanischen und deutschen Hochschulen. In der kurzen Zeit seiner Tätigkeit als Oberlandforstmeister von Hessen gelang es ihm durch seine außergewöhnliche Persönlichkeit und durch seinen anekdotenreichen Einsatz übermäßige Kahlschläge durch die Besatzungsmacht zu verhindern. Nach dem Krieg gründete er die Deutsche Dendrologische Gesellschaft wieder neu. (Vgl.: „Wald in Hessen - Biographien bedeutender hessischer Forstleute“ S. 613 - 618.) Hessen hat ihm viel zu verdanken.

Die Horizontalstruktur der Bestände

Alle Bestände des hessischen Staats-, Kommunal- und Gemeinschaftswaldes sowie weiterer im Forsteinrichtungsdatensatz enthaltener Betriebe, insgesamt 89 % der hessischen Waldfläche, liegen dieser Auswertung der Waldstrukturen zugrunde.

Die Bestände sind die Beschreibungseinheiten der Forsteinrichtung und damit die Grundlage für die Verfolgung von Veränderungen und Entwicklungen. Die Abkehr vom klassischen so genannten „Schlagweisen Hochwald“ zur naturnahen oder „Naturgemäßen Waldwirtschaft“ führt auf lange Sicht (länger als eine Waldgeneration) zum Verwischen oder Auflösen der Bestandesgrenzen. In einigen Fällen hat diese Entwicklung bereits begonnen und ist im Vergleich der Datensätze von 1994 und 2009 bereits zu erkennen.

Der durchschnittliche Bestockungsgrad (B°) hat von 0,9 auf 0,84 abgenommen. Damit nähert sich die Bestandesstruktur der Hauptschicht naturnahen Verhältnissen und die Überlebensfähigkeit der natürlichen Verjüngung wurde verbessert.

Die Durchschnittsfläche der Bestände ist von 2,74 auf 3,41 ha um 1/4 gewachsen.

Die Altersklassenverteilung ist ausgeglichener geworden.

Die Gesamtfläche (ha) im FE-Datensatz hat sich leicht erhöht, die Zahl aller Bestände nahm dagegen deutlich ab. Sie wurden, wo es sich anbot, entsprechend der Waldentwicklung zu größeren Einheiten zusammengefasst, so dass sich ihre Durchschnittsfläche vergrößerte.

	1994	2009	Differenz	Differenz (%)
Gesamtfläche (ha)	738.672	744.932	+ 6.260	+ 0,8 %
Zahl der Bestände	269.532	218.608	- 50.924	- 18,9 %
Ø Bestandsfläche	2,74 ha	3,41 ha	+ 0,67 ha	+ 24,5 %
Ø B°	0,90	0,84	-0,06	- 7 %

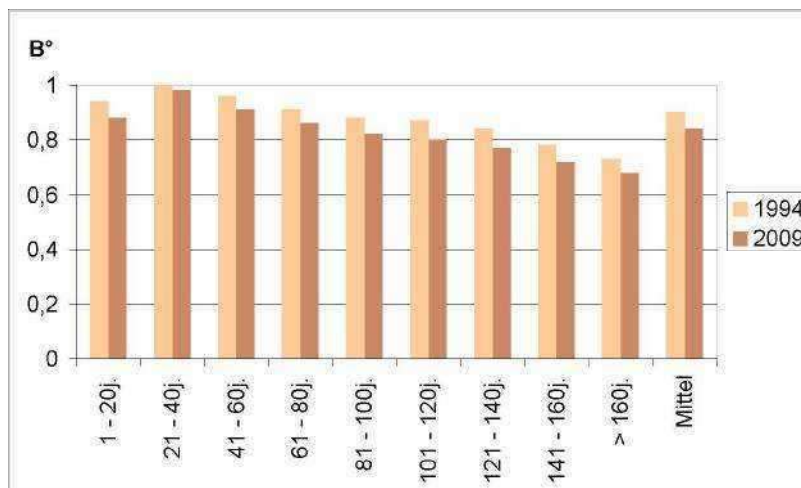


Abbildung 89: Veränderungen des Bestockungsgrades (B°) in den Altersklassen 1994 - 2009.

Die Reduzierung des Bestockungsgrades hat in allen Altersklassen stattgefunden, ist also nicht nur ein Effekt des gestiegenen Durchschnittsalters des Waldes, sondern des Waldbaukonzepts und der Einzelwindwürfe der letzten Jahrzehnte.

Die Veränderung des Bestockungsgrades (B° 1,0 = volle Bestockung) erscheint zunächst gering, führt aber zur Überlebensfähigkeit der Verjüngung und des Unterstandes, vor allem auch der Mischbaumarten. Der stärkere Eingriff in das Hauptkronendach ist Bestandteil der naturnahen Waldwirtschaft (vorzugsweise Nutzung qualitativ schlecht veranlagter, kranker oder beschädigter Bäume auch in der Hauptschicht) und erlaubt zum Beispiel den „Voranbau“ (Pflanzung unter Schirm) von Laubbaumarten unter Nadelbaumbeständen oder das Einbringen von schattenertragenden Mischbaumarten. Eine ungleichmäßige Verteilung der Eingriffe in das Kronendach führt auch zu einer naturnäheren Struktur und Lückendynamik in den Beständen.

Auch wenn die naturnahe Waldwirtschaft im hessischen Staatswald und auf den meisten Flächen der anderen Besitzarten seit 1989 betrieben wird (in vielen Revieren auch schon viel länger), sind die Strukturen des schlagweisen Hochwaldes noch überall vorhanden und werden eine ganze Baumgeneration lang auch noch erkennbar sein. Insofern ist die Altersklassenverteilung noch auf lange Sicht ein Merkmal der horizontalen Waldstruktur.

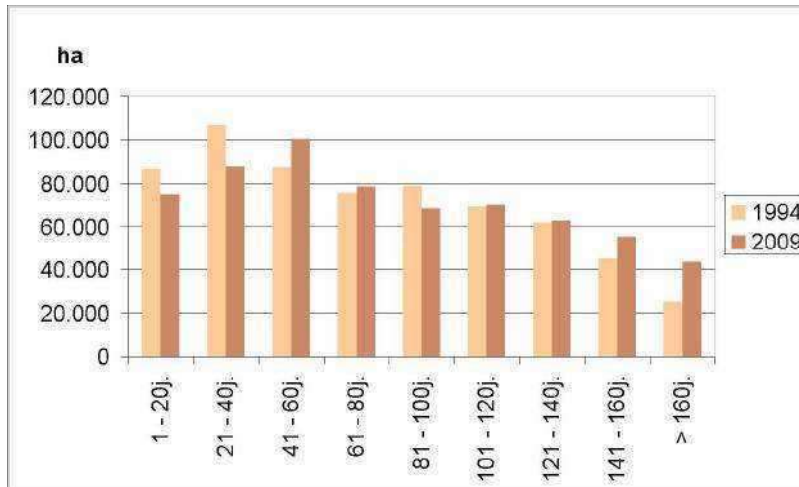


Abbildung 90: Altersklassenverteilung der Wälder in Hessen 1994 und 2009 (Hauptschicht, volle Fläche).

Auffällig sind die jüngsten und die ältesten Altersklassen im Vergleich der beiden Stichjahre. Die jüngeren Altersklassen sind 2009 geringer ausgestattet, die älteren stärker als 1994. Dies ist weitgehend eine Folge naturnaher Waldwirtschaft mit deutlich verlängerten Verjüngungszeiträumen. Die alten Bestände bleiben als Hauptschicht länger erhalten, ihre Verjüngungsschicht wird dadurch noch nicht als Hauptbestand eingestuft und geht dadurch nicht in die entsprechenden Altersklassen ein. Insgesamt führt dies zu einer ausgeglicheneren Altersklassenverteilung.

Die Vertikalstruktur der Bestände

Die Vertikalstruktur der Bestände ist zwischen 1994 und 2009 vielfältiger geworden:

- Die Fläche einschichtiger Bestände ist halbiert
- Die dreischichtigen Bestände nehmen die dreifache Fläche ein

Die Bestandesbeschreibung der Forsteinrichtung gliedert die Vertikalstruktur durch die Zuordnung der Bäume zu den vier Schichten: Oberschicht, Hauptschicht, Unterschicht und Verjüngungsschicht (vgl. Flächenbegriffe Seite 14). Ein Bündel von waldbaulichen Maßnahmen hat die Fläche der einschichtigen Bestände halbiert. Dazu gehören die stärkeren Eingriffe in das Hauptkronendach im Rahmen der naturnahen Waldwirtschaft und durch Stürme mit der Folge von mehr Naturverjüngungen, der Voranbau für einen Baumartenwechsel und der Unterbau von (dienenden) Mischbaumarten, aber auch das teilweise Belassen von natürlich angesiedelten Pionierbaumarten als Vorwald.

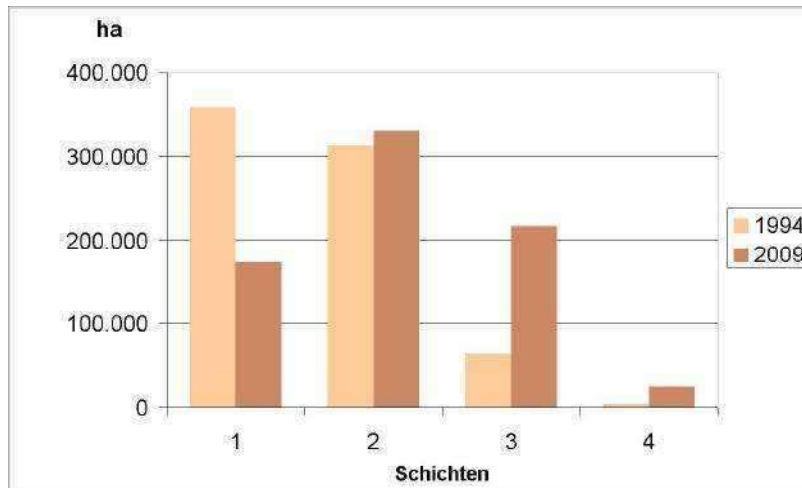


Abbildung 91: Die Anzahl der Schichten in den Beständen und deren Flächenanteile.

Besonders auffällig ist der enorme Anstieg der Fläche dreischichtiger Bestände. Sie übertrifft inzwischen sogar die der einschichtigen. Auch wenn die Fläche vierschichtiger Bestände wegen der Konkurrenz um Licht, Wasser und Nährstoffe recht klein ist, hat sie doch im Verhältnis stark zugenommen.

Der Oberstand (Oberschicht ohne Vorwald)

Der Oberstand hat mit seinen alten Bäumen eine besondere Bedeutung für die Biodiversität. Seine Fläche hat sich mehr als verdoppelt, die reduzierte Fläche ist um 55 % gestiegen.

Den Hauptanteil an dieser Entwicklung tragen die Buche mit 32 %, die Eiche mit 29 %, die Fichte mit 16 % und die Kiefer mit 10 %.

Die dreifache Menge im Oberstand der ersten Altersklasse im Vergleich zur zweiten belegt die Erfolge des integrativen Waldnaturschutzes in den vergangenen 20 Jahren.

Nur knapp 2 % der Oberschicht sind Pionierbaumarten, dienen also als Vorwald.

Als Strukturelement für einen Teil der Biodiversität ist der Oberstand von besonderer Bedeutung. Er enthält eine größere Zahl von Habitatbäumen und Totholzanwärttern. Bestände oder Bestandesteile mit geeignetem Oberstand können als Naturschutzkernfläche im Sinne der Naturschutzleitlinie ausgewählt werden.

Die Fläche mit Oberstand hat sich zwischen 1994 und 2009 mehr als verdoppelt, die reduzierte Fläche des Oberstandes ist um 55 % gestiegen. Den Hauptanteil daran hat die Buche mit über 100 % Flächenzuwachs. Nur die Kiefer hat eine leicht negative Entwicklung.

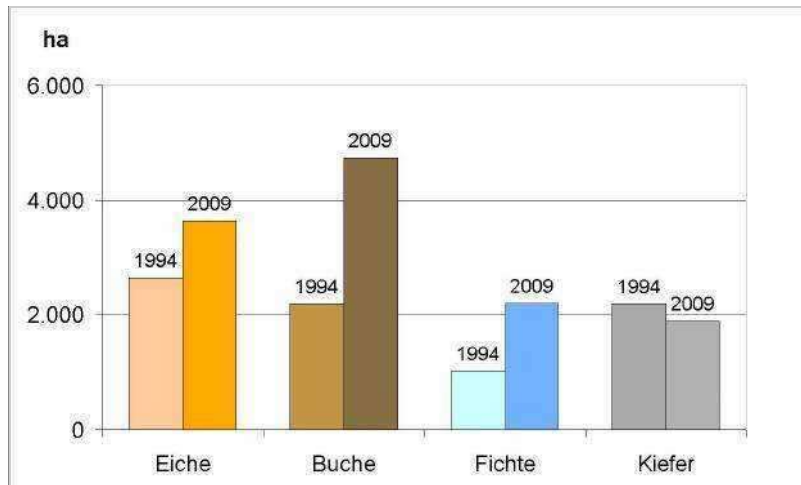


Abbildung 92: Die Baumartengruppen des Oberstandes 1994 und 2009 (reduzierte Fläche).

Naturgemäß ist der Oberstand über den jüngeren Altersklassen häufiger als über den älteren Altersklassen, da Oberstandsbäume teils weiter genutzt werden, an ihre natürliche Altersgrenze kommen, aber auch zum Beispiel durch Sturm, Trockenheit, Rindenbrand (Buche) usw. ausfallen. Die nicht nutzungsbedingten Ausfälle sind vermutlich bei den Kiefern die Ursache für den leichten Rückgang.

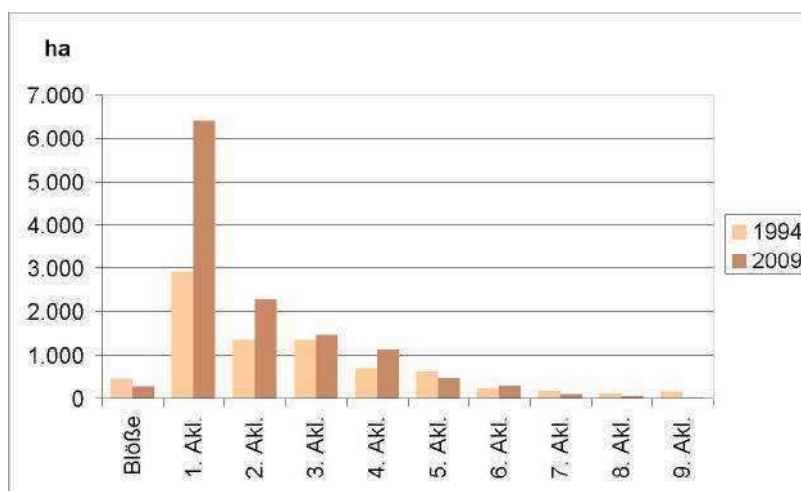


Abbildung 93: Der Oberstand über den Altersklassen der Hauptschicht 1994 und 2009 (reduzierte Fläche).

Allerdings ist der Oberstand über der ersten Altersklasse dreimal so stark vertreten, wie über der zweiten Altersklasse. Hier können sich die oben genannten Gründe für den Abbau des Oberstandes mit zunehmendem Alter noch nicht ausgewirkt haben. Hinter dieser keinesfalls zufälligen Entwicklung der letzten 20 Jahre steht die Wirkung des naturnahen Waldbaus mit der Berücksichtigung der Belange des integrativen Waldnaturschutzes.

Dabei sind 72 % des Laubbaumoberstandes älter als 140 Jahre und 54 % älter als 160 Jahre, 1994 waren es 70% und 48 %.

Die Hauptschicht

In der Hauptschicht, dem Hauptkronendach, haben die Flächen der Laubbaumarten und die der Douglasie zugenommen, am meisten die der Buche. Die Fläche der über 160-jährigen Bestände (9. Altersklasse) hat sich bei Eiche und Buche fast verdoppelt.

Die Hauptschicht ist der strukturell und waldbaulich bestimmende Teil der Waldbestände. Ihre Gesamtfläche (volle Fläche) ist die so genannte Baumbestandsfläche, das ist die Waldfläche abzüglich der Wege, Lagerplätze und sonstiger Nebenflächen. Diese Fläche blieb in den vergangenen 15 Jahren praktisch unverändert. Allerdings hat sich ihre Alters- und Baumartenstruktur verändert.

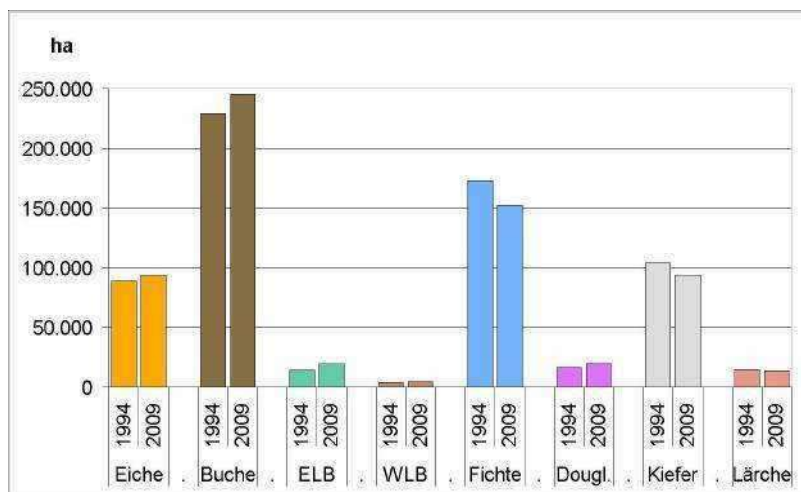


Abbildung 94: Baumartengruppen in der Hauptschicht 1994 und 2009 (volle Fläche).

Die Flächen aller 4 Gruppen der Laubbaumarten haben zugenommen, die der Buche am meisten. Unter den Nadelbäumen ist lediglich die Fläche der Douglasie gestiegen, allerdings nur zu einem Bruchteil der Verluste bei den Fichten, Kiefern und Lärchen. Die Abbildung 95 zeigt diese Veränderungen nach Fläche und Prozent.

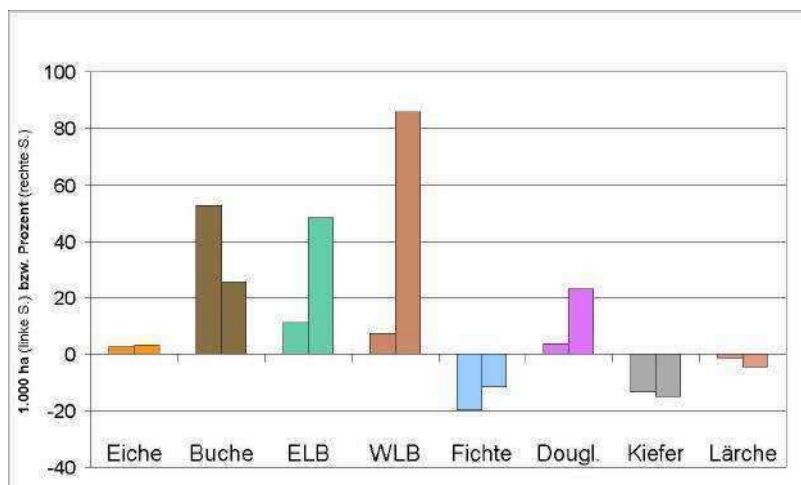


Abbildung 95: Veränderungen der Baumartengruppen im hessischen Staats-, Kommunal- und Gemeindeforst 1994 - 2009 in 1.000 ha und in % zu 1994 (Summe der reduzierten Flächen aller vier Schichten).

Auch die Baumarten- und Flächenanteile in den Altersklassen haben sich verschoben. Der fichtenbetonte „Berg“ der 2. Altersklasse von 1994 ist zum Teil in die 3. Altersklasse von 2009 gewandert und aus der 1. ergänzt worden. Die 1. Altersklasse wurde (bis 2009) nicht wieder im gleichen Maße aufgefüllt. Die Buchen sind recht ausgeglichen verteilt und haben in der 8. und 9. Altersklasse deutlich zugenommen. Die vergleichsweise geringe Ausstattung der Buche in der 1. Altersklasse wird durch die vorhandene und hier nicht dargestellte Verjüngung unter Schirm mehr als ausgeglichen. Bei den Darstellungen über alle 4 Schichten wird dies deutlich.

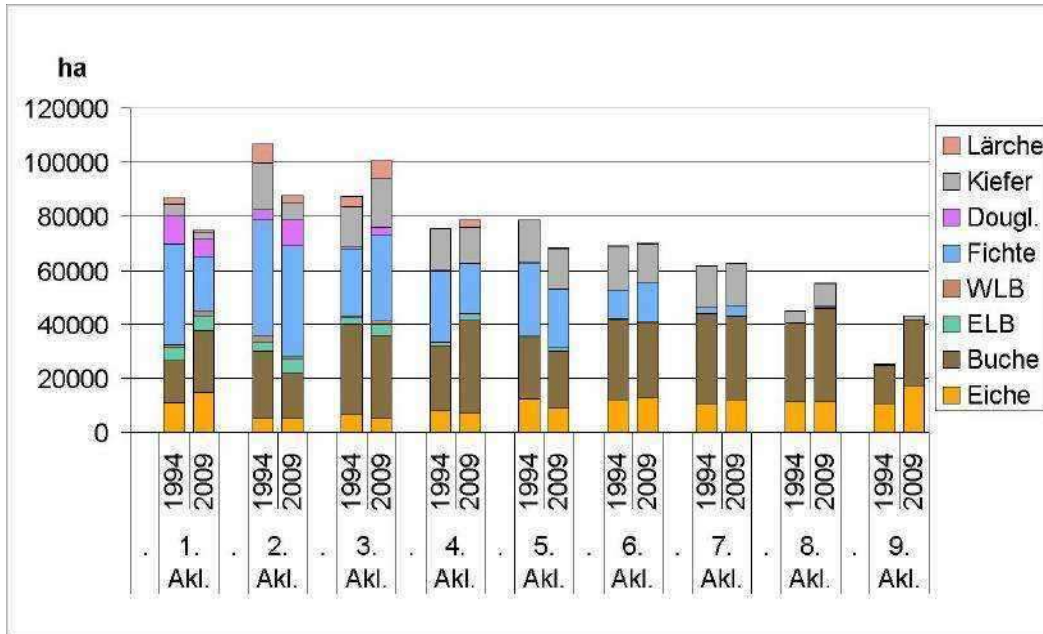


Abbildung 96: Baumartengruppen nach Altersklassen im Hauptbestand (volle Fläche).

Die Unterschicht

Die Unterschicht konnte von dem etwas geringeren Bestockungsgrad der Hauptschicht profitieren. Sie tritt vor allem in den älteren Altersklassen stärker in Erscheinung.

In der Unterschicht dominieren Buche und Hainbuche.

Die Unterschicht besteht entweder aus Bäumen der Hauptschicht-Generation, aber mit weniger als der halben Oberhöhe der Hauptschicht, oder aus Bäumen mit so genannter dienender Funktion, die auch nicht in die Hauptschicht einwachsen sollen, ebenfalls mit weniger als der halben Oberhöhe. Im ersten Fall sind dies in der Regel Bäume der gleichen Arten wie in der Hauptschicht, aber mit geringerer Konkurrenzkraft. Im zweiten Fall sind es häufig andere Baumarten als die der Hauptschicht, die aus waldbaulichen Gründen als zweite Schicht eingebracht wurden, z. B. Buchen oder Hainbuchen unter Eichen zur Schaffpflege oder Buchen unter Kiefern zur Boden- und Kleinklima-verbesserung.

Die reduzierte Fläche der Unterschicht hat sich im Gegensatz zur Verjüngungsschicht zwischen 1994 und 2009 nur geringfügig erhöht (+ 4%). Den Hauptanteil haben die schattenertragenden Baumarten, allen voran die Buche und Hainbuche. Gut 10 % nimmt die Baumartengruppe Fichte ein.

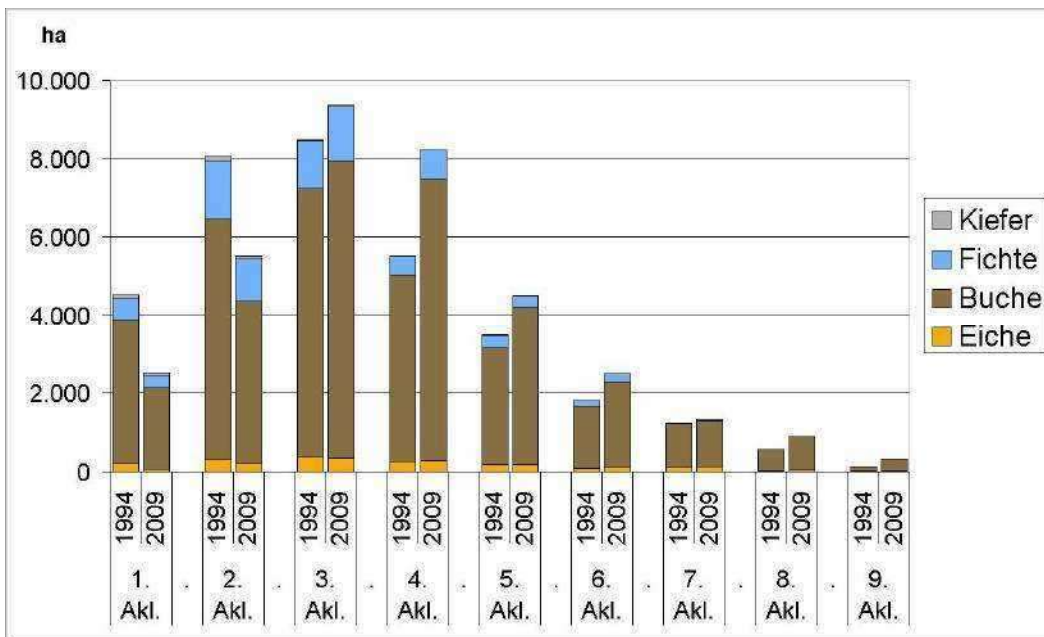


Abbildung 97: Der Unterstand im Staats-, Kommunal- und Gemeinschaftswald, Baumartengruppen in den Altersklassen (reduzierte Fläche).

Die Verjüngungsschicht

Die stärkste Dynamik zeigt sich in der Verjüngung unter Schirm. Ihre Fläche hat sich fast verdreifacht, wobei die Anteile der Baumarten annähernd im gleichen Verhältnis blieben.

Einen großen Teil dieser Entwicklung hat die seit zwei Jahrzehnten nach langer Pause wieder verjüngungsfreudige Buche bewirkt.

Ein Viertel der Verjüngung mit Laubbäumen erfolgte meist durch Pflanzung in Nadelbaumbeständen. Das ist eine der größten Investitionen in die Zukunft des hessischen Waldes.

Die Verjüngungsschicht ist in der Regel die „Zukunft“ des Waldes. Ihre Menge und ihre Zusammensetzung zeigen die Abbildungen 98 und 99.

Die Verjüngungsfläche belief sich 1994 auf rund 71.000 ha mit einem durchschnittlichen Bestockungsgrad (B°) von 0,36. Sie stieg bis 2009 auf 194.000 ha und hatte einen durchschnittlichen B° von 0,40, was der dreifachen reduzierten Fläche entspricht. Die Größenverhältnisse der Tortengrafik entsprechen den beiden Flächengrößen. Interessant ist, dass die relativen Anteile der Baumartengruppen in der Verjüngung dennoch sehr ähnlich sind.

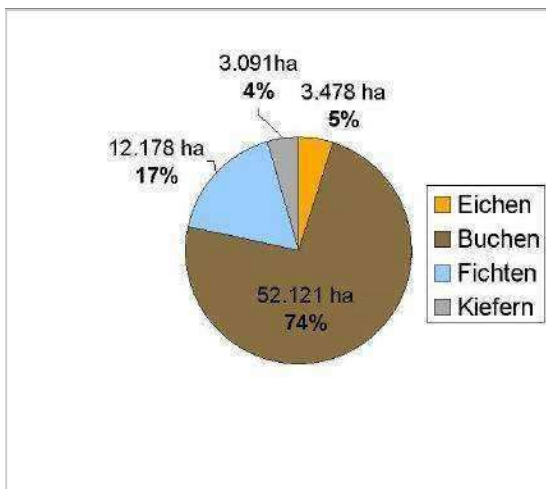


Abbildung 98: Anteile der 4 Baumartengruppen an der Verjüngung unter Schirm 1994 (in ha und %).

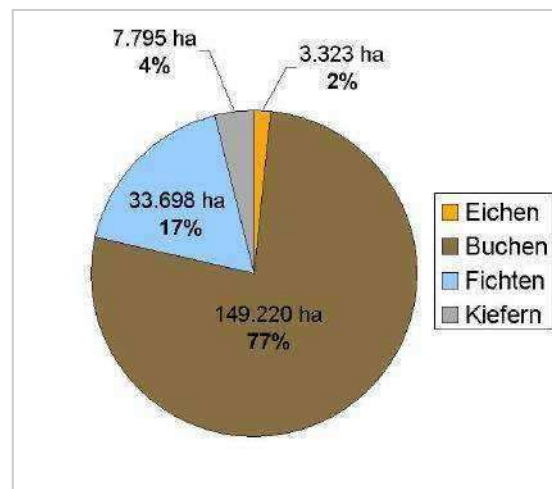


Abbildung 99: Anteile der 4 Baumartengruppen an der Verjüngung unter Schirm 2009 (in ha und %).

Die Ursachen dieses enormen Verjüngungszuwachses liegt im naturnahen Waldbau (mehr Eingriffe im Hauptbestand => mehr Licht => mehr Verjüngung überlebt), im angestrebten Baumartenwechsel durch den so genannten „Vorانبau“ von überwiegend Laubbäumen unter Nadelbaumbeständen sowie an der „Unterstützung“ durch die Serie von Sturmereignissen in der Beobachtungszeit. In letzterem sind die Flächenwürfe nicht enthalten, da Kulturen auf Kahlflächen in die erste Altersklasse der Hauptschicht fallen. Dieser Verjüngungszuwachs wäre nicht möglich gewesen, ohne die Reduktion der Immissionen, besonders der Schwefelverbindungen, die Kompensationskalkung und die zeitweise verstärkte Bejagung des Schalenwildes. Bei der Buche hat zusätzlich die Häufung der Mastjahre seit den 90-er Jahren in Folge der luftchemischen und klimatischen Veränderungen beigetragen.

Vier Fünftel der Verjüngung unter Schirm sind Laubbaumarten. Ein Viertel der Fläche dieser Laubbaumarten findet sich 2009 mit fast 39.000 ha in der Verjüngung unter Nadelbaumbeständen, ist also überwiegend durch Pflanzung entstanden (vgl. Abbildung 101). Dies ist eine gewaltige Investition zur Förderung der heimischen Baumarten und zur Umwandlung von Nadelbaum-Reinbeständen. 1994 waren es knapp 9.000 ha.

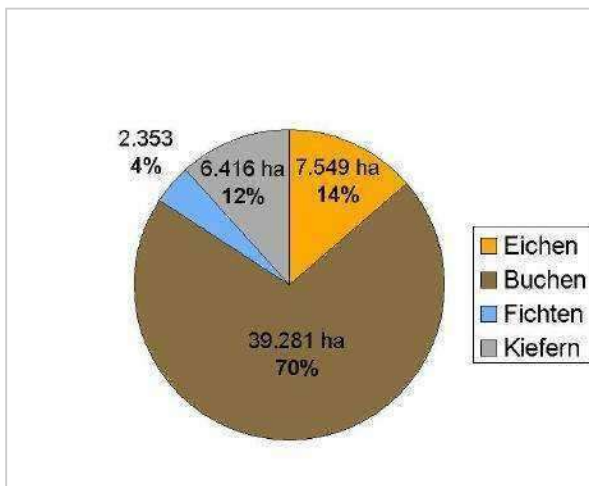


Abbildung 100: Bestände mit Laubbaumverjüngung 1994 (in ha und %).

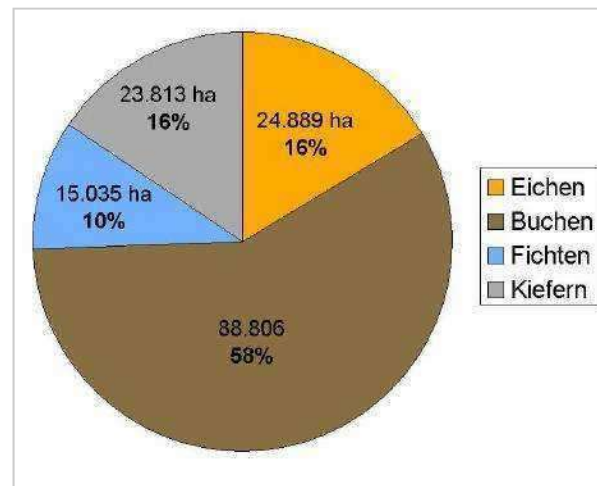


Abbildung 101: Bestände mit Laubbaumverjüngung 2009 (in ha und %).

Die vier Schichten zusammen

Die Veränderungen in den 2. bis 7. (8.) Altersklassen sind überwiegend eine Mischung aus der Altersverschiebung (zwischen den benachbarten Altersklassen), den Hauptnutzungen bei den Nadelbeständen und den Auswirkungen der Stürme der vergangenen 15 Jahre.

Die Einführung der naturnahen Waldwirtschaft mit der Verlängerung der Verjüngungszeiträume auf mehrere Jahrzehnte, vor allem bei der Buche, schlägt sich in einer Zunahme der über 160-jährigen Bäume von über 60 % nieder sowie in einer massiven Ausbreitung der Verjüngung unter Schirm.

Jede der vier Schichten hat einen unterschiedlichen Bestockungsgrad, ist also unterschiedlich lückig. Insofern kann sich ein Zeitvergleich 1994 mit 2009 nur auf einen gemeinsamen Maßstab beziehen, nämlich die „reduzierte Fläche“ aller Schichten zusammen, bei der jede Schicht für sich gedanklich soweit „zusammengeschoben“ wird, bis sie voll bestockt ist, bevor die Werte aller Schichten addiert werden. Die Flächensumme fällt dadurch zwar etwas größer aus als die tatsächliche Waldfläche, weil eben mehrere „Stockwerke“ zusammengezählt werden.

Die Schichten werden jede für sich nach Altersklassen geordnet, so dass beispielsweise die 1- bis 20-jährige Verjüngung unter dem Schirm alter Bestände zusammen mit den gleichaltrigen Bäumen im Hauptbestand (z. B. Kulturen auf Windwurfflächen) oder im Unterstand (z. B. Buchenunterbau unter Eiche und Buchenvoranbau unter Fichte und Kiefer) zusammen in die erste Altersklasse fallen.

Der Maßstab der folgenden Abbildungen 102 und 103 ist bewusst gleich gehalten, um auch optisch den Vergleich 1994 mit 2009 zu ermöglichen. Beim Vergleich der Abbildungen fällt sofort die hohe Säule der 1. Altersklasse auf. Die Menge der Laubbäume hat sich in den 15 Jahren in dieser Altersklasse verdoppelt und den Verlust bei den Nadelbäumen mehr als ausgeglichen. Einen wesentlichen Anteil daran hat die Verjüngung unter Schirm, die unter den Altbeständen reichlich vorhanden ist. In derselben Altersklasse ist die Menge der Nadelbäume um fast 30 % geschrumpft. Die Veränderungen in den 2. bis 8. Altersklassen sind eine Mischung aus der Altersverschiebung zwischen den benachbarten Altersklassen und den Auswirkungen der Stürme der vergangenen 15 Jahre.

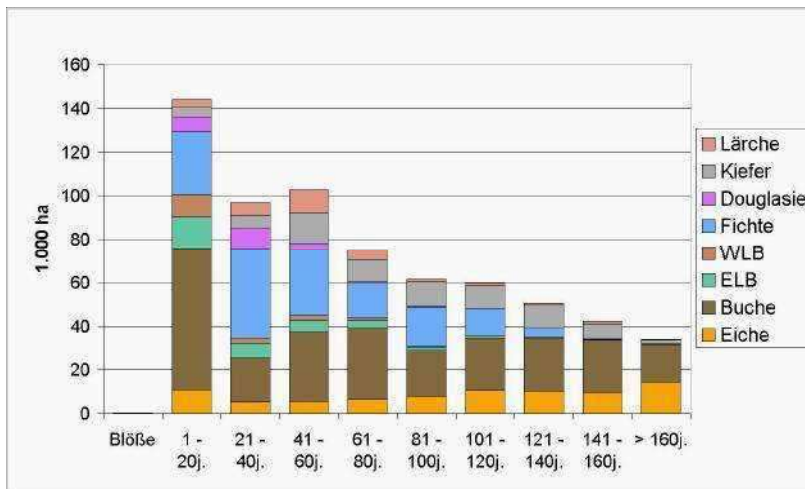


Abbildung 102: Baumartengruppen und Altersklassenverteilung 2009
(alle Schichten, reduzierte Fläche).

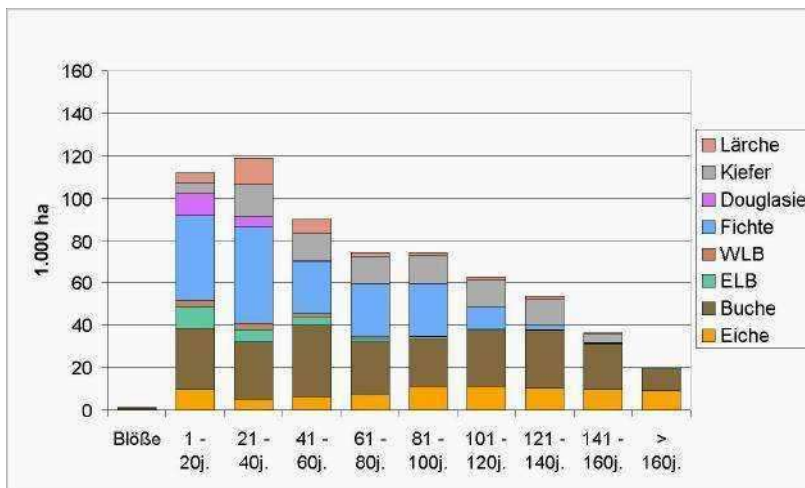


Abbildung 103: Baumartengruppen und Altersklassenverteilung 1994
(alle Schichten, reduzierte Fläche).

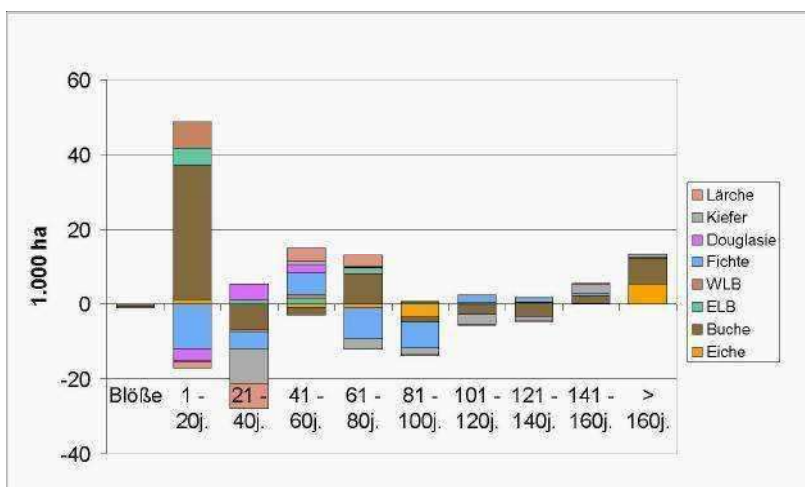


Abbildung 104: Baumartengruppen und Altersklassenverteilung
Differenz 2009-1994
(alle Schichten, reduzierte Fläche).

Neben den Entwicklungen in der jüngsten Altersklasse sind aber auch die in der ältesten bedeutsam: Die Einführung der naturnahen Waldwirtschaft mit der Verlängerung der Verjüngungszeiträume auf mehrere Jahrzehnte, vor allem bei der Buche, schlägt sich in einer Mehrung der über 160-jährigen Bäume von über 60 % nieder. Die nachfolgende Abbildung 105 zeigt deshalb noch einmal gesondert die jüngste und die älteste Altersklasse. Da alle Schichten in dieser Zusammenstellung enthalten sind, besteht die erste Altersklasse aus der ersten Altersklasse der Hauptschicht und der ersten Altersklasse der Verjüngung unter Schirm.

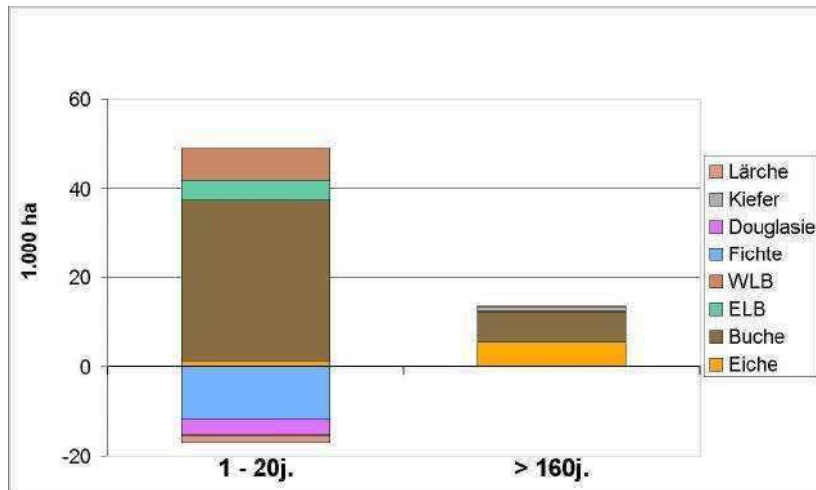


Abbildung 105: Baumartengruppen und Altersklassenverteilung, 1. und 9. Altersklasse, Differenz 2009-1994 (alle Schichten, reduzierte Fläche).

Die Zunahme bei den über 160-jährigen Laubbäumen um rund 12.300 ha (reduzierte Fläche) kann grob in Baumzahlen umgerechnet werden. Geht man von durchschnittlich 150 Bäumen je voll bestocktem Hektar und von durchschnittlichen Durchmesser von 50 - 53 cm in 1,3 m Baumhöhe aus, ergäben sich rund 3,3 m³ Masse je Baum. Die Vermehrung der über 160-jährigen Bäume betrüge dann über 1.850.000 Stück mit einer oberirdischen Holzmasse von 6 Millionen m³. Ein Teil dieser Bäume unterliegt einer verzögerten Nutzung, ein anderer Teil wird als Habitatbäume dem Naturschutz dienen. Die Holzwirtschaft mag es bedauern, der Naturschutz wird es begrüßen.

Die Baumartenmischung

In der Forsteinrichtung werden Baumarten mit Bedeutung für das Wirtschaftsziel des Bestandes mit ihren Flächenanteilen aufgenommen. Baumarten mit geringerer wirtschaftlicher Bedeutung aufgrund sehr geringer Flächenanteile werden nur der Art nach genannt.

Der Wald ist zwischen 1994 und 2009 gemischerter geworden.

Im Landesdurchschnitt enthalten die Bestände 5,5 Baumarten, davon 3,9 mit Bedeutung für das Wirtschaftsziel.

Der Anteil einschichtiger Reinbestände (gemeinhin: Monokulturen) hat von 11,3 % (1994) auf 4,8 % (2009) abgenommen.

Bei der Bestandesbeschreibung der Forsteinrichtung werden die Mischbaumarten in Abhängigkeit ihrer Bedeutung für einzelne Wirtschaftsziele mit ihren Teilflächen oder Derbholzmengen beschrieben oder aufgrund sehr geringer Flächenanteile mindestens genannt.

Im Durchschnitt (flächengewogenes arithmetisches Mittel) des Landes Hessen bestehen 2009 die Bestände aus 3,9 Baumarten mit Flächenanteilen (1994: 3,1) und aus 5,5 Baumarten mit und ohne Flächenanteilen zusammen (1994: 4,0).

Der Begriff „Mischwald“ wird hier nicht benutzt, da er nicht genau genug ist. Viele Menschen verstehen unter Mischwald nur die Mischung von Laub- und Nadelbäumen. „Biologisch“ gesehen, wäre es eine Mischung von Baumarten (z. B. Fichte und Tanne oder Buche und Ahorn). Strukturell kann man noch nach Schichten und Alter oder Generationen unterscheiden. Darüber hinaus spielt auch die Mischungsform eine Rolle, die Mischung kann (in zunehmender Reihenfolge) einzelbaumweise, in Trupps, Gruppen oder Kleinflächen vorliegen.

Die Mischungsarten und -formen können also sehr unterschiedlich sein, sie werden in der Inventur jedoch nur verbal beschrieben, so dass eine automatisierte Auswertung nicht möglich ist. Hier geht es also um die Baumartenmischung.

Den folgenden Abbildungen 106 und 107 liegt die Auswertung aller Bestandesschichten zugrunde.

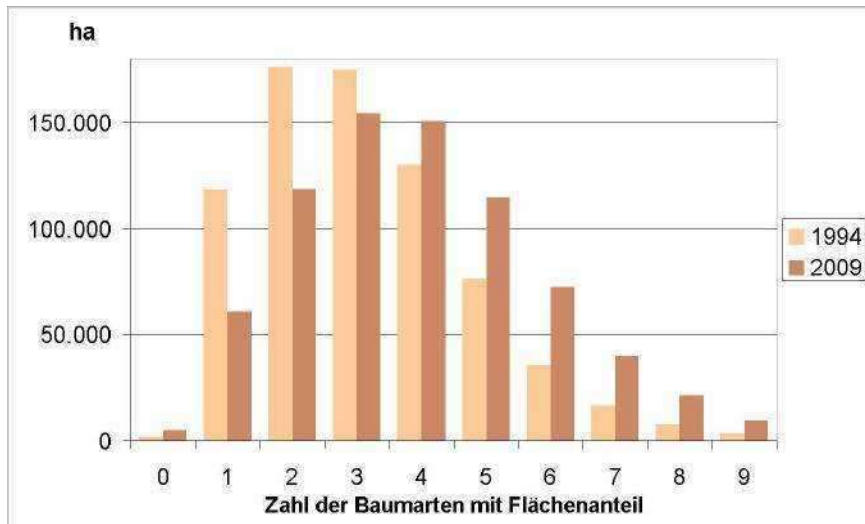


Abbildung 106: Bestandessflächen nach der Anzahl ihrer Baumarten mit Flächenanteil.

2009 haben die Bestände mit wenigen Baumarten (alle vier Schichten) gegenüber 1994 flächenmäßig deutlich ab- und die mit mehreren Baumarten deutlich zugenommen. Dies gilt für die mit Flächenanteil wie auch für alle aufgenommenen Baumarten.

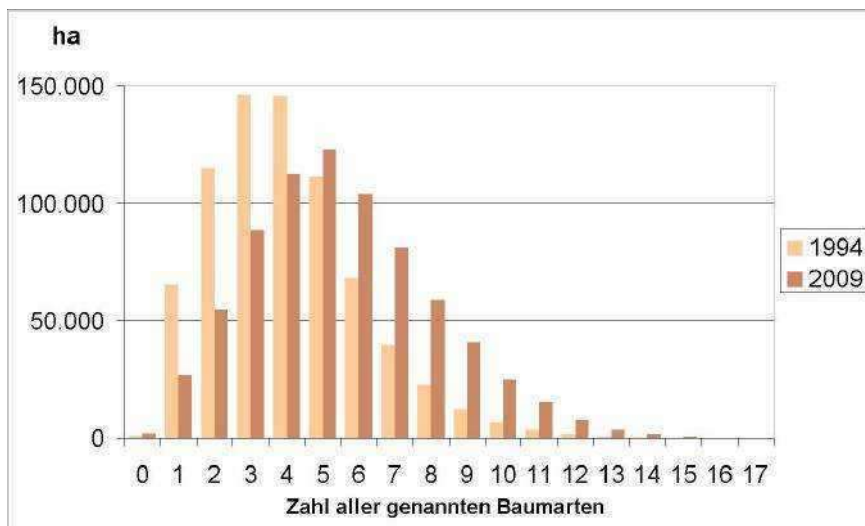


Abbildung 107: Bestandessflächen nach der Anzahl aller aufgenommenen Baumarten.

Die Flächen mit 0 Baumarten sind in der Regel Blößen nach Windwurf oder anderen Flächenkalamitäten.

Als Mischbaumart in der Hauptschicht dominiert die Buche in allen Beständen anderer Baumarten, außer in Douglasienbeständen. Dort rangiert die Fichte vor der Buche. Ihr Anteil hat im Landesdurchschnitt in allen Beständen zugenommen. Ein besonders hoher Buchenanteil findet sich in den Eichen- sowie den Edellaub- und Weichlaubbaumbeständen.

In den Nadelbaumbeständen sind die anderen Baumarten neben der Buche stärker vertreten.

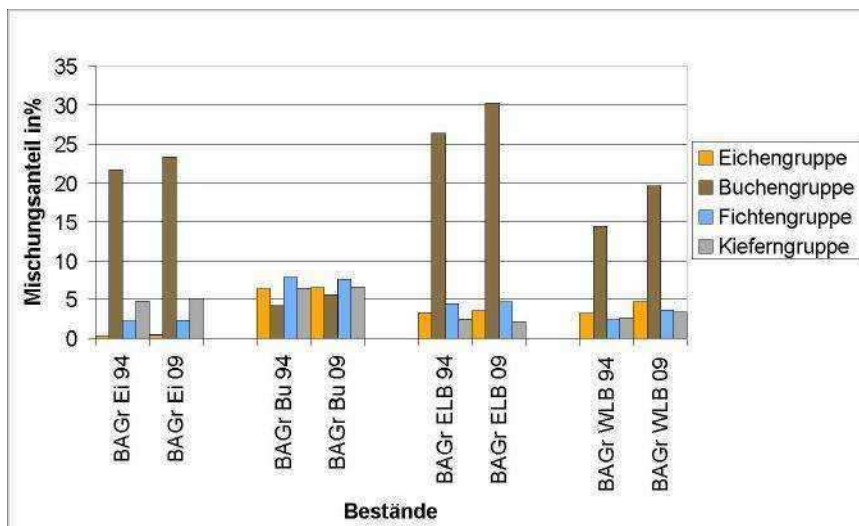


Abbildung 108: Mischbaumarten in Laubbaumbeständen 1994 und 2009 (nur Hauptschicht).

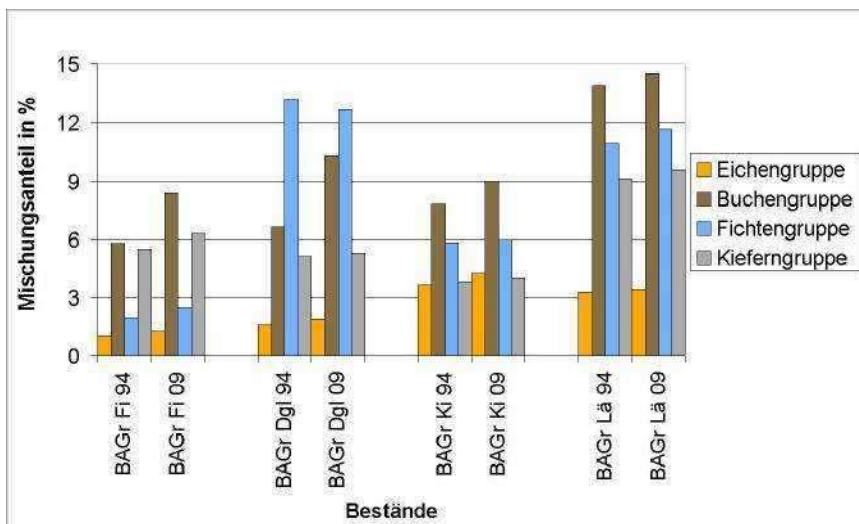


Abbildung 109: Mischbaumarten in Nadelbaumbeständen 1994 und 2009 (nur Hauptschicht).

Das durchschnittliche Verhältnis von Haupt- zu Mischbaumarten in der Hauptschicht liegt nahe bei 70 zu 30 %.

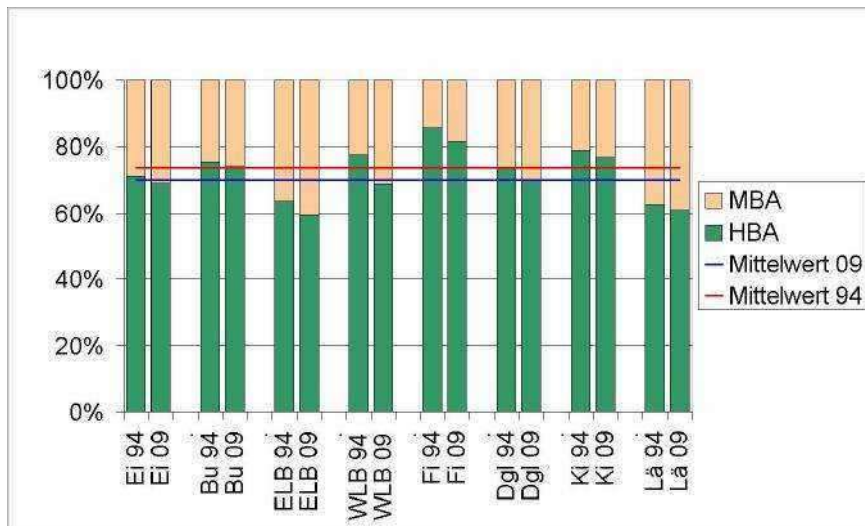


Abbildung 110: Mischungsprozent in den Beständen der 8 Baumartengruppen

In der Abbildung 110 ist in den grün-orangen Säulenpaaren immer der Anteil der jeweiligen Hauptbaumart dem Anteil der Summe aller Mischbaumarten für 1994 beziehungsweise 2009 gegenüber gestellt.

Zum Beispiel: in allen Eichenbeständen ist der durchschnittliche Anteil der Eichen in der Hauptschicht (grün) und der durchschnittliche Anteil der Summe aller anderen Baumarten in derselben Hauptschicht (orange).

Neben den einzelnen Anteilen der Haupt- und Mischbaumarten sind deren Durchschnittswerte für 1994 und 2009 als Linie eingetragen.

Im Vergleich der Abbildungen 108, 109 und 110 wird anhand der Baumartengruppen mit den stärksten Abweichungen vom Durchschnitt Folgendes deutlich:

Bestände der BAGr. ELB: Die Edellaubbäume werden zwar in der Regel bei der Bewirtschaftung waldbaulich gefördert, aber von der auf den meisten Standorten langfristig konkurrenzkräftigeren Buche stark bedrängt. Zum Teil wurden Edellaubaumbestände auch bereits als Mischbestände begründet.

Bestände der BAGr. Fi: Die Fichtenbestände wurden überwiegend als Reinbestände begründet, je nach Standort konnten sich Buchen und Kiefern nur mäßig etablieren bzw. behaupten. In der jüngsten Altersklasse wurden auch Mischbestände begründet, sie enthält 2009 bereits 20 % Buche, 1994 waren es noch 6 %.

Bestände der BAGr. Ki: Trotz ihrer besonderen Eigenschaft als Lichtbaumart haben die Kiefern nur unterdurchschnittliche Mischungsanteile anderer Baumarten in ihren Beständen. Sie wurden meist als Reinbestände begründet. Ein weiterer Grund dafür liegt in den von der Kiefer bestockten armen oder trockenen Standorten mit ihrem dort hohen Konkurrenzvorteil. Auf den etwas besseren Standorten konnten Fichten und Buchen aus dem Unterstand in den Hauptbestand einwachsen.

Bestände der BAGr. Lä: Im Unterschied zur Kiefer besitzt die Lärche einen überdurchschnittlich hohen Anteil an Mischbaumarten. Sie ist eine extremere Lichtbaumart als die Kiefer und lässt dadurch mehr Mischbaumarten zu, die sich auf den von der Lärche bestockten besseren Standorten auch gut behaupten. Zudem bedarf die schwer abbaubare Nadelstreu der Lärche der Aufbesserung durch die besser zersetzbare Streu anderer Baumarten, so dass sie nur selten als Reinbestand begründet wurde.

Für die Baumarten- und Schichten-Auswertungen ist abschließend die Frage zu stellen, wie groß ist der Anteil der einschichtigen Reinbestände noch im hessischen Wald?

	einschichtig	mehrschichtige Reinbestände	einschichtige Reinbestände
1994	48,5 %	16,0 %	11,3 %
2009	23,2 %	8,1 %	4,8 %

Diese Zahlen sprechen für sich.

Als Ursachen stehen hinter dieser Entwicklung: Der Voranbau und Unterbau mit Mischbaumarten, die Begründung von Mischbeständen auf Kalamitätsflächen, die naturnahe Waldwirtschaft mit ihrem intensiveren Lichtregime (unterstützt von den Einzel- und Kleingruppenwindwürfen) sowie die häufigeren Samenjahre der letzten beiden Jahrzehnte.

Die Altersspannen

Auch die Altersspanne innerhalb eines Bestandes ist ein Strukturmerkmal.

Altersspannen innerhalb der Bestände reichen von 0 bis über 190 Jahre.

Bestände mit Altersspannen von 0 bis 20 Jahren haben im Durchschnitt deutlich kleinere Flächen als Bestände mit höheren Altersspannen.

Die durchschnittliche Altersspanne innerhalb der Bestände ist zwischen 1994 und 2009 von 61 auf 96 Jahre gestiegen. Der Grund dafür sind die zahlreichen Unter- und Voranbauten sowie Naturverjüngungen infolge der naturnahen Waldwirtschaft und der häufigen Samenjahre.

Auch die Altersspannen der Bäume innerhalb der Bestände sind Strukturmerkmale. Das Alter der Bäume eines Bestandes kann relativ kontinuierlich verteilt sein, im Idealfall wie in Plenterwäldern. Die Altersspanne kann aber auch diskontinuierlich, im Extremfall nur aus zwei mehr oder minder weit auseinander liegenden Altern bestehen. Bestände mit der Altersspanne „0“ enthalten nur Bäume eines Alters.

Die durchschnittliche Altersspanne betrug 1994 61 Jahre und 2009 96 Jahre. Ein Ergebnis des massiven Verjüngungsgeschehens sowie der gestreckten Verjüngungszeiträume im Rahmen der naturnahen Waldwirtschaft. Die Auswirkung der Zusammenlegung von Beständen dürfte hier nur von geringer Bedeutung sein, da hauptsächlich strukturähnliche Bestände zusammengelegt werden sollen.

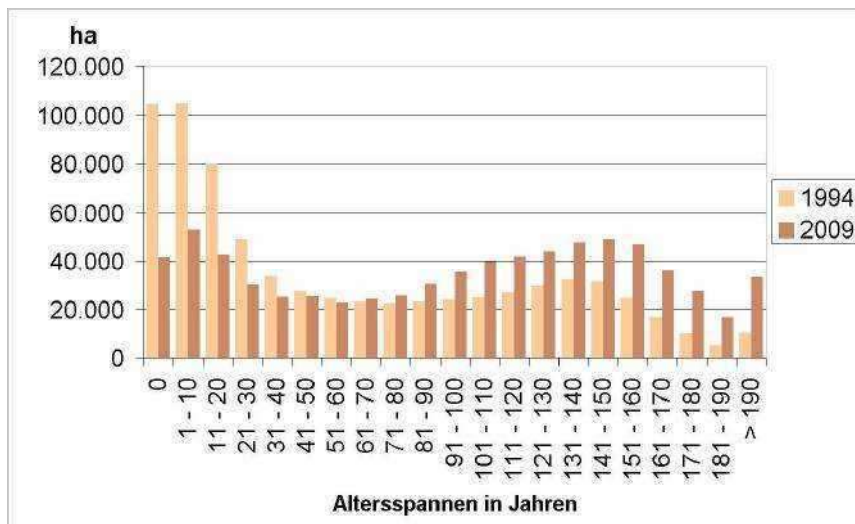


Abbildung 111: Altersspannen innerhalb der Bestände Hessens, 1994 und 2009 (Fläche in ha).

Die Abbildung 111 zeigt für 1994 und 2009 die Flächensumme der Bestände mit verschiedenen Altersspannen in 10-Jahresschritten.

Eine Altersspanne von bis zu 40 Jahren ist in den Beständen vor allem bei Laubbaum-Naturverjüngungen noch nicht sehr auffällig. Nur bei höheren Altersspannen oder - auch unter 40 Jahren - bei deutlich voneinander unterscheidbaren Schichten (Unterbau, Voranbau z. B. unter Eichen- und Kiefernbeständen) wird dieses Strukturmerkmal deutlich. Deshalb ist das Flächenverhältnis von Beständen mit unter und mit über 40 Jahren Altersspanne interessant. Im Jahr 1994 lag dieses Verhältnis bei rund 50 : 50, im Jahr 2009 bei 26 : 74. Strukturreichere Bestände mit hohen Altersspannen sind 2009 also deutlich häufiger als 1994.

Bestände mit geringen Altersspannen sind im Durchschnitt von geringerer Flächengröße, so dass Altersunterschiede zu Nachbarbeständen stärkeren Einfluss als Strukturmerkmale haben können. Im Jahr 2009 beträgt die durchschnittliche Flächengröße der Bestände mit einer Altersspanne über 40 Jahre 4,23 Hektar, die mit einer Altersspanne bis 40 Jahre 2,22 Hektar. Letztere sind deutlich kleiner, Randeffekte also wirksamer.

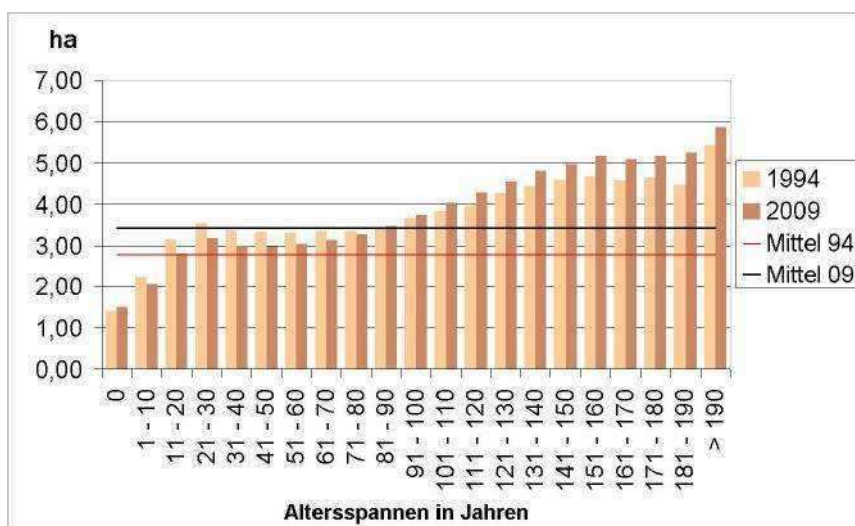


Abbildung 112: Mittlere Bestandesgröße in den Gruppen unterschiedlicher Altersspannen 1994 und 2009 (Fläche in ha).

Die Baumarten

Überblick

Die häufigsten Baumarten über alle Bestandesschichten sind die vier Hauptbaumarten Buche (37 %), Fichte (22 %), Eiche (12 %) und Kiefer (11 %) mit zusammen 82 %.

Ihre Anteile in der Hauptschicht betragen: Buche 33 %, Fichte 24 %, Eiche 13 %, Kiefer 14 %, zusammen 84 %.

Die Summe der 12 häufigsten Baumarten zusammen über alle Schichten wie auch nach dem Hauptbestand beträgt knapp 98 %.

Die übrigen 20 mit Flächen erfassten Baumarten haben dann nur noch gut 2 % Anteil.

Bevor die einzelnen Baumarten behandelt werden, zeigt ein Überblick die Häufigkeit ihres Vorkommens im Staats-, Kommunal- und Gemeinschaftswald Hessens. Dabei werden die beiden wichtigsten Flächenmaße in den Abbildungen 113a und 113b nebeneinander gestellt:

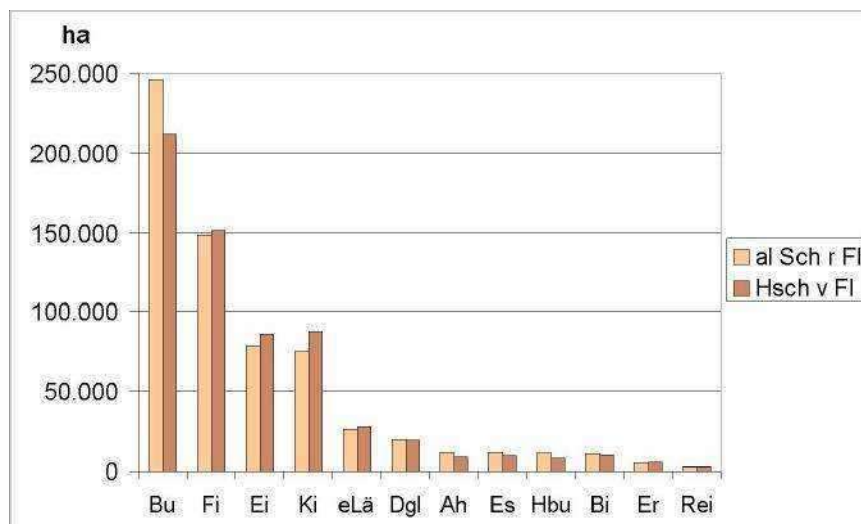
- das Vorkommen der Baumart in allen vier Schichten mit der „reduzierten Fläche“, auf Vollbestand ohne Lücken umgerechnet
- das Vorkommen der Baumart im Hauptbestand (Hauptschicht) mit der „vollen Fläche“, einschließlich der vorhandenen Lücken, so wie die Bestände sind.

