

Unterrichtung

durch die Bundesregierung

Waldzustandsbericht 2005

– Ergebnisse des forstlichen Umweltmonitorings –

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Zusammenfassung	3
I. Einleitung	4
II. Zustand der Wälder in Deutschland	5
II.1. Kronenzustand	5
II.1.1 Alle Baumarten	5
II.1.2 Regionale Entwicklungen	7
II.1.3 Fichte	8
II.1.4 Kiefer	10
II.1.5 Buche	11
II.1.6 Eiche	13
II.1.7 Andere Nadelbäume	15
II.1.8 Andere Laubbäume	15
II.1.9 Alterstrend	16
II.1.10 Genauigkeit der Erhebung	17
II.2. Holzzuwachs und Holznutzung in den Wäldern Deutschlands	18
II.3. Einflussfaktoren auf den Waldzustand	18
II.3.1 Witterung	19
II.3.2 Fruktifikation	20
II.3.3 Waldschutzsituation/Schadorganismen	21
II.3.4 Luftverunreinigungen	23
II.4. Zusammenfassende Wertung der Befunde	27
III. Der Waldzustand in Europa	28

	Seite
IV. Anhang: Der Waldzustand in den Ländern – Länderberichte	30
IV.1. Baden-Württemberg	30
IV.2. Bayern	32
IV.3. Berlin	34
IV.4. Brandenburg	35
IV.5. Bremen	37
IV.6. Hessen	38
IV.7. Mecklenburg-Vorpommern	39
IV.8. Niedersachsen	41
IV.9. Nordrhein-Westfalen	42
IV.10. Rheinland-Pfalz	43
IV.11. Saarland	45
IV.12. Sachsen	46
IV.13. Sachsen-Anhalt	47
IV.14. Schleswig-Holstein	49
IV.15. Thüringen	50

Zusammenfassung

Der Kronenzustand der Waldbäume wird seit 1984 jährlich erfasst; er gibt Auskunft über die gesundheitliche Verfassung der Bäume. Die Ergebnisse der bundesweiten Waldzustandserhebung 2005 zeigen, dass sich der Kronenzustand der Waldbäume gegenüber dem Vorjahr, das als Folge des extremen Trocken- und Hitzejahres 2003 die höchsten Kronenverlichtungen seit Beginn der Erhebungen aufwies, leicht erholt hat.

Der Anteil der Waldfläche mit deutlicher Kronenverlichtung (Schadstufen 2 bis 4) beträgt jetzt 29 Prozent. In der langfristigen Betrachtung (s. u.) ist dies immer noch ein vergleichsweise hoher Stand. Die Eiche weist von allen Hauptbaumarten den höchsten Flächenanteil mit deutlichen Kronenverlichtungen auf (51 Prozent), dicht gefolgt von der Buche (44 Prozent). Bei der Fichte zeigen 31 Prozent der Fläche deutliche Kronenverlichtungen. Am geringsten ist der Anteil bei der Kiefer (19 Prozent).

Im bundesweiten Durchschnitt aller Baumarten verringerte sich der Anteil deutlicher Kronenverlichtungen gegenüber dem Vorjahr um zwei Prozentpunkte. Der Anteil der Warnstufe (schwache Verlichtung) nahm von 41 auf 42 Prozent zu. Der Anteil der Bäume ohne Kronenverlichtung nahm von 28 auf 29 Prozent zu und hat damit einen ähnlich tiefen Stand wie im Vorjahr. Die Entwicklung verlief jedoch regional unterschiedlich:

- Über alle Baumarten hinweg nahezu unverändert blieb der Anteil deutlicher Kronenverlichtungen in Niedersachsen (± 0 Prozentpunkte) sowie in Berlin, Brandenburg, Bremen und Thüringen (je + 1 Prozentpunkt).
- Verbessert hat sich der Kronenzustand in Schleswig-Holstein (– 6 Prozentpunkte), Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt (je – 5 Prozentpunkte), Nordrhein-Westfalen (– 4 Prozentpunkte), Bayern (– 4 Prozentpunkte), Rheinland-Pfalz (– 3 Prozentpunkte) und Sachsen (– 2 Prozentpunkte).
- Verschlechtert hat er sich insbesondere im Saarland (+ 12 Prozentpunkte), aber auch in Baden-Württemberg (+ 3 Prozentpunkte) und Hessen (+ 2). Im Saarland hat sich sogar der Zustand der Buche weiter verschlechtert, die in allen anderen Ländern einen gleichbleibenden oder verbesserten Kronenzustand zeigt.

Ein Langfristvergleich des aktuellen Kronenzustands (Mittelwert der Jahre 2003 bis 2005) mit der Situation zu Beginn der neuen, gesamtdeutschen Zeitreihe (Mittelwert der Jahre 1991 bis 1993) zeigt im bundesweiten Durchschnitt aller Baumarten zunächst einen Rückgang, zum Ende des Betrachtungszeitraums jedoch einen Wiederanstieg des Flächenanteils mit deutlichen Kronenverlichtungen auf das Ausgangsniveau. Auch bei diesem Langfristvergleich ergeben sich regionale Unterschiede:

- Eine erhebliche Zunahme (z. T. Verdoppelung) des Anteils deutlicher Kronenverlichtungen im Durchschnitt aller Baumarten gab es in Baden-Württemberg, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Schleswig-Holstein;

- eine erhebliche Abnahme (z. T. Halbierung) des Anteils deutlicher Kronenverlichtungen war in Mecklenburg-Vorpommern und Thüringen zu beobachten.

Auch die Baumarten haben sich unterschiedlich entwickelt:

- Bei der Fichte ging der Flächenanteil der deutlich geschädigten Bäume gegenüber dem Vorjahr um 4 Prozentpunkte zurück. Im langfristigen Vergleich ergibt sich eine leichte Zunahme.
- Der Kronenzustand der Kiefer hat sich gegenüber dem Vorjahr leicht verschlechtert (+ 2 Prozentpunkte), gegenüber der Situation zu Beginn der 90er Jahre jedoch wesentlich verbessert.
- Die Buche hat sich gegenüber 2004 deutlich erholt; der Flächenanteil mit deutlicher Kronenverlichtung ging von 55 Prozent auf 44 Prozent zurück. Dies ist aber immer noch einer der höchsten Werte seit Beginn der Erhebungen im Jahr 1984. Auch gegenüber dem Zustand zu Beginn der 90er Jahre stellt der aktuelle Zustand eine erhebliche Verschlechterung dar.
- Der Kronenzustand der Eiche hat sich sowohl gegenüber dem Vorjahr als auch im langfristigen Vergleich erheblich verschlechtert. Mit einem Anteil der Flächen mit deutlicher Kronenverlichtung von 51 Prozent (2004: 45 Prozent) wird der höchste Stand seit Beginn der Erhebungen erreicht. Hierbei gab es große regionale Unterschiede: Gegenüber dem Vorjahr am stärksten verschlechtert hat sich der Kronenzustand der Eiche in Hessen, dem Saarland, Bayern und Thüringen. Der in Baden-Württemberg 2005 festgestellte Anteil von 75 Prozent deutlich geschädigter Eichenfläche stellt sowohl im langjährigen als auch im überregionalen Vergleich einen neuen Höchststand dar. Hingegen hat sich der Kronenzustand der Eiche in Mecklenburg-Vorpommern, Schleswig-Holstein und Sachsen gegenüber dem Vorjahr verbessert.

Auch 2005 wurde der Waldzustand noch von den Nachwirkungen des trockenen Sommers 2003 beeinflusst. Während die Witterung im Norden und in der Mitte Deutschlands der Erholung der Bäume förderlich war, war dies im Süden nicht überall der Fall. War die Borkenkäfermassenvermehrung der Vorjahre bundesweit rückläufig, so gab es im Südwesten begünstigt durch die warme und zeitweise trockene Witterung weiterhin Schäden durch Borkenkäfer an Fichte. Im Süden und in der Mitte Deutschlands sowie in Niedersachsen setzte sich außerdem die Massenvermehrung von Schadinsekten der Eiche fort.

Die Vorbelastung der Wälder durch immer noch zu hohe Stoff- und Säureinträge verstärkt ihre Anfälligkeit für zusätzlich auftretende Stressfaktoren und stellt langfristig ein Risiko für die Qualität der Böden und des Grundwassers dar. Darüber hinaus bringt die Klimaänderung für den Wald bzw. die Waldbewirtschaftung neue Herausforderungen mit sich.

Es müssen alle Möglichkeiten zur Abwehr oder Reduzierung von erkennbaren Gefahrenpotenzialen genutzt

werden. Weitere Maßnahmen sind daher erforderlich, um einerseits die Belastungen für die Wälder weiter zu verringern und andererseits die Stabilität und Anpassungsfähigkeit der Wälder zu erhalten bzw. zu stärken. Dazu zählen:

- Reduzierung der Belastungen für die Waldökosysteme: weitere Verringerung der atmosphärischen Stoffeinträge, Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit (v. a. Bodenschutzkalkung, Minimierung von Bodenverdichtung infolge Befahrung) und nachhaltige Waldbewirtschaftung.
- Förderung der Vielfaltigkeit der Waldökosysteme: Vielfältige Wälder mit naturnaher Artenzusammensetzung mit breiter genetischer Amplitude bieten angesichts der für den konkreten Waldstandort kaum vorhersagbaren Folgen der Klimaänderung die beste Voraussetzung für anpassungsfähige und damit auch künftig stabile Waldökosysteme.

Darüber hinaus wird das Risikomanagement der Forstbetriebe (Erkennen, Vorbeugen, Abwehren z. B. von Schaderregern sowie Folgen bewältigen z. B. von Sturmschäden) insgesamt an Bedeutung gewinnen und darf nicht vernachlässigt werden.

Das forstliche Monitoring ist auch künftig notwendig, um die weiteren Entwicklungen in den Waldökosystemen zu beobachten. Hierbei sind jährliche Erhebungen unverzichtbar. Waldforschung muss das Handlungswissen für die Stärkung des Waldes und seiner Leistungen vertiefen und verbleibende Kenntnislücken bezüglich der Ursache-Wirkungsbeziehungen schließen.

I. Einleitung

Grundlage für die Berichterstattung über den Waldzustand sind die Ergebnisse der Waldzustandserhebung. Der hierbei erhobene Kronenzustand ist ein gut sichtbares aber unspezifisches Merkmal für den Gesundheitszustand der Bäume. Der Verlust oder die unterdurchschnittliche Ausbildung von Blättern und Nadeln ist ein Zeichen für Stress, lässt sich aber oft nicht konkreten Stressursachen zuordnen. Erst die Zusammenschau der Ergebnisse unterschiedlicher Untersuchungen und Informationen über die Wälder und die auf sie wirkenden Umwelteinflüsse er-

möglicht eine Bewertung der Befunde und gibt Hinweise auf die Ursachen von festgestellten Veränderungen. Grundlagendaten wie z. B. Waldfläche, Baumartenverteilung, Waldstruktur liefert die Bundeswaldinventur (BWI). Die erste Inventur wurde 1987 durchgeführt, sie wurde 2002 wiederholt (siehe auch Abschnitt II.2). Eine wichtige Informationsquelle über die auf die Wälder wirkenden Umwelteinflüsse sind die Ergebnisse verschiedener Untersuchungen im Rahmen des forstlichen Umweltmonitorings. Abgerundet wird das Bild durch Daten über die Witterung, Schadorganismen und Schadstoffemissionen.

Das forstliche Umweltmonitoring

Das forstliche Umweltmonitoring umfasst bundesweite Erhebungen auf einem systematischen Stichprobennetz (Level I) und die intensive Beobachtung bestimmter Umweltparameter auf ausgewählten Dauerbeobachtungsflächen (Level II).

Level I

Die Waldzustandserhebung wird in den alten Bundesländern seit 1984 und in den neuen Bundesländern seit 1990 jährlich durchgeführt und dient dazu, mit vertretbarem Aufwand zeitnahe Aussagen über die Vitalität der Wälder und deren Entwicklung bereitzustellen. Sie ist derzeit das einzige großräumig anwendbare Verfahren, um zeitnah flächendeckende und zuverlässige Aussagen über den Waldzustand in Deutschland zu erhalten. Dabei wird der Kronenzustand (insbesondere die Kronenverlichtung sowie Vergilbung von Nadeln und Blättern, weitere den Kronenzustand beeinflussende Faktoren wie z. B. Schädlingsbefall und Fruktifikation) als Weiser für die Vitalität der Wälder erhoben. Die Abweichungen von einer voll belaubten Krone werden in 5 Prozentstufen geschätzt, die anschließend zu sog. Schadstufen zusammengefasst werden¹ (s. Tabelle 1).

¹ Beim zusätzlichen Auftreten von Vergilbungen erfolgt eine Zuordnung zu einer höheren Schadstufe als aufgrund der Kronenverlichtung allein vergeben werden müsste; Vergilbungen werden aber nur bei rund 3 Prozent der Probebäume festgestellt. Näheres zur Aufnahmehmethode und Schadstufenzuordnung siehe Waldzustandsbericht 2002, Anlage 1 (S. 123)

Tabelle 1

Definition der Schadstufen

Schadstufe	Nadel-/Blattverlust	Bezeichnung
0	0 - 10 %	ohne sichtbare Kronenverlichtung
1	11 - 25 %	Warnstufe (schwache Kronenverlichtung)
2	26 - 60 %	mittelstarke Kronenverlichtung
3	> 60 %	starke Kronenverlichtung
4	100 %	abgestorben

Die zu Beginn der Waldzustandserhebung verbreitete Annahme, jede Kronenverlichtung sei unmittelbar durch Luftverunreinigungen verursacht und gleichzeitig auch ein „Schaden“, hat sich als nicht haltbar erwiesen. Aus Gründen der Kontinuität wird der zu Beginn der Waldzustandserhebungen geprägte Begriff der Schadstufen aber weiterhin benutzt. Die bisherigen Erfahrungen haben gezeigt, dass die natürlichen Schwankungen der Benadelungs- oder Belaubungsdichte in die Schadstufe 1 hineinreichen. Diese Stufe ist daher als „Warnstufe“ zu interpretieren. Die Schadstufen 2 bis 4 werden zur Kategorie „deutliche Schäden“ zusammengefasst.

Ein weiteres Maß zur Beschreibung des Waldzustands ist die mittlere Kronenverlichtung. Sie ist der Mittelwert der in 5 Prozentstufen eingeschätzten Kronenverlichtung aller Probestämme.

Die bundesweite Waldzustandserhebung erfolgt auf einem 16 x 16 km-Netz und ermöglicht auf Bundesebene repräsentative Ergebnisse für die wichtigsten Baumarten. Die Länder haben dieses Netz nach Bedarf verdichtet, um auch auf Landesebene und für einzelne Regionen Aussagen treffen zu können.

Eine weitere Erhebung auf dem Level I-Netz ist die bundesweite Bodenzustandserhebung im Wald (BZE). Sie hat zum Ziel, die Kenntnisse über den Zustand und die Veränderungen der Waldböden zu vertiefen. Diese Kenntnisse sind u. a. Voraussetzung für die Beurteilung von Maßnahmen, welche die Waldböden vor weiteren schädlichen Veränderungen bewahren sollen. Die erste Bodenzustandserhebung im Wald (BZE I) wurde zwischen 1987 und 1993 durchgeführt. Bund und Länder bereiten derzeit die zweite BZE vor; die Geländearbeiten hierzu beginnen 2006.²

Level II

Dauerbeobachtungsflächen zur forstlichen Umweltüberwachung bilden die zweite Untersuchungsebene (Level II). Auf z. Z. 88 Probestflächen, die auf in Deutschland häufig vorkommende Waldökosysteme verteilt sind, erfolgen intensive Untersuchungen zu den Ursache-Wirkungs-Beziehungen zwischen Waldökosystemen und Umweltfaktoren. Hierzu werden u. a. folgende Parameter erfasst: Kronenzustand, phänologische Daten (d. h. der Zeitpunkt bestimmter typischer Lebensäußerungen wie z. B. Austrieb der Blätter, Blüte, herbstlicher Laubabwurf), Waldboden, Nadel-/Blattchemie, Baumzuwachs, Streufall, Luftkonzentrationen und Deposition bestimmter Schadstoffe, Bodenwasser, Bodenvegetation und Witterungsdaten. Einige dieser Flächen werden bereits seit den 60er und 70er Jahren untersucht.

² Nähere Informationen über die BZE sind erhältlich beim Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz sowie unter www.bmelv.de, Rubrik Forstwirtschaft, Bodenzustandserhebung

Das forstliche Umweltmonitoring liefert unverzichtbare Grundlagen zur Risikoabschätzung hinsichtlich Luftverunreinigungen und anderer Einwirkungen auf den Wald: Wie wirken sie sich kurz-, mittel- und langfristig auf die Vegetation, den Ernährungszustand, das Wachstum und die Gesundheit von Pflanzen, die Wirkungszusammenhänge in Ökosystemen, die Qualität von Boden und Wasser aus? Die von den Ländern erhobenen Daten werden für Auswertungen und Forschungsarbeiten auf Landes-, Bundes und europäischer Ebene genutzt, um Antworten auf solche Fragen zu finden. Die Daten des forstlichen Umweltmonitorings sind darüber hinaus eine wichtige Grundlage für die Bewertung neuer Risiken, die sich z. B. aus dem Klimawandel ergeben.

Das forstliche Umweltmonitoring in Deutschland als Teil europaweiter Monitoring-Programme

Luftschadstoffe machen nicht an Staatsgrenzen halt. Sie werden im kontinentalen Maßstab über weite Distanzen verfrachtet und können noch hunderte von Kilometern von den Emissionsquellen entfernt Schäden an empfindlichen Ökosystemen anrichten. Das 1979 abgeschlossene und 1983 in Kraft getretene Übereinkommen über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigungen (Genfer Luftreinhaltekonvention) hat die Schadensabwehr durch Luftreinhaltung zum Ziel. Als Teil des flankierenden Monitorings haben Mitgliedstaaten der UN/ECE 1985 ein Programm für ein gemeinsames forstliches Umweltmonitoring vereinbart (ICP Forests). Das forstliche Umweltmonitoring in Deutschland ist in dieses europaweite Netzwerk eingebettet. Seit 1986 beteiligt sich auch die Europäische Union, bis 2002 durch die Ratsverordnung (EWG) Nr. 3528/86 und seit 2003 durch die Ratsverordnung (EG) Nr. 2152/2003 („Forest Focus“-Verordnung).

II. Zustand der Wälder in Deutschland

II.1. Kronenzustand

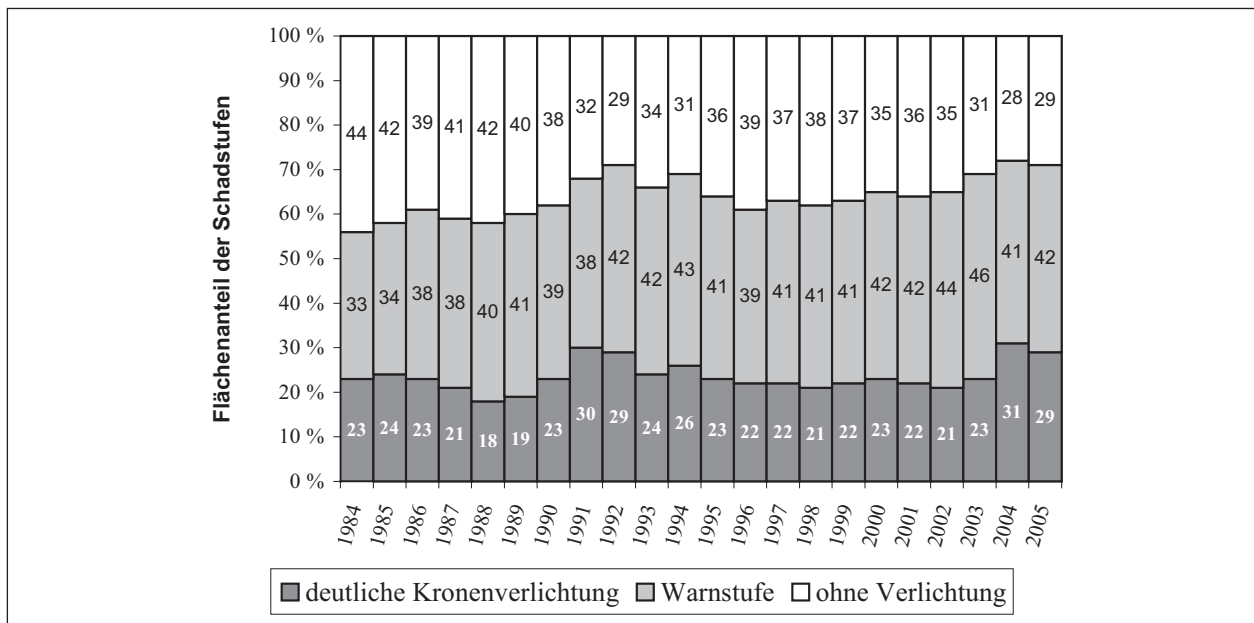
Das Bundesergebnis wurde 2005 aus den Kronenzustandsdaten von 13 630 Probestämmen auf 451 Probestpunkten berechnet. Die Erhebungen erfolgen stets im Juli und August eines jeden Jahres. Die Stichprobe erfasst 38 Baumarten. Dabei entfallen rund 85 Prozent der Probestämme auf die vier Hauptbaumarten Fichte, Kiefer, Buche und Eiche (s. Abschnitt II.1.3 bis II.1.5). Alle übrigen Baumarten werden für die Auswertung zu den Gruppen „andere Nadelbäume“ (Abschnitt II.1.7) und „andere Laubbäume“ (Abschnitt II.1.8) zusammengefasst.

II.1.1 Alle Baumarten

Im Jahr 2005 hat sich der Kronenzustand gegenüber 2004 leicht erholt. Der Anteil der Waldflächen mit deutlichen Kronenverlichtungen hat sich um 2 Prozentpunkte auf 29 Prozent verringert.

Abbildung 1

Alle Baumarten: Entwicklung der Schadstufenanteile³
(bis 1989 ohne neue Länder; 2005: 13 630 Probestämme)



Der Anteil der Warnstufe (schwache Verlichtung) liegt geringfügig über dem Vorjahresniveau bei 42 Prozent der Waldfläche. Der Anteil der Waldfläche ohne erkennbare Verlichtung (Schadstufe 0) hat sich um einen Prozentpunkt erhöht und beträgt nun 29 Prozent. Dies ist immer noch einer der tiefsten Stände seit Beginn der Erhebungen.

Im langfristigen Vergleich ging der Anteil deutlicher Kronenverlichtungen (Schadstufen 2 bis 4) seit 1991, dem Beginn der neuen, gesamtdeutschen Zeitreihe, zunächst zurück, blieb von Mitte der 90er Jahre bis 2003 mit kleinen jährlichen Schwankungen auf einem Ni-

veau von 21 bis 23 Prozent und erreichte 2004 und 2005 wieder das Ausgangsniveau zu Beginn der 90er Jahre.

Die mittlere Kronenverlichtung (siehe Tabelle 2) für alle Baumarten liegt 2005 bei 21,5 Prozent. Trotz eines Rückgangs von 1,3 Prozentpunkten gegenüber dem Vorjahr wird immer noch der zweithöchste Stand seit Beginn der Erhebungen erreicht.

Vergilbungen von Nadeln oder Blättern wurden nur bei knapp 2 Prozent aller Stichprobenbäume beobachtet⁴.

Hinter den hier und im Folgenden genannten Mittelwerten über alle Baumarten, Altersstufen und Regionen stehen hinsichtlich Ausmaß und Trend der Kronenverlichtungen z. T. beträchtliche Unterschiede für einzelne Baumarten, Altersstufen und Regionen (s. Abschnitt II.1.2 bzw. Tabelle 3).

³ Die Zeitreihen stellen die Entwicklung des Waldzustandes für Deutschland auf der Grundlage des 16 x 16 km-Stichprobennetzes dar. Die Angaben für die Jahre bis 1989 umfassen dabei nur die alten Länder. Ab 1990 kamen die neuen Länder hinzu, allerdings wurde 1990 in Bayern und im Saarland wegen der Sturmschäden keine Waldzustandserhebung durchgeführt. Um die Zeitreihe dennoch fortsetzen und auch für 1990 ein Bundesergebnis berechnen zu können, wurden für diese beiden Länder deren Ergebnisse aus 1989 auch für das Jahr 1990 verwendet.

⁴ Zum Vergleich: Der Höchststand auf Bundesebene wurde 1986 mit 5,5 Prozent erreicht.

Tabelle 2

Entwicklung der mittleren Kronenverlichtung

Jahr	mittlere Kronenverlichtung [in %]						
	alle Baumarten	Fichte	Kiefer	Buche	Eiche	andere Nadelbäume	andere Laubbäume
1984	18,9	21,3	18,0	17,0	15,9	22,2	9,9
1985	17,7	20,0	16,5	15,2	17,5	24,3	10,3
1986	18,1	19,7	16,6	16,6	19,2	25,2	11,9
1987	17,7	17,2	17,2	20,1	19,2	21,7	12,1
1988	16,8	16,9	16,6	17,2	18,8	19,6	12,0
1989	17,2	17,6	16,1	17,0	20,9	19,5	13,3
1990	18,3	18,1	17,6	20,3	19,8	20,1	16,1
1991	21,1	19,9	22,8	20,7	23,4	20,4	19,0
1992	21,2	20,8	19,7	24,8	22,8	20,6	21,4
1993	19,7	20,0	17,0	22,9	25,4	21,8	17,5
1994	20,4	20,6	19,0	21,7	26,7	22,0	17,5
1995	19,2	19,1	16,6	23,9	25,0	21,3	16,2
1996	18,4	17,8	15,8	22,0	28,0	20,3	16,1
1997	18,8	18,7	16,2	22,7	28,2	18,8	15,8
1998	18,3	19,4	15,0	22,0	24,9	18,8	15,1
1999	18,6	19,0	15,9	23,2	26,2	18,4	14,7
2000	19,3	19,7	16,6	25,6	24,4	18,7	14,5
2001	18,8	20,1	16,4	22,8	24,0	18,1	13,5
2002	19,1	20,2	16,9	22,3	22,5	18,9	15,8
2003	19,9	20,8	17,5	22,7	25,4	19,9	17,6
2004	22,8	23,6	18,5	30,5	28,5	21,0	19,7
2005	21,5	21,8	18,6	27,0	28,1	19,8	18,2

II.1.2 Regionale Entwicklungen

Das auf dem 16 x 16 km-Raster beruhende Bundesergebnis lässt regional differenzierte Betrachtungen nicht zu. Die Länder erheben daher z. T. auf verdichteten Erhebungsnetzen, um auch auf Landesebene zu sicheren Aussagen zu kommen. Die Zusammenstellung dieser Länderergebnisse gibt einen Überblick über die regionalen Unterschiede (Tabelle 3).

Insgesamt (alle Baumarten) ergibt sich folgendes Bild:

- Kronenzustand 2005:
 - Besonders hoch ist der Anteil deutlicher Kronenverlichtungen (Schadstufen 2 bis 4) in Baden-Württemberg (43 Prozent) und Berlin (41 Prozent). In diesen Ländern ist dies der höchste Stand seit

Beginn der Erhebungen. Über dem bundesweiten Durchschnitt liegen auch das Saarland, Thüringen (je 34 Prozent), Hessen und Schleswig-Holstein (je 33 Prozent), Bayern (32 Prozent) und Rheinland-Pfalz (31 Prozent).

- Vergleichsweise gering ist der Anteil der deutlichen Kronenverlichtungen in Bremen (7 Prozent), Mecklenburg-Vorpommern (12 Prozent), Niedersachsen (13 Prozent) und Sachsen (15 Prozent).
- Veränderungen gegenüber dem Vorjahr:
 - Verbessert hat sich der Kronenzustand in Schleswig-Holstein, Sachsen-Anhalt, Mecklenburg-Vorpommern, Nordrhein-Westfalen, Bayern, Sachsen und Rheinland-Pfalz.