Zur besseren Lesbarkeit sind die Baumarten in zwei Gruppen dargestellt, die 12 häufigsten in einem Maßstab und die übrigen in einem größeren Maßstab.

Anhand der jeweils längeren Säule einer Baumart kann man in der Regel deren Lichtbedürftigkeit erkennen. Dort, wo die „Hauptbestandssäule“ länger ist, handelt es sich fast immer um so genannte Lichtbaumarten (Eiche, Kiefer, Lärche, Pappel, Weide, Aspe, Robinie). Dort, wo die „alle-Schichten-Säule“ länger ist, spielen die Unter- und die Verjüngungsschicht eine stärkere Rolle, die Baumart ist generell schattenertragender (Buche, Hainbuche, Linde, Tanne) oder - in Verbindung mit großer Verjüngungsfreudigkeit - hauptsächlich in der Jugend schattentolerant (Ahorn, Esche, Kirsche, Strobe). Die an sich schattenertragende Fichte zeigt in diesem Vergleich eine Ausnahme, da Fichtenbestände häufig zum Baumartenwechsel mit Buchen unterbaut wurden, bevor sich die Fichtenverjüngung auf ganzer Fläche etablieren konnte. Bei den sehr seltenen Baumarten spielt der besondere Anbau oder der Zufall eine stärkere Rolle, hier geben die Säulenlängen keine Hinweise.

Die Eberesche fällt besonders auf. Sie ist auf den in Hessen überwiegenden mesotrophen Standorten als zufällige Verjüngung in den durch Stürme mäßig verlichteten Beständen häufig zu finden. Sie wird jedoch nicht als Hauptbaumart bewirtschaftet.

Abbildung 113 a: Anteile der 12 häufigsten Baumarten 2009, Vergleich: alle Schichten reduzierte Fläche mit Hauptschicht volle Fläche.



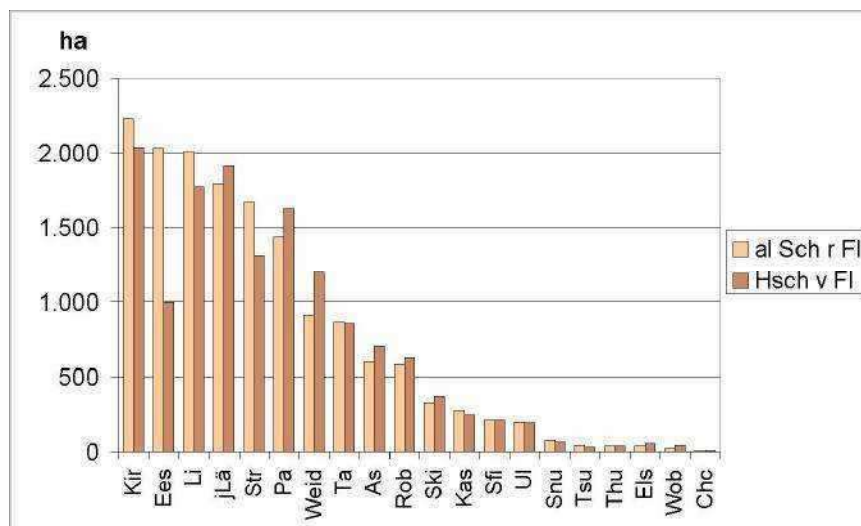
Baumartenliste

Bu = Buche Fi = Fichte Ei = Eiche Ki = Kiefer eLä = europäische Lärche
 Dgl = Douglasie Ah = Ahorn Es = Esche Hbu = Hainbuche Bi = Birke Er = Erle Rei = Roteiche Kir = Kirsche Ees = Eberesche
 Li = Linde jLä = japanische Lärche Str = Strobe Pa = Pappel Weid = Weide Ta = Tanne As = Aspe Rob = Robinie
 Ski = Schwarzkiefer Kas = Kastanie Sfi = Sitkafichte Ul = Ulme Snu = Schwarznuss Tsu = Tsuga Thu = Thuja Els = Elsbeere
 Wob = Wildobst Chc = Chamaecyparis

al Sch r FI = Summe der reduzierten Flächen aller Schichten

Hsch v FI = volle Fläche der Hauptschicht

Abbildung 113 b: Anteile der weniger häufigen Baumarten 2009, Vergleich: alle Schichten reduzierte Fläche mit Hauptschicht volle Fläche.



Nach ihrer Präsenz in den Beständen lassen sich die Baumarten in drei Gruppen einteilen:

- **Hohe Präsenz in allen Schichten (> 40 %) und hohe Anteile an der Hauptschicht (> 10 %):**
Buche, Fichte, Eiche und Kiefer
- **Relativ hohe Präsenz in allen Schichten (10-45 %) aber geringe Anteile an der Hauptschicht (1-5 %):**
Europäische Lärche, Birke, Hainbuche, Douglasie, Ahorn, Kirsche, Esche, Eberesche und Erle
- **Geringe Präsenz in allen Schichten (< 8 %) und sehr geringer Anteil an der Hauptschicht (< 0,2 %):**
alle übrigen Baumarten.

Bestände der vier Hauptbaumarten mit ihren Mischbaumarten und ihre Schichten

Eichenbestände und ihre 4 Schichten

Im Verlauf des 20. Jahrhunderts wurde zunehmend weniger Eiche angebaut. Von der 5. zur 2. Altersklasse werden die Säulen der Grafik immer kürzer.

Erst die jüngste Altersklasse hat wieder die frühere Größe. Labile Standorte mit Flächenwindwurf wurden mit Eichen bepflanzt.

Die meisten Eichenbestände stocken aber auf Buchenstandorten. Dadurch wird sich der Rückgang der Eichenfläche (ohne Aufforstung von Sturmwurfflächen) vermutlich fortsetzen.

Die älteste Altersklasse hat um über 50 % zugenommen.

Auf rund 91.600 Hektar des hessischen Staats-, Kommunal- und Gemeinschaftswaldes sind Trauben- und Stieleichen die wirtschaftsbestimmenden Baumarten in der Hauptschicht der Bestände. Die Abbildung 114 zeigt die Altersklassen der Eichenbestände mit ihren Mischbaumarten.

Auffällig ist der hohe Anteil der im 19. Jahrhundert entstandenen Bestände mit ihrer ausgeglichenen Altersverteilung in den heute über 100-jährigen Beständen. Erst wieder die jüngste Altersklasse erreicht die annähernd gleiche Größenordnung. Die Aufforstung großer Sturmwurfflächen mit Eichen, vor allem auf „labilen“ Standorten, ist eine der Ursachen dafür. Die hohe Säule der über 160-jährigen Eichenbestände des Stichjahres 2009 belegt im Vergleich mit der von 1994 die veränderte Waldbau- und Nutzungsstrategie mit höheren Zieldurchmessern in der naturnahen Waldwirtschaft. Das mittlere Alter der Eichenbestände (Hauptschicht) war 1994 98 Jahre und 2009 107 Jahre.

Die Abbildung 115 zeigt die vier Schichten in den Eichenbeständen 1994 und 2009 (Haupt- und Mischbaumarten). Unterstand und Jungwuchs haben sich zwischen beiden Stichjahren deutlich vermehrt. Die geringe Absenkung des Bestockungsgrades in der Hauptschicht hat die Unterschicht stabilisiert und die Überlebensfähigkeit angekommener Verjüngung deutlich erhöht. Die Unterschicht wurde in dieser Zeitspanne bei der Waldinventur wegen ihrer waldbaulichen und ökologischen Bedeutung genauer aufgenommen, so dass ein Teil ihrer „Vermehrung“ auch hierauf beruhen mag.

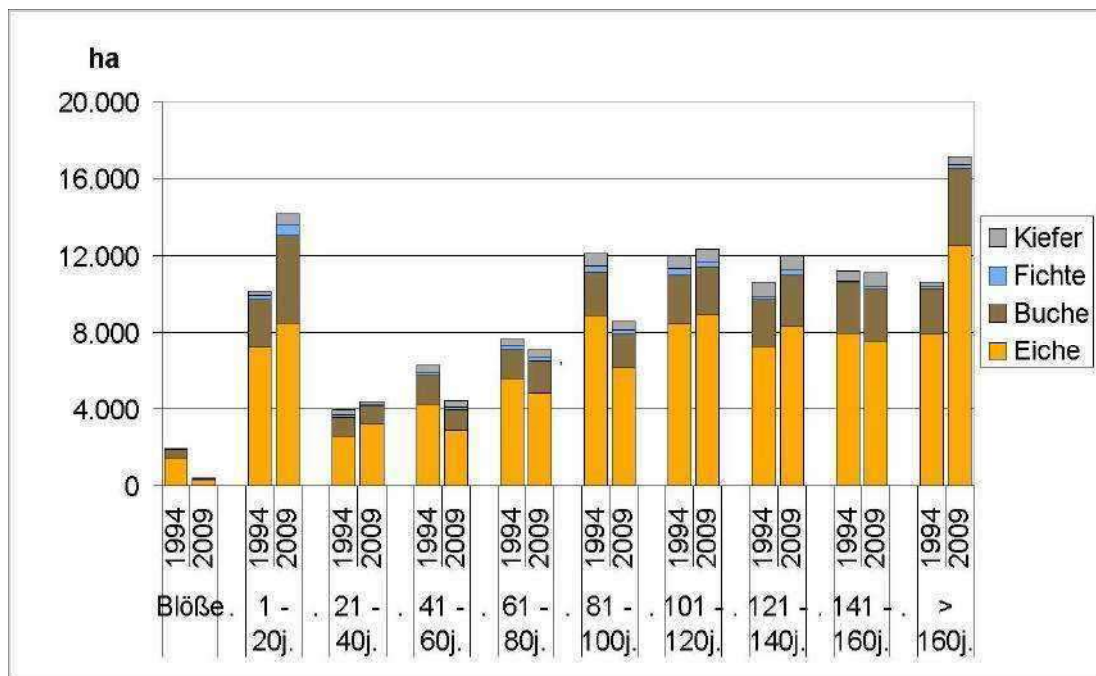


Abbildung 114: Eichenbestände mit Mischbaumartengruppen (Hauptbestand, volle Fläche).

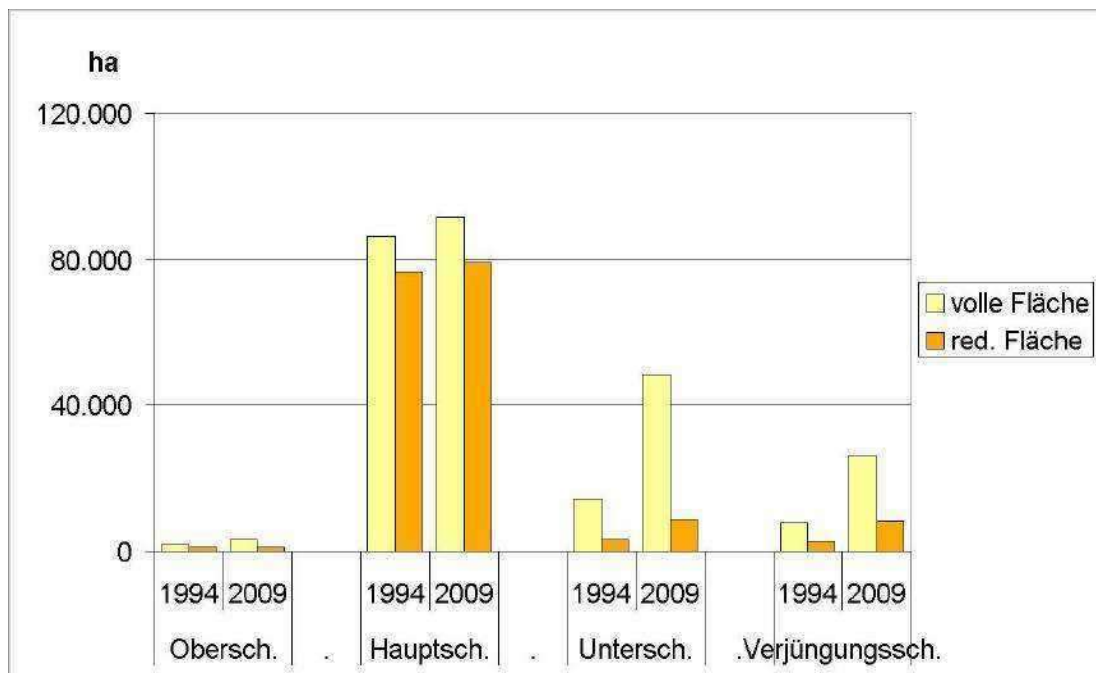


Abbildung 115: Die 4 Schichten in den Eichenbeständen 1994 und 2009 (volle und reduzierte Fläche).

Buchenbestände und ihre 4 Schichten

Die Buchenbestände spiegeln die starke Zunahme des Buchenanteils noch nicht wider. Die Verjüngungsschicht unter dem Schirm älterer Buchenbestände zeigt sich noch nicht im Hauptbestand der ersten beiden Altersklassen.

90.000 ha volle Fläche und 40.000 ha reduzierte Fläche nimmt die Buchenverjüngung unter Schirm ein.

Der Flächenzuwachs in der ältesten Altersklasse zwischen 1994 und 2009 beträgt 75 % (volle Fläche) bzw. 62 % (reduzierte Fläche).

Auf rund 242.000 Hektar des hessischen Staats-, Kommunal- und Gemeinschaftswaldes ist die Buche die wirtschaftsbestimmende Baumart in der Hauptschicht der Bestände. Die Abbildung 116 zeigt die Altersklassen der Buchenbestände mit ihren Mischbaumarten.

Die Minderausstattung der fünften Altersklasse ist die Folge eines Rückgangs der natürlichen Verjüngung in dem Zeitraum des ersten Weltkriegs und der darauf folgenden Notzeit. Der hohe Anteil der Buchenbestände in der 3. Altersklasse 1994 und der 4. Altersklasse 2009 ist eine Folge der enormen Buchenmast von 1946, die in teilweise übernutzte, aufgeliichtete Bestände fiel und dort trotz ihrer Verwendung für die Ernährung der hungernden Menschen nach dem zweiten Weltkrieg noch großflächig zu neuen Beständen führte. Die Bucheckern wurden damals in großen Mengen gesammelt und zu Öl gepresst oder gegen Margarine eingetauscht.

Die ersten beiden Altersklassen erscheinen unterausgestattet, ihr „Defizit“ wird aber, wie bereits an anderer Stelle erwähnt, durch die Verjüngungsschicht unter den älteren Beständen mehr als kompensiert. Die Verjüngung unter Schirm beträgt mit voller Fläche rund 90.000 ha und mit reduzierter Fläche rund 40.000 ha.

Beachtenswert ist auch der Flächenzuwachs in der ältesten Altersklasse um 75 % (volle Fläche) bzw. 62 % (reduzierte Fläche), eine Folge verlängerter Verjüngungszeiträume in der naturnahen Waldwirtschaft. Das mittlere Alter der Buchenbestände (Hauptschicht) war 1994 95 Jahre und 2009 100 Jahre.

Die Abbildung 117 zeigt die vier Schichten in den Buchenbeständen 1994 und 2009 (Haupt- und Mischbaumarten). Unterstand und Jungwuchs haben sich in den Buchenbeständen zwischen beiden Stichjahren der Fläche nach am stärksten vermehrt (beim Jungwuchs mehr als alle anderen Baumarten zusammen). Die geringe Absenkung des Bestockungsgrades in der Hauptschicht dieser Schatten ertragenden, aber dadurch auch stark beschattenden Baumart hat die Unterschicht stabilisiert und die Überlebensfähigkeit angekommener Verjüngung deutlich erhöht.

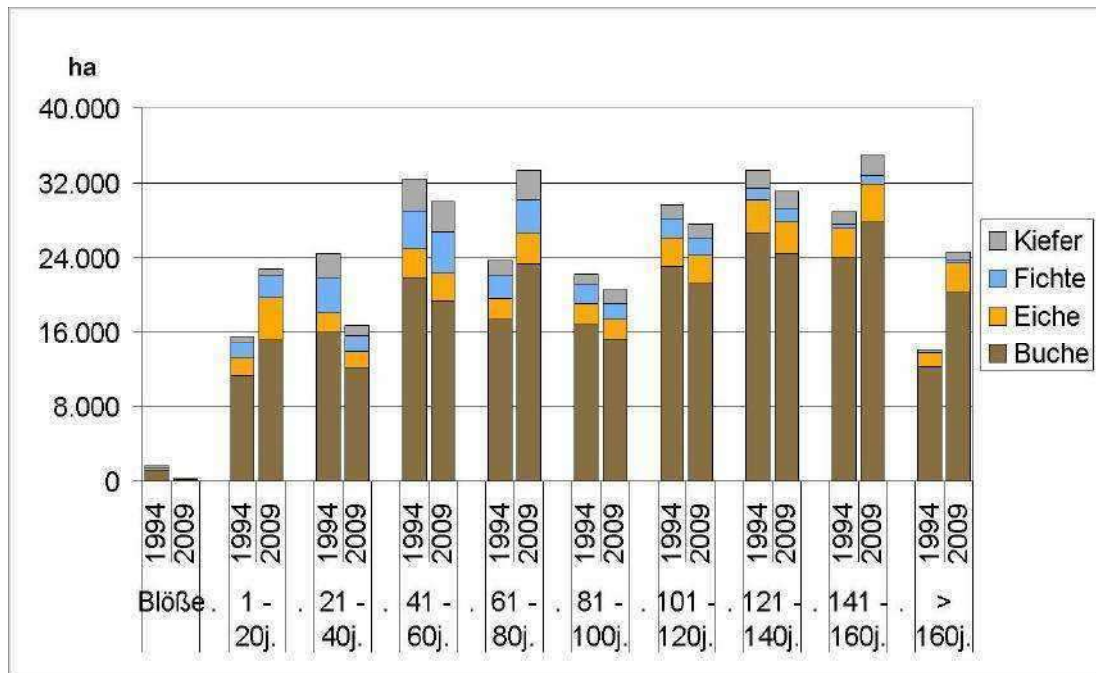


Abbildung 116: Buchenbestände mit Mischbaumartengruppen (Hauptbestand, volle Fläche).

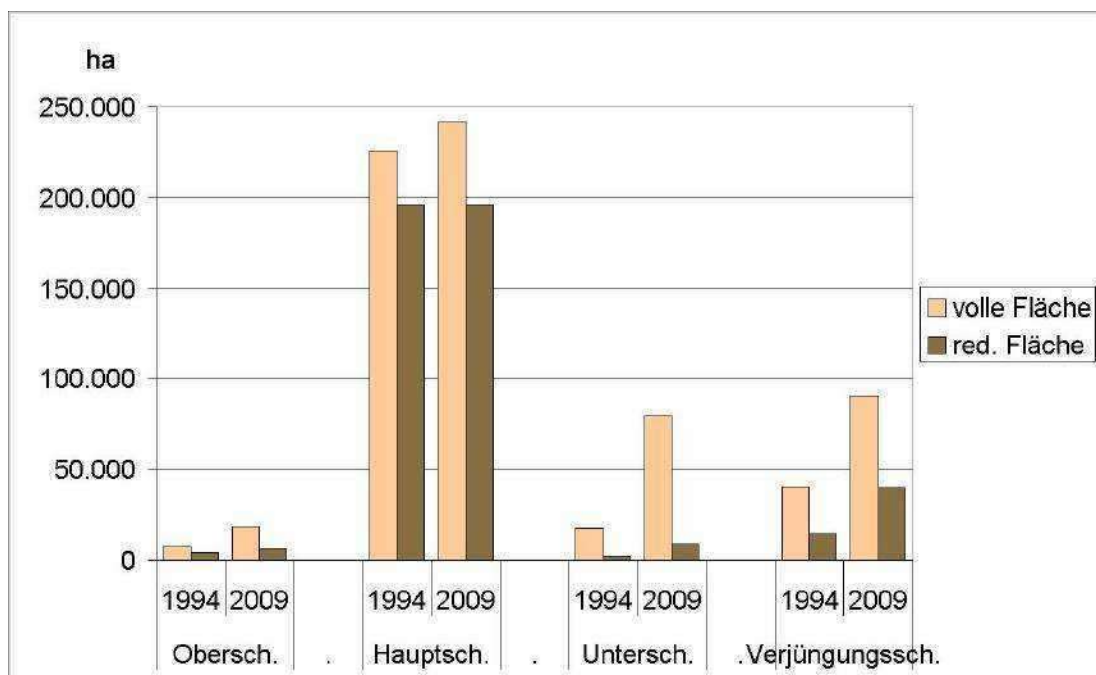


Abbildung 117: Die 4 Schichten in den Buchenbeständen 1994 und 2009 (volle und reduzierte Fläche).

Fichtenbestände und ihre 4 Schichten

Die Fichtenbestände hatte von 1994 bis 2009 mit über 23.000 ha den größten Flächenverlust unter den 4 Hauptbaumarten hinzunehmen. In der ersten Altersklasse hat sich ihr Anteil halbiert.

Auf rund 151.000 Hektar des hessischen Staats-, Kommunal- und Gemeinschaftswaldes ist die Fichte die wirtschaftsbestimmende Baumart in der Hauptschicht der Bestände. Die Abbildung 118 zeigt die Altersklassen der Fichtenbestände mit ihren Mischbaumarten.

Auffällig ist der hohe Anteil der 1. und 2. Altersklasse 1994 und der 2. Altersklasse 2009. Sie spiegeln die starke Aufforstungstätigkeit in den entsprechenden Jahrzehnten nach dem zweiten Weltkrieg, als der Bauholzmangel die Wirtschaft bestimmte. Dagegen ist die jüngste Altersklasse zur Erhaltung der Fichtenfläche zu gering ausgestattet, was jedoch durch die Fichtenverjüngung unter Schirm in älteren Altersklassen ausgeglichen wird. Die noch 1994 ausgeglichenen Altersklassen zwischen 41 und 100 Jahren haben sich durch die zahlreichen Sturmereignisse deutlich verändert. Das mittlere Alter der Fichtenbestände (Hauptschicht) war 1994 51 Jahre und 2009 57 Jahre.

Die Abbildung 119 zeigt die vier Schichten in den Fichtenbeständen 1994 und 2009 (Haupt- und Mischbaumarten). Die Fichte hat im Hauptbestand mit rund 23.400 ha den stärksten Flächenverlust der vier Baumarten. Der Waldumbau zu natürlichen Laubwäldern und die Stürme der letzten Jahre haben dies verursacht.

Der Jungwuchs hat sich zwischen beiden Stichjahren ebenfalls deutlich vermehrt. An diesem Jungwuchs hat die Fichte 2009 jedoch nur einen Anteil von 53 % (1994 noch 69 %) und die Buche einen Anteil von 42 % (1994 knapp 25 %). Der Unterstand spielt bei der Fichte keine bedeutende Rolle, wie die Säule der reduzierten Fläche zeigt (vgl. Abbildung 120). Er nimmt im Vergleich mit den anderen drei Baumarten mit Abstand die geringste Fläche ein.

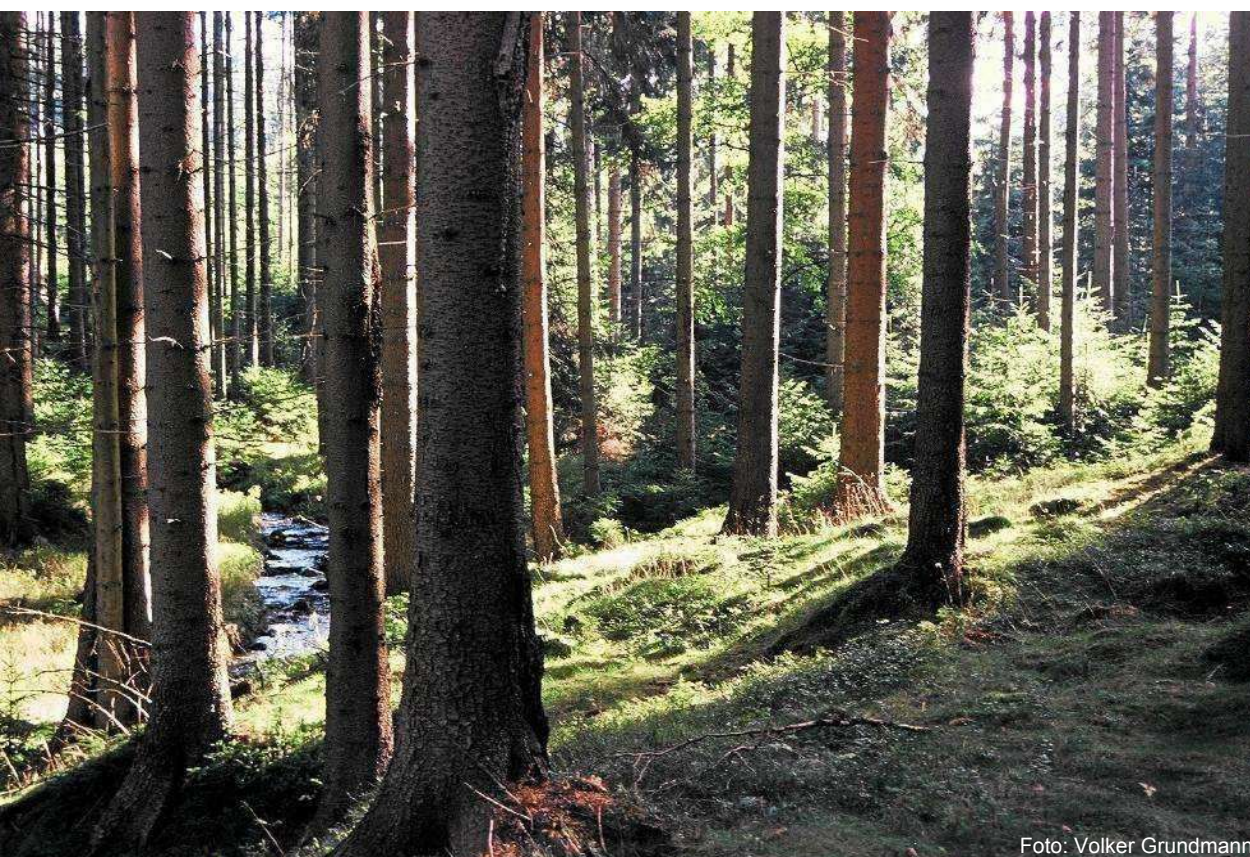


Foto: Volker Grundmann

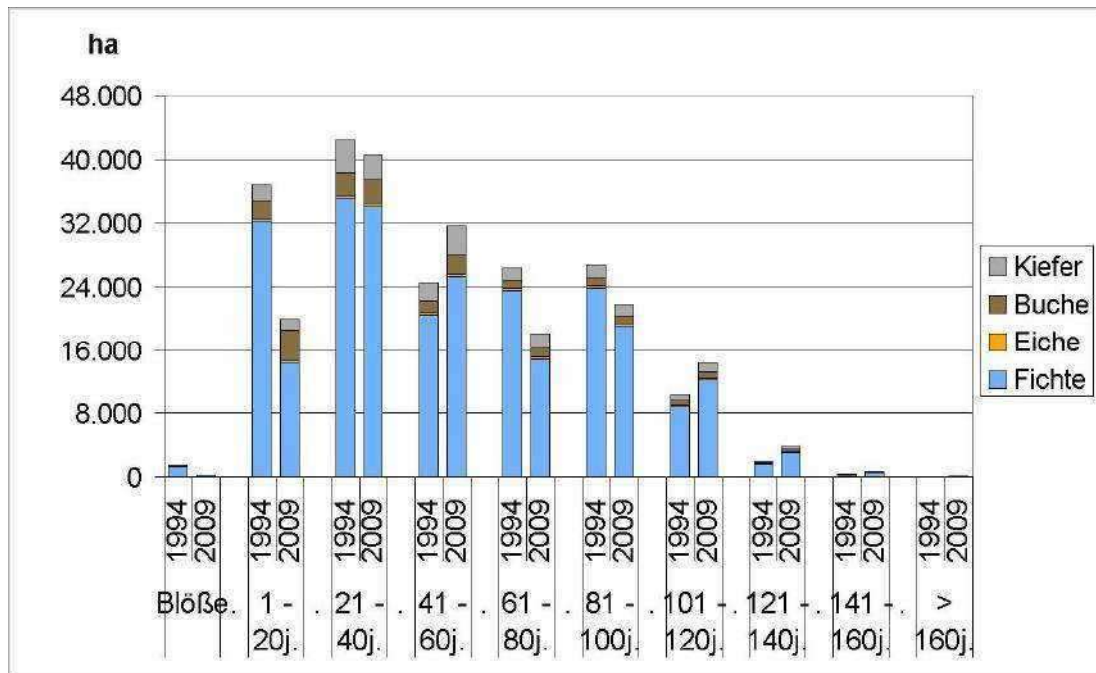


Abbildung 118: Fichtenbestände mit Mischbaumartengruppen (Hauptbestand, volle Fläche).

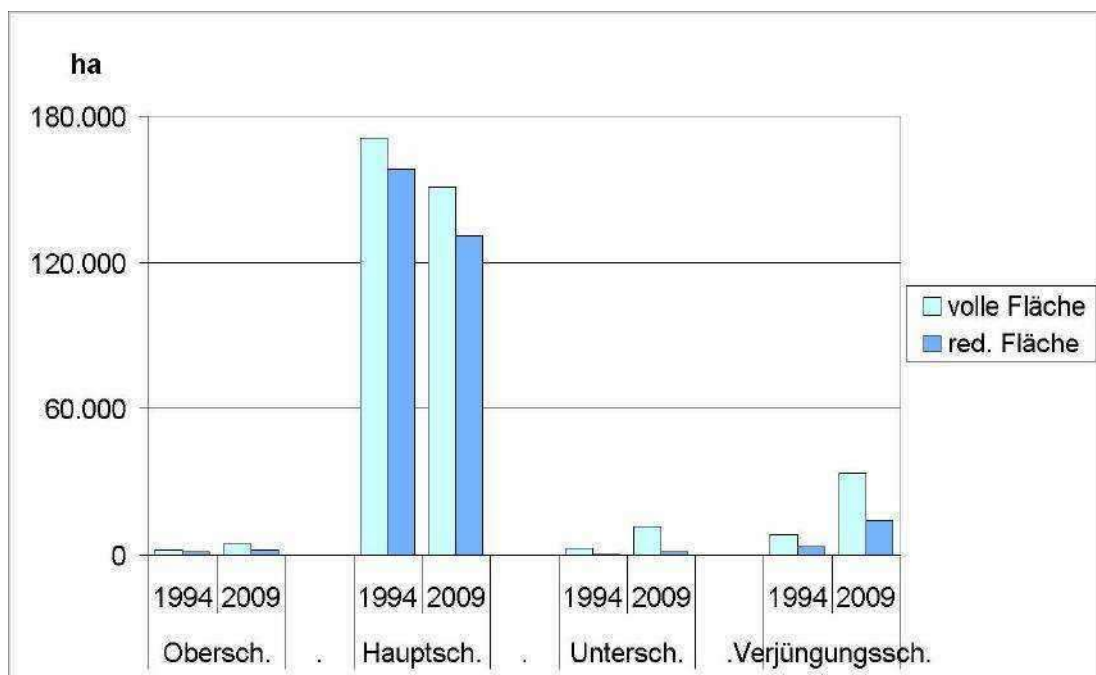


Abbildung 119: Die 4 Schichten in den Fichtenbeständen 1994 und 2009 (volle und reduzierte Fläche).

Kiefernbestände und ihre 4 Schichten

Mit der Erholung der Böden und dem Fortschreiten der naturnahen Waldwirtschaft verliert die Kiefer zunehmend an Fläche.

Um der Kiefer eine Mindestfläche zu erhalten sind die für Lichtbaumarten erforderlichen Waldbauverfahren anzuwenden.

Auf rund 93.600 Hektar des hessischen Staats-, Kommunal- und Gemeinschaftswaldes ist die Kiefer die wirtschaftsbestimmende Baumart in der Hauptschicht der Bestände. Die Abbildung 120 zeigt die Altersklassen der Kiefernbestände mit ihren Mischbaumarten.

Auffällig ist die ausgeglichene Flächenverteilung in der 2. bis 7. (1994) bzw. 3. bis 7. (2009) Altersklasse. In den vergangenen vier Jahrzehnten fand der Kiefernanaubau nur noch in stark reduziertem Umfang statt. Dies ist auch eine Folge der Erholung der nährstoffarmen Waldböden nach den Jahrhunderten der Streunutzung, die in den Gebieten mit armen Böden besonders intensiv war. Zudem ist die Kiefer (zusammen mit der Lärche) diejenige unter den wichtigsten Baumarten mit dem höchsten Lichtbedarf (Lichtbaumart). Beide Faktoren haben die Konkurrenzkraft der Kiefer gegenüber den anderen Baumarten verringert. Die Standortspalette, wo die Kiefer noch eine hohe Konkurrenz-

kraft besitzt, ist schmaler geworden. Im Rahmen einer naturnahen Waldbewirtschaftung ist für die natürliche Verjüngung der Kiefer ein für lichtbaumartenspezifisches Lichtregime erforderlich. Diese relativ starke Aufflichtung wird oft als zu früh und zu stark empfunden. Das mittlere Alter der Kiefernbestände (Hauptschicht) war 1994 80 Jahre und 2009 89 Jahre.

Die Abbildung 121 zeigt die vier Schichten in den Kiefernbeständen 1994 und 2009 (Haupt- und Mischbaumarten). Die Kiefer hat einen ähnlich starken Verlust in den Flächen des Hauptbestandes wie die Fichte erlitten. Die Gründe sind oben beschrieben.

Als ausgeprägte Lichtbaumart lässt die Kiefer außerhalb des oligotrophen Bereichs mehr Unterstand zu. Überwiegend (zu 70 %) besteht er zur Bodenverbesserung aus Buchen. Neben der Bodenverbesserung hat der Unterstand grundsätzlich, besonders aber bei der Kiefer, auch die Funktion des Bodenschutzes und der positiven Kleinklimagestaltung (Windruhe).

Der Jungwuchs hat sich zwischen beiden Stichjahren ebenfalls deutlich vermehrt. 2009 sind knapp 60 % davon Buchen (1994 noch 43 %), 25 % Fichten (1994 noch 33 %) und nur 13,5 % Kiefern (1994 noch 17,7 %).



Foto: Lars Möller

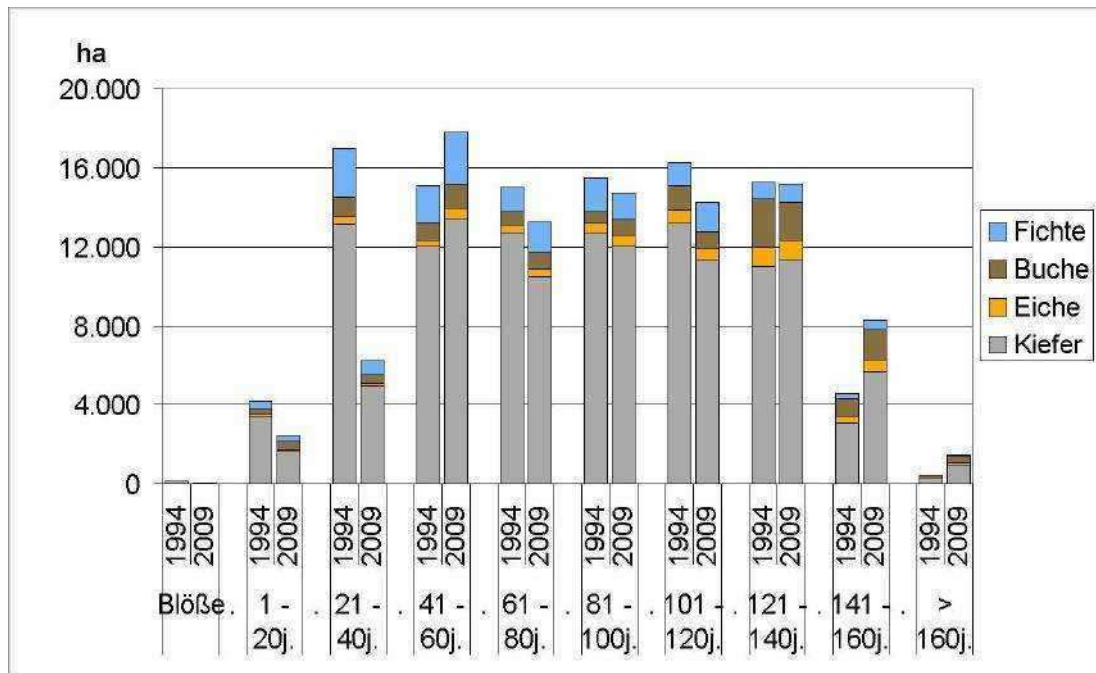


Abbildung 120: Kiefernbestände mit Mischbaumartengruppen (Hauptbestand, volle Fläche).

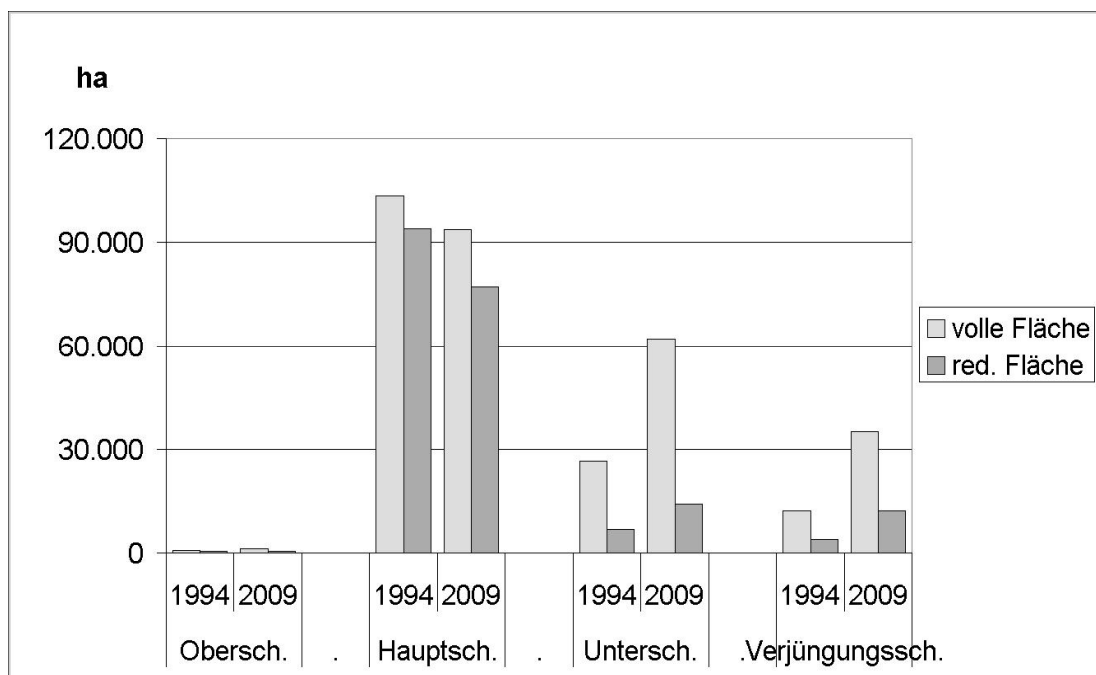


Abbildung 121: Die 4 Schichten in den Kiefernbeständen 1994 und 2009 (volle und reduzierte Fläche).

Veränderungen der 8 Baumartengruppen 1994 - 2009 in Hektar und Prozent

Der Gesamtbetrag der reduzierten Fläche aller Baumarten in allen Schichten im Staats-, Kommunal- und Gemeinschaftswald hat sich zwischen 1994 und 2009 von 620.000 auf 664.000 ha um ca. 7 % erhöht.

Die reduzierte Fläche der Laubbaumarten nahm um 74.000 ha (23,4 %) zu, die der Nadelbaumarten um 30.000 ha (10,0 %) ab.

Die Buchengruppe, im Wesentlichen die Buche und Hainbuche, war mit ca. 53.000 ha am stärksten an der Zunahme beteiligt.

Die enorme Dynamik in der Entwicklung der Waldstrukturen zwischen den Stichjahren 1994 und 2009 hat zu einer nennenswerten Veränderung im Gesamtbetrag der reduzierten Fläche und bei den Baumartenanteilen in den vier Schichten geführt. Der Gesamtbetrag stieg in dieser Zeit um ca. 44.000 ha. Deshalb gleichen sich die Zunahmen und

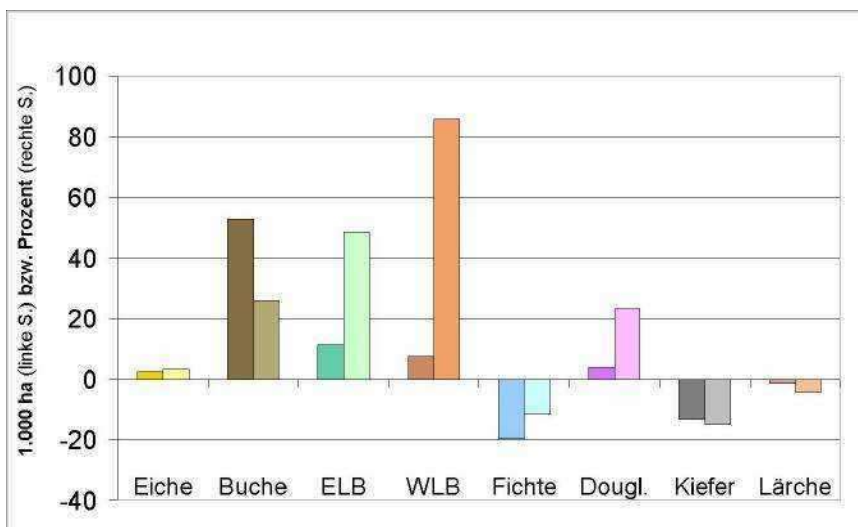


Abbildung 122: Veränderungen der Baumartengruppen im hessischen Staats-, Kommunal- und Gemeinschaftswald 1994 - 2009 in 1.000 ha und in % zu 1994 (Summe der reduzierten Flächen aller vier Schichten).

Die relativen Veränderungen (%-Werte, rechter Teil der Doppelsäulen) beziehen sich auf die jeweilige Fläche der Baumartengruppe zu Beginn (1994) und zum Ende (2009) des Vergleichszeitraumes. Die reduzierte Fläche wurde deshalb als Vergleichswert herangezogen, weil sie über alle vier Schichten die Summe der biologisch wirksamen Baumengen am genauesten widerspiegelt.

Die höchste relative Veränderung haben mit ca. 85 % (7.357 ha) Zunahme die Weichlaubebäume (WLB) erfahren, allerdings von einem niedrigen Ausgangswert (8.570 ha) aus.

Die Buchengruppe hat mit fast 53.000 ha die größte Flächenzunahme (von 205.638 auf 258.563 ha). Dafür gibt es unter anderen zwei Gründe:

1. Die große Fläche mit Buchen-Naturverjüngung nach
 - a) Reduzierung des „sauren Regens“ bei nach wie vor sehr hohen Stickstoffeinträgen
 - b) der Kompensationskalkung und
 - c) infolgedessen den häufigen Mastjahren

2. Die umfangreichen Buchen-Voranbauten, -Unterbauten und -Windwurfkulturen, erstere vor allem in den Nadelbaumbeständen, insgesamt in einer Größenordnung von bis zu 30.000 ha seit Anfang der 80er Jahre.

Bei den Nadelbäumen hat lediglich die Douglasie ihre Fläche erhöhen können. Ihre Zunahme um 3.758 ha kann aber den Gesamtverlust der Nadelbaumarten von 30.388 ha nicht annähernd ausgleichen.

Die Flächenanteile in den verschiedenen Besitzarten entsprechen in etwa deren Gesamtflächenanteilen, wobei der Staatswald etwas überrepräsentiert und der Gemeinschaftswald etwas unterrepräsentiert sein wird.

Die Baumarten in der Hauptschicht – Hauptbaumart oder Mischbaumart

Je nach ihrer Standortpräferenz und Konkurrenzkraft sind die verschiedenen Baumarten eher eine Haupt- oder eine Mischbaumart.

Ohne die waldbauliche Förderung („Minderheitenschutz“) wären viele Mischbaumarten noch seltener vertreten.

Einige Baumarten, wie Buche, Fichte, Eiche und Kiefer sind in der Regel die jeweilige Hauptbaumart (vgl. Fachbegriffe) in der Hauptschicht. Andere sind typische Mischbaumarten, wie die Hainbuche, die Ahorne oder die Vogelkirsche. Abbildung 123 zeigt für alle in der Datenbank mit einem Flächenanteil enthaltenen Baumarten das Verhältnis ihres Vorkommens als Haupt- und Mischbaumart in Prozent.

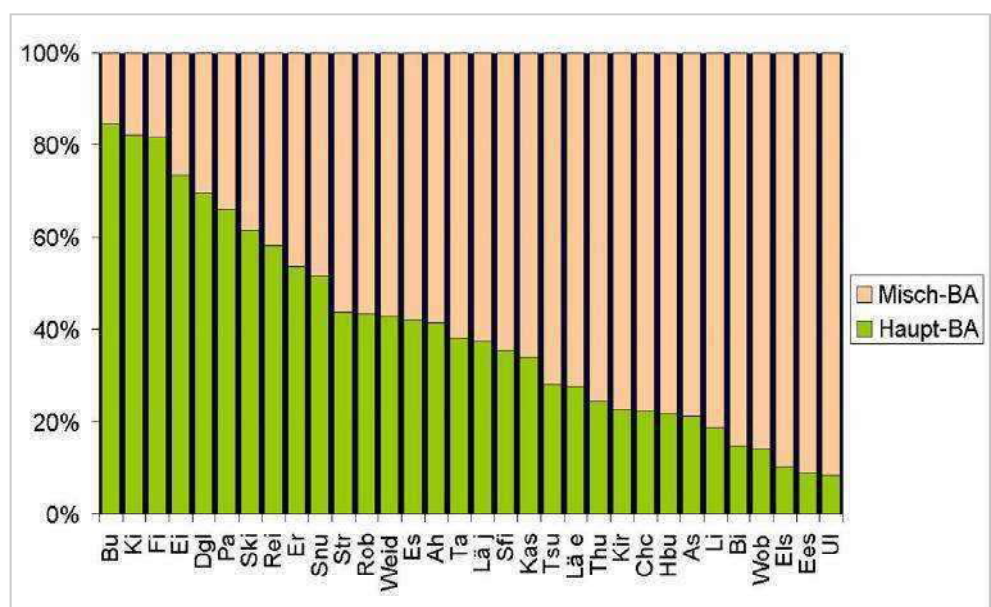


Abbildung 123: Haupt- und Mischbaumarten im Hauptbestand
(Baumartenliste siehe Abbildung 113a, Seite 123).

Die Baumarten im Einzelnen

Die Beschreibung der einzelnen Baumarten in alphabetischer Reihenfolge ist standardisiert:

In einer Karte der hessischen Wuchsbezirke wird die Baumart mit ihren Anteilen je Wuchsbezirk für das Jahr 2009 dargestellt.

Eine kleine Grafik mit einer Doppelsäule (Beispiel Abbildung 124) zeigt für ganz Hessen den Prozentsatz der jeweiligen Baumart (alle vier Schichten) am gesamten Staats-, Kommunal- und Gemeinschaftswald für 1994 und 2009. Daran ist abzulesen, ob der Anteil der Baumart in Hessen angestiegen, gleich geblieben oder gesunken ist. Dieser Grafik liegt die jeweilige reduzierte Fläche aller vier Schichten zugrunde. Somit ist es eine Vergleichszahl für den vollständigen „ökologischen“ Flächenanteil der entsprechenden Baumart, unabhängig davon, in welcher Schicht oder Altersklasse die Bäume wachsen oder ob sie im Reinbestand oder in den unterschiedlichsten Mischbeständen stehen.

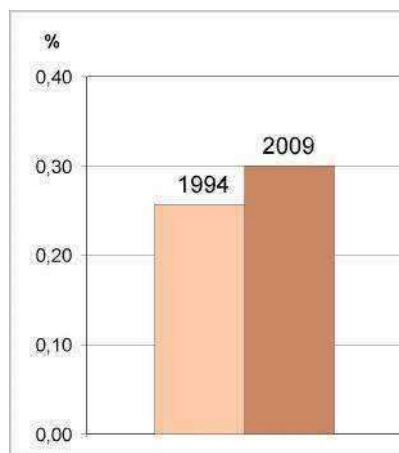


Abbildung 124: Baumartanteil in % (alle 4 Schichten).

Eine zweite Grafik enthält die Altersklassenverteilung der einzelnen Baumart in der Hauptschicht (Beispiel Abbildung 125), unabhängig davon, ob sie der Hauptschicht als Haupt- oder als Mischbaumart angehört. Die Darstellung erfolgt in Doppelsäulen für 1994 und 2009. Damit werden die Veränderungen zwischen den Altersklassen deutlich und gleichzeitig erkennbar, wie unausgeglichen oder ausgeglichen die Altersverteilung ist. Die Ober-, Unter- und die Verjüngungsschicht sind hierin also nicht enthalten.

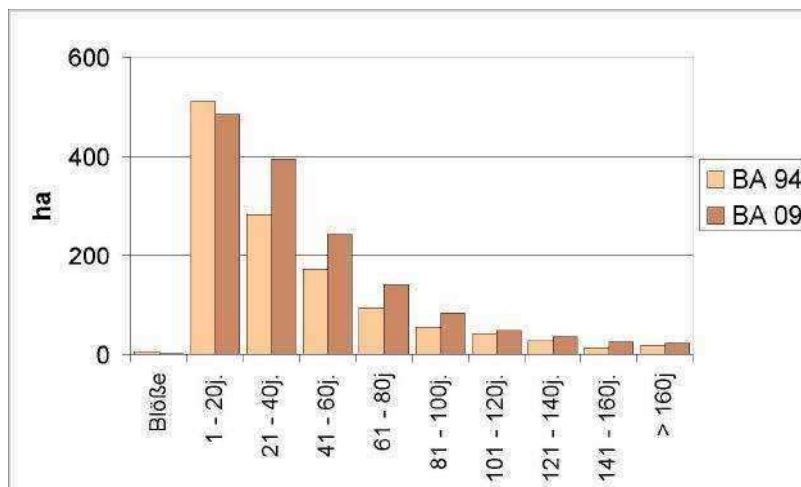


Abbildung 125: Baumart in der Hauptschicht, Altersklassen 1994 und 2009.

Die dritte standardisierte Grafik betrifft die Standorte, auf denen die Baumart vorkommt (Beispiel Abbildung 126). Die beiden wichtigsten Standortselemente, Wasser- und Nährstoffhaushalt, sind abgebildet.

Die Wasserhaushaltsstufen sind strahlenförmig angeordnet und mit einer %-Skala versehen. Die Grafik ist also spinnennetzartig. Die Flächenanteile der Baumart auf den einzelnen Standorten mit der jeweiligen Wasserhaushaltsstufe sind auf der Strahlenskala abgetragen und miteinander verbunden. Die Strahlen sind von „naß“ bis „trocken“ geordnet und die beiden Sonderstandorte „wechselfeucht“ und „sickerfeucht“ schließen sich an.

Die Nährstoffversorgung ist dadurch erkennbar, dass für jede der drei Stufen ein eigenes Polygon dargestellt wird, wobei das des oligotrophen Bereichs so kleine Flächen hat, dass es oft nur als Punkt im Zentrum oder gar nicht zu sehen ist.

So kann man die bevorzugten Standortbereiche leicht mit einem Blick erkennen.

Im vorliegenden Beispiel wachsen ca. 25 % des Gesamtvorkommens auf frisch eutrophen Standorten, 18 % auf mäßig frisch eutrophen, 12 % auf feucht eutrophen, je ca. 10 % auf frisch mesotrophen und mäßig frisch mesotrophen Standorten und so weiter. Auf oligotrophen Standorten kommt die Baumart praktisch nicht vor.

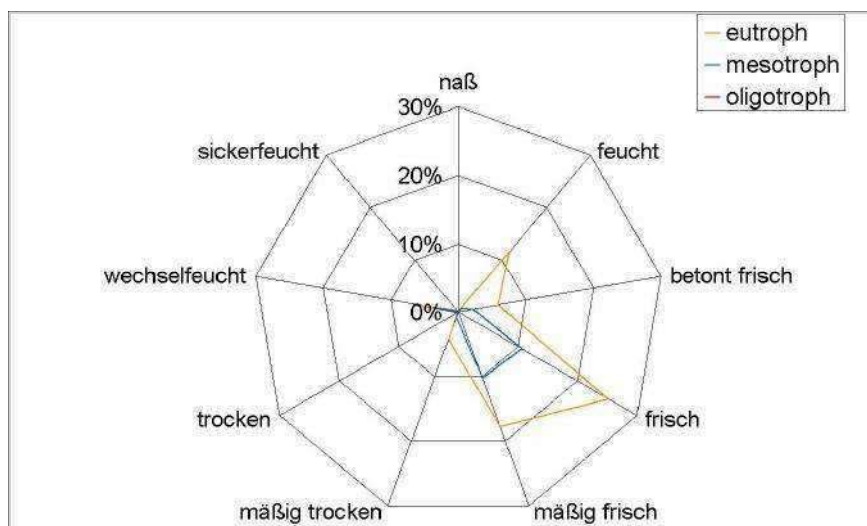


Abbildung 126: Standortbereiche der Baumart.

Die „Einbuchtung“ der Linie, wie hier im betont frischen eutrophen Bereich, kann verschiedene Gründe haben. Zum einen kann eine andere Baumart (z. B. die Buche) auf diesem Standort konkurrenzkräftiger sein. Zum anderen können unter der Baumartbezeichnung auch Arten derselben Gattung zusammengefasst sein, die unterschiedliche Standortpräferenzen haben, wie z. B. bei den Eichen (Stiel- und Traubeneiche), den Birken (Sand- und Moorbirke), den Linden (Sommer- und Winterlinde) oder gar den Weiden.

Die Ahorne

Berg-, Spitz- und Feldahorn sind in den Forsteinrichtungsdaten zusammengefasst, wobei der Bergahorn bei weitem überwiegt. Ahorne kommen in 21,3 % aller Bestände vor und haben in der Zeitspanne 1994 bis 2009 von 7.865 ha (1,2 %) auf 11.936 ha (1,8 %) zugenommen (alle Schichten, reduzierte Fläche). Davon sind 32 % Jungwuchs unter Schirm. In der Hauptschicht bilden sie in 41 % die Hauptbaumart und in 59 % sind sie dort eine Mischbaumart.

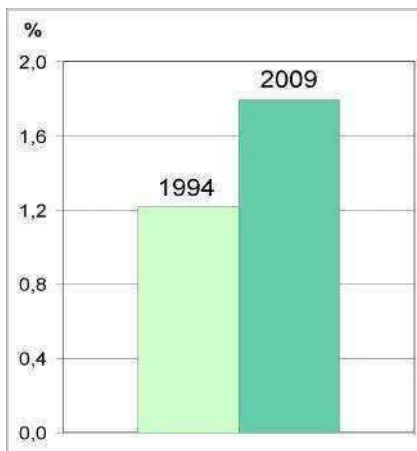


Abbildung 127: Ahornanteil in % (alle 4 Schichten).

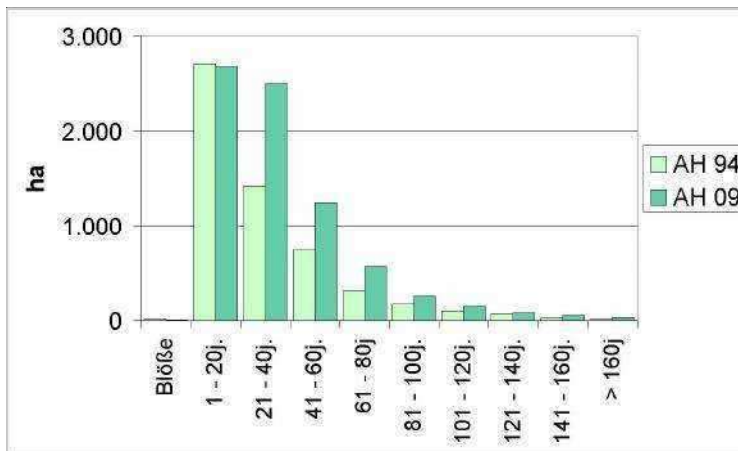


Abbildung 128: Ahorn in der Hauptschicht Altersklassen 1994 und 2009.

Zwei Drittel der Ahorne in der Hauptschicht sind zwischen 1 und 40 Jahre alt. Auf den bevorzugten Standorten ist die Buche in höheren Altersklassen eine stark verdrängende Konkurrenzbaumart. In den in Hessen nur gering vertretenen höheren Lagen nimmt die Konkurrenzkraft des Bergahorns wieder zu.

Besonders hohe Ahornanteile haben in absteigender Reihenfolge die Wuchsbezirke:

45 Oberwald (Vogelsberg), 26 Main-Taunus-Vorland, 21 Hessische Rheinniederung (> 10 %);
42 Hochfläche des östl. Vogelsberges, 37 Hohe Rhön, 15 Bergstrasse, 38 Kuppige Rhön (7 - 9 %).

Viele der Wuchsbezirke mit deutlich überdurchschnittlichen Ahornanteilen sind also südhessische Niederungen oder geologisch von Basalt, anderen Eruptivgesteinen oder Kalk geprägt.

Nährstoffverhältnisse:

Die bevorzugt besiedelten Standortstypen gehören mit rund 3/4 der Fläche dem eutrophen Bereich an.

Bodenwasserhaushalt:

Schwerpunkt ist der frische Boden, aber auch die angrenzenden mäßig frischen und betont frischen Bereiche. In geringerem Maße sind auch wechselfeuchte (der „mildere“ Teil) Standorte bestockt.

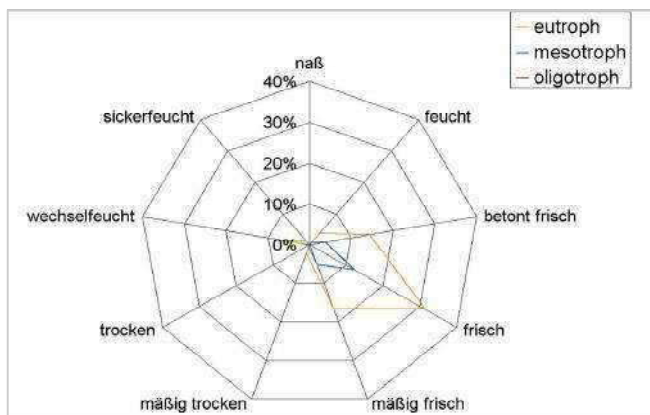
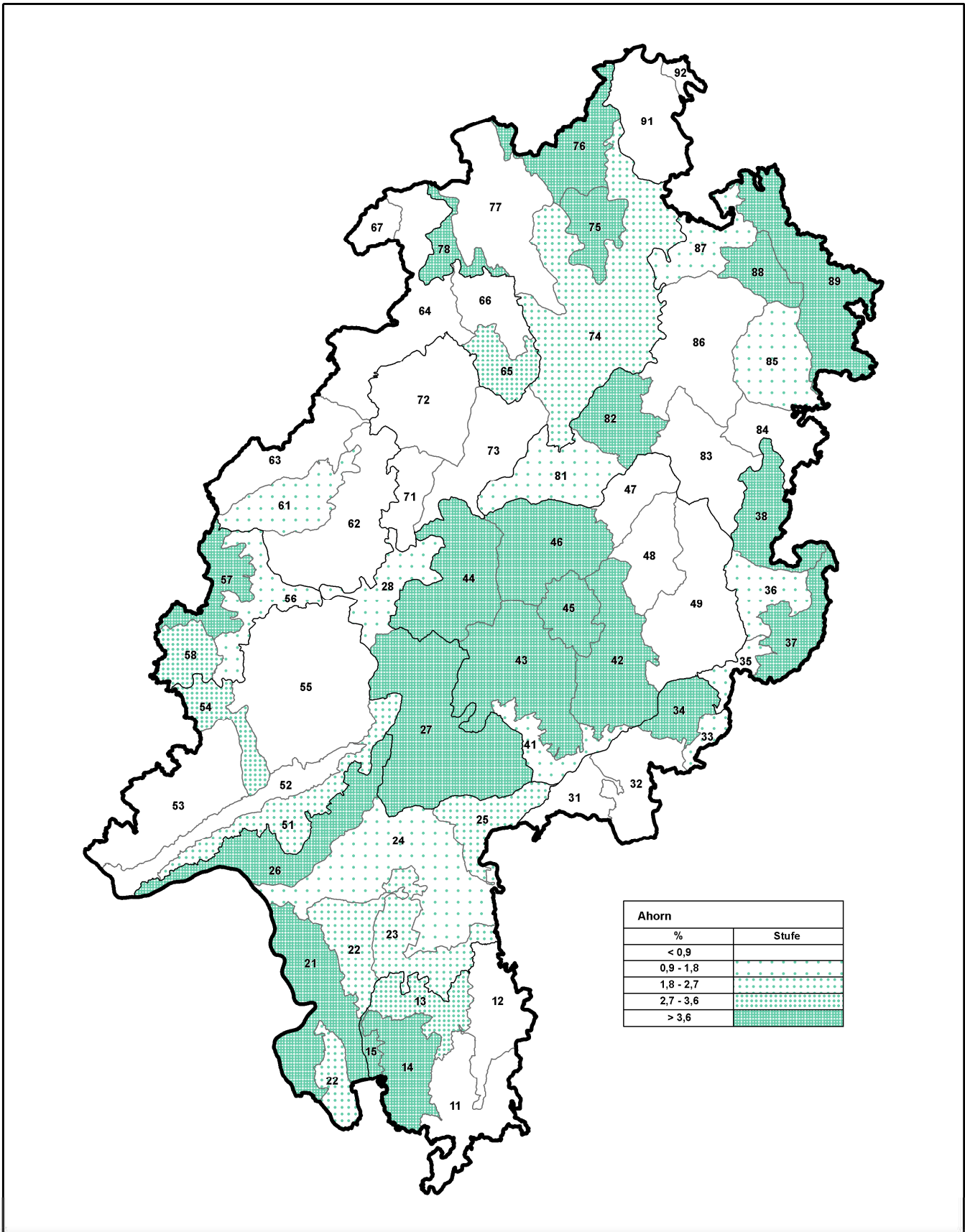


Abbildung 129: Standortsbereiche der Ahornarten.



Datengrundlage / Kartografie :
Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) in Gießen



HESSEN-FORST
Verpflichtung für Generationen

Abbildung 130: Verbreitung des Ahorne nach Wuchsbezirken.

Die Aspe, Espe oder Zitterpappel

Aspen kommen in 6,9 % aller Bestände vor und haben in der Zeitspanne 1994 bis 2009 von 387 ha (0,06 %) auf 602 ha (0,09 %) zugenommen (alle Schichten, reduzierte Fläche). Davon sind 6 % Jungwuchs unter Schirm. Ihr Anteil ist äußerst gering, die Zunahme liegt jedoch bei rund 50 %, was wohl auf die stark sturmdurchbrochenen Bestände zurückgeht. Die Aspen sind als Rohbodenpioniere extreme Lichtbaumarten. In der Hauptschicht bilden sie in 21 % die Hauptbaumart und in 79 % sind sie dort eine Mischbaumart.

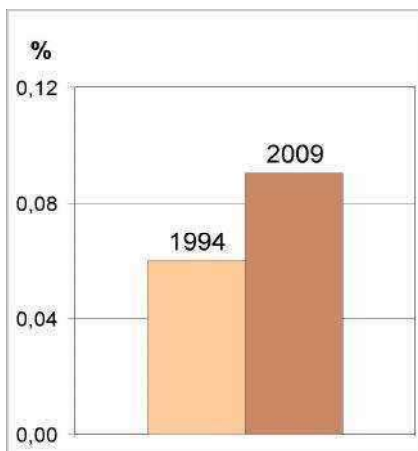


Abbildung 131: Aspenanteil in % (alle 4 Schichten).

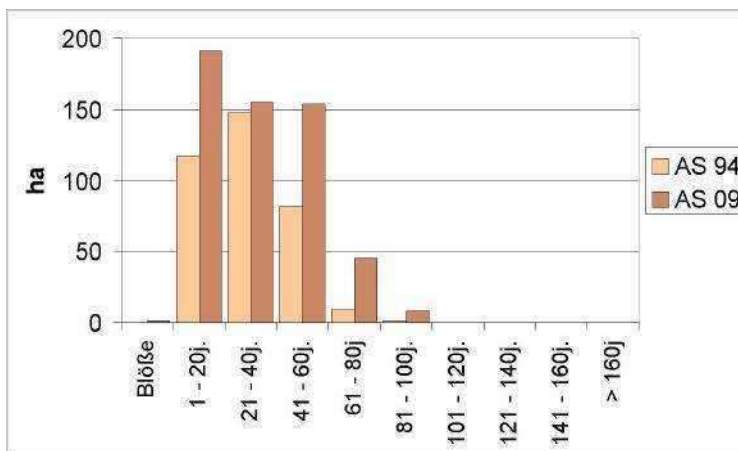


Abbildung 132: Aspen in der Hauptschicht Altersklassen 1994 und 2009.

Die Aspe kam 1994 fast nur in den ersten drei Altersklassen vor. Sie ist um nahezu eine Altersklasse älter geworden. Die Aspe ist keine Wirtschaftsbaumart, könnte aber als Energieholzproduzent aus Plantagen und Vorwaldbeständen eine gewisse Bedeutung erhalten.