Tabelle 3

Waldzustand in den Ländern 2005
Anteile deutlicher Kronenverlichtungen (Schadstufen 2 bis 4)
in Prozent der Flächen

Land	Gesamt		Fichte		Kiefer		Buche		Eiche		WSE - Netz Netzdichte in 2005
	in % der Wald- fläche	Veränd. zu 2004 in %- Punkten	in % der Fläche der Baumart	Veränd. zu 2004 in %- Punkten	in % der Fläche der Baumart	Veränd. zu 2004 in %- Punkten	in % der Fläche der Baumart	Veränd. zu 2004 in %- Punkten	in % der Fläche der Baumart	Veränd. zu 2004 in %- Punkten	
Baden-Württemberg	43	+3	36	o. A.*	58	o. A.*	59	o. A.*	75	o. A.*	8 x 8 km
Bayern	32	-4	28	-8	34	+2	38	-8	62	+12	16 x 16 km
Berlin	41	+1		o. A.*		o. A.*		o. A.*		o. A.*	2 x 2 km
Brandenburg	14	+1		o. A.*	13	+3	28	-9	40	+6	4 x 4 km****
Bremen	7	+1		o. A.*		o. A.*		o. A.*		o. A.*	200 x 100 m
Hamburg		o. A.*		o. A.*		o. A.*		o. A.*		o. A.*	16 x 16 km
Hessen	33	+2	25	+3	29	+1	39	-13	53	+37	8 x 8 km**
Mecklenburg-Vorpommern	12	-5	19	-12	13	-3	16	± 0	20	-15	8 x 8 km
Niedersachsen	13	± 0	19	+3	3	± 0	28	-6	37	+9	8 x 8 km***
Nordrhein-Westfalen	25	-4	23	+3	12	-7	35	-14	42	+3	4 x 4 km
Rheinland-Pfalz	31	-3	22	± 0	19	± 0	44	-19	55	+14	4 x 12 km
Saarland	34	+12	29	+13	43	+3	41	+3	38	+26	2 x 4 km
Sachsen	15	-2	14	± 0	10	-2	40	-10	36	-17	4 x 4 km
Sachsen-Anhalt	20	-5	38	+1	4	-5	44	-22	51	-2	4 x 4 km
Schleswig-Holstein	33	-6	45	+6	19	-19	51	-11	36	-6	4 x 4 km**
Thüringen	34	+1	25	± 0	40	+2	46	-4	62	+12	4 x 4 km
Deutschland	29	-2	31	-4	19	+2	44	-11	51	+6	16 x 16 km

* = ohne Angabe, Stichprobenumfang lässt Aussagen nicht zu

** = regional verdichtet

***=für Buche und Eiche verdichtet

****=Kiefer 8 x 8 km

- Erheblich verschlechtert hat er sich im Saarland (Zunahme des Anteils der Schadstufen 2 bis 4 um 12 Prozentpunkte).
- Eine Zunahme des Anteils der Schadstufen 2 bis 4 ist auch in Baden-Württemberg (+ 3 Prozentpunkte) und Hessen (+ 2 Prozentpunkte) eingetreten.
- Geringfügige bzw. keine Änderungen gab es in Berlin, Brandenburg, Bremen, Thüringen (je + 1 Prozentpunkt) und Niedersachsen (± 0 Prozentpunkte).

Bei den Baumarten gibt es ebenfalls regional unterschiedliche Entwicklungen; diese werden in den folgenden baumartenspezifischen Abschnitten erläutert.

II.1.3 Fichte

Die Fichte (*Picea abies*) ist auf etwas mehr als einem Viertel der Waldfläche (28 Prozent) anzutreffen und damit die häufigste Baumart in Deutschland.

In diesem Jahr hat sich der Flächenanteil dieser Baumart mit deutlichen Kronenverlichtungen (Schadstufen 2 bis 4) gegenüber dem Höchststand im Vorjahr um vier Prozentpunkte verringert und liegt nun bei 31 Prozent.

Der Anteil der Warnstufe (leichte Kronenverlichtungen) nahm um drei Prozentpunkte zu und beträgt jetzt 42 Prozent. Der Anteil der Fichtenfläche ohne erkennbare Verlichtungen liegt jetzt bei 27 Prozent und damit gegenüber 2004 (26 Prozent) nahezu unverändert weiterhin auf einem Tiefststand (vgl. Abbildung 2).

Die mittlere Kronenverlichtung ist gegenüber dem Vorjahr erheblich zurückgegangen, erreicht aber immer noch den zweithöchsten Stand seit Beginn der Erhebungen (vgl. Tabelle 2 und Abbildung 3).

In der langjährigen Betrachtung wird seit 1996 eine Zunahme der Kronenverlichtung beobachtet. Aus dem diesjährigen Rückgang kann noch nicht auf eine Trendumkehr geschlossen werden.

Abbildung 2

Fichte: Entwicklung der Schadstufenanteile
(2005: 4 626 Probestämme; bis 1989 ohne neue Bundesländer)

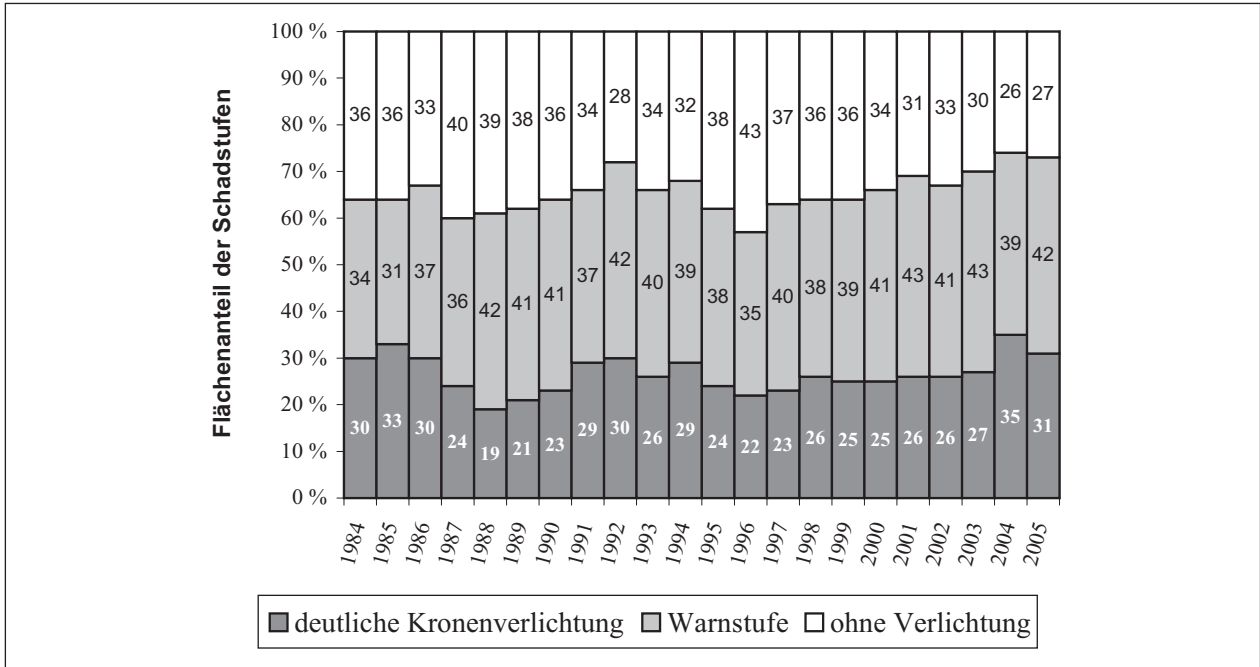
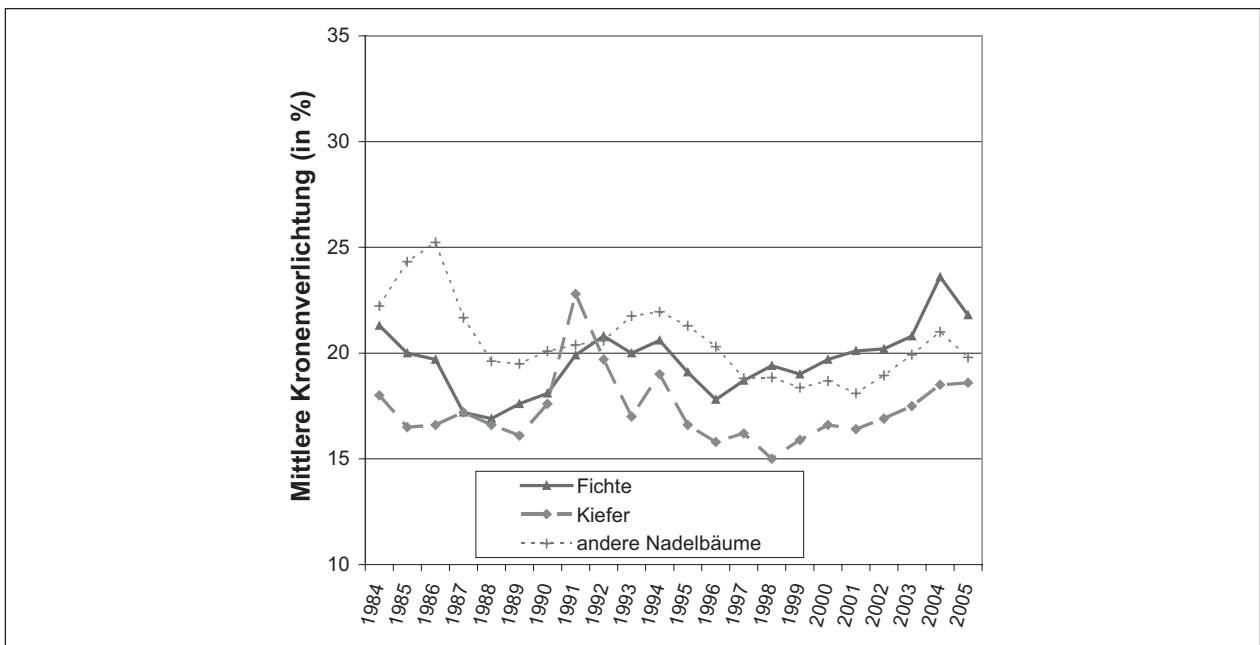


Abbildung 3

Entwicklung der mittleren Kronenverlichtung bei Fichte, Kiefer und anderen Nadelbäumen



Im regionalen Vergleich ergibt sich folgendes Bild (vgl. Tabelle 3):

- Kronenzustand 2005:
 - Besonders hoch ist der Anteil deutlicher Schäden in Schleswig-Holstein (45 Prozent), Sachsen-Anhalt (38 Prozent) und Baden-Württemberg (36 Prozent).
 - Vergleichsweise gering ist er mit 14 Prozent in Sachsen sowie je 19 Prozent in Mecklenburg-Vorpommern und Niedersachsen.
- Veränderungen im Vergleich zum Vorjahr:
 - Erholt hat sich die Fichte in Mecklenburg-Vorpommern (Rückgang des Anteils der Schadstufen 2 bis 4 um 12 Prozentpunkte) und Bayern (– 8 Prozentpunkte).
 - Unverändert blieb der Kronenzustand in Sachsen, Thüringen und Rheinland-Pfalz.
 - In den übrigen Ländern nahmen die deutlichen Kronenverlichtungen zu, besonders im Saarland (+ 13 Prozentpunkte), in Schleswig-Holstein (+ 6 Prozentpunkte) und Hessen (+ 3 Prozentpunkte).
 - In Baden-Württemberg ist ein Vergleich mit dem Vorjahr nicht möglich, weil die Erhebung 2004 auf dem 16 x 16 km-Netz durchgeführt wurde, das baumartenbezogene Aussagen auf Landesebene nicht zulässt. Gegenüber der vorhergehenden Erhebung auf dem 8 x 8 km-Netz im Jahr 2001 ergibt sich eine deutliche Verschlechterung um 9 Prozentpunkte.
- Langfristige Entwicklungen:

Ein Langfristvergleich des aktuellen Kronenzustands (Mittelwert der Jahre 2003 bis 2005) mit der Situation zu Beginn der neuen, gesamtdeutschen Zeitreihe (Mittelwert der Jahre 1991 bis 1993) zeigt:

Auf Bundesebene ging der Anteil deutlicher Kronenverlichtungen bei der Fichte Anfang der 90er Jahre zunächst zurück, ist seitdem aber wieder angestiegen. Der Mittelwert 2003 bis 2005 (31 Prozent) liegt um 3 Prozentpunkte über dem Mittelwert des Vergleichszeitraums 1991 bis 1993.

Auf regionaler Ebene zeigen sich jedoch sehr unterschiedliche Entwicklungen:

 - Erheblich zurückgegangen ist der Anteil deutlicher Kronenverlichtungen seit 1991 in Sachsen, Thüringen und Mecklenburg-Vorpommern. In Sachsen und Thüringen hat er sich etwa halbiert, in Mecklenburg-Vorpommern beträgt er sogar nur noch ein Drittel des Vergleichswertes. In Mecklenburg-Vorpommern und Thüringen zeigt sich inzwischen jedoch wieder ein leicht ansteigender Trend.
 - Im Wesentlichen unverändert bei vergleichsweise geringen Schwankungen blieb die Fichte dagegen in Hessen und Niedersachsen.

- In den meisten übrigen Ländern hat sich der Kronenzustand der Fichten – nach einer anfänglichen Erholung in der ersten Hälfte der 90er Jahre – gegenüber dem Vergleichszeitraum (1991 bis 1993) jedoch erheblich verschlechtert, besonders in Baden-Württemberg, Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz, wo sich der Anteil deutlicher Kronenverlichtungen gegenüber dem Vergleichszeitraum (1991 bis 1993) verdoppelt hat, sowie in Sachsen-Anhalt.

II.1.4 Kiefer

Zweithäufigste Baumart in Deutschland ist mit einem Flächenanteil von 23 Prozent die Kiefer (*Pinus sylvestris*).

Der Anteil der Kiefernfläche mit deutlichen Kronenverlichtungen hat gegenüber dem letzten Jahr um zwei Prozentpunkte auf 19 Prozent zugenommen. Die Kiefer bleibt aber die Baumart mit dem geringsten Anteil der Baumartenfläche in den Schadstufen 2 bis 4. Der Anteil der Warnstufe ging um zwei Prozentpunkte auf 47 Prozent zurück, der Anteil ohne erkennbare Verlichtung liegt unverändert bei 34 Prozent der Kiefernfläche (Abbildung 4).

Die mittlere Kronenverlichtung ist bei der Kiefer mit 18,6 Prozent (2004: 18,5) von allen Hauptbaumarten am tiefsten und bleibt deutlich unter dem Höchststand des Jahres 1991 (s. Tabelle 2 und Abbildung 3).

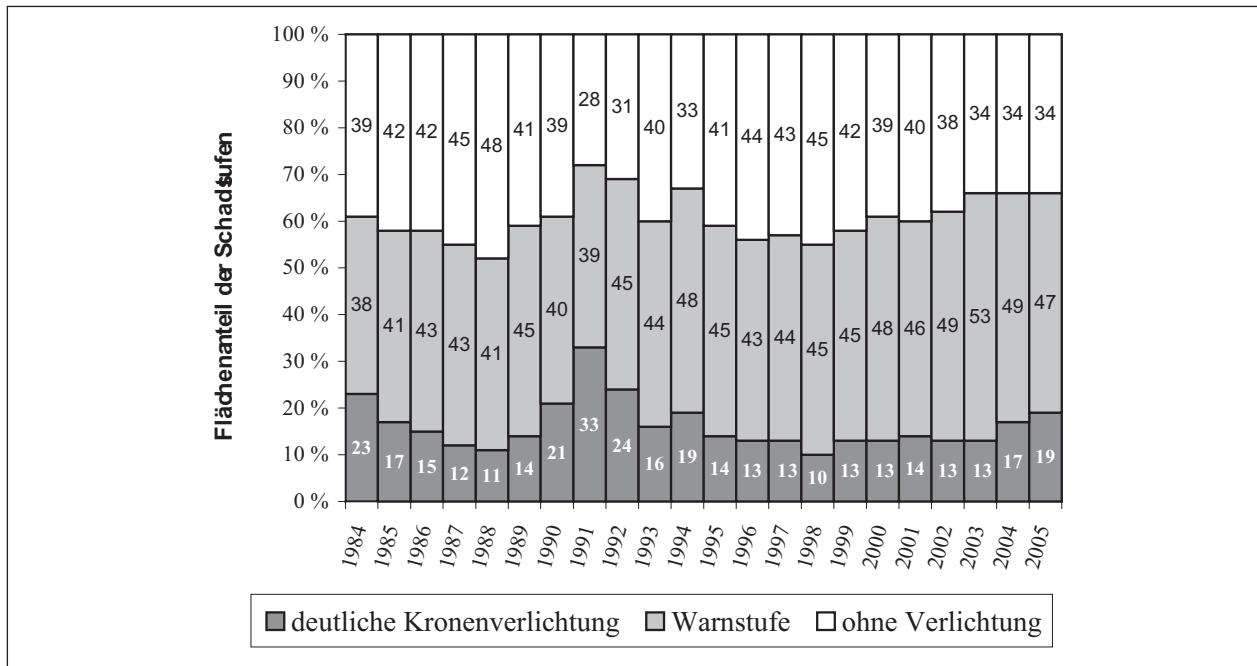
Im langjährigen Vergleich zeigt sich seit dem Höchststand 1991 zunächst eine Abnahme, ab 1998 jedoch wieder eine stetige Zunahme der mittleren Kronenverlichtung, wenn auch auf deutlich tieferem Niveau als bei der Fichte (vgl. Abbildung 3).

Im regionalen Vergleich ergibt sich folgendes Bild:

- Kronenzustand 2005:
 - Der höchste Anteil von Kiefern mit deutlicher Kronenverlichtung wurde 2005 in Baden-Württemberg (58 Prozent), im Saarland (43 Prozent) und in Thüringen (40 Prozent) beobachtet. In Baden-Württemberg und im Saarland entspricht dies einem Höchststand.
 - Die geringsten Anteile haben Niedersachsen (3 Prozent) und Sachsen-Anhalt (4 Prozent).
- Veränderungen im Vergleich zum Vorjahr:
 - Besonders deutlich erholt hat sich die Kiefer in Schleswig-Holstein, wo sich der Anteil der Kiefern mit deutlicher Kronenverlichtung gegenüber dem Vorjahr halbiert hat (– 19 Prozentpunkte).
 - Eine Erholung ist auch in Nordrhein-Westfalen (– 7 Prozentpunkte), Sachsen-Anhalt (– 5 Prozentpunkte), Mecklenburg-Vorpommern (– 3 Prozentpunkte) und Sachsen (– 2 Prozentpunkte) zu verzeichnen.
 - In Niedersachsen und Rheinland-Pfalz blieb der Anteil der Kiefern mit deutlicher Kronenverlichtung unverändert, in den übrigen Ländern hat er sich geringfügig erhöht.

Abbildung 4

Kiefer: Entwicklung der Schadstufenanteile
(bis 1989 ohne neue Bundesländer; 4 014 Probestämme im Jahr 2005)



– Langfristige Entwicklungen:

Ein Langfristvergleich des aktuellen Kronenzustands (Mittelwert der Jahre 2003 bis 2005) mit der Situation zu Beginn der neuen, gesamtdeutschen Zeitreihe (Mittelwert der Jahre 1991 bis 1993) zeigt:

Auf Bundesebene ging der Anteil deutlicher Kronenverlichtungen bei der Kiefer in den 90er Jahren erheblich zurück; bis Ende der 90er hat er sich sogar halbiert. Seitdem ist er (auch im dreijährigen Mittel) wieder angestiegen, liegt aber immer noch um ca. ein Drittel unter dem Niveau des Vergleichszeitraums 1991 bis 1993.

Auf regionaler Ebene zeigen sich jedoch sehr unterschiedliche Entwicklungen:

- Erheblich zurückgegangen ist der Anteil deutlicher Kronenverlichtungen seit 1991 in den ostdeutschen Ländern (Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen). Diese Erholung hielt bis Ende der 90er Jahre an, seitdem zeigt sich jedoch wieder ein leicht ansteigender Trend. Insgesamt hat sich der Anteil deutlicher Kronenverlichtungen bei der Kiefer in Ostdeutschland gegenüber den jeweiligen Werten des Vergleichszeitraums 1991 bis 1993 etwa halbiert.

Verringert hat sich der Anteil deutlicher Kronenverlichtungen auch in Hessen und Niedersachsen; dort liegen die aktuellen Werte (Mittel der Jahre 2003 bis 2005) um ca. ein Drittel unter dem Niveau der jeweiligen Vergleichswerte (Mittel 1991 bis 1993).

- Erheblich verschlechtert hat sich der Kronenzustand der Kiefern – z. T. nach einer zwischenzeitlichen Erholung – jedoch in den übrigen Ländern, besonders in Baden-Württemberg, Bayern, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, im Saarland und in Schleswig-Holstein. In Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz und Schleswig-Holstein hat sich der Anteil deutlicher Kronenverlichtungen gegenüber dem Vergleichszeitraum (1991 bis 1993) sogar mehr als verdoppelt.

II.1.5 Buche

Die Buche (*Fagus sylvatica*) ist mit einem Flächenanteil von 15 Prozent die am weitesten verbreitete Laubbaumart in Deutschland. Sie hat sich von allen Baumarten gegenüber 2004 am stärksten erholt, zeigt aber immer noch eine der höchsten Kronenverlichtungen seit Beginn der Erhebungen 1984.

Der Anteil der Buchen mit deutlichen Kronenverlichtungen (Schadstufen 2 bis 4) ging von 55 Prozent auf 44 Prozent zurück. Dieser Rückgang schlägt sich v. a. in einer Zunahme der Flächenanteile in der Warnstufe um neun Prozentpunkte auf nun 40 Prozent nieder. Der Anteil ohne erkennbare Verlichtung hat sich nur um zwei Prozentpunkte von 14 auf 16 Prozent verbessert; dies ist immer noch der zweitiefste Stand seit Beginn der Erhebungen (siehe Abbildung 5).

Auch die mittlere Kronenverlichtung bleibt mit 27 Prozent trotz eines Rückgangs um dreieinhalb Prozentpunkte auf dem zweithöchsten Stand seit Beginn der Erhebungen und wird im Vergleich zwischen den Baumarten nur noch von der Eiche übertroffen (Tabelle 2 und Abbildung 6).

Abbildung 5

Buche: Entwicklung der Schadstufenanteile
(bis 1989 ohne neue Länder; 2 131 Probestämme im Jahr 2005)

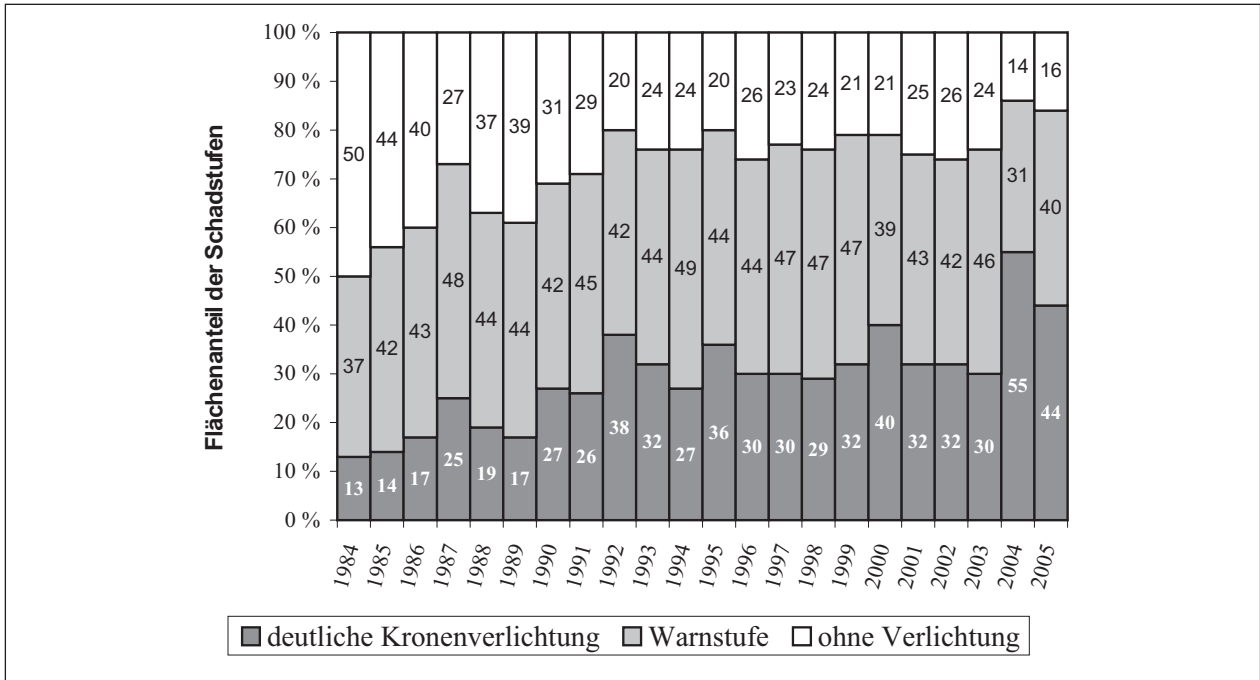
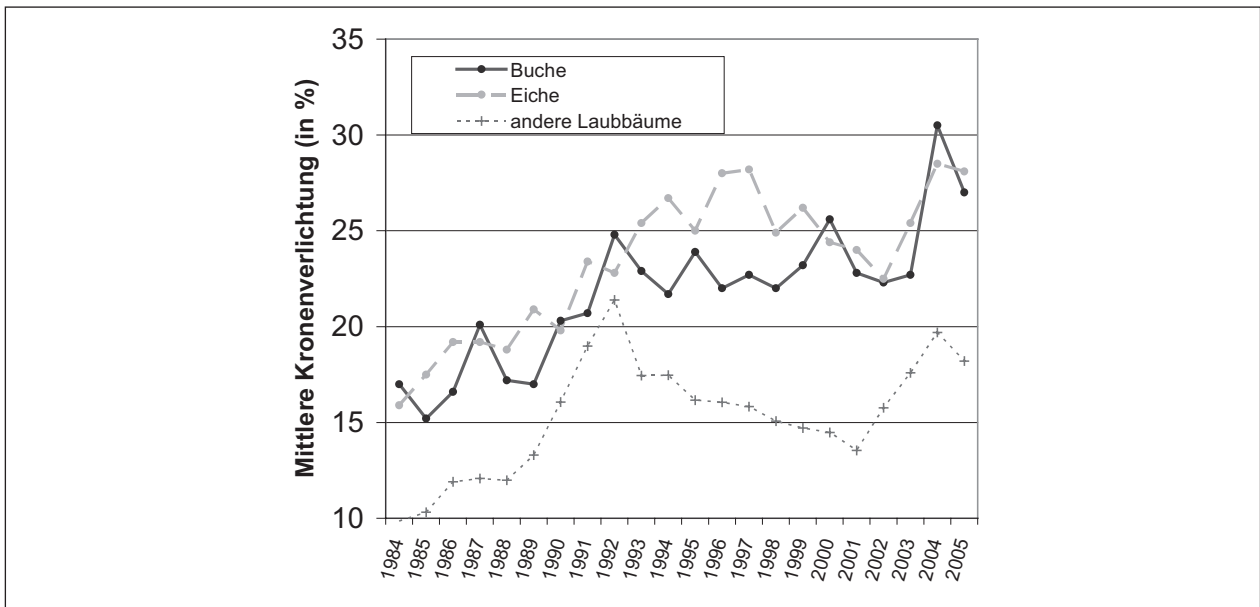


Abbildung 6

Entwicklung der mittleren Kronenverlichtung bei Buche, Eiche und anderen Laubbäumen



Die langjährige Zeitreihe (Abbildung 5 und Tabelle 2) zeigt, dass sich die Buche nach Jahren mit massiven Anstiegen der Kronenverlichtung stets erholt hat, jedoch ohne dabei das Ausgangsniveau wieder zu erreichen. Insgesamt zeigt sich somit bei der Buche seit 1984 trotz mehrerer kurzer Erholungsphasen ein klarer Trend zunehmender Kronenverlichtung.

Im regionalen Vergleich ergibt sich folgendes Bild:

- Kronenzustand 2005:
 - Die höchsten Flächenanteile der Buchen mit deutlicher Kronenverlichtung wurden 2005 in Baden-Württemberg (59 Prozent), Schleswig-Holstein (51 Prozent), Thüringen (46 Prozent) sowie Rheinland-Pfalz und Sachsen-Anhalt (je 44 Prozent) beobachtet.
 - Vergleichsweise gering ist der Anteil mit deutlicher Kronenverlichtung in Mecklenburg-Vorpommern (16 Prozent).
- Veränderungen im Vergleich zum Vorjahr:
 - Der Kronenzustand der Buche hat sich in den meisten Bundesländern gegenüber 2004 verbessert, am deutlichsten in Sachsen-Anhalt, wo der Anteil Buchen mit deutlicher Kronenverlichtung um 22 Prozentpunkte zurückging, sowie Rheinland-Pfalz (– 19 Prozentpunkte), Nordrhein-Westfalen (– 14 Prozentpunkte) und Hessen (– 13 Prozentpunkte).
 - Weiter verschlechtert hat er sich im Saarland (+ 3 Prozentpunkte).

– Langfristige Entwicklungen:

Ein Langfristvergleich des aktuellen Kronenzustands (Mittelwert der Jahre 2003 bis 2005) mit der Situation zu Beginn der neuen, gesamtdeutschen Zeitreihe (Mittelwert der Jahre 1991 bis 1993) zeigt:

Auf Bundesebene ging der Anteil deutlicher Kronenverlichtungen bei der Buche bis Ende der 90er Jahre etwas zurück. Seitdem ist er wieder angestiegen und liegt (im Mittel 2003 bis 2005) um ca. ein Drittel über dem Niveau des Vergleichswertes (1991 bis 1993: 32 Prozent).

Auf regionaler Ebene zeigen sich jedoch sehr unterschiedliche Entwicklungen:

- In Bayern, Thüringen und Mecklenburg-Vorpommern ist der Anteil deutlicher Kronenverlichtungen ausgehend von einem hohen Niveau (über 40 Prozent) in den 90er Jahren zunächst gefallen, gegen Ende des Betrachtungszeitraums aber wieder angestiegen. Der Endpunkt (Mittel 2003 bis 2005) liegt jedoch unter dem Vergleichsniveau 1991 bis 1993.

In Thüringen sank er auf drei Viertel, in Mecklenburg-Vorpommern auf nur noch ein Drittel des Vergleichswertes. Dabei gab es in Mecklenburg-Vorpommern 2000 bis 2001 einen vorübergehenden Wiederanstieg bis auf das Ausgangsniveau, danach aber einen starken Rückgang.

- Im Wesentlichen unverändert mit kleineren Ausschlägen nach oben und unten blieb der Flächenanteil der Buche mit deutlichen Kronenverlichtungen in Hessen und dem Saarland.
- Zugenommen hat der Flächenanteil mit deutlicher Kronenverlichtung in den übrigen Ländern, und zwar in Niedersachsen um ein Fünftel, in Brandenburg um ein Drittel, in Nordrhein-Westfalen um die Hälfte, in Sachsen-Anhalt um zwei Drittel. In Schleswig-Holstein, Rheinland-Pfalz und Baden-Württemberg hat er sich sogar mehr als verdoppelt. In Sachsen vervierfachte er sich, allerdings ausgehend von einem vergleichsweise tiefen Wert (1991 bis 1993: 10 Prozent).

II.1.6 Eiche

Mit einem Anteil von ca. 10 Prozent an der Waldfläche stellen Stiel- und Traubeneiche (*Quercus robur* und *Q. petraea*) die vierthäufigste Baumartengruppe in Deutschland.

Der Anteil der Eichenflächen mit deutlichen Kronenverlichtungen (Schadstufen 2 bis 4) stieg in diesem Jahr auf einen neuen Höchststand von 51 Prozent (2004: 45 Prozent). Der Anteil der Warnstufe liegt nun bei 34 Prozent (2004: 38 Prozent). Der Anteil ohne erkennbare Verlichtung liegt bei nur noch 15 Prozent (2004: 17 Prozent) (Abbildung 7).

Die mittlere Kronenverlichtung verharrt mit 28,1 Prozent (2004: 28,5 Prozent, s. Tabelle 2 und Abbildung 6) auf hohem Niveau.

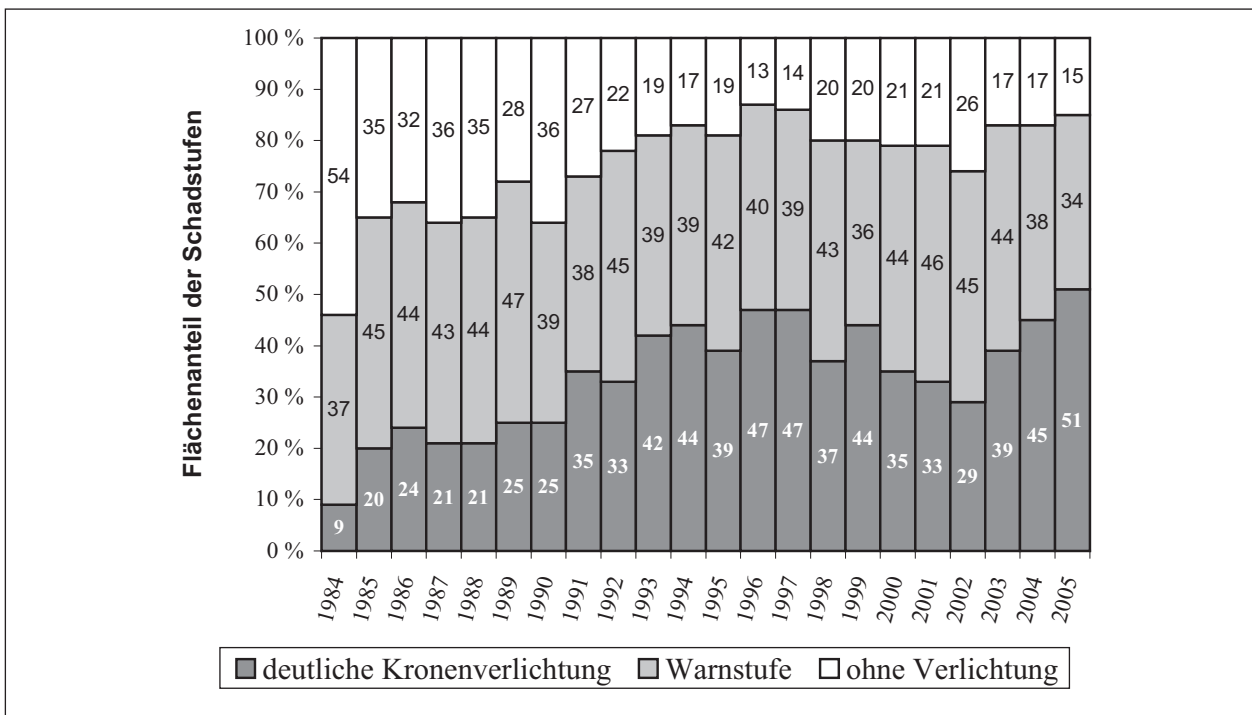
Die langjährige Zeitreihe zeigt einen Trend zunehmender Kronenverlichtung. Bei Beginn der Erhebungen 1984 war die Eiche die am wenigsten geschädigte Baumart – im Jahr 2005 weist sie von allen Baumarten den höchsten Flächenanteil mit deutlicher Kronenverlichtung auf und zugleich den höchsten Stand seit Beginn der Erhebungen.

Im regionalen Vergleich zeigen sich folgende Entwicklungen (vgl. Tabelle 3):

- Kronenzustand 2005:
 - Besonders hoch ist der Anteil deutlicher Kronenverlichtungen in Baden-Württemberg (75 Prozent), Bayern, Thüringen (je 62 Prozent), Rheinland-Pfalz (55 Prozent), Hessen (53 Prozent) und Sachsen-Anhalt (51 Prozent).
 - Vergleichsweise gering ist er dagegen in Mecklenburg-Vorpommern (20 Prozent).

Abbildung 7

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



- Veränderungen im Vergleich zum Vorjahr:
 - Verbessert hat sich der Kronenzustand der Eiche in den nördlichen Bundesländern Mecklenburg-Vorpommern (- 15 Prozentpunkte) und Schleswig-Holstein (- 6 Prozentpunkte), aber auch in Sachsen (- 17 Prozentpunkte).
 - Markant verschlechtert hat er sich vor allem in Hessen (+ 37 Prozentpunkte) und im Saarland (+ 26 Prozentpunkte) sowie in Rheinland-Pfalz (+ 14 Prozentpunkte), Bayern, Thüringen (je + 12 Prozentpunkte) und Niedersachsen (+ 9 Prozentpunkte).

- Langfristige Entwicklungen:

Ein Langfristvergleich der gleitenden dreijährigen Mittel des Anteils deutlicher Kronenverlichtungen von 1991 bis 2005 zeigt:

Auf Bundesebene folgt die Entwicklung einem wellenförmigen Verlauf mit einem ersten Maximum Mitte der 90er Jahre, einem Minimum um 2002 und einem Anstieg auf einen neuen Höchststand zum Ende des Betrachtungszeitraums.

Auf regionaler Ebene zeigen sich jedoch sehr unterschiedliche Entwicklungen. In den meisten Ländern zeigt die Belaubungsdichte der Eiche starke Schwan-

kungen und einen ähnlichen wellenförmigen Verlauf wie der Bundesdurchschnitt. Die Entwicklung verläuft jedoch nicht synchron; vielmehr treten die Minima und Maxima („Wellentäler“ und „-berge“) in den Ländern zeitlich versetzt auf.

- In Bayern, Hessen, Sachsen-Anhalt und dem Saarland tritt ein Maximum in der ersten Hälfte der 90er Jahre auf, in Thüringen um 1995, in Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Sachsen in der zweiten Hälfte der 90er Jahre.
- Stark abweichend ist der Verlauf in Mecklenburg-Vorpommern, wo Mitte der 90er Jahre ein „Wellental“ durchlaufen wird, dem ein langsamer Wiederanstieg folgt, jedoch auf viel tieferem Niveau als Anfang der 90er Jahre.
- In Brandenburg und Schleswig-Holstein ist eher ein langsamer stetiger Anstieg der Kronenverlichtung zu beobachten.
- Allen Ländern gemeinsam ist ein Anstieg der Kronenverlichtung zum Ende des Betrachtungszeitraums.

Der Vergleich des aktuellen Kronenzustandes (Mittelwert der Jahre 2003 bis 2005) mit der Situation zu Beginn der neuen gesamtdeutschen Zeitreihe (Mittelwert

der Jahre 1991 bis 1993) ergibt folgendes Bild, das allerdings wegen des oben beschriebenen zyklischen Verlaufs nicht überinterpretiert werden darf:

- In Bayern, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern und Thüringen liegt die Kronenverlichtung 2003 bis 2005 unter dem Vergleichswert 1991 bis 1993.
- Im Saarland und Sachsen liegt der Flächenanteil mit deutlicher Kronenverlichtung im Mittel 2003 bis 2005 auf ähnlicher Höhe wie 1991 bis 1993.
- Ein Anstieg über den Vergleichswert 1991 bis 1993 ergibt sich in Baden-Württemberg, Brandenburg, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Schleswig-Holstein.

II.1.7 Andere Nadelbäume

Die Gruppe der „anderen Nadelbäume“ wird im Wesentlichen durch die Baumarten Tanne, Lärche und Douglasie geprägt.

Der Anteil deutlicher Kronenverlichtungen ging um vier Prozentpunkte auf 25 Prozent zurück, der Anteil der

Warnstufe entspricht mit 40 Prozent ungefähr dem Vorjahresniveau. Der Anteil der Flächen ohne erkennbare Verlichtung liegt mit nunmehr 35 Prozent wieder auf gleicher Höhe wie 2003 (vgl. Abbildung 8).

Die mittlere Kronenverlichtung ging bei dieser Gruppe auf 19,8 Prozent zurück (2004: 21,0 Prozent; vgl. Tabelle 2 und Abbildung 3).

II.1.8 Andere Laubbäume

Die flächenmäßig wichtigsten Baumarten dieser Gruppe sind Erle, Birke, Esche und Ahorn.

Der Anteil deutlicher Kronenverlichtungen (Schadstufen 2 bis 4) ging auf 16 Prozent zurück (2004: 21 Prozent). Die Warnstufe nahm um zwei Prozentpunkte ab und liegt nun bei 40 Prozent (2004: 42 Prozent). Der Anteil ohne sichtbare Verlichtung hat sich um sieben Prozentpunkte auf nunmehr 44 Prozent erhöht (2004: 37 Prozent, vgl. Abbildung 9).

Die mittlere Kronenverlichtung verringerte sich bei dieser Gruppe auf 18,2 Prozent (2004: 19,7 Prozent, vgl. Tabelle 2 und Abbildung 6).

Abbildung 8

**Andere Nadelbäume:
Entwicklung der Schadstufenanteile (v. a. Tanne,
Lärche, Douglasie; bis 1989 ohne neue Länder;
2005: 752 Probestämme)**

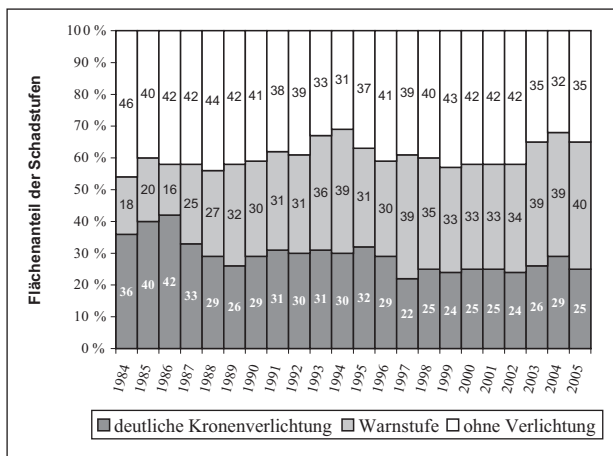
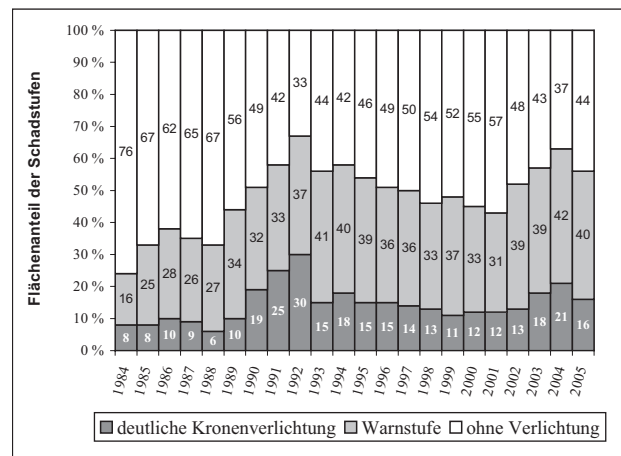


Abbildung 9

**Andere Laubbäume:
Entwicklung der Schadstufenanteile (v. a. Erle,
Birke, Esche, Ahorn; bis 1989 ohne neue Länder;
2005: 1 347 Probestämme)**

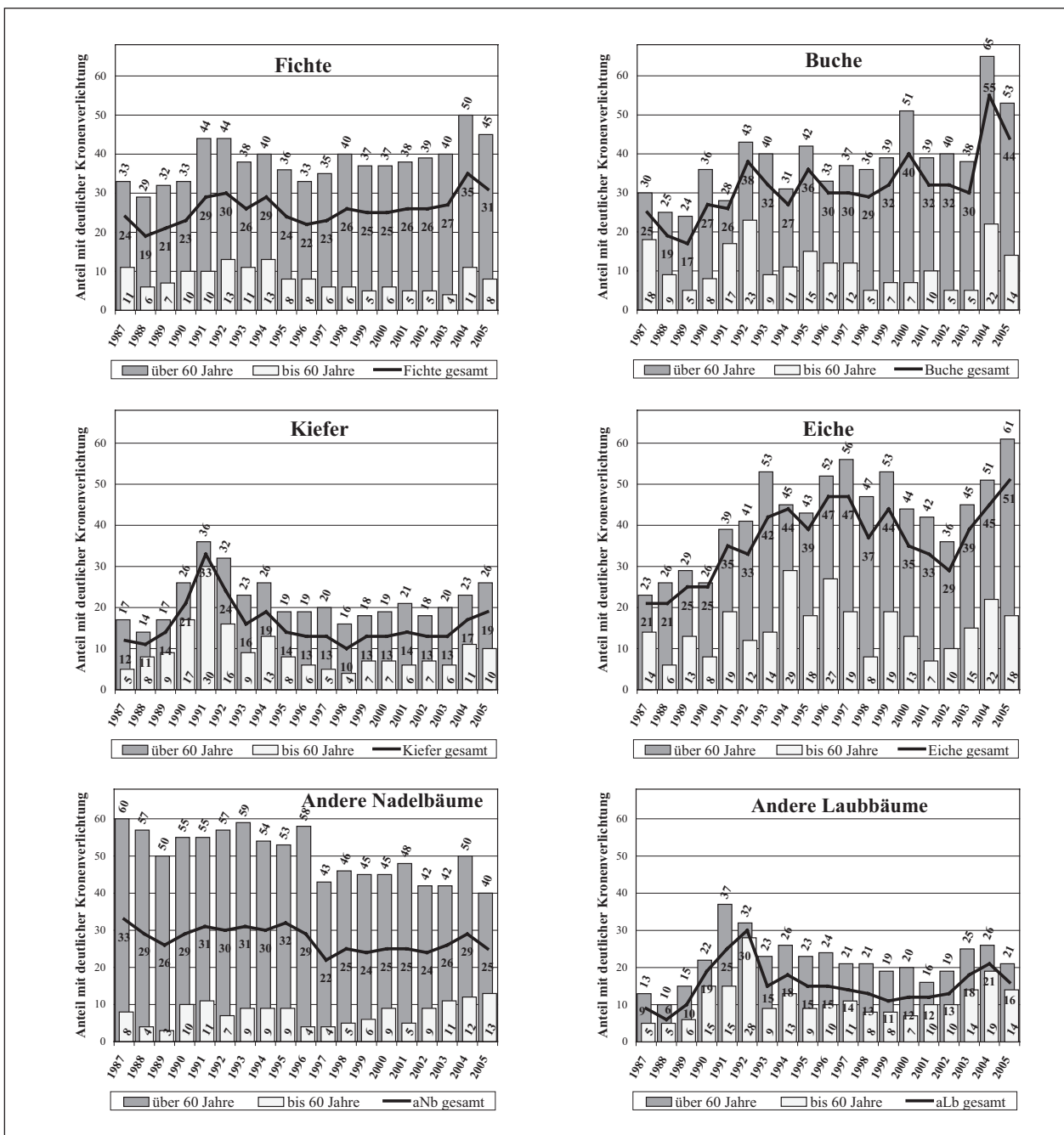


II.1.9 Alterstrend

Abbildung 10 zeigt die Entwicklung der deutlichen Kronenverlichtungen (Schadstufen 2 bis 4) bei den Baumarten nach Altersgruppen. Die Altersgruppe über 60 Jahre weist i. d. R. höhere Anteile mit deutlicher Kronenverlichtung auf als die unter 60-jährigen Bäume.

Abbildung 10

Entwicklung der deutlichen Kronenverlichtungen (Schadstufen 2 bis 4) nach Baumarten und Altersgruppen



II.1.10 Genauigkeit der Erhebung

Die Waldzustandserhebung ist ein Instrument, um mit vertretbarem Aufwand innerhalb weniger Monate zuverlässige Aussagen über den Waldzustand zu erhalten. Sie beruht auf einer Schätzung der Kronenverlichtung für relativ wenige Probestämme. Informationen über die Zuverlässigkeit des Verfahrens sind für die Beurteilung der Ergebnisse wichtig, um eine Überinterpretation zu vermeiden. Dabei spielen insbesondere folgende Aspekte eine Rolle:

Zuverlässigkeit der Kronenansprache:

Die Waldzustandserhebung beruht auf der visuellen Einschätzung des Kronenzustands durch geschulte Gutachter. Um eine möglichst genaue und v. a. übereinstimmende Kroneneinschätzung zu erreichen, finden jährlich Abstimmungskurse der Inventurleiter des Bundes und der Länder statt. Eine Auswertung der Ergebnisse dieser Abstimmung zeigt, dass die Einschätzung des Kronenzustands bundesweit vergleichbar und zuverlässig ist.

Standardfehler der Stichprobe:

Bei der Waldzustandserhebung wird aus der Begutachtung kleiner Teile der Waldfläche – einer Stichprobe aus der gesamten Waldfläche – auf den Zustand der gesamten Waldfläche geschlossen. Ein Maß für die Zuverlässigkeit dieser Rückschlüsse von der Stichprobe auf das Ganze ist der Standardfehler. Er gibt die Spanne an, innerhalb derer der wahre Wert der gesuchten Größe – hier des Anteils

der Fläche mit deutlichen Schäden – mit 68 Prozent Wahrscheinlichkeit liegt.

Anteil deutlicher Schäden (Säule) und Standardfehler (Intervallklammer) im Jahr 2005. Der wahre Anteil liegt mit 68 Prozent Wahrscheinlichkeit innerhalb der durch die Intervallklammer dargestellten Grenzen

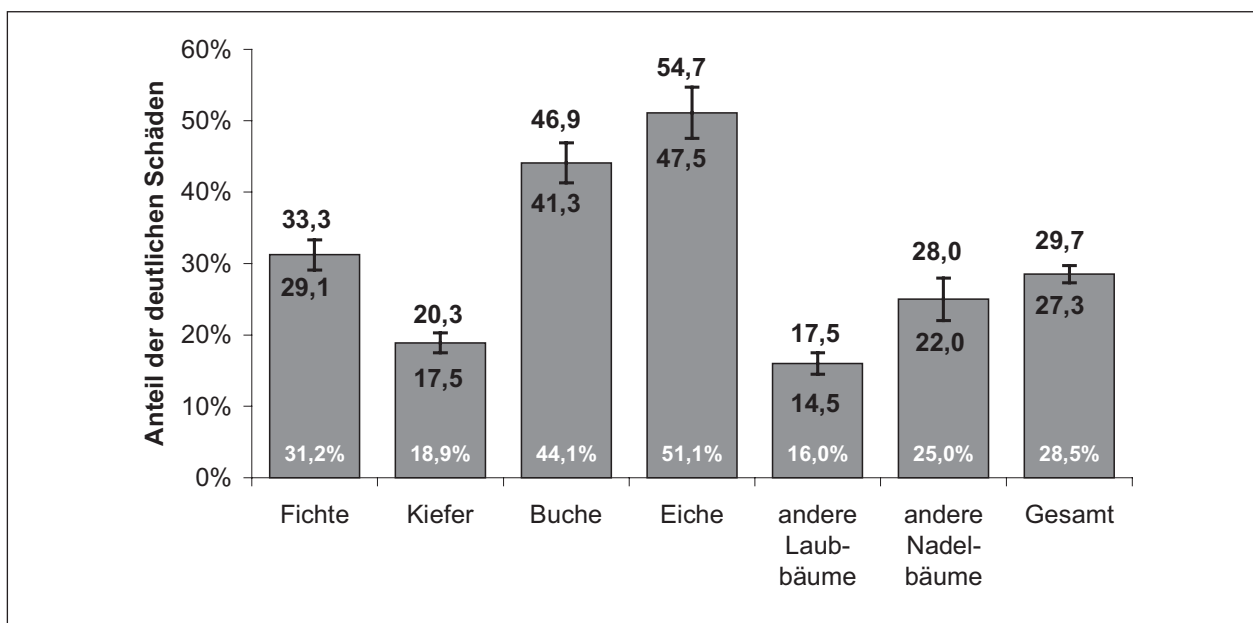
Ausscheiden und Ersatz von Stichprobenbäumen: Jedes Jahr scheiden Stichprobenbäume aus dem Beobachtungskollektiv aus. Dies kann verschiedene Gründe haben. Einer der wichtigsten ist die reguläre Waldbewirtschaftung (Waldpflege und Holzernte). Die meisten Wälder, in denen die Aufnahmepunkte der Waldzustandserhebung liegen, werden forstlich genutzt.

Ausgeschiedene Stichprobenbäume werden – sofern Nachbarbäume vorhanden sind – sofort ersetzt, ansonsten einige Jahre später, wenn junge Bäume nachgewachsen sind. Stichprobenbäume werden aber auch ersetzt, wenn die Baumkrone nicht mehr bewertet werden kann. Dies ist z. B. dann der Fall, wenn die Baumkrone durch Sturm- oder Schneebruch stark beschädigt ist, oder wenn sie von Nachbarbäumen vollständig überwachsen wurde. Der Ersatz für die ausgeschiedenen Stichprobenbäume ist notwendig, damit die Waldzustandserhebung den aktuellen Zustand des gesamten Waldes widerspiegelt.

Im Rahmen der diesjährigen Waldzustandserhebung wurde der Kronenzustand von 13 630 Bäumen ausgewertet. Von 2004 zu 2005 sind insgesamt 768 bzw. 5,6 Prozent der Stichprobenbäume ausgeschieden. Insgesamt wurden 657 Probestämme erstmals aufgenommen.

Abbildung 11

Anteil deutlicher Schäden (Säule) und Standardfehler (Intervallklammer) im Jahr 2005. Der wahre Anteil liegt mit 68 Prozent Wahrscheinlichkeit innerhalb der durch die Intervallklammer dargestellten Grenzen



II.2. Holzzuwachs und Holznutzung in den Wäldern Deutschlands

Die Bundeswaldinventur⁵ zeigt:

- Die Holzvorräte in den deutschen Wäldern sind hoch. Mit durchschnittlich 320 Vorratsfestmetern pro Hektar (VFm/ha) befinden sie sich nicht nur auf einem historischen Höchststand, sondern nehmen auch im Vergleich mit den europäischen Nachbarländern eine Spitzenposition ein.
- Auch der Holzzuwachs ist – ungeachtet der Kronenverlichtungen – vergleichsweise hoch: Für die alten Bundesländer⁶ wurde in der Beobachtungsperiode von 1987 bis 2002 ein jährlicher Zuwachs von durchschnittlich 12,6 VFm/ha (über alle Baumarten und Bestandsschichten) festgestellt.
- Die Holznutzung hat den Zuwachs zu etwa 70 Prozent abgeschöpft.

Derzeit wird weniger Holz genutzt als nachwächst. Dadurch steigen Holzvorrat und Alter der Wälder bzw. der Bäume an. Dies hat Vorteile, denn ältere Wälder sind i. d. R. vielfältiger, strukturreicher und speichern mehr Kohlenstoff. Es bringt gleichzeitig aber auch Risiken mit sich: Mit zunehmendem Alter werden Bäume anfälliger gegen Umweltstress⁷ und das Risiko einer Holzentwertung (z. B. durch Insekten, Pilze etc.) steigt.

Eine am Zuwachs und den Waldentwicklungszielen ausgerichtete, nachhaltige Holznutzung ist daher ein wichtiger Beitrag zum Schutz und zur Entwicklung unserer Wälder. Die verstärkte Nutzung von Holz und Holzprodukten ist auch umweltpolitisch geboten, denn Holz ist ein umweltfreundlicher, nachwachsender Rohstoff. Seine Verarbeitung bringt viele Vorteile: kurze Transportwege, im Vergleich zu anderen Baustoffen geringes Gewicht und eine energiearme Verarbeitung. Bei der energetischen Verwendung von Holz ersetzt es fossile Brennstoffe, wodurch Kohlendioxid-Emissionen eingespart werden. Mehr Holzverwendung aus heimischen Wäldern schafft Arbeitsplätze im ländlichen Raum.

Die auf der Bundeswaldinventur aufbauende Waldentwicklungs- und Holzaufkommensmodellierung weist ein potenzielles Rohholzaufkommen von jährlich 78 Mio. m³

⁵ Die Bundeswaldinventur erfasst die großräumigen Waldverhältnisse und forstlichen Produktionsmöglichkeiten in allen Ländern und Eigentumsarten nach einheitlichen Stichprobenverfahren. Sie liefert Daten über Waldfläche, Waldstruktur, Holzvorrat und Artenzusammensetzung u. v. m. Die erste Erhebung wurde 1987 in den alten Ländern durchgeführt. Sie wurde mit Stichjahr 2002 in dem wiedervereinigten Deutschland wiederholt.

⁶ Ein Vergleich mit entsprechenden Ergebnissen aus der ersten Bundeswaldinventur (BW1¹), deren Datengrundlage in den Jahren 1986 bis 1988 erhoben wurde, ist nur für die alten Bundesländer möglich, da für die Wälder in der ehemaligen DDR keine entsprechenden Erhebungsdaten vorliegen.