Etwas höhere Aspenanteile haben in absteigender Reihenfolge die Wuchsbezirke:

57 Hoher Westerwald, 58 Nördl. Limburger Becken, 42 Hochfläche des östl. Vogelsbergs (> 0,3 %);
91 Reinhardswald, 84 Seulingswald, Meißner und Vorland, (0,2 - 0,3 %).

Die Wuchsbezirke mit deutlich überdurchschnittlichen Aspenanteilen sind besonders stark von Sturmschäden betroffen.

Nährstoffverhältnisse:

Die bevorzugt besiedelten Standortstypen gehören mit rund 2/3 der Fläche dem mesotrophen Bereich an.

Bodenwasserhaushalt:

Schwerpunkt ist der frische und mäßig frische Boden, aber auch wechselfeuchte Standorte werden durchaus bestockt.

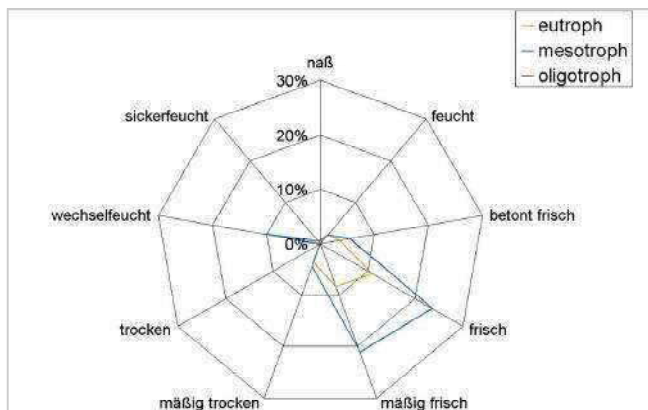
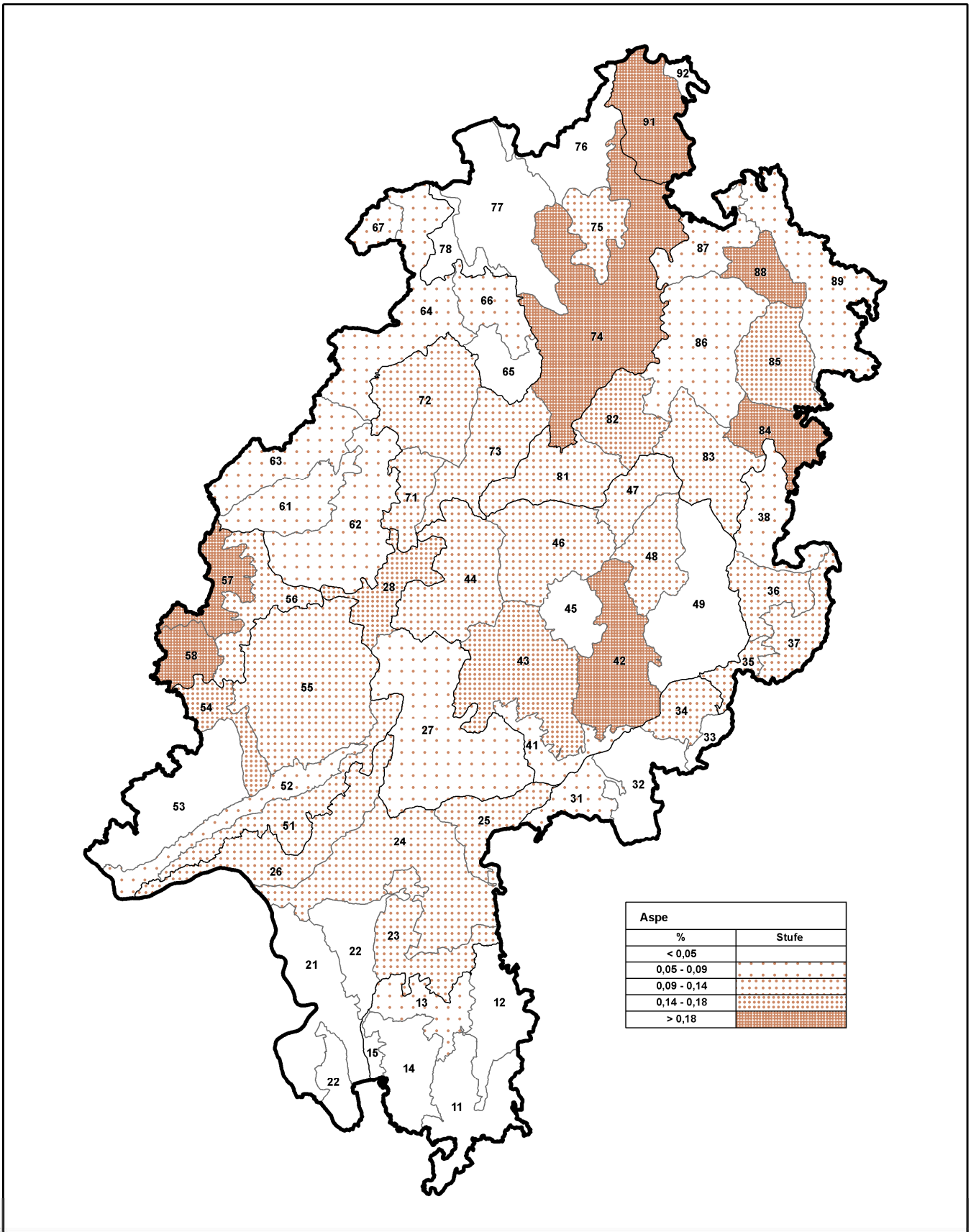


Abbildung 133: Standortbereiche der Aspe.



Datengrundlage / Kartografie :
Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) in Gießen



HESSEN-FORST
Verpflichtung für Generationen

Abbildung 134: Verbreitung der Aspe, Espe oder Zitterpappel nach Wuchsbezirken.

Die Birken

Moor- und Hängebirke (Warzenbirke) sind zusammengefasst, wobei die Hängebirke bei weitem überwiegt. Birken kommen in 34,2 % aller Bestände vor und haben in der Zeitspanne 1994 bis 2009 von 5.500 ha (0,9 %) auf 10.900 ha (1,6 %) zugenommen (alle Schichten, reduzierte Fläche). 15 % davon sind Jungwuchs unter Schirm, obwohl die Birke viel Licht beansprucht. In der Hauptschicht bilden sie in 15 % die Hauptbaumart und in 85 % sind sie dort eine Mischbaumart.

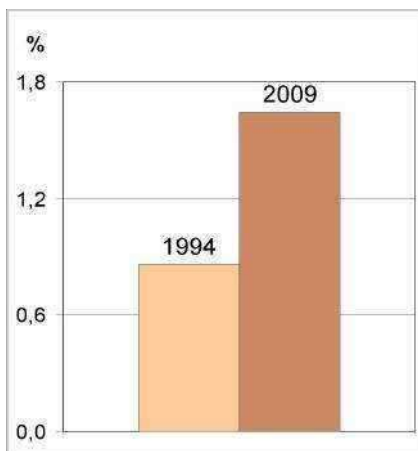


Abbildung 135: Birkenanteil in % (alle 4 Schichten).

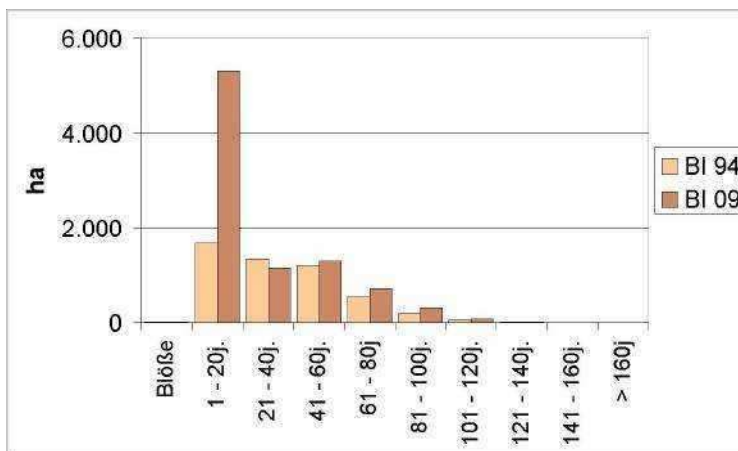


Abbildung 136: Birken in der Hauptschicht Altersklassen 1994 und 2009.

Über die Hälfte (59 %) der Birken in der Hauptschicht gehören zur 1. Altersklasse. Es sind dies die zahlreichen Sturmwurfflächen mit Vorwald, der vor allem im mesotrophen Bereich aus Birke besteht.

Besonders hohe Birkenanteile haben in absteigender Reihenfolge die Wuchsbezirke:

23 Nördl. Odenwaldvorland, 71 Marburger Lahn-Bergland, (> 5 %); 63 Südl. Rothargebirgs-Ausläufer, 25 Hanau-Seligenstädter Senke, 26 Main-Taunus-Vorland, 24 Untermainebene (3 - 5 %); 36 Fuldaer Rhönvorland, 28 Gießener Becken und Schwelle, 84 Seulingswald, 86 Rotenburger und Melsunger Bergland (2 - 3 %).

Viele der Wuchsbezirke mit deutlich überdurchschnittlichen Birkenanteilen sind tiefere und mittlere Lagen.

Nährstoffverhältnisse:

Die bevorzugt besiedelten Standortstypen gehören mit rund 85 % der Fläche dem mesotrophen Bereich an.

Bodenwasserhaushalt:

Schwerpunkt ist der frische, auch mäßig frische Boden, aber auch wechselfeuchte Standorte werden bestockt.

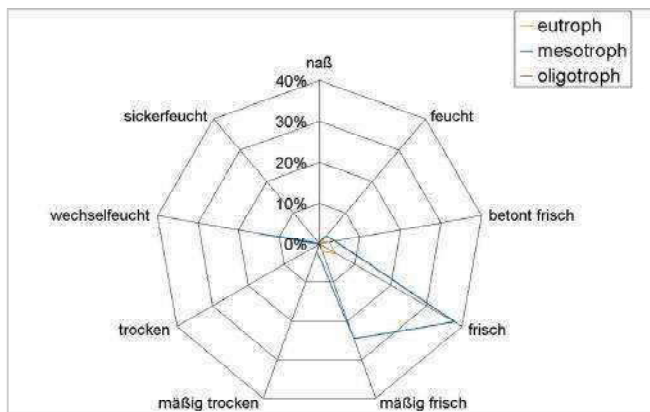
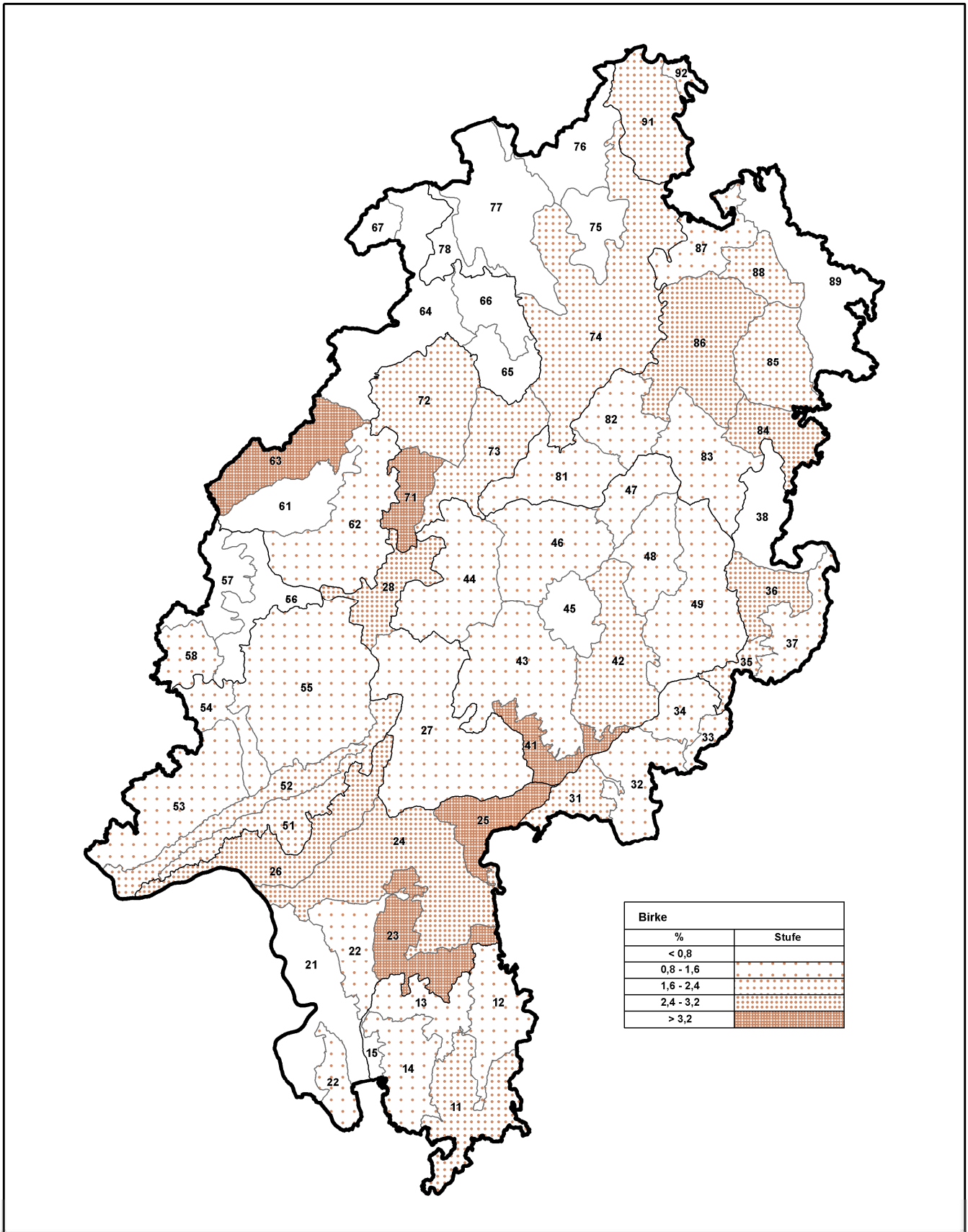


Abbildung 137: Standortbereiche der Birken.



Datengrundlage / Kartografie :
Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) in Gießen



Abbildung 138: Verbreitung der Birken nach Wuchsbezirken.

Die Buche

Die Buche ist die häufigste hessische Baumart und Hessen ist das prozentual buchenreichste Bundesland. Buchen kommen in 77,4 % aller Bestände vor und haben in der Zeitspanne 1994 bis 2009 von 211.537 ha (32,8 %) auf 246.365 ha (37,0 %) zugenommen (alle Schichten, reduzierte Fläche). 19 % davon sind Jungwuchs unter Schirm (1994 7 %). In der Hauptschicht bilden sie in 85 % die Hauptbaumart und in 15 % sind sie dort eine Mischbaumart.

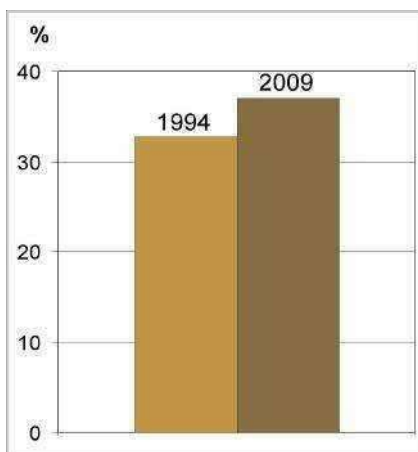


Abbildung 139: Buchenanteil in % (alle 4 Schichten).

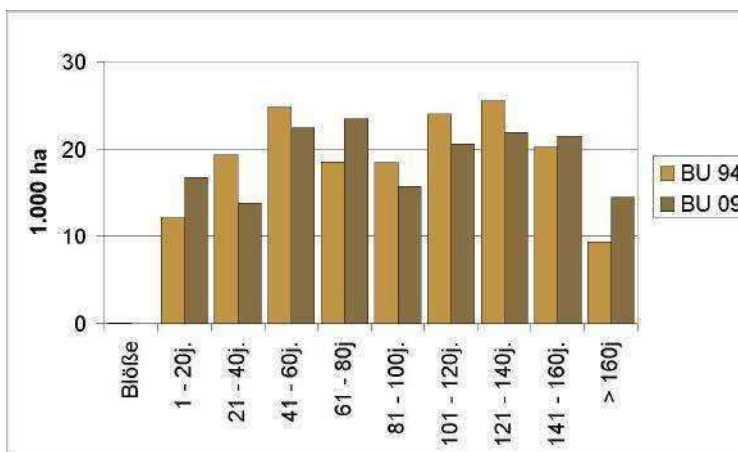


Abbildung 140: Buchen in der Hauptschicht Altersklassen 1994 und 2009.

Die Buche hat mit Ausnahme einer „Delle“ im mittleren Altersbereich eine recht ausgeglichene Altersstruktur. Das Durchschnittsalter der Buchenbestände ist seit mehreren Jahrzehnten stetig gestiegen (95 Jahre 1994) und liegt 2009 bei 100 Jahren.

Besonders hohe Buchenanteile haben in absteigender Reihenfolge die Wuchsbezirke:

76 Diemelplatte, 13 Nordwestl. kristalliner Odenwald, (> 60 %); 15 Bergstraße, 38 Kuppige Rhön, 14 Höhere Lagen d. krist. Odenwaldes, 75 Habichtswald, 56 Östl. Westerwald-Vorland, 52 Wildunger Bergland, 65 Kellerwald, 34 Oberes Kinziggebiet, (50 - 60 %).

Viele der Wuchsbezirke mit deutlich überdurchschnittlichen Buchenanteilen sind geologisch von Basalt oder anderen Eruptivgesteinen geprägt oder gehören zum Rheinischen Schiefergebirge.

Nährstoffverhältnisse:

Die bevorzugt besiedelten Standortstypen gehören mit fast 3/4 der Fläche dem in Hessen überwiegenden mesotrophen Bereich an. Aber auch nennenswerte Teile der eutrophen Standorte sind mit buchenbestimmten Wäldern bestockt.

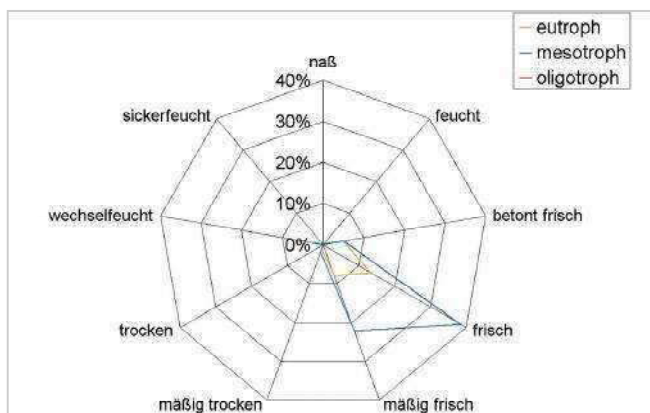


Abbildung 141: Standortsbereiche der Buchen.

Bodenwasserhaushalt:

Schwerpunkt ist der frische Boden, aber auch die angrenzenden mäßig frischen und in geringerem Umfang betont frischen Bereiche. Wechselfeuchte Standorte kommen in sehr geringem Umfang vor.

Ende der 70er Jahre wurden Waldschäden beobachtet, die mit hoher Wahrscheinlichkeit durch Immissionen hervorgerufen wurden. Da Buchen in Hochlagen über 400 m über NN und in warm-trockenen Tieflagen die Schadensmerkmale besonders intensiv zeigten, wurde ein Gensicherungsprogramm ins Leben gerufen.

Seit 1989 ließ die Hessische Forstliche Versuchsanstalt in den Hochlagen Buchensaatgut sammeln, um es in einer Genbank einzulagern. Zusätzlich legten Forstämter auf geeigneten Flächen Buchenkulturen, so genannte „Erhaltungsflächen“, aus Pflanzen dieses Saatguts an. Die Erhaltungsflächen und die Saatgutherkünfte sind im Betriebswerk vermerkt.

Als Hauptschadgebiete galten der Odenwald, die Hessische Rhein-Main-Ebene, die Rhön, der Vogelsberg und die östlich angrenzenden Buntsandsteingebiete, das Nordwesthessische Bergland und das Weserbergland.

Nach deutlicher Reduzierung der Luftschadstoffe (außer Stickstoff) bis in die Mitte der 90er Jahre verharren die Schäden an der Buche seitdem auf dem erreichten Schadniveau mit Ausschlägen in beide Richtungen. Die Fortführung eines Gensicherungsprogrammes erscheint aus heutiger Sicht nicht erforderlich. Die Auswirkungen des Klimawandels und die Entwicklung der Witterungsextreme bleiben jedoch abzuwarten.

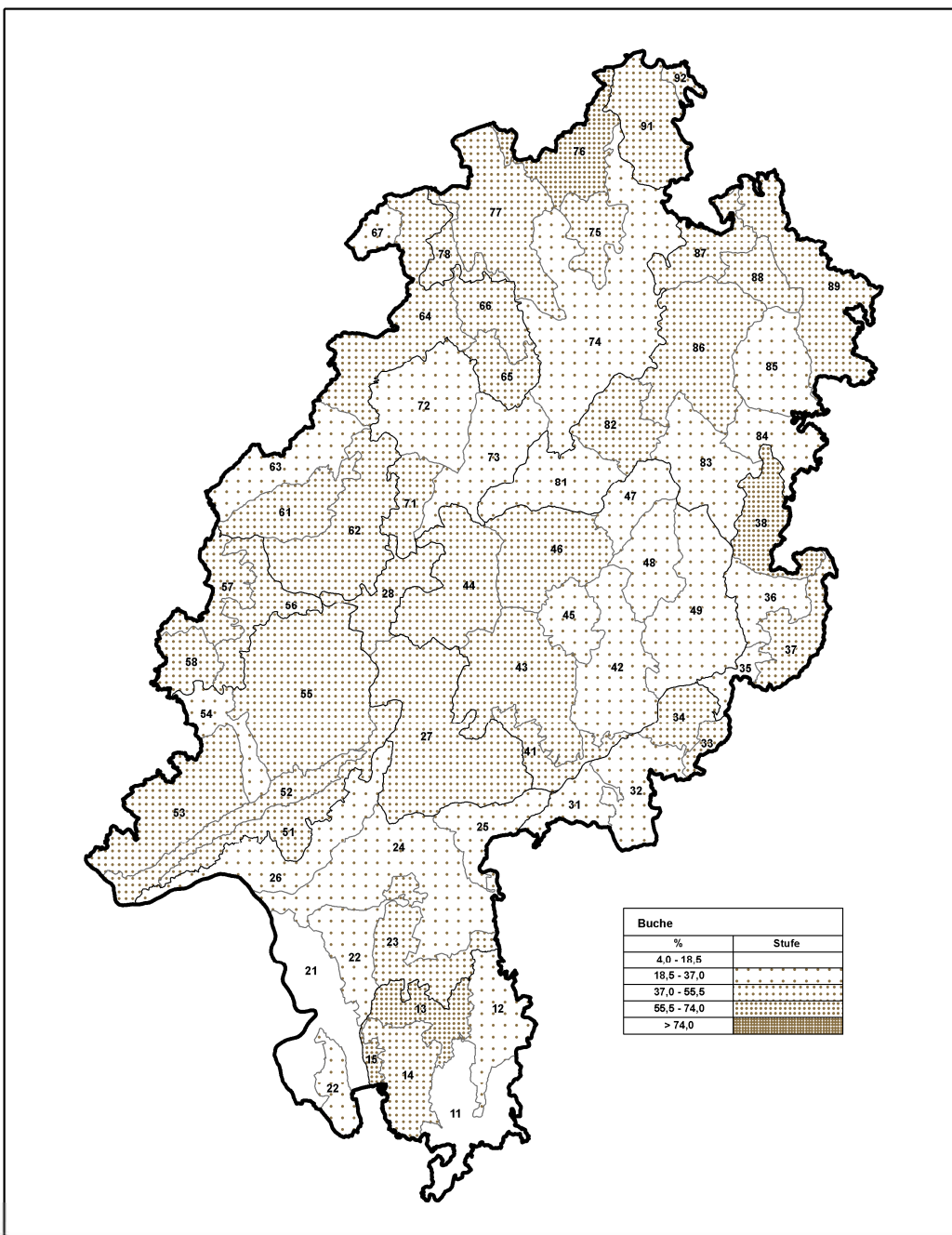


Abbildung 142:
Verbreitung der
Buche nach
Wuchsbezirken.

Die Douglasie

Douglasien kommen in 22,1 % aller Bestände vor und haben in der Zeitspanne 1994 bis 2009 von 16.321 ha (2,5 %) auf 19.965 ha (3,0 %) zugenommen (alle Schichten, reduzierte Fläche). 9 % davon sind Jungwuchs unter Schirm. In der Hauptschicht bilden sie in 70 % die Hauptbaumart und in 30 % sind sie dort eine Mischbaumart.

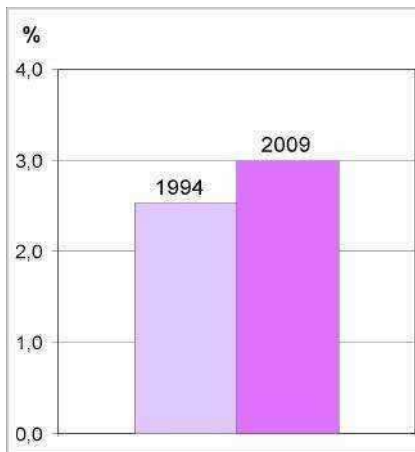


Abbildung 143: Douglasienanteil in % (alle 4 Schichten).

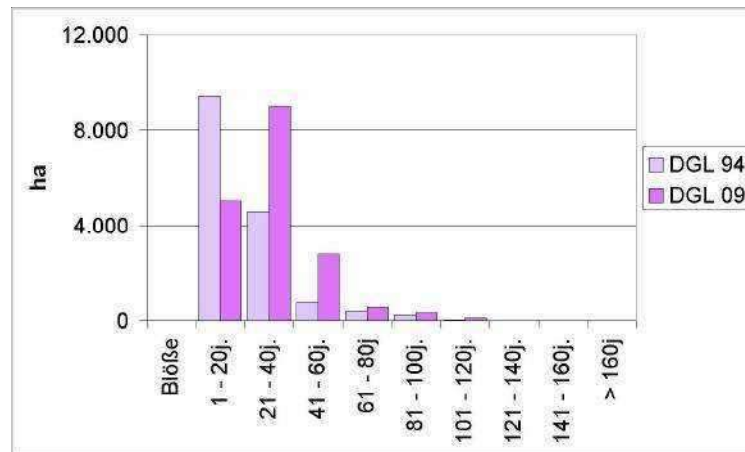


Abbildung 144: Douglasien in der Hauptschicht Altersklassen 1994 und 2009.

Rund 80 % der Douglasien in der Hauptschicht sind zwischen 21 und 60 Jahre alt. Die am stärksten ausgestattete Altersklasse ist 1994 die erste, 2009 die zweite.

Besonders hohe Douglasienanteile haben in absteigender Reihenfolge die Wuchsbezirke:

62 Östliches Lahn-Dill-Bergland, 11 Südwestlicher Odenwald, 61 Westliches Lahn-Dill-Bergland, 53 Westlicher Hintertaunus (6 - 7,5 %); 64 Östl. Rothaargebirgs-Ausläufer, 15 Bergstrasse, 54 Idsteiner Senke u. Limburger Becken, 56 Östl. Westerwald-Vorland, 14 Höhere Lagen des krist. Odenwald, 12 Nördl. Sandsteinodenwald (5 - 5,9 %). Die Wuchsbezirke mit deutlich überdurchschnittlichen Douglasienanteilen sind also die der Ausläufer des Rheinischen Schiefergebirges und des Odenwalds.

Nährstoffverhältnisse:

Die bevorzugt besiedelten Standortstypen gehören mit rund 80 % der Fläche dem mesotrophen Bereich an.

Bodenwasserhaushalt:

Schwerpunkt ist der mäßig frische Boden (54 %), aber auch die angrenzenden frischen und mäßig trockenen Bereiche. Wechselfeuchte Standorte sind für die Douglasie ungeeignet.

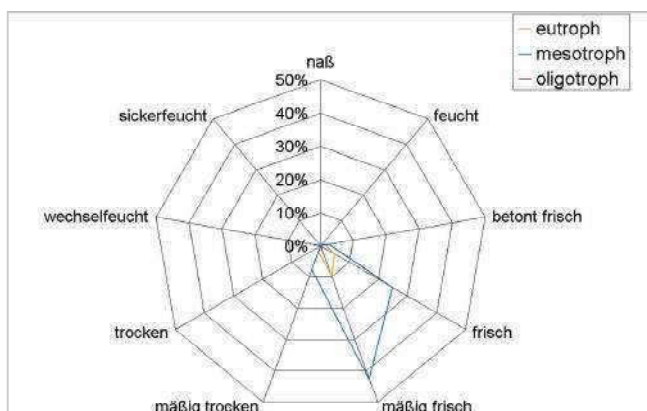
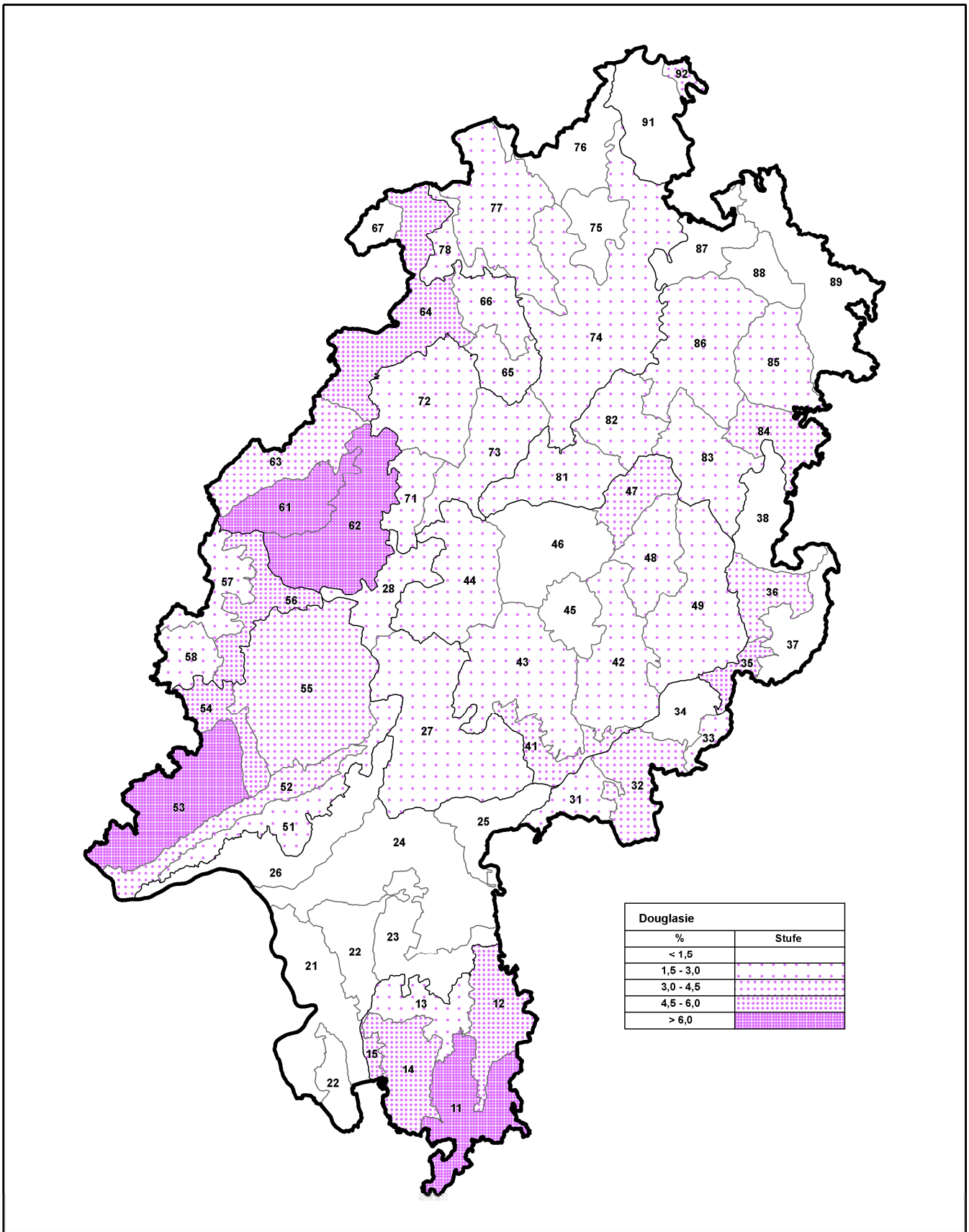


Abbildung 145: Standortbereiche der Douglasien.



Datengrundlage / Kartografie :
Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) in Gießen

Abbildung 146: Verbreitung der Douglasie nach Wuchsbezirken.

Die Eberesche

Ebereschen kommen in 12,4 % aller Bestände vor und haben in der Zeitspanne 1994 bis 2009 von 593 ha (0,1 %) auf 2.030 ha (0,3 %) zugenommen (alle Schichten, reduzierte Fläche). 32 % davon sind Jungwuchs unter Schirm. In der Hauptschicht bilden sie in 9 % die Hauptbaumart und in 91 % sind sie dort eine Mischbaumart.

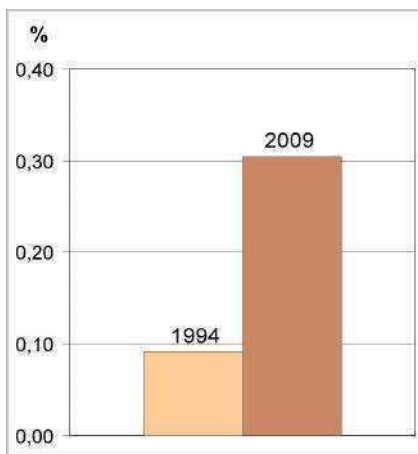


Abbildung 147: Ebereschenanteil in % (alle 4 Schichten).

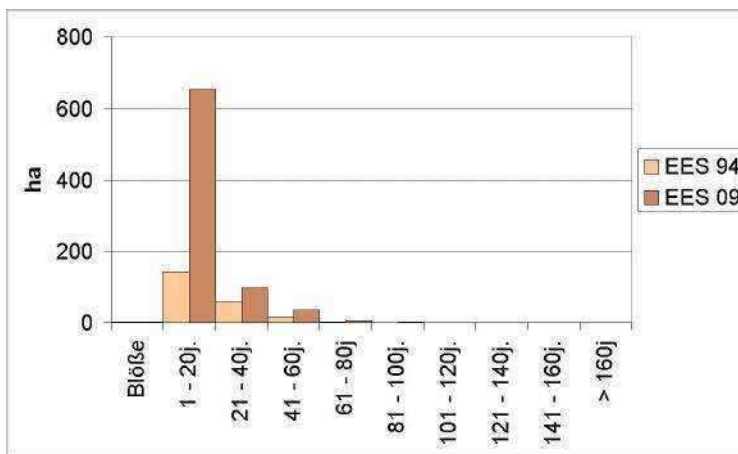


Abbildung 148: Ebereschen in der Hauptschicht Altersklassen 1994 und 2009.

Rund 80 % der Eberesche in der Hauptschicht sind jünger als 21 Jahre alt, rund 95 % jünger als 41. Sie haben sich vor allem infolge der Sturmwürfe auf Kalamitätsflächen und in aufgelichteten Beständen verjüngt.

Besonders hohe Ebereschenanteile haben in absteigender Reihenfolge die Wuchsbezirke:

67 Waldecker Upland, 45 Oberwald (Vogelsberg) (> 2 %);

37 Hohe Rhön, 92 Bramwald (1 - 2 %);

36 Fuldaer Rhön-Vorland, 84 Seulingswald, 75 Habichtswald, 72 Burgwald, 35 Südrhön (0,6 - 1 %).

Nährstoffverhältnisse:

Die bevorzugt besiedelten Standortstypen gehören mit rund 85 % der Fläche dem mesotrophen Bereich an.

Bodenwasserhaushalt:

Schwerpunkt ist der frische bis mäßig frische Boden. In geringerem Maße, aber nicht unerheblich sind auch wechselfeuchte (der mildere Teil) Standorte bestockt.

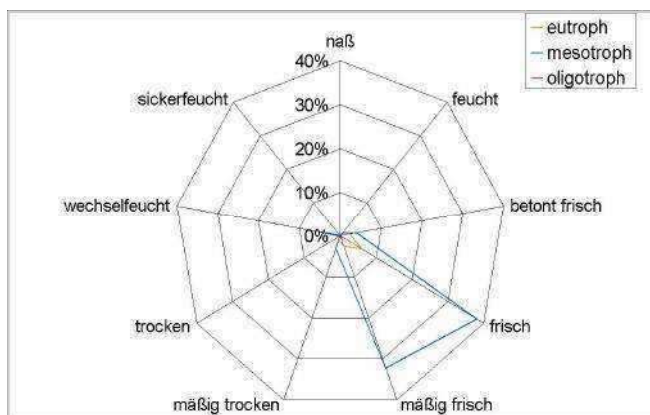
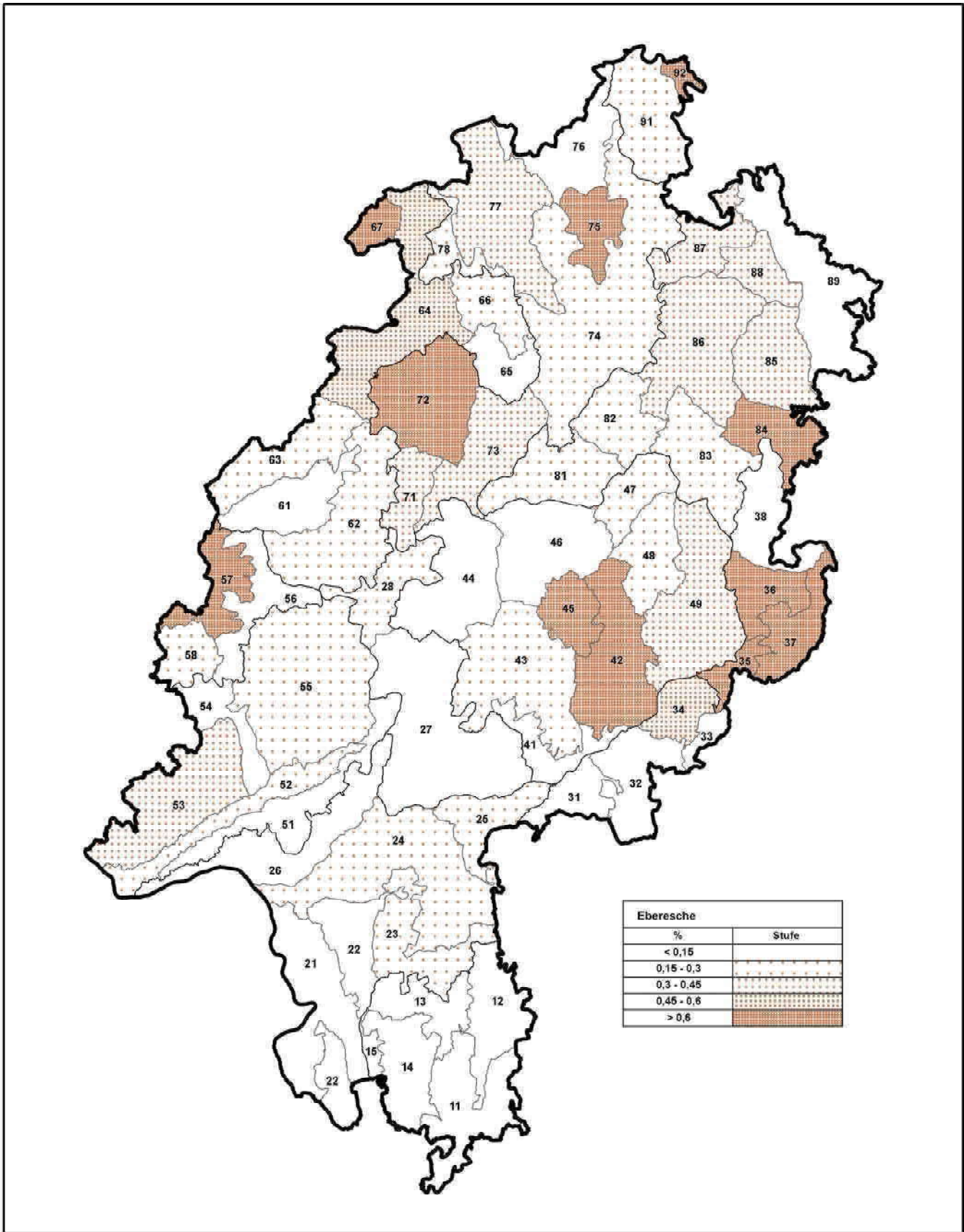


Abbildung 149: Standortbereiche der Eberesche.



Datengrundlage / Kartografie :
 Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) in Gießen

Abbildung 150: Verbreitung der Eberesche nach Wuchsbezirken.

Die Eichen

Trauben- und Stieleichen sind zusammengefasst, wobei die Unterscheidung der Eichenarten wegen zahlreicher Übergänge in den Merkmalen bisweilen schwierig ist. Eichen kommen in 61,7 % aller Bestände vor und haben in der Zeitspanne 1994 bis 2009 von 77.664 ha (12,05 %) auf 78.716 ha (11,82 %) flächenmäßig etwas zu- und prozentual leicht abgenommen (alle Schichten, reduzierte Fläche). 2 % davon sind Jungwuchs unter Schirm. In der Hauptschicht bilden sie in 74 % die Hauptbaumart und in 26 % sind sie dort eine Mischbaumart.

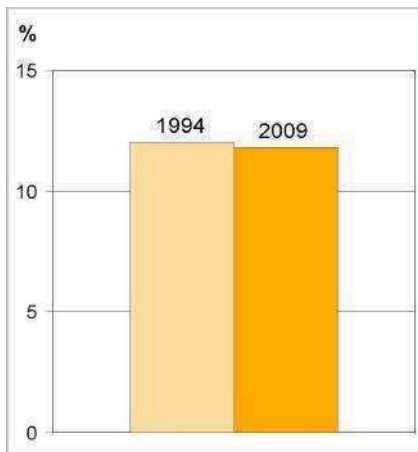


Abbildung 151: Eichenanteil in % (alle 4 Schichten).

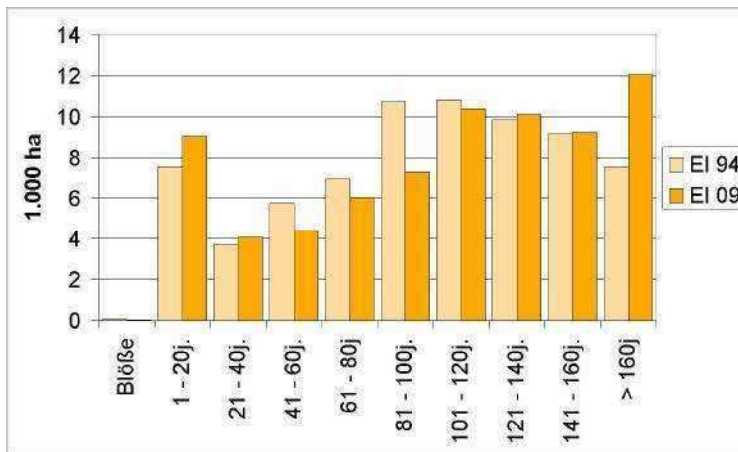


Abbildung 152: Eichen in der Hauptschicht Altersklassen 1994 und 2009.

Bei den 21- bis 60-jährigen Eichen fehlen in der Altersverteilung erhebliche Anteile, während die jüngste Altersklasse wieder das Niveau der alten Altersklassen erreicht hat. Auf den mittleren Standorten ist die Buche für die Eiche eine verdrängende Konkurrenzbaumart.

Besonders hohe Eichenanteile haben in absteigender Reihenfolge die Wuchsbezirke:

26 Main-Taunus-Vorland (33 %); 54 Idsteiner Senke u. Limburger Becken, 51 Südlicher Vordertaunus, 62 Östliches Lahn-Dill-Bergland, 21 Hessische Rheinniederung (20 - 30 %); 27 Wetterau, 23 Nördl. Odenwald-Vorland, 55 Östlicher Hintertaunus, 63 Südl. Rothaargebirgs-Ausläufer, 53 Westlicher Hintertaunus (17 - 20 %).

Viele der Wuchsbezirke mit deutlich überdurchschnittlichen Eichenanteilen sind also südhessische Niederungen oder Ausläufer des Rheinischen Schiefergebirges.

Nährstoffverhältnisse:

Die bevorzugt besiedelten Standortstypen gehören mit rund 80 % der Fläche dem mesotrophen Bereich an.

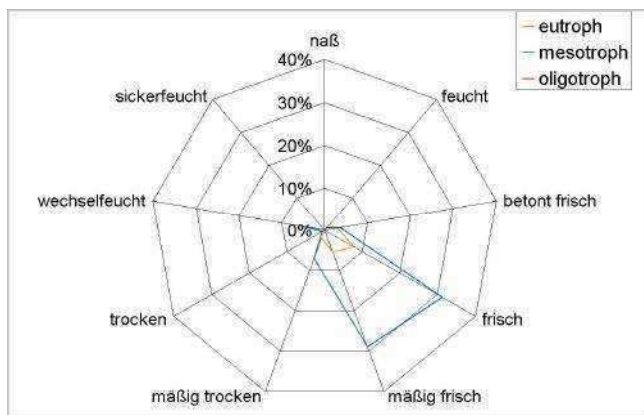
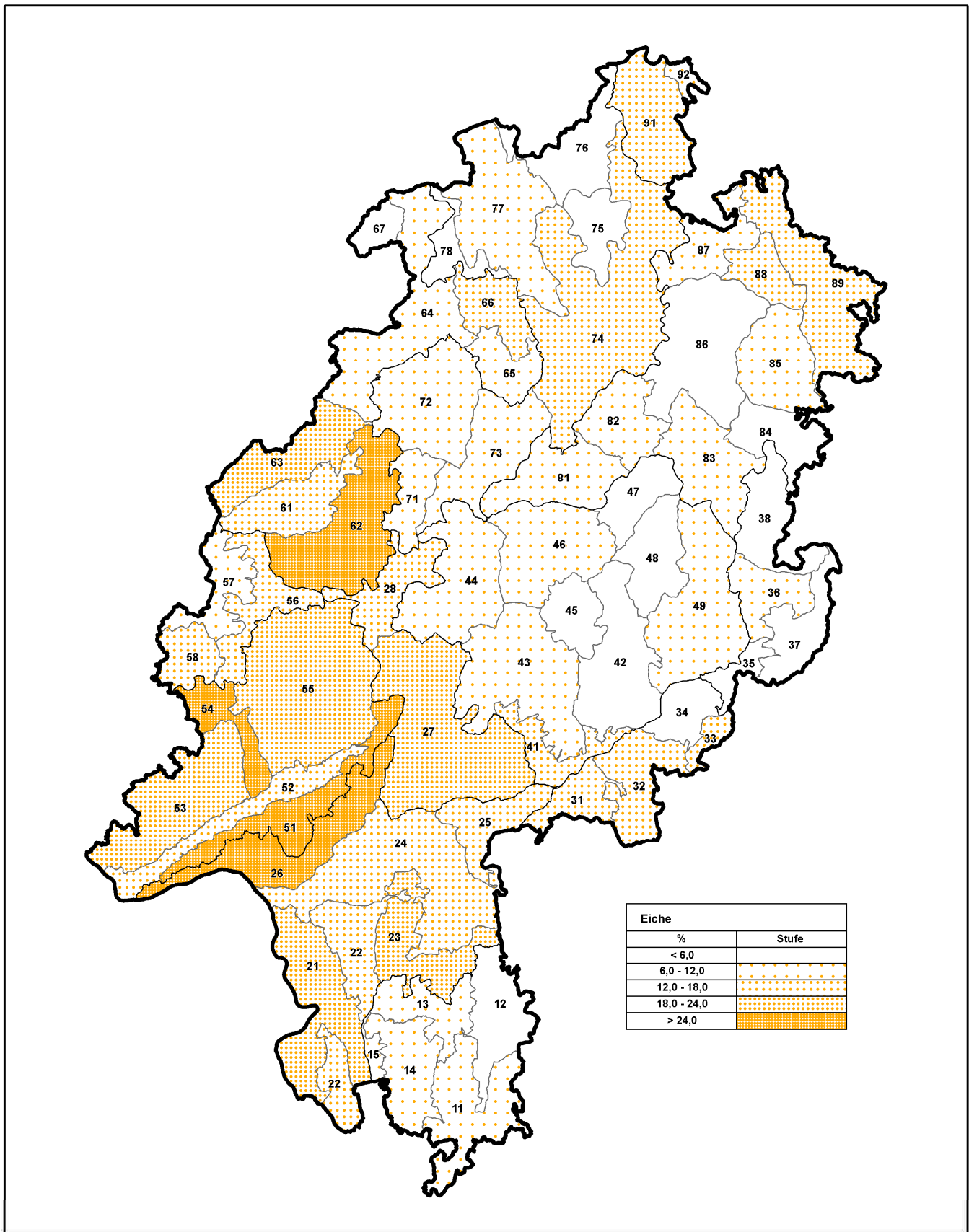


Abbildung 153: Standortsbereiche der Eichen.

Bodenwasserhaushalt:

Schwerpunkt ist der frische und mäßig frische Boden. Auf den betont frischen und den wechselfeuchten Standorten dominiert die Stieleiche, auf den mäßig frischen und dem kleinen Bereich der mäßig trockenen die Traubeneiche.



Datengrundlage / Kartografie :
Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) in Gießen



HESSEN-FORST
Verpflichtung für Generationen

Abbildung 154: Verbreitung der Eichen nach Wuchsbezirken.

Die Erlen

Schwarz- und Grauerle sind zusammengefasst, wobei die Schwarzerle bei weitem überwiegt. Erlen kommen in 11,3 % aller Bestände vor und haben in der Zeitspanne 1994 bis 2009 von 4.349 ha (0,7 %) auf 5.296 ha (0,8 %) zugenommen (alle Schichten, reduzierte Fläche). Nur 4 % davon sind Jungwuchs unter Schirm, da die Schwarzerle eine typische Lichtbaumart ist. In der Hauptschicht bilden sie in 54 % die Hauptbaumart und in 46 % sind sie dort eine Mischbaumart.

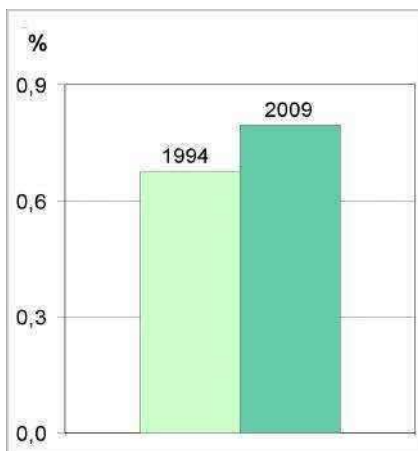


Abbildung 155: Erlenanteil in % (alle 4 Schichten).

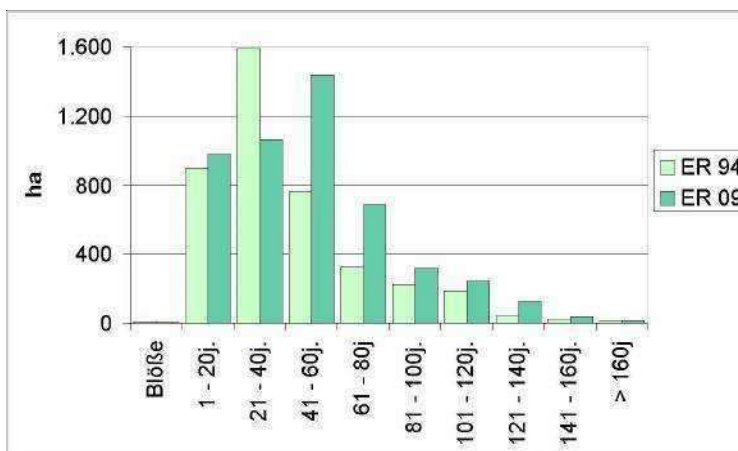


Abbildung 156: Erlen in der Hauptschicht Altersklassen 1994 und 2009.

Die Hälfte der Erlen in der Hauptschicht ist zwischen 21 und 60 Jahre alt.

Besonders hohe Erlenanteile haben in absteigender Reihenfolge die Wuchsbezirke:

25 Hanau-Seligenstädter Senke, 21 Hessische Rheinniederung (5 - 7 %); 23 Nördliches Odenwald-Vorland, 45 Oberwald (Vogelsberg), 34 Oberes Kinziggebiet, 24 Untermainebene (2 - 4 %); 57 Hoher Westerwald, 42 Hochfläche des östlichen Vogelsberges (1 - 2 %).

Viele der Wuchsbezirke mit deutlich überdurchschnittlichen Erlenanteilen sind also südhessische Niederungen oder vergleichsweise hoch gelegene Gebiete mit hohen Niederschlägen, Fließgewässern und besserer Nährstoffversorgung.

Nährstoffverhältnisse:

Die bevorzugt besiedelten Standortstypen gehören zu fast gleichen Teilen dem eutrophen und dem mesotrophen Bereich an. Die Darstellung in der Netzgrafik zeigt eine vollständige Liniendeckung der Trophielinien, außer im wechselfeuchten Bereich.

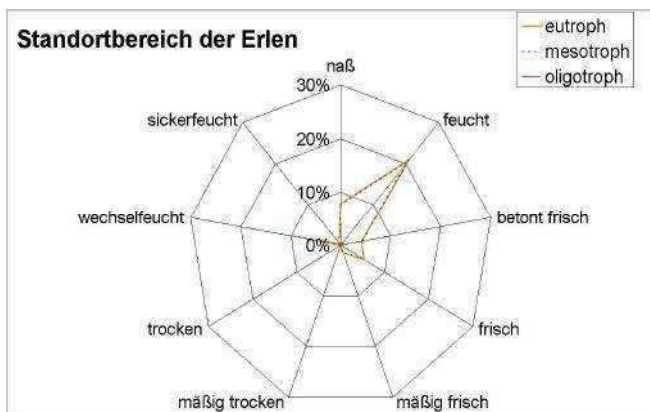
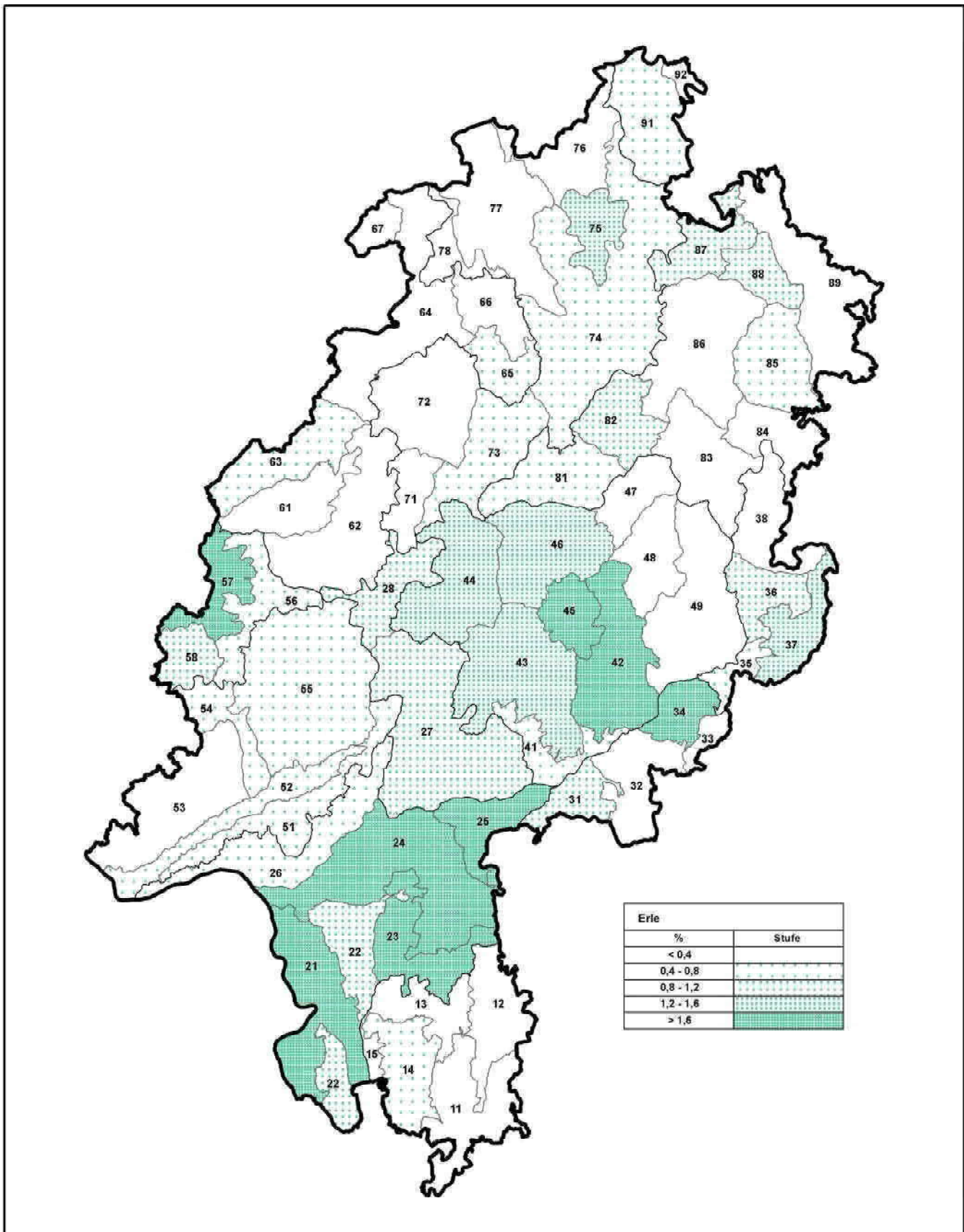


Abbildung 157: Standortbereiche der Erlen.

Bodenwasserhaushalt:

Schwerpunkt ist der feuchte Boden, aber auch die angrenzenden nassen und in geringen Maße die betont frischen und frischen Bereiche. Dabei dürfte es sich im frischen Bereich um darin enthaltene Bachauenbänder handeln. In erheblichem Maße sind auch wechselfeuchte Standorte von Erlen bestockt. Ihre Wuchsleistung ist dort jedoch nicht sehr gut.



Datengrundlage / Kartografie :
Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) in Gießen

Abbildung 158: Verbreitung der Erlen nach Wuchsbezirken.

Die Esche

Eschen kommen in 17,2 % aller Bestände vor und haben in der Zeitspanne 1994 bis 2009 von 8.198 ha (1,3 %) auf 11.798 ha (1,8 %) zugenommen (alle Schichten, reduzierte Fläche). 26 % davon sind Jungwuchs unter Schirm. Die Eschenverjüngung ist im Gegensatz zu älteren Eschen noch recht schattentolerant. In der Hauptschicht bilden sie in 42 % die Hauptbaumart und in 58 % sind sie dort eine Mischbaumart.

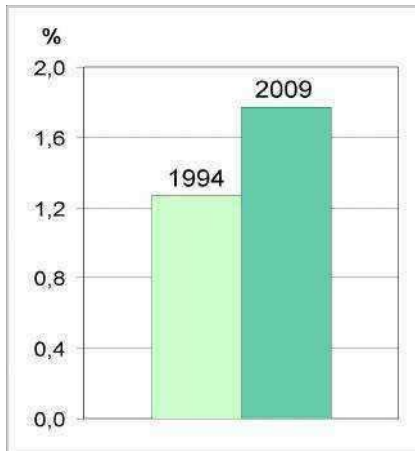


Abbildung 159: Eschenanteil in % (alle 4 Schichten).

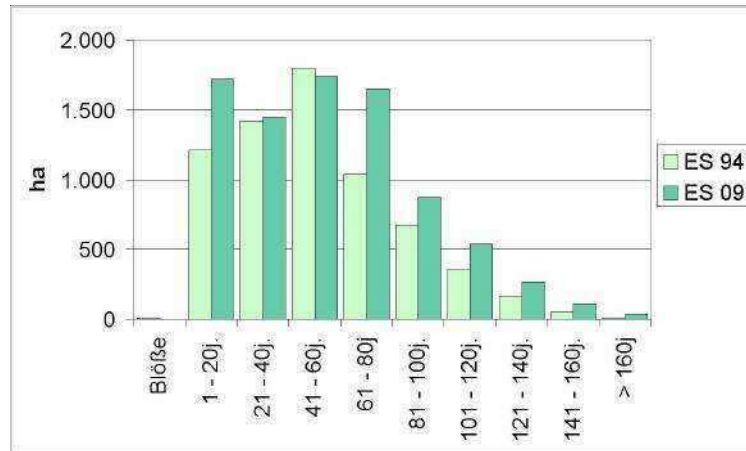


Abbildung 160: Eschen in der Hauptschicht Altersklassen 1994 und 2009.

Rund 80 % der Eschen in der Hauptschicht sind jünger als 81 Jahre. Auf den bevorzugten Standorten ist die Buche in höheren Altersklassen eine verdrängende Konkurrenzbaumart, so dass Eschen in den Altersklassen über 100 Jahre recht selten sind.

Besonders hohe Eschenanteile haben in absteigender Reihenfolge die Wuchsbezirke:

21 Hessische Rheinniederung (23 %); 37 Hohe Rhön, 75 Habichtswald (9 - 10 %); 42 Hochfläche des östl. Vogelsberges, 38 Kuppige Rhön, 37 Hohe Rhön, 57 Hoher Westerwald, 34 Oberes Kinziggebiet, Südwestlicher Vogelsberg, 26 Main-Taunus-Vorland (7 - 9 %).

Viele der Wuchsbezirke mit deutlich überdurchschnittlichen Eschenanteilen sind also südhessische Niederungen oder geologisch von Basalt, anderen Eruptivgesteinen oder Kalk geprägt.

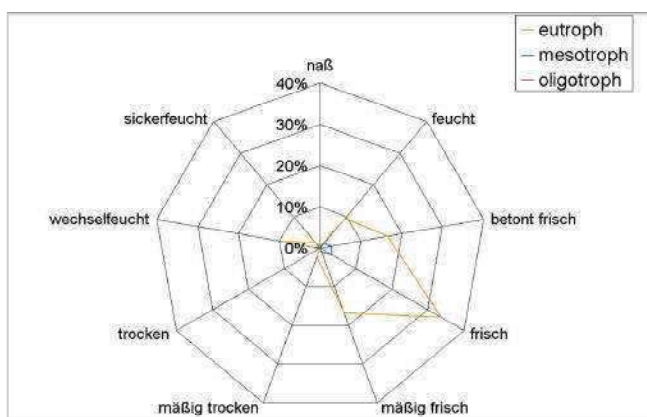


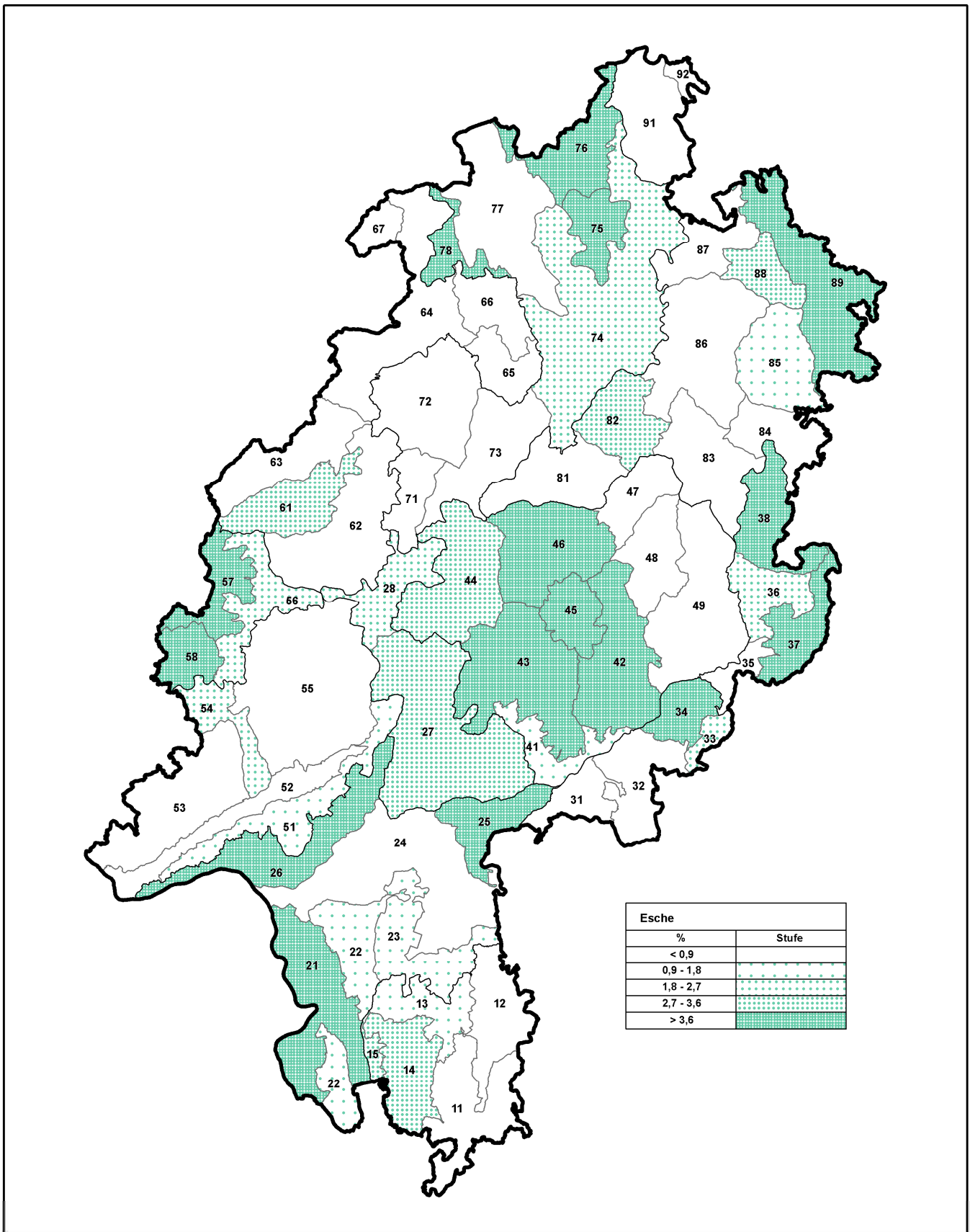
Abbildung 161: Standortbereiche der Eschen.

Nährstoffverhältnisse:

Die bevorzugt besiedelten Standortstypen sind mit 90 % der Fläche eutroph.

Bodenwasserhaushalt:

Schwerpunkt ist der frische Boden, aber auch die angrenzenden mäßig frischen und betont frischen bis feuchten Bereiche. In geringerem Maße sind auch wechselfeuchte (der „mildere“ Teil) Standorte bestockt. Die mäßig frischen Standorte mit Esche sind häufig Kalkstandorte.



Datengrundlage / Kartografie :
Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) in Gießen

Abbildung 162: Verbreitung der Esche nach Wuchsbezirken.

Die Fichte

Die Fichte ist die zweithäufigste Baumart in Hessen. Fichten kommen in 71,3 % aller Bestände vor und haben in der Zeitspanne 1994 bis 2009 von 170.370 ha (27 %) auf 148.403 ha (22 %) abgenommen (alle Schichten, reduzierte Fläche). 8 % davon sind Jungwuchs unter Schirm. Dies ist für eine schattenertragende Baumart überraschend wenig. In vielen Fällen wurde die noch stärkere Beschattung ertragende Buche in aufgelichteten Beständen vorab angebaut, so dass Fichtenverjüngung nur geringere Chancen hat. In der Hauptschicht bilden sie in 82 % die Hauptbaumart und in 18 % sind sie dort eine Mischbaumart.

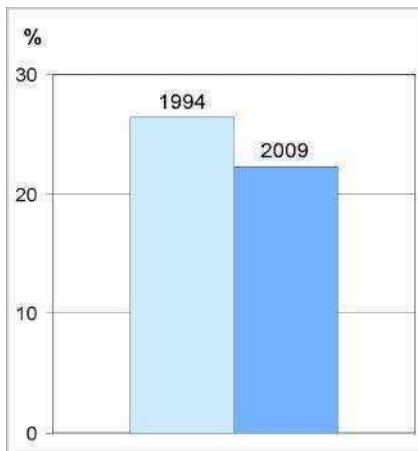


Abbildung 163: Fichtenanteil in % (alle 4 Schichten).

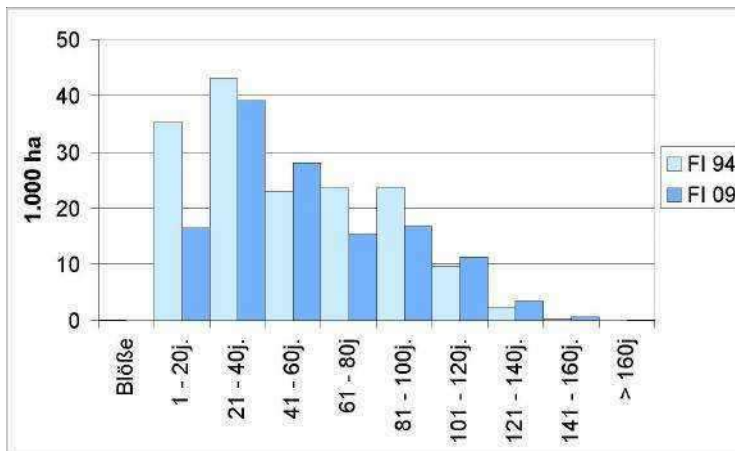


Abbildung 164: Fichten in der Hauptschicht Altersklassen 1994 und 2009.

Die Hälfte der Fichten in der Hauptschicht sind zwischen 21 und 60 Jahre alt. Die Altersklassenverteilung der Fichte ist heute ausgeprägt „linkssteil“, Jungbeständen überwiegen deutlich. Dabei hat die jüngste Altersklasse nur die Hälfte der Fläche wie die nächst ältere.

Besonders hohe Fichtenanteile haben in absteigender Reihenfolge die Wuchsbezirke:

67 Waldecker Upland (61 %); 45 Oberwald (Vogelsberg) (43 %); 87 Kaufunger Wald, 32 Zentraler Hessischer Spessart, 63 Südliche Rothaargebirgs-Ausläufer, 35 Südrhön, 64 Östliche Rothaargebirgs-Ausläufer.

Viele der Wuchsbezirke mit deutlich überdurchschnittlichen Fichtenanteilen sind Hochlagen mit entsprechend hohen Niederschlägen und kühlen Sommern. Entsprechend ist sie in den südhessischen Niederungen nur gering vertreten.

Nährstoffverhältnisse:

Die bevorzugt besiedelten Standortstypen sind mit über 85 % der Fläche mesotroph.

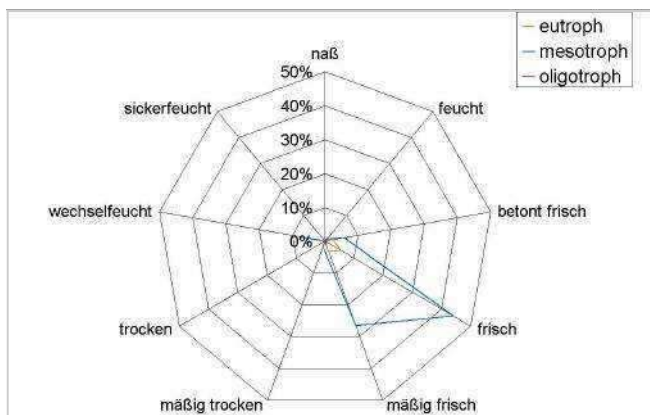
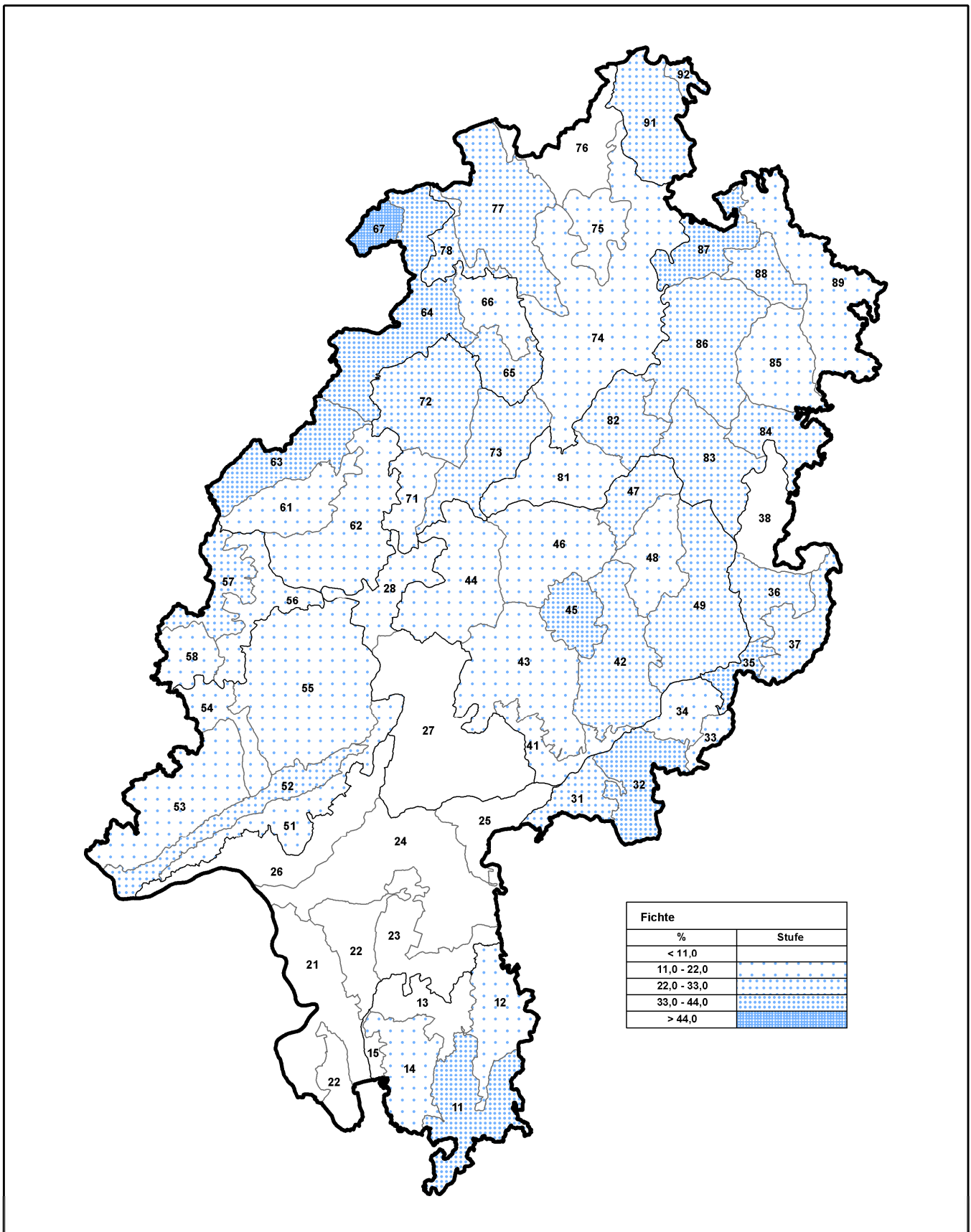


Abbildung 165: Standortsbereiche der Fichten.

Bodenwasserhaushalt:

Schwerpunkt ist der frische Boden, aber auch die angrenzenden mäßig frischen und in geringem Maße auch betont frischen Bereiche. Mit nur 8 % sind auch wechselfeuchte Standorte bestockt, wobei diese wegen der Sturmwurfgefahr für die Fichte ungeeignet sind. Allerdings wächst sie auf diesen Standorten in den ersten Jahrzehnten ausgesprochen gut. In Zukunft wird sich die Fichtenwirtschaft immer weiter in höhere, klimatisch fichtenverträgliche Lagen und auf entsprechende Standorte in den tieferen Lagen zurückziehen müssen.



Datengrundlage / Kartografie :
Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) in Gießen

Abbildung 166: Verbreitung der Fichten nach Wuchsbezirken.

Die Hainbuche

Die Hainbuche ist als Baumart zweiter Größenordnung (geringere Wuchshöhe) mit ihrem hohen Schattenertragnis eine typische Baumart des Unterstandes. Hainbuchen kommen in 23,8 % aller Bestände vor und haben in der Zeitspanne 1994 bis 2009 von 10.161 ha (1,6 %) auf 11.298 ha (1,7 %) zugenommen (alle Schichten, reduzierte Fläche). 11,5 % davon sind Jungwuchs unter Schirm. Dagegen stehen 28 % der Hainbuchen im Unterstand, vor allem der Eichenbestände. In der Hauptschicht bilden sie in 22 % die Hauptbaumart und in 78 % sind sie dort eine Mischbaumart.

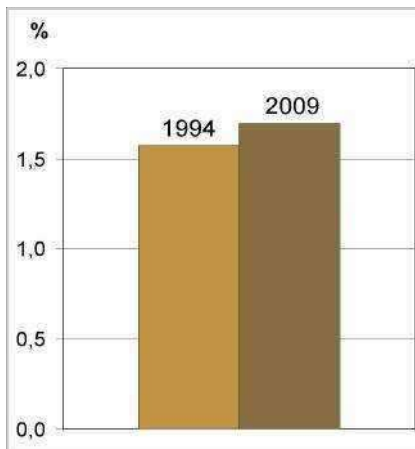


Abbildung 167: Hainbuchenanteil in % (alle 4 Schichten).

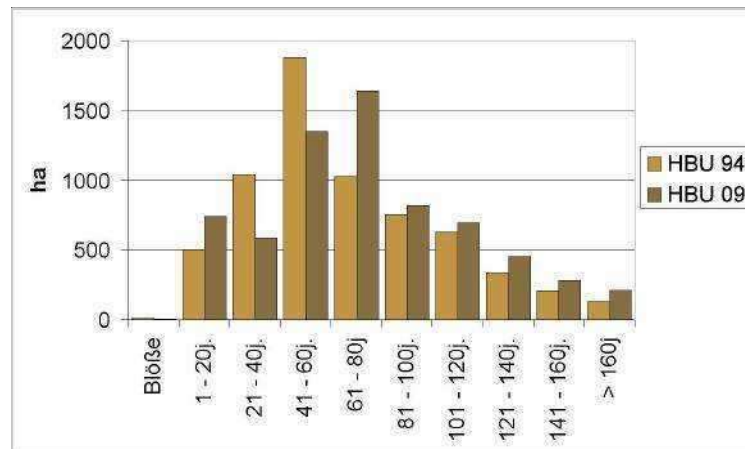


Abbildung 168: Hainbuchen in der Hauptschicht Altersklassen 1994 und 2009.

Rund 44% der Hainbuchen in der Hauptschicht sind zwischen 41 und 80 Jahre alt. Auf den Standorten der Eichenmischwälder kann die Hainbuche unter der Lichtbaumart Eiche gegen die Buche konkurrieren, unter Buchen im frischen Bereich eher nicht.

Besonders hohe Hainbuchenanteile haben in absteigender Reihenfolge die Wuchsbezirke:

25 Hanau-Seligenstädter Senke, 53 Westlicher Hintertaunus (5 - 6 %); 23 Nördl. Odenwald-Vorland, 21 Hessische Rheinniederung (4 - 5 %); 22 Hessische Rheinebene, 54 Idsteiner Senke u. Limburger Becken, 61 Westliches Lahn-Dill-Bergland, 26 Main-Taunus-Vorland (3 - 4 %).

Viele der Wuchsbezirke mit deutlich überdurchschnittlichen Hainbuchenanteilen sind also südhessische Niederungen oder Ausläufer des Rheinischen Schiefergebirges.

Nährstoffverhältnisse:

Die bevorzugt besiedelten Standortstypen gehören dem mesotrophen, aber auch mit relativ hohem Anteil der Fläche dem eutrophen Bereich an.

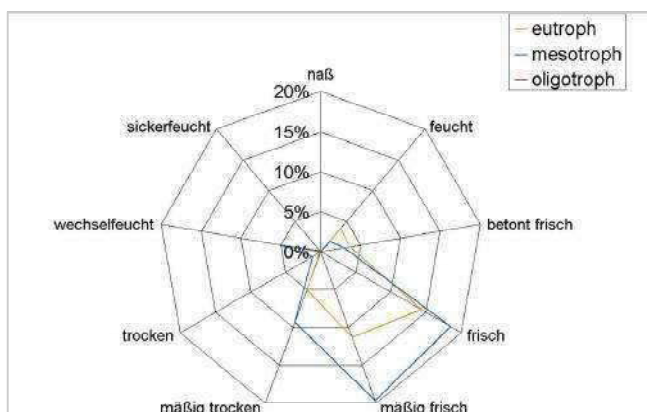
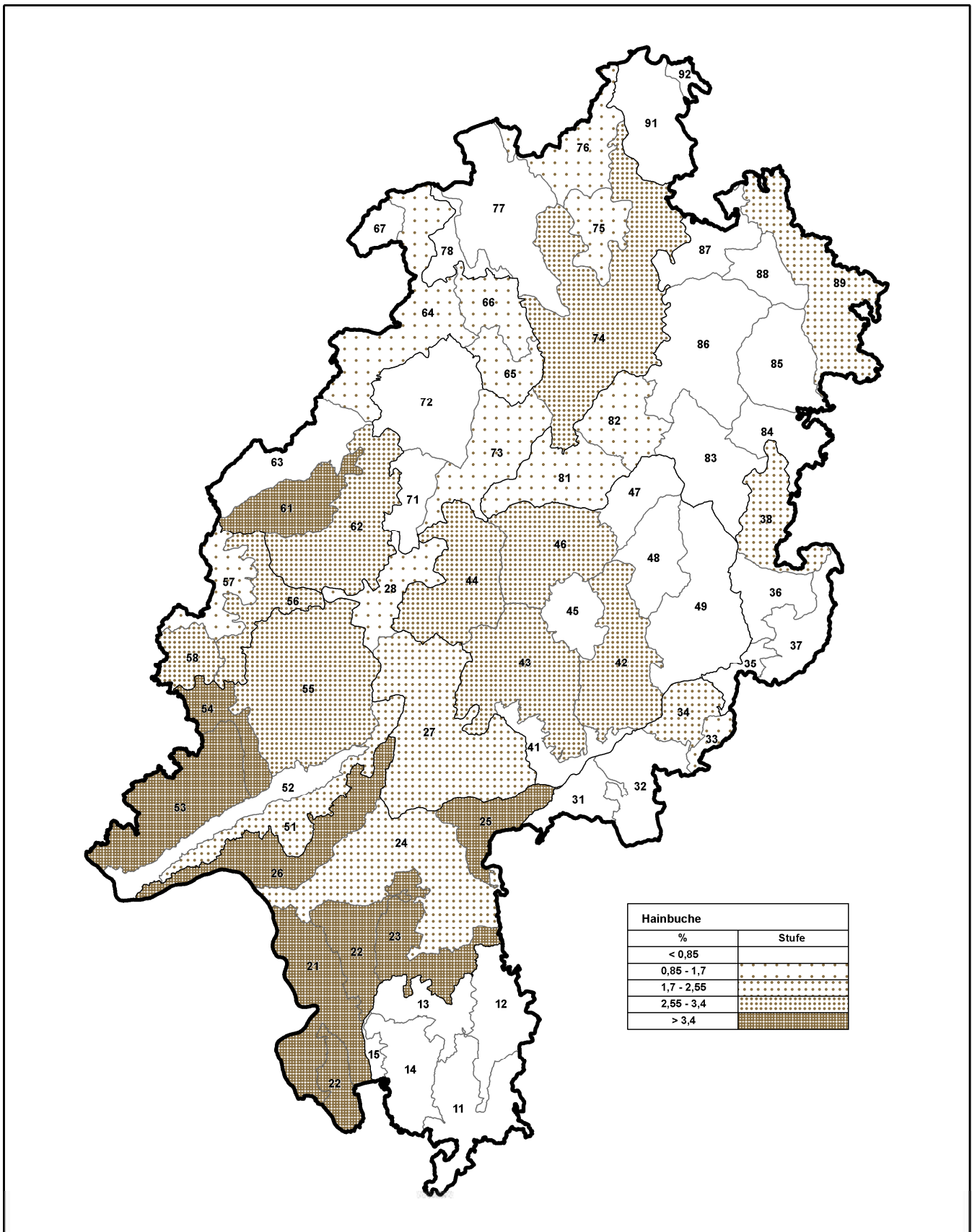


Abbildung 169: Standortbereiche der Hainbuche.

Bodenwasserhaushalt:

Schwerpunkt ist der mäßig frische und der frische Boden, aber auch in nennenswertem Umfang der angrenzende mäßig trockene Bereich. In geringerem Maße sind auch wechselfeuchte Standorte bestockt, wohl in Gesellschaft mit der Stieleiche.



Datengrundlage / Kartografie :
Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) in Gießen

Abbildung 170: Verbreitung der Hainbuche nach Wuchsbezirken.

Die Kastanien

Die aus dem Mittelmeerraum stammenden, zu unterschiedlichen Gattungen gehörenden Baumarten Esskastanie und Rosskastanie wurden bisher datentechnisch gemeinsam erfasst. Beide Arten kommen in 1,9 % aller Bestände vor und haben in der Zeitspanne 1994 bis 2009 von 258 ha (0,04 %) auf 277 ha (0,04 %) leicht zugenommen (alle Schichten, reduzierte Fläche). 15 % davon sind Jungwuchs unter Schirm. In der Hauptschicht bilden sie in 34 % die Hauptbaumart und in 66 % sind sie dort eine Mischbaumart.

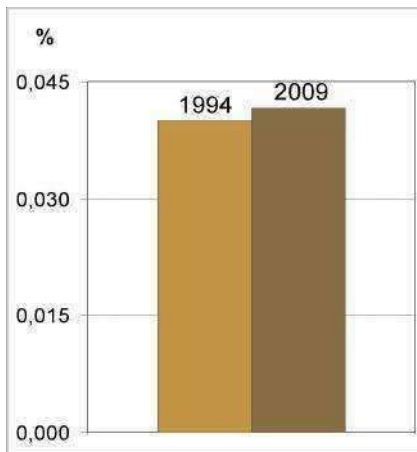


Abbildung 171: Kastanienanteil in % (alle 4 Schichten).

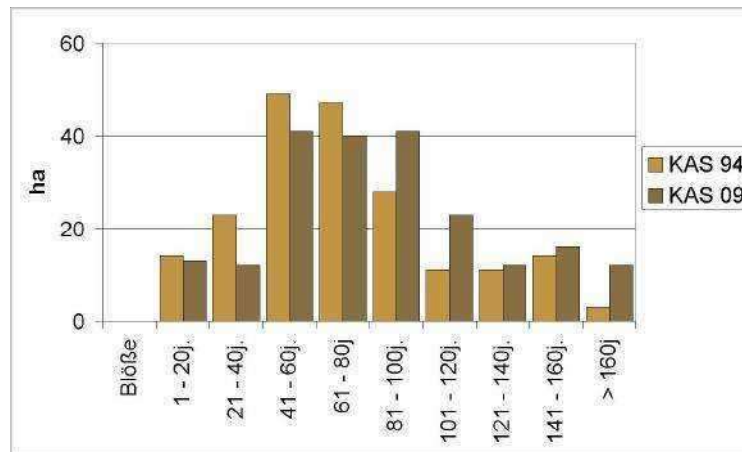


Abbildung 172: Kastanien in der Hauptschicht Altersklassen 1994 und 2009.

Rund 60 % der Kastanien in der Hauptschicht gehören zur 3. bis 5. Altersklasse. Die beiden ältesten Altersklassen sind überraschend gut ausgestattet. Welche der beiden Arten ihren Anteil daran hat, ist aus der Datenbank nicht zu entnehmen. Eine Trennung der Arten wäre für die Zukunft sinnvoll. Die Esskastanie könnte im Rahmen des Klimawandels die Baumartenpalette Hessens erweitern.

Besonders hohe Kastanienanteile haben in absteigender Reihenfolge die Wuchsbezirke:

51 Südlicher Vordertaunus (1,34 %); 26 Main-Taunus-Vorland (0,86 %); 52 Hochtaunus, 15 Bergstrasse, 14 Höhere Lagen des krist. Odenwaldes, 13 Nordwestlicher krist. Odenwald, 91 Reinhardswald (Rosskastanie), 23 Nördliches Odenwald-Vorland, 22 Hessische Rheinebene (0,03 - 0,10%).

Viele der Wuchsbezirke mit deutlich überdurchschnittlichen Kastanienanteilen sind also südhessische Niederungen und ihre Randgebiete. Im Norden Hessens dürfte es sich ausschließlich um die Rosskastanie handeln.

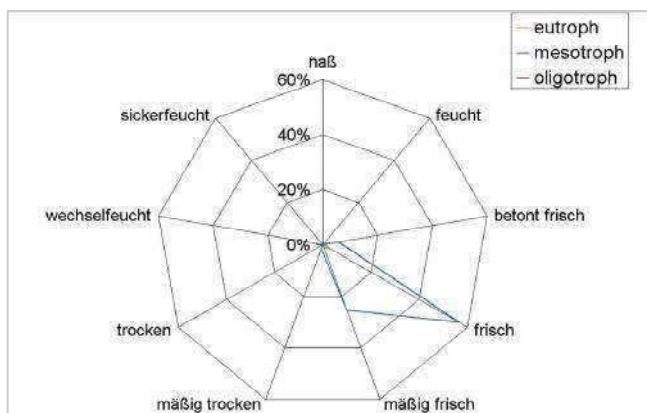


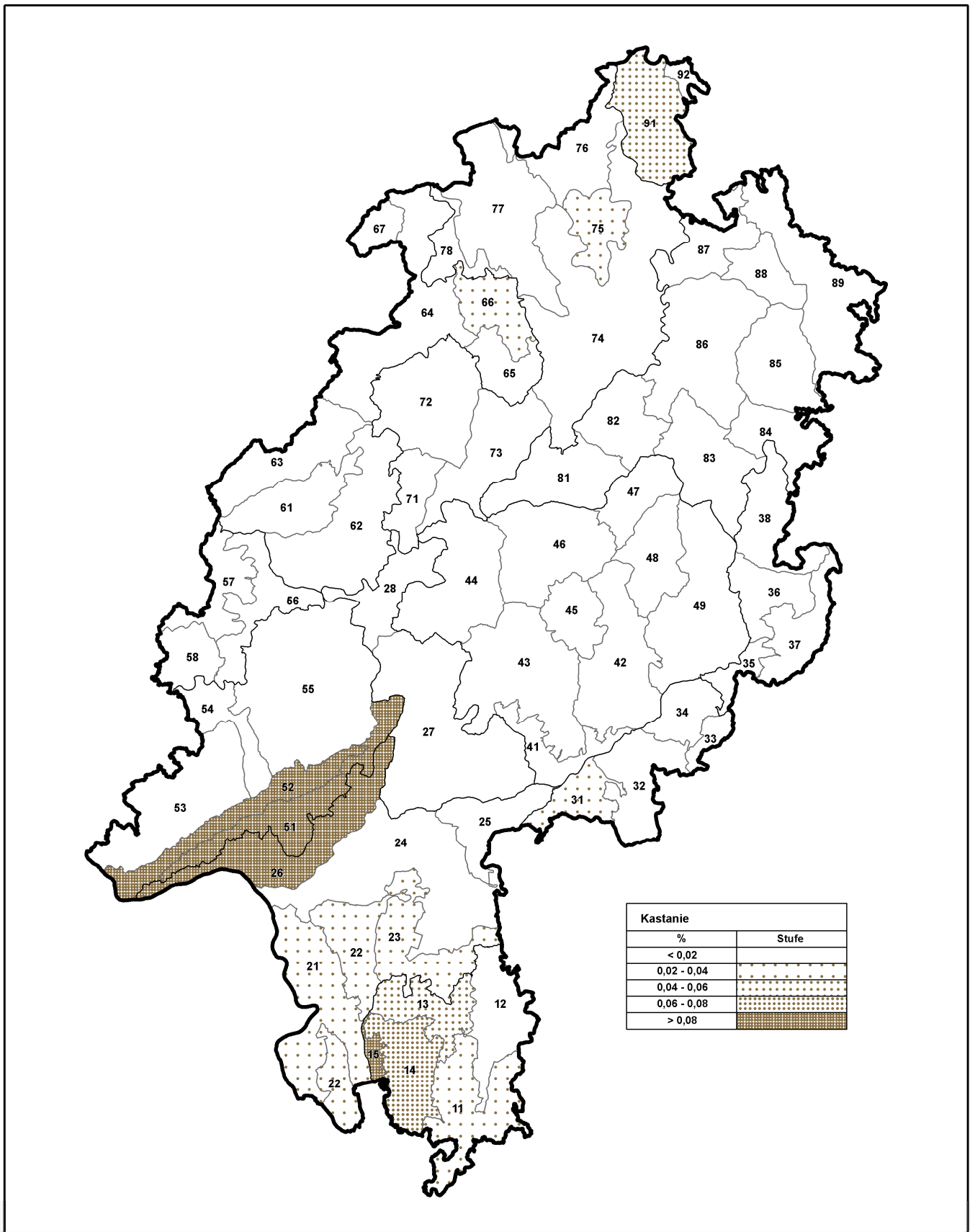
Abbildung 173: Standortbereiche der Kastanien.

Nährstoffverhältnisse:

Die hauptsächlich besiedelten Standortstypen gehören fast ausschließlich dem mesotrophen Bereich an, vermutlich dem besseren Teil.

Bodenwasserhaushalt:

Schwerpunkt ist der frische Boden, aber auch der angrenzende mäßig frische Bereich. In geringerem Maße sind auch betont frische und wenige wechselfeuchte Standorte besiedelt.



Datengrundlage / Kartografie :
Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) in Gießen

Abbildung 174: Verbreitung der Kastanien nach Wuchsbezirken.

Die Kiefer

Die Waldkiefer ist die dritthäufigste Baumart in Hessen. Kiefern kommen in 43,8 % aller Bestände vor und haben in der Zeitspanne 1994 bis 2009 von 88.873 ha (14 %) auf 75.278 ha (11 %) abgenommen (alle Schichten, reduzierte Fläche). 2,4 % davon sind Jungwuchs unter Schirm. Dies ist auch für eine Lichtbaumart wenig. In vielen Fällen wurde die Buche als Unterstand zur Bestandes- und Bodenpflege oder als Voranbau für einen Baumartenwechsel unterbaut. Dadurch ist die Kiefer auch in lichterem Beständen nicht mehr zu verjüngen. Auf ärmeren Standorten ist auch die Fichte unter Schirm eingewandert. In der Hauptschicht bilden sie in 82 % die Hauptbaumart und in 18 % sind sie dort eine Mischbaumart.

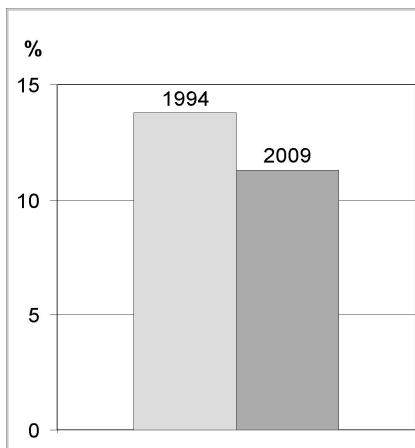


Abbildung 175: Kieferteil in % (alle 4 Schichten).

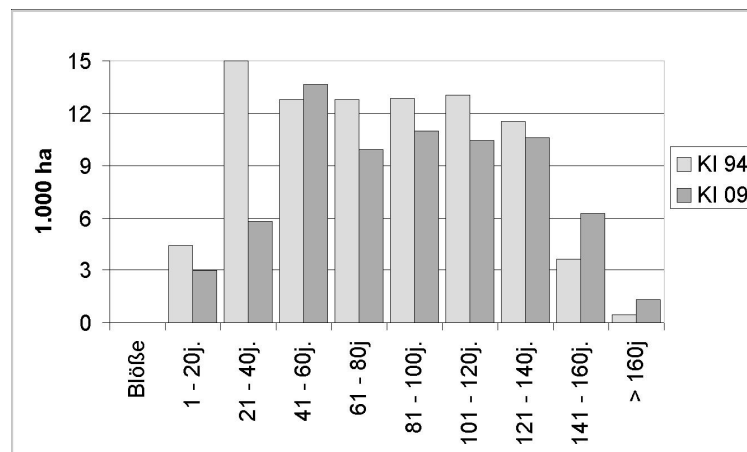


Abbildung 176: Kiefern in der Hauptschicht Altersklassen 1994 und 2009.

Von der 3. Altersklasse an besteht eine ausgeglichene Flächenausstattung. Die zweite und besonders die erste Altersklasse sind nur mit sehr geringen Flächen vertreten. Die Licht- und Pionierbaumart Kiefer hat in der Vergangenheit dem Aufbau stabiler Hochwälder auf den überkommenen verarmten Böden gedient. Nun wird sie von den anspruchsvolleren Baumarten, insbesondere der Schlusswald-Baumart Buche schrittweise ersetzt. Eine nennenswerte Rolle scheint auch die reichliche Stickstoffversorgung aus der Luft zu spielen.

Besonders hohe Kieferteile haben in absteigender Reihenfolge die Wuchsbezirke:

24 Untermainebene (45 %); 12 Nördlicher Sandsteinodenwald, 22 Hessische Rheinebene, 47 Östlicher Vogelsberg, 49 Fulda-Haune-Bergland, 48 Schlitzer Bergland (30 - 40 %); 25 Hanau-Seligenstädter Senke, 83 Sandsteingebiet um Hersfeld und Niederaula, 81 Schwalm-Bergland, 72 Burgwald (20 - 30 %).

Viele der Wuchsbezirke mit deutlich überdurchschnittlichen Kieferteilen gehören also geologisch zu den ärmeren Buntsandstein-Gebieten und zur Oberrheinebene.

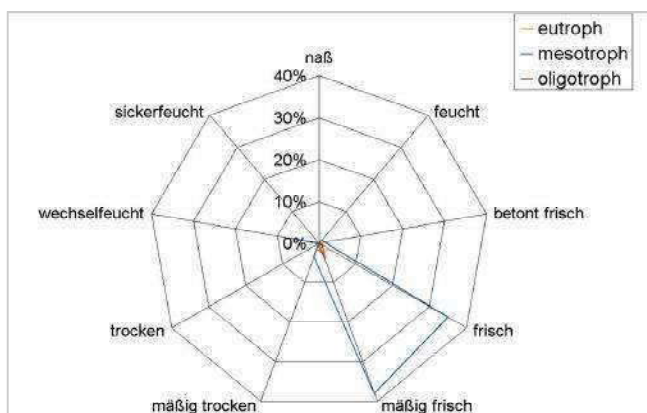


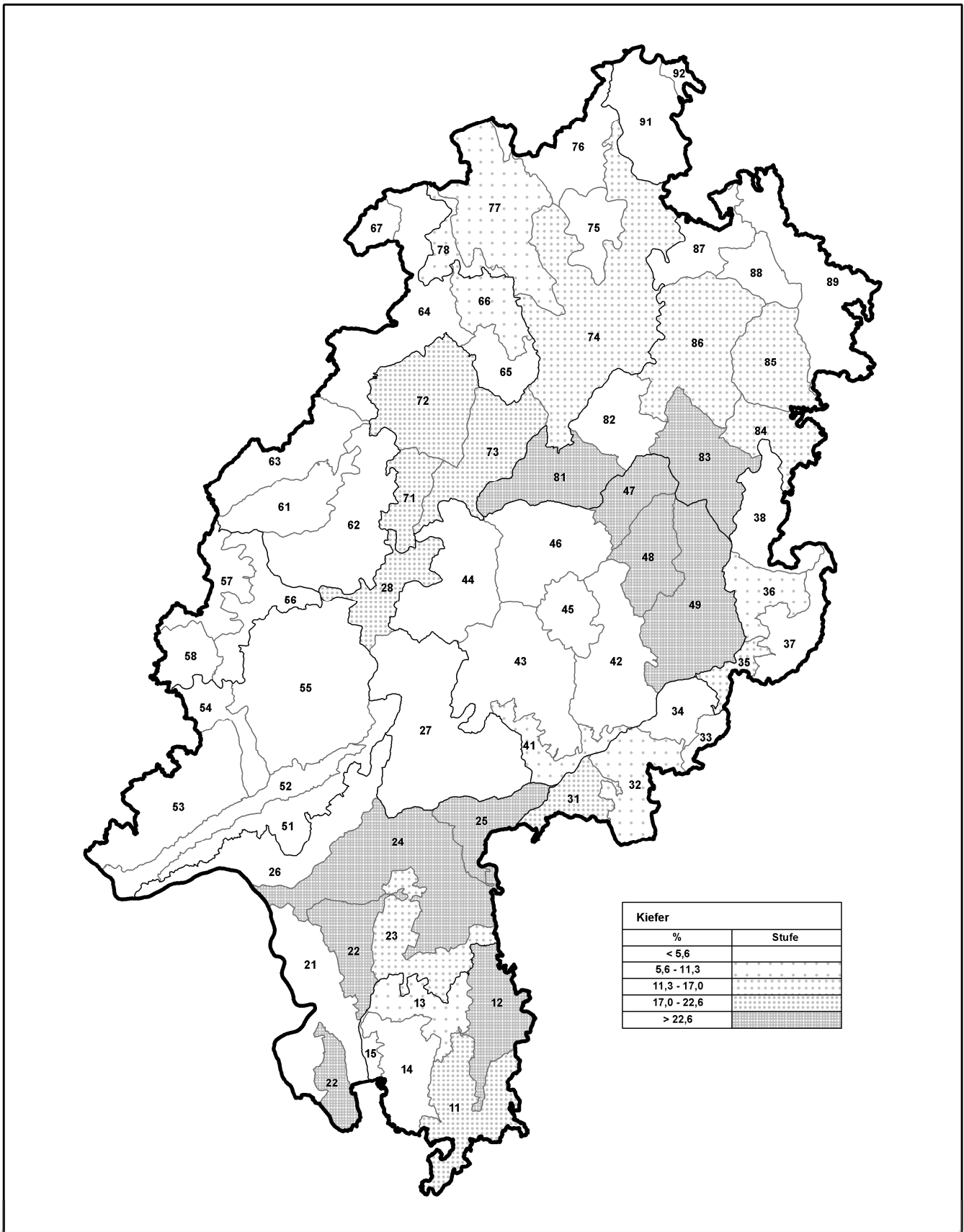
Abbildung 177: Standortsbereiche der Kiefern.

Nährstoffverhältnisse:

Die bevorzugt besiedelten Standortstypen gehören mit über 90 % der Fläche dem mesotrophen Bereich an. Allerdings ist auch ein beachtlicher Teil der seltenen

Bodenwasserhaushalt:

Schwerpunkt ist der mäßig frische und der frische Boden, in geringem Maße auch der mäßig trockene Bereich. In nennenswertem Umfang sind auch wechselfeuchte Standorte bestockt.



Datengrundlage / Kartografie :
Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) in Gießen

Abbildung 178: Verbreitung der Kiefern nach Wuchsbezirken.

Die Kirsche

Die Vogelkirsche ist eine der interessantesten Mischbaumarten in Beständen mit ausreichend Lichtgenuss, für Vorwälder und auch in Waldrandzonen. Sie vereinigt in sich waldbauliche, ökologische, ästhetische und wirtschaftliche Vorteile. Leider ist sie bei vielen Anbauten genetisch mit Gartensorten vermischt. Die von den forstlichen Versuchsanstalten Niedersachsens und Hessens ausgewählten und geprüften Herkünfte (genetisch gemischte Wildkirschen-sorten) sind einerseits in der Regel genetisch vielfältiger als die meisten Halbgeschwister-Familien „wild“ wachsender Vogelkirschenbestände und andererseits echte Wildkirschen. Ihr Anbau fördert die genetische Diversität. Vogelkirschen kommen in 18 % aller Bestände vor und haben in der Zeitspanne 1994 bis 2009 von rund 1.500 ha (0,27 %) auf 2.230 ha (0,33 %) zugenommen (alle Schichten, reduzierte Fläche). 19 % davon sind Jungwuchs unter Schirm. In der Hauptschicht bilden sie in 23 % die Hauptbaumart und in 77 % sind sie dort eine Mischbaumart.

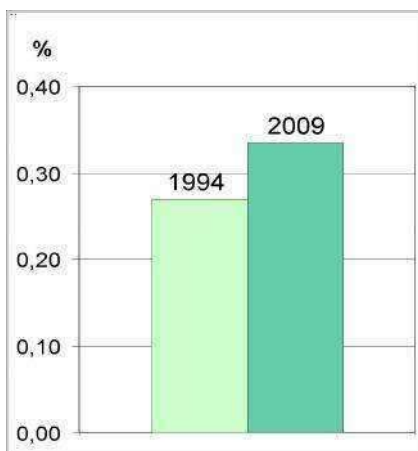


Abbildung 179: Kirschenanteil in % (alle 4 Schichten).

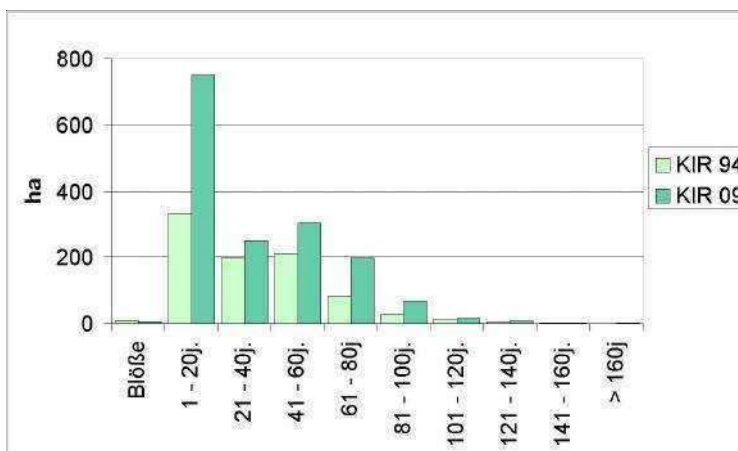


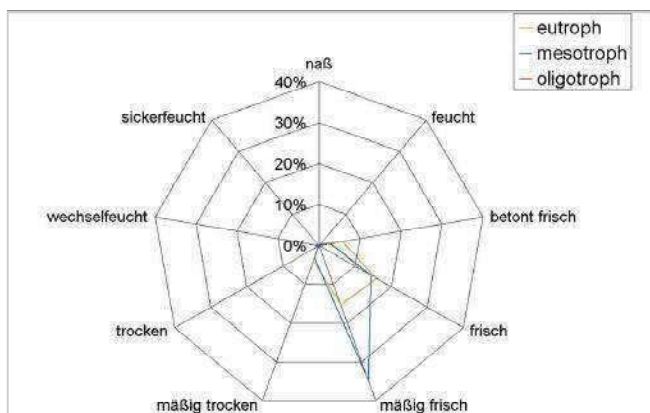
Abbildung 180: Kirschen in der Hauptschicht Altersklassen 1994 und 2009.

Rund 47 % der Kirschen in der Hauptschicht sind unter 21 Jahre alt.

Besonders hohe Kirschenanteile haben in absteigender Reihenfolge die Wuchsbezirke:

58 Nördliches Limburger Becken (2,2 %); 22 Hessische Rheinebene, 15 Bergstraße, 42 Hochfläche des östlichen Vogelsberges, 43 Südwestlicher Vogelsberg, 26 Main-Taunus-Vorland (1 - 2 %); 54 Idsteiner Senke u. Limburger Becken, 57 Hoher Westerwald, 51 Südlicher Vordertaunus, 27 Wetterau, 13 Nordwestlicher krist. Odenwald, 21 Hessische Rheinniederung (0,7 - 1 %).

Viele der Wuchsbezirke mit deutlich überdurchschnittlichen Kirschenanteilen liegen also im Süden Hessens bis zum Vogelsberg. Die Wuchsbezirke mit Kirschenflächen über 100 Hektar sind: 21 Hessische Rheinebene (306 ha), 43 Südwestlicher Vogelsberg (162 h), 55 Östlicher Hintertaunus (161 ha), 53 Westlicher Hintertaunus (118 ha), 51 Südlicher Vordertaunus (115 ha).



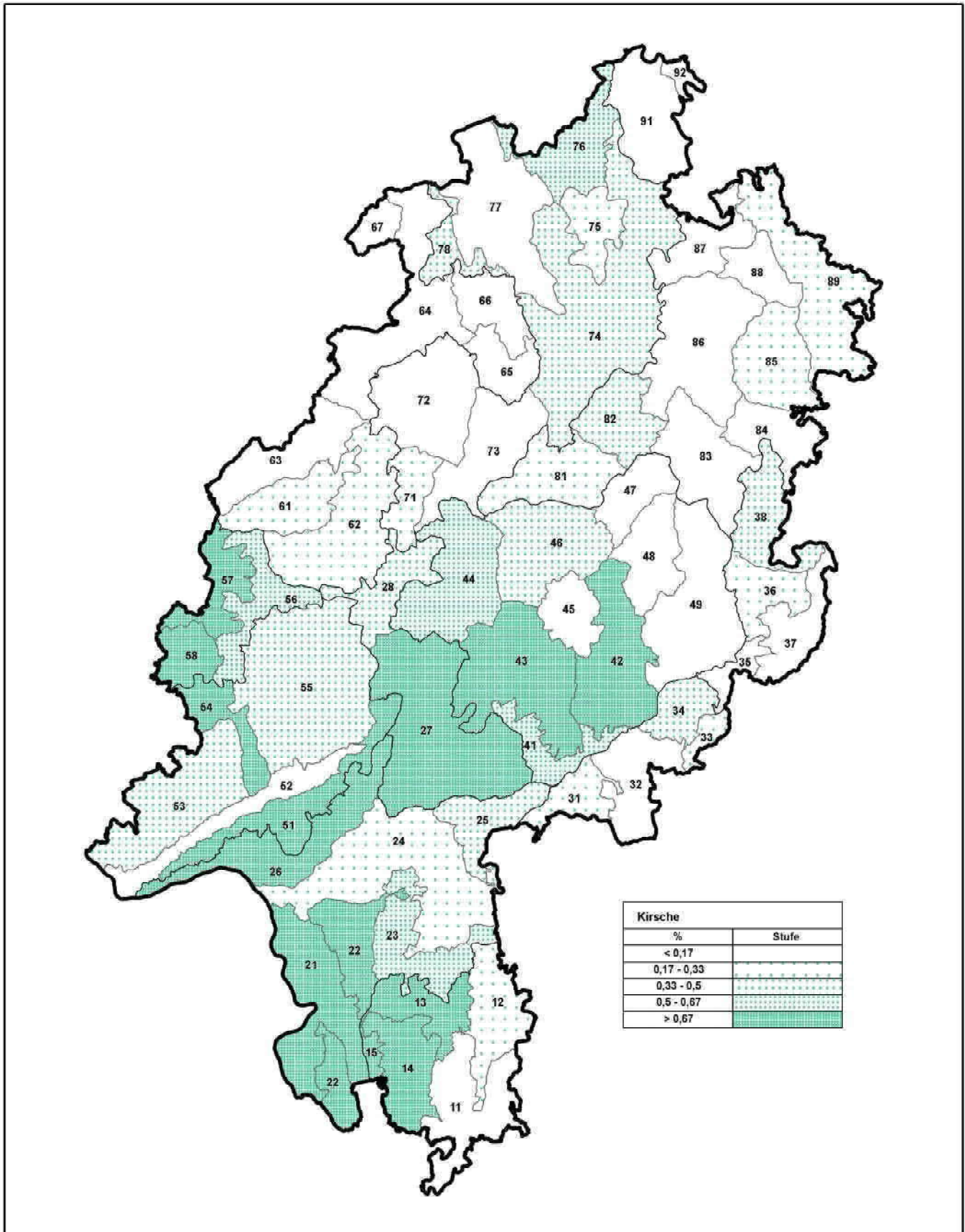
Nährstoffverhältnisse:

Die bevorzugt besiedelten Standortstypen gehören mit 57 % der Fläche dem mesotrophen und mit 43 % dem eutrophen Bereich an, vor allem eine Folge der forstlichen Anbaupräferenzen.

Bodenwasserhaushalt:

Schwerpunkt ist der mäßig frische Boden, aber auch die angrenzenden frischen und die seltenen mäßig trockenen Bereiche.

Abbildung 181: Standortbereiche der Kirsche.



Datengrundlage / Kartografie :
Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) in Gießen

Abbildung 182: Verbreitung der Kirsche nach Wuchsbezirken.

Die Europäische Lärche

Europäische Lärchen kommen in 42,8 % aller Bestände vor und haben in der Zeitspanne 1994 bis 2009 von 27.778 ha (4,3 %) auf 26.391 ha (4,0 %) abgenommen (alle Schichten, reduzierte Fläche). 4,4 % davon sind Jungwuchs unter Schirm. Dies ist auch für eine Lichtbaumart relativ wenig. In einigen Fällen wurde die Buche als Unterstand zur Bestandes- und Bodenpflege oder als Voranbau für einen gleitenden Baumartenwechsel unterbaut. Auf ärmeren Standorten fehlt in der Regel eine Unter- oder Verjüngungsschicht. In der Hauptschicht bilden sie in 28 % die Hauptbaumart und in 72 % sind sie dort eine Mischbaumart.

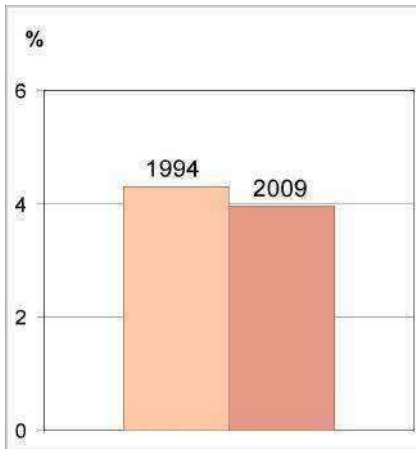


Abbildung 183: Anteil Europ. Lärche in % (alle 4 Schichten).

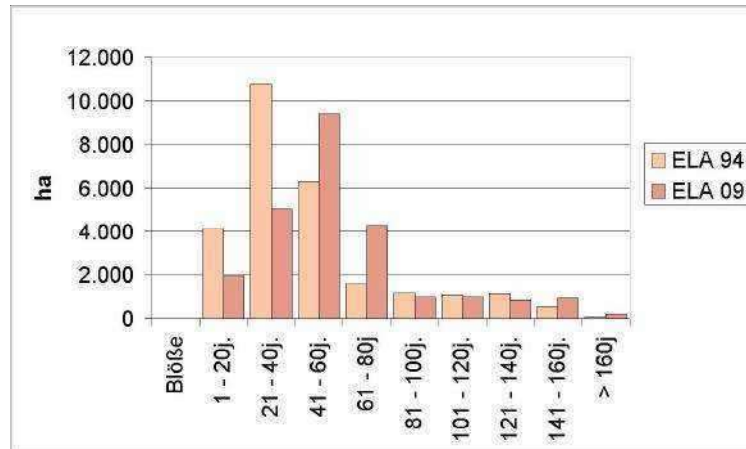


Abbildung 184: Europäische Lärche in der Hauptschicht Altersklassen 1994 und 2009.

Die 1994 mit rund der Hälfte der Lärchenfläche ausgestattete 2. Altersklasse ist 2009 weitgehend in die 3. Altersklasse (38 %) gewandert. Die erste Altersklasse ist deutlich zurückgegangen und die alten Lärchen sind sehr selten.

Höhere Anteile der Europäischen Lärche haben in absteigender Reihenfolge die Wuchsbezirke:

31 Nordwestlicher Spessart, 92 Bramwald, 35 Südrhön (8 - 9 %); 49 Fulda-Haune-Bergland, 85 Richelsdorfer Gebirge, 41 Büdinger Wald, 78 Korbacher Kalkgebiet (7 - 8 %); 32 Zentraler hessischer Spessart, 84 Seulingswald (6 - 7 %). Die europäische Lärche kommt in allen Wuchsbezirken vor, ohne besondere regionale Auffälligkeiten.

Nährstoffverhältnisse:

Die bevorzugt besiedelten Standortstypen liegen im besseren Teil des mesotrophen Bereichs. Ein geringerer Teil liegt auch auf eutrophen Standorten.

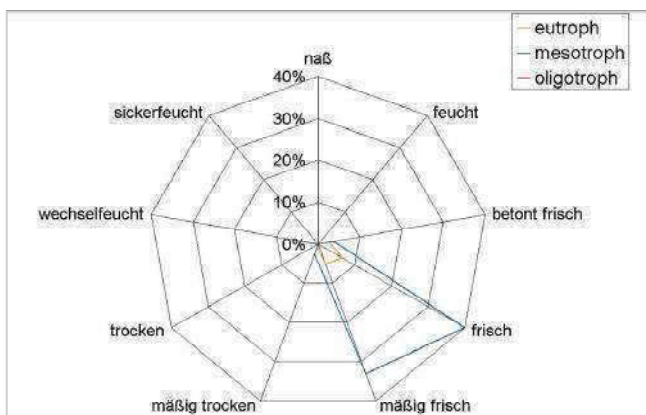
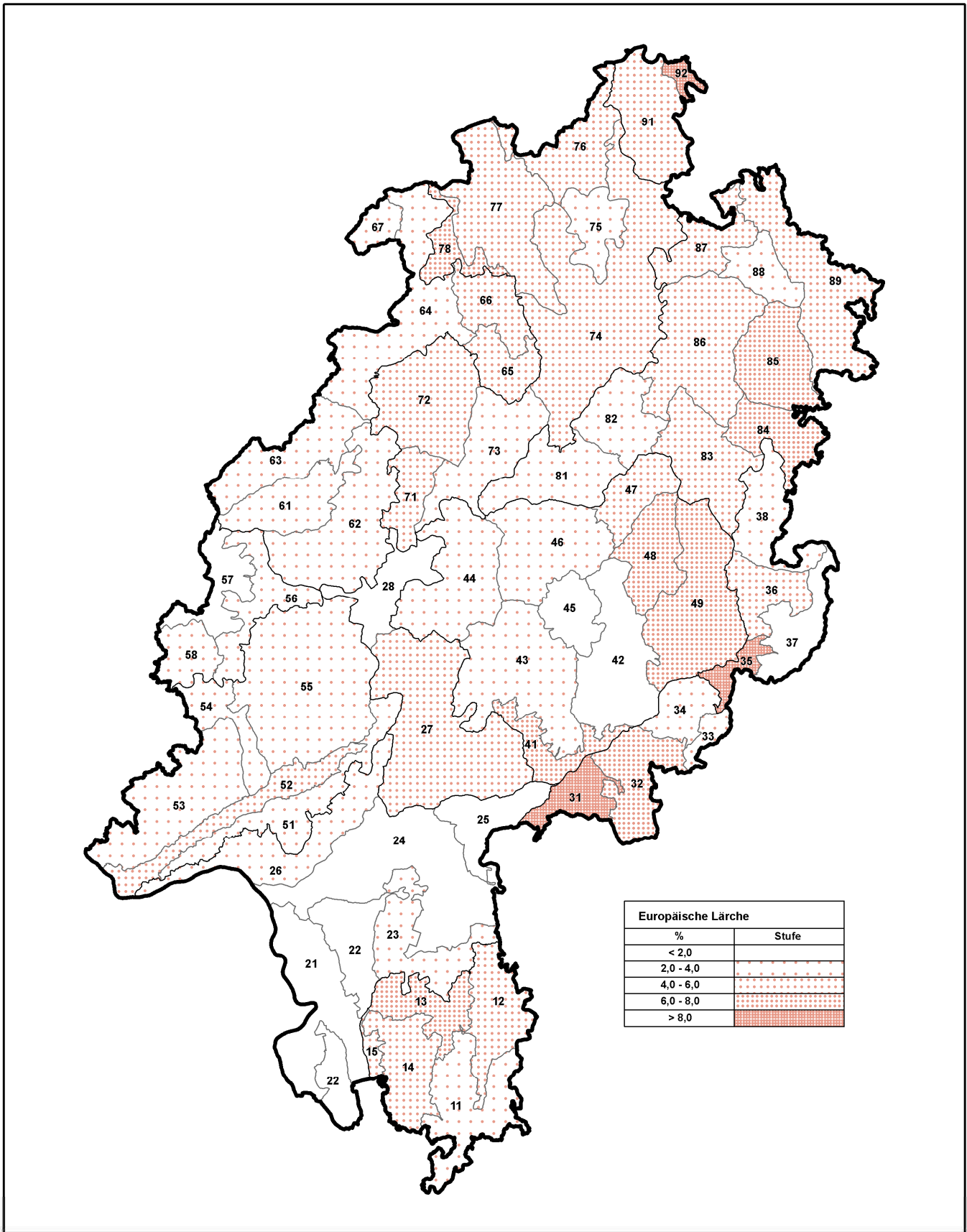


Abbildung 185: Standortsbereiche der Europäischen Lärche.

Bodenwasserhaushalt:

Schwerpunkt ist der frische und der mäßig frische Boden. In geringerem Umfang sind auch wechselfeuchte Standorte bestockt.



Datengrundlage / Kartografie :
Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) in Gießen



HESSEN-FORST
Verpflichtung für Generationen

Abbildung 186: Verbreitung der Europäischen Lärche nach Wuchsbezirken.

Die Japanische Lärche

Japanische Lärchen kommen in 2,2 % aller Bestände vor und haben in der Zeitspanne 1994 bis 2009 von 1.940 ha (0,30 %) auf 1.794 ha (0,27 %) abgenommen (alle Schichten, reduzierte Fläche). 1,8 % davon sind Jungwuchs unter Schirm. Dies ist auch für eine Lichtbaumart extrem wenig. In einigen Fällen wurde die Buche als Unterstand zur Bestandes- und Bodenpflege oder als Voranbau für einen Baumartenwechsel unterbaut. Auf ärmeren Standorten fehlt in der Regel eine Unter- oder Verjüngungsschicht. In der Hauptschicht bilden sie in 37 % die Hauptbaumart und in 63 % sind sie dort eine Mischbaumart.

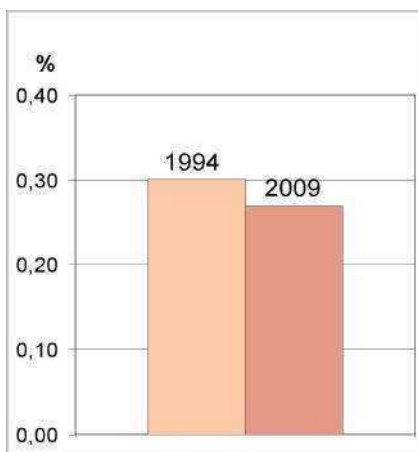


Abbildung 187: Anteil Japan. Lärche in % (alle 4 Schichten).

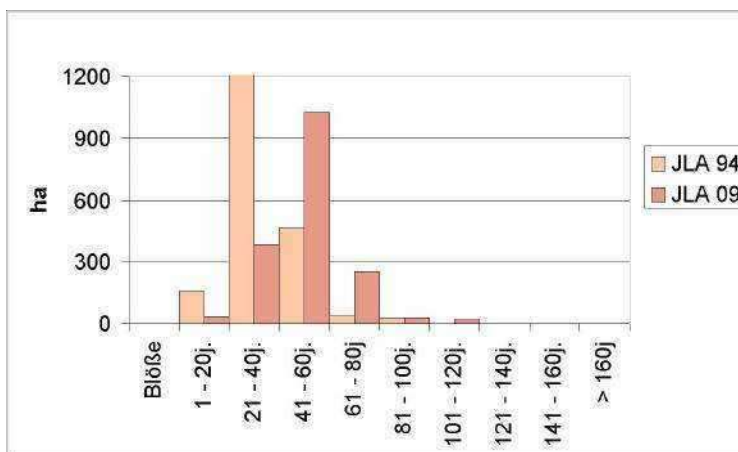


Abbildung 188: Japan. Lärchen in der Hauptschicht Altersklassen 1994 und 2009.

Die 1994 mit über der Hälfte der Fläche der Japan. Lärche ausgestattete 2. Altersklasse ist 2009 weitgehend in die 3. Altersklasse (59 %) gewandert. Die 1. Altersklasse fehlt fast völlig und die alten Japan. Lärchen sind sehr selten.

Höhere Anteile der Japan. Lärche haben in absteigender Reihenfolge die Wuchsbezirke:

41 Büdinger Wald, 27 Wetterau, 92 Bramwald, 43 Südwestlicher Vogelsberg, 46 Hochfläche des nördlichen Vogelsberges, 32 Zentraler Hessischer Spessart (1 - 2 %); 31 Nordwestlicher Spessart, 11 Südwestlicher Odenwald, 91 Reinhardswald, 44 Vorderer Vogelsberg (0,5 - 1 %).

Die Japan. Lärche kommt nicht in allen Wuchsbezirken vor, ihr Schwerpunkt liegt im Bereich Vogelsberg-Spessart.

Nährstoffverhältnisse:

Die bevorzugt bestockten Standortstypen liegen im besseren Teil des mesotrophen und im eutrophen Bereich.

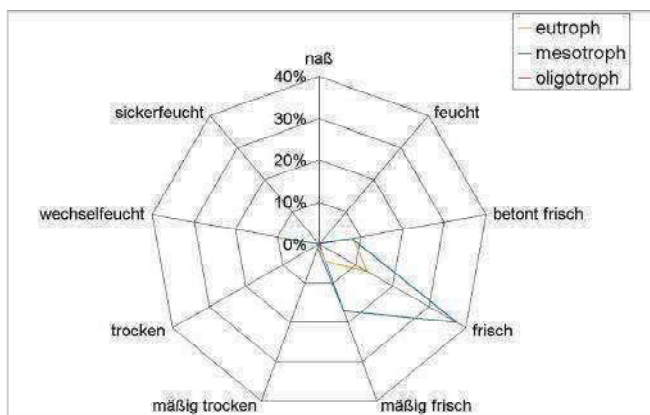
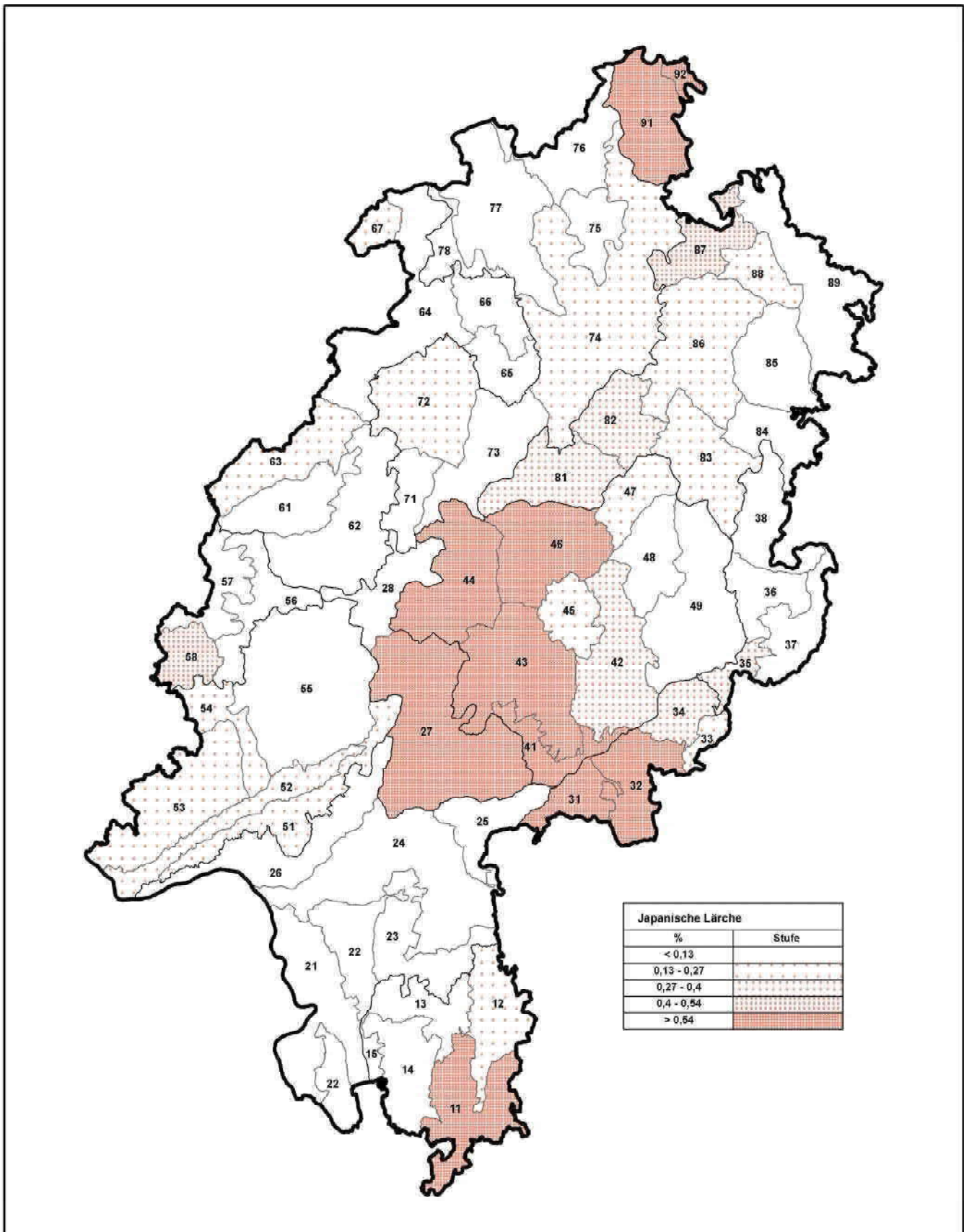


Abbildung 189: Standortbereiche der Japan. Lärche.

Bodenwasserhaushalt:

Schwerpunkt ist der frische und im geringeren Umfang als bei der Europäischen Lärche der mäßig frische Boden. Aber auch wechselfeuchte Standorte sind bestockt.



Datengrundlage / Kartografie :
Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) in Gießen



HESSEN-FORST
Verpflichtung für Generationen

Abbildung 190: Verbreitung der Japanischen Lärche nach Wuchsbezirken.

Die Linden

Winter- und Sommerlinde sind zusammengefasst, wobei die Winterlinde der Waldbaum der trockeneren, nährstoffreichen Standorte und die Sommerlinde derjenige der großen Waldauen und feuchten Tieflagen ist. Linden kommen in 6,7 % aller Bestände vor und haben in der Zeitspanne 1994 bis 2009 von 1.661 ha (0,26 %) auf 2.004 ha (0,30 %) zugenommen (alle Schichten, reduzierte Fläche). Davon sind 12,5 % Jungwuchs unter Schirm. In der Hauptschicht bilden sie in 19 % die Hauptbaumart und in 81 % sind sie dort eine Mischbaumart.