⁷ Ältere Bäume weisen z. B. stärkere Kronenverlichtungen auf als jüngere Bäume (s. Abbildung 10).

im Mittel der Jahre 2003 bis 2042 aus. Damit ist eine Steigerung der Holznutzung aus deutschen Wäldern möglich, ohne die Nachhaltigkeit der Waldbewirtschaftung zu gefährden. Vielmehr sichert die Holznutzung sogar eine nachhaltige Waldbewirtschaftung in Deutschland. Denn als Haupteinnahmequelle für die meisten Forstbetriebe ist der Holzverkauf die wirtschaftliche Grundlage für eine nachhaltige Waldbewirtschaftung. Die Waldbewirtschaftung ist in Deutschland gesetzlich geregelt und legt damit die Mindestanforderungen für die Bewirtschaftung fest.

Darüber hinaus haben viele Forstbetriebe ihre Wälder freiwillig zertifizieren lassen. Außerdem kann eine stärkere Nutzung von Holz aus heimischen Wäldern einen Beitrag dazu leisten, Raubbau an Wäldern in anderen Teilen der Welt zu verringern.

II.3. Einflussfaktoren auf den Waldzustand

Die Stabilität der Waldökosysteme und die Vitalität der Waldbäume werden von verschiedenen Faktoren beeinflusst. Dies sind insbesondere:

1. Witterung (Abschnitt II.3.1),
2. Fruktifikation (v. a. bei der Buche, Abschnitt II.3.2),
3. Schadorganismen (v. a. Pilze und Insekten, Abschnitt II.3.3) sowie
4. vom Menschen verursachte Stoffeinträge in den Wald (Abschnitt II.3.4).

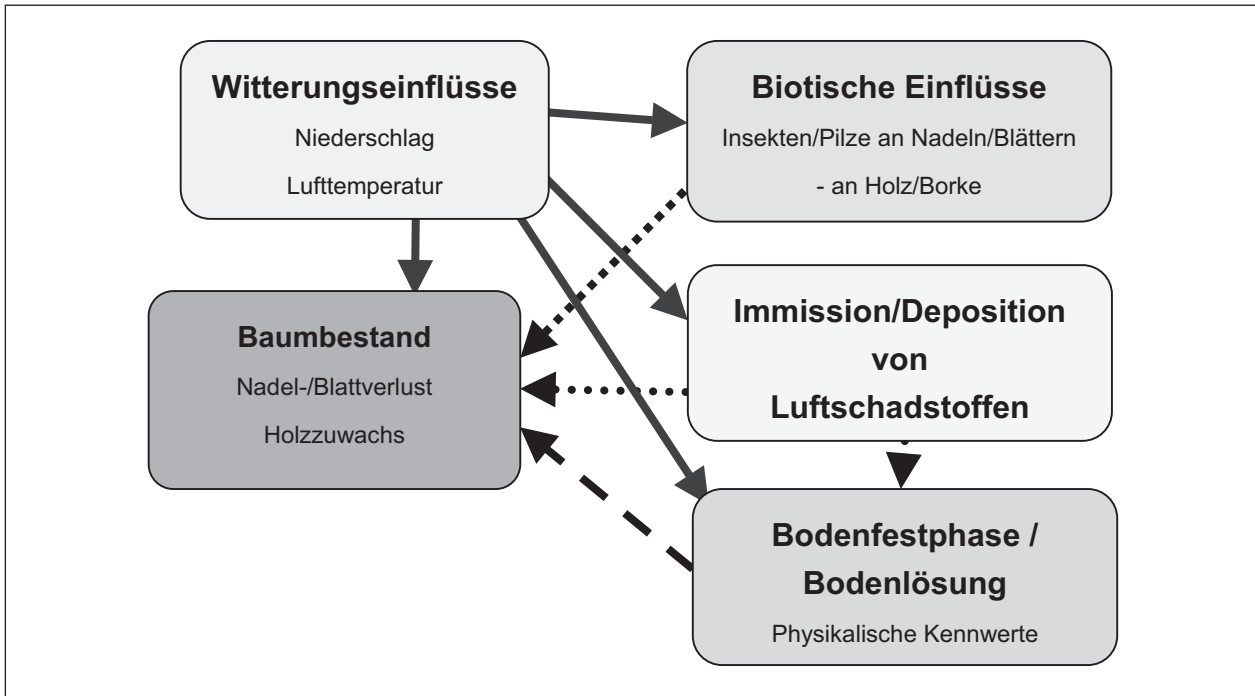
Diese Faktoren beeinflussen sich wechselseitig. Sie können sich in ihrer Wirkung auf den Wald verstärken oder abschwächen. Bei einem für die Bäume ungünstigen Witterungsverlauf erhöht sich z. B. deren Empfindlichkeit gegenüber Luftschadstoffen oder Insektenbefall.

Wesentliche Zusammenhänge werden in Abbildung 12 zusammenfassend dargestellt.

Für die Beurteilung des Waldzustands ist jedoch nicht nur die Konstellation dieser Umweltfaktoren in der jeweiligen Vegetationsperiode wichtig, sondern auch deren Entwicklung in den Jahren vorher. Die Benadelung/Belauung ist z. B. in wesentlichen Teilen Ergebnis der Knospenbildung in der vorangegangenen Vegetationszeit. Die Knospenbildung wiederum wird maßgeblich von den Niederschlägen und den Temperaturen in den vorausgehenden Monaten beeinflusst. Noch langfristiger wirken die durch Stoffeinträge hervorgerufenen Änderungen in den Waldböden. Waldböden regenerieren nur sehr langsam: Einerseits sind dort die Stoffeinträge von Jahrzehnten gespeichert (z. B. Schwefel, Stickstoff, Schwermetalle), andererseits werden mit den Säuren auch wichtige Nährstoffe aus dem Wurzelraum ausgewaschen. In trocken-warmen Jahren treten bei gegebener Säurebelastung nach bzw. bei Wiederbefeuchtung zusätzlich saisonale Versauerungsschübe auf.

Abbildung 12

Schema zu den wichtigsten Einflüssen der Witterung und weitere wesentliche ökosystemare Wirkungszusammenhänge in Wäldern



II.3.1 Witterung

Von extremen Witterungseinflüssen wie der anhaltenden Trockenheit 2003 erholen sich die Bäume erfahrungsgemäß nur allmählich. Zu den länger anhaltenden Wirkungen der extremen Dürre zählen insbesondere:

- Nährstoffverluste durch das im Sommer 2003 aufgetretene Abwerfen grüner Blätter,
- eine Beeinträchtigung der Knospenbildung im Folgejahr, die sich zusammen mit Feinreißungsverlusten längerfristig auf die Kronenstruktur der Bäume auswirkt,
- die starke Fruktifikation insbesondere der Buche 2004,
- vermehrtes Auftreten pflanzlicher, pilzlicher und tierischer Schaderreger,
- Schäden an den Feinwurzeln,
- Versauerungsschübe in den Waldböden.

Die Wahrscheinlichkeit langfristiger Schäden steigt mit der Dauer und Intensität von Trockenperioden. Die höchsten Intensitäten der Trockenheit 2003 wurden in Baden-Württemberg, Bayern und dem Saarland erreicht. Auf tonigen Standorten ist zudem nach lang anhaltenden Trockenperioden die Wiederbefeuchtung der Böden ge-

hemmt. Die Wasserverfügbarkeit für die Pflanzen ist hier über die eigentliche Trockenperiode hinaus eingeschränkt.

Die Witterung der Jahre 2004 und 2005 war der Erholung der Bäume nicht überall in Deutschland gleichermaßen förderlich. Zwar bot die Vegetationszeit 2004 mit unterdurchschnittlicher Sonnenscheindauer und im Vergleich zum langjährigen Mittel 1961 bis 1990 zu kühlen Temperaturen trotz eines zu trockenen Frühjahrs eher günstige Wachstumsbedingungen für den Wald. Die Jahre 2004 und 2005 setzten aber insgesamt – ohne an die Rekorde des Jahres 2003 heranzukommen – die Reihe der zu warmen Jahre fort.

Dabei waren im Süden von Dezember 2003 bis August 2005 von insgesamt 21 Monaten 13 zu trocken. Erst in der zweiten Augushälfte 2005 kam es besonders im Staubereich der Alpen zu intensiven Niederschlägen, die zu Hochwasser führten, aber keinen Einfluss mehr auf den Waldzustand 2005 hatten. Insbesondere der Südwesten erhielt unterdurchschnittliche Niederschläge: An der Station Saarbrücken waren von November 2004 bis August 2005 sämtliche Monate mit Ausnahme des Februars 2005 deutlich zu trocken. So war hier bereits zu Beginn der Vegetationsperiode 2005 die Wasserversorgung vieler Waldstandorte angespannt.

Im Norden und in der Mitte Deutschlands waren die Niederschlagsverhältnisse abwechslungsreicher und günstiger für den Wald. Januar und Februar 2005 waren zu nass, so dass die Bäume zumindest während eines Teils des zu trockenen März und Aprils noch günstige Wasservorräte im Boden antrafen. Der Mai war besonders in der Mitte Deutschlands zu nass, und auf einen zu trockenen Juni folgte ein deutlich zu nasser Juli. Der August war verbreitet zu trocken, allerdings war es auch zu kühl und häufig bewölkt.

Am 29. und 30. Juli 2005 fielen bei Stürmen im südlichen Schwarzwald, im Erzgebirge und im Thüringer Wald insgesamt rund 300 Tsd. Fm Schadholz an. Ansonsten blieben die deutschen Wälder 2005 von größeren Sturmschäden verschont.

II.3.2 Fruktifikation

Um den Kronenzustand der Bäume besser beurteilen zu können und Hinweise auf mögliche Ursachen für dessen Veränderungen zu erhalten, wird bei der Kronenansprache auch das Merkmal „Fruktifikation“ erfasst.

Besondere Bedeutung hat dieses Merkmal bei der Buche. Bei ihr ist ein enger Zusammenhang zwischen Intensität der Fruktifikation und Kronenzustand nachgewiesen. In warmen Sommern wird ein größerer Teil der insgesamt für das nächste Jahr vorgesehenen Knospen als männliche oder weibliche Blütenknospen weiterentwickelt, die dann als Blattknospen fehlen. So erklärt sich einerseits ein verstärktes und ressourcenbindendes Blühen und Fruchten

nach warmen Sommern und andererseits eine höhere Kronenverlichtung im Folgejahr.

Je stärker die Fruktifikation, desto höher ist i. d. R. die Kronenverlichtung. Dabei spielt auch die jeweilige Gesamtkonstitution der Bäume eine Rolle: Vitale, ungestresste Bäume verkraften eine starke Fruchtbildung besser als Bäume, die durch Wassermangel oder hohe Ozonkonzentrationen geschwächt sind.

Die Buche hat 2005 kaum fruktifiziert; in ihrem Kronenzustand spiegelt sich aber die Belastung der starken Buchenmast 2004 wider (s. Abbildung 13).

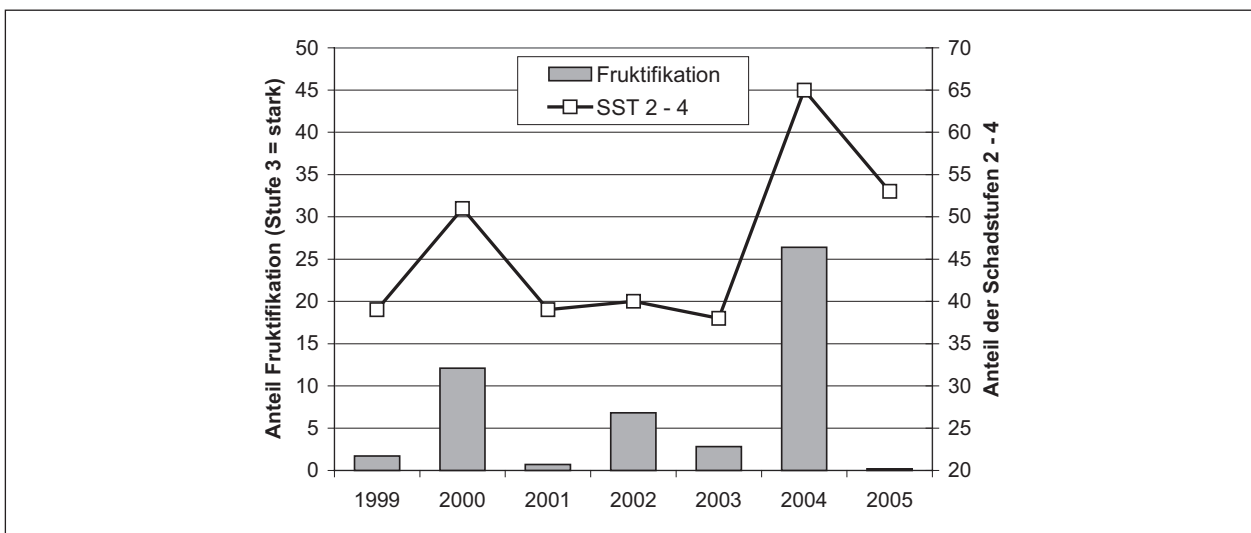
Die Eiche erzeugt – ähnlich wie die Buche – große Früchte. Allerdings ist bei der Eiche bislang kein statistischer Zusammenhang zwischen Fruktifikation und Kronenverlichtung nachgewiesen. Im Jahr 2005 haben lediglich 3 Prozent der Eichen fruktifiziert.

Auch bei den Nadelbaumarten sind bislang – zumindest auf Bundesebene – statistische Zusammenhänge zwischen Fruktifikation und Kronenzustand kaum erkennbar.

- So hatten z. B. nur 2 Prozent der älteren Fichten im Jahr 2005 mittleren oder starken Zapfenbehang (Stufen 2 und 3); im Jahr 2004 waren es 14 Prozent.
- Auch bei der Kiefer haben sich Anteil und Intensität der Fruktifikation gegenüber dem Vorjahr verringert. Mittleren oder starken Zapfenbehang (Stufen 2 und 3) zeigten in 2005 14 Prozent (2004: 16 Prozent) der älteren Kiefern.

Abbildung 13

Zusammenhang zwischen starker Fruktifikation und Kronenverlichtung bei der Buche



II.3.3 Waldschutzsituation/Schadorganismen

Abiotische Einflüsse

Der Winter und das Frühjahr 2005 waren weitgehend frei von größeren Sturmwurf- und Schneebruchereignissen. Das feuchte Frühjahrswetter und die zeitweise niederschlagsreiche Vegetationsperiode haben überwiegend zu einer Verbesserung der Wasserversorgung in den Waldböden geführt. In warm-trockenen Regionen Süddeutschlands hat sich dagegen aufgrund der eher trockenen Jahreswitterung die Waldschutzsituation noch kaum entspannt. So mussten in Folge der Trockenheit des Jahres 2003 dort immer noch beträchtliche Mengen an geschädigten Bäumen eingeschlagen werden. Allein in Baden-Württemberg sind bis Ende August noch ca. 180 000 m³ Dürholz angefallen.

Biotische Schäden an Nadelbäumen

Rindenbrütende Borkenkäfer: Die vom Trockenjahr 2003 ausgegangene Massenvermehrung von Buchdrucker (*Ips typographus*) und Kupferstecher (*Pityogenes chalcographus*) an der Fichte, die im Vorjahr noch weitgehend im Mittelpunkt des Forstschutzgeschehens stand, hat sich nicht fortgesetzt. Insbesondere der ungewohnt schnelle Anstieg des Kupferstecher-Befalls ist in den meisten Regionen wieder zurückgegangen. Nicht nur die konsequente Bekämpfung, sondern auch die für Borkenkäfer eher ungünstige Witterung haben maßgeblich dazu beigetragen. Hier zeichnet sich eine gewisse Entspannung der Lage ab, ohne dass überall vollständige Entwarnung gegeben werden kann, denn die Populationen sind in einigen Ländern immer noch sehr hoch. So ist auch das Auftreten von neuem Stehendbefall zwar rückläufig, aber regional nach wie vor von Bedeutung. Die Befallsnester liegen dabei oft im Umkreis besonders disponierter, vorgeschädigter Fichten, die häufig von Hallimasch befallen sind. So sind auch 2005 noch beträchtliche Mengen an „Käferholz“ eingeschlagen worden (z. B. allein in Baden-Württemberg 1,4 Mio. m³).

Holzbrütende Borkenkäfer haben keine unmittelbare Relevanz für den Kronenzustand, sind jedoch wegen der von ihnen verursachten Holzentwertung von wirtschaftlicher Bedeutung. Neben dem heimischen Nadelnutzholzborkenkäfer (*Xyloterus lineatus*) breiten sich eingeschleppte Arten wie der Schwarze Nutzholzborkenkäfer (*Xyleborus germanus*) und der Amerikanische Nadelnutzholzborkenkäfer (*Gnathotrichus materiarius*) weiter aus.

Nonne (*Lymantria monacha*) und Kiefernspinner (*Dendrolimus pini*): Die im nordostdeutschen Tiefland insbesondere in Kiefernwäldern auftretende Massenvermehrung der Nonne ist deutlich rückläufig, während der in Fraßgemeinschaft auftretende Kiefernspinner den Höhepunkt seiner Massenvermehrung offensichtlich noch nicht überall erreicht hat. Insgesamt ist der Anteil der existenziell bedrohten Kiefern kleiner geworden, so dass die zur Bekämpfung ausgewiesene Gesamtfläche in Brandenburg mit 15 800 ha kaum mehr als ein Drittel der Vorjahresfläche ausmachte. In Niedersachsen wurden auf 2 600 ha Häutungshemmer gegen beide Schadinsekten

ausgebracht und der Nadelfraß damit innerhalb von zwei Wochen erfolgreich reduziert. In Sachsen-Anhalt ist die Bekämpfungsfläche allerdings noch einmal angestiegen (18 600 ha) und hatte damit in diesem Bundesland den größten Umfang seit zwei Jahrzehnten. In Sachsen schließlich wurden gegen die Nonne nur noch relativ kleinflächige Maßnahmen auf 420 ha für notwendig erachtet. Insgesamt ließ sich mit der auffälligen Erholung vormals stark befallener Areale der gute Erfolg früherer Behandlungen feststellen.

Triebsterben an Kiefer: In ganz Deutschland traten verbreitet Nadel- und Triebsschäden durch den Pilz *Sphaeropsis sapinea*, insbesondere an Schwarz-Kiefern, aber auch an verschiedenen anderen Kiefern-Arten auf. Die seit ca. zehn Jahren in Deutschland stärker in Erscheinung tretende, auch als *Diplodia*-Triebsterben bezeichnete Krankheit der Kiefern könnte als ein Indiz für ansteigende Durchschnittstemperaturen in unseren Breiten gedeutet werden, denn die Krankheit ist früher vorwiegend in wärmeren, z. B. mediterranen Klimabereichen aufgetreten.

Biotische Schäden an Laubbäumen

Eichenwickler (*Tortrix viridana*) und Frostspannerarten (*Erannis defoliaria*, *Operophtera brumata*): Die Massenvermehrung der so genannten Eichenfraßgesellschaft hat sich erwartungsgemäß fortgesetzt und im Frühjahr in den deutschen Eichenwäldern vielerorts Fraßschäden, lokal sogar Kahlfraßflächen verursacht. Vitale Eichen kompensieren diesen Kahlfraß normalerweise durch erneuten Austrieb ohne Probleme. Die Vorschädigung in Folge des Trockenjahres 2003 und die andauernde Massenvermehrung lassen allerdings doch zunehmende ernste Schädigungen befürchten, so dass bei dieser üblicherweise tolerierten Schädlingsgruppe nunmehr Gegenmaßnahmen in Erwägung gezogen werden. So wurde der Kleine Frostspanner (*Operophtera brumata*) in Niedersachsen bereits versuchsweise flächig aus der Luft bekämpft, um seinen Anteil an der Komplexerkrankung der Eiche untersuchen zu können. In stark vorgeschädigten Beständen Baden-Württembergs wird eine Bekämpfung im nächsten Frühjahr erwogen, wenn die Massenvermehrung der Schadschmetterlinge in der Eiche anhält.

Schwammspinner (*Lymantria dispar*): Auch die Raupen des Schwammspinners fressen neben anderen Laubböhlzern bevorzugt in der Eiche, die Art ist aber noch stärker an warme und trockene Klimaregionen angepasst und kommt somit vorwiegend in den südlichen Teilen Deutschlands vor. Nachdem die letzte spektakuläre Massenvermehrung, die sich über weite Teile Mitteleuropas erstreckt hatte, 1994/95 zusammengebrochen war, zeichnen sich nunmehr infolge des Trockenjahres wieder zunehmende Populationsdichten ab. So hat sich eine starke Massenvermehrung in Bayern auf der Fränkischen Platte entwickelt. Dort wurde eine Bekämpfung auf 3 500 ha für notwendig erachtet und auch in Baden-Württemberg ist der Schwammspinner auf 250 ha bekämpft worden, wobei Häutungshemmer und *Bacillus thuringiensis*-Mittel zum Einsatz kamen. Obwohl eine fundierte Prognose für

2006 noch nicht möglich ist, weisen erste Indizien auf einen Rückgang der Massenvermehrung.

Eichenprozessionsspinner (*Thaumetopoea processionea*): Der Name weist bei diesem Schmetterling bereits auf seine Wirtspflanze und auf die Eigenart der Raupen, sich gesellig in langen Prozessionen vorwärts zu bewegen. Der Umstand, dass sie sich ausschließlich von Eichenlaub ernähren, macht diese Insektenart bei Massenvermehrung zum Eichenschädling. Von besonderer Bedeutung ist dabei, dass die Larven vom dritten Stadium an Haare ausbilden, die beim Menschen starke allergische Reaktionen auslösen können. Daher sind die im Rahmen der Massenvermehrung durchgeführten Bekämpfungsaktionen nicht nur durch den Pflanzenschutz, sondern vorwiegend durch den Gesundheitsschutz begründet und finden häufig in der Nähe von Siedlungen, an Sport- und Freizeitanlagen sowie in stark frequentierten Erholungswäldern statt. Die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft hat im Frühjahr ein Merkblatt zum Thema herausgebracht⁸.

Maikäfer: Ein nennenswerter Flug des Waldmaikäfers (*Melolontha hippocastani*) hat in diesem Jahr im nördlichen Oberrheintal, dem Schwerpunkt der immer noch an-

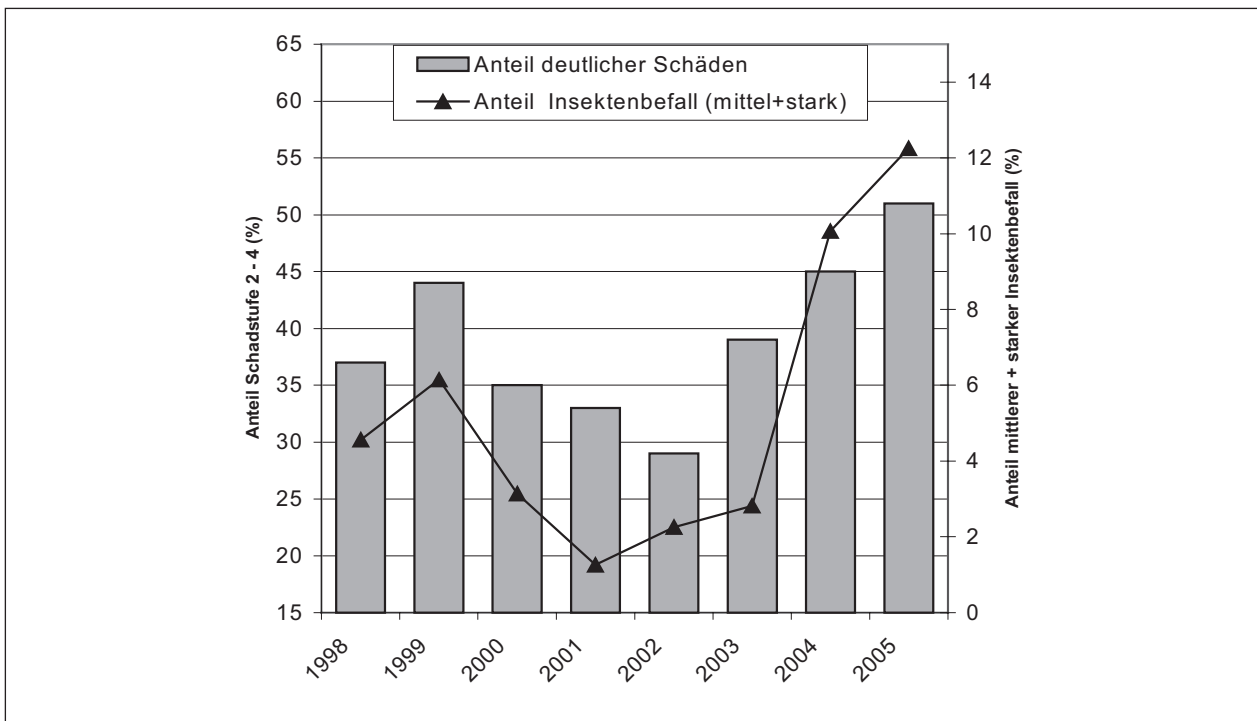
dauernden Massenvermehrung, nicht stattgefunden. Dies wird zum Teil als Erfolg früherer Bekämpfungsmaßnahmen gesehen, die gegen die in der Eichenkrone fressenden Käfer gerichtet waren. Leider haben die umfangreichen Versuche zur Bekämpfung der vorrangig schädlichen, an den Wurzeln fressenden Maikäferengerlinge durch Anreicherung pathogener Pilze im Boden bisher nicht den gewünschten Erfolg gehabt. Von diesem Ansatz kann in nächster Zeit kein wesentlicher Beitrag zur Schadensminderung erwartet werden. Im Jahr 2006 wird wieder mit einem stärkeren Maikäferflug gerechnet.

Komplexerkrankung der Eiche: Auch wenn sich regional (z. B. in Brandenburg) eine Besserung abzuzeichnen scheint, gehört die Eiche zu den am stärksten durch verschiedene Schadfaktoren belasteten Baumarten, was zu umfangreichen Abgängen und Nothieben führt. Die immer wieder auftretenden Kahlfraßereignisse, wie sie oben näher beschrieben sind, stehen dabei häufig am Anfang einer in Folge der Schwächung auftretenden Abfolge von Belastungsfaktoren zu denen u. a. das Auftreten von Eichenmehltau, Phytophthora-Arten und Prachtkäfern gehört. Die Tatsache, dass die Eiche nunmehr, nur kurz nach dem Trockenjahr 2003, überregional massiven Kahlfraß erleiden musste, lässt für die nähere Zukunft eine bedrohliche Zunahme der Schäden befürchten. Bei der Eiche besteht ein starker Zusammenhang zwischen periodisch auftretendem starken Befall mit blattfressenden Insekten und Kronenzustand (s. Abbildung 14).

⁸ Bezugsadresse und Möglichkeit zum elektronisch Herunterladen siehe www.bba.de

Abbildung 14

Zusammenhang zwischen Insektenschäden und Kronenzustand bei der Eiche



Phytophthora-Pilze: Die Bedeutung der an Bäumen auftretenden Phytophthora-Arten wird im Zusammenhang mit verschiedenen Waldschäden in zunehmendem Maße kontrovers diskutiert. Auslöser hierfür waren unter anderem die umfassenden Eichenschäden im Westen Nordamerikas (Sudden Oak Death), die auf einen Befall durch Phytophthora ramorum zurückgeführt werden. Auch in Deutschland können Phytophthora-Pilze insbesondere an Erlen, Eichen, Buchen und Ross- sowie Edelkastanien gefunden werden. Abgesehen von der Erle, wo der kausale Zusammenhang den Pilz als primären Krankheitserreger ausweist, ist die Bedeutung der vorwiegend im Wurzelbereich auftretenden Pilze bei anderen Baumarten noch vielfach unklar. Vieles spricht für eine Beteiligung am Geschehen bestimmter Komplexerkrankungen.

II.3.4 Luftverunreinigungen

Luftverunreinigungen belasten die Waldökosysteme weiterhin, wenn auch nicht mehr so stark wie noch vor 15 Jahren. Von besonderer Bedeutung sind dabei Stickstoff- und Schwefelverbindungen sowie Ozon. Sie wirken in den Wäldern auf vielfältige Weise: Hohe Schadstoffkonzentrationen in der Luft sind pflanzentoxisch und verursachen akute Schäden z. B. an Nadeln und Blättern. Über längere Zeiträume einwirkende geringe Konzentrationen verursachen Vitalitätsverluste und Störungen des Wasser- und Nährstoffhaushalts der Ökosysteme. Langfristig wichtiger als diese direkten Wirkungen sind jedoch die Veränderungen der Waldböden infolge langjähriger Einträge von Säurebildnern, eutrophierendem Stickstoff (vor allem Stickstoffoxide und Ammoniak) und anderen Luftverunreinigungen. Prozesse wie Eutrophierung und Versauerung betreffen dabei das gesamte Ökosystem Wald⁹.

Obwohl sich die Luftqualität durch die Verringerung der Schadstoffbelastung erheblich verbessert hat, ist bislang nur ein Zwischenziel erreicht. Die bislang eingetragenen Schadstoffe können noch immer Umweltschäden verursachen. Die als Folge jahrzehntelang überhöhter Stoffeinträge in die Waldböden erfolgten bodenchemischen Änderungen werden eine kritische Altlast bleiben.

Entwicklung bei ausgewählten Luftverunreinigungen

Der Schadstoffausstoß wurde in Deutschland in den letzten Jahren deutlich verringert (vgl. Abbildung 15)¹⁰:

⁹ Einen umfassenden Überblick über den aktuellen Kenntnisstand zu Ursache-Wirkungs-Beziehungen enthält der Waldzustandsbericht 2002. Er ist beim Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz erhältlich und außerdem einsehbar auf der Internethomepage: www.bmelv.de unter der Rubrik: Forst/Jagd.

¹⁰ Die im Text angegebenen Daten sind die neuesten verfügbaren Angaben; Daten für 2004 und 2005 liegen noch nicht vor. Datenquelle: Umweltbundesamt, Angabe vorläufig. Weiterführende Information zu dieser Thematik ist erhältlich vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit sowie vom Umweltbundesamt bzw. auf den Internetseiten www.bmu.de bzw. www.umweltbundesamt.de.

- Die Schwefeldioxid-Emissionen (SO₂) gingen zwischen 1990 und 2003 um 88 Prozent zurück.
- Die Stickstoffoxid-Emissionen (NO_x) gingen von 1990 bis 2003 um ca. 50 Prozent zurück.
- Die Emissionen flüchtiger Kohlenwasserstoffe (ohne Methan) (NMVOC) gingen seit 1990 um 59 Prozent zurück. Stickstoffoxide und flüchtige Kohlenwasserstoffe sind Vorläufer von bodennahem Ozon.
- Die Ammoniak-Emissionen (NH₃) gingen seit 1990 um 18 Prozent zurück.

Als Ergebnis der verringerten Emissionen gingen die Konzentrationen von Schwefeldioxid in der Luft deutlich zurück. Die Konzentrationen von Stickstoffoxiden waren insgesamt in den letzten Jahren leicht rückläufig; allerdings sind in niedriger belasteten Regionen (meist mit hohem Waldanteil) keine nennenswerten Veränderungen erkennbar. Gleichwohl ist der Ausstoß von Stickstoffverbindungen (Stickstoffoxide und Ammoniak) immer noch zu hoch. Die Emissionen sind in Tonnen dargestellt; jedoch zeigt Ammoniak pro Tonne etwa dreimal stärkere versauernde und eutrophierende Wirkung als z. B. Stickstoffoxide.

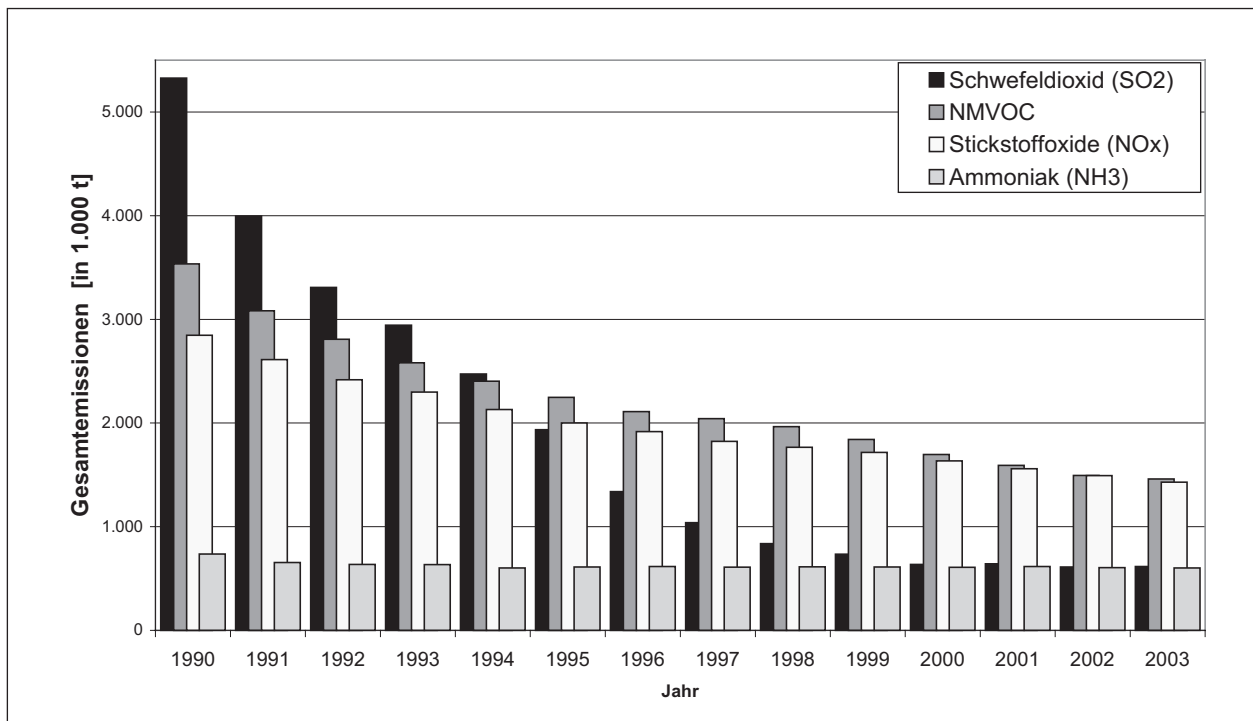
Bei den Ozon-Konzentrationen sind die Spitzenwerte zwischen 1990 und 2004 – mit Ausnahme des Sommers 2003, wo witterungsbedingt hohe Ozonkonzentrationen auftraten – deutlich zurückgegangen¹¹. Dies ist v. a. auf die Emissionsminderung bei den Vorläufersubstanzen NO_x und NMVOC zurückzuführen (vgl. Abbildung 15). Die für die Ökosysteme maßgeblichen Langzeitwerte haben sich hingegen im gleichen Zeitraum auf hohem Niveau gehalten und zeigen keinen eindeutigen Trend. Die kritische Luftschadstoffkonzentration, bei deren Überschreitung nach aktuellem Kenntnisstand mit direkten negativen Auswirkungen auf Waldbäume zu rechnen ist (Critical level), wird in Deutschland seit Jahren großräumig überschritten.

Ozon wird durch die Spaltöffnungen von Blättern und Nadeln aufgenommen. Es greift empfindliche Zellmembranen an, verändert oder zerstört Enzyme und das Chlorophyll und stört den Stoffwechsel der Pflanzen. Äußerlich sichtbare Symptome, wie z. B. punkt- und flächenhafte Gewebeerstörungen und Verfärbungen zwischen den Blattadern wurden bisher vor allem bei Begasungsversuchen mit erhöhten Ozonkonzentrationen erzeugt und treten in Deutschland an Waldbäumen in normalen Sommern kaum auf. Im Sommer 2003 konnten solche Schäden in Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen nachgewiesen werden. Bereits bei

¹¹ Nähere Information über Ozonkonzentrationen in der Luft, zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der Vegetation erlassener Grenz- und Zielwerte, Grenzwertüberschreitungen sowie Wirkungen auf Pflanzen in Umweltbundesamt (2005): Daten zur Umwelt – Der Zustand der Umwelt in Deutschland – Ausgabe 2005 sowie auf der Webseite www.uba.de, Suchbegriffe „Ozon“ und „Sommer-smog“

Abbildung 15

Entwicklung der Emissionen ausgewählter Luftverunreinigungen seit 1990



(Quelle: Umweltbundesamt)

tieferen Ozonkonzentrationen können äußerlich nicht sichtbare (latente) Wirkungen zu Wachstums-minderungen führen. Die zusätzliche Einwirkung anderer Stressfaktoren verstärkt die schädigende Wirkung von Ozon auf Pflanzen.

Die Stoffeinträge (Depositionen) in Waldbeständen liegen deutlich über dem Eintrag im Freiland. Dies hängt damit zusammen, dass Blätter, Zweige und Nadeln eine große Oberfläche haben, an denen sich Wassertropfen und Staubpartikel mit den darin enthaltenen Stoffen anlagern. Mit dem von den Kronen abtropfenden Niederschlagswasser gelangen sie dann zum Waldboden. Die Einträge mit der Kronentraufe lagen 2000 bis 2003 im Durchschnitt der 76 bundesweit verteilten Level II-Dauerbeobachtungsflächen, für die ab 1996 durchgängig entsprechende Daten vorhanden sind, bei rund

- 9 kg/ha Schwefel (SO₄-S)¹² und
- 19 kg/ha Stickstoff (NO_x-N und NH₄-N) pro Jahr.

Daraus ergibt sich ein jährlicher mittlerer Gesamtsäureeintrag von 2,3 kmol/ha potenzieller Säure, wenn bei

¹² Die Streubreiten reichen von 2 bis 43 kg/ha Schwefel und von 3 bis 48 kg/ha Stickstoff.

der Berechnung das maximal mögliche Versauerungspotenzial des Ammoniums (2 H⁺) berücksichtigt wird. Diese Säureeintragsrate überschreitet das natürliche Puffervermögen vieler Standorte deutlich. Um einer weiteren Bodenversauerung durch anhaltende Säureinträge entgegenzuwirken, bedürfen versauerungsempfindliche Waldböden daher weiterhin der Bodenschutzkalkung.

Abbildung 16 zeigt die Entwicklung der auf den o. g. 76 Dauerbeobachtungsflächen gemessenen Schwefel- und Stickstoffeinträge von 1996 bis 2003.

Die Eintragsraten von Schwefel gingen deutlich zurück. Die Einträge von Stickstoffverbindungen in die Wälder haben sich dagegen kaum verändert. Stickstoff ist inzwischen der wichtigste Säurebildner und trägt maßgeblich zur Bodenversauerung und zur Eutrophierung der Waldökosysteme bei. Auf nahezu allen Messflächen im Wald werden die kritischen Werte (Critical loads) für Stickstoff- und Säureinträge überschritten. Die Einträge von Stickstoffverbindungen werden mit der angewandten Methodik allerdings systematisch unterschätzt. Ein Teil der in den Wald eingetragenen Stickstoffverbindungen gelangt nämlich direkt auf den Waldboden und wird bei der Kronentraufmessung nicht erfasst. Außerdem werden gasförmige Stickstoffverbindungen aus der Luft auch direkt in die Blattorgane aufgenommen und werden mit der Kronentraufe nur zum kleinen Teil ausgewa-

Abbildung 16

Entwicklung der Schwefel- und Stickstoffdepositionen im Wald



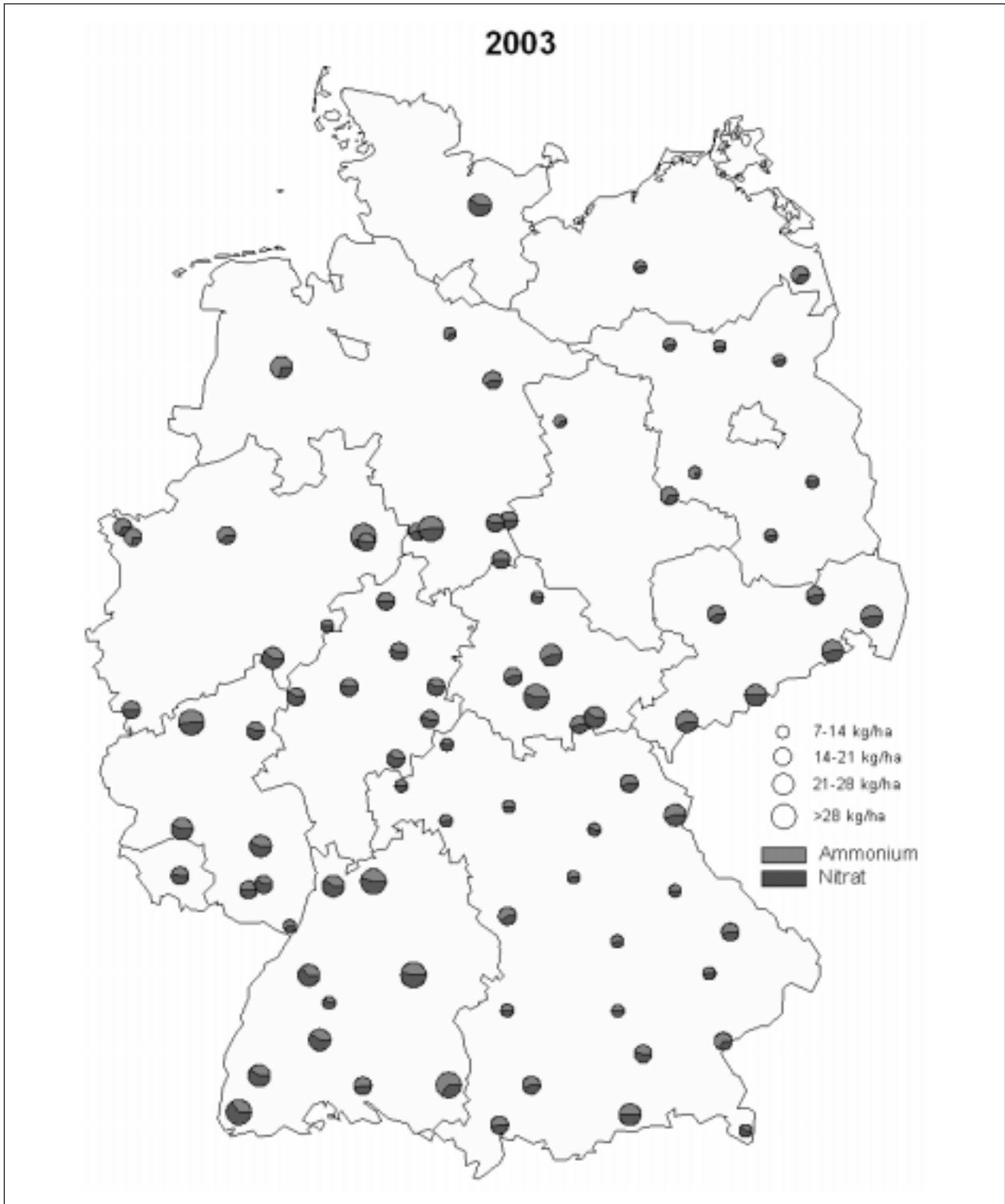
schen. Einzelne Untersuchungen in stark belasteten Gebieten zeigen, dass die Summe dieser bei der Kronentraufmessung nicht erfassten Anteile eine ähnliche Größenordnung erreichen kann wie der Eintrag mit der Kronentraufe.

Abbildung 17 zeigt die an Level II-Flächen in der Kronentraufe gemessenen Stickstoffeinträge im Jahr 2003.

Die beiden bei weitem wichtigsten Komponenten der Stickstoffeinträge sind Ammonium aus der Landwirtschaft sowie Nitrat aus Verbrennungsprozessen. Im Durchschnitt der Level-II-Dauerbeobachtungsflächen ist der Anteil des Ammoniums an der Gesamtbelastung höher als der des Nitrats, wobei jedoch große regionale Unterschiede bestehen sowohl in der Höhe der Einträge als auch im Verhältnis der beiden Komponenten untereinander.

Abbildung 17

**Summe der Stickstoffeinträge aus Ammonium und Nitrat in der Kronentraufe im Jahr 2003
an den Level II Dauerbeobachtungsflächen**



II.4. Zusammenfassende Wertung der Befunde

Der Kronenzustand der Waldbäume hat sich 2005 gegenüber dem Vorjahr leicht erholt.

Der Anteil der Waldfläche mit deutlicher Kronenverlichtung (Schadstufen 2 bis 4) beträgt jetzt 29 Prozent. In der langfristigen Betrachtung (s. u.) ist dies immer noch ein vergleichsweise hoher Stand. Die Eiche weist von allen Hauptbaumarten den höchsten Flächenanteil mit deutlichen Kronenverlichtungen auf (51 Prozent), dicht gefolgt von der Buche (44 Prozent). Bei der Fichte zeigen 31 Prozent der Fläche deutliche Kronenverlichtungen. Am geringsten ist der Anteil bei der Kiefer (19 Prozent).

Im bundesweiten Durchschnitt aller Baumarten verringerte sich der Anteil deutlicher Kronenverlichtungen gegenüber dem Vorjahr um zwei Prozentpunkte. Die Entwicklung verlief jedoch regional unterschiedlich:

- Über alle Baumarten hinweg nahezu unverändert blieb der Kronenzustand in Niedersachsen (± 0 Prozentpunkte) sowie in Berlin, Brandenburg, Bremen und Thüringen (je +1 Prozentpunkt).
- Verbessert hat er sich in Schleswig-Holstein (– 6 Prozentpunkte), Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt (je – 5 Prozentpunkte), Nordrhein-Westfalen (– 4 Prozentpunkte), Bayern (– 4 Prozentpunkte), Rheinland-Pfalz (– 3 Prozentpunkte) und Sachsen (– 2 Prozentpunkte).
- Verschlechtert hat er sich insbesondere im Saarland (+ 12 Prozentpunkte), aber auch in Baden-Württemberg (+ 3 Prozentpunkte) und Hessen (+ 2). Im Saarland hat sich sogar der Zustand der Buche weiter verschlechtert, die in allen anderen Ländern einen gleichbleibenden oder verbesserten Kronenzustand zeigt.

Ein Langfristvergleich des aktuellen Kronenzustands (Mittelwert der Jahre 2003 bis 2005) mit der Situation zu Beginn der neuen, gesamtdeutschen Zeitreihe (Mittelwert der Jahre 1991 bis 1993) zeigt im bundesweiten Durchschnitt aller Baumarten zunächst einen Rückgang, zum Ende des Betrachtungszeitraums jedoch einen Wiederanstieg des Flächenanteils mit deutlichen Kronenverlichtungen auf das Ausgangsniveau. Auch bei diesem Langfristvergleich ergeben sich regionale Unterschiede:

- Eine erhebliche Zunahme (z. T. Verdoppelung) des Anteils deutlicher Kronenverlichtungen im Durchschnitt aller Baumarten gab es in Baden-Württemberg, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Schleswig-Holstein;
- eine erhebliche Abnahme (z. T. Halbierung) des Anteils deutlicher Kronenverlichtungen war in Mecklenburg-Vorpommern und Thüringen zu beobachten.

Auch die Baumarten haben sich unterschiedlich entwickelt:

- Bei der Fichte ging der Flächenanteil der deutlich geschädigten Bäume gegenüber dem Vorjahr um 4 Prozentpunkte zurück. Im langfristigen Vergleich ergibt sich eine leichte Zunahme.
- Der Kronenzustand der Kiefer hat sich gegenüber dem Vorjahr leicht verschlechtert (+ 2 Prozentpunkte), gegenüber der Situation zu Beginn der 90er Jahre jedoch wesentlich verbessert.
- Die Buche hat sich gegenüber 2004 deutlich erholt; der Flächenanteil mit deutlicher Kronenverlichtung ging von 55 Prozent auf 44 Prozent zurück. Dies ist aber immer noch einer der höchsten Werte seit Beginn der Erhebungen im Jahr 1984. Auch gegenüber dem Zustand zu Beginn der 90er Jahre stellt der aktuelle Zustand eine erhebliche Verschlechterung dar.
- Der Kronenzustand der Eiche hat sich sowohl gegenüber dem Vorjahr als auch im langfristigen Vergleich erheblich verschlechtert. Mit einem Anteil der Flächen mit deutlicher Kronenverlichtung von 51 Prozent (2004: 45 Prozent) wird der höchste Stand seit Beginn der Erhebungen erreicht. Hierbei gab es große regionale Unterschiede: Gegenüber dem Vorjahr am stärksten verschlechtert hat sich der Kronenzustand der Eiche in Hessen, dem Saarland, Bayern und Thüringen. Der in Baden-Württemberg 2005 festgestellte Anteil von 75 Prozent deutlich geschädigter Eichenfläche stellt sowohl im langjährigen als auch im überregionalen Vergleich einen neuen Höchststand dar. Hingegen hat sich der Kronenzustand der Eiche in Mecklenburg-Vorpommern, Schleswig-Holstein und Sachsen gegenüber dem Vorjahr verbessert.

Der Kronenzustand ist ein Indikator für die Vitalität der Bäume. Als unspezifisches Symptom lässt er allerdings keine direkten Rückschlüsse auf die Ursachen zu.

Auch 2005 wurde der Waldzustand noch von den Nachwirkungen des trockenen Sommers 2003 beeinflusst. Vor allem im Norden und in der Mitte Deutschlands war die Witterung der Jahre 2004 und 2005 der Erholung der Bäume förderlich. Dagegen war im Süden der Winter 2004/05 bis in den März hinein sowie der Juni zu trocken. Im Saarland setzte die von November 2004 bis August 2005 fast immer zu trockene Witterung den Bäumen zu.

Im Süden und in der Mitte Deutschlands sowie in Niedersachsen setzte sich die bereits 2004 beobachtete Massenvermehrung von Schadinsekten der Eiche fort. Vielerorts kam es im Frühjahr 2005 zu Kahlfraß, gefolgt von Sekundärschäden durch weitere Schaderreger. Nach mehrfachem Befall erholt sich ein Teil der Bäume nicht mehr, sondern stirbt ab. Daher besteht bei der Eiche ein starker Zusammenhang zwischen periodisch auftretendem starken Befall mit blattfressenden Insekten und Kronenzustand (s. Abbildung 14).

Während die Borkenkäfermassenvermehrung der Vorjahre bundesweit rückläufig war, gab es im Südwesten begünstigt durch die warme und zeitweise trockene Witterung weiterhin Schäden durch Borkenkäfer an Fichte.

Die Vorbelastung durch immer noch zu hohe Stoff- und Säureeinträge erhöht die Anfälligkeit der Bäume für zusätzlich auftretende Stressfaktoren und stellt langfristig ein Risiko für die Qualität der Böden und des Grundwassers dar.

- Die Säure- und Stickstoffeinträge durch Luftverunreinigungen in die Waldökosysteme sind – trotz der bereits erreichten Emissionsminderungen – immer noch so hoch, dass sie das natürliche Säurepufferungsvermögen bzw. Stickstoffaufnahmevermögen der meisten Waldstandorte überschreiten.
- In den Waldböden sind die Stoff- und Säureeinträge von Jahrzehnten gespeichert (z. B. Schwefel, Stickstoff, Schwermetalle) und werden auf absehbare Zeit Nährstoffversorgung, Wurzelbildung und Nährstoffaufnahme der Pflanzen beeinträchtigen.

Weitere Maßnahmen sind daher erforderlich, um

- einerseits die Belastungen für die Wälder weiter zu verringern (v. a. durch Klimaschutz und Luftreinhaltung) und
- andererseits die Stabilität der Wälder zu erhalten und zu stärken (z. B. waldbauliche Maßnahmen, Bodenschutzkalkung).

In diesem Zusammenhang ist das forstliche Monitoring auch künftig notwendig, um die weiteren Entwicklungen in den Waldökosystemen zu beobachten. Die Waldforschung muss das Verständnis der Waldökosysteme und der in ihnen ablaufenden Entwicklungen vertiefen und Wissen für die nachhaltige Bewirtschaftung der Wälder zur Sicherung ihrer Funktionen bereitstellen.

Die Klimaänderung bringt für die Wälder und ihre Bewirtschaftung weitere Herausforderungen mit sich.

Die Prognose der Auswirkungen von Klimaänderungen auf den Wald ist aus mehreren Gründen schwierig:

- Regional sind Richtung, Ausmaß und Tempo der Veränderungen noch ungewiss.
- Die Aussagen von Klimamodellen im regionalen Maßstab sind in der horizontalen und vertikalen Auflösung noch immer sehr grob, insbesondere ist unklar, ob die heutige räumlich-regionale Variabilität des Klimas erhalten bleibt.
- Es gibt kein einheitliches Reaktionsmuster. Waldökosysteme können abhängig von Vegetationszone, Waldtyp verwendeten Herkünften und Standort unterschiedlich auf geänderte Temperaturen, Niederschläge und Stoffeinträge reagieren.
- Die Wirkung von Klimaänderungen wird durch weitere Komponenten des globalen Wandels, z. B. Stoffeinträge, sowie die direkte Beeinflussung von Waldökosystemen durch Bewirtschaftung überlagert. Die

Auswirkungen können einander verstärken oder dämpfen.

Das Anpassungsvermögen der Waldökosysteme ist umso geringer, je ausgeprägter und rascher sich Veränderungen einstellen und je stärker die bestandesbildenden Baumarten sich bereits jetzt in ökologischen Grenzbereichen befinden. Eine Anpassung der Wälder erfordert das Vorhandensein an künftige Bedingungen angepasster Baumarten und/oder Herkünfte von Baumarten. Sie vollzieht sich in sehr langen Zeiträumen über die Veränderung der Baumartenanteile oder Herkünfte. Der Anpassungsprozess kann von längeren Phasen relativer Instabilität geprägt sein, während derer die für die Gesellschaft wichtigen Waldfunktionen nicht voll erfüllt werden können.

Es müssen daher bereits heute alle Möglichkeiten zur Abwehr oder Reduzierung von erkennbaren Gefahrenpotenzialen genutzt werden. Dazu zählen:

- Reduzierung der Belastungen für die Waldökosysteme: weitere Verringerung der atmosphärischen Stoffeinträge, Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit (v. a. Bodenschutzkalkung, Minimierung von Bodenverdichtung infolge Befahrung) und nachhaltige Waldbewirtschaftung.
- Vielfältigkeit der Waldökosysteme: Vielfältige Wälder mit naturnaher Artenzusammensetzung mit breiter genetischer Amplitude bieten angesichts der für den konkreten Waldstandort kaum vorhersehbaren Folgen der Klimaänderung die beste Voraussetzung für anpassungsfähige und damit auch künftig stabile Waldökosysteme.

Darüber hinaus wird das Risikomanagement der Forstbetriebe (Erkennen, Vorbeugen, Abwehren z. B. von Schaderregern sowie Folgen bewältigen z. B. von Sturmschäden) insgesamt an Bedeutung gewinnen und darf nicht vernachlässigt werden.

III. Der Waldzustand in Europa

Seit 1985 führt die Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (UNECE) gemeinsam mit der Europäischen Union das forstliche Umweltmonitoring in Europa durch. Rechtsgrundlage des EU-Programms ist seit 2003 die Verordnung Nr. 2152/2003 („Forest Focus“). Diese Verordnung bündelt neben dem forstlichen Umweltmonitoring auch Waldbrandüberwachungsmaßnahmen. Im UN-Programm

führt Deutschland den Vorsitz, das Koordinierungszentrum dieser europaweiten Waldzustandsüberwachung ist an der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft in Hamburg angesiedelt. An dem europäischen Programm beteiligen sich 40 Staaten. Auf 6 000 systematisch verteilten Probeflächen (sogenanntes „Level I“-Programm) wird die räumliche und zeitliche Veränderung des Waldes erfasst. Darüber hinaus wird im Rahmen des so genannten „Level II“-Monitoring eine intensive Dau-

erbeobachtung auf 860 Flächen durchgeführt, um die Ursachen der festgestellten Veränderungen untersuchen zu können.