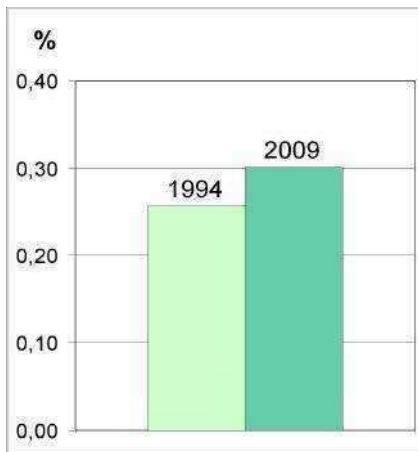


Abbildung 191: Lindenanteil in % (alle 4 Schichten).

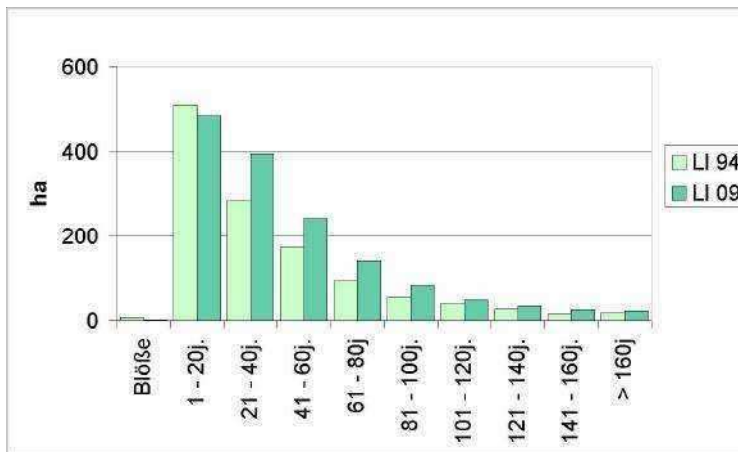


Abbildung 192: Linden in der Hauptschicht Altersklassen 1994 und 2009.

Die Altersverteilung hat ihren Schwerpunkt in der 1. bis 3. Altersklasse, über 100-jährige Linden sind selten. Linden sind recht schattenertragend, unterliegen jedoch der Buche in dem mittleren Standortsbereich. Zur trockenen Seite hin gewinnt die Winterlinde, zur feuchten Seite die Sommerlinde an Konkurrenzskraft.

Besonders hohe Lindenanteile haben in absteigender Reihenfolge die Wuchsbezirke:

21 Hessische Rheinniederung, 25 Hanau-Seligenstädter Senke (2 - 3 %); 44 Vorderer Vogelsberg, 22 Hessische Rheinebene, 38 Kuppige Rhön, 46 Hochflächen des östl. Vogelsberges, 58 Nördliches Limburger Becken (1 - 2 %). Viele der Wuchsbezirke mit deutlich überdurchschnittlichen Lindenanteilen sind nährstoffreichere Mittelgebirgslagen (Winterlinde) und die Oberrheinebene (Sommerlinde).

Nährstoffverhältnisse:

Die bevorzugten Standortstypen gehören mit rund 3/4 der Fläche dem eutrophen Bereich an.

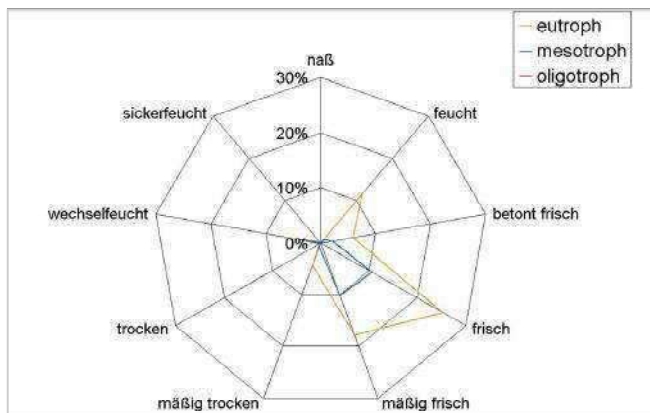
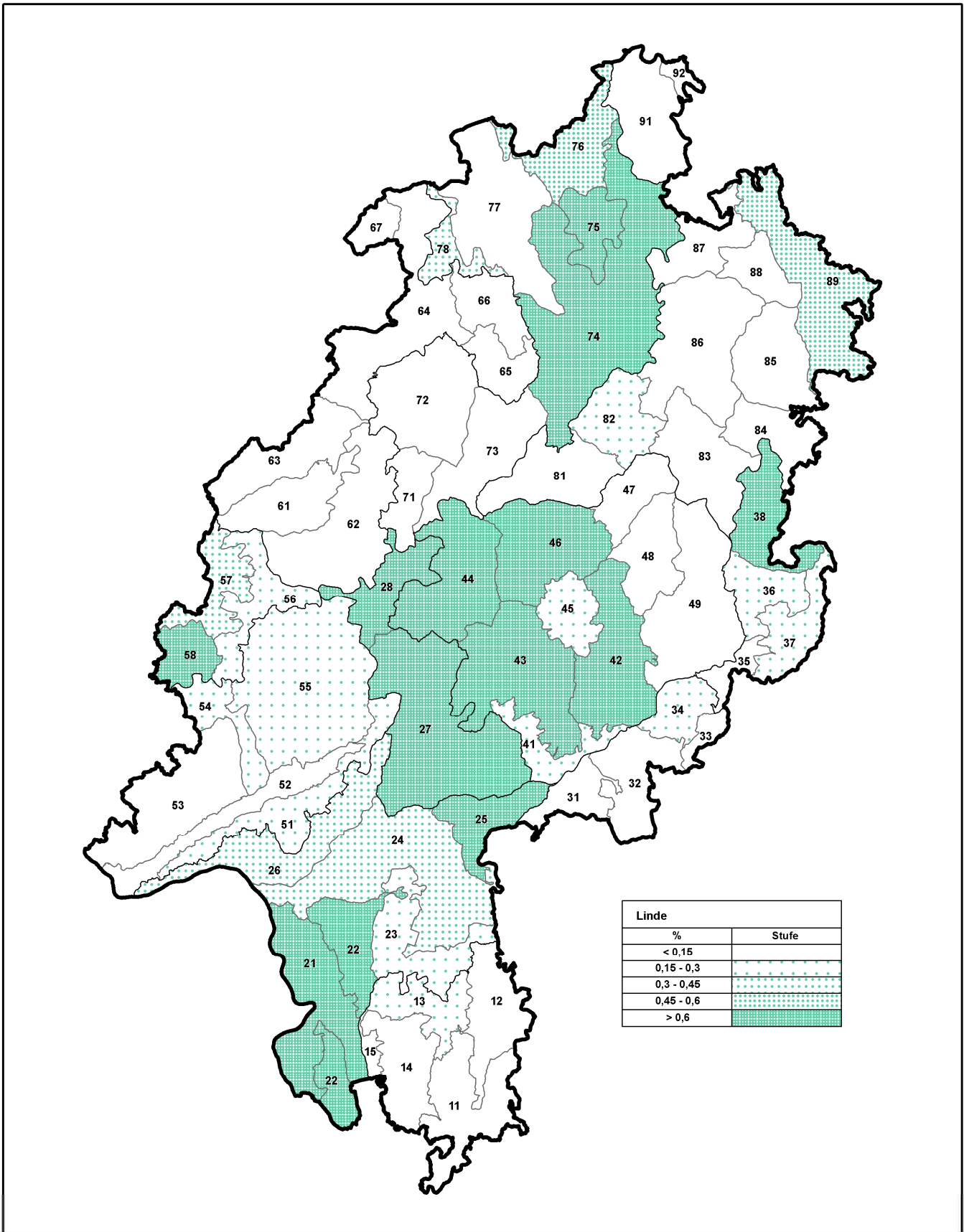


Abbildung 193: Standortsbereiche der Linden.

Bodenwasserhaushalt:

Schwerpunkt ist der frische Boden, aber auch die angrenzenden mäßig frischen bis mäßig trockenen (Winterlinde) und die feuchten Bereiche (Sommerlinde). In geringerem Maße sind auch wechselfeuchte (der „mildere“ Teil) Standorte bestockt.



Datengrundlage / Kartografie :
Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) in Gießen



Abbildung 194: Verbreitung der Linden nach Wuchsbezirken.

Die Pappeln

Alle Pappelarten außer der Aspe sind hier zusammengefasst. Da die reine Schwarzpappel zu den seltensten Baumarten in Hessen gehört, betreffen die Daten praktisch vollständig die Wirtschaftspappelarten. Pappeln kommen in 2,8 % aller Bestände vor und haben in der Zeitspanne 1994 bis 2009 von 1.925 ha (0,30 %) auf 1.438 ha (0,22 %) abgenommen (alle Schichten, reduzierte Fläche). Davon sind 0,8 % Jungwuchs unter Schirm. In der Hauptschicht bilden sie in 66 % die Hauptbaumart und in 34 % sind sie dort eine Mischbaumart.

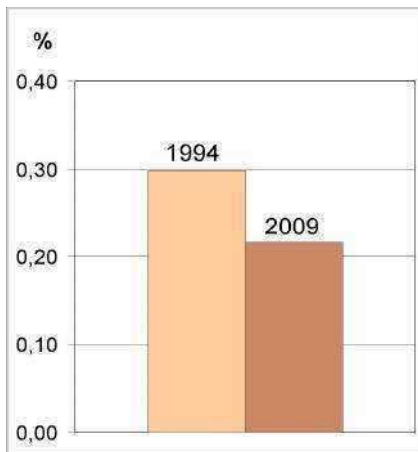


Abbildung 195: Pappelanteil in % (alle 4 Schichten).

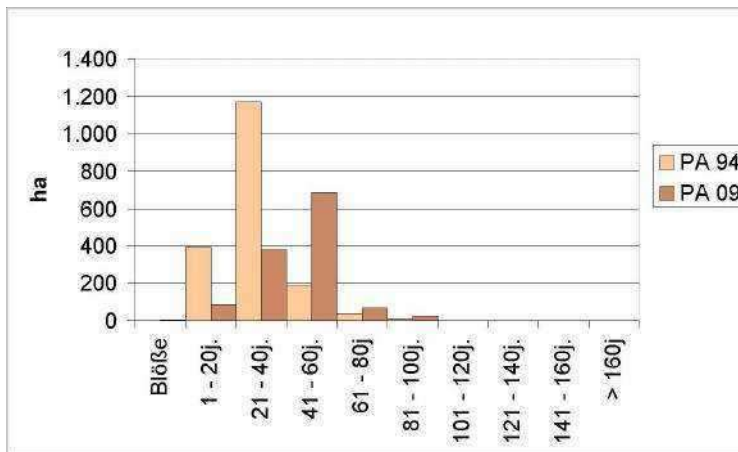


Abbildung 196: Pappel in der Hauptschicht Altersklassen 1994 und 2009.

1994 waren 2/3 der Pappeln in der 2. Altersklasse, 2009 ist gut die Hälfte in der 3. Altersklasse. Die Flächenabnahme erfolgte neben der Ernte auch auf weniger geeigneten Standorten in den Trockenjahren.

Besonders hohe Pappelanteile haben in absteigender Reihenfolge die Wuchsbezirke:

21 Hessische Rheinniederung (10,1 %); 26 Main-Taunus-Vorland (2 %); 25 Hanau-Seligenstädter Senke, 75 Habichtswald, 82 Knüllgebirge, 27 Wetterau (0,5 - 1 %).

Nährstoffverhältnisse:

Die bevorzugten Standortstypen gehören mit gut 2/3 der Fläche dem eutrophen Bereich an.

Bodenwasserhaushalt:

Schwerpunkt ist der feuchte Boden, aber auch die nassen und wechselfeuchten Bereiche. In geringerem Maße sind auch betont frische und sogar mäßig frische Standorte bestockt. Hier dürfte es sich überwiegend um Balsampappel handeln.

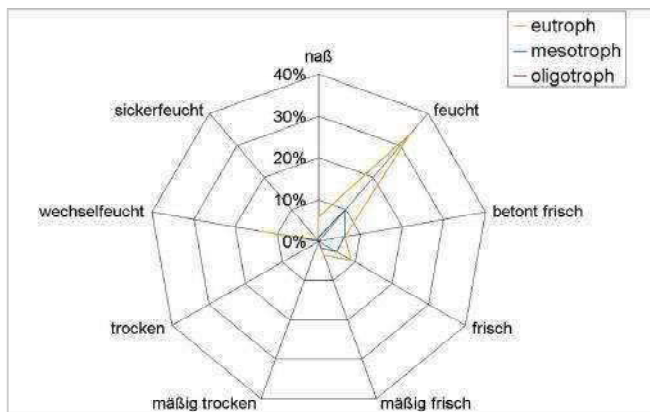
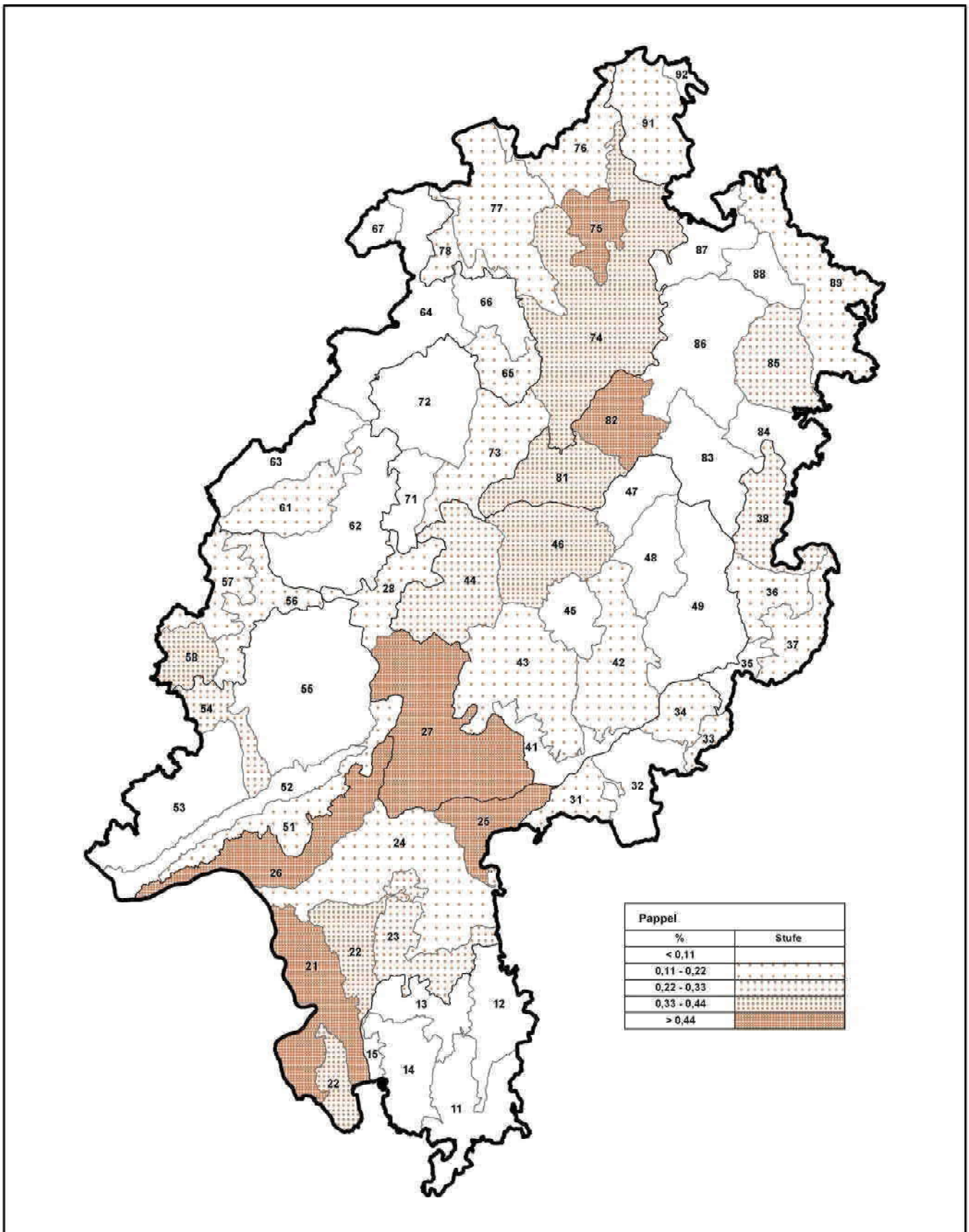


Abbildung 197: Standortbereiche der Pappeln.



Datengrundlage / Kartografie :
Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) in Gießen

Abbildung 198: Verbreitung der Pappeln nach Wuchsbezirken.

Die Robinie

Robinien kommen in 2,1 % aller Bestände vor und haben in der Zeitspanne 1994 bis 2009 von 480 ha (0,07 %) auf 581 ha (0,09 %) zugenommen (alle Schichten, reduzierte Fläche). Davon sind 9 % Jungwuchs unter Schirm. In der Hauptschicht bilden sie in 43 % die Hauptbaumart und in 57 % sind sie dort eine Mischbaumart.

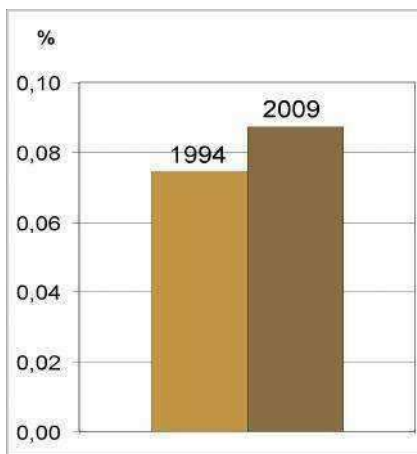


Abbildung 199: Robinienanteil in % (alle 4 Schichten).

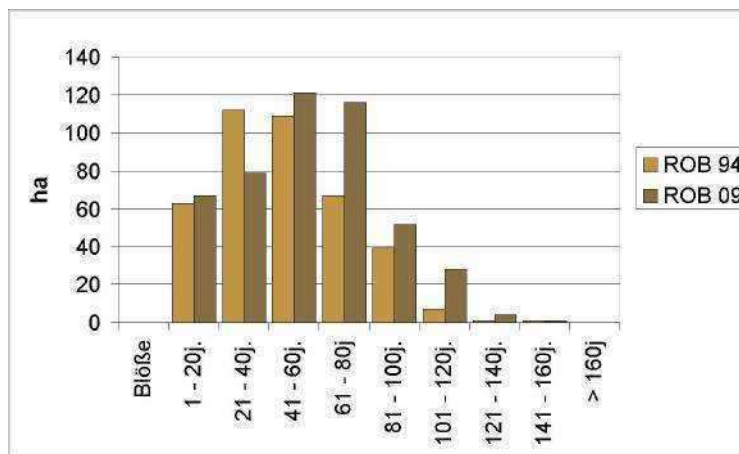


Abbildung 200: Robinien in der Hauptschicht Altersklassen 1994 und 2009.

Die Altersverteilung hat 2009 ihren Schwerpunkt in der 4. Altersklasse (26 %) und entspricht der einer schnell wachsenden, aber nicht sehr alt werdenden Baumart. Robinien sind als Pionierbaumart nach der frühen Jugendphase sehr lichtbedürftig und schattenertragenden Baumarten auf normalen Standorten weit unterlegen. Die Robinie gilt als invasive Art, was jedoch bestenfalls für trockene und Ruderalstandorte gelten könnte. Als stickstoffbindende Baumart ist sie für großflächige Rekultivierungen von reinen Rohböden sehr gut geeignet. Viele sehen sie als Bereicherung der Landschaft und im Rahmen des Klimawandels könnte sie eine gewisse Bedeutung bekommen. Ihr Holz hat hervorragende Eigenschaften und wird aus Südosteuropa zertifiziert erfolgreich vermarktet. Da sie reichlich Wurzelbrut und Stockausschläge bildet, scheint sie schwer bekämpfbar, was jedoch mit Hilfe der Schattbaumarten kein Problem ist.

Besonders hohe Robinienanteile haben in absteigender Reihenfolge die Wuchsbezirke:

15 Bergstraße (1,8 %); 22 Hessische Rheinebene (1 %); 24 Untermainebene, 58 Nördliches Limburger Becken, 21 Hessische Rheinniederung, 54 Idsteiner Senke u. Limburger Becken (0,3 - 0,5 %).

Allein 12 Wuchsbezirke sind im Wald robinienfrei und 52 der 64 Wuchsbezirke haben weniger Robinien als der Durchschnitt, was nicht unbedingt für einen „invasiven“ Charakter spricht. Desgleichen ihr oben genannter Anteil von 0,09 % und ihr Vorkommen in nur 2,1 % aller Bestände.

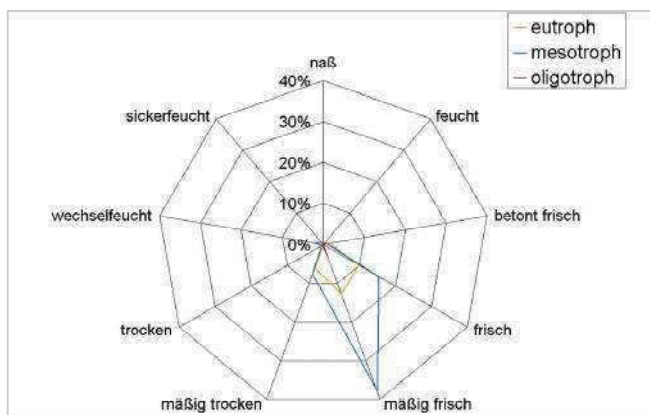


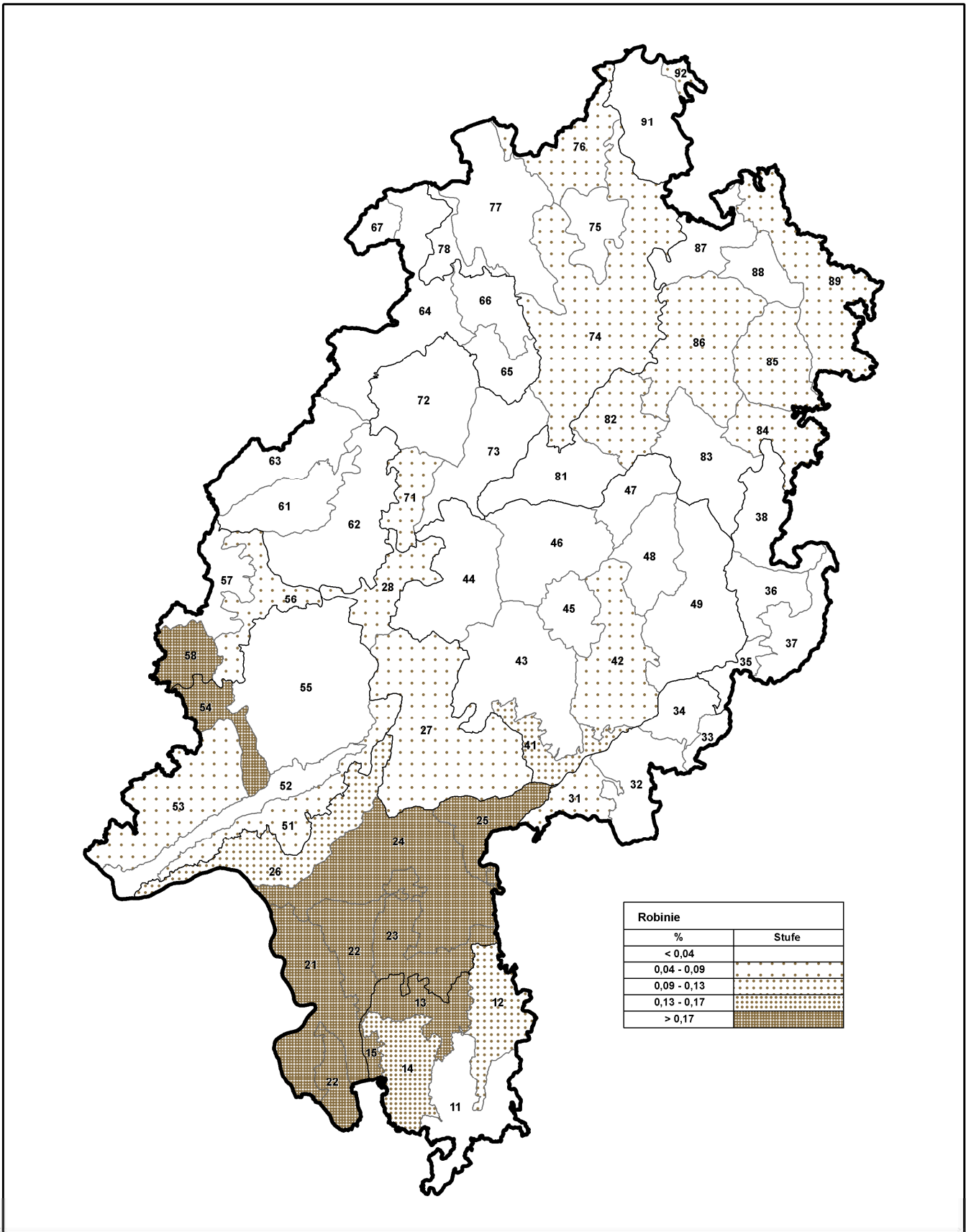
Abbildung 201: Standortbereiche der Robinie.

Nährstoffverhältnisse:

Die bevorzugten Standortstypen gehören mit rund 2/3 der Fläche dem gut mesotrophen Bereich an. Die Robinie bevorzugt zwar eutrophe Standorte, kommt aber auf trockeneren und skelettreichen (steinigen) Böden sogar mit oligotrophen Verhältnissen zurecht.

Bodenwasserhaushalt:

Schwerpunkt ist der mäßig frische Boden, aber auch die angrenzenden frischen bis mäßig trockenen Bereiche sind besiedelt. In sehr geringem Maße sind auch trockene Standorte bestockt.



Datengrundlage / Kartografie :
Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) in Gießen

Abbildung 202: Verbreitung der Robinie nach Wuchsbezirken.

Die Roteiche

Roteichen kommen in 4,6 % aller Bestände vor und haben in der Zeitspanne 1994 bis 2009 von 2.640 ha (0,41 %) auf 2.881 ha (0,43 %) zugenommen (alle Schichten, reduzierte Fläche). 3,3 % davon sind Jungwuchs unter Schirm. In der Hauptschicht bilden sie in 58 % die Hauptbaumart und in 42 % sind sie dort eine Mischbaumart.

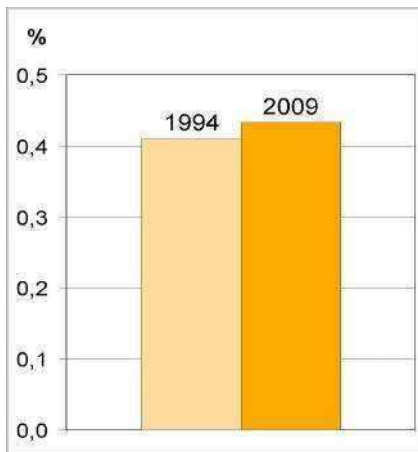


Abbildung 203: Roteichenanteil in % (alle 4 Schichten).

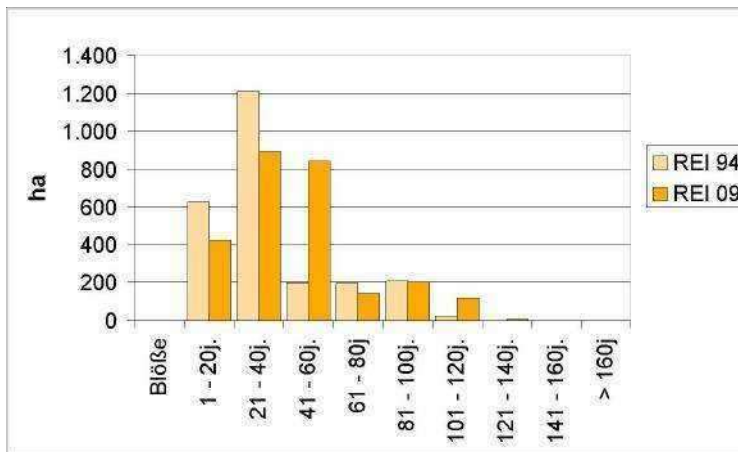


Abbildung 204: Roteichen in der Hauptschicht Altersklassen 1994 und 2009.

In der Altersverteilung liegt der Schwerpunkt in den ersten drei Altersklassen (82 %). Die nordamerikanische Roteiche wurde als gut wachsende Baumart für schwache Standorte angebaut. In Gebieten mit höherer Waldbrandgefahr bepflanzte man mit ihr Feuerschutzstreifen, weil ihre flach auf dem Boden liegende Blattstreu mit den großen Blättern die Bodenvegetation, vor allem aber den Graswuchs behindert. So fehlt im Frühjahr das trockene, leicht entzünd- und brennbare Gras. Die Bodenfeuer sollen sich hier totlaufen.

Besonders hohe Roteichenanteile haben in absteigender Reihenfolge die Wuchsbezirke:

22 Hessische Rheinebene (4,4 %); 24 Untermainebene (2,1 %); 23 Nördliches Odenwald-Vorland, 21 Hessische Rheinniederung, 43 Südwestlicher Vogelsberg, 27 Wetterau (1 - 2 %).

Viele der Wuchsbezirke mit deutlich überdurchschnittlichen Roteichenanteilen sind also südhessische Niederungen mit warm-trockenem Klima und häufiger Waldbrandgefahr.

Nährstoffverhältnisse:

Die bevorzugt besiedelten Standortstypen gehören mit 2/3 der Fläche dem mesotrophen Bereich an. 1/5 sind eutrophe und immerhin 5 % oligotrophe Böden.

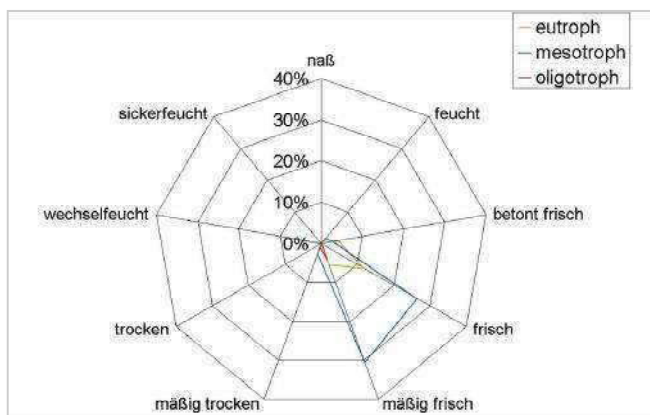
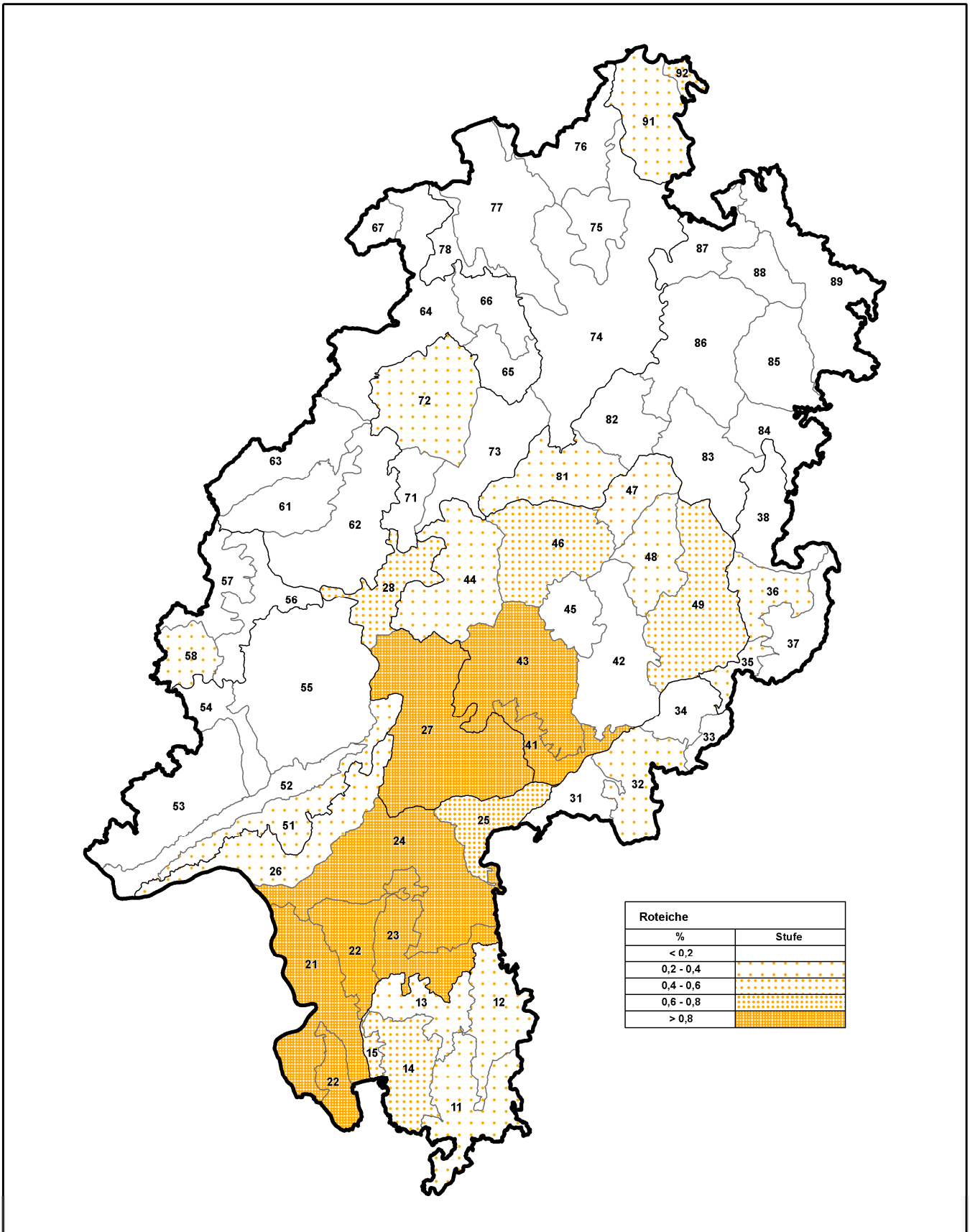


Abbildung 205: Standortsbereiche der Roteiche.

Bodenwasserhaushalt:

Schwerpunkt ist der mäßig frische und frische Boden. Die Spanne reicht vom mäßig trockenen bis zum betont frischen, aber auch deutlich in den wechselfeuchten Bereich hinein.



Datengrundlage / Kartografie :
Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) in Gießen



HESSEN-FORST
Verpflichtung für Generationen

Abbildung 206: Verbreitung der Roteiche nach Wuchsbezirken.

Die Schwarzkiefer

Die Schwarzkiefer stammt aus dem mediterranen und vorderasiatischen Bereich. Sie wächst dort auf Kalk- und Urgebirgsstandorten und wurde in Hessen vor allem auf Kalkböden gepflanzt. Schwarzkiefern kommen in 0,5 % aller Bestände vor und haben in der Zeitspanne 1994 bis 2009 von 358 ha (0,06 %) auf 329 ha (0,05 %) abgenommen (alle Schichten, reduzierte Fläche). 1,2 % davon sind Jungwuchs unter Schirm. Dies ist auch für eine Lichtbaumart sehr wenig. In der Hauptschicht bilden sie in 61 % die Hauptbaumart und in 39 % sind sie dort eine Mischbaumart.



Abbildung 207: Schwarzkieferteil in % (alle 4 Schichten).

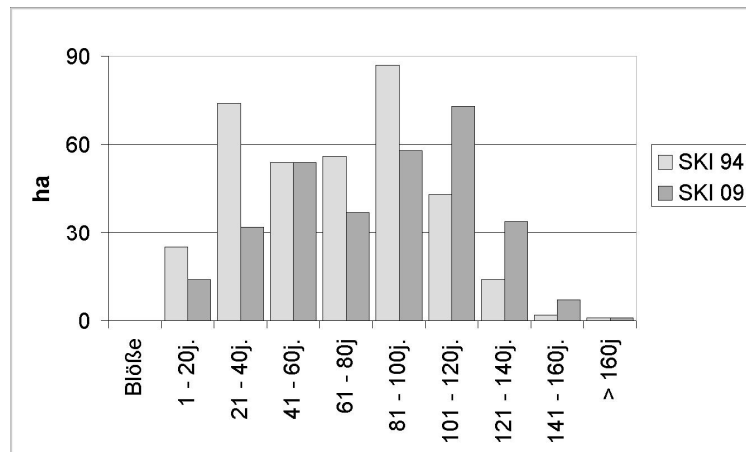


Abbildung 208: Schwarzkiefern in der Hauptschicht Altersklassen 1994 und 2009.

In der Altersklassenverteilung fehlen nennenswerte Teile in der jüngsten Altersklasse. Überraschend viele Schwarzkiefern sind älter als 100 Jahre. Ob sie bei dem wärmeren und trockeneren Klima der Zukunftsprognosen eine größere Rolle spielen kann, wird sich zeigen.

Besonders hohe Schwarzkieferteile haben in absteigender Reihenfolge die Wuchsbezirke:

89 Ringgau und Werra-Gebiet, 75 Habichtswald, 38 Kuppige Rhön, 85 Richelsdorfer Gebirge, 76 Diemelplatte (0,3 - 0,8 %).

Nährstoffverhältnisse:

Die bevorzugt besiedelten Standortstypen gehören mit rund 86 % der Fläche dem eutrophen Bereich an.

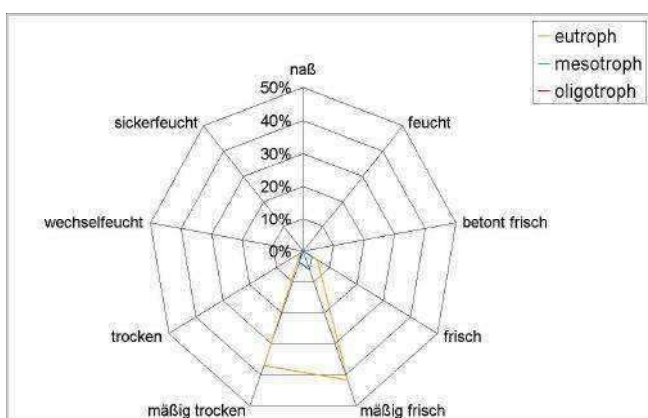
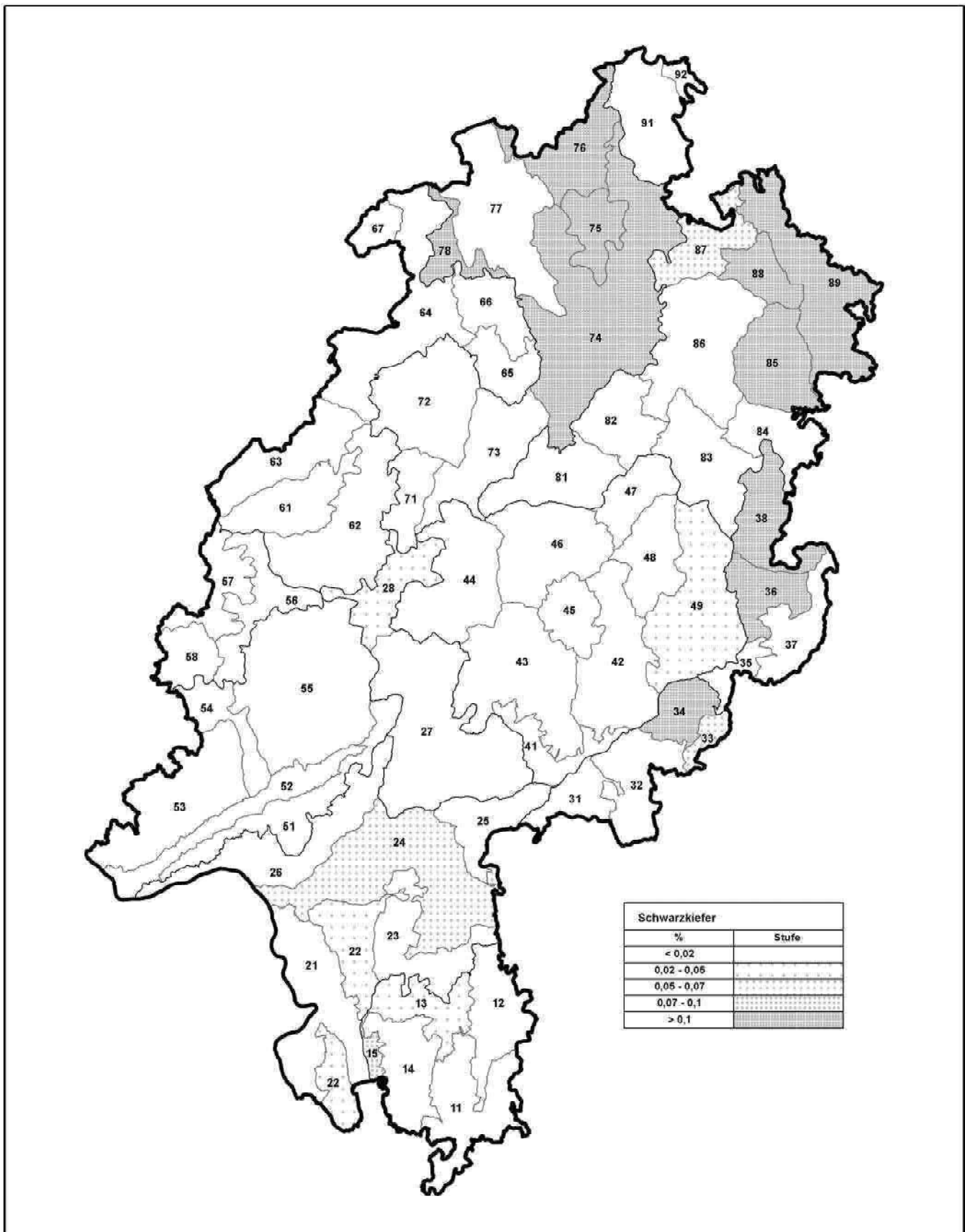


Abbildung 209: Standortbereiche der Schwarzkiefer.

Bodenwasserhaushalt:

Schwerpunkt ist der mäßig frische und der mäßig trockene Boden, in sehr geringem Maße auch der frische und der trockene Bereich.



Datengrundlage / Kartografie :
Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) in Gießen



HESSEN-FORST
Verpflichtung für Generationen

Abbildung 210: Verbreitung der Schwarzkiefer nach Wuchsbezirken.

Die Schwarznuss

Die Schwarznuss gehört zu den sehr seltenen Baumarten in Hessen. Sie stammt aus dem südlichen Nordamerika und ist eine sehr wüchsige Baumart mit guten Holzeigenschaften, die auch auf armen Böden wächst. Schwarznussbäume kommen in 0,5 % aller Bestände vor und haben in der Zeitspanne 1994 bis 2009 von 53 ha (0,01 %) auf 80 ha (0,01 %) leicht zugenommen (alle Schichten, reduzierte Fläche). 17 % davon sind Jungwuchs unter Schirm. In der Hauptschicht bilden sie in 52 % die Hauptbaumart und in 48 % sind sie dort eine Mischbaumart.

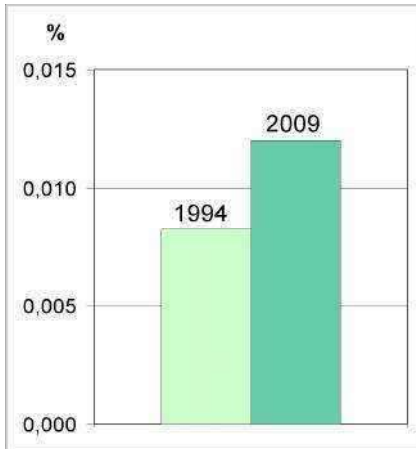


Abbildung 211: Schwarznussanteil in % (alle 4 Schichten).

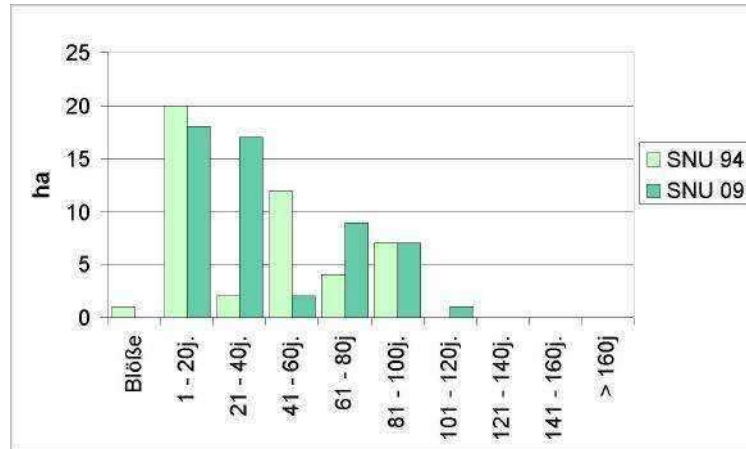


Abbildung 212: Schwarznuss in der Hauptschicht Altersklassen 1994 und 2009.

Die Altersverteilung in der Hauptschicht hat ihren Schwerpunkt in der 1. und 2. sowie der 4. und 5. Altersklasse.

Die Schwarznuss kommt nur in den folgenden Wuchsbezirken vor:

21 Hessische Rheinniederung (0,91 %); 26 Main-Taunus-Vorland, 22 Hessische Rheinebene, 15 Bergstrasse (0,18 - 0,25 %); 14 Höhere Lagen des krist. Odenwaldes, 13 Nordwestlicher krist. Odenwald, 23 Nördliches Odenwald-Vorland, 24 Untermainebene, 25 Hanau-Seligenstädter Senke, 56 Östliches Westerwald-Vorland (0,01 - 0,03 %).

Nährstoffverhältnisse:

Die hauptsächlich bestockten Standortstypen gehören zu rund 62 % dem oligotrophen Bereich an und zu 32 % dem eutrophen.

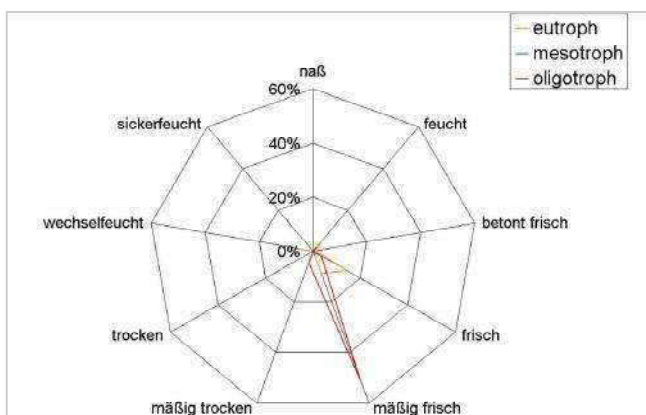
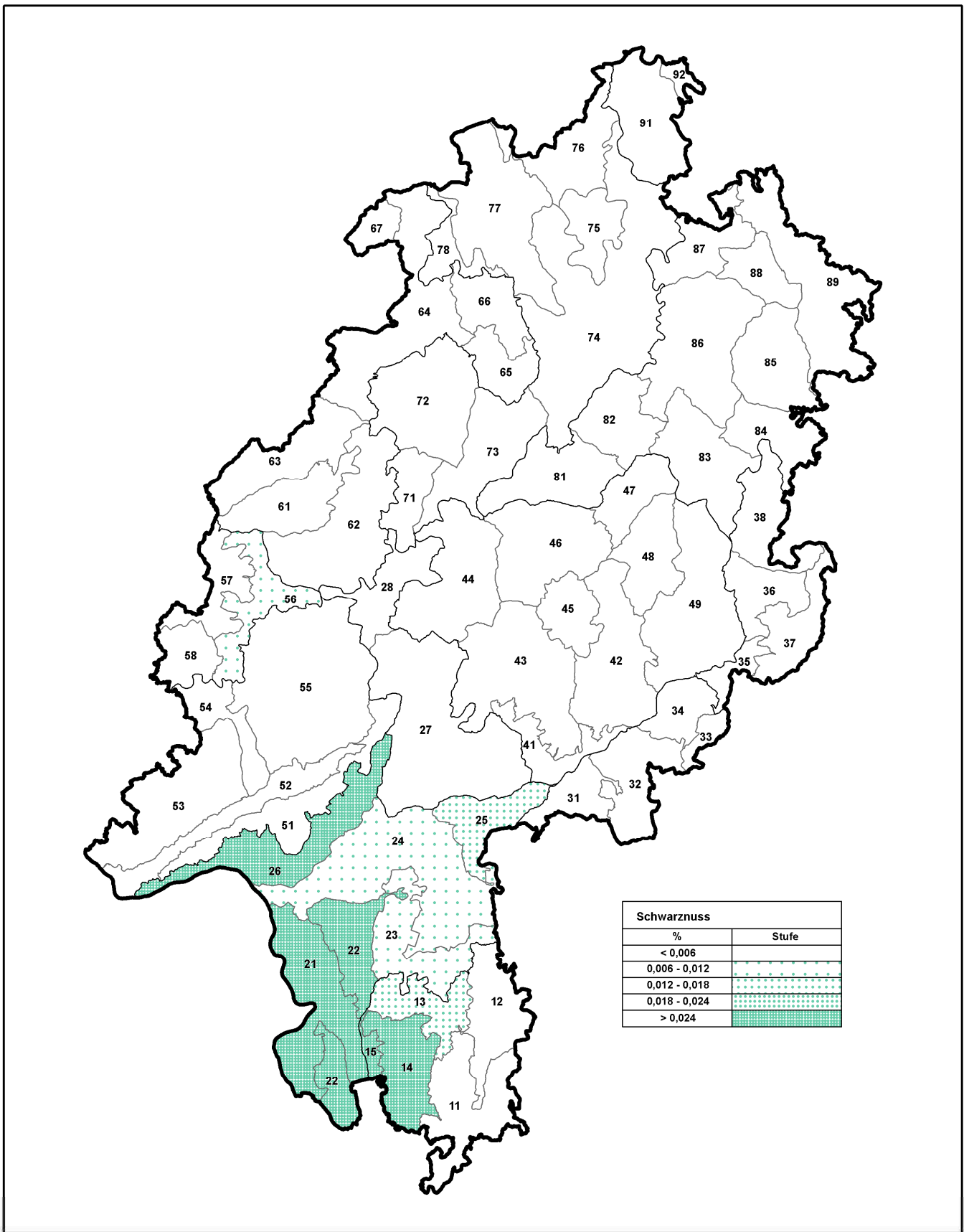


Abbildung 213: Standortbereiche der Schwarznuss.

Bodenwasserhaushalt:

Schwerpunkt ist der mäßig frische Boden im oligotrophen und der mäßig trockene bis feuchte und wechselfeuchte im eutrophen Bereich. Offensichtlich ist die Standortpalette sehr breit und das hessische Vorkommen standörtlich eher zufällig verteilt.



Datengrundlage / Kartografie :
Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) in Gießen



HESSEN-FORST
Verpflichtung für Generationen

Abbildung 214: Verbreitung der Schwarznuß nach Wuchsbezirken.

Die Strobe oder Weymouthskiefer

Die Stroben oder Weymouthskiefern kommen in 3,9 % aller Bestände vor und haben in der Zeitspanne 1994 bis 2009 von 1.969 ha (0,31 %) auf 1.667 ha (0,25 %) abgenommen (alle Schichten, reduzierte Fläche). 23 % davon sind Jungwuchs unter Schirm. In der Hauptschicht bilden sie in 44 % die Hauptbaumart und in 56 % sind sie dort eine Mischbaumart. Die Strobe ist waldbaulich eine sensible Baumart. Ihr Holz hat einige sehr interessante Eigenschaften, zum Beispiel für Imker und den Innenausbau.

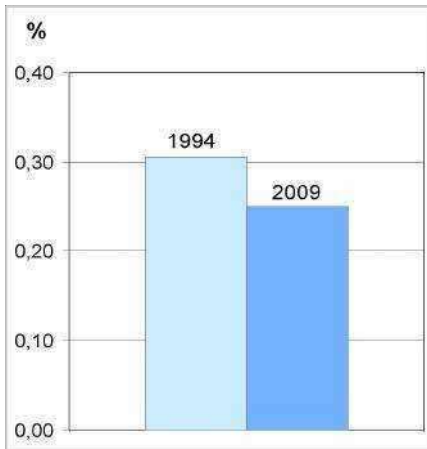


Abbildung 215: Strobenanteil in % (alle 4 Schichten).

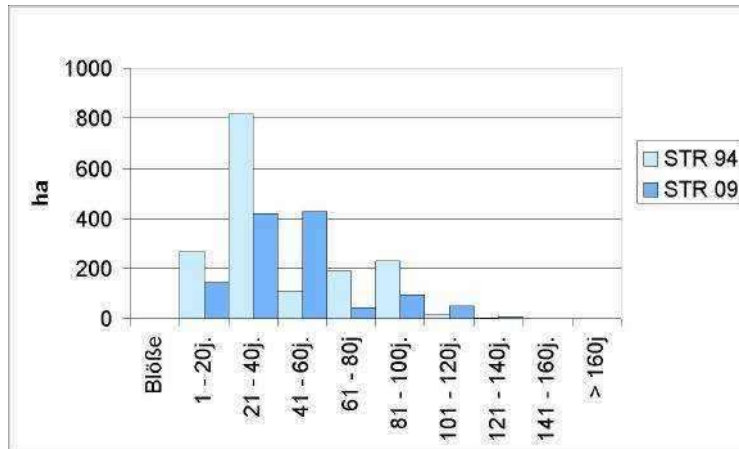


Abbildung 216: Stroben in der Hauptschicht Altersklassen 1994 und 2009.

In der Altersklassenverteilung fehlen nennenswerte Teile in den höheren Altersklassen. Ob sie bei dem wärmeren und trockeneren Klima der Zukunftsprognosen überleben kann, muss sich zeigen.

Besonders hohe Strobenanteile haben in absteigender Reihenfolge die Wuchsbezirke:

11 Südwestlicher Odenwald (5,4 %); 22 Hessische Rheinebene (1,26 %); 12 Nördlicher Sandstein-Odenwald, 32 Zentraler Spessart, 24 Untermainebene, 33 Hessischer Sinntalbereich (0,4 - 1 %).

Nährstoffverhältnisse:

Die fast ausschließlich besiedelten Standortstypen gehören mit rund 95 % der Fläche dem mesotrophen Bereich an.

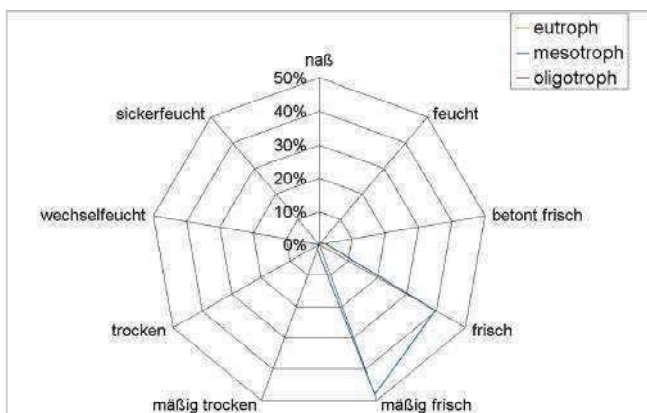
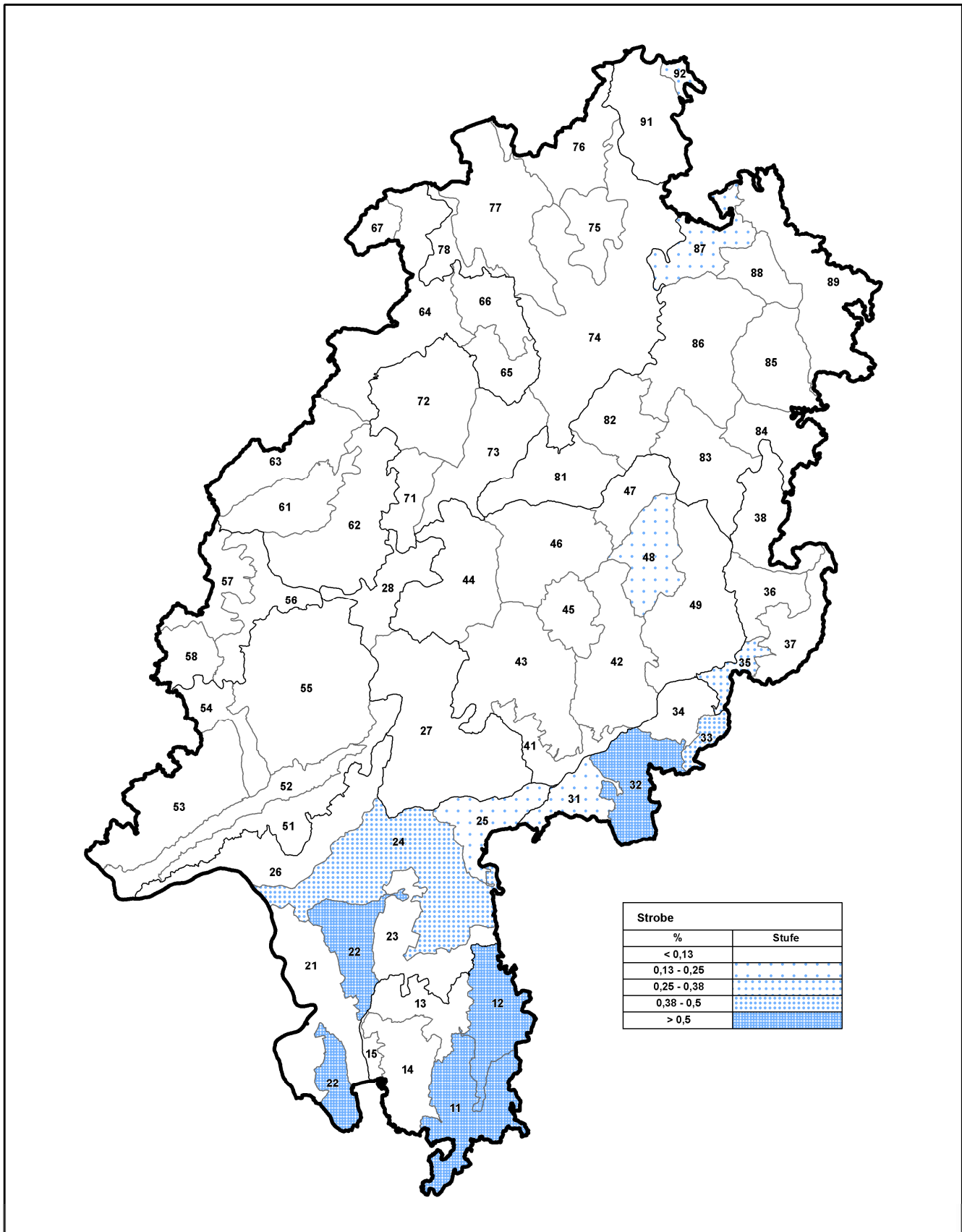


Abbildung 217: Standortbereiche der Strobe.

Bodenwasserhaushalt:

Schwerpunkt (91 %) ist der mäßig frische und der frische Boden.



Datengrundlage / Kartografie :
Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) in Gießen



HESSEN-FORST
Verpflichtung für Generationen

Abbildung 218: Verbreitung der Strobe nach Wuchsbezirken.

Die Tannen

Die verschiedenen Tannenarten sind hier zusammengefasst. In den älteren Altersklassen sind es eher Weißtannen, in den jüngeren auch andere, wie die Küstentanne. Tannen kommen in 3,1 % aller Bestände vor und haben in der Zeitspanne 1994 bis 2009 von 846 ha (0,131 %) auf 861 ha (0,129 %) der Fläche nach etwas zu- und dem Prozentsatz nach leicht abgenommen (alle Schichten, reduzierte Fläche). 11 % davon sind Jungwuchs unter Schirm. In der Hauptschicht bilden sie in 38 % die Hauptbaumart und in 62 % sind sie dort eine Mischbaumart.

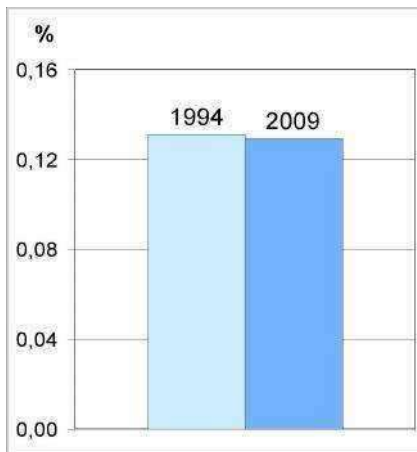


Abbildung 219: Tannenanteil in % (alle 4 Schichten).

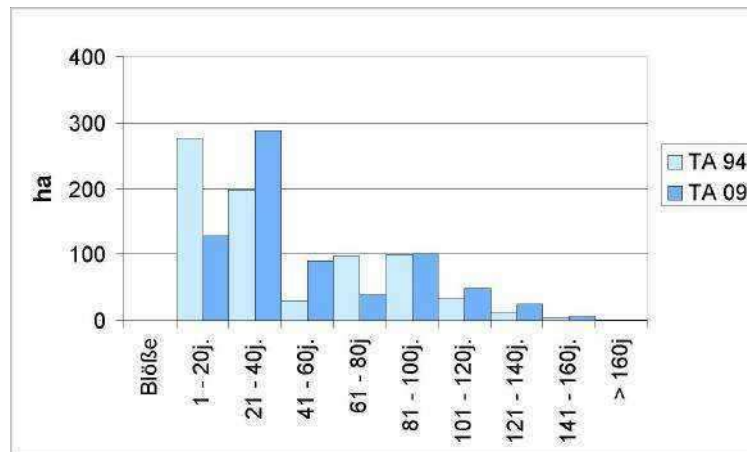


Abbildung 220: Tannen in der Hauptschicht Altersklassen 1994 und 2009.

Rund 40 % der Tannen in der Hauptschicht sind in der 2. Altersklasse. Insgesamt ist das Altersklassenverhältnis sehr unausgewogen.

Besonders hohe Tannenanteile haben in absteigender Reihenfolge die Wuchsbezirke:

14 Höhere Lagen des krist. Odenwald, 11 Südwestlicher Odenwald, 92 Bramwald (0,5 - 0,7 %); 36 Fuldaer Rhön-Vorland, 52 Hochtaunus, 12 Nördlicher Sandstein-Odenwald, 32 Zentraler Hessischer Spessart, 87 Kaufunger Wald, 49 Fulda-Haune-Bergland, 48 Schlitzer Bergland (0,2 - 0,4 %).

Die Standortsansprüche der Tannenarten sind verschieden. Die Verteilung der Tannen in Hessen zeigt daher keine Systematik.

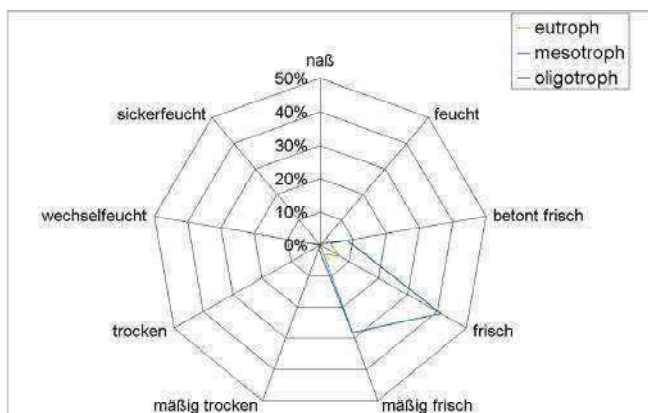


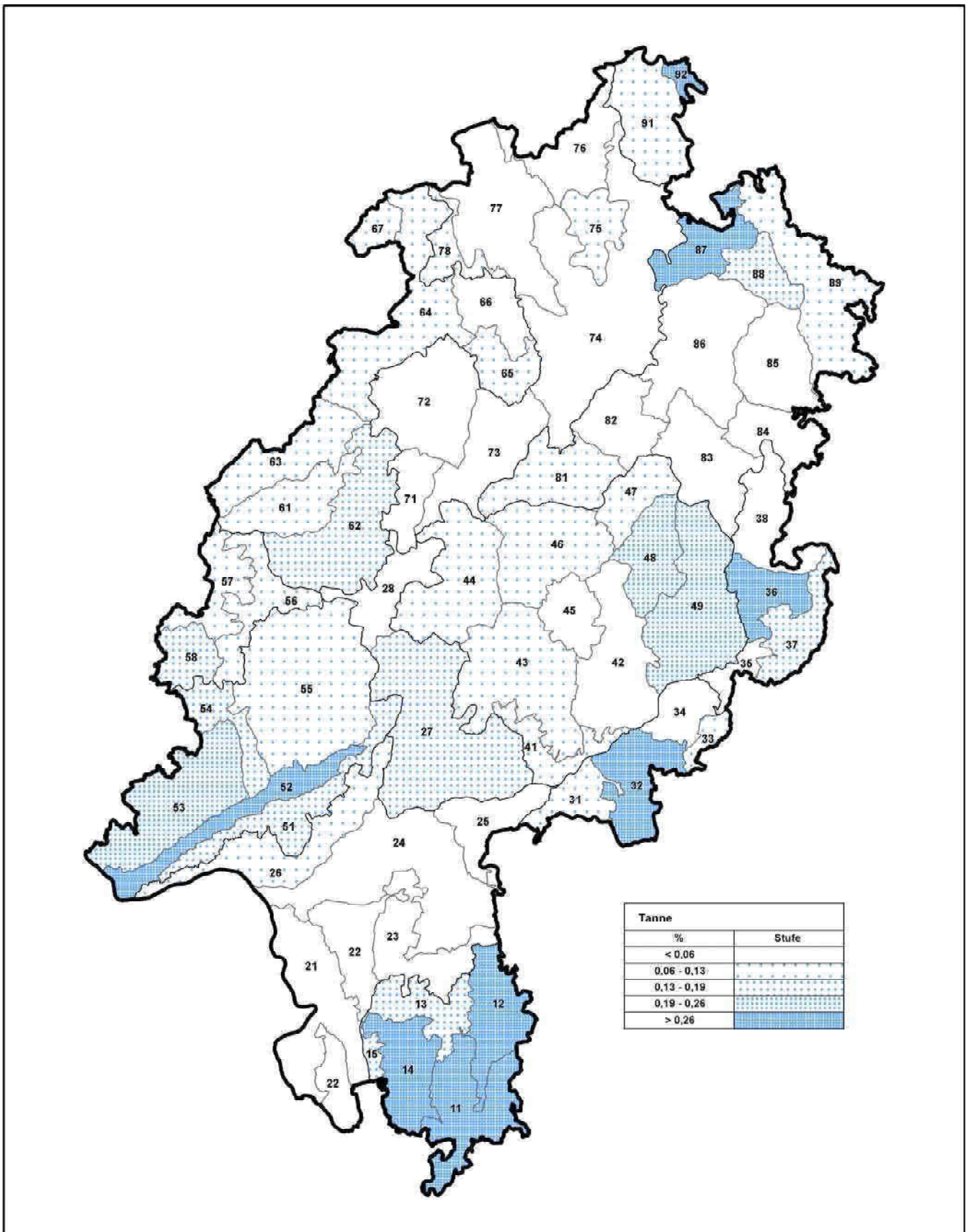
Abbildung 221: Standortsbereiche der Tannen.