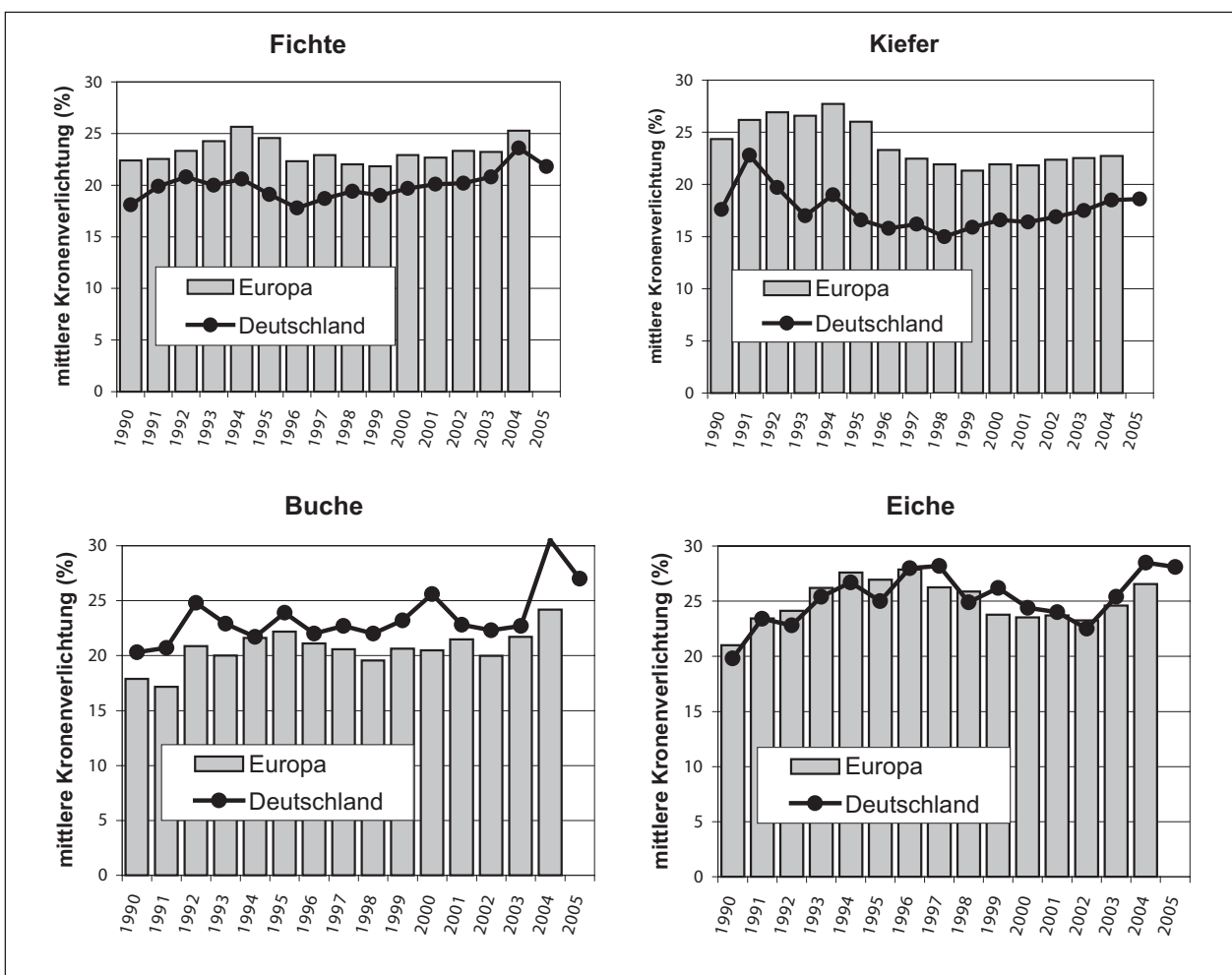
Seit Beginn des Programms wird jährlich der Kronenzustand erfasst. 2004 wurden über 23 Prozent aller erfassten Bäume als geschädigt oder tot eingestuft (Nadel-/Blattverlust über 25 Prozent). Die langjährige Entwicklung für

alle Baumarten zeigt von 1988 bis 1995 eine Zunahme der Schäden. Diese gingen von 1995 bis 1999 zurück und steigen seitdem wieder an.

Diese Entwicklung zeigt sich ähnlich bei den Hauptbaumarten (siehe Abbildung 18). 2004 nahm der Nadel-/Blattverlust aller erfassten Hauptbaumarten im Vergleich zum Vorjahr zu.

Abbildung 18

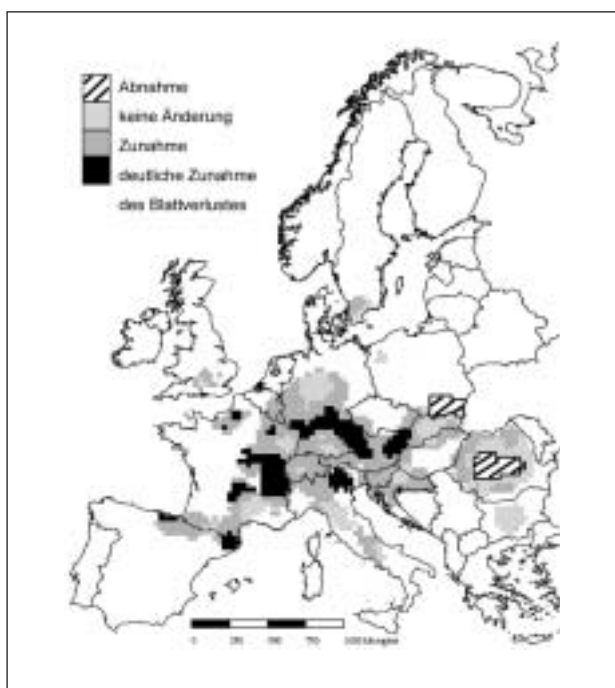
Entwicklung des mittleren Nadel-/Blattverlustes (in Prozent) für die Baumarten Fichte, Kiefer, Buche und Eiche in Europa (Balken – berechnet für Bäume, die kontinuierlich beobachtet wurden) und in Deutschland (Linie – Gesamtkollektiv)



Der in Zentraleuropa extrem heiße und trockene Sommer des Jahres 2003 war eine Hauptursache für den verschlechterten Kronenzustand im Folgejahr 2004. Ergebnisse der Level I-Flächen zeigen vor allem für die Buche eine großflächige Verschlechterung im Vergleich zum Mittelwert der Vorjahre (s. Abbildung 19).

Abbildung 19

Abweichungen des mittleren Blattverlustes der Buche in 2004 vom Mittelwert der Jahre 1997 bis 2003. Interpolation basierend auf 564 Level I-Flächen.



Insgesamt, so zeigen Studien des Monitoring-Programms, wird der Waldzustand von verschiedenen Einflussfaktoren bestimmt. Dazu zählen neben der Witterung auch Schadinsekten und Pilze und Luftverunreinigungen. Die Bedeutung dieser Faktoren unterscheidet sich je nach Baumart, Region und Standort.

Seit den späten neunziger Jahren werden die Luftschadstoffeinträge auf über ganz Europa verteilten Intensivbeobachtungsflächen kontinuierlich erfasst. Zeitliche Veränderungen im Freilandniederschlag wurden für den Zeitraum 1996 bis 2001 berechnet. Während die Sulfateinträge auf vielen Versuchsflächen deutlich abnahmen, war bei den Stickstoffeinträgen nur eine geringfügige Abnahme der Einträge zu beobachten:

- Auf 169 kontinuierlich beobachteten Flächen mit vollständigen Datensätzen nahmen die Freilandsulfateinträge im Zeitraum zwischen 1996 und 2001 von durchschnittlich 7,4 kgS/ha*a auf 5,9 kgS/ha*a ab. Unter dem Kronendach lagen die gemessenen Werte erwartungsgemäß deutlich höher. Sie betragen 16 kg je Hektar im Jahr 1996 und 9,5 kg je Hektar im Jahr

2001. Die höheren Einträge in den Waldbeständen resultieren aus der Filterwirkung des Kronendaches. Waldbestände profitieren daher in besonderem Maße von Maßnahmen der Luftreinhaltung. Auf 75,4 Prozent aller Flächen mit vollständigen Sulfatmessungen war keine signifikante Änderung der Einträge zu verzeichnen. Hohe Sulfateinträge werden vor allem noch in Osteuropa und Belgien gemessen.

- Die Gesamtstickstoffeinträge lagen im Mittel der 169 Flächen deutlich über den Schwefeldepositionen. Die Ammoniuminträge betragen im Jahr 1996 10,1 kgN/ha*a und verringerten sich bis 2001 auf 7,5 kgN/ha*a. Für Nitratstickstoff betragen die Werte jeweils 9,0 und 8,3 kgN/ha*a. Für Nitratstickstoff war der Anteil der Flächen mit signifikanter Abnahme der Einträge geringfügig höher als der Anteil der Flächen mit einer Zunahme. Auf 86 Prozent der Flächen konnte keine signifikante Änderung festgestellt werden. Hohe Nitratreinträge kommen vor allem in Mitteleuropa zwischen Norditalien und Südsandinavien vor.

IV. Anhang: Der Waldzustand in den Ländern – Länderberichte

IV.1. Baden-Württemberg¹³

Der Waldzustand in Baden-Württemberg hat sich auch im zweiten Jahr nach der extremen Trockenperiode 2003/2004 noch nicht verbessert. Bei der Waldschadensaufnahme 2005 waren über 43 Prozent der Waldfläche Baden-Württembergs deutlich geschädigt (Schadstufe 2 bis 4). Damit wurde seit Beginn der Waldschadenserhebung in Baden-Württemberg im Jahr 1983 der bisher höchste Schädigungsgrad der Wälder erreicht. Der durchschnittliche Nadel-/Blattverlust aller Bäume erhöhte sich weiter auf 26,3 Prozent.

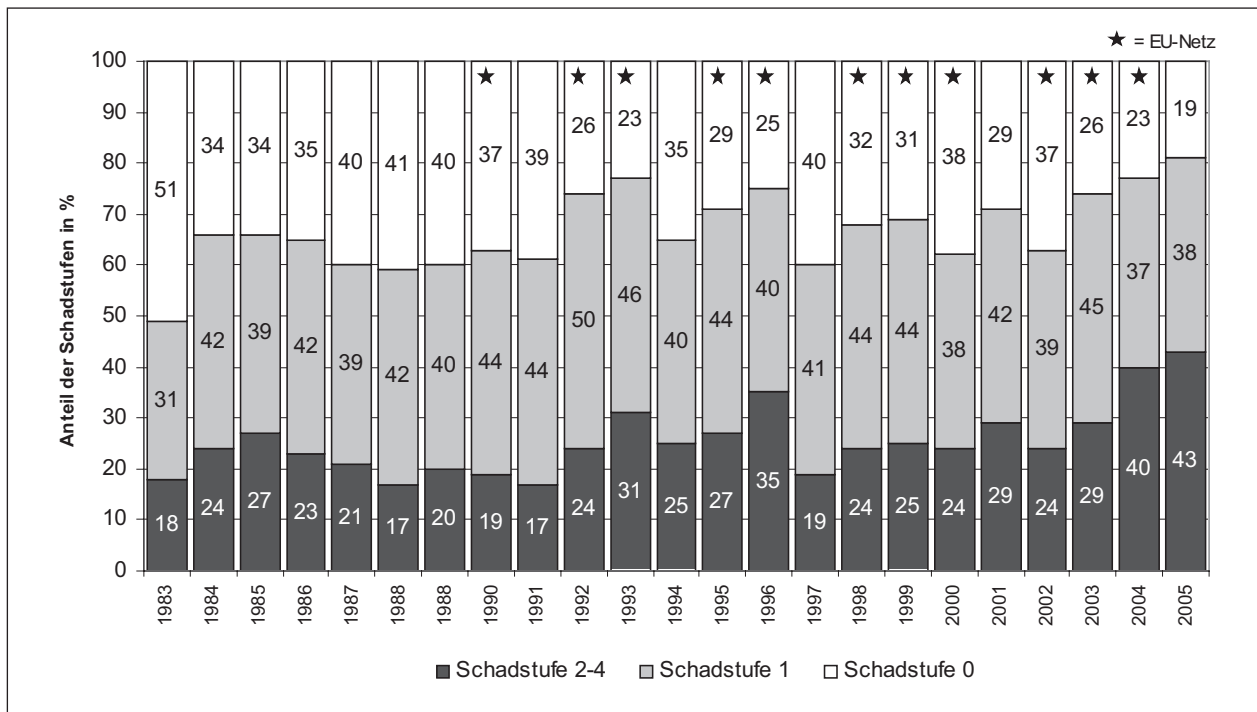
Der Waldzustandsbericht 2005 basiert auf aktuellen Messwerten der (Wald-) Klimastationen, der terrestrischen Waldschadensinventur, dem forstlichen Waldschutzmonitoring, dem Depositionsmessnetz und den Stoffflussmessstationen des forstlichen Umweltmonitorings (level II-Flächen). In Baden-Württemberg wurde die 23. Terrestrische Waldschadensinventur (TWI) auf denselben Stichprobenpunkten des 8 x 8 km-Raster durchgeführt, auf denen auch die Bodenzustandserhebung (BZE) sowie ernährungskundliche Untersuchungen (IWE) stattfinden. Durch die Bündelung der unterschiedlichen Untersuchungen auf den gleichen Erhebungsorten wird eine bessere Verknüpfung der verschiedenen Aufnahmeparameter für integrierende Auswertungen ermöglicht. Bei der Waldschadensinventur 2005 konnten 275 Stichprobenpunkte mit insgesamt 6 524 Bäumen erfasst werden.

Das verdichtete Netz der Waldschadensaufnahme 2005 erlaubt für Baden-Württemberg – seit der letzten Vollauf-

¹³ Der vollständige Waldzustandsbericht 2005 kann bei der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg bestellt oder elektronisch heruntergeladen werden unter <http://www.fva-bw.de>

Abbildung 20

Entwicklung der Schadstufen in Baden-Württemberg



nahme im 4 * 4 km-Netz 2001 – wieder Aussagen getrennt nach Regionen und Baumarten. Demnach ist die Eiche die am stärksten geschädigte Baumart in Baden-Württemberg. Nahezu 75 Prozent der Eichenfläche ist deutlich geschädigt (Schadstufe 2 bis 4). Der mittlere Blattverlust stieg auf 36,8 Prozent. Der hohe Schädigungsgrad der Eichen ist zum einen auf die erhebliche Schädigung durch blattfressende Raupen im Frühsommer 2005 zurückzuführen. Zum anderen wirken sich Trockenperioden wie im Jahr 2003 auf den oftmals stark tonigen Standorten der Eichenwälder besonders gravierend aus.

An der Buche zeigten sich die Auswirkungen der Trockenheit 2003 landesweit durch deutliche Schädigungen der Verzweigungsstruktur, abgetrocknete Triebspitzen und eine geringe Belaubungsdichte. Der Anteil deutlich geschädigter Buchenfläche ist auf 59 Prozent angestiegen. Der mittlere Blattverlust erhöhte sich auf 31,2 Prozent.

Bei der Kiefer ist der Anteil der deutlich geschädigten Waldfläche auf 58 Prozent gestiegen. Der mittlere Nadelverlust liegt bei 30,4 Prozent.

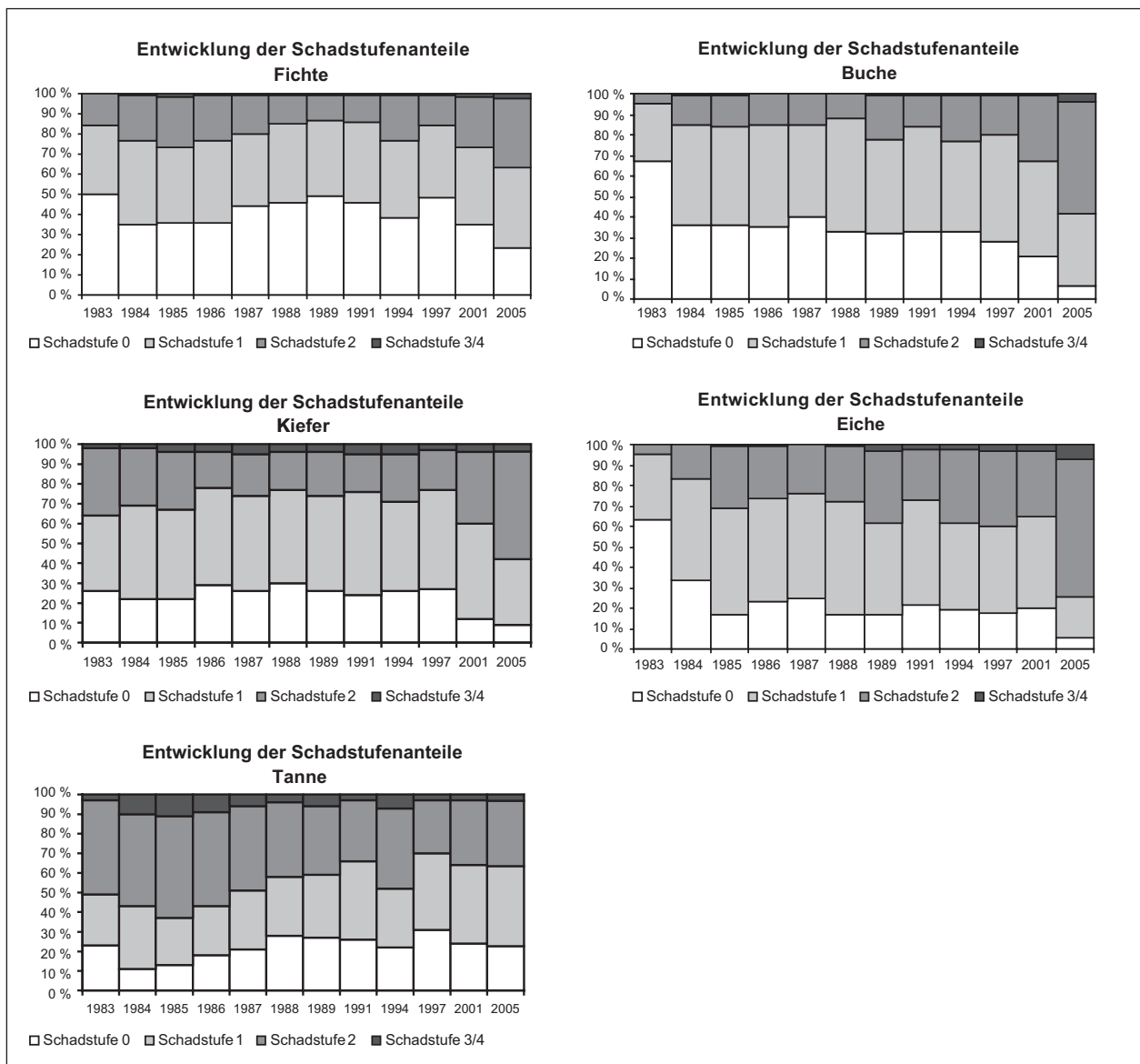
Auch der Kronenzustand der Fichten hat sich weiter verschlechtert. Mit insgesamt 36 Prozent deutlich geschädigter Fichtenfläche ist der Anteil der Schadensfläche gegenüber der Voraufnahme weiter angestiegen. Der mittlere Nadelverlust erhöhte sich auf 23,9 Prozent. Er liegt damit etwas unterhalb des durchschnittlichen Verlustwertes aller Baumarten.

Die Tanne kann als einzige Hauptbaumart Baden-Württembergs ihr Schadniveau der Voraufnahme in etwa halten. Der Anteil der deutlich geschädigten Tannenfläche liegt in Baden-Württemberg bei 37 Prozent, der mittlere Nadelverlust bei 23,8 Prozent. Die Tanne ist offensichtlich weniger empfindlich gegenüber extremer Trockenheit. Dies ist vor allem durch ihr tief greifendes Wurzelwerk begründet, mit dem es ihr möglich ist, auch Wasservorkommen in tieferen Bodenschichten zu erschließen.

Der hohe Schädigungsgrad der Wälder in Baden-Württemberg ist vorwiegend auf die besonders stark im Südwesten Deutschlands ausgeprägte Trockenheit im Jahr 2003 zurückzuführen. Während im Trockenjahr selbst die Schadintensität nur gering anstieg, hat sich der Vitalitätszustand der Bäume in den beiden Folgejahren in Baden-Württemberg deutlich verschlechtert. Die Auswirkungen der bis in den Sommer 2004 hineinreichenden Hitze- und Trockenstressperiode stellt weiterhin eine erhebliche Belastung für die Bäume dar. Schädigungen der Kronenstruktur und des Feinwurzelsystems wirken als Folge der Trockenheit direkt auf den Vitalitätszustand der Wälder. Zudem sind die Bäume aufgrund der erhöhten Stressbelastung wesentlich anfälliger gegenüber biotischen Schaderregern. Trotz der durchwachsenen Witterung im Jahr 2005 ist in Baden-Württemberg bezüglich der Borkenkäferproblematik noch keine Entspannung eingetreten. Bis August 2005 fiel landesweit sogar etwas mehr Käferholz an, als zum gleichen Zeitpunkt des Vorjahres.

Abbildung 21

Schadstufenverteilung der Hauptbaumarten in Baden-Württemberg



Die Destabilisierung des Waldökosystems durch eine schleichende Bodenversauerung auf Grund anthropogen bedingter Stoffeinträge erhöht zusätzlich die Anfälligkeit gegenüber Störfaktoren. Daher muss die Widerstandsfähigkeit der Wälder durch steuernde Maßnahmen weiter gestärkt werden. Hierzu zählen insbesondere die Reduktion von Stoffeinträgen, die Kompensationskalkung unnatürlich saurer Waldstandorte sowie die Förderung naturnaher Mischwälder. Zudem muss der Ausstoß von klimarelevanten Spurengasen (v. a. Kohlendioxid) zur Abwendung bzw. Abschwächung einer globalen Klimaerwärmung und deren einschneidenden Auswirkungen auf die Waldökosysteme deutlich reduziert werden.

IV.2. Bayern¹⁴

Der Waldzustand in Bayern hat sich gegenüber dem Vorjahr 2005 leicht erholt. Zwei aufeinander folgende Sommer mit weitgehend normaler Witterung haben wesentlich zur Regeneration der Wälder nach dem trockenheißen Sommer 2003 beigetragen.

Bei den Außenaufnahmen im 16 km x 16 km-Raster wurden insgesamt 9 345 Bäume in 202 Beständen untersucht.

¹⁴ Der vollständige Waldzustandsbericht 2005 steht zur Verfügung unter <http://www.forst.bayern.de/waldschutz/waldzustandsbericht/waldzustandsbericht2005/>

Darin enthalten sind zusätzliche 78 Aufnahmepunkte, um statistisch abgesicherte Aussagen für weniger häufige Baumarten (Tanne und Eiche) zu erhalten.

Über alle Baumarten hat sich der mittlere Nadel-/Blattverlust um knapp 2 Prozentpunkte verbessert und liegt nun bei 22,7 Prozent. Der Anteil deutlicher Schäden ist gleichzeitig um 4 Prozentpunkte auf 32 Prozent zurückgegangen. Gegenüber dem Vorjahr ist somit eine Entspannung und Regeneration erkennbar.

Der mittlere Nadelverlust der Fichte nahm um 3 Prozentpunkte auf 21 Prozent ab. Deutliche Kronenverlichtungen verringerten sich von 37 Prozent auf 28 Prozent. Die Fichte ist abgesehen von der Tanne die einzige Baumart, die das Niveau vor 2003 wieder erreicht hat. Die Kiefer befindet sich mit einem durchschnittlichen Nadelverlust von rund 25 Prozent auf dem Niveau des Vorjahres. Der Anteil der deutlichen Kronenverlichtung stieg leicht an und erreicht knapp 34 Prozent. Gleichzeitig nahm auch der Anteil der Kiefern ohne erkennbare Verlichtungen um über 3 Prozentpunkte auf 12 Prozent zu. Die Erholung der Tanne setzte sich fort. Der mittlere Nadelverlust verringerte sich um 2 Prozentpunkte auf

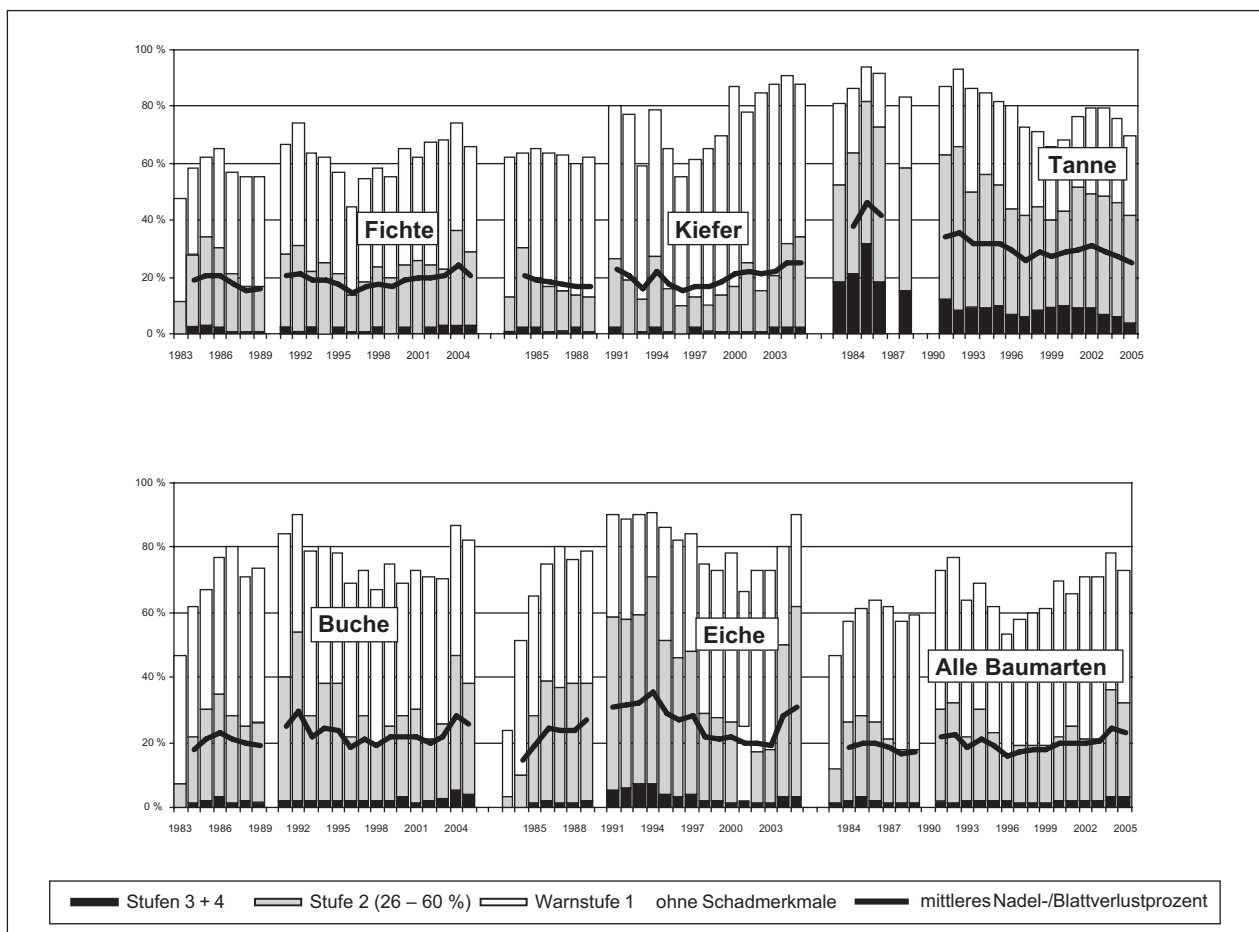
25 Prozent. Dies ist der niedrigste Wert seit Beginn der Aufnahmen im Jahr 1983. Der Anteil deutlicher Kronenverlichtung nahm um 5 Prozentpunkte ab, er ist aber nach wie vor höher als bei den anderen Nadelbaumarten.

Auch der Kronenzustand der Buche hat sich beim mittleren Blattverlust leicht um 3 Prozentpunkte auf knapp 26 Prozent verbessert. Die deutlichen Schäden sanken von 46 Prozent auf 38 Prozent. Die Erholung von den Schäden des Trockenjahres 2003 scheint aber noch nicht abgeschlossen zu sein. Im Gegensatz zu den anderen Hauptbaumarten hat sich der mittlere Blattverlust bei der Eiche um fast 3 Prozentpunkte auf 31 Prozent weiter verschlechtert. Der Anteil der deutlichen Schäden hat sich nochmals um 12 Prozentpunkte auf 62 Prozent erhöht. Das schlechte Ergebnis ist auch eine Folge der hohen Fraßschäden durch blattfressende Insekten wie dem Schwammspanner, auf die über die Hälfte der Blattverluste zurückzuführen sind.

Die Belastung der Wälder durch Luftschadstoffe hat sich insgesamt verringert. Dies gilt insbesondere für die seit langem höher belasteten Standorte in den ostbayerischen

Abbildung 22

Nadel- und Blattverluste der Hauptbaumarten in Bayern



Grenzgebirgen. Das Ergebnis ist ganz wesentlich auf die Reduktion der Schwefeleinträge zurückzuführen. Stickstoff wird nach wie vor in nahezu unverändert hohen Konzentrationen eingetragen und lässt nachteilige Veränderungen für die Waldökosysteme befürchten. Die Stickstoffgehalte in den Nadeln und Blättern sind unverändert hoch. Die Ozonwerte lagen niedriger als im Trockenjahr 2003. Die höchsten Werte wurden wieder an den Waldklimastationen in den höheren Lagen der Gebirge gemessen.

Im Gegensatz zu dem trocken – heißen Sommer von 2003 brachte die Witterung in den letzten beiden Vegetationsperioden für viele Landesteile ausreichend Niederschläge bei Temperaturen etwas über dem langjährigen Mittel. Die Bedingungen für die Regeneration und das Wachstum der Wälder waren weitgehend günstig, wie die Beobachtungen des Bodenwasserhaushalts an den Waldklimastationen ergaben. Defizite bei den Niederschlägen gab es nur in Teilen Nordbayerns. Witterungsbedingte Schäden waren gering.

Die Waldschutzsituation ist insbesondere in den wärmebegünstigten Lagen Nordbayerns nach wie vor angespannt. Die Massenvermehrung des Buchdruckers bei der Fichte hielt regional weiter an und erforderte aufwändige Bekämpfungsmaßnahmen. Weiterhin ist für Waldbesitzer erhöhte Aufmerksamkeit geboten. In den warmen Laubwaldgebieten Unter- und Mittelfrankens mussten der Schwammspinner und der Eichenprozessionsspinner auf 3 500 ha bekämpft werden.

IV.3. Berlin¹⁵

Die Waldzustandserhebung wird in Berlin auf rd. 16 000 ha Fläche in einem Raster von 2 x 2 km Dichte durchgeführt.

In Berlin bleiben 2005:

- 10 Prozent (- 1 Prozentpunkt) der Waldfläche ohne sichtbare Schadsymptome (Stufe 0),
- 49 Prozent (± 0 Prozentpunkte) leicht geschädigt (Stufe 1) und
- 41 Prozent (+ 1 Prozentpunkt) deutlich geschädigt bis zum Absterben (Stufen 2 bis 4) (s. Abbildung 23)

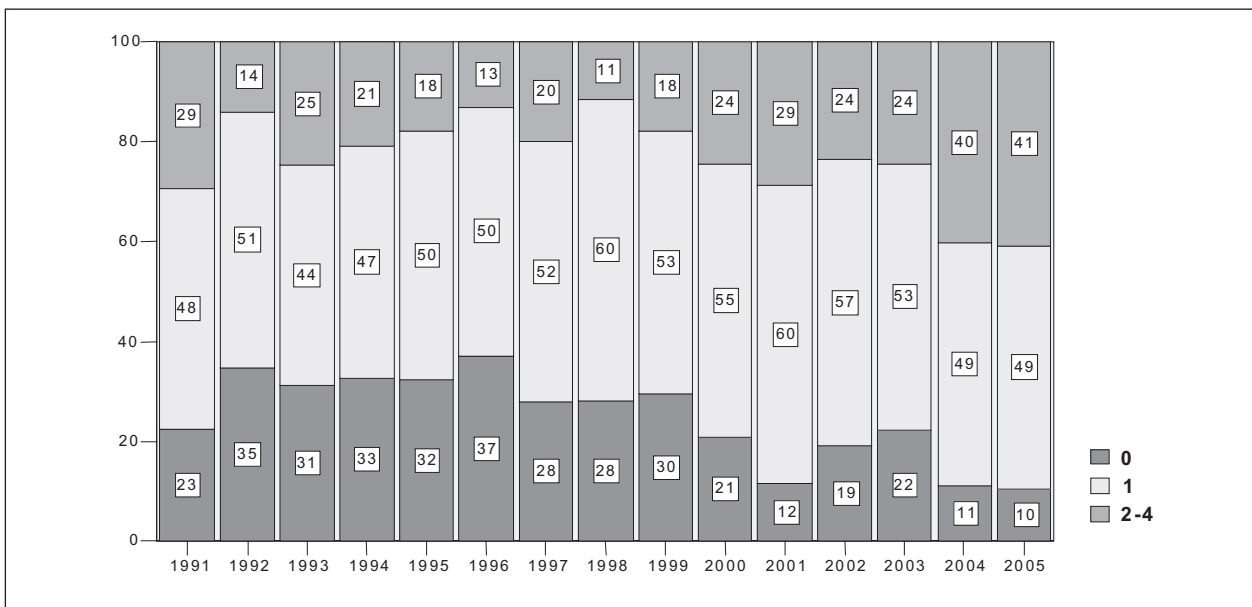
Auch zwei Jahre nach dem extrem heißen und trockenen Sommer 2003 konnte sich der Wald noch nicht von diesem klimatischen Stressereignis erholen.

Mit 41 Prozent deutlicher Schäden bleibt das hohe Niveau des Vorjahres mit den schlechtesten Werten seit Beginn der Waldzustandserhebungen bestehen. Insgesamt sind in Berlin nur noch 10 Prozent der Baumkronen ohne sichtbare Schadsymptome.

¹⁵ Der ausführliche Waldzustandsbericht der Länder Brandenburg und Berlin ist verfügbar unter: <http://www.stadtentwicklung.berlin.de/forsten/waldzustandsbericht2005/>

Abbildung 23

Entwicklung der Schadstufenanteile für alle Baumarten in Berlin (1991 bis 2005 in Prozent)



Während die Laubbäume bereits im Jahr nach dem trocken-heißen Sommer erhebliche Reaktionen zeigten, reagierte in diesem Jahr auch die Kiefer mit einer Erhöhung der Kronenschäden auf 34 Prozent (+ 3 Prozentpunkte) bei einem gleichbleibend geringen Anteil stark geschädigter Kiefern (< 1 Prozent). Dem steht eine geringfügige Verringerung der Schadfläche der Eichen auf 79 Prozent (- 2 Prozentpunkte) gegenüber, die starken Schäden der Eiche gingen auf 4 Prozent (- 10 Prozentpunkte) zurück. Der prognostizierte Anstieg der Mortalität der Eichen ist bisher nicht erkennbar, die Kronenschäden wurden also überwiegend regeneriert. Trotzdem bleibt die Eiche die am stärksten geschädigte Baumart, wobei die Stieleiche deutlich stärker geschädigt ist als die Traubeneiche.

Die stärkeren Schäden der Laubbaumarten – insbesondere in den Berliner Wäldern mit dem wärmeren Stadtklima, den höheren Schadstoffeinträgen und den verkehrsbedingten Ozonbelastungen – weisen auf Anpassungsprobleme der Bäume bei der gegenwärtigen Veränderung des Klimas hin. Die starken Reaktionen auf witterungsbedingte Schwankungen deuten dabei auf grundlegende Versorgungsprobleme hin.

Die bisherigen Fortschritte zur Reduzierung der Fremdstoffbelastung und zum Klimaschutz sind zur nachhaltigen Stabilisierung der Waldökosysteme in der Region nicht ausreichend. Schwerpunkte für den Immissionschutz aus Sicht der Forstwirtschaft müssen die Reduzierung der Emissionen von Vorläufersubstanzen der Ozonbildung vor allem aus verkehrsbedingten Emissionen sein.

IV.4. Brandenburg¹⁶

In Brandenburg sind die deutlichen Schäden von 1999 bis 2005 um 7 Prozentpunkte auf 14 Prozent angestiegen.

Der Anteil der Waldfläche ohne sichtbare Schäden nahm gleichzeitig von 67 Prozent auf jetzt 41 Prozent ab.

Die mittlere Kronenverlichtung ist mit 17 Prozent noch relativ gering, in der Tendenz aber steigend.

Trotz günstiger Witterungsbedingungen in den Jahren 2004 und 2005 konnte sich der Wald noch nicht von dem Trockenstress des extrem heißen und trockenen Sommers 2003 erholen. Erwartungsgemäß kam es zu einem moderaten weiteren Anstieg der Kronenverlichtung der Kiefern. Bei den Laubbäumen setzte eine bisher nur geringfügige Zustandsverbesserung ein.

- Kiefer: Die deutlichen Schäden der in Brandenburg dominierenden Baumart sind um 3 Prozentpunkte auf 13 Prozent angestiegen. Die mittlere Kronenverlichtung nahm um 2 Prozentpunkte zu. Entsprechend der Normbenadelung von drei Nadeljahrgängen war für das Jahr 2005 mit letzten direkten Auswirkungen des Trockensommers 2003 auf den Benadelungszustand durch vorzeitigen Abfall des Jahrgangs 2003 gerechnet worden. Das traf zum Teil zu, wurde aber weitgehend durch kräftigen Nadelmassenzuwachs im Jahr

¹⁶ Der ausführliche Waldzustandsbericht der Länder Brandenburg und Berlin ist verfügbar unter: <http://www.mluv.brandenburg.de/cms/media.php/2324/wse2005.pdf>

Abbildung 24

**Brandenburg
Entwicklung der Schadstufenanteile
für alle Baumarten**

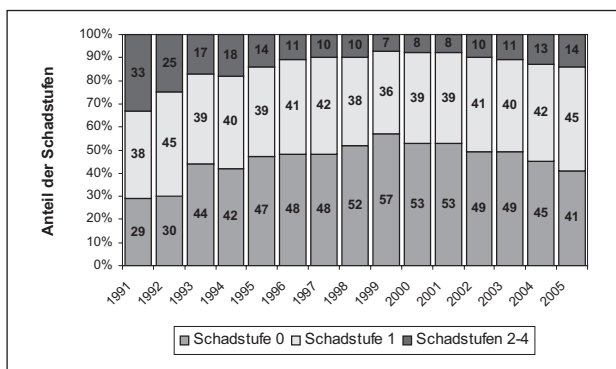
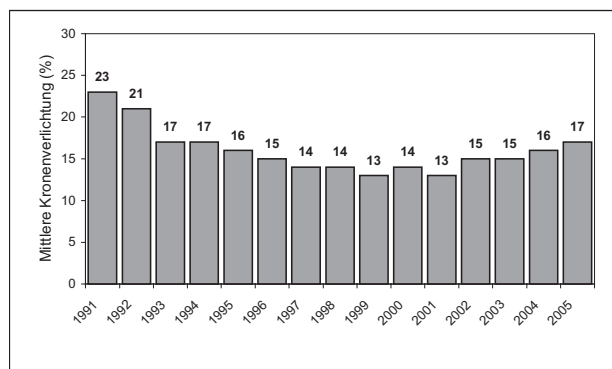


Abbildung 25

**Brandenburg
Entwicklung der mittleren Kronenverlichtung
für alle Baumarten**



2005 kompensiert. Damit bestätigt sich der relativ gute Vitalitätszustand der Kiefer in Brandenburg auch bei außergewöhnlicher klimatischer Belastung.

- Buche: Bei starker Fruktifikation war der Anteil deutlicher Kronenverlichtungen im Vorjahr auf 37 Prozent angestiegen. Für die Altbuchen sind die stärker reduzierten Belaubungen in den Jahren mit Vollmast erkennbar. Die seit 1998 im zweijährigem Rhythmus auftretenden Mastjahre mit biologisch begründeter geringerer Belaubung führen in dem jeweils nur einem Jahr ohne Mast nicht zur vollen Regeneration der Belaubung. Daraus ergibt sich seit 1999 ein Anstieg der deutlichen Schäden der Buchen auch in den Jahren ohne Fruktifikation. In 2005 sank die mittlere Kronenverlichtung ohne merkliche Fruktifikation nur um 2 Prozentpunkte auf 20 Prozent. Die deutlichen Schäden lagen mit 28 Prozent höher als in den Vorjahren ohne Mast. Die Altersgruppe der jüngeren Buchen reagiert im Kronenzustand im Folgejahr eines Trockenjahres (1992, 1999, 2003) und hat sich entsprechend 2005 auf nur 2 Prozent (- 7 Prozentpunkte) deutliche Schäden erholt.
- Eiche: Die deutlichen Schäden stiegen 2003 um 10 und 2004 erneut um 15 Prozentpunkte auf 46 Prozent an. Mit 40 Prozent Schadstufen 2 bis 4 und einer mittleren Kronenverlichtung von 25 Prozent bleibt der Kronenzustand der Eichen auch 2005 schlechter als vor 2003. Eine Erholung des Kronenzustandes auch stark geschädigter Eichen hat zwar eingesetzt, aber offenbar ist es zu Strukturschäden der Kronen gekommen, die nur längerfristig überwunden werden können. Für die Stieleichen hat sich auch 2005 das gegenüber den Traubeneichen höhere Schadniveau bestätigt. Die außergewöhnlich starke Reaktion in der Belaubung der Eichen auf die extremen Witterungsverhältnisse des Jahres 2003 charakterisiert die Stresssituation der Bäume. Auch bei Betrachtung des Jahres 2004 als eine Ausnahmesituation weist der schlechte

Belaubungszustand der Eichen über den gesamten Beobachtungszeitraum auf ihre Anfälligkeit für zusätzliche Belastungen durch biotische Schaderreger und Witterungsstress hin.

- Auch für die Gruppe der Laubbaumarten ist keine Verbesserung des Kronenzustandes erkennbar. Seit 1999 stieg der Anteil deutlicher Schäden auf 33 Prozent im Jahr 2004. Eine leichte Erholung auf 26 Prozent hat im Jahr 2005 den Trend des weiteren Anstiegs der Schäden unterbrochen. Das Niveau der Kronenverlichtung bleibt aber angesichts günstiger Witterungsverhältnisse mit im Mittel 21 Prozent ungewöhnlich hoch. Die Nadelbaumarten haben 2005 einen Flächenanteil von 12 Prozent deutlichen Schäden. Damit setzt sich ein seit 2002 erfolgreicher langsamer Anstieg der Kronenschäden fort. Im Vergleich beider Baumartengruppen wird die unterschiedliche Entwicklung des Kronenzustandes von Nadel- und Laubbaumarten deutlich. Waren zu Beginn der systematischen Waldschadenserhebungen vor allem die Schäden der Kiefer in engem Zusammenhang mit der Schwefel-Immisionsbelastung problematisch, so gibt heute die Entwicklung der Laubbaumarten Anlass zur Sorge.

Für den Zustand der Wälder spielt der historische und aktuelle Schadstoffeintrag in die Ökosysteme eine wichtige Rolle. Vor allem die Stickstoffeinträge liegen noch großflächig über den kritischen Eintragsraten.

Die Bilanzierung des Stoffhaushaltes an sechs Kiefern-Dauerbeobachtungsflächen (Level II) für den Zeitraum 1997 bis 2004 ergab Stickstoffüberschüsse durch Stoffeinträge im Niederschlag von ca. 50 Prozent der für das Bestandeswachstum erforderlichen Menge. Gleichzeitig ergibt sich für die Nährelemente Kalzium und Magnesium eine negative Bilanz. Die Wälder sind von Veränderungen des Klimas, besonders durch die Zunahme von extremen Witterungsereignissen betroffen. Von sieben extrem trockenen Vegetationsperioden an der Station Potsdam traten fünf ab 1976 auf. Die Prognose der Klimaforschung zu

Abbildung 26

Brandenburg:
Entwicklung der Schadstufenanteile der Buchen

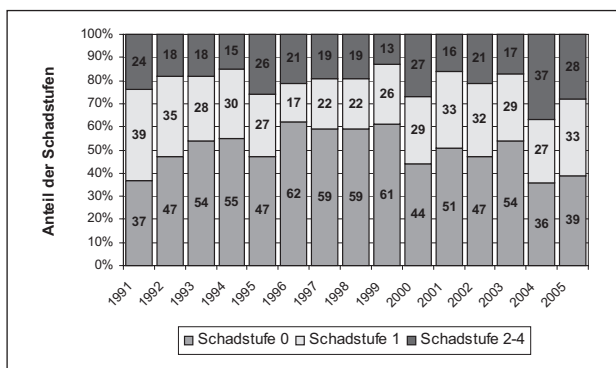


Abbildung 27

Brandenburg:
Entwicklung der Schadstufenanteile der Eichen

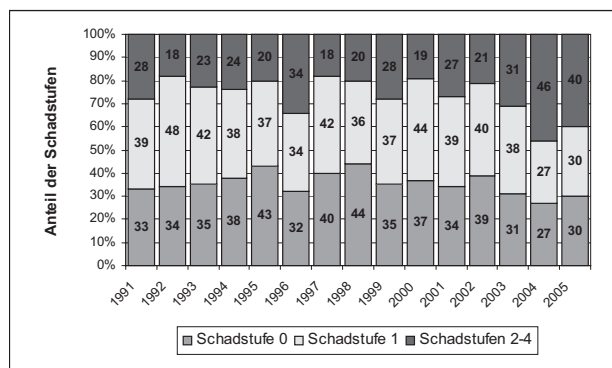
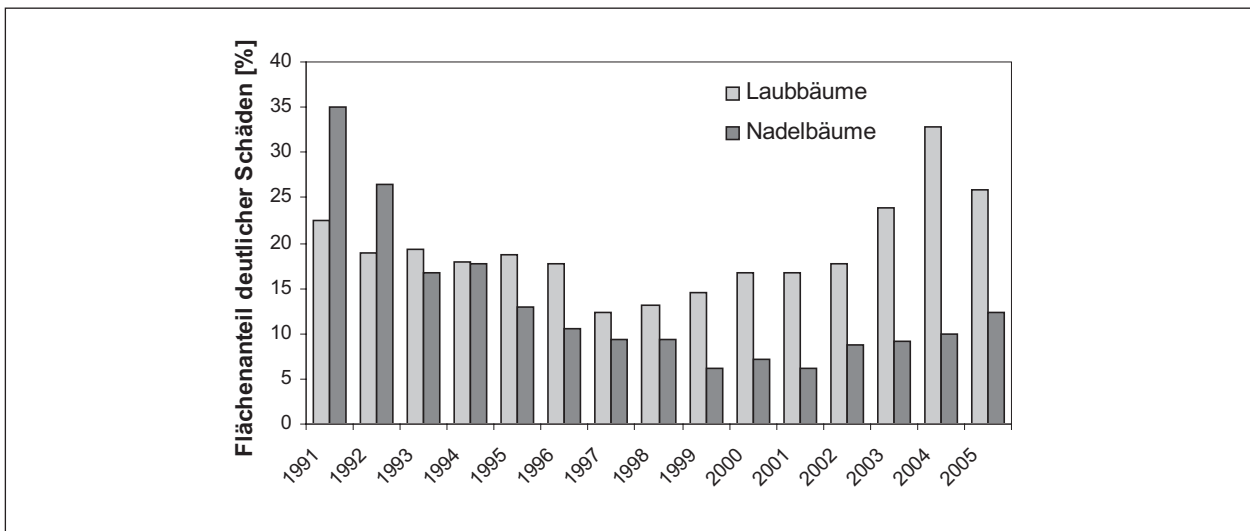


Abbildung 28

Brandenburg: Entwicklung der Flächenanteile deutlicher Schäden für Laub- und Nadelbaumarten

weiter steigenden Lufttemperaturen lässt im ohnehin trockenen Brandenburg einen weiteren Anstieg des Risikos von Witterungsstress für die Wälder erwarten.

Die umweltpolitischen Beiträge des Landes zur Reduzierung der Schadstoffbelastung und zum Klimaschutz werden durch forstwirtschaftliche Maßnahmen ergänzt. Mit der Einführung der Waldbaurichtlinie 2004 (Grüner Ordner) werden Standards zur ökologischen Waldbewirtschaftung für den Landeswald verbindlich geregelt und stellen für den Privatwald Empfehlungen dar. Seit 1997 wurden im Landeswald rund 10 500 ha Laub-Nadelholz-Mischwälder geschaffen. In den nächsten Jahrzehnten sollen im Landeswald weitere 100 000 ha dazu kommen. Durch umfangreiche Förderprogramme wird der Waldumbau auch im Privatwald unterstützt.

IV.5. Bremen

Mit der diesjährigen Vitalitätserhebung für die Waldflächen im Bundesland Bremen liegt die siebzehnte Untersuchung vor. Sie ergab folgende Schadstufenbesetzung:

63,9 Prozent	Schadstufe 0 (gesund)
28,8 Prozent	Schadstufe 1 (geringe Blattverluste)
6,4 Prozent	Schadstufe 2 (mittlere Blattverluste)
0,5 Prozent	Schadstufe 3 (starke Blattverluste)
0,4 Prozent	Schadstufe 4 (absterbende bzw. abgestorbene Bäume).

Dieses Ergebnis stellt gegenüber dem Vorjahr eine leichte Erholung des Vitalitätszustandes der Bäume in Bremen dar. Es ist allerdings das zweitungünstigste Ergebnis seit Einführung des aktuellen Stichprobenverfahrens im Jahr 1997.

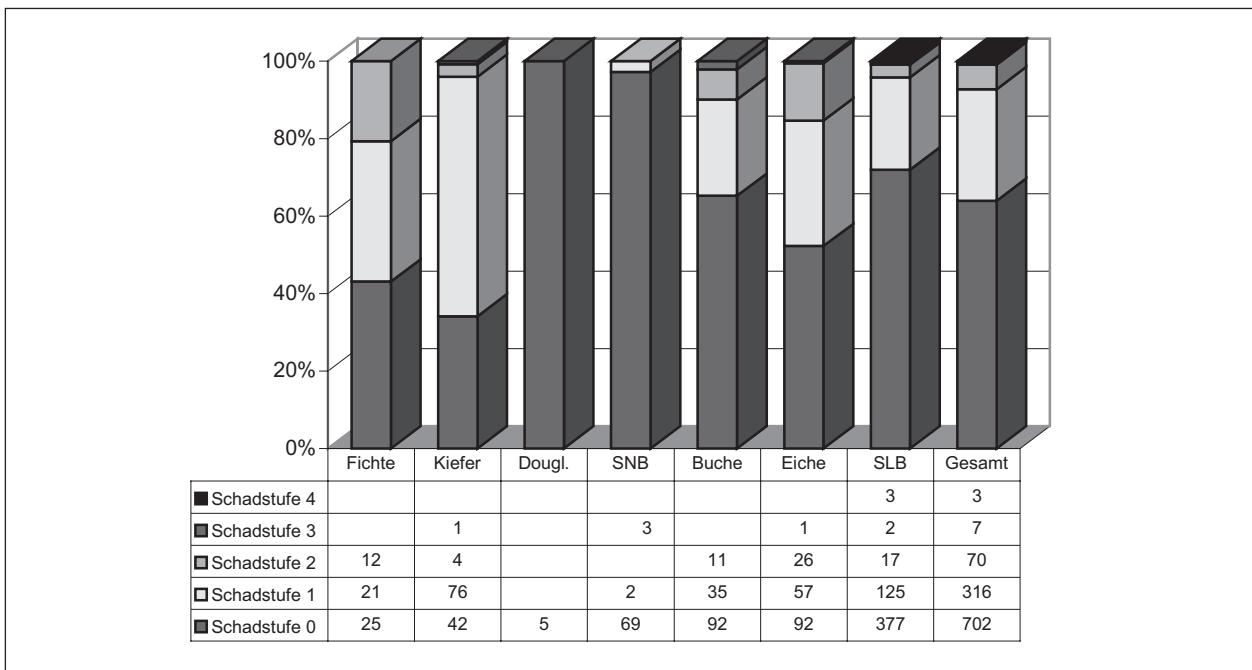
Der Witterungsverlauf hat stets einen maßgeblichen Einfluss auf den Vitalitätszustand der Bäume. In diesem Jahr waren die Niederschläge leicht überdurchschnittlich und gut über das erste Halbjahr verteilt, so dass insgesamt günstige Wachstumsbedingungen vorherrschten, weil die Bäume keinen Wasserstress erlitten. Dadurch konnten sich fast alle Baumarten erholen. Allerdings konnten die Schäden des Vorjahres nicht vollständig kompensiert werden, so dass die aktuelle Schadstufenbesetzung ungünstiger ausgefallen ist als die des Jahrs 2003.

Bei den einzelnen Baumarten haben Fichte, Kiefer und Eiche die ungünstigsten Schadstufenbesetzungen. Die Fichten leiden stark unter Borkenkäferbefall. Bei der Kiefer ist es primär die Altersstruktur, die den hohen Anteil leicht geschädigter Bäume (63,3 Prozent) mitbeeinflusst. Die Eiche unterliegt von Jahr zu Jahr starken Vitalitätsschwankungen, die durch Insektenschäden bedingt sind. Vergleichsweise günstige Schadstufenbesetzungen weisen die Sonstigen Laub- und Nadelbäume auf. Hier handelt es sich überwiegend um die Baumarten Roteiche, Birke und Erle sowie Lärche. Die Schadstufenbesetzung der Buche ist durchschnittlich und ist dem Gesamtergebnis ähnlich.

Die größten Abweichungen von der Gesamtentwicklung sind für Buche und Eiche festgestellt worden. Während insgesamt der Anteil gesunder Bäume um 5 Prozentpunkte anstieg, ist der Zuwachs bei der Buche mit über 20 Prozentpunkten sehr hoch ausgefallen, da in diesem Jahr die ungewöhnlich hohen Insektenschäden des Vorjahres ausblieben. Das andere Extrem ist die Eiche. Als einzige Baumart kam es hier zu einem Rückgang des Anteils gesunder Bäume, weil die Eichen-Fraß-Gesellschaft im Frühsommer erhebliche Schäden anrichtete, die ohne die außerordentlich günstige Entwicklung der Johannistriebe noch deutlicher ausgefallen wäre.

Abbildung 29

Schadstufenanteile 2005 nach Baumarten in Bremen
in Prozent (Säulendiagramm) und Anzahl Probebäume (Tabelle)



IV.6. Hessen¹⁷

Der Kronenzustand des hessischen Waldes hat sich im Jahr 2005 im Vergleich zum Vorjahr nur leicht verschlechtert. Der durchschnittliche Nadel-/Blattverlust aller Baumarten und aller Alter hat sich von 25 Prozent auf 26 Prozent erhöht. Der Zustand der jüngeren, unter 60jährigen Bäume verschlechterte sich von 15 Prozent auf 17 Prozent. Die über 60jährigen Bäume zeigen mit 30 Prozent Blatt- und Nadelverlust den Wert des Vorjahres und wieder eine um 5 Prozentpunkte höhere Transparenz als im Jahre 2003.

Die Baumarten im Einzelnen:

- Im Vergleich zum Vorjahr ist die mittlere Kronenverlichtung der älteren Buche um 6 Prozentpunkte verringert (2004: 38 Prozent; 2005: 32 Prozent). Bei der jüngeren Buche ist die Verringerung des mittleren Blattverlustes von 13 Prozent im Jahre 2004 auf 12 Prozent geringer ausgefallen. 2005 haben landesweit nur 1 Prozent der Buchen fruktifiziert.
- Der Kronenzustand der älteren Eichen hat sich von 22 Prozent (2004) auf 34 Prozent im Jahre 2005 erheblich verschlechtert. Die jüngeren Eichen zeigen mit 22 Prozent (2005) ebenfalls eine deutliche Steige-

rung der Blattverluste gegenüber 2004 (12 Prozent). Hauptverantwortlich ist der starke Blattfraß durch Eichenwickler und Frostspanner.

- Die mittlere Kronenverlichtung der älteren Fichte verstärkte sich von 28 Prozent auf 30 Prozent im Jahre 2005. Jüngere Fichten sind mit 15 Prozent im Gegensatz zum vergangenen Jahr um 3 Prozentpunkte stärker verlichtet.
- Die mittlere Kronenverlichtung der älteren Kiefer ist mit 27 Prozent gegenüber dem Vorjahr um 2 Prozentpunkte angestiegen. Der Kronenzustand der jüngeren Kiefer hat sich im Vergleich zum Vorjahr von 21 Prozent auf 24 Prozent verschlechtert.