Nährstoffverhältnisse:

Die bevorzugt bestockten Standortstypen gehören mit rund 84 % der Fläche dem mesotrophen Bereich an.

Bodenwasserhaushalt:

Schwerpunkt ist der frische bis mäßig frische Boden, aber in geringerem Umfang auch die betont frischen und wechselfeuchten Bereiche.



Datengrundlage / Kartografie :
Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) in Gießen

Abbildung 222: Verbreitung der Tannen nach Wuchsbezirken.

Die Ulmen

Berg-, Feld- und Flatterulme sind zusammengefasst, wobei die Bergulme bei weitem überwiegt. Ulmen kommen in 2,4 % aller Bestände vor und haben in der Zeitspanne 1994 bis 2009 von 299 ha (0,05 %) auf 196 ha (0,03 %) abgenommen (alle Schichten, reduzierte Fläche). Davon sind 15 % Jungwuchs unter Schirm. In der Hauptschicht bilden sie in 8 % die Hauptbaumart und in 92 % sind sie dort eine Mischbaumart.

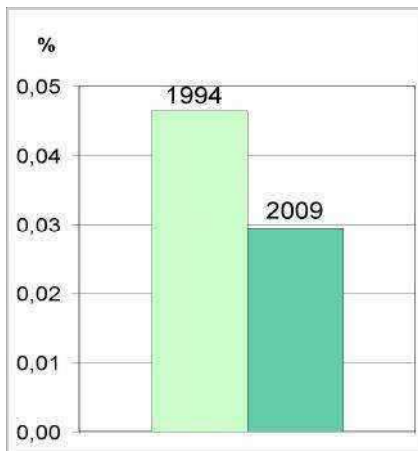


Abbildung 223: Ulmenanteil in % (alle 4 Schichten).

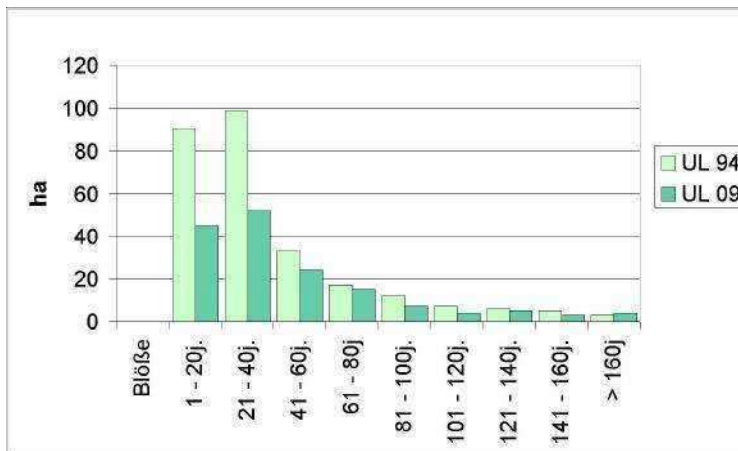


Abbildung 224: Ulmen in der Hauptschicht Altersklassen 1994 und 2009.

Von den noch 1994 mit rund 90 und 100 ha ausgestatteten ersten beiden Altersklassen ist nur noch wenig übrig geblieben. Das Ulmensterben ist unaufhaltsam. Sobald eine Ulme bezüglich ihrer Dimension für die Ulmensplintkäfer interessant ist, wird sie auch früher oder später gefunden und befallen. Der übertragene Pilz bringt den Baum dann zum Absterben und kann über Wurzelkontakte auch Nachbarbäume infizieren. Resistente Ulmen oder Ulmenkreuzungen sind noch nicht aufgetreten oder gefunden worden.

Besonders hohe Ulmenanteile haben in absteigender Reihenfolge noch die Wuchsbezirke:

37 Hohe Rhön, 21 Hessische Rheinniederung (0,5 %); 26 Main-Taunus-Vorland (0,25 %); 38 Kuppige Rhön, 34 Oberes Kinziggebiet, 42 Hochfläche des östlichen Vogelsberg, 75 Habichtswald, 25 Hanau-Seligenstädter Senke, 36 Fuldaer Rhönvorland, 82 Knüllgebirge (0,10 - 0,14 %).

Nährstoffverhältnisse:

Die besiedelten Standortstypen gehören mit knapp 90 % der Fläche zum eutrophen Bereich.

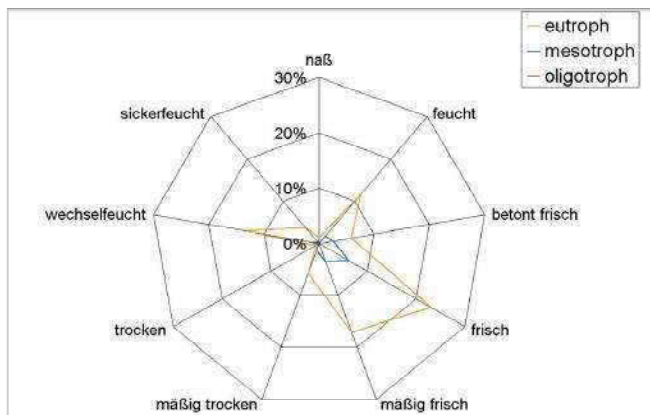
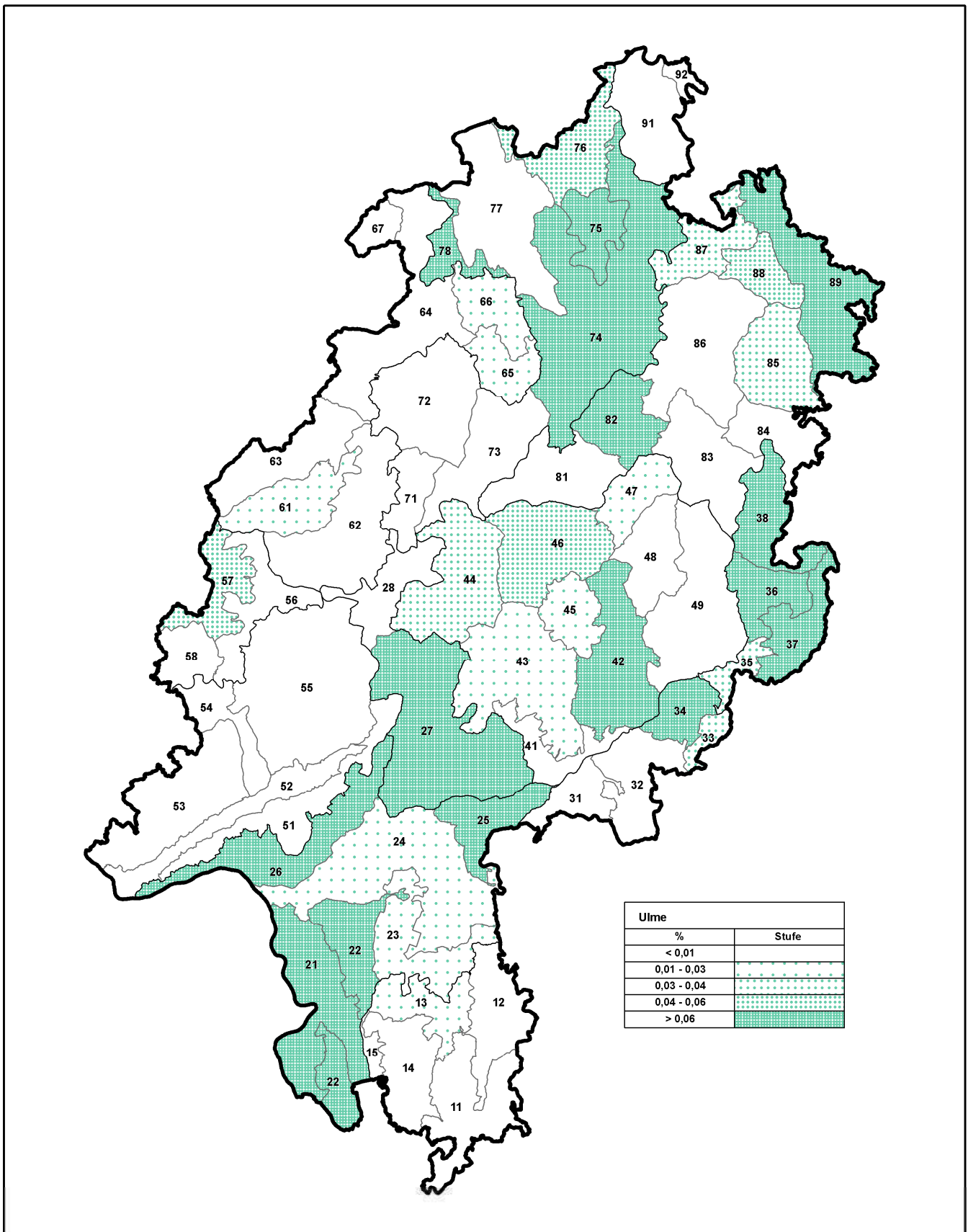


Abbildung 225: Standortbereiche der Ulmen.

Bodenwasserhaushalt:

Schwerpunkt ist der frische Boden, aber auch die angrenzenden mäßig trockenen bis feuchten Bereiche. In beachtlichem Maße sind auch wechselfeuchte (der „mildere“ Teil) und nennenswerte Teile der sickerfeuchten Standorte bestockt.



Datengrundlage / Kartografie :
Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) in Gießen



Abbildung 226: Verbreitung der Ulmen nach Wuchsbezirken.

Die Weiden

Die Weidenarten sind zusammengefasst. Weidenarten kommen in 7,4 % aller Bestände vor und haben in der Zeitspanne 1994 bis 2009 von 539 ha (0,08 %) auf 909 ha (0,14 %) zugenommen (alle Schichten, reduzierte Fläche). 5 % davon sind Jungwuchs unter Schirm, obwohl die Weiden viel Licht beanspruchen. In der Hauptschicht bilden sie in 43 % die Hauptbaumart und in 57 % sind sie dort eine Mischbaumart.

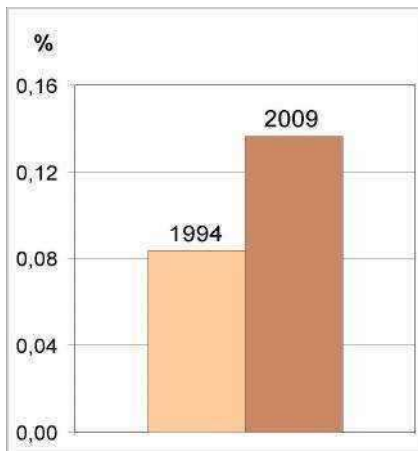


Abbildung 227: Weidenanteil in % (alle 4 Schichten).

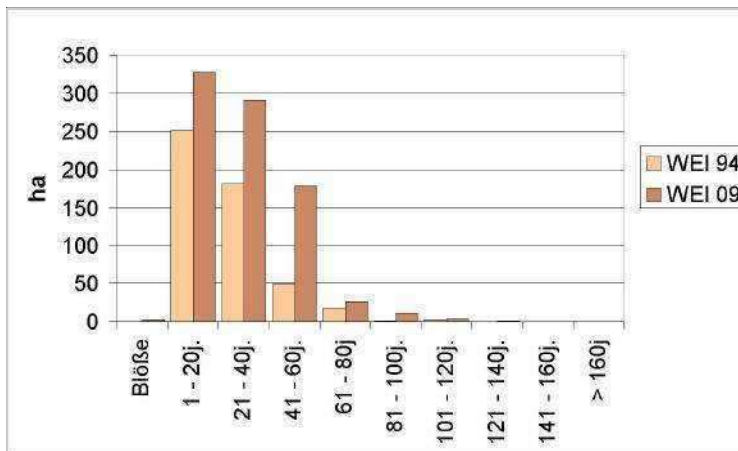


Abbildung 228: Weiden in der Hauptschicht Altersklassen 1994 und 2009.

Rund 3/4 der Weiden in der Hauptschicht gehören zur 2. und 3. Altersklasse.

Besonders hohe Weidenanteile haben in absteigender Reihenfolge die Wuchsbezirke:

21 Hessische Rheinniederung (5,7 %); 42 Hochflächen des östlichen Vogelsberges, 57 Hoher Westerwald, 26 Main-Taunus-Vorland (0,6 - 0,7 %); 58 Nördliches Limburger Becken, 37 Hohe Rhön, 88 Meißner und Vorland, 43 Südwestlicher Vogelsberg, 56 Östliches Westerwald-Vorland, 44 Vorderer Vogelsberg, 82 Knüllgebirge, 45 Oberwald (Vogelsberg) (0,26 - 0,5 %).

Nährstoffverhältnisse:

Die bevorzugt besiedelten Standortstypen gehören mit rund 70 % der Fläche dem eutrophen Bereich an.

Bodenwasserhaushalt:

Schwerpunkt ist je nach den Ansprüchen der einzelnen Weidenarten der frische bis mäßig frische Boden einerseits und der feuchte bis nasse andererseits. Aber auch wechselfeuchte und im geringen Maße auch mäßig trockene Standorte werden von Weidenarten bestockt.

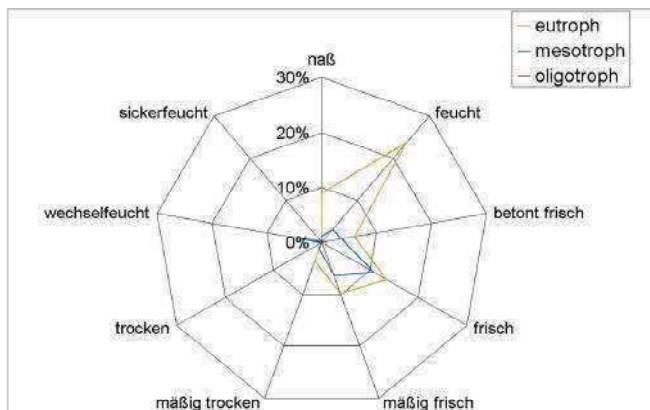
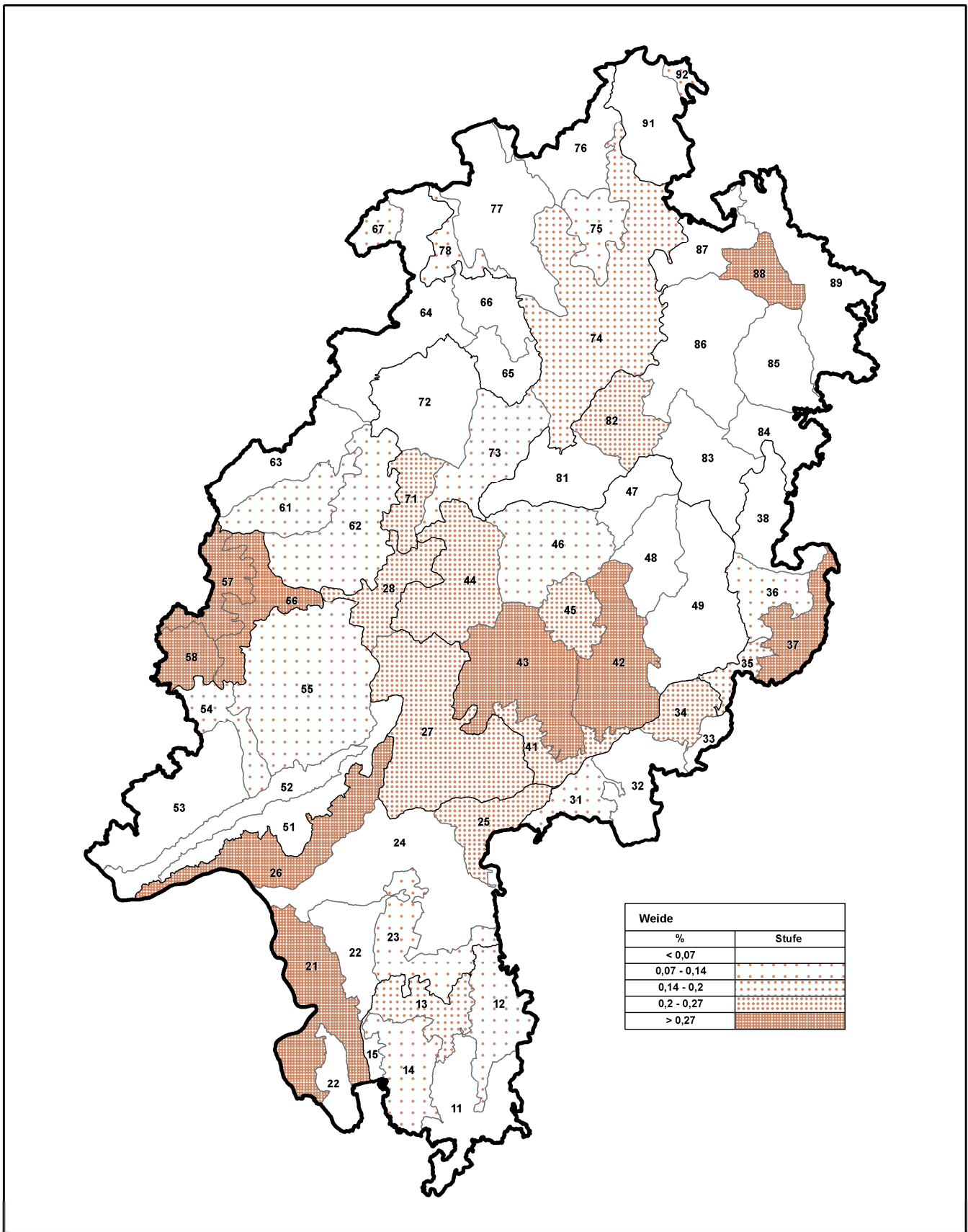


Abbildung 229: Standortbereich der Weiden.



Datengrundlage / Kartografie :
Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) in Gießen

Abbildung 230: Verbreitung der Weiden nach Wuchsbezirken.

Die übrigen Baumarten

Zahlreiche weitere Baumarten finden sich im hessischen Wald, ohne dass sie bisher erwähnt wurden. Neben den vorstehenden sind im Forsteinrichtungsdatensatz noch in 4,2 % aller Bestände solche Baumarten genannt, wobei sie zusammen einen Flächenanteil über alle Schichten von 0,23 % haben und ihr Anteil an der Hauptschicht 0,6 Promille beträgt.

Einige wurden aus Nordamerika mitgebracht, wo Forstleute vor dem Krieg, aber auch in der Kriegs- und Nachkriegszeit tätig waren. Insgesamt haben sie jedoch mehr Raritätencharakter als waldbauliche Bedeutung.

Einzelbäume seltener Baumarten an Wanderwegen oder Waldlehrpfaden werden in der Regel nicht erfasst oder nur im landschaftspflegerischen Teil des Forsteinrichtungswerkes erwähnt.



Foto: Nina Bütchorn

Wild und Wald

Die Jagdstrecken der Wildarten als Indikatoren

Wild und Wald beeinflussen sich gegenseitig, dies gilt besonders für das Schalenwild.

Der einzige, über längere Zeiträume verfügbare, sehr grobe Indikator für die Populationsgröße der Wildarten ist die Streckenstatistik.

Insbesondere die Schalenwildarten, aber auch einige andere Wildarten können den Waldzustand direkt oder mittelbar mehr oder minder stark beeinflussen, beziehungsweise können von diesem in ihrer Population beeinflusst werden. Der einzige über längere Zeiträume verfügbare, sehr grobe Indikator über die Populationen dieser Arten sind deren Jagdstrecken über mehrere Jahre. Die tatsächliche Größe der Population bleibt unbekannt. Die Abbildung 231 zeigt einen Überblick über die Strecken einiger Wildarten von 1959 bis 2009.

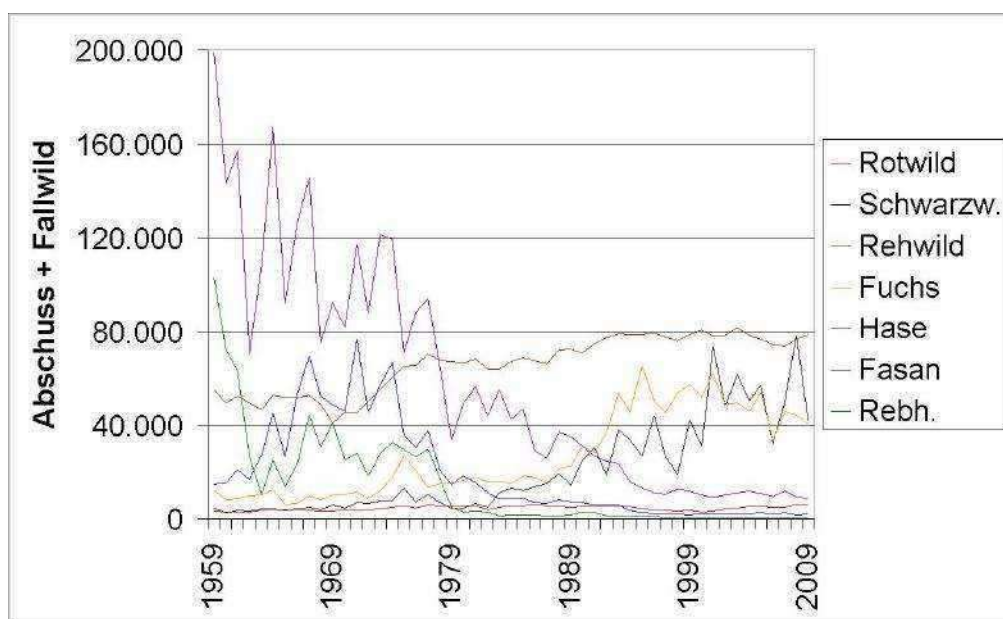


Abbildung 231: Jagdstrecken 1959 - 2009.

Die Grafik enthält auch die Streckenverläufe von Fasan und Rebhuhn, die ja keine Waldarten sind. Dennoch sind Zusammenhänge mit der Fuchspopulation denkbar, die es abzuklären gilt.

Zur Interpretation der Streckenverläufe könnten folgende allgemeinen Veränderungen und solche in den Waldzuständen direkt oder indirekt von Bedeutung sein:

- die verstärkte Versauerung der Oberböden seit den 60er Jahren, in deren Folge die nachlassende Fruktifikation vor allem der Buchen und die Vergrasung der zur Verjüngung aufgelichteten Bestände
- die Umstellung auf die naturnahe Waldwirtschaft ab 1989
- die Erhöhung der Temperaturen und der CO₂-Gehalte der Luft sowie die hohen Stickstoffeinträge in den Wald
- die deutliche Reduzierung der säurebildenden Luftschadstoffe und der Schwermetalle, wirksam seit den 90er Jahren
- die Bekämpfung der Tollwut durch Begasung von Fuchsbauten bis in die 80er Jahre
- flächendeckende Tollwutimpfung der Füchse durch ausgebrachte Köder
- die Entwicklung von der bäuerlichen zur industriellen Landwirtschaft.

Rehwild

Die Rehwildstrecke hat seit den 70er Jahren ohne Einbruch deutlich zugenommen. Zähltreiben in den 80er Jahren ermitteln Rehwildbestände um 30 Stück je 100 ha.

Die durch die Oberbodenversauerung (Luftschadstoffe) stark behinderte Waldverjüngung wurde in den 60er bis 80er Jahren zusätzlich vor allem durch Rehwildverbiss geschädigt.

Rückläufige Immissionen, Waldkalkung, vermehrte Einzäunungen und die Einführung der naturnahen Waldwirtschaft in Verbindung mit erhöhten Abschüssen entspannen die Situation. Aus dem „durchsichtigen“ Wald wird über zwei Jahrzehnte ein Wald mit reicher Verjüngung.

Die starke Dominanz der Buche in den Verjüngungen lenkt den Blick auf die Baumartenentmischung durch Wildverbiss. Die anderen Laubbaumarten werden mehr als doppelt so stark verbissen wie die Buche. Dieser Zustand auf zu hohem Niveau entspricht noch nicht den Forderungen des Jagd-, Forst- und Naturschutzrechts.

Der verjüngungsreiche Waldzustand erlaubt höhere Rehwildichten als der „durchsichtige“ frühere Waldzustand. Die aktuelle Rehwildichte ist allerdings noch zu hoch.

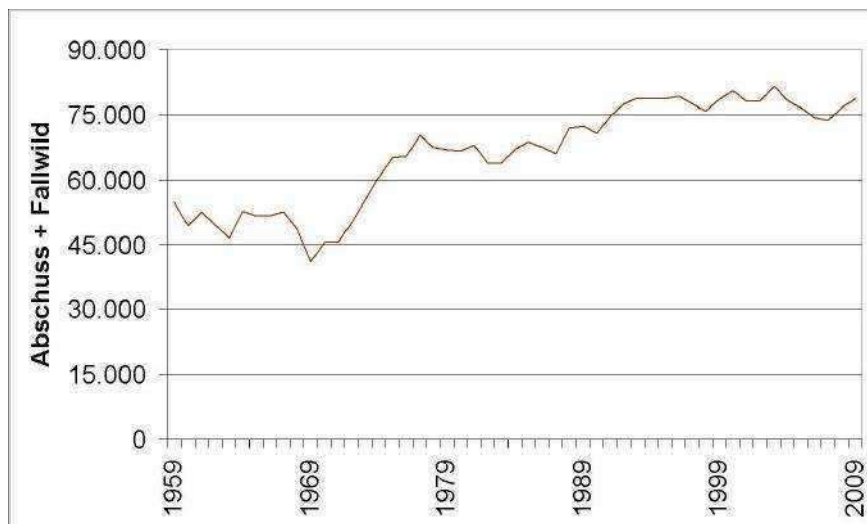


Abbildung 232: Rehwildstrecke 1959 - 2009.

Die Rehwildstrecke steigt in den 70er Jahren steil nach oben und dann im Trend allmählich weiter bis zum Jahr 2003. Die zunehmende Bodenversauerung hat offensichtlich keinen negativen Einfluss auf die Population. Bis in die 80er Jahre wird die natürliche Verjüngung der Buche immer schwieriger, die zur Verjüngung aufgelichteten Bestände vergreisen zusehends. Der Einsatz von Schwinggrubber, Waldeggen bis hin zu Planiertraupen zur Beseitigung des Grasfilzes führt nur zu mäßigem bzw. kurzfristigem Erfolg. Auch eingezäunt gelingt die Verjüngung nur eingeschränkt. Die Häufigkeit der Buchenmasten nimmt ab. Im Extrem wird Buche unter Buche gepflanzt. Es liegt nahe, dass die Versauerung der Oberböden und der Verbiss der spärlicher ankommenden Naturverjüngung die Ursachen sind.

In Zähltreiben werden Rehwilddichten in der Größenordnung von 30 Rehen auf 100 Hektar ermittelt. Außer bei Fichtenkulturen müssen die Pflanzungen fast aller Baumarten durch Zäune geschützt werden. Mitte der 80er Jahre tritt ein Wandel ein. Die Säureeinträge lassen nach, die Abschüsse werden Schritt für Schritt erhöht, bisweilen aufgrund von Zähltreiben. Geschlechterverhältnis und Fertilitätsraten werden nach den neuen wildbiologischen Erkenntnissen diskutiert und angepasst. In Hessen beginnt 1983/84 in Saatgut- und Verjüngungsbeständen die Bodenschutzkalkung, deren Erfolg nach drei Jahren bodenchemischer Wirkung überzeugt. Später findet sie großflächig nach Prioritätsstufen und unter Aussparung von Naturschutzflächen statt.

Mit diesen Veränderungen und der gegen Ende der 80er Jahre zunehmend praktizierten naturnahen Waldwirtschaft werden aus „durchsichtigen“ Beständen deckungsreiche Wälder. Nach und nach verschwinden die Zäune, das nun für die Rehe reichliche Angebot an Seitentrieben entlastet die Terminaltriebe. Obwohl vor allem das Rehwild „unsichtbarer“ wird, nimmt der Bestand nicht ab, die Strecken bleiben auf etwa gleicher Höhe.

Nachdem der Verbiss nun nicht mehr in Verbindung mit den Immissionsschäden die Verjüngung des Waldes gefährdet, wird sein anderer, subtilerer Effekt wirksam. Die verschiedenen Baumarten „schmecken“ dem Wild offensichtlich unterschiedlich gut, manche werden stärker, andere weniger stark verbissen. Vor allem das Rehwild selektiert auf diese Weise mit seiner Nahrungsaufnahme bestimmte Baumarten heraus und verändert die Baumartenmischung. Die bevorzugt verbissenen Baumarten erhalten dadurch eine geringere Chance einmal in den Hauptbestand einzuwachsen oder verschwinden sogar fast ganz. Einmal am Leittrieb verbissen, müssen sie sich länger in der „gefährlichen Zone“ aufhalten, was die Konkurrenz gegen andere schwächt und zudem das Risiko eines neuen Verbisses erhöht.

Tabelle 23: Die Verbissintensität an verschiedenen Baumarten

BWI ² 2002		Hessen 2009	
Baumart	Verbiss-%	Baumart	Verbiss-%
Eiche	24,2%	Eiche	25,3%
Buche	10,7%	Buche	13,9%
		Hainbuche	24,5%
aLB hL	32,5%	Edellaubb.	33,8%
aLB nL	27,0%		
Sa. LB	24,0%		17,8%
Fichte	2,8%	Fichte	18,3%
Tanne	15,4%		
Douglasie	26,5%	Tanne/Dougl.	28,6%
Kiefer	7,4%	Kiefer	13,6%
e. Lärche	10,5%	Lärche	29,2%
Sa. NB	4,1%	Sa. NB	18,6%
insgesamt	18,7%	insgesamt	18,0%

(Quellen: 2. Bundeswaldinventur 2002, Hessische Verbissaufnahme 2009)

aLB hL = andere Laubbaumarten höherer Lebenserwartung (entspricht den Edellaubbäumen in Hessen)

aLB nL = andere Laubbaumarten mit niedrigerer Lebenserwartung (entspricht in Hessen den Weichlaubholzbaumen, die nicht erfasst wurden)

Die aufgenommenen Baumarten sind teilweise nicht in gleicher Weise strukturiert. Insgesamt ist der Verbiss in Hessen etwas höher als in der BWI² erhoben. Besonders hoch ist der Unterschied bei den Fichten und den Lärchen. Eine Erklärung dafür ist bisher nicht bekannt. Möglicherweise spielt der Anteil gepflanzter und natürlich verjüngter Fichten eine Rolle.

Am stärksten werden die natürlichen Mischbaumarten des Buchenwaldes verbissen, die in der Wuchshöhenentwicklung ohnehin auf den meisten Standorten im hohen Alter von der Buche überwachsen werden. Sie sind ökonomisch und ökologisch von besonderem Wert und haben bei starkem Verbiss keine Chance sich trotz ihrer Verjüngungsfreudigkeit und des an sich raschen Jugendwachstums durchzusetzen. Das schon erwähnte alte Sprichwort: „Wo der Wolf jagt, wächst der Wald“ gilt für sie in besonderer Weise.

Auf die Bedeutung der unterschiedlichen Verbissintensität an den verschiedenen Baumarten wird auch im Abschnitt „Zukunftsaspekte“ kurz eingegangen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, Luftschadstoffe und Verbissbelastung haben gemeinsam die Waldverjüngung einige Jahrzehnte behindert. Ab der zweiten Hälfte der 90er Jahre führten die waldbaulichen und die immissionsbedingten Entwicklungen sowie die der Waldbewirtschaftung zu einer gewissen Entspannung bei Verbissbelastung und Verjüngung. In jüngerer Zeit scheint die Verjüngungsschicht, vor allem die der Schattbaumarten Buche, Hainbuche und Fichte, vielerorts dem Äser wieder zu entwachsen. Damit wird das Äsungsangebot geringer. In den Dickungen dieser Baumarten sind Nahrungspflanzen wegen der Schattenwirkung wieder knapp, die Verbissproblematik wird durch die Konzentration auf die verbleibende Äsung daher wohl in den kommenden Jahren erneut akut. Rehwildpopulation und Waldzustand stehen also in einem gegenseitigen, modifizierenden Verhältnis. Allerdings lässt die recht stetige Kurve der Rehwildstrecke nicht erkennen, dass der Waldzustand in Hessens gemischter Landschaft einen stärkeren Einfluss auf die Population hat.



Stark verbissene Esche (Vordergrund) vor unverbissener Buche (Fotos: Volker Grundmann).

Rotwild

Die Rotwildstrecken sind vor dem 2. Weltkrieg „explodiert“ und haben sich danach mit einem nennenswerten Einbruch um die Jahrtausendwende verdoppelt.

Die Schältschäden haben sich nach den Erhebungen der Forsteinrichtung zwischen 1994 und 2009 erhöht.

Der Waldzustand hat keinen erkennbaren Einfluss auf die Rotwildpopulation.

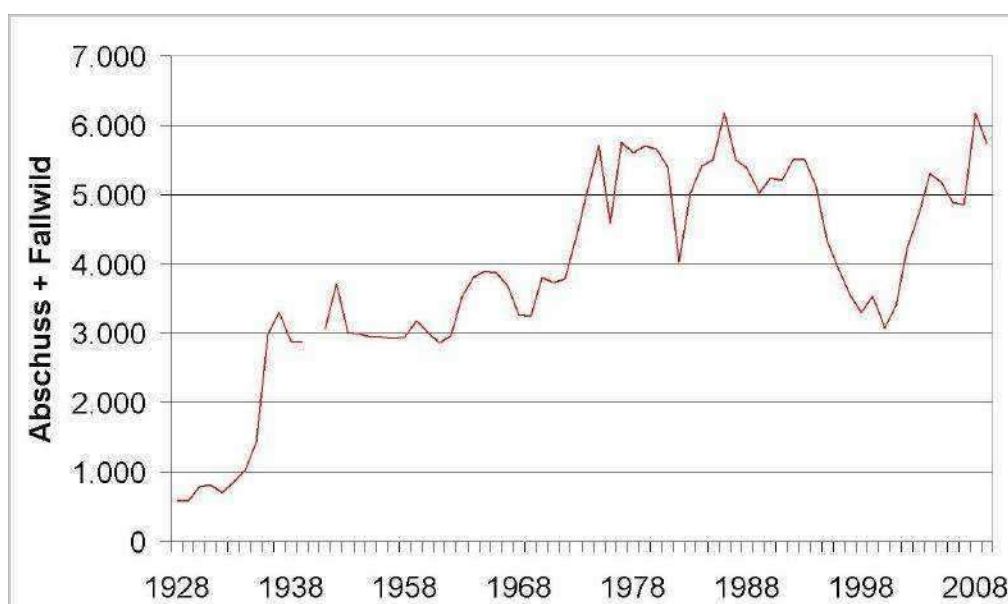


Abbildung 233a: Rotwildstrecken 1928 - 2009.

Heute gehören in Hessen 58 % der bejagbaren Waldfläche zu den Rotwildgebieten. Die hessischen Rotwildstrecken liegen mit einer Unterbrechung von 1940 bis 1950 seit 1928 vor. Ihre Zunahme ist enorm. Sie stiegen vor dem zweiten Weltkrieg von 580 in die Größenordnung von 3.000 Stück und nach dem Krieg weiter bis auf Spitzenwerte von über 6.000. Keine grundsätzliche Veränderung der Streckenergebnisse harmonisiert mit den zu Beginn genannten Interpretationskriterien. Der Wald beeinflusst die Rotwildpopulation wohl nicht in erkennbarem Maße.

Den bedeutendsten Einfluss des Rotwildes auf den Wald machen die Schältschäden aus. An zweiter Stelle stehen die Verbißschäden. In der Forsteinrichtung werden die Schältschäden für jeden Bestand auch außerhalb der Rotwildgebiete in Intensitätsklassen eingeschätzt (ungeschält, 1 - 25 %, 26 - 50 %, 51 - 75 %, 75 - 99 %, voll geschält). Aus diesen Einstufungen kann der Gesamtschaden im hessischen Wald abgeleitet werden, die große Zahl der Flächen macht das statistisch möglich. Das Ergebnis für die Buchen, Fichten, Eschen- und Ahornbestände zeigen die folgenden Abbildungen 234 bis 241. Zu beachten bleibt, dass die Werte für den gesamten Wald gelten, also diejenigen nur für die Rotwildgebiete annähernd doppelt so hoch sein müssen.



Abbildungen 233b - 233i:

Fotos: schälendes Alttier von Helmuth Wölfel, alle anderen Volker Grundmann.

links: Geschälter Buchen Zukunftsstamm.

rechts: Alter Schälsschaden an Buche.



links: voll geschälter jüngerer Buchenbestand.

rechts: voll geschälter älterer Fichtenbestand.



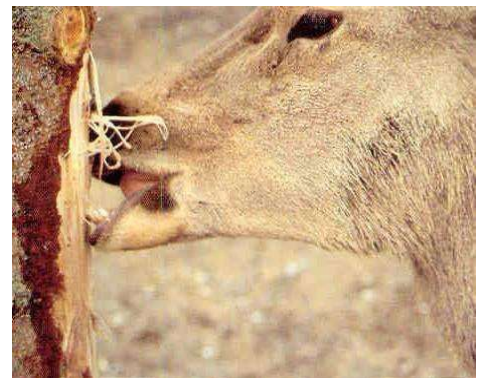
links: mittelalte Fichte, frisch geschält.

rechts: alter Schälsschaden an Fichte.



links: voll geschälter junger Ahornbestand.

rechts: schälendes Alttier.



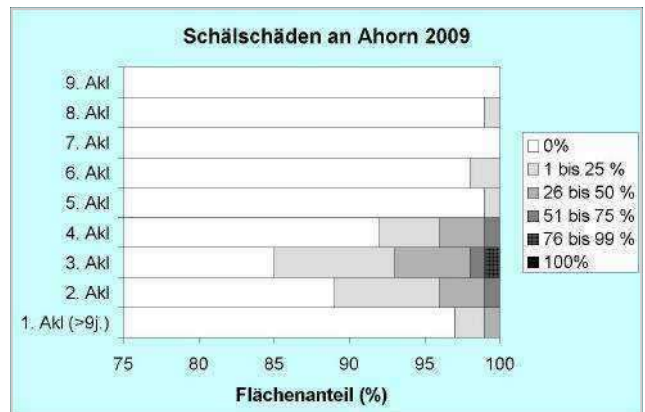
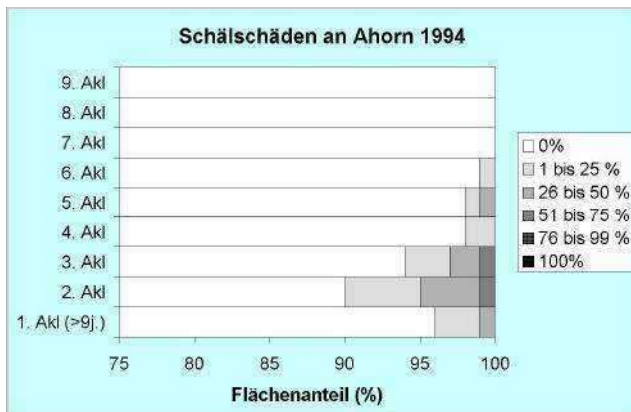
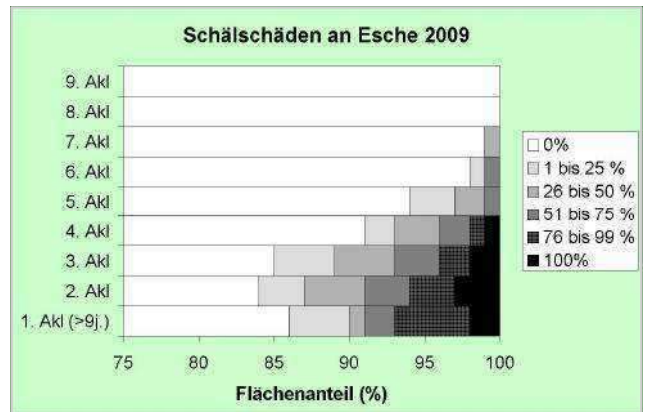
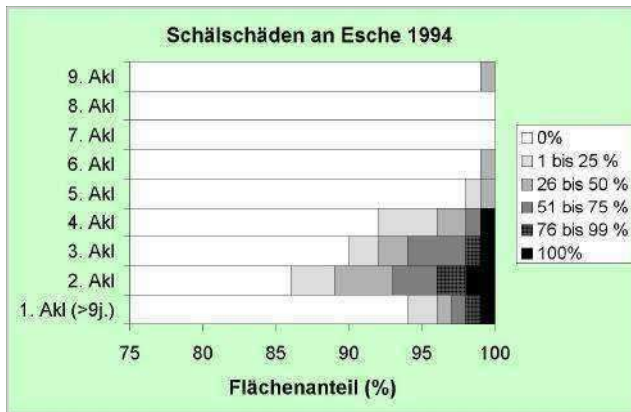
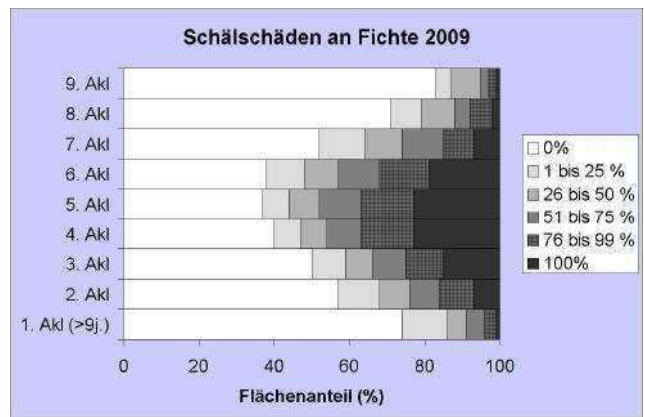
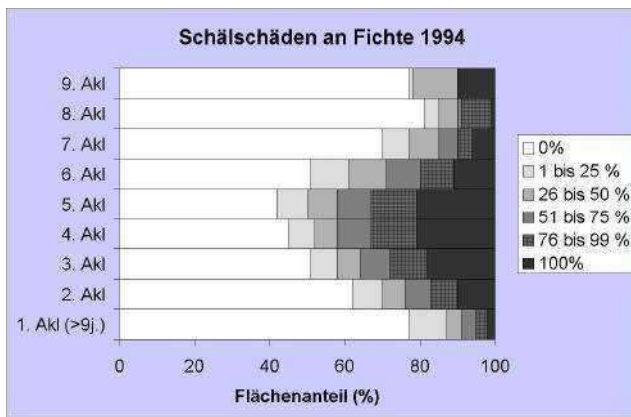
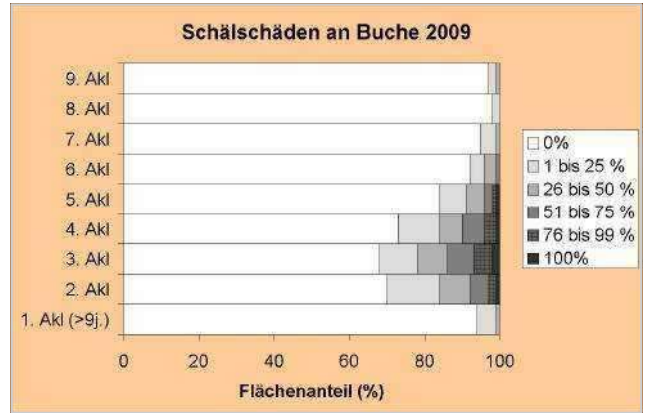
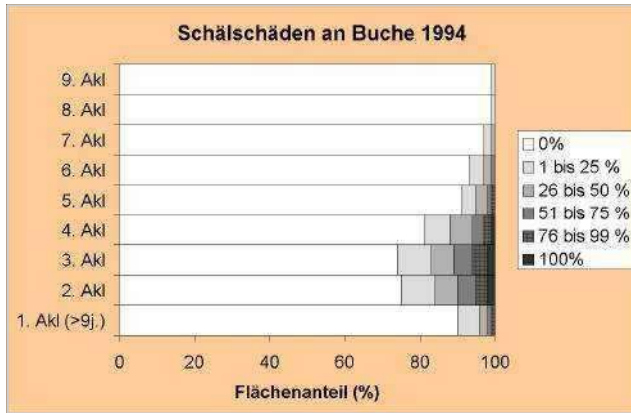


Abbildung 234 bis 241: Vergleich der Schältschäden 1994 und 2009 bei den Baumarten Buche, Fichte, Esche und Ahorn.

Bei allen vier Baumarten hat die Summe der Schälsschäden von 1994 zu 2009 deutlich zugenommen, am stärksten prozentual bei den Eschen (33 % mehr Fläche) und am meisten der Fläche nach bei den Buchen (13.000 ha).

Bei allen Baumarten nimmt das Schälprozent bis zum Ende des schälffähigen Alters deutlich zu und danach einerseits in geringerem Maße durch die Entnahmen im Wege der Durchforstung wieder ab. Inwiefern diese Abnahme nur scheinbar durch äußerliches „Verwachsen“ der Schäden mit verursacht oder gar mit bestimmt wird, lässt sich den Daten nicht entnehmen. Die Wahrscheinlichkeit dafür ist jedoch nach den Erfahrungen mit der neuen Schälsschadensinventur 2008 gegeben.

Andererseits liegt der Hauptgrund für die Abnahme nach Ende der Schälffähigkeit wohl darin, dass die Bestände höherer Altersklassen ihre schälffähige Phase zu Zeiten geringerer Rotwildbestände hatten. Ein Hinweis darauf ist das relative Wandern der Schäden von 1994 nach 2009 in Altersklassen hinein, die selbst nicht mehr oder kaum geschält werden. Typisch dafür sind die 5. Altersklasse 1994 und die 6. und folgende Altersklassen 2009 bei der Fichte. In entsprechendem Maße zeigt sich der Effekt bei der Buche und der Esche in den Altersklassen 3/4 1994 und 4/5 folgende 2009. Der „Buckel“ wandert sozusagen weiter, auch wenn die Zeitspanne von 1994 bis 2009 statt der 20 Jahre einer Altersklasse nur 15 Jahre enthält.

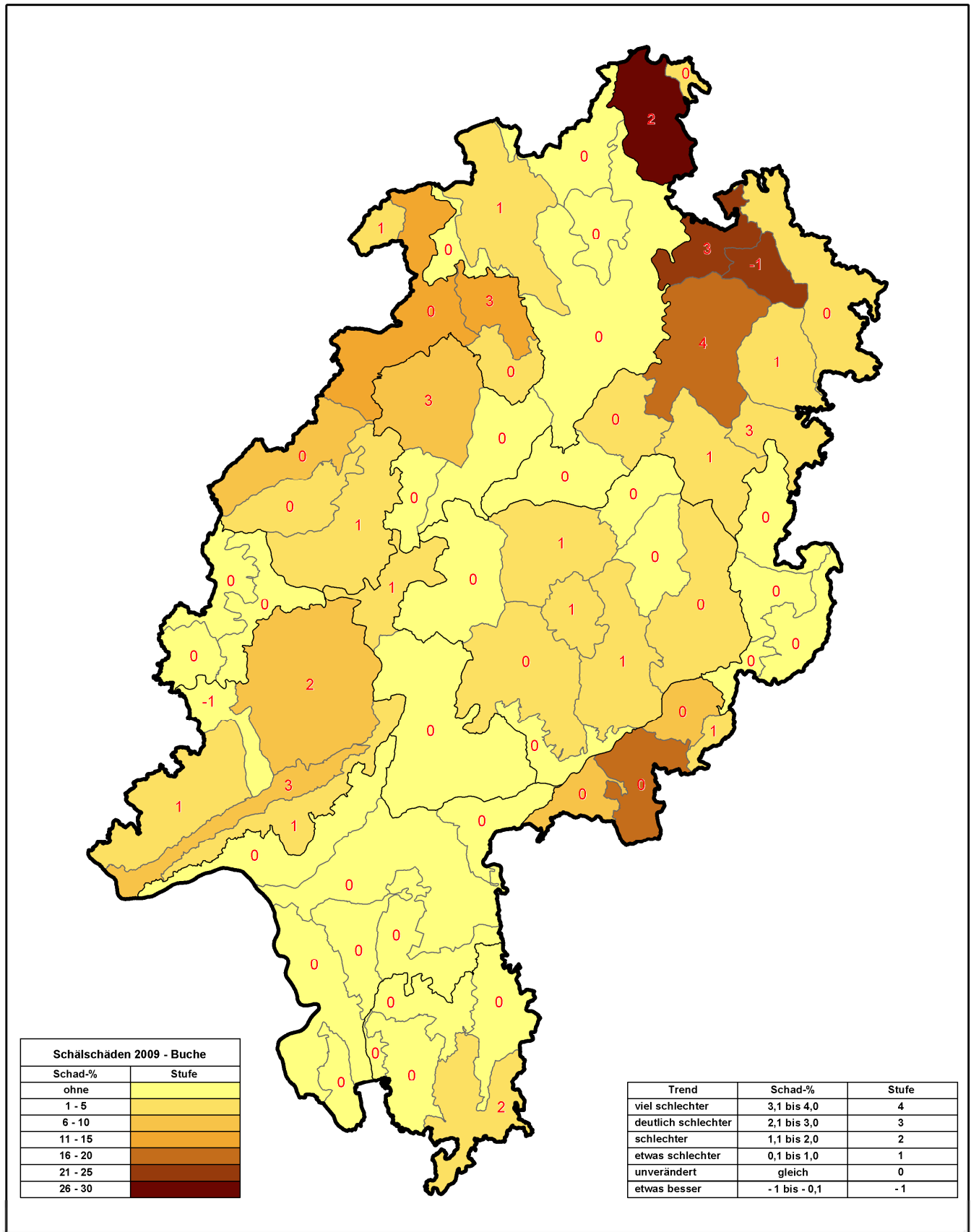
Für die Ursache der zunehmenden Schälsschäden in den jüngeren Altersklassen gibt die Abschussstatistik in Verbindung mit der Schälsschadensentwicklung die Erklärung. Von 1974 bis 1994 pendelte der Abschuss über 2 Jahrzehnte um den Wert von 5.500, was bedeutet, dass sich der Rotwildbestand in dieser Zeit nicht nennenswert verringert haben kann. Seit 1994 ging der Abschuss dann bis ins Jahr 2000 stetig und deutlich um über 2.000 Stück, also um mehr als ein Drittel zurück. In dieser Zeit haben die Schälsschäden, wie oben beschrieben, deutlich zugenommen. Der Rotwildbestand demnach ebenfalls. Seit dem Jahr 2000 ist die Strecke wieder auf den Spitzenwert von über 6.000 Stück angewachsen, was offensichtlich noch nicht zu einer Reduktion des angewachsenen Rotwildbestands auf hessischer Ebene geführt hat.

Die regionale Verteilung der Schälsschäden bei Buche und Fichte in den Stichjahren 1994 und 2009 sowie die Veränderungen in dieser Zeitspanne sind den folgenden Karten zu entnehmen.

Der Trend bei den Schälsschäden ist in den verschiedenen Rotwildgebieten und damit in deren Wuchsbezirken unterschiedlich, jedoch mehrheitlich zu höheren Schäden hin.

Es bleibt abzuwarten, ob das neue Verfahren zur Erfassung der jährlich frischen Schälsschäden eine kurzfristigere Diagnose über die Populationsentwicklung ermöglicht und schnellere Reaktionen für die Bewirtschaftung initiiert. Beide Schälsschadenserhebungen sind von besonderer, sich ergänzender Bedeutung. Die jährliche Schätzung frischer Schäden in den schälffähigen Altersklassen ermöglicht zeitnahe Erkenntnisse mit der Möglichkeit zu schnellem Handeln, auch wenn ihre Ergebnisse nur innerhalb einer gewissen Wertspanne interpretiert werden dürfen und Kurzzeiteinflüsse wie zum Beispiel der Jahreswetterverlauf die Werte modifizieren. Die Schälsschadensermittlung durch die Forsteinrichtung deckt lange Zeiträume in allen Altersklassen ab und ist durch die Erfassung auf ganzer Fläche und die Integration von 10 Jahren im Einrichtungsturnus trotz der groben Schadensklassen sehr stabil.

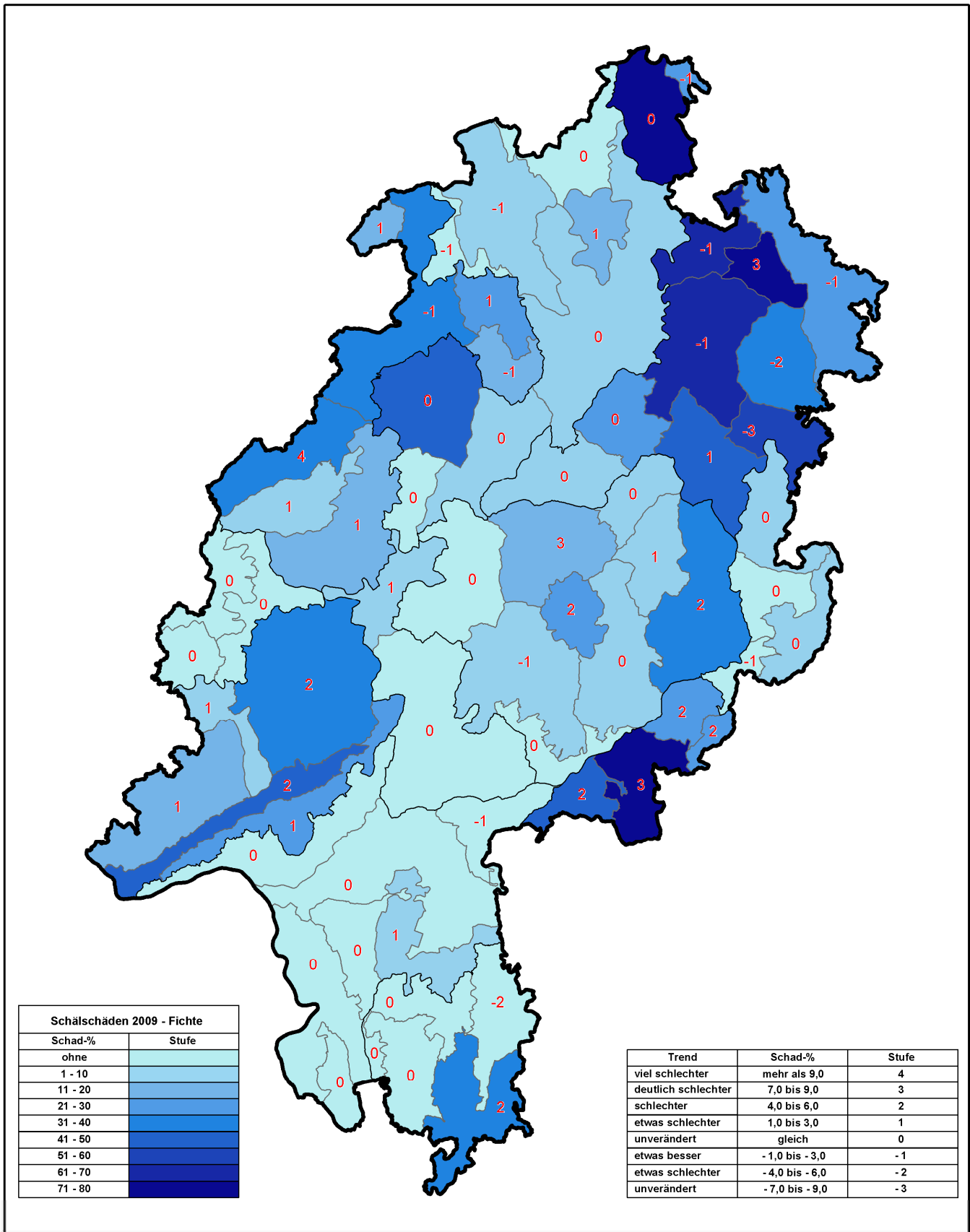
Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass das Verhältnis zwischen Rotwild und Wald unabhängig von Einflüssen des Waldbaus und der Immissionen ist und einseitig zu Lasten des Waldes geht. Dabei ist die zugunsten des heimischen Rotwildes zu setzende tolerable Grenze nach den Ergebnissen der neuen Schälsschadensinventur in Hessen offensichtlich um rund 100 % überschritten.



Datengrundlage / Kartografie :
Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) in Gießen



Abbildung 242: Schälschadensprozent an Buchen 2009 (Farbe) und Trend von 1994 bis 2009 (Ziffer) .



Datengrundlage / Kartografie :
Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) in Gießen



HESSEN-FORST
Verpflichtung für Generationen

Abbildung 243: Schälschadensprozent an Fichten 2009 (Farbe) und Trend von 1994 bis 2009 (Ziffer) .

Schwarzwild

Die Schwarzwildstrecke hat seit 1969 in annähernd exponentieller Weise zugenommen. Die Gründe werden noch diskutiert.

Die Schwankungen seit den 80er Jahren sind durch die häufigen Buchenmasten zu erklären: im auf die Mast folgenden Jahr steigt die Strecke sprunghaft an. Der Grund liegt im Herbst/Winter-Ernährungszustand der Bachen, von dem die Zuwachsrate abhängt.

Zu der Flächenentwicklung des Maisanbaus lässt sich kein Zusammenhang erkennen. Dennoch liegt ein Einfluss auf einen ab Sommer guten Ernährungszustand nahe, der im Mastjahr über den Winter bis zur Keimung der Eckern erhalten bleibt.

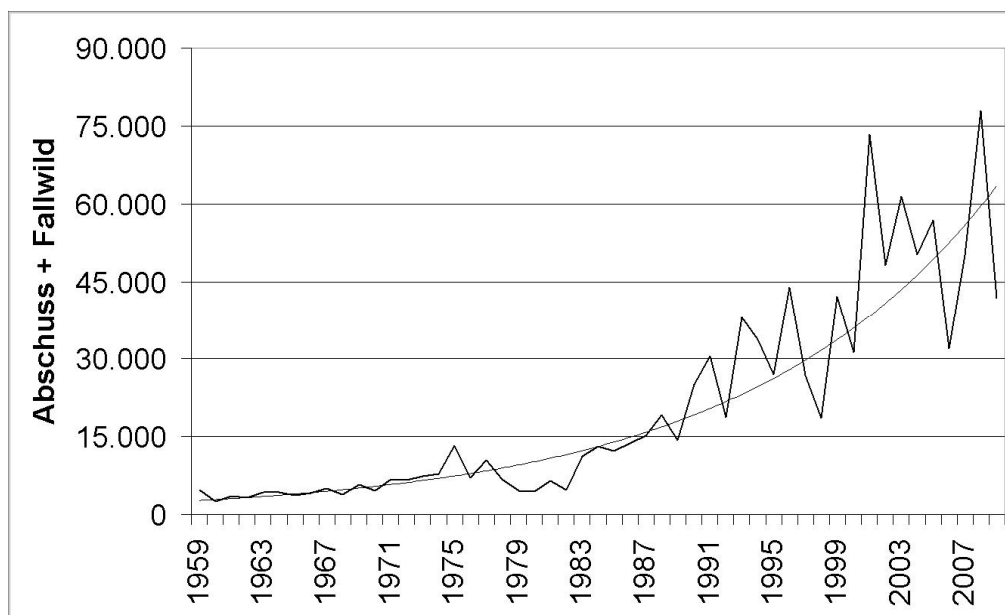


Abbildung 244: Schwarzwildstrecke 1959 - 2009

War Schwarzwild bis Anfang der 80er Jahre noch relativ selten, nahm es seitdem ausweislich der Streckenergebnisse in wechselnden Sprüngen erheblich zu. Das starke Auf- und Abspringen der Streckenkurve ist zunächst nicht zu erklären. Ein Ergebnis der Waldschadensforschung hilft weiter: Die Zu- und Abnahmesprünge der Strecke sind um ein Jahr zeitversetzt zu den Mastjahren der Buche. Seit längerem ist bekannt, dass die Herbstmast- und die winterliche Ernährungssituation beim Schwarzwild, also der Ernährungszustand der Bachen in der Zeit der Befruchtung, der Tracht und des Säugens ausschlaggebend für die Fertilität sind: je besser die Bache ernährt ist, desto mehr Frischlinge werden geboren und überleben den Winter und das Frühjahr. Entsprechend kommen im folgenden Jagdjahr auch mehr Wildschweine zur Strecke, in der Mehrzahl Frischlinge.

Seit Ende der 80er Jahre fruktifiziert die Buche fast nahezu im Rhythmus von 2 Jahren. Die Abbildung 245 zeigt die Samenjahre der Buche und den Streckenverlauf beim Schwarzwild übereinander.

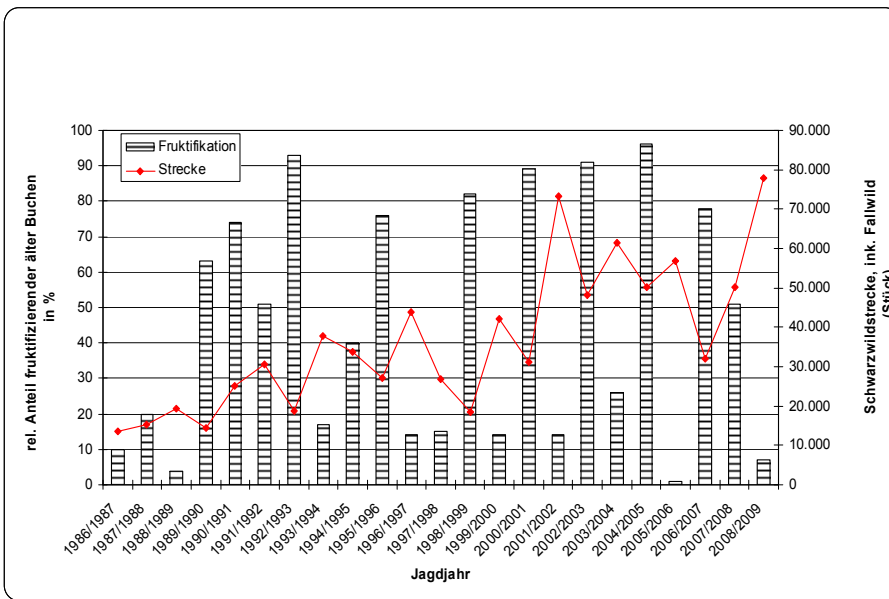


Abbildung 245: Schwarzwildstrecke in Hessen in Relation zu fruktifizierenden älteren Buchen.

Quelle: Hessisches Ministerium für Umwelt, Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz HMUELV.

Die Schwarzwildstrecke steigt regelmäßig im Folgejahr einer Buchenmast stark an. Die sonst geäußerte Vermutung, die Zunahme des Schwarzwildes liege am zunehmenden Maisanbau in der Landwirtschaft, lässt sich so nicht belegen. Dennoch wird er grundsätzlich einen Einfluss auf den Ernährungszustand des Schwarzwildes haben.

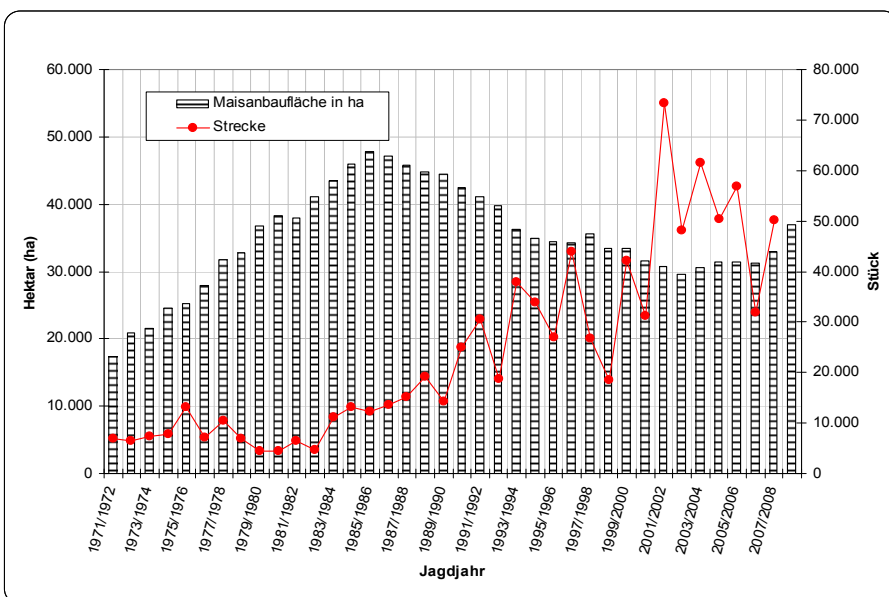


Abbildung 246: Maisanbaufläche in Reaktion zur Schwarzwildstrecke in Hessen.

Quelle: Hessisches Ministerium für Umwelt, Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz HMUELV.

Ob der vermehrte Maisanbau zumindest die „Basisernährung“ des Schwarzwildes dauerhaft verbessert, lässt sich mit dieser Gegenüberstellung nicht entscheiden. Zumindest können die nach der Maisernte abfallenden Bucheckern und Eicheln den guten Ernährungszustand über den Winter bis zum Frischen und Säugen (bis zur Keimung der Eckern und Eicheln) im Mai erhalten. **Die Kombination von Maisanbau und Buchenmast erhöht die Fertilität der Buchen** und erniedrigt die Sterblichkeitsrate der Frischlinge vermutlich drastisch.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Schwankungen in der Schwarzwildpopulation mit Sicherheit von einem bestimmten Waldzustand, den Mastjahren der Buchen (und Eichen), deutlich beeinflusst werden. Die Bäume reagieren auf den weit übernatürlichen Stickstoffeintrag aus der Luft, die Temperatur- und die CO₂-Erhöhung sowie auf die Reduzierung der säurebildenden Immissionen mit häufigen Mastjahren.

Fuchs und Has und andere

Anhand der Abschussstatistik lässt sich kein Zusammenhang zwischen der Fuchspopulation und denen von Hasen, Rebhühnern und Fasanen erkennen.

Der Niedergang der Populationen von Hase, Rebhuhn und Fasan hat lange vor dem Anstieg der Fuchspopulation nach Beendigung der früheren Tollwutbekämpfung in Form der Fuchsbaubegasung begonnen und war auch weitgehend abgeschlossen.

Der naturnahe Waldbau hat den Lebensraum des Fuchses verändert.

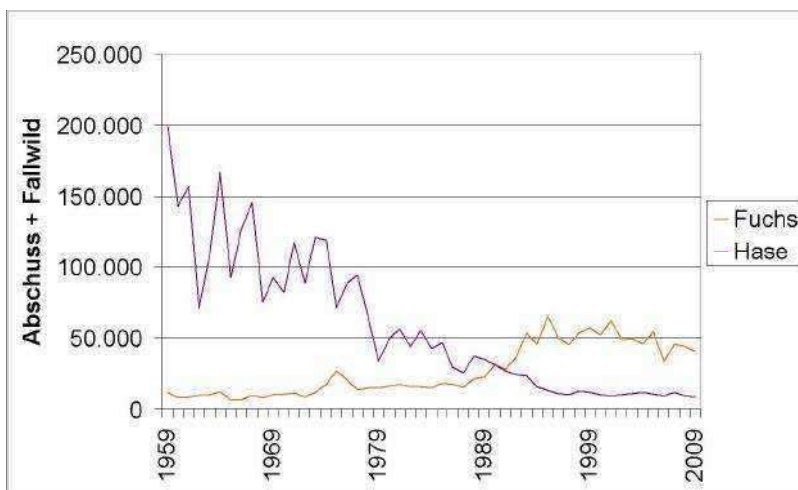


Abbildung 247: Jagdstrecken Fuchs und Hase 1959 - 2009.

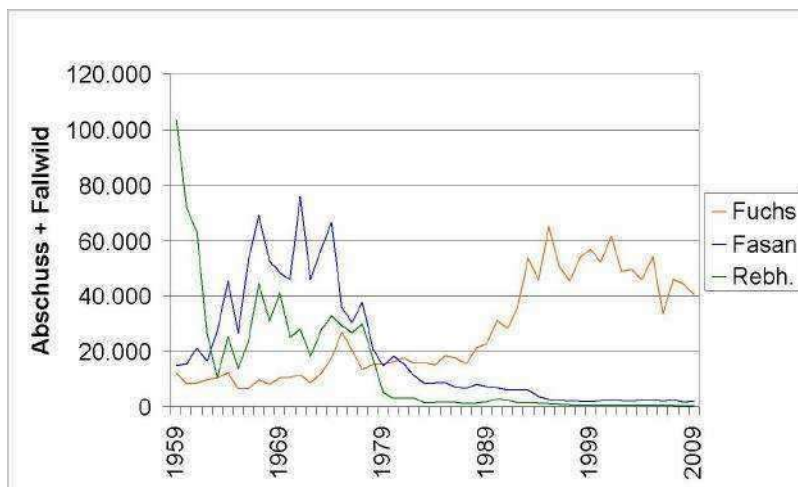


Abbildung 248: Jagdstrecken Fuchs, Fasan und Rebhuhn 1959 - 2009.

Es fehlen zur Ergänzung und Interpretation der Abbildungen 247 und 248 leider genauere Kenntnisse über die Populationschwankungen der verschiedenen Mäusearten im Wald und in der freien Landschaft als Hauptbeutetiere der Füchse. Über den Einfluss des Strukturwandels in der Landwirtschaft ist hier nicht zu befinden.

In der Abbildung 248 wird deutlich, dass die Populationen von einigen Neben-Beutetierarten der Füchse (Hase, Rebhuhn, Fasan) lange vor dem Anstieg der Fuchspopulation ihren Niedergang in weiten Teilen Hessens eingeleitet und weitgehend auch beendet haben. Insofern scheint der Rückgang dieser Tierarten möglicherweise mit dem Wandel der bäuerlichen zur industriellen Landwirtschaft zu tun zu haben. Die Fuchspopulation stieg erst nach Beendigung der Fuchsbaubegasungen zur Eindämmung der Tollwutgefahr an. Mit Beginn und Wirksamwerden der Tollwutimpfung durch Köder wurde das Problem auf diese Weise gelöst. Zu Beginn der 90er Jahre überstieg die Strecke an Füchsen erstmalig und bisher dauerhaft die der Hasen.

Den Waldjägern wurde danach ihre geringer werdende Abschussquote bei den Füchsen vorgehalten und damit die steigende Fuchspopulation angelastet. Was war geschehen?

Nach der bereits geschilderten Entspannung der Immissionssituation und der Umstellung auf den naturnahen Waldbau verschwanden in den 90er Jahren mehr und mehr die zahlreichen vergrasteten Bestände, die Verjüngung vor allem der Buche verdrängte dann das Gras als Basis der Massenvermehrungen von Waldmäusen. Sie verschwanden fast vollständig. Heute ist ein „Mäuseproblem“ fast nur noch im Waldrandbereich, vom Feld kommend, möglich. Damit trennte sich lange nach dem Niedergang der genannten Niederwildpopulationen der Nahrungsbiotop vom „Brutbiotop“ der Waldfüchse.

Der Fuchs war und ist zudem als Mäusevertilger eher ein „Waldnützlichling“.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Fuchspopulation durch einen neuen, naturnäheren Waldaufbau beeinflusst wird und ihrem Nahrungserwerb mehr außerhalb des Waldes nachgehen muss. Auch die Bejagbarkeit der Füchse hat sich durch veränderte Waldstrukturen gewandelt.



Foto: Volker Grundmann

Planung und Zukunftsaspekte

Zuwachs und Nutzung in den Wuchsgebieten

Die Nutzungsplanung in den Wuchsgebieten liegt bei relativ ausgewogenem Altersklassenaufbau unter den Ertragstafelzuwächsen.

Der tatsächliche Zuwachs in Hessen lag zwischen BWI¹ (1986/90) und BWI² (2001/02) bei den Laubbaumarten noch um 10 bis 15 % und bei den Nadelbaumarten um 20 bis 25 % über den Ertragstafelwerten. In der folgenden Periode (2001 - 2008) war dieser Mehrzuwachs geringer.

Es gibt grundsätzlich drei Möglichkeiten für das Verhältnis von Zuwachs und nachhaltiger Nutzung in Forstbetrieben oder in Waldgebieten, wenn man von spezielleren Einflussgrößen einmal absieht: Der Altersaufbau kann über alle Altersklassen ausgeglichen, jungbestands- oder altholzlastig sein. Im ersten Fall kann die Nutzung in der Höhe des Zuwachses liegen, ohne dass Substanzverlust stattfindet. Überwiegen die jungen Altersklassen, sollte für einige Jahrzehnte die Nutzung geringer sein als der Zuwachs (Aufbaubetrieb). Überwiegen die alten Altersklassen, sollte die Nutzung zur Vermeidung von Verlusten des Vermögenswertes höher sein als der Zuwachs (Abbaubetrieb).

Hessen hat über alle Baumarten eine vergleichsweise ausgeglichene Altersverteilung im Bundesvergleich. Deshalb könnte die Nutzung in der Größe des Zuwachses liegen.

Der Zuwachs der Bestände wird in Hessen anhand der klassischen Ertragstafeln geschätzt. Wir wissen nach dem Ergebnis der BWI², dass vor allem die Nadelbäume heute durch die erhaltenen Böden, die höheren Temperaturen, die hohen Stickstoffeinträge und andere Einflüsse im Landesdurchschnitt um 20 bis 25 % besser wachsen als die Ertragstafeln es unterstellen. Bei den Laubbäumen lag dieser Mehrzuwachs zwischen 10 und 15 %. Unter diesen Prämissen sind die Abbildungen 249 und 250 über den Ertragstafelzuwachs (ohne den Mehrzuwachs) und die Nutzungsplanung in den Wuchsgebieten zu interpretieren. Der Mehrzuwachs gegenüber den Ertragstafelwerten ist allerdings periodischen Schwankungen unterworfen. Zwischen 2001 und 2008 war er wieder etwas geringer.

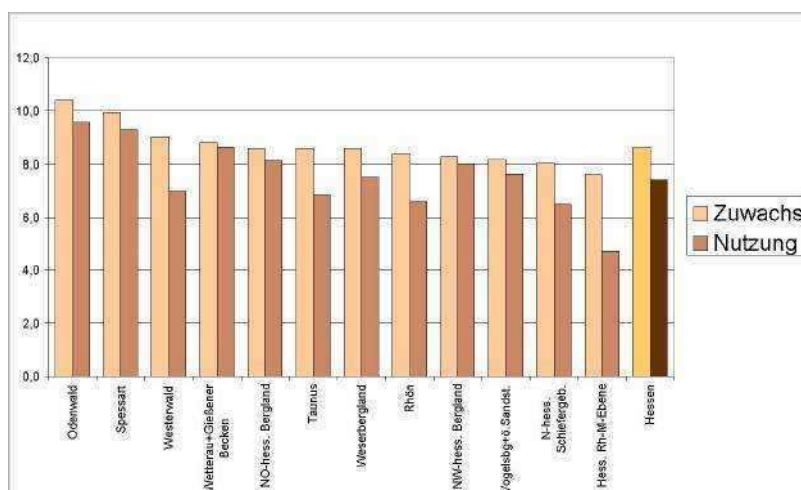


Abbildung 249: Ertragstafelzuwachs und Nutzungsplanung in den Wuchsgebieten in Vfm je Jahr und ha.

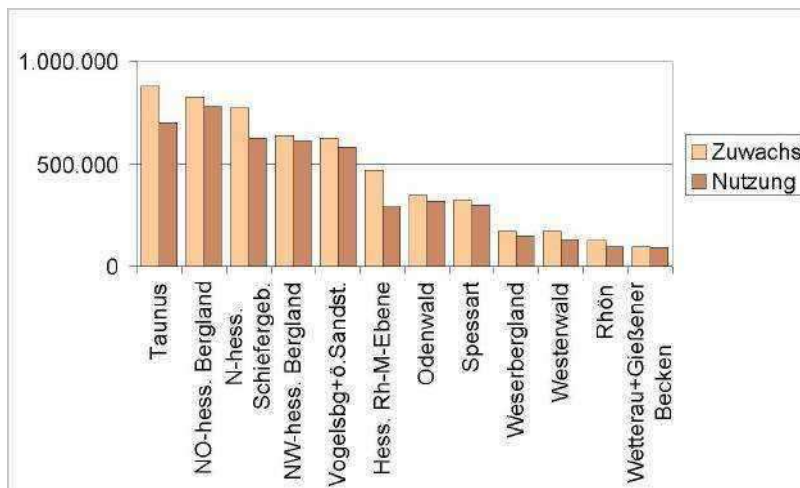


Abbildung 250: Ertragstafelzuwachs und Nutzungsplanung in den Wuchsgebieten in Vfm insgesamt.

Je nach Baumartenverteilung in den Wuchsgebieten ist der Zuwachs real also noch etwas höher als die Grafik zeigt. Im hessischen Durchschnitt liegt der Nutzungssatz 13,8 % unter dem Ertragstafelzuwachs und vermutlich 20 bis 25 % unter dem tatsächlichen Zuwachs in der Periode 1994 bis 2009.

In der Grafik fallen drei Wuchsgebiete mit besonders deutlich niedrigerer Nutzungsplanung im Vergleich zum Zuwachs auf:

- In der Hessischen Rhein-Main-Ebene wirkt sich die komplexe Belastung der Wälder aus Grundwasserabsenkungen, Engerlingfraß, Schadstoffbelastung, Wetterextremen, Schutzgebieten und dem starken Erholungsdruck dämpfend auf den Nutzungssatz aus.
- Im Taunus besteht noch der klassische Fall des Aufbaubetriebes mit dem Schwerpunkt in den jungen Altersklassen, vor allem bei der Fichte, aber auch teilweise bei Buche und Kiefer. Zusätzlich wirken sich die hier in überdurchschnittlichem Umfang standortsbedingt ausgewiesenen Wälder außer regelmäßigem Betrieb (W.a.r.B.) aus.
- Im nördlichen hessischen Schiefergebirge reduzieren neben dem W.a.r.B. die Schutzgebiete, allen voran der Nationalpark, die Nutzung.

Da insgesamt weniger Holz genutzt wurde als nachgewachsen ist, stieg der durchschnittliche Derbholzvorrat je Hektar im Staats-, Kommunal- und Gemeinschaftswald zwischen 1994 (270 Vfm) und 2009 (286 Vfm) um 5,7 Prozent.

Möglicherweise wird in zirka zwei Jahrzehnten der Altersaufbau im Wirtschaftswald der hessischen Betriebe eine Gesamtnutzung in der Höhe des Zuwachses ermöglichen beziehungsweise erzwingen.

Wie ist die Entwicklung des Flächenanteils der wichtigsten Baumarten vorgezeichnet?

Die Fläche der Bestände mit Verjüngung ist zwischen 1994 und 2009 von 11 auf 30 % gestiegen.

Dabei ist das Verhältnis der Baumarten untereinander außer bei der Eiche annähernd gleich geblieben.

Damit ist die künftige Waldgeneration in einem noch nie da gewesenen Maße nach Fläche und Zeit vorbestimmt.

Der Flächenanteil der Bestände mit Verjüngung ist insgesamt von 11 % auf rund 30 % der Baumbestandsfläche gestiegen (Tab. 24c). Die Gründe liegen vor allem in der Einführung der naturnahen Waldwirtschaft (erweiterte Förderung der Naturverjüngung), der deutlich geringeren Belastung durch Luftschadstoffe (verbessertes Keimbett für die Baumsamen, häufigere Samenjahre) und der Kronendachöffnung mit Einzelwindwurf durch die zahlreichen Stürme (mehr Licht auf dem Waldboden).

Beim Vergleichen der relativen Anteile der Baumartengruppen an der Verjüngung (nur Jungwuchs unter Schirm) von 1994 und 2009 fällt außer bei der Baumartengruppe Eiche nichts Nennenswertes auf (Tab. 24a). Das Verhältnis der verjüngten Baumartengruppen beider Stichjahre untereinander ist außer bei der Eiche nahezu gleich geblieben. Allerdings ist der Unterschied bei den absoluten Flächen (Tab. 24b) erheblich. So haben sich die Verjüngungsflächen (unter Schirm) der Baumartengruppen Buche und Fichte fast verdreifacht, die der Kiefer auf das 2 1/2-fache erhöht und nur bei der Eichengruppe leicht erniedrigt.

Tab. 24: Jungwuchs unter Schirm (JuS),

a) volle Fläche in % der Verjüngungsfläche (JuS)						
	BAGr. EI	BAGr. BU	BAGr. FI	BAGr. KI	Summe BAGr.	
Jungwuchs u. Schirm 1994	4,9%	73,5%	17,2%	4,4%	100,0%	
Jungwuchs u. Schirm 2009	1,7%	76,9%	17,4%	4,0%	100,0%	
b) volle Fläche in ha						
	BAGr. EI	BAGr. BU	BAGr. FI	BAGr. KI	Summe BAGr.	BBF
Jungwuchs u. Schirm 1994	3.478	52.121	12.178	3.091	70.868	643.956
Jungwuchs u. Schirm 2009	3.324	149.221	33.698	7.796	194.039	643.650
c) volle Fläche in % der Baumbestandsfläche (BBF)						
	BAGr. EI	BAGr. BU	BAGr. FI	BAGr. KI	Summe BAGr.	BBF
Jungwuchs u. Schirm 1994	0,5%	8,1%	1,9%	0,5%	11,0%	100,0%
Jungwuchs u. Schirm 2009	0,5%	23,2%	5,2%	1,2%	30,1%	100,0%

BA = Baumart; BAGr. = Baumartengruppe; BBF = Baumbestandsfläche; JuS = Jungwuchs unter Schirm

Das führt zu der Frage, ob das zur Erhaltung der jeweiligen Baumart/Baumartengruppe flächenmäßig ausreicht oder nicht. Zur Beantwortung dieser Frage wird die Alterstruktur der wichtigsten Baumarten (nicht Baumartengruppen!) herangezogen. Deren Flächen- und %-Anteile im Jahr 2009 zeigt Tab. 25.

Tab. 25: Baumartenanteile (ha und %)
(Hauptbestand, volle Fläche).

2009	BA-Fläche	% von BBF
Eiche	85.845	13,3%
Buche	211.887	32,9%
Esche	9.702	1,5%
Ahorn	8.834	1,4%
Fichte	151.328	23,5%
Douglasie	19.757	3,1%
Kiefer	87.583	13,6%
e. Lärche	27.728	4,3%
Summe	602.664	93,6%
BBF	643.650	100,0%

BA-Fläche = Fläche der Baumart, nicht der Gruppe
BBF = Baumbestandsfläche

Zusätzlich sind neben dem Jungwuchs unter Schirm auch die beiden jüngsten Altersklassen der Hauptschicht einzubeziehen. Beide zusammen bilden die folgende Generation. Dabei wird das "Ist" (Summe der künstlichen und natürlichen Verjüngung) beider Altersklassen dem "Soll" (Gesamtfläche der Baumart geteilt durch die Anzahl der Altersklassen bis zum Erreichen der Hiebsreife) beider Altersklassen gegenübergestellt. Das „Soll“ ist die Größenordnung an Nachwuchs einer Baumart, die zur Erhaltung ihrer heutigen Fläche erforderlich wäre.

Tab. 26: Die 1. und 2. Altersklasse der „neuen Generation“
(1. + 2. Altersklasse von Hauptbestand plus 1. + 2. Altersklasse von Jungwuchs unter Schirm,

Baumarten	"Soll" 1.+2. Akl. HBest.+JuS	"IST" 1.+2. Akl. HBest.+JuS	"IST" in % vom "SOLL"
Eiche	16.136	14.365	89,0%
Buche	48.872	77.916	159,4%
Esche	2.393	6.258	261,5%
Ahorn	2.160	8.971	415,3%
Fichte	52.486	67.057	127,8%
Douglasie	7.129	15.824	222,0%
Kiefer	20.582	10.613	51,6%
e. Lärche	7.035	8.124	115,5%

Akl. = Altersklasse von 20 Jahren; HBest. = Hauptbestand
JuS = Jungwuchs unter Schirm

Solange die natürlichen Verjüngungen und die Pflanzungen nicht „aus dem Äser“ des Schalenwildes herausgewachsen sind, also der Gipfeltrieb noch verbissen werden kann, ist vor allem das Verhältnis der verjüngten Baumarten untereinander noch veränderlich, denn die verschiedenen Baumarten werden in unterschiedlicher Intensität verbissen. Die Verbissaufnahmen der zweiten Bundeswaldinventur können aufgrund ihrer bundesweiten Zufallsstichprobe als Maßstab dienen.

Tab. 27: Verbissintensität an verschiedenen Baumarten im Durchschnitt der Bundesrepublik.

	BWI²
Baumart	Verbiss-%
Eiche	24,2%
Buche	10,7%
ELB	32,5%
Fichte	2,8%
Douglasie	26,5%
Kiefer	7,4%
e. Lärche	10,5%

(Quelle: 2. Bundeswaldinventur 2002)

Das Verbissprozent gibt an, welcher Prozentsatz einer Baumart in verbissfähiger Wuchshöhe im Bundesdurchschnitt tatsächlich am Gipfeltrieb (Leittrieb) innerhalb eines Jahres verbissen ist. Wie man sieht, werden die Buchen unter den Laubbaumarten am geringsten und die Edellaubbäume (ELB) am stärksten verbissen. Dadurch haben die Edellaubbaumarten im „Wettlauf um das Licht“ die geringeren Chancen, während Fichte, Kiefer und Buche sie im Höhenwachstum überflügeln können.

Im Folgenden werden die wichtigsten Baumarten einzeln beleuchtet.

Eichen (Stiel- und Traubeneiche)

Der abnehmende Trend der Eichenanteile im naturnahen Waldbau durch Naturverjüngung in den Beständen wird nur durch die Pflanzungen auf eichengeeigneten Sturmwurfflächen kompensiert.

Der Jungwuchs unter Schirm ist sehr gering, was bei dem Lichtbedürfnis der Eichen und den Wildbeständen (Verbiss) auch zu erwarten ist (vgl. auch Verbiss-Prozente der BWI², HE Tab. 27). Beide Faktoren zusammen führen häufig zur Reduktion der Eichenverjüngung im naturnahen Waldbau. Dagegen nimmt die Eichen-Pflanzung auf den Kalamitätsflächen der jüngeren Vergangenheit bedeutende Flächen ein, was in der 1. Altersklasse zu einem gewissen Überschuss führt, in den beiden ersten Altersklassen zusammen aber nur 89 % des „Solls“ erreicht. Der Eichenanteil sollte aus verschiedenen Gründen (Klima, Risikostreuung, Warenlager, Naturschutz) eher zunehmen, wird es aber nur dann können, wenn sich der Trend der 1. Altersklasse fortsetzt.

Buche

Die Buche hat von der Entwicklung der vergangenen 30 Jahre am meisten profitiert.

Naturnaher Waldbau, Schattenertragnis und ihre Masten im Zweijahrestakt sind die Gründe.

Die Buche hat bisher von der Entwicklung der letzten 3 Jahrzehnte am meisten profitiert. Zu den Gründen zählen folgende:

- Die so genannte Verjüngungsmüdigkeit der 50er bis 70er Jahre hat sich ab den 90er Jahren in ihr Gegenteil verkehrt. Mit der Reduzierung der meisten Luftschadstoffe (besonders Schwefel und einige Schwermetalle) und bei gleich bleibend hohen Stickstoffeinträgen erhöhte sich die Frequenz der Vollmasten (> 3/4 der Altbäume fruktifizieren) von sechs- bis achtjährigem Turnus zwischen 1900 und 1988 auf einen fast zweijährigen seit 1989.
- Die Bodenschutzkalkung hat das Keimbett für die Bucheckern wieder hergestellt.
- In der Übergangszeit wurde der Wildverbiss durch verstärkte Bejagung und/oder technischen Verbisschutz deutlich reduziert.
- Der naturnahe Waldbau fördert die besonders schattenertragende Baumart Buche stärker als alle anderen Baumarten. Dadurch erfüllt die Buche mit ihrer Verjüngung in der 1. Akl. fast das 3-fache „Soll“ und in den ersten beiden Akl. annähernd das 1,6-fache „Soll“.

Esche und Ahorn

Die vergleichsweise hohen Verjüngungsraten bei Esche und Ahorn sichern vermutlich ihr Überleben.

Ein nennenswerter Teil davon stammt aus Pflanzung als Hauptbaumart. Ihr Anteil als Mischbaumart sollte erhöht werden.

Diese beiden Baumarten erfüllen das „Verjüngungssoll“ mehrfach. Das müssen sie auch. Sie werden am stärksten von den genannten Baumarten verbissen, später besonders gerne letal geschält und auf durchschnittlichen Standorten von der schattenertragenden Buche bei Erreichen des Baumholzalters überwachsen. Im Vergleich der 2. mit der 1. Akl. beim Jungwuchs unter Schirm ist ein Teil des Unterschiedes auf diese Gründe zurückzuführen. Ein anderer Teil liegt bei Esche und Ahorn an der schnelleren Überführung des Jungwuchses unter Schirm in den Hauptbestand. Auf Sonderstandorten sind sie konkurrenzstärker. Inwieweit der den Zahlen der Tab. 26 entnehmbare Vorsprung ausreicht, bleibt abzuwarten. Ihr Anteil, vor allem als Mischbaumarten, sollte auf jeden Fall aus Gründen der Risikostreuung und des „Warenlagers“ sowie des Naturschutzes erhöht werden. Dafür ist eine entsprechende Wildbewirtschaftung zwingend.

Seit kurzem verbreitet sich das sogenannte Eschentriebsterben mit letaler Wirkung. Die Zukunft der Esche ist damit vermutlich ebenso fraglich wie die der Ulme.

Fichte

Die erste Altersklasse der Fichte deutet eine ausreichende Verjüngung an.

Ihre Belastung durch Klimawandel und Kalamitäten stellt dies jedoch in Frage.

Zur Erhaltung eines angemessenen Nadelbaumanteils ist der Ersatz durch andere Baumarten erforderlich.

Die Verjüngung der Fichte in der 1. Akl. entspricht in etwa der Größenordnung, die für die Erhaltung des gesamten Fichtenanteils erforderlich wäre. Die beobachteten und die zu erwartenden Flächenverluste finden jedoch in den mittleren und älteren Altersklassen durch Flächenkalamitäten und den Klimawandel statt. Standorte mit höherem Risiko für die Fichte (vgl. Risikokarte für den Fichtenanbau in Hessen) fallen für die Verjüngungsplanung aus. Eine Kompensation kann zur Ergänzung der Baumartenpalette und zur Risikostreuung mit geeigneten Nadelbaumarten erfolgen (Douglasie, Tanne). Insgesamt wird die Fichte trotz der ausreichenden Verjüngung weiter an Fläche verlieren.

Douglasie

Die Douglasie hat einen deutlichen Flächenzuwachs, sie kann aber die Verluste bei der Fichte noch nicht ersetzen.

Sie ist eine ideale Mischbaumart und nicht so „steril“ wie behauptet.

Die Douglasie soll einen Teil des Flächenverlustes bei Fichte, Kiefer und Lärche ausgleichen. Trotz der hohen relativen Verjüngungszunahme bleibt die absolute Fläche noch deutlich hinter diesem Ziel zurück. Sie ist mit zunehmendem Alter recht tolerant gegenüber anderen Baumarten, was sie zur idealen Mischbaumart macht. Auf geeigneten Standorten ist sie sturmfest und ziemlich trockenresistent. Obwohl sie zunächst biologisch als recht „steril“ galt, hat die heimische Fauna begonnen, sie als Lebensstätte zu erobern.

Kiefer

Die Kiefer hat sehr starke Flächenverluste durch die Erholung der Böden und die Zunahme der Buche.

Die Erhaltung dieser auch ökologisch bedeutsamen Baumart benötigt entsprechende waldbauliche Verfahren.

Die Kiefer gehört in Hessen auf bestimmten Standorten und in bestimmten Waldentwicklungsphasen zu den heimischen Baumarten. Ihr Anteil sollte aus diesem Grund sowie aus Gründen der Risikostreuung, eines breiten Warenlagers und auch für den Naturschutz erhalten bleiben, bzw. nicht allzu stark sinken. Sie erreicht jedoch im Durchschnitt der beiden Altersklassen nur etwa die Hälfte des „Solls“. Die Kiefer hat - noch stärker als die Eiche - als Lichtbaumart im praktizierten naturnahen Waldbau und unter der Buchenförderung durch die hohen Stickstoffeinträge nur eine geringe Chance. Die naturnahe Bewirtschaftung von Lichtbaumarten (Eiche, Esche, Kiefer, Lärche usw.) muss daher auch ein entsprechendes, naturnahes „Lichtregime“ erzeugen.

Lärche

Der Trend der Lärchenverjüngung zwischen 2. und 1. Altersklasse ist abnehmend. Ihre Zukunft wird sie am ehesten als Mischbaumart haben.

Der Trend der Lärchenverjüngung zwischen 2. und 1. Altersklasse ist abnehmend. Vermutlich hat ihre Empfindlichkeit gegenüber Schädlingen in den warm-trockenen Sommern der jüngeren Vergangenheit den Trend beeinflusst. Auf geeigneten Standorten ist sie vor allem als Mischbaumart in jeder Hinsicht eine Bereicherung.



Foto: Iris Göde / Piclease

Planung für das kommende Jahrzehnt

Die Verjüngungsplanung wird nicht bei allen Baumarten zur Erhaltung ihres heutigen Anteils führen.

Dies betrifft besonders die Eichen, Kiefern und Lärchen, aber auch die Fichten.

Die Planung bei der Forsteinrichtung betrifft für die einzelnen Betriebe jeweils die kommenden 10 Jahre. Deshalb ist je nach Stichjahr des Einzelbetriebs im Jahr 2009 bereits ein mehr oder minder großer Teil umgesetzt. Insofern hat in diesem Zusammenhang die Planung hier nur eine Art nachrichtlichen Charakter (vgl. Tab. 28).

Tab. 28: Verjüngungsplanung für das kommende Jahrzehnt.

Baumart	ha	„Soll“-%
Eiche	2.760	68%
Buche	32.752	306%
Esche	899	129%
Ahorn	1.280	203%
Fichte	13.735	105%
Douglasie	7.084	397%
Kiefer	2.946	57%
e. Lärche	404	23%

„Soll“-% = Anteil der geplanten Verjüngungsfläche an der für die Flächenerhaltung der Baumart erforderlichen fiktiven Verjüngungsfläche

Bei einem Vergleich mit dem „Soll“-Wert einer 20-Jahre-Altersklasse, ist der Wert für die 10-jährige Planungsperiode nur mit dessen Hälfte anzusetzen. An dieser Stelle ist zu betonen, dass dieser fiktive „Soll“-Wert nicht der Planungsabsicht der hessischen Waldbesitzer entspricht, sondern nur dann anzusetzen wäre, wenn alle Baumarten in ihrem heutigen Flächenanteil erhalten bleiben sollten. Dennoch macht ein solcher Vergleich Sinn, da durch ihn der Trend der BA-Flächenentwicklung erkennbar wird und mit den tatsächlichen Wirtschaftszielen verglichen werden kann. Das Ergebnis dieses fiktiven Vergleichs wäre: Die Eichen fallen mit nur 70 % in der Verjüngungsplanung in ihrem Gesamtanteil zurück. Die Buchen nehmen mit der dreifachen Quote zu, Esche und Ahorn liegen bei Berücksichtigung ihrer o. a. „Überlebensrisiken“ mit 130 bzw. 200 % im Rahmen und die Fichte mit 105 % des „Solls“, wie oben ausgeführt, eher auf der abnehmenden Seite. Bei der Douglasie fehlen in der Berechnung des „Erhaltungs-Solls“ die älteren Altersklassen, so dass es deutlich zu niedrig ausgefallen ist, insofern ist die 4-fache Quote durchaus angemessen. Kiefer und Lärche erreichen mit 57 und 23 % bei weitem nicht das fiktive Flächenerhaltungsziel.

Die Zukunft der neuen Baumgeneration aus dem Zustand der vorhandenen Verjüngung 2009

Der Trend zugunsten der Buche wird schon bei mittelfristiger Dauer zum Verstoß gegen den Grundsatz der Risikostreuung als Teil des Prinzips der Nachhaltigkeit führen.

Noch nie war mit der reichlich vorhandenen Verjüngung die Zukunft des Waldes so vorherbestimmt und noch nie war seine Zukunft durch den erwarteten Klimawandel so unsicher wie heute.

Dabei hat sich die Bedeutung des Waldes für die Gesellschaft zwar in der Vergangenheit mehrfach gewandelt, ist aber keinesfalls geringer geworden.

Auf insgesamt 30,1 % der Baumbestandsfläche kommt Jungwuchs unter Schirm vor (vgl. Tab. 24c). Für diese Fläche ist damit - abgesehen vom Eintritt bekannter und unbekannter Risiken - die neue Waldgeneration der hessischen Waldfläche bereits vorgeprägt. Zwei Drittel davon sind Buchen und drei Viertel gehören zur Baumartengruppe Buche. Ohne die Berücksichtigung der Pflanzungen auf Kalamitätsflächen würde dieser Trend langfristig zu einer Größenordnung von 90 % Buchenwald führen. Zum einen durch das längere Lebensalter der Buchen bis zur vollständigen Ernte (140 - 180 Jahre) gegenüber den Fichten (80 - 100 Jahre), zum anderen auch durch die zu erwartenden Ausfälle bei der Fichte aufgrund des Klimawandels. Hier sollte vor allem aus Gründen der Risikostreuung waldbaulich korrigiert und ergänzt werden.

Noch nie in der Forstgeschichte der vergangenen Jahrhunderte war „die Zukunft“ bezüglich des Hochwaldes in diesem Umfang vorherbestimmt, noch nie waren die künftigen Entwicklungen für die neue Baumgeneration so offen und unsicher. Die gängigen Klimamodelle sagen eine Erwärmung, teils mit verringerten Niederschlägen sowie eine Zunahme der Extreme voraus. Andererseits könnte eine Veränderung der Meeresströmungen (Golfstrom) für Europa oder Teile Europas auch zu einer Abkühlung führen. Die Baumarten, die im ersten Fall (Erwärmung) dem Klimawandel aufgrund ihrer ökologischen Eigenschaften am ehesten folgen können müssten, die Eichen und Kiefern, haben in den wärmsten und trockensten hessischen Regionen, dem Rhein-Main-Gebiet und den hessischen Senken, große Probleme. Zunehmende Sommerstürme werfen alle Baumarten gleichermaßen. Die Ergebnisse der Provenienzforschung bezüglich der Standortseignung von verschiedenen Saatgutherkünften sind durch den Klimawandel und die neuen, noch vagen Erkenntnisse im Bereich der Epigenetik neu zu interpretieren.

Die Bedeutung des Waldes für die Gesellschaft hat sich zwar in der Vergangenheit mehrfach gewandelt, sie ist aber in der Summe der Funktionen keinesfalls geringer geworden. Risikostreuung als Teil forstlicher Nachhaltigkeit gewinnt an Bedeutung.

Waldschäden

Schadholzanfall

Viele Ursachen führen zu Schäden am Wald. Am häufigsten sind Stürme und Insekten-Massenvermehrungen (Borkenkäfer, Maikäfer).

Auch andere, bisher weniger in Erscheinung getretene Ursachen und die so genannten Komplexkrankheiten scheinen zuzunehmen.

Schadholz primär aufgrund der Immissionsbelastungen spielt zurzeit keine Rolle.

Die einzelnen Jahre sind sehr unterschiedlich belastet.

Von Schadholzanfall spricht man, wenn Bäume außerplanmäßig anfallen und aufgearbeitet werden oder auch nicht, sie beispielsweise bei Stürmen geworfen oder gebrochen, von Schadorganismen (Insekten, Pilze, Mikroben) befallen, durch Luftschadstoffe geschwächt, von Veränderungen des Standorts (z. B. Grundwasserabsenkung) oder Witterungs-extremen betroffen oder sonst wie geschädigt wurden. Bei den zunehmend in Erscheinung tretenden so genannten Komplexkrankheiten wirken mehrere Ursachen zusammen. Ein besonderer Fall sind die Fraßschäden durch den Engerling in der Rhein-Main-Ebene.

Seit in der Öffentlichkeit von dem erwarteten weltweiten Klimawandel gesprochen wird, sind auch die so genannten Jahrhundertstürme als erste Anzeichen zunehmender Extremereignisse in der Diskussion. Ob sich diese Interpretation als zutreffend herausstellen wird, muss hier nicht diskutiert werden. Sturmereignisse hat es immer wieder gegeben und mit ihnen gravierende Schäden im Wald. Der Eindruck einer Häufung in jüngerer Zeit besteht.

Von den Stürmen im Winterhalbjahr sind die wintergrünen Nadelbäume besonders betroffen. Bei den bisher eher seltenen und oft nur regionalen Sommerstürmen werden auch die Buchen in erheblichem Umfang geworfen. Sie bieten im belaubten Zustand dem Sturm eine besonders große Angriffsfläche. In den Folgejahren von Stürmen, aber auch nach extremen Trockenjahren werden die Nadelbäume von Massenvermehrungen der Borkenkäfer zusätzlich geschädigt. Aber auch bei Laubbäumen gibt es nach Witterungsbesonderheiten auftretende Schäden wie z. B. Buchenschleimfluss, Rotpustelerkrankung an Ahorn, Insektenschäden zum Beispiel an Eichen.

Die Abbildung 251 zeigt den Prozentsatz von Schadholzanfall am Gesamteinschlag der jeweiligen Baumartengruppe im hessischen Staatswald von 2000 bis 2009. Darin sind auch andere als Sturm- und Käferschäden enthalten. Deshalb sind für die Fichte diese beiden, für sie wichtigsten Schadensarten zusätzlich dargestellt.

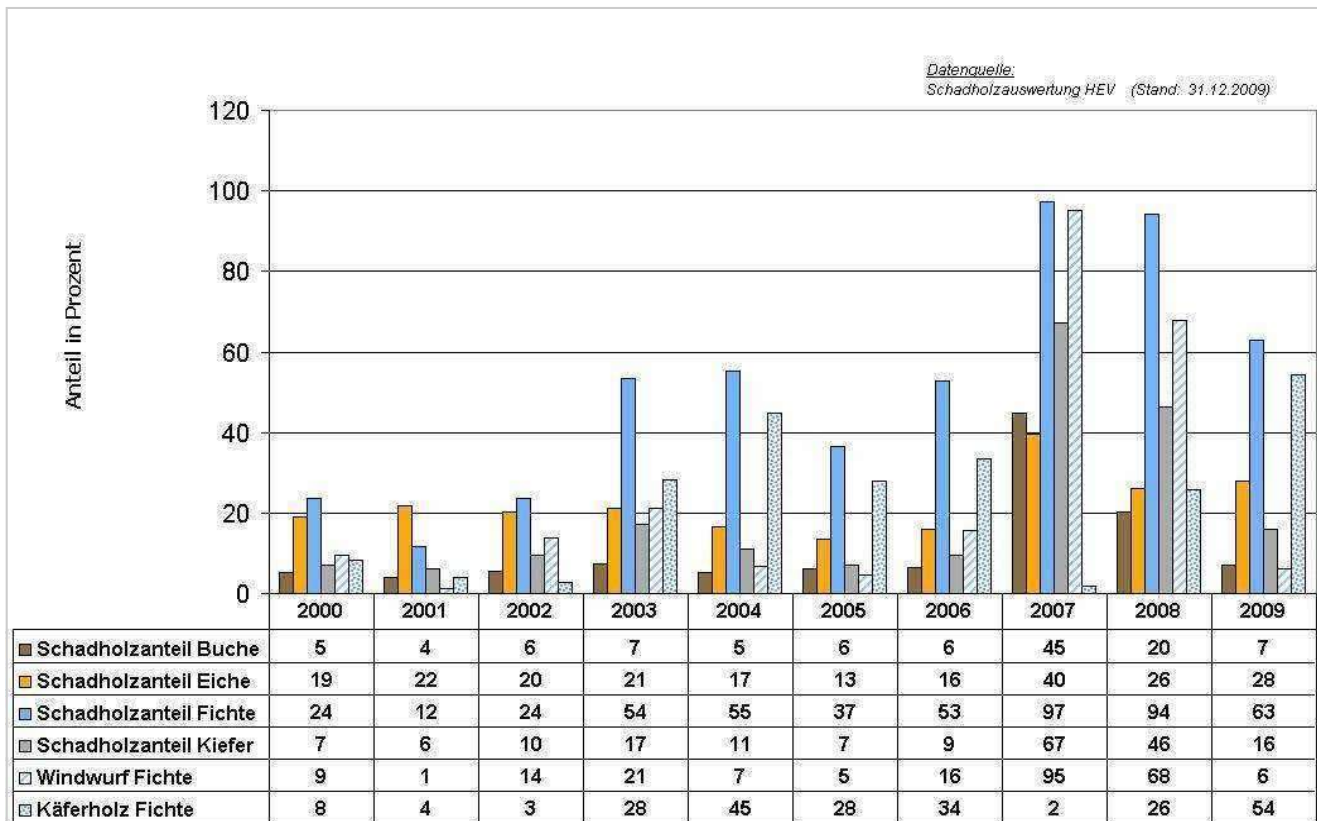


Abbildung 251: Prozentuale Schadholzanteile am Gesamteinschlag im Staatswald.

Die ersten drei Jahre des 21. Jahrhunderts verliefen relativ normal. Im Jahr 2002 gab es fast kein Käferholz bei der Fichte. Der sehr warm-trockene Sommer 2003 führte dann zu Fichtenschäden mit Überlagerung von Sturm und Käferholz, wobei mehr Käferholz anfiel als Sturmholz. Der trockene Sommer hatte viele Bäume unter Wasserstress gesetzt, so dass sie die Borkenkäfer nicht ausreichend mit ihrem Harz abwehren konnten. Ihnen fehlte die „Wasserpumpe“, um das Harz gegen die einbohrenden Käfer herauszudrücken. Damit begann eine Massenvermehrung von Fichtenborkenkäfern zunächst bis 2005, mit dem Gipfel im Jahr 2004. In einer Massenvermehrung können die Borkenkäfer allein aufgrund ihrer Anzahl dann auch vitale Bäume zum Absterben bringen.

Danach war das Jahr 2006 wieder wärmer und ein Teil des Winterniederschlags war ausgeblieben, zudem gab es wieder einen mittleren Sturm. Das erneut vorhandene Brutmaterial für die Borkenkäfer brachte deren Vermehrung mit dem entsprechenden Schadholzanfall wieder in Schwung. Dann kamen die Stürme von 2007. 95 % des Gesamteinschlags im Staatswald war Windwurfholz und doch noch nicht alles aufgearbeitet. Die Folgejahre waren dann durch die weitere Sturmholzaufarbeitung und die wieder einsetzende und bis 2009 anhaltende Massenvermehrung der Borkenkäfer geprägt.

Die Beteiligung von Eiche, Buche und Kiefer an den Schadholzanfällen 2007 ist nicht zu übersehen.

Zwei Beispiele für die unterschiedlichen Schadensursachen aus verschiedenen Jahren zeigen die folgenden Abbildungen 252 und 253.

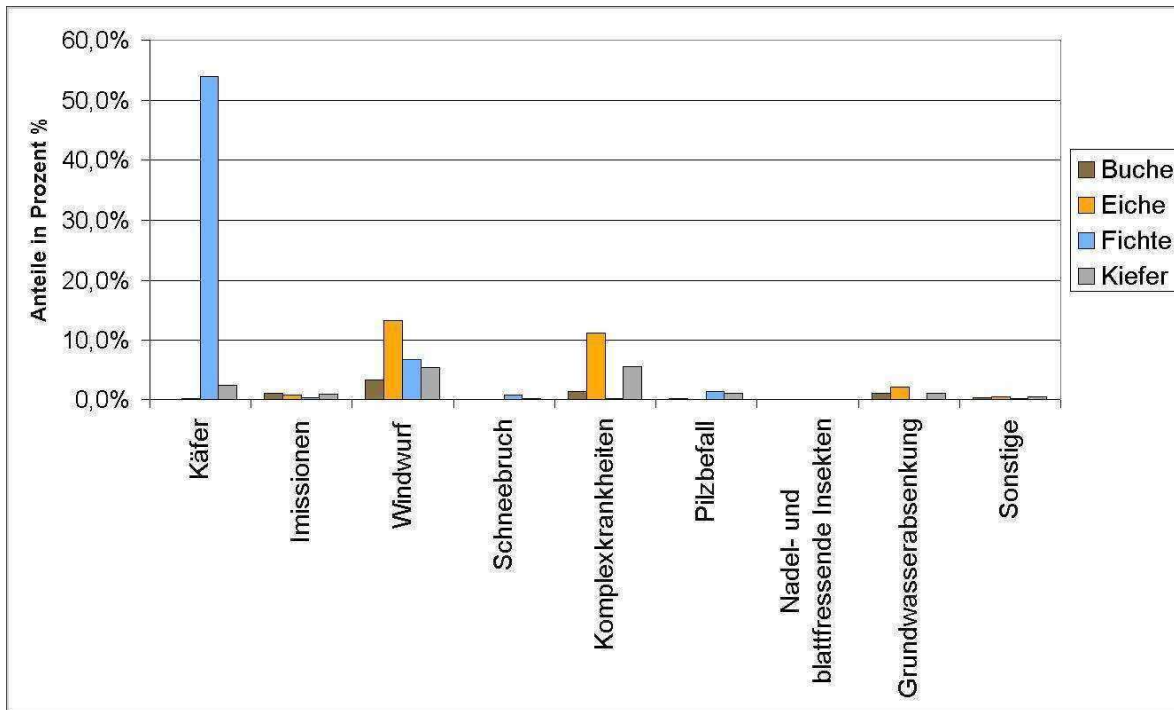


Abbildung 252: Schadholzanteile am Gesamteinschlag der jeweiligen Baumartengruppen 2009.

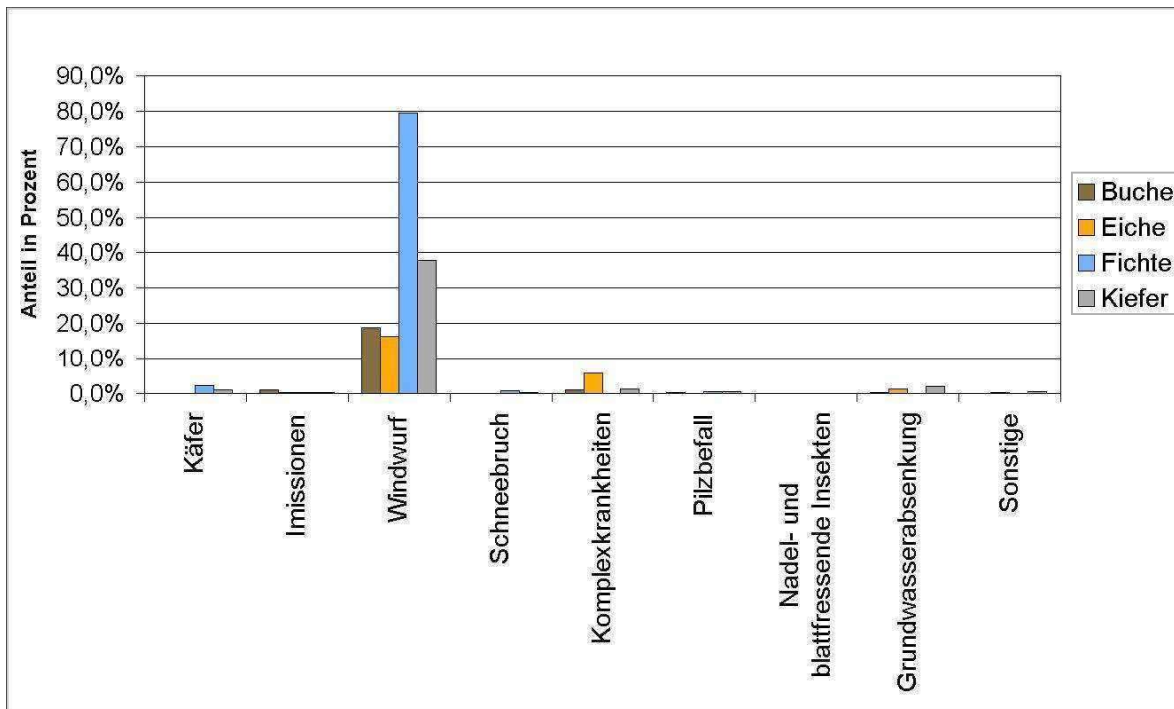


Abbildung 253: Schadholzanteile am Gesamteinschlag der jeweiligen Baumartengruppen 2010.

In Abbildung 252 ist der Befall der Fichte durch Borkenkäfern zu erkennen, die Eiche fiel einem regionalen Sommersturm zum Opfer. Die zweite Abbildung 253 zeigt die Folgen eines Wintersturms mit sehr hohem Fichten- und hohem Kiefernanteil. In beiden Grafiken fällt die Eiche in der Rubrik „Komplexkrankheit“ auf, einer Mischung aus der Belastung durch Luftschadstoffe (Stickstoff, Ozon), Pilze und Insekten. Ob weitere Pathogene beteiligt sind, ist noch offen.

Immer wieder traten an verschiedenen Baumarten Schadereignisse auf, die überwiegend wieder abklangen. Dazu gehörten in den vergangenen zwei Jahrzehnten bei den Ahornarten die „Rotpustelkrankheit“ (ein Pilzbefall), bei den Erlen an Gewässern die Infektion durch die Erlen-Phytophthora (ein pilzartiger Erreger) und seit kurzem die Triebspitzenkrankheit der Esche. Die befallenen Ahorne starben sehr schnell ab und die befallenen Erlen innerhalb weniger Jahre. Allerdings sind diese Baumarten je nur mit weniger als 2 % im hessischen Wald vertreten, so dass sie in der Statistik der vier Baumartengruppen nicht auffallen. Ob die Eschenkrankheit wieder abklingen wird, ist noch offen.

Ein großer Erfolg war die Verringerung der Schadstoffemissionen. Die Reduktion zum Beispiel der Emission von Schwefelverbindungen und einigen Schwermetallen auf unter 10 % ihres Wertes von Ende der 70er Jahre hat das Ansteigen der Waldschäden durch Immissionen gestoppt. Heute ist der wichtigste Luftschadstoff der Nitrat- und Ammonium-Stickstoff, der für den Wald als „Überdüngung“ wirkt. Die Bäume werden anfälliger gegen Frost und Insekten. Außerdem verkleinern sie ihr Wurzelsystem wegen des Stickstoffüberschusses, wodurch sie anfälliger gegen Stürme und Trockenheit werden. Die Bäume, vor allem die Buchen, bilden häufiger und mehr Früchte, weil das Stickstoffüberangebot sie dazu anregt. Ob das auf Dauer zu einer Schwächung der Vitalität führt, kann noch nicht gesagt werden. Unter den verschiedenen Rubriken der Schadholzstatistik spielen die Immissionsschäden jedenfalls zurzeit keine Rolle.

Waldschäden durch Immissionen

Die Kronenverlichtung als unspezifischer Indikator für die abnehmende Baumvitalität hat bis in die erste Hälfte der 90er Jahre zugenommen. Seitdem stagniert sie.

Nach Reduktion der sauren Deposition, Einführung der Bodenschutzkalkung und durch die häufigen Buchenvollmasten seit 1989 ist die vermeintliche „Verjüngungsmüdigkeit“ der Buche in ihr Gegenteil verkehrt.

Die Waldschadenskampagne ist also alles andere als der „Flop des Jahrhunderts“, sie war im Gegenteil äußerst erfolgreich.

Die Waldschäden durch Immissionen sind jährlich Gegenstand einer gesonderten Veröffentlichung, des „Waldzustandsberichts“. Deshalb sollen hier nur wenige Punkte aus der langen Reihe der Berichte sowie die Immissionsschadensgeschichte seit den 70er Jahren kurz angesprochen werden.

Ende der 70er Jahre zeigte die Tanne in Süddeutschland unübersehbare krankhafte Veränderungen, die als Folge der damals sehr hohen Immissionen von Schwefelverbindungen diagnostiziert wurden. Mit gewisser Verzögerung wurden auch an den anderen Baumarten deutliche Kronenverlichtungen und Verzweigungsanomalien beobachtet. Konnte man früher z. B. Tauben und Eichelhäher in den noch dichten Fichtenkronen nicht sitzen sehen, wurde das ab Ende der 70er, Anfang der 80er Jahre zunehmend möglich. Diese Erfahrung konnten damals zahlreiche Förster und Jäger machen.

Standardinhalt und Schwerpunkt der Waldzustandsberichte ist der Kronenzustand der Waldbäume. Gemessen wird die Kronenverlichtung als unspezifischer Indikator für den Vitalitäts- bzw. Gesundheitszustand der Bäume anhand eines Kronenzustandsschlüssels für die verschiedenen Baumarten. Stichprobendesign, Schulung und Qualitätssicherung der Aufnahmen haben sich bewährt.

Die mittlere Kronenverlichtung der Hauptbaumarten 1984 bis 2009:

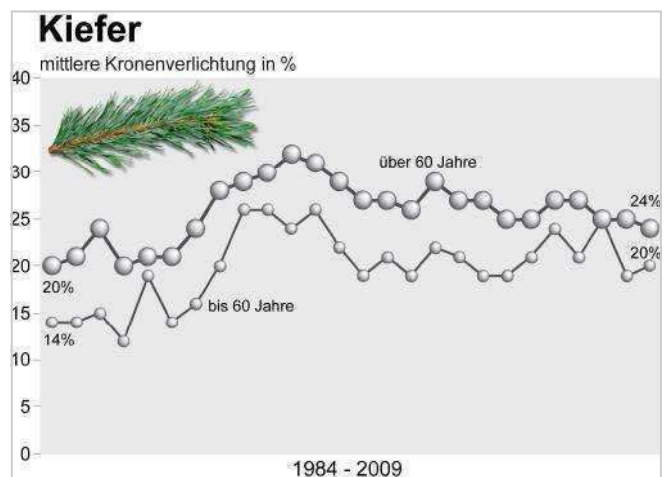
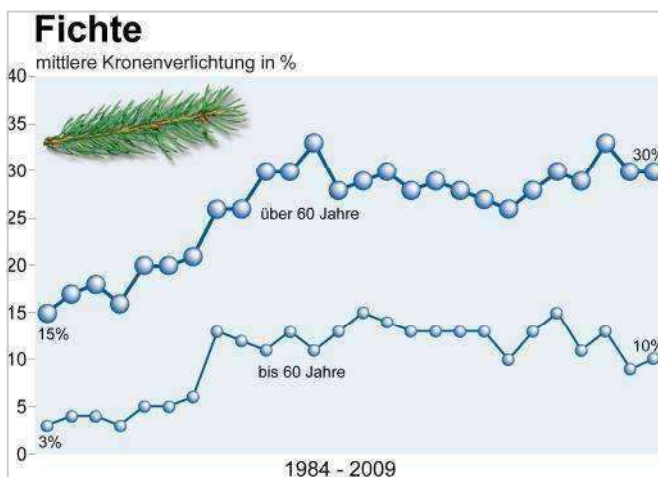
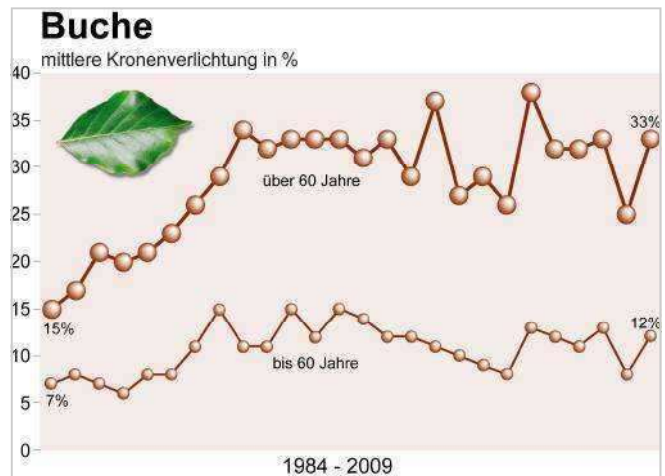
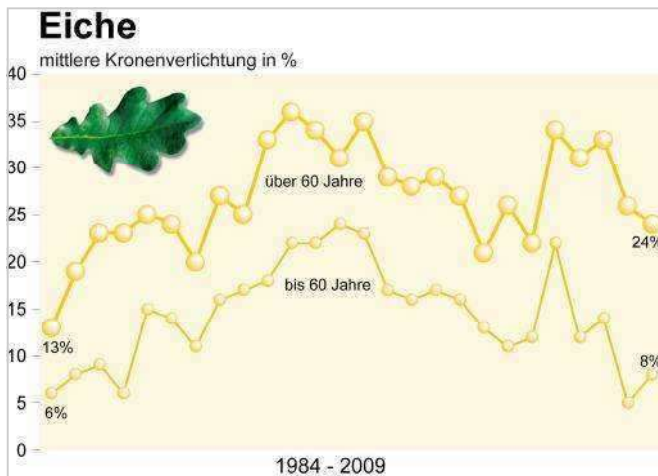


Abbildung 254 bis 257: Die mittlere Kronenverlichtung der Hauptbaumarten 1984 bis 2009. (Die Grafiken, auch auf den Seiten 219 und 221, sind dem Waldzustandsbericht 2009 entnommen)



Bis in die erste Hälfte der 90-er Jahre nimmt die Kronenverlichtung der Baumarten stetig zu und bleibt dann mit gewissen Schwankungen annähernd auf diesem Niveau, mit Ausnahme der Eiche. Diese entwickelt wieder dichtere Kronen, wenn die Eichen-Fraßgesellschaft der Insekten dies zulässt. Die jährliche Absterberate ist in Hessen mit zwischen 0,1 und 0,8 % sehr niedrig und damit praktisch bedeutungslos.

Neben dem Kronenzustand werden zahlreiche andere Parameter erhoben, um den Ursachen für die Verlichtung näher zu kommen. Gleichzeitig beginnen intensive Immissionsmessungen über und im Kronenraum sowie im Humus und Mineralboden.

Bild: Leitende Persönlichkeiten aus Wirtschaft und Landesforstverwaltung informieren sich über die „Neuartigen Waldschäden“, FA Kirchhain 1984. (Foto: Firma Heitkamp)

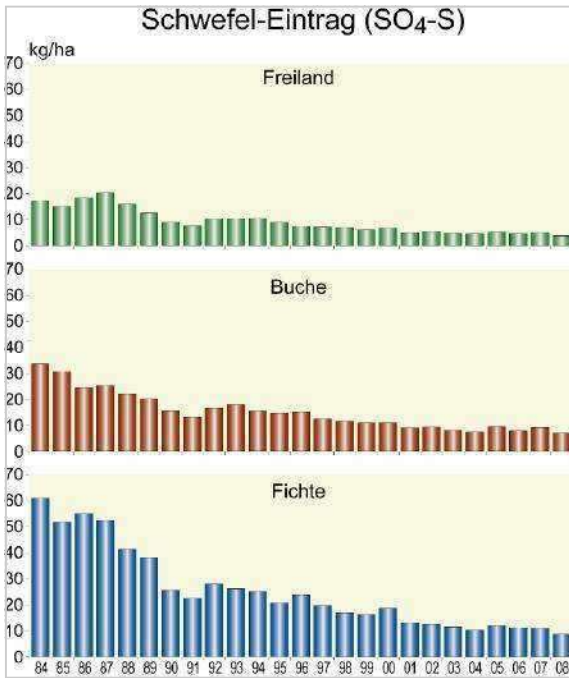


Abbildung 258: Schwefeleinträge

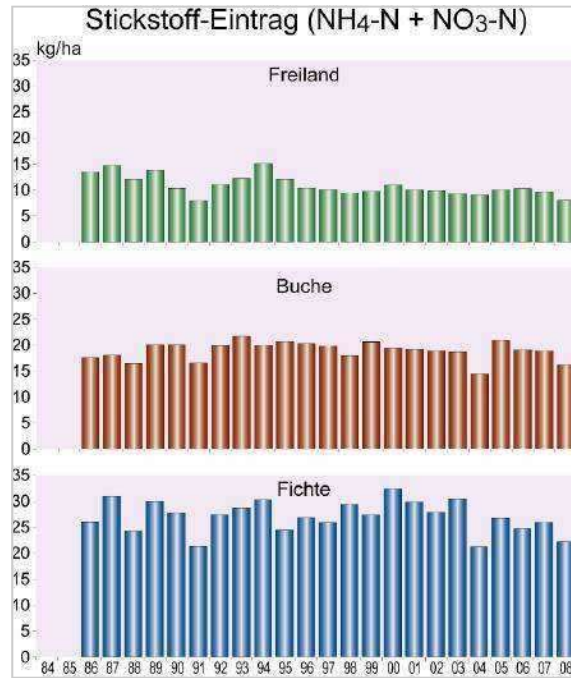
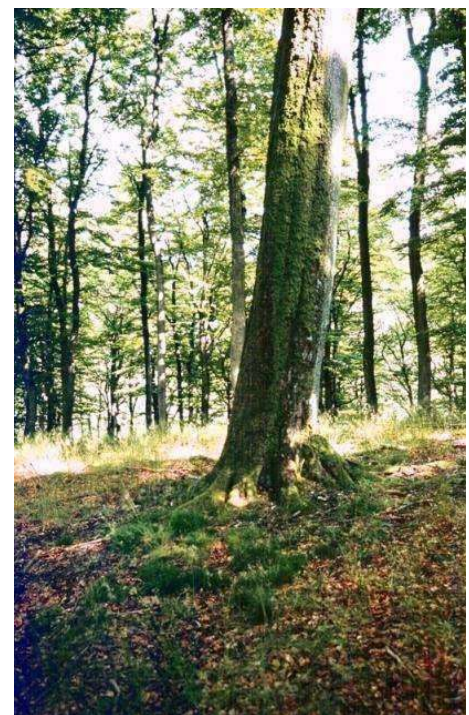


Abbildung 259: Stickstoffeinträge

In den 60er und 70er Jahren hatte die Buche seltener und spärlicher fruktifiziert als zwischen 1945 und 1960. Von 1961 bis 1981 fand nur eine Vollmast neben drei Sprengmasten statt. Der „klassische“ Turnus von rund 6 (4 bis 8) Jahren (1850-1950) für eine Vollmast schien beendet, seltenere Sprengmasten waren die Regel. Man sprach von der „Verjüngungsmüdigkeit“ der Buche. Dort, wo sich in geringem Maße Buchenverjüngung zeigte, fiel sie auch noch dem Wildverbiss zum Opfer. Die alten Buchenbestände vergrasten.



linkes Bild: Stammablauf- und Kronentraufbereich einer Altbuche, FA Kirchhain 1983, Löß auf Basalt mit Basaltgrus im Oberboden, pH (KCl) 2,6 , in der Vegetation pH (KCl) 3,5 - 3,8.

rechtes Bild: Stammablauf einer Altbuche mit Säurezeigern (Gräser, dunkelgrün um den Stammfuß) im Waldmeister-Buchenwald; FA Kirchhain 1983; Boden: Basaltverwitterung , Basaltblockschutt, kaum Löss.

(Fotos: Volker Grundmann)



Stark vergrastetes Buchenaltholz (Hintergrund) mit „Säurewüste“ im Kronentrauf einer Altbuche; Löss auf Basalt mit Basaltgras bis in den Oberboden; FA Kirchhain 1983. (Foto: Volker Grundmann)

Aus bodenchemischen Untersuchungen wurde die Pufferfähigkeit der Böden gegen Säureinträge ermittelt. Vor allem auf den mittel und schwach nährstoffversorgten Böden wurden stark versauerte Oberböden festgestellt. Diese Erkenntnisse führten zu einem umfangreichen Programm zur Bodenschutzkalkung, das bis heute andauert.

Die Erfolge der Kalkungsmaßnahmen ab 1983 wurden zeitverzögert meist zirka drei Jahre nach der Kalkung auch waldbaulich sichtbar: Konnten sich vorher Baumkeimlinge in den sauren Oberböden kaum etablieren, lief vor allem die Buchenverjüngung auch aus den Sprengmasten heraus jetzt deutlich besser. Ein Übriges tat die verstärkte Bejagung der Schalenwildbestände.

Nach der starken Reduktion der Schwefeleinträge in den Wald in den 80er Jahren und bei gleich bleibenden Stickstoffeinträgen begann 1989 eine Serie von Halb- und Vollmasten der Buche in bis dahin unvorstellbarem Maße. Die Kombination aus der nachlassenden Säurebelastung und der Kompensationskalkung einerseits sowie dem Übermaß an Stickstoff und häufigeren wärmeren Sommern als Auslöser zur Bildung von Blütenknospen andererseits führte zu dieser Entwicklung.

Die jährliche Erhebung des Waldzustands in Hessen lieferte die Daten zur Fruktifikation der Buchen. Ab 1989 fand danach durchschnittlich in fast zweijährigem Turnus eine Vollmast statt (vgl. Abbildung 260). Die Buchen-Naturverjüngung „explodierte“. Die zahlreichen, bis dahin stark vergrasteten Buchen-Altbestände (siehe Foto oben), in die man Jahre vorher aus Verzweiflung Grubber, Waldeggen und gar Planiertrauben gegen den Grasfilz und zur Vermischung bzw. Beseitigung des sauren Oberbodens geschickt hatte, produzierten endlich ihren Nachwuchs ohne weitere Hilfe.

*Buchen-Naturverjüngung aus den 90er Jahren.
(Foto: Volker Grundmann)*

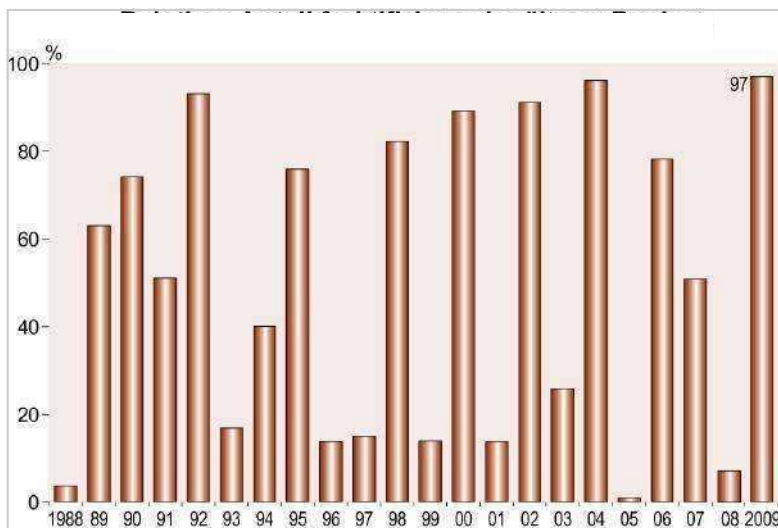


Abbildung 260: Relativer Anteil fruktifizierender älterer Buchen.

Die Streu in Buchenbeständen enthielt in Mastjahren die doppelte Menge an Nährstoffen wie in Nichtmastjahren, große Teile davon in den Bucheckern und deren leeren Kapseln. Das bedeutet, dass der Nährstoffbedarf in Mastjahren etwa doppelt so hoch ist, wie in Normaljahren. Ob und auf welchen Standorten die Buche das auf Dauer leisten kann, bleibt abzuwarten. Zuwachsrückgänge sind aus früheren Mastjahren bekannt.

Die Häufigkeit von Mastjahren wechselte in den letzten beiden Jahrhunderten stark. Die folgende Abbildung 261 zeigt für die Zeit von 1840 bis 1987 für den Bereich Deutschlands bedeutende Mastjahre. Die Daten stammen aus einer umfangreichen Literaturstudie der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt in Göttingen (Paar et al., 2011). Wenn mehr als 50 % der einbezogenen Autoren für ein Jahr von Voll- oder Halbmasten berichteten, wurde das Jahr in die Grafik aufgenommen. Die Intervalle zwischen zwei Mastjahren schwanken zwischen zwei und zehn Jahren, wobei regional durchaus noch größere Spannen aufgetreten sein dürften. Eine Häufung, wie sie seit 1989 auf den Flächen des hessischen Waldschadensrasters zu beobachten ist, hat es seit 1840 noch nicht gegeben.

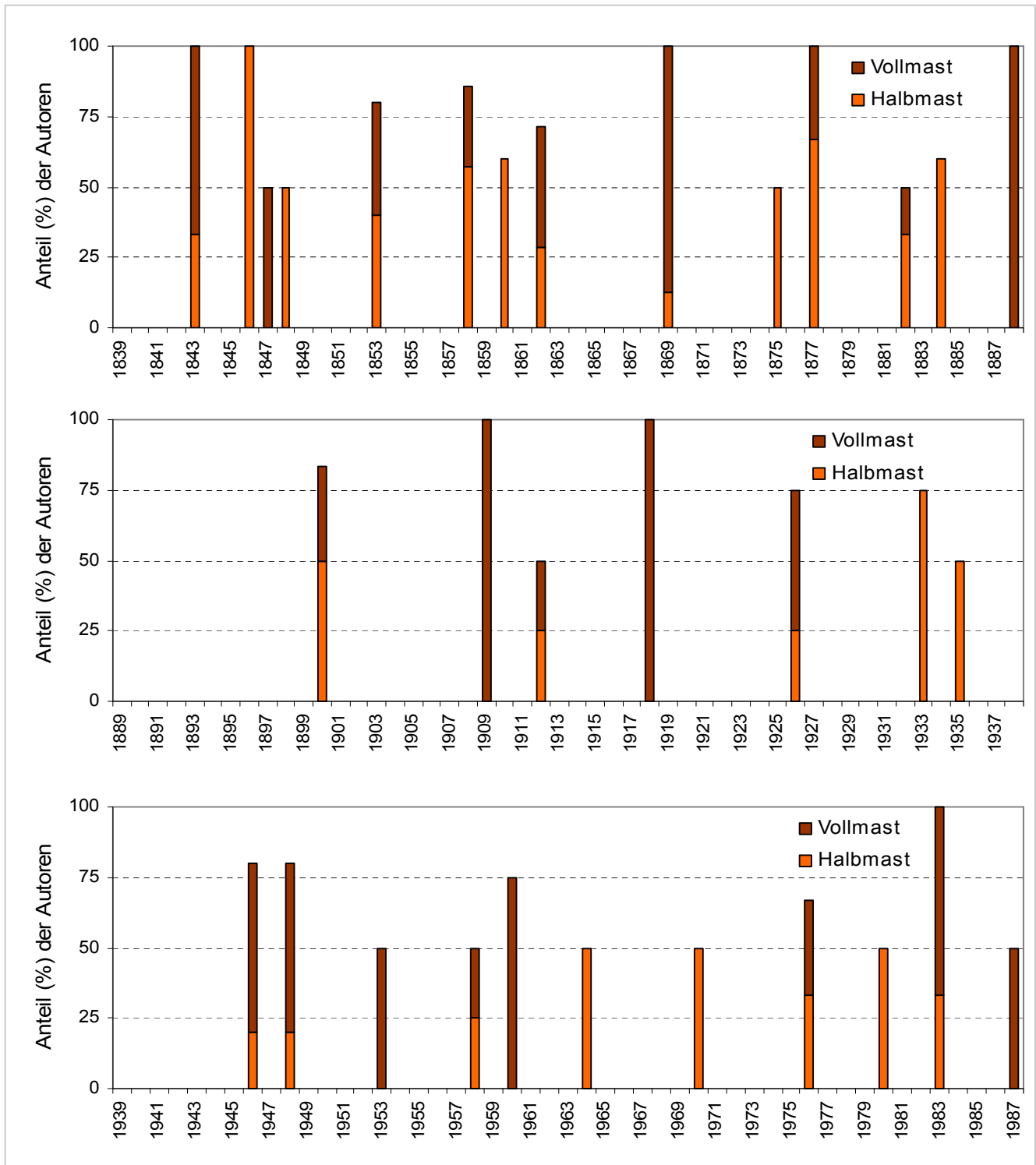


Abbildung 261: Jahre in denen mindestens 50% der Autoren eine Halb- und Vollmast angegeben haben. (Quelle: U. Paar et al. NW-FVA 2011)

Insgesamt ist festzustellen, dass zwar der Begriff „Waldsterben“ das Geschehen aus heutiger Sicht überzeichnete, die „Waldschadenskampagne“ zur Luftreinhaltung aber äußerst erfolgreich war und vor allem in Bezug auf die Stickstoffeinträge noch nicht zu Ende sein kann.

Die Schäden im Rhein-Main-Gebiet

Der Wald des Rhein-Main-Gebietes ist besonders durch Grundwasserabsenkungen und den Maikäfer-Engerling-Wurzelfraß belastet.

Die Klimaerwärmung bringt weitere Probleme.

Die Waldbestände im Rhein-Main-Gebiet sind besonderen Belastungen ausgesetzt. Auf zwei davon soll hier hingewiesen werden.

Die Grundwasserabsenkung

Die zu große Grundwasserabsenkung früherer Jahre im Hessischen Ried bringt die Ziele der Walderhaltung und den Schutz neu bebauter ehemals zu nasser Grundstücke miteinander in Konflikt.

Das Hessische Ried ist einer der großen Trink- und Brauchwasserspender für den Ballungsraum Frankfurt. Die Grundwasserentnahmen waren lange Zeit höher als die Grundwasserneubildung. Dies führte zu großflächigen Absenkungen des Grundwasserspiegels. Die Folgen für den Wald waren Zuwachsrückgang und Absterbeerscheinungen in den betroffenen Gebieten. Die Folgen für die Siedlungen waren die Bebaubarkeit früher unbebaubarer nasser Böden.

Eichen und Kiefern, die Hauptbaumarten in diesem warm-trockenen Gebiet, leiden stark unter der Situation. Die Wurzeln der (älteren) Bäume konnten dem rasch absinkenden Grundwasser nicht folgen, sie waren auf das spärliche Niederschlagswasser angewiesen. Vor allem die älteren Bäume litten stark, ließen Äste absterben und reduzierten zur Drosselung des Wasserverbrauchs ihre Krone bzw. starben ganz ab.

Zur Dokumentation dieser Entwicklung wurden Trockenastansprachen mit nachstehender Skala (Totholzklassen) auf den Eichen-Weiserflächen an über 1.000 Eichen im Jägersburger Wald in verschiedenen Jahren durchgeführt:

- 0 gesunde Bäume
- 1 Feinreisig und schwächere Äste im äußeren Kronenbereich abgestorben
- 2 Feinreisig und schwächere Äste im gesamten Kronenbereich abgestorben
- 3 größere Teile der Krone abgestorben (schwächere und stärkere Äste)
- 4 nur noch wenige lebende Äste, totale Zopftrocknis (oberer Kronenbereich)
- 5 abgestorbene Bäume

Die Aststärken wurden zur Einschätzung vom Boden aus eingeteilt in:

Feinreisig (bis Fingerstärke),
schwächere Äste (finger- bis armdick)
und *stärkere Äste* (über armdick).

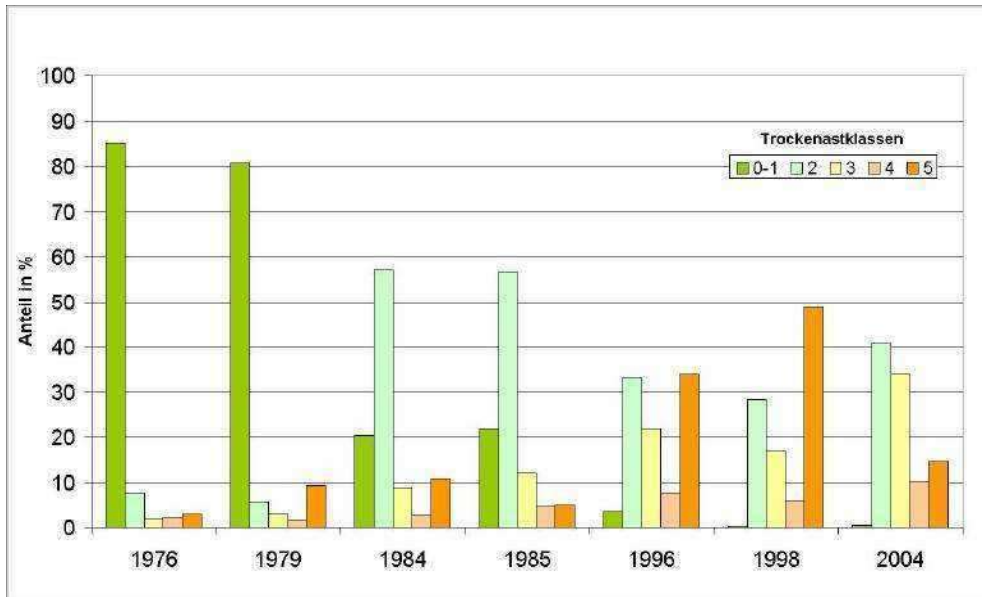


Abbildung 262: Trockenastansprache Ried, Lampertheim - Jägersburger Wald.

Im Jahr 2004 scheint eine graduelle Verbesserung stattgefunden zu haben. Dieser scheinbare Effekt in der %-Skala liegt an dem Verschwinden abgestorbener Eichen (Trockenastklasse 5) durch Umfallen, Holzverwertung oder Beseitigung zur Verkehrssicherung. Eine Verbesserung ist nicht eingetreten.

In den warmen Jahren der vergangenen zwei Jahrzehnte vermehrten sich die Insekten-Fraßgesellschaften an Eiche, aber auch an Kiefer häufiger und belasteten den Wald zusätzlich. Die Kiefer wird außerdem von dem Wasser saugenden Parasiten Mistel in nie da gewesenem Umfang besiedelt. In ganzen Beständen sind die Kiefernkronen hauptsächlich durch die Misteln grün und kaum noch durch ihre Nadeln.

Mithilfe der Forsteinrichtungs- und der Betriebsvollzugsdaten sowie anhand von Weiserflächen konnte der Schaden an den betroffenen Beständen verdeutlicht werden.

Nachdem die schädlichen Wirkungen auf den Wald gesellschaftlich anerkannt waren, wurden sanierende Maßnahmen konzipiert und ihre Umsetzung begonnen. Sie finden dort ihre Grenze, wo in die Keller der nunmehr bebauten ehemaligen Feuchtgebiete durch die Grundwasseranhebung in besonders regenreichen Perioden Wasser eintritt. Ein kompliziertes Grundwasserregime aus Anhebung, Anreicherung und Nutzung ist so erforderlich.

Die folgende Abbildung 263 zeigt an einem Einzelbeispiel die Problematik.



Abbildung 263: Grundwasserganglinie der Station Gross-Rohrheim.

Die Maikäfer-Engerlings-Problematik

Der Engerlingsfraß an den Baumwurzeln gefährdet als ein wesentlicher Faktor die Existenz des Waldes in Teilen Südhessens.

Die Massenvermehrung des Maikäfers ist vermutlich auch auf die vom Menschen erzeugten Veränderungen seiner Umwelt zurückzuführen.

Seine natürlichen Gegenspieler haben sich wider Erwarten (noch) nicht eingestellt.

Die Eigenschaft des Maikäfers als Sympathieträger erschwert seine Bekämpfung, die bei den „Ekelraupen“ des Schwammspinners fast problemlos war.

Das Rhein-Main-Gebiet ist aufgrund seines warmen Klimas und der leichten Böden typisch für Maikäfer-Massenvermehrungen. Der Maikäfer hat einen Generationszyklus von 4, in sehr warmen Gebieten auch von 3 Jahren. Außerdem neigt er zu langfristigen Massenvermehrungen, die ohne Bekämpfung Jahrzehnte andauern können. Zuletzt fand das in den 40-er und 50-er Jahren in Südhessen statt.

Seit Anfang der 80er Jahre wächst das Gebiet mit einer erneuten Massenvermehrung in der Rhein-Main-Region stetig an. Zunächst war eine Waldfläche von ca. 300 Hektar betroffen, für die eine Bekämpfung angesetzt war, aber dann aus Rücksicht auf die Bevölkerung (Maikäfer sind Sympathieträger) durch den Ministerpräsidenten abgesetzt wurde. Die heutige, mit Engerlingen verseuchte Fläche hat in Hessen, Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz zusammen die Größenordnung von 10.000 Hektar.

Die Engerlinge fressen die Wurzeln der jungen und jüngeren Bäume ab (bis 40-jährige Buchen sind dadurch schon abgestorben), so dass jede Nachpflanzung auf stark besiedelten Böden vergeblich ist. Die natürlichen Gegenspieler, z. B. Pilze und Mikroben, die zu einem Zusammenbruch der Population führen könnten, haben sich bisher noch nicht eingefunden. Möglicherweise leiden sie unter den durch die Grundwasserentnahme für sie zu trockenen Böden oder die Engerlinge werden im winterlich nicht mehr hoch anstehenden Grundwasser für einen Befall nicht mehr ausreichend geschwächt.

Für 2010 war eine Bekämpfung auf Teilflächen mit heute zugelassenen Mitteln vorgesehen.

Inzwischen hat sich im Raum Hanau ein neuer, die Landesgrenzen überschreitender Maikäfer-Stamm etabliert.

Andere Massenvermehrungen von Insekten im Rhein-Main-Gebiet waren oder sind die des Schwammspinners in den 80-er Jahren, die des Eichenprozessionsspinners in warmen Jahren oder periodisch die der so genannten Eichen-Fraßgesellschaft (Grüner Eichenwickler, Eichenspinner, Großer und Kleiner Frostspanner, u.v.a.).



Maikäferlarve (Foto: Rüdiger Kamiski / Piclease)

Fachbegriffe

AK_e : effektive Austauschkapazität der austauschbaren Kationen (positiv geladene Ionen) bei aktuellem Boden-pH-Wert; Wert bedeutsam für die Nährstoffversorgung.

Altersklasse (Akl) : Spanne von 20 Jahren, die bei Zusammenfassung von Zustandsdaten aus Gründen der Übersicht gebildet wird. Die Altersklasse ist kein Merkmal des Bestandes und kein Entscheidungsgrund für die Bestandesgestaltung, wird auch bei der Beschreibung des einzelnen Bestandes nicht genannt.

Austauschkapazität : Fähigkeit des Bodens zum Austausch von Ionen (siehe dort). Dieser Wechsel geschieht zwischen Flüssigkeiten und den Oberflächen fein verteilter Ton- und/oder Humusbestandteilen (Komplexe). Für die Nährstoffversorgung von Pflanzen ist der Austausch positiv geladener Ionen (Kationen) bedeutungsvoll. Die Messeinheit ist „mval/kg“.

Baumbestandsfläche : Die von Bäumen bestockte Fläche einschließlich kurzfristig entstandener und für die Wiederbestockung vorgesehener Flächen. Siehe auch „Nebenflächen“.

Bestand : Baumkollektiv, das sich von der Nachbarschaft wesentlich unterscheidet und eine sinnvolle Einheit der Beschreibung bildet. Abgrenzungsgründe können u. a. Verschiedenheiten der Baumartenzusammensetzung, der Vertikalstruktur, des Alters und des Standorts sein.

Bestandesschichten :

Oberschicht: Überhälter oder Oberstand aus dem Vorgängerbestand oder Vorwald

Hauptschicht: Haupt- und Zwischenschicht (Hauptkronendach)

Unterschicht: unter 1/2 der Oberhöhe und über 7 cm BHD oder Unterstand mit dienender Funktion

Verjüngungsschicht: Verjüngung über 30 cm Höhe (Folgegeneration) oder Ansamung, Verjüngung unter Schirm bis 7 cm BHD.

B° : Bestockungsgrad (siehe dort).

Bestockungsgrad : Kennzahl (als Faktor), die angibt, in welchem Verhältnis der tatsächliche Vorrat (siehe dort) eines Bestandes zum Ertragstafelvorrat eines vollbestockten (siehe dort) Bestandes steht. Der Bestockungsgrad wird in der Regel in Zehnteln angegeben, z. B. 0,8 (entspricht 80 % des vollbestockten Zustandes).

BHD : So genannter Brusthöhendurchmesser, Durchmesser eines Stammes in 1,3 m über dem Boden.

Bonität / Höhenbonität : Baumartentypische Stufe der Wüchsigkeit, bemessen nach der im jeweiligen Bestandesalter erreichten mittleren Baumhöhe.

Derbholz : oberirdische Holzmasse von Bäumen mit einem Mindestdurchmesser von 7 cm.

Efm : Erntefestmeter; entspricht einem m³ Holzmasse in oder ohne Rinde (i. R. / o. R.) nach Abzug der Ernteverluste (meist 20 %) ; Einheit zur Bestimmung des Holzverkaufsmaßes.

eutroph : qualitativ nährstoffreich.

Feuchtigkeitsindex : Kenngröße für die Klimakomponente des Wasserhaushalts:

mittlerer Niederschlag in den Monaten Mai bis September / (mittlere örtliche Temperatur in den Monaten Mai bis September + 10)

Flächenschutzkarte : 1971 erstmals herausgegebenes und bis 2004 regelmäßig erneuertes hessisches Kartenwerk im Maßstab 1:50.000 samt zugehörigem Datenbestand, das die Flächenbindungen (Schutz- und Erholungswirkungen) der Landschaft zusammenfassend darstellt.

Danach abgelöst durch digital über Internet bereitgestellte Fachinformationen der einzelnen Fachbehörden, keine Gesamtdarstellung mehr in einem Werk.

Forsteinrichtung (FE) : Forsteinrichtung umfasst die mittel- und langfristige Planung im Forstbetrieb. Sie ist das Mittel um nachhaltige und planmäßige Bewirtschaftung des Waldes im Sinne der Grundpflichten¹ der Waldbesitzer zu gewährleisten. Auf der Grundlage der Wirtschaftsziele und ihrer vom Waldbesitzer gewünschten Rangordnung, einer Erfassung des Waldzustandes, einer Analyse des abgelaufenen Planungszeitraums und eines Konzepts der langfristigen Betriebsentwicklung sind für einen 10-jährigen Planungszeitraum die Maßnahmen festzulegen, die zur Erreichung der Ziele notwendig sind.

Fruktifikation : Ausbildung von Samen und Früchten der Bäume. Die Fruchtbildung kann von Jahr zu Jahr sehr unterschiedlich sein.

Geländewasserhaushalt : Die Boden- und Reliefkomponente des Wasserhaushalts, abhängig von Gründigkeit, Steingehalt, Bodenart, Humusgehalt, Lage im Gelände und ggf. wasserstauenden Schichten.

Grenzwirtschaftswald : siehe Wald außer regelmäßigem Betrieb (W.a.r.B.).

Hauptbaumart / führende Baumart des Bestandes : diejenige Baumart, die in einem Bestand (Beschreibungseinheit) die Waldentwicklung bestimmt; sie wird von der Forsteinrichtung an die erste Stelle gesetzt.

Hauptschicht / Hauptbestandesschicht : diejenige Schicht eines Bestandes, die sein Erscheinungsbild mehr als andere bestimmt. Siehe auch „Bestandesschichten“.

Hemerobie : hier: Nichtübereinstimmung mit Baumarten der heutigen potenziell natürlichen Waldgesellschaft (hpnV).

Herbstmast : Bezeichnung der Wildtierbiologie für den Aufbau der Fettdepots der Tiere im Herbst zum Überstehen der winterlichen Notzeiten.

Hessische Anweisung für Forsteinrichtungsarbeiten - HAFEA : überarbeitete Fassung vom 21. August 2002, Staatsanzeiger S. 3680; rechtlich verbindliche Festsetzung der Grundsätze für die Aufstellung von Betriebsplänen nach dem Hessischen Forstgesetz im Rang einer Rechtsverordnung.

Heutige potenziell natürliche Vegetation - hpnV : Vegetation, die sich auf den heutigen Standorten unter heutigen Bedingungen nach durchlaufen vorübergehender Entwicklungsstadien einstellen würde; jede Epoche hat ihre eigene potenzielle natürliche Vegetation.

Hiebssatz : in der Forsteinrichtung als Ergebnis des Planungsprozesses festgesetzter jährlicher Nutzungssatz.

Höhenbonität : siehe „Bonität“.

Ion : elektrisch geladenes Teilchen, bestehend aus einem oder mehreren Atomen, entstehend durch Trennung (Dissoziation) chemischer Verbindungen in positiv und negativ geladene Teile.

¹GRUNDPFLICHTEN : Der Waldbesitzer hat seinen Wald zugleich zum Wohle der Allgemeinheit nach forstlichen und landespflegerischen Grundsätzen nachhaltig, fachkundig und planmäßig zu bewirtschaften und dadurch Nutz-, Schutz- und Erholungswirkungen zu erhalten. (HAFEA, § 6 HeForstG).

Jungwuchs unter Schirm : Überschilderte Bestandesschicht, aus der der Folgebstand wesentlich entstehen soll; in der Regel die kommende Bestandesseneration.

Kation : positiv elektrisch geladenes Ion (siehe dort).

Klimafeuchte : Die Klimakomponente des Wasserhaushalts wird mit Hilfe der Klimafeuchte gekennzeichnet. Der Indikator dafür ist der mittlere Feuchtigkeitsindex für die Vegetationszeit, in den der mittlere Niederschlag und die mittlere Temperatur in Seehöhe im Mai bis September sowie eine rechnerische Konstante eingehen.

Mast : umfangreiche Fruchtbildung der Waldbäume; meist in zusammengesetzten Worten wie: **Mastjahr**, Buchen**mast**, Eichen**mast**; es wird unterschieden nach **Vollmast** (fast alle Bäume fruktifizieren), **Halbmast** (viele Bäume fruktifizieren), **Sprengmast** (einige Bäume fruktifizieren); die meisten Waldbaumarten fruktifizieren nicht jährlich; Begriff stammt aus der Zeit der Waldweide, als in „Mastjahren“ das Vieh zur Ernährung (Mast) in den Wald getrieben wurde, vor allem Schweine in die Buchen- und Eichenmast („Auf den Eichen wachsen die besten Schinken“).

mesotroph : qualitativ mittelmäßig nährstoffversorgt.

mittleres Stichjahr : Die Forsteinrichtungserneuerung der einzelnen Betriebe erfolgt im zehnjährigen Rhythmus; Im Datenjahrgang 2000 z. B. liegen theoretisch für den von Hessen-Forst betreuten Wald Betriebswerke aus den Jahren 1990 bis 2000 vor; aus verschiedenen Gründen (z. B. große Sturmereignisse mit Nacharbeiten) ist die Spanne in der Praxis etwas größer, so dass das rechnerisch mittlere Stichjahr nicht genau bei 1995, also der halben Periode liegt, sondern etwas darunter; Wenn also große Waldflächen mit unterschiedlichen Stichjahren verglichen werden sollen, ist das mittlere Stichjahr die Bezugsgröße.

Monokultur : Der Begriff „Monokultur“ kommt aus der Landwirtschaft und bedeutet, dass eine Pflanzenart als Reinbestand in vielen Generationen hintereinander immer wieder auf der gleichen Fläche angebaut wird (Beispiel: Baumwolle). Die meisten reinen Nadelbaumbestände würden noch nicht unter diese Definition fallen. Dagegen könnte man die bodensauren Buchenwälder als „natürliche Monokulturen“ bezeichnen. In der Forstwirtschaft spricht man deshalb korrekterweise von Reinbeständen. In der Landwirtschaft war die Dreifelderwirtschaft die Antwort auf die negativen Auswirkungen von Monokulturen.

Naturverjüngung : natürliche Ansamung aus Samen vorhandener Altbäume.

Nebenflächen : Flächen, die keine Baumbestandsflächen sind aber zum Betrieb gehören, wie Holzlagerplätze, breite Wege und Schneisen, Äsungsflächen usw.

Oberhöhe : Höhe des Mittelstammes einer nach Anzahl (z. B.: 100) oder Anteil (z. B.: 10 %) definierten Menge der am höchsten gewachsenen Bäume je Hektar.

Oberschicht : Oberstand oder Vorwald (Oberschicht bildende Pioniergehölze), Schicht oberhalb des Hauptbestandes (siehe dort); siehe auch „Bestandesschichten“.

Oberstand : Auch „Oberschicht“, Rest der vorangegangenen Baumgeneration, Überhälter.

oligotroph : qualitativ nährstoffarm.

pH-Wert : Maßeinheit für den „Säuregrad“ von Lösungen; die Messmethoden werden nach den verwendeten Vergleichsflüssigkeiten KCl, H₂O oder CaCl₂ unterschieden.

reduzierte Fläche : die auf Vollbestand nach Ertragstafel umgerechnete Fläche eines lückigen Bestandes.

subatlantische Klimatönung : günstige Klimakomponente des Wasserhaushalts mit einem Feuchtigkeitsindex (siehe dort) von mindestens 14.

subkontinentale Klimatönung : weniger günstige Klimakomponente des Wasserhaushalts mit einem Feuchtigkeitsindex (siehe dort) unterhalb von 14.

Teilfläche : Der einer Baumart einer Schicht zugeordnete Teil der Fläche des Bestandes. In Mischbeständen werden die Teilflächen entweder entsprechend den Proportionen der Vollbestands-Teilflächen (siehe dort) oder nach geschätzten Anteilen der miteinander gemischten Baumarten bestimmt.

Trophie : Nährstoffangebot nach Art und Mannigfaltigkeit (qualitativ).

Unterschicht / Unterstand : Bestandesschicht unter 1/2 der Oberhöhe (= mittlere Höhe der 100 stärksten Bäume der Hauptschicht) und in Derbholzdimension (> 7 cm Stammdurchmesser in 1,3 m über dem Boden); siehe auch „Bestandesschichten“

Verjüngungsschicht : siehe „Jungwuchs unter Schirm“; siehe auch „Bestandesschichten“

Vollbestands -Teilfläche : Derbholzmasse einer Baumart, dividiert durch die Normalmenge nach der Ertragstafel.

vollbestockt : ist ein Bestand, wenn er gemessen an den entsprechenden Ertragstafelwerten 100 % der erforderlichen Kennwertgrößen erreicht; schlicht ausgedrückt: Wenn er lückenlos ist.

volle Fläche : Gesamtfläche eines Bestandes oder einer Schicht einschließlich der Lücken.

Vfm : Vorratsfestmeter; 1 Vorratsfestmeter entspricht einem m³ Holzmasse mit Rinde; Einheit zur Bestimmung des Vorrats (siehe dort).

Vorrat : Menge an Derbholz (siehe dort) lebender Bäume auf einer definierten Fläche, gemessen in Vorratsfestmetern (Vfm, siehe dort).

Wasserkapazität : Maß für die Fähigkeit eines Bodens zur Speicherung von Wasser.

Wuchszone : Höhenstufe zur Kennzeichnung der klimatischen Wärmekomponente.

Zuwachs : Menge an Derbholz in Vfm (siehe dort), die auf einer bestimmten Fläche in einer bestimmten Zeit von den Bäumen neu produziert wird, z. B. : 1-jähriger Zuwachs je Hektar.

Karten

4 Standardisierte Abbildungen

Hessische Wuchsgebiete und -bezirke (WBZ) 12

5 Funktionen

Flächenschutzkarte Hessen, Ausschnitt 17

WBZ-Karte „Belegungsgrad und Überlagerungsdichte aller Waldfunktionen“ 20

7 WBZ-Karten „Waldfunktionen“ ab 21

Waldverteilung und Besitzarten 25

6 Standortverhältnisse

Beispiel einer Standortstypenkarte 39

Karte der Wuchszonen nach Knapp 43

6 WBZ-Karten „Anteile von Standorten mit Geländewasserhaushalt ...“ ab 58

Wasserbedarf Fichte - Risikoabschätzung, Klimatische Wasserbilanz 66

Beispiel einer Risikokarte auf Basis aller Standortmerkmale 67

7 Wald als Lebensraum

Anteil funktionsgerechter Wald- und Gewässerränder in den Wuchsbezirken 73

Naturwaldreservate in Hessen 78

Natura 2000 Gebiete in Hessen 86

FFH- und Vogelschutzgebiete in Hessen 87

8 Wald außer regelmäßigem Betrieb

Die Verteilung von Wald außer regelmäßigem Betrieb (W.a.r.B.) in Hessen 94

W.a.r.B.-Anteile in den Wuchsbezirken 95

11 Die Baumarten im einzelnen

26 WBZ-Karten „Verbreitung der Baumarten nach Wuchsbezirken“
in alphabetischer Reihenfolge der Baumartennamen ab 137

12 Wild und Wald

Schältschadensprozent an Buchen 2009 und Trend von 1994 bis 2009 198

Schältschadensprozent an Fichten 2009 und Trend von 1994 bis 2009 199



Anhang

Zu: Standortverhältnisse

Einfluss des Geländewasserhaushalts auf das Wachstum der Hauptbaumarten

Zuordnung des Geländewasserhaushaltes bei den terrestrischen und den hydromorphen Böden:

Die Rahmenwerte der Boden- und Reliefmerkmale ($nWSK_{\text{Relief}}$) für die terrestrischen Böden sind in mm/10 dm:

trocken < 25

mäßig trocken 26 - 60

mäßig frisch 61 - 90

frisch 91 - 150

betont frisch > 150 mm

Die Bodentypen der hydromorphen Böden werden in folgender Weise zugeordnet:

feucht (Gleye)

wechselfeucht (Pseudogleye mit langer Nassphase)

sickerfeucht (wasserzügige Blockhänge)

nass (Nass-, Anmoor- und Stagnogleye usw.)

	Trophie		
	eu-	meso-	oligo-
nass	1,5	2,0	-
feucht	0,5	1,0	-
b. frisch	0,3	1,0	-
frisch	0,9	1,1	-
m. frisch	1,9	1,8	2,6
m. trock.	2,7	2,8	3,1
trocken	3,5	3,8	4,0
wechself.			
sickerf.	1,0	1,0	2,5
	1,4	2,1	-

	Trophie		
	eu-	meso-	oligo-
nass	-	-	-
feucht	0,8	1,2	-
b. frisch	0,5	0,8	-
frisch	1,0	1,3	2,7
m. frisch	1,6	1,9	3,0
m. trock.	2,9	3,0	4,0
trocken	4,5	4,7	5,0
wechself.			
sickerf.	1,2	1,4	-
	1,2	1,5	-

	Trophie		
	eu-	meso-	oligo-
nass	1,0	1,5	-
feucht	1,1	1,1	-
b. frisch	1,1	1,2	-
frisch	1,3	1,4	-
m. frisch	1,6	2,0	-
m. trock.	2,0	2,0	-
trocken	< 2,0	< 2,0	-
wechself.			
sickerf.	1,1	1,1	-
	1,4	1,4	-

	Trophie		
	eu-	meso-	oligo-
nass	-	-	-
feucht	1,0	1,4	-
b. frisch	1,0	1,0	-
frisch	0,9	1,1	-
m. frisch	1,7	1,6	-
m. trock.	3,0	2,9	-
trocken	4,0	4,5	-
wechself.			
sickerf.	2,0	2,0	-
	1,7	2,0	-

	Trophie		
	eu-	meso-	oligo-
nass	1,4	1,7	-
feucht	1,5	1,6	-
b. frisch	1,3	1,8	-
frisch	1,7	2,2	-
m. frisch	2,1	2,7	-
m. trock.	-	-	-
trocken	-	-	-
wechself.			
sickerf.	1,5	1,8	-
	-	-	-

	Trophie		
	eu-	meso-	oligo-
nass	-	2,4	3,9
feucht	0,5	0,6	1,5
b. frisch	0,5	0,5	1,0
frisch	1,0	1,0	1,3
m. frisch	1,4	1,5	1,7
m. trock.	2,3	2,1	2,6
trocken	-	3,8	-
wechself.			
sickerf.	0,7	1,3	1,5
	1,5	0,8	-

	Trophie		
	eu-	meso-	oligo-
nass	-	-	-
feucht	-	-	-
b. frisch	1,4	1,3	-
frisch	1,6	1,6	1,8
m. frisch	2,1	1,9	2,3
m. trock.	2,3	2,6	-
trocken	-	-	-
wechself.			
sickerf.	1,3	1,9	-
	-	-	-

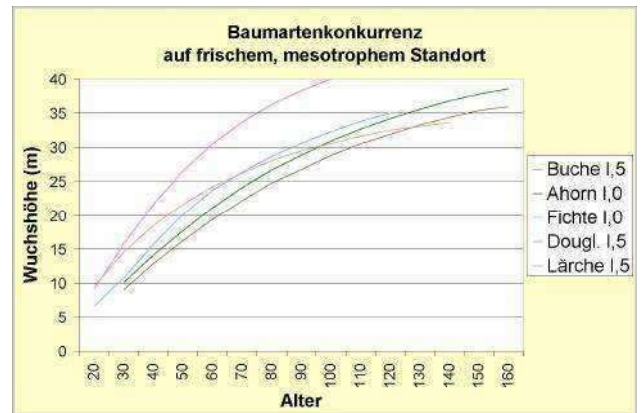
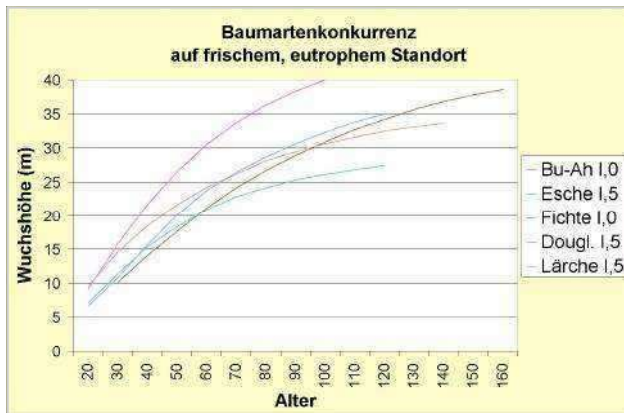
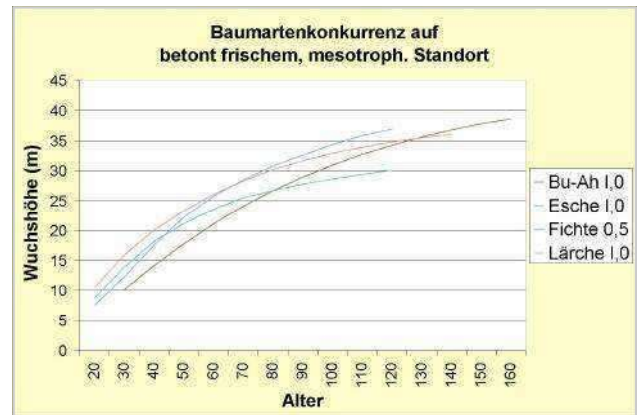
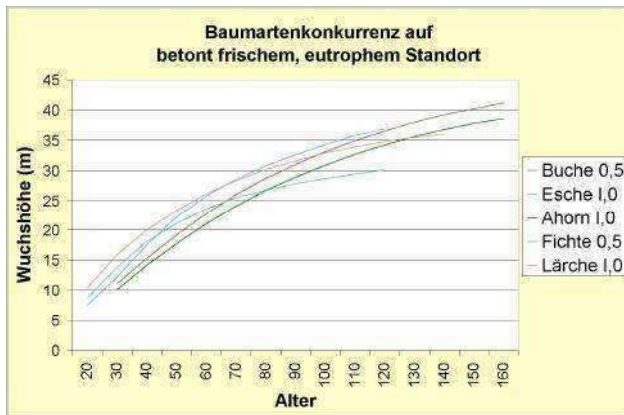
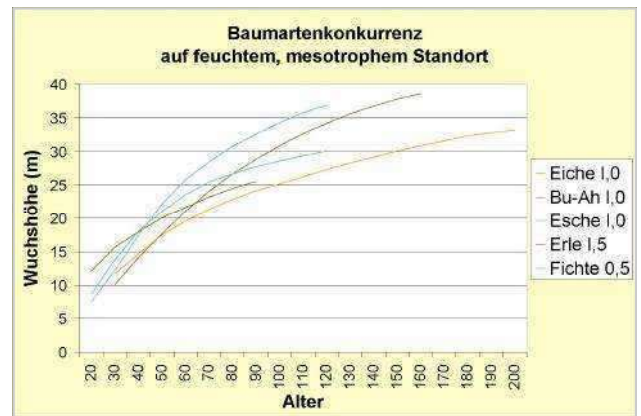
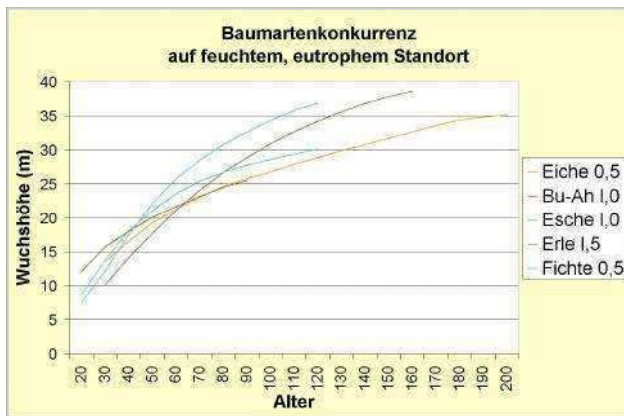
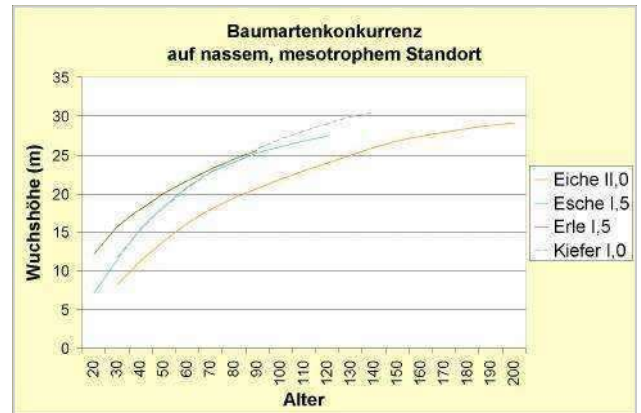
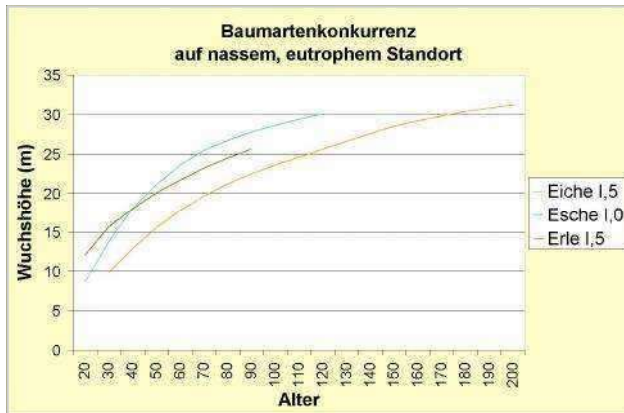
	Trophie		
	eu-	meso-	oligo-
nass	-	1,0	1,5
feucht	0,6	0,6	-
b. frisch	0,6	0,6	1,0
frisch	1,0	0,9	1,2
m. frisch	1,8	1,3	1,5
m. trock.	2,8	2,5	1,9
trocken	3,0	4,5	4,5
wechself.			
sickerf.	0,7	0,9	1,2
	1,5	2,0	-

	Trophie		
	eu-	meso-	oligo-
nass	-	-	-
feucht	1,2	1,5	-
b. frisch	1,1	1,2	-
frisch	1,4	1,5	-
m. frisch	1,8	1,6	-
m. trock.	2,6	2,7	-
trocken	-	-	-
wechself.			
sickerf.	1,4	1,7	-
	-	-	-

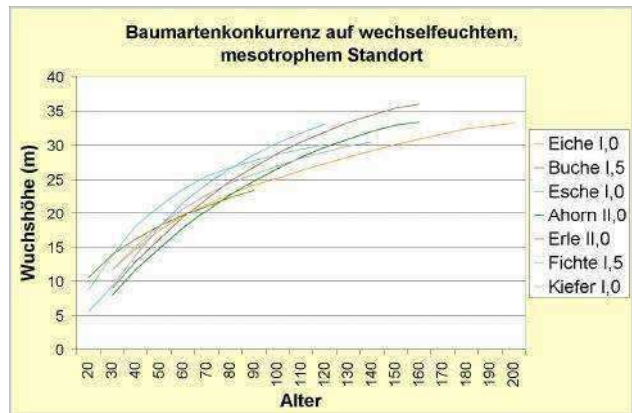
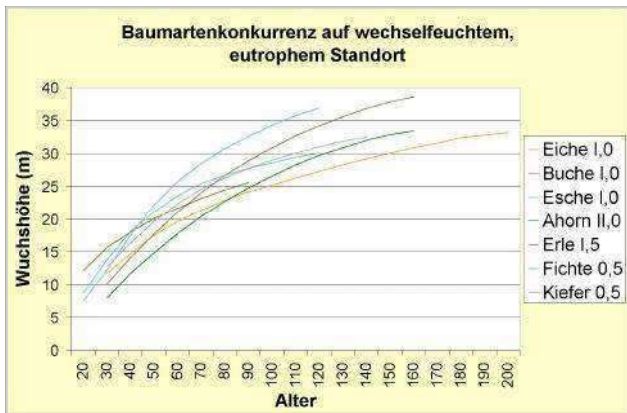
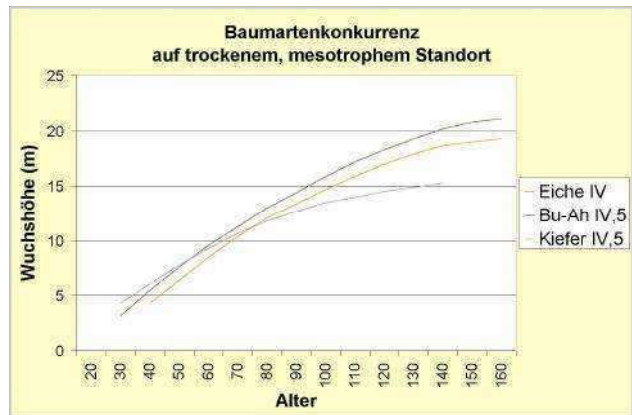
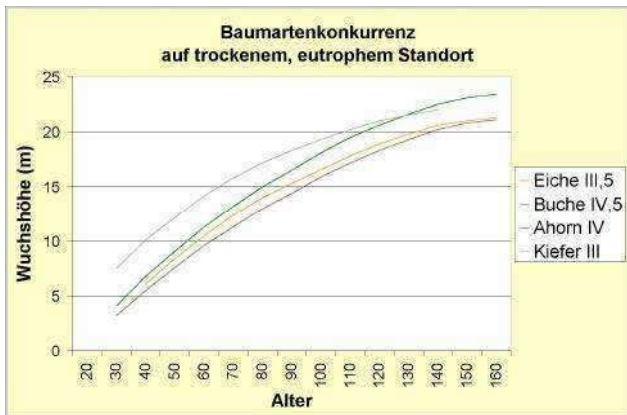
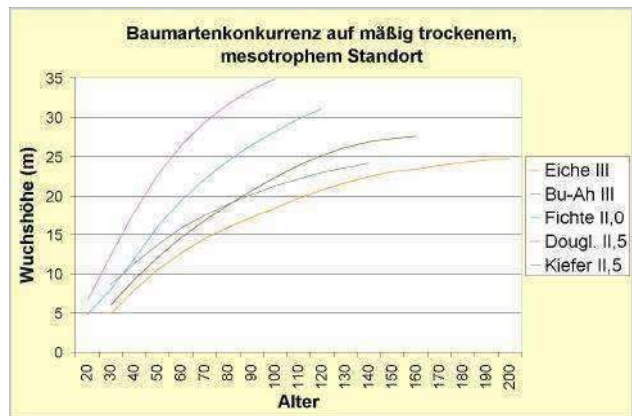
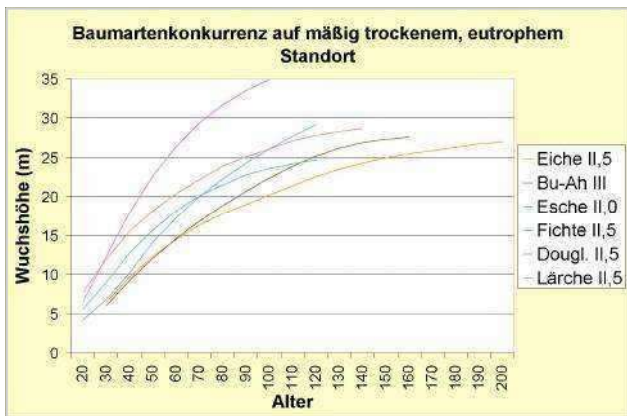
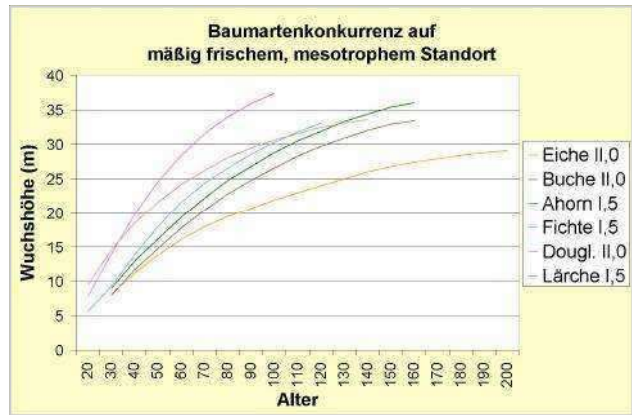
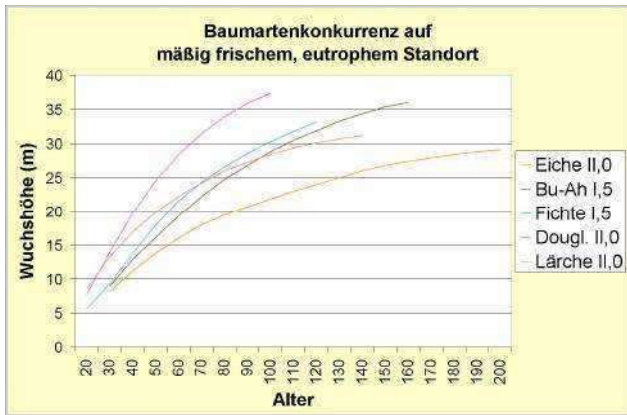
	Trophie		
	eu-	meso-	oligo-
nass	-	1,5	1,7
feucht	1,0	1,2	-
b. frisch	1,2	1,2	-
frisch	1,2	1,3	-
m. frisch	1,1	1,5	-
m. trock.	1,4	1,7	1,6
trocken	-	2,0	-
wechself.			
sickerf.	1,0	1,2	1,7
	-	2,0	-

Die Konkurrenzfähigkeit der Baumarten bei unterschiedlichen Standortsbedingungen.

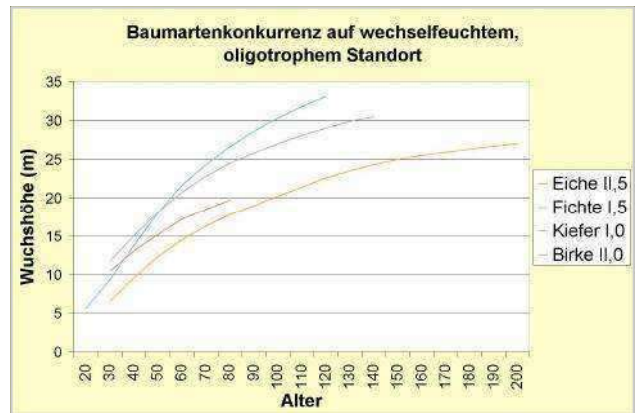
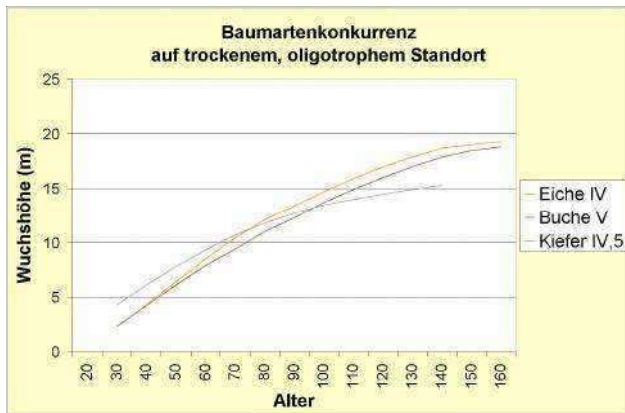
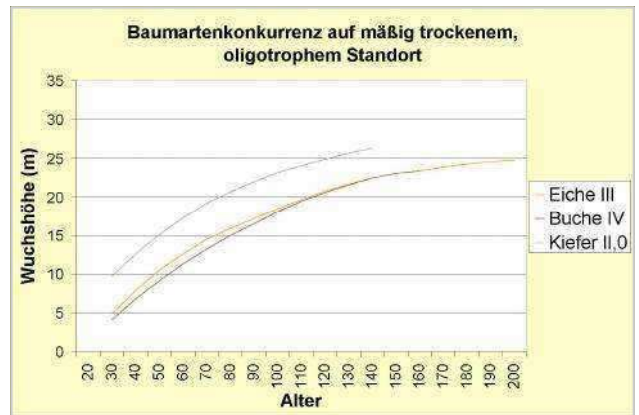
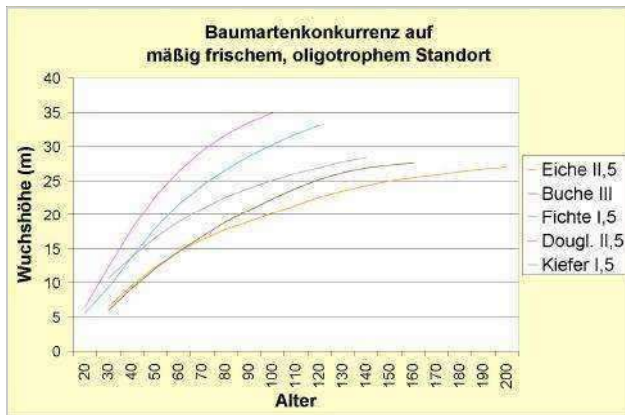
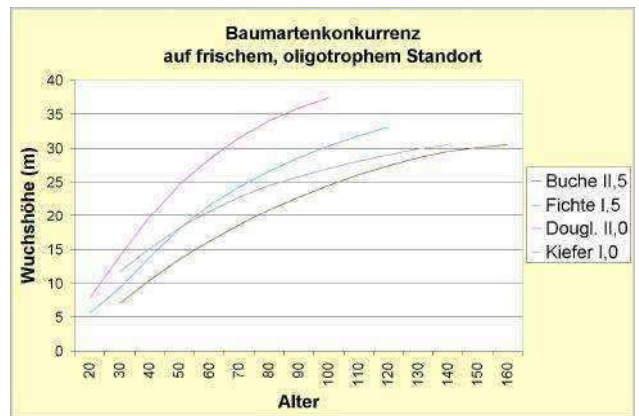
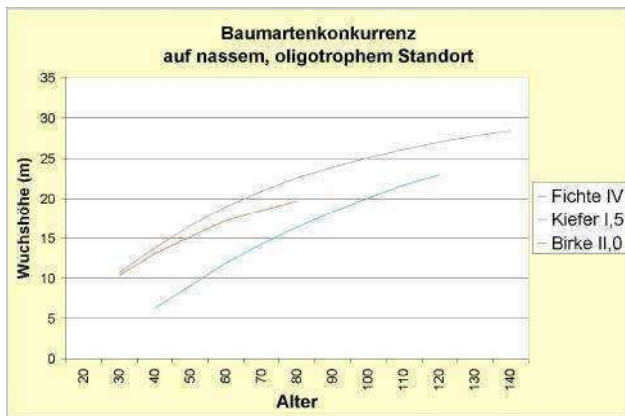
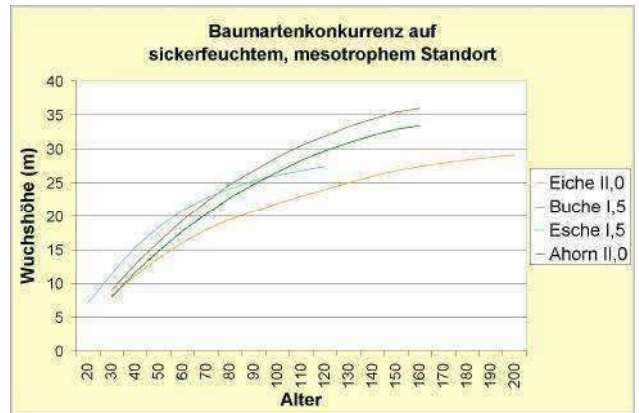
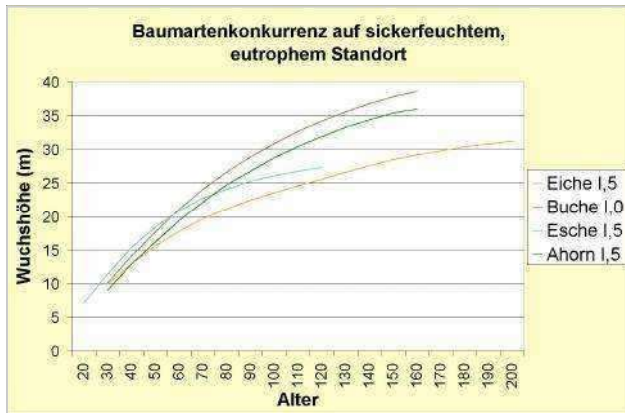
Höhenbonitäten der wichtigsten Baumarten tabellarisch im Anklang an die Ökogramme nach ELLENBERG.



Höhenbonitäten konkurrierender Baumarten auf allen in Hessen vorkommenden Standorten unterschiedlicher Trophie- und Geländewasserhaushaltsstufen.



Höhenbonitäten konkurrierender Baumarten auf allen in Hessen vorkommenden Standorten unterschiedlicher Trophie- und Geländewasserhaushaltsstufen.

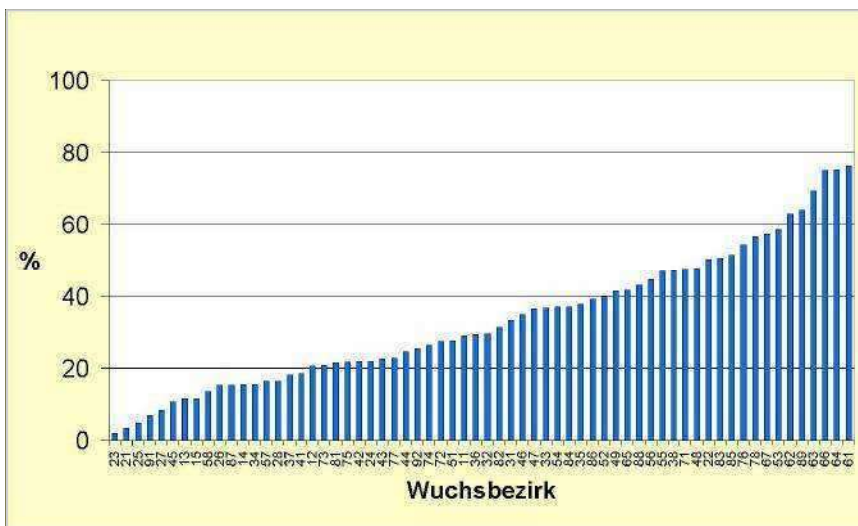


Höhenbonitäten konkurrierender Baumarten auf allen in Hessen vorkommenden Standorten unterschiedlicher Trophie- und Geländewasserhaushaltsstufen.

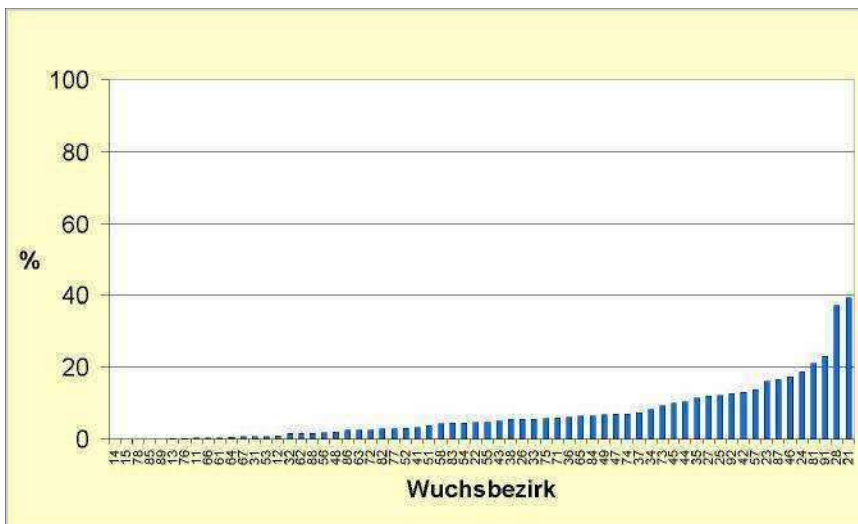
Die folgenden sechs Grafiken zeigen die Verteilung der wichtigen Elemente der Standortstypen in den Wuchsbezirken mit aufsteigender Sortierung ihrer Anteile und geben damit einen optischen Eindruck über die Vielfalt ihrer Elementkombinationen.



Anteil frisch - feucht.



Anteil mäßig frisch - trocken.



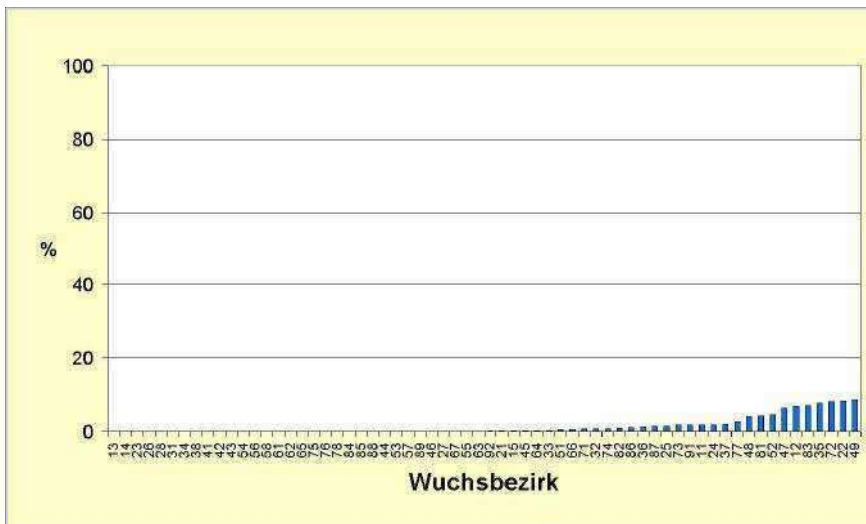
Anteil wechselfeucht.



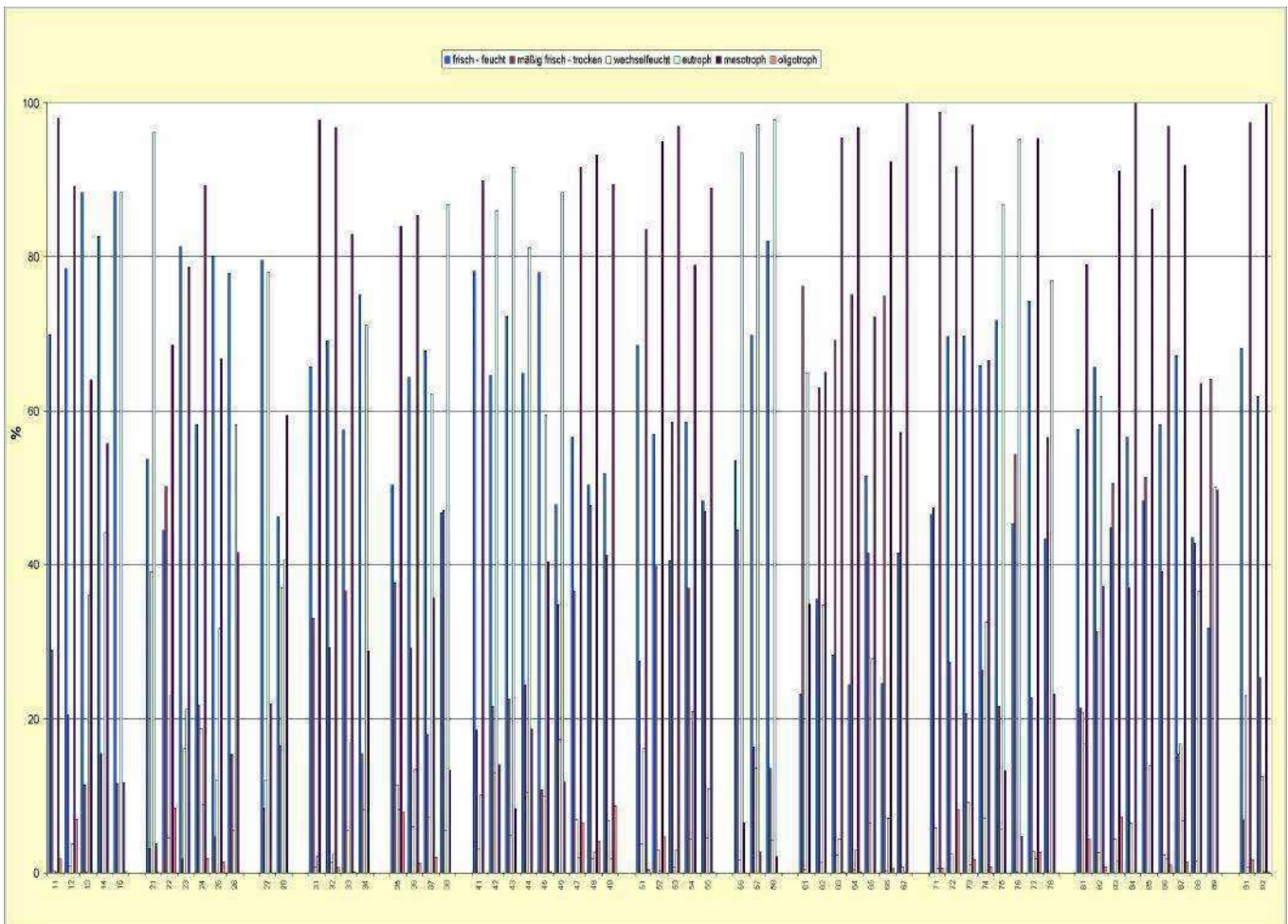
Anteil eutroph.



Anteil mesotroph.



Anteil oligotroph.



Diese zusammenfassende Abbildung mit der Mischung aus den sechs vorangestellten Grafiken je Wuchsbezirk und nach den Wuchsgebieten gruppiert (Linienbündel), soll lediglich einen optischen Eindruck darüber vermitteln, wie heterogen die Standortkombinationen tatsächlich sind. Kaum ein Wuchsbezirk gleicht dem Anderen und auch die Wuchsgebiete weisen keine Gruppenidentität auf.

Impressum

Herausgeber

HESSEN-FORST
Servicezentrum Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA)
Europastr. 10-12
35394 Gießen
Telefon: 0641-4991-0
Telefax: 0641-4991-101
Internet: www.hessen-forst.de/FENA

Redaktion

Lars Möller, Volker Grundmann

Layout

Lars Möller

Verantwortlich

Stefan Nowack

Titelbilder

Thomas Ullrich

ISSN 1611-0366

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, sowie fototechnische Wiedergabe nur mit Genehmigung von Hessen-Forst FENA.

Gießen, im April 2012

Hessen-Forst ist PEFC-zertifiziert



Hinweis der Redaktion:

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit benutzen wir im Text häufig nur die männliche Form, schließen aber ausdrücklich die weibliche Form mit ein.