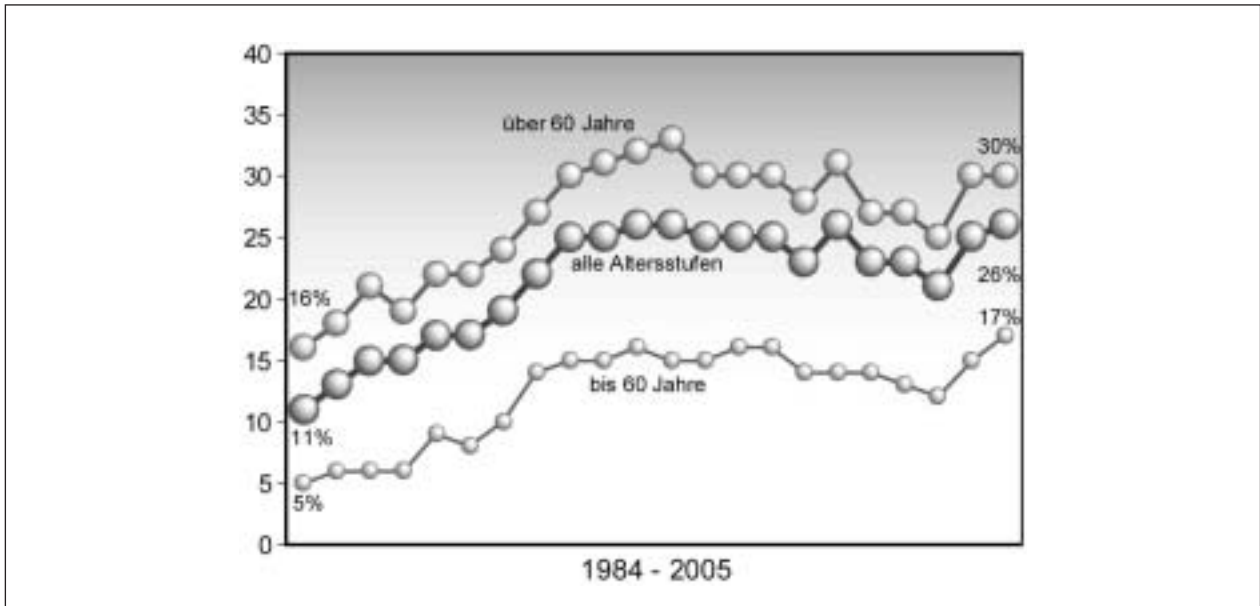
In der besonders belasteten Rhein-Main-Ebene ist die Situation der Eiche durch im Vergleich zum Landesdurchschnitt deutlich höhere Blattverluste von 48 Prozent (ältere Eiche) gekennzeichnet. Im Zeitraum 2002 bis 2005 hat sich der Anteil von Kiefern mit starkem Mistelbefall von 10 Prozent auf 19 Prozent nahezu verdoppelt. Die Kiefernmistel gilt als Schwächeparasit.

Die Waldzustandserhebung 2005 wurde in Hessen auf dem repräsentativen 8 km x 8 km-Dauerbeobachtungsnetz durchgeführt. In der Rhein-Main-Ebene wurden aufgrund der hier angespannten Waldzustandssituation wie seit 1994 alle Bäume des 4 km x 4 km-Vollerhebungsnetzes erfasst.

¹⁷ Der Waldzustandsbericht 2005 des Landes Hessen steht auf folgender Website zur Verfügung: http://www.hessen-forst.de/deutsch/_infos/NeuesTermine/wze_2005/wze_2005.htm

Abbildung 30

Hessen: Mittlerer Nadel-/Blattverlust in Prozent – alle Baumarten



IV.7. Mecklenburg-Vorpommern¹⁸

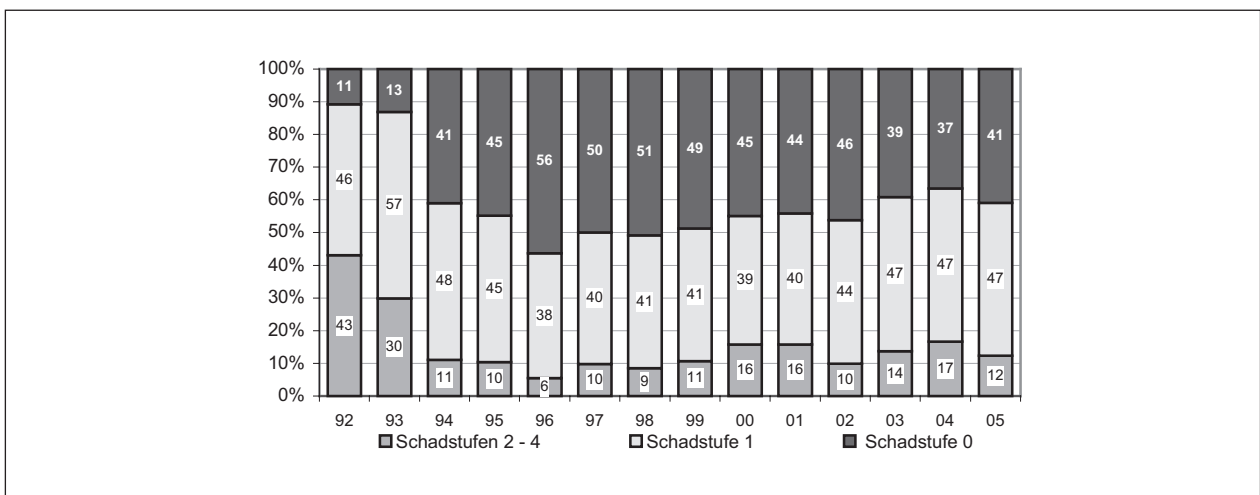
Die nachhaltig negativen Auswirkungen der extremen Witterungssituation des Jahres 2003 traten im aktuellen Waldschadgeschehen kaum mehr in Erscheinung. Wäh-

rend nämlich die deutlichen Schäden über alle Baumarten- und Altersgruppen von 17 auf 12 Prozent zurückgingen, erhöhte sich der Anteil ungeschädigter Bäume gleichermaßen um 5 Prozentpunkte auf 41 Prozent. Kaum verändert haben sich die Quoten der stark geschädigten und der abgestorbenen Bäume; die schwachen Schäden schließlich blieben in den letzten drei Jahren konstant bei 47 Prozent.

¹⁸ Der Waldzustandsbericht 2005 des Landes Mecklenburg-Vorpommern steht zur Verfügung unter <http://www.wald-mv.de>

Abbildung 31

Mecklenburg-Vorpommern: Entwicklung der Schadstufen seit 1992 (alle Baumarten)



Die im Vergleich zum Vorjahr merklich verbesserte Gesamtsituation äußerte sich vor allem in einer deutlichen Abnahme der Schadstufen 2 bis 4 bei der Eiche von 35 auf 20 Prozent und bei der Fichte von 31 auf 19 Prozent.

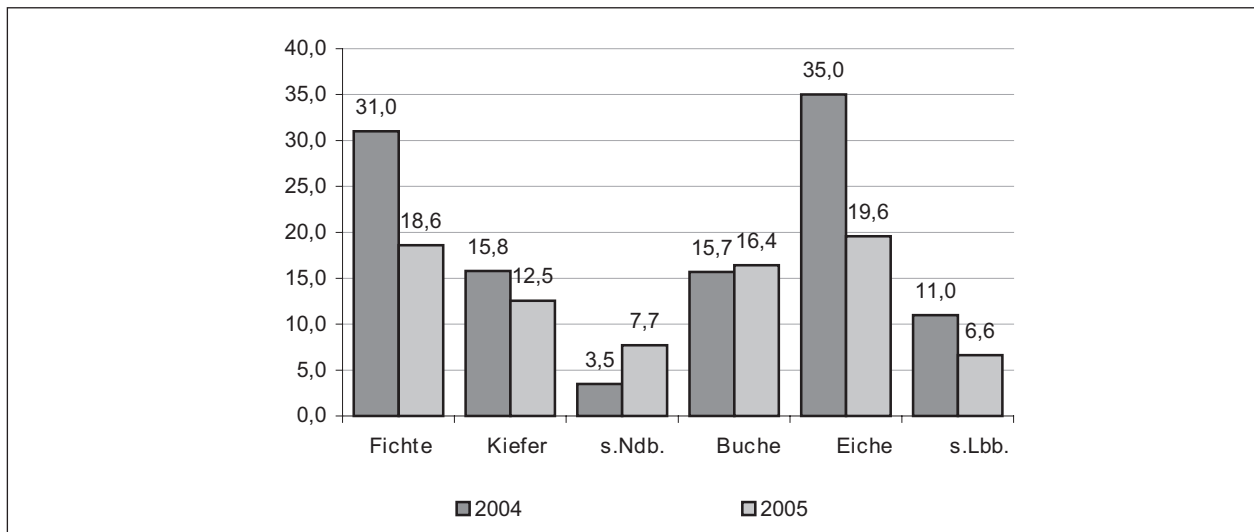
Keine Veränderung verzeichnete mit 16 Prozent deutlichen Schäden die Buche, während die im Lande am häufigsten vorkommende Baumart, nämlich die Kiefer, einen Schadensrückgang um 3 Prozentpunkte auf nunmehr 13 Prozent aufwies. Offenkundig hatten die günstigen Witterungsverhältnisse der letzten beiden Vegetationsperioden und des vergangenen Winters großen Einfluss auf den verbesserten Gesundheitszustand aller Baumarten,

wobei die Fichte am meisten von diesen Rahmenbedingungen profitierte.

Biotische Schadfaktoren trugen insgesamt nur wenig zur diesjährigen Schadensentwicklung bei. So zeigten Kiefer und Fichte nur selten derartige Schadsymptome. Etwas häufiger wiesen die Laubbäume biotische Schäden von mittlerer bis starker Intensität auf, und zwar die Buche durch den Springrüssler, die Eiche durch den Eichenerdfloh und die sonstigen Laubbäume durch Blattkäfer. Auch die mögliche physiologische Schwächung durch übermäßige Fruchtbildung spielte nur eine untergeordnete Rolle. Masten bei Buche und Eiche traten kaum auf.

Abbildung 32

Mecklenburg-Vorpommern: Entwicklung des Anteils deutlicher Kronenverlichtungen (Schadstufen 2 bis 4) nach Baumarten in Prozent



IV.8. Niedersachsen¹⁹

Die Ergebnisse der Waldzustandserhebung 2005 in Niedersachsen weisen für 13 Prozent der Waldfläche deutliche Schäden aus, als schwach geschädigt wurden 38 Prozent eingestuft. Der Anteil gesunder Waldbestände liegt bei 49 Prozent. Die mittlere Kronenverlichtung beträgt 15 Prozent. Damit sind für den Gesamtwald in Niedersachsen kaum Veränderungen im Vergleich zu den Vorjahreswerten aufgetreten.

Die Waldzustandserhebung 2005 in Niedersachsen wurde im 8 x 8 km-Raster durchgeführt, für Buche und Eiche wurden zusätzlich Plots im 4 x 4 km-Raster einbezogen. Insgesamt gehörten 301 Stichprobenpunkte zur diesjährigen Inventur.

Die Betrachtung der einzelnen Baumarten zeigt, dass der Kronenzustand der Baumarten sich sehr unterschiedlich entwickelt hat (Abbildung 33).

Für die Fichte wurde in diesem Jahr eine geringfügige (nicht signifikante) Verschlechterung des Kronenzustandes festgestellt, der Anteil deutlicher Schäden liegt bei

19 Prozent. Das Schadniveau der älteren Fichten (36 Prozent deutliche Schäden) liegt weiterhin hoch.

Die Kiefer hat den günstigen Kronenzustand des Vorjahres beibehalten. Aktuell entfallen 3 Prozent der Kiefernfläche auf die Stufe der deutlichen Schäden. Die Kiefer – die häufigste Baumart in Niedersachsen – zeigt das niedrigste Schadniveau unter den Hauptbaumarten.

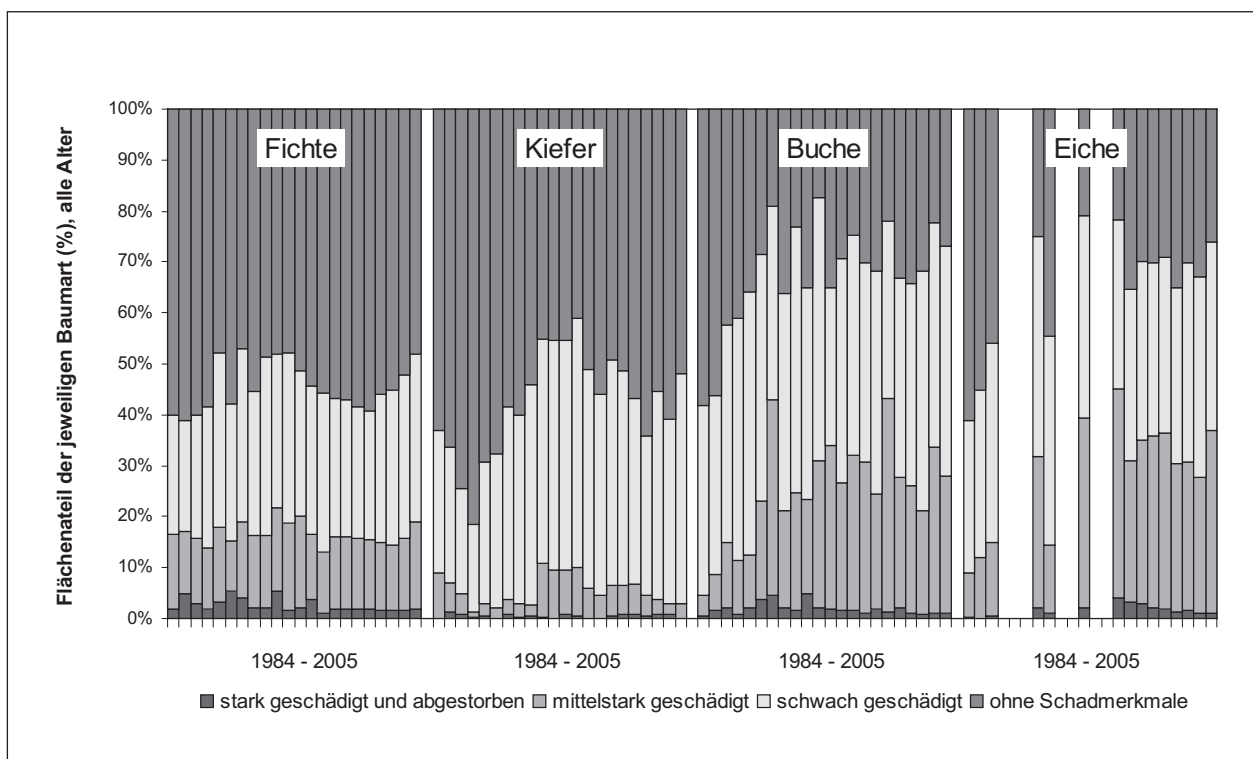
Eine merkliche Verbesserung des Belaubungszustandes ist bei der Buche eingetreten. Im Vorjahr hatte die Kronenverlichtung unter dem Einfluss einer intensiven Fruchtbildung, den Nachwirkungen des Trockenjahres 2003 und Insektenschäden stark zugenommen. Da die Buchen in diesem Jahr nur sehr vereinzelt Früchte ausgebildet haben und auch Insektenbefall nur in geringer Intensität vorkam, waren die Buchen in diesem Jahr wieder besser belaubt. Mit der diesjährigen Verbesserung der Belaubungsdichte konnte der vorjährige Schadanstieg allerdings nicht ausgeglichen werden. Der Anteil deutlicher Schäden beträgt aktuell 28 Prozent. Das Schadniveau der Buche liegt weiterhin hoch.

Bei der Eiche nahm der Anteil deutlicher Schäden in diesem Jahr erheblich zu. Mit einem Flächenanteil deutlicher Schäden von 37 Prozent ist die Eiche die am stärksten geschädigte Baumart in Niedersachsen. In den älteren, über 60jährigen Eichenbeständen entfällt fast die Hälfte der

¹⁹ Der Waldzustandsbericht 2005 des Landes Niedersachsen kann im Internet abgerufen werden unter www.ml.niedersachsen.de

Abbildung 33

Niedersachsen: Entwicklung des Kronenzustandes bei den Hauptbaumarten, alle Alter (für die Eiche ist in den Jahren 1987 bis 1989, 1992 bis 1993 und 1995 bis 1996 aufgrund des Stichprobenumfangs keine Aussage möglich)



Fläche (48 Prozent) auf die Gruppe der deutlichen Schäden. Der Fraß durch die Eichenfraßgesellschaft hat in diesem Jahr zum Anstieg der Kronenverlichtung der Eiche beigetragen.

Im 22jährigen Beobachtungszeitraum der Waldzustandserhebung in Niedersachsen haben die Nadelbaumarten ihr Schadniveau weitgehend beibehalten, wobei die Entwicklung bei der Fichte durch hohe Schadwerte gekennzeichnet ist und die Kiefer durchgängig einen vergleichsweise geringen Kronenverlichtungsgrad aufweist. Im Gegensatz dazu haben bei den Laubbaumarten die Schäden seit der ersten Erhebung stark zugenommen. Bei Buche und Eiche haben sich die Anteile deutlicher Schäden gegenüber den Ausgangswerten mehr als verdreifacht.

In den älteren Waldbeständen liegen die Schadwerte sehr viel höher als in den jüngeren Beständen. Der Alterstrend ist bei Fichte, Buche und Eiche besonders stark ausgeprägt.

Die Gesamtsäurebelastung durch Schwefel- und Stickstoffeinträge liegt trotz der erreichten beachtlichen Reduzierung der Schwefeleinträge in den meisten Waldgebieten Niedersachsens weiterhin oberhalb der ökosystemverträglichen Schwellenwerte (Critical Loads). Für Stickstoff werden die Critical Loads in Niedersachsen fast flächendeckend überschritten. Maßnahmen zur wirksamen Minderung der luftbürtigen Stoffeinträge – insbesondere beim Stickstoff – sind für die nachhaltige Stabilisierung der Wälder und zum Schutz der Wasserressourcen wichtig.

IV.9. Nordrhein-Westfalen²⁰

Die Waldzustandserfassung wird in NRW jährlich seit 1984 durchgeführt. 2005 wurden in einem Stichprobenraster von 4 x 4 km an 525 Aufnahmepunkten landesweit fast 10 000 Bäume untersucht. Damit lassen sich gute Aussagen über die Vitalität der Waldbäume in NRW treffen.

Hauptergebnisse

Es ist erfreulich, dass sich in diesem Jahr der Gesundheitszustand des Waldes insgesamt verbessert hat. Bei den deutlichen Schäden konnte eine Verbesserung um 4 Prozentpunkte auf 25 Prozent festgestellt werden. Gleichzeitig nahmen die gesunden Bäume leicht um einen Prozentpunkt auf 30 Prozent zu.

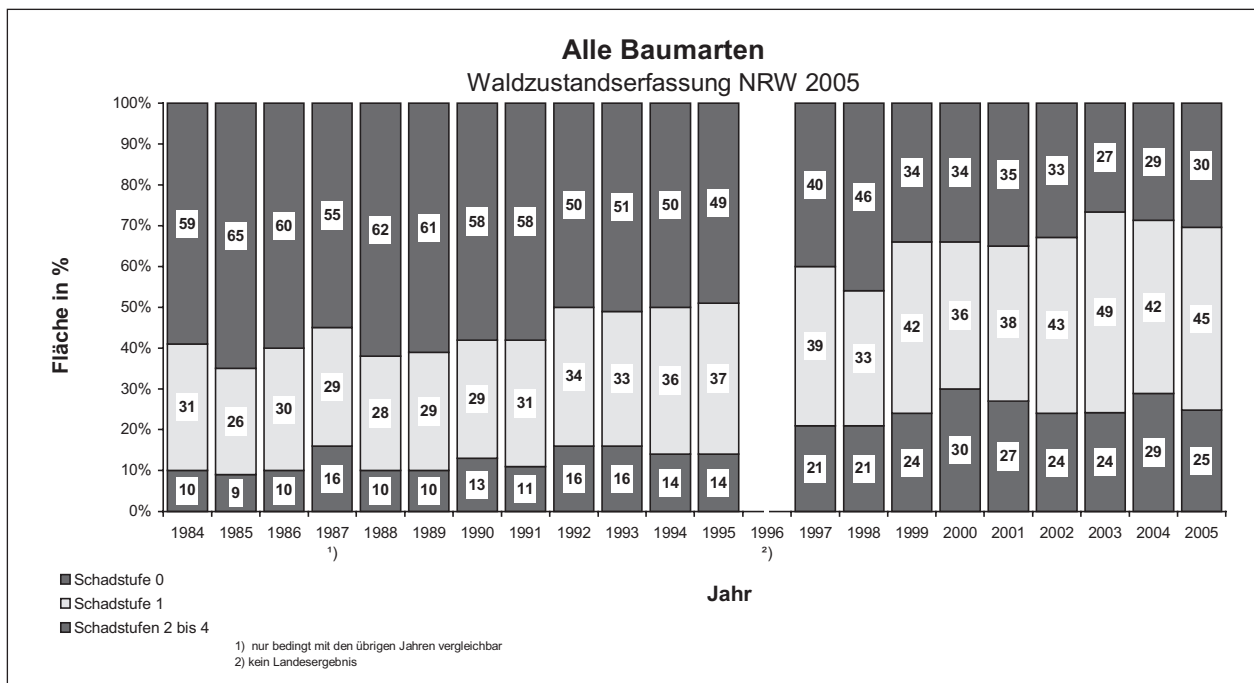
Die Eiche hat sich im Vergleich zu Vorjahr verschlechtert. In diesem Jahr sind nur noch 18 Prozent der Eichen ungeschädigt. Die Abnahme der gesunden Bäume beträgt kräftige 6 Prozentpunkte. Mit 42 Prozent bei den deutlichen Schäden, die auf einer Steigerung um 3 Prozentpunkte beruht, ist die Eiche in diesem Jahr die Baumart mit den meisten Blattverlusten.

Die langjährigen Vorschädigungen sowie die alljährliche z. T. starke Beeinträchtigung durch die Eichenfraßgesellschaften zeigen so auch in diesem Jahr ihre Auswirkungen.

²⁰ Der ausführliche Waldzustandsbericht des Landes Nordrhein-Westfalen ist unter www.loebf.nrw.de nachzulesen.

Abbildung 34

Nordrhein-Westfalen: Entwicklung des Kronenzustandes von 1984 bis 2005 in Prozent



Beeinflusst durch die starke Fruktifikation im letzten Jahr war die Buche von hohen Blattverlusten betroffen. 2005 hat eine erste Erholungsphase eingesetzt. Die deutlichen Schäden sind um markante 14 Prozentpunkte auf jetzt nur noch 35 Prozent gesunken. Auch bei den gesunden Bäumen gab es eine Verbesserung um 5 Prozentpunkte.

Die Fichte zeigt in den letzten drei Jahren ein sehr ähnliches Schadniveau. Die stetige Abnahme der Fläche mit gesunden Bäumen hat sich bei 37 Prozent manifestiert. Bei den deutlichen Schäden hat eine Verschlechterung um 3 Prozentpunkte auf nunmehr 23 Prozent stattgefunden.

Bei der Kiefer sind in diesem Jahr besonders die schwachen Schäden ausgeprägt. Mehr als zwei Drittel (69 Prozent) fallen in diese Schadstufe.

Erfreulich ist die starke Abnahme der deutlichen Schäden um 7 Prozentpunkte auf nur noch 12 Prozent. Leider hat aber parallel dazu die Fläche der ungeschädigten Bäume um 9 Prozentpunkte abgenommen.

Fazit bei den Hauptbaumarten

- Die Eiche zeigt dieses Jahr die stärksten Blattverluste aller untersuchten Baumarten. Im Vergleich zum Vorjahr haben die gesunden Bäume leicht ab- und die deutlich geschädigten zugenommen.
- Bei der Buche sind klare Erholungstendenzen erkennbar. Die hohen Schadwerte, die überwiegend durch die starke Fruktifikation des Jahres 2004 verursacht worden waren, haben sich gebessert. Ihr Belaubungszustand ist jedoch immer noch kritisch.

- Die Fichte bewegt sich etwa auf dem Niveau der letzten drei Vorjahre. Die deutlichen Schäden haben dabei leicht zugenommen.
- Bei der Kiefer haben sowohl die gesunden als auch die deutlich geschädigten Bäume abgenommen. Das führt dazu, dass die Klasse der schwachen Schäden so ausgeprägt ist, wie bei keiner anderen Baumart.

IV.10. Rheinland-Pfalz²¹

Der Kronenzustand der Waldbäume in Rheinland-Pfalz hat sich im Jahr 2005 gegenüber dem Vorjahr nur wenig verändert (s. Abbildung 35). Der Anteil von Probestämmen mit deutlichen Kronenschäden ist um 3 Prozentpunkte auf 31 Prozent zurückgegangen. Der Anteil an Probestämmen ohne sichtbare Schadmerkmale ist allerdings ebenfalls um 3 Prozentpunkte auf 24 Prozent gesunken.

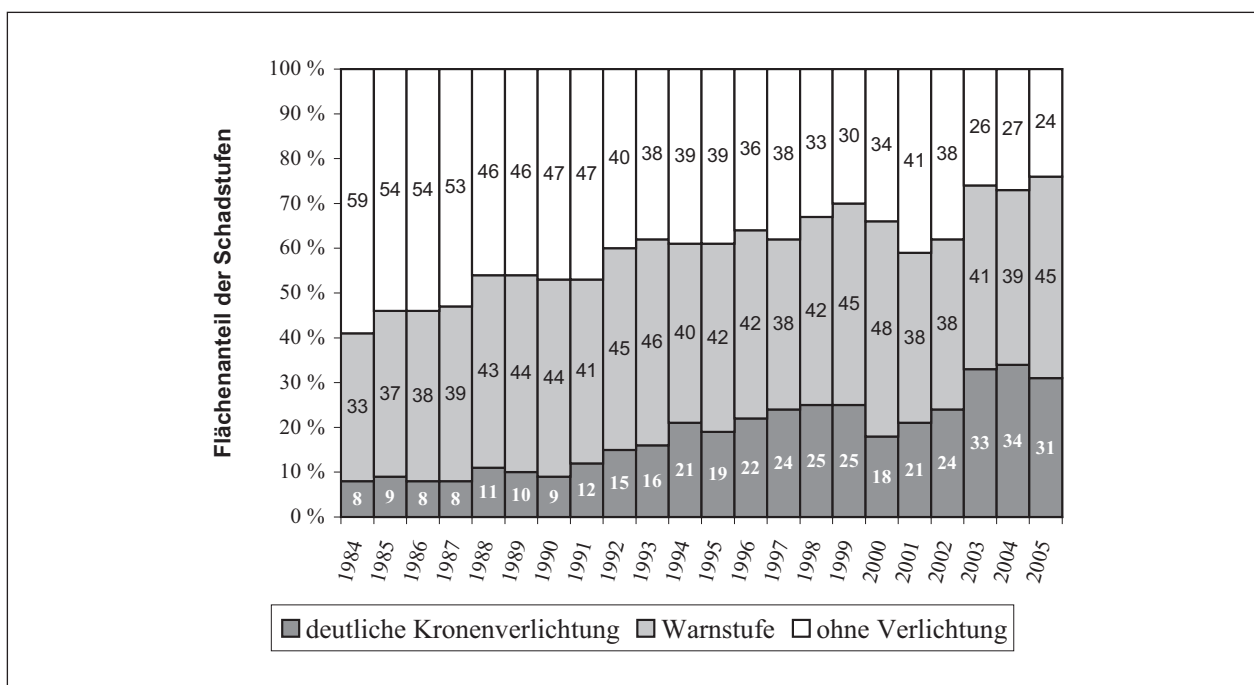
Bei den verschiedenen Baumarten hat sich der Kronenzustand in 2005 unterschiedlich entwickelt:

- Die Eiche hat sich – nach der Erholung in 2004 – in ihrem Kronenzustand wieder deutlich verschlechtert, der Anteil deutlich geschädigter Probestämme ist um 14 Prozentpunkte auf 55 Prozent angestiegen. Ausgelöst wurde dieser Schadanstieg wohl durch großflächig aufgetretenen Fraß blattfressender Schmetterlingsraupen.

²¹ Der Waldzustandsbericht des Landes Rheinland-Pfalz steht zur Verfügung unter <http://www.fawf.wald-rlp.de> im Abschnitt „Forstliches Umweltmonitoring und begleitende Forschung“

Abbildung 35

Rheinland-Pfalz: Entwicklung der Schadstufenverteilung 1984 bis 2005 (alle Baumarten)



- Die Buche hat sich in 2005 merklich erholt. Der Anteil deutlicher Kronenschäden ist um 19 Prozentpunkte auf 44 Prozent zurückgegangen. Das Jahr 2005 war für die Buche weitgehend frei von natürlichen Stressfaktoren.
- Bei Fichte und Kiefer zeigte der Kronenzustand in diesem Jahr gegenüber dem Vorjahr keine wesentliche Veränderung.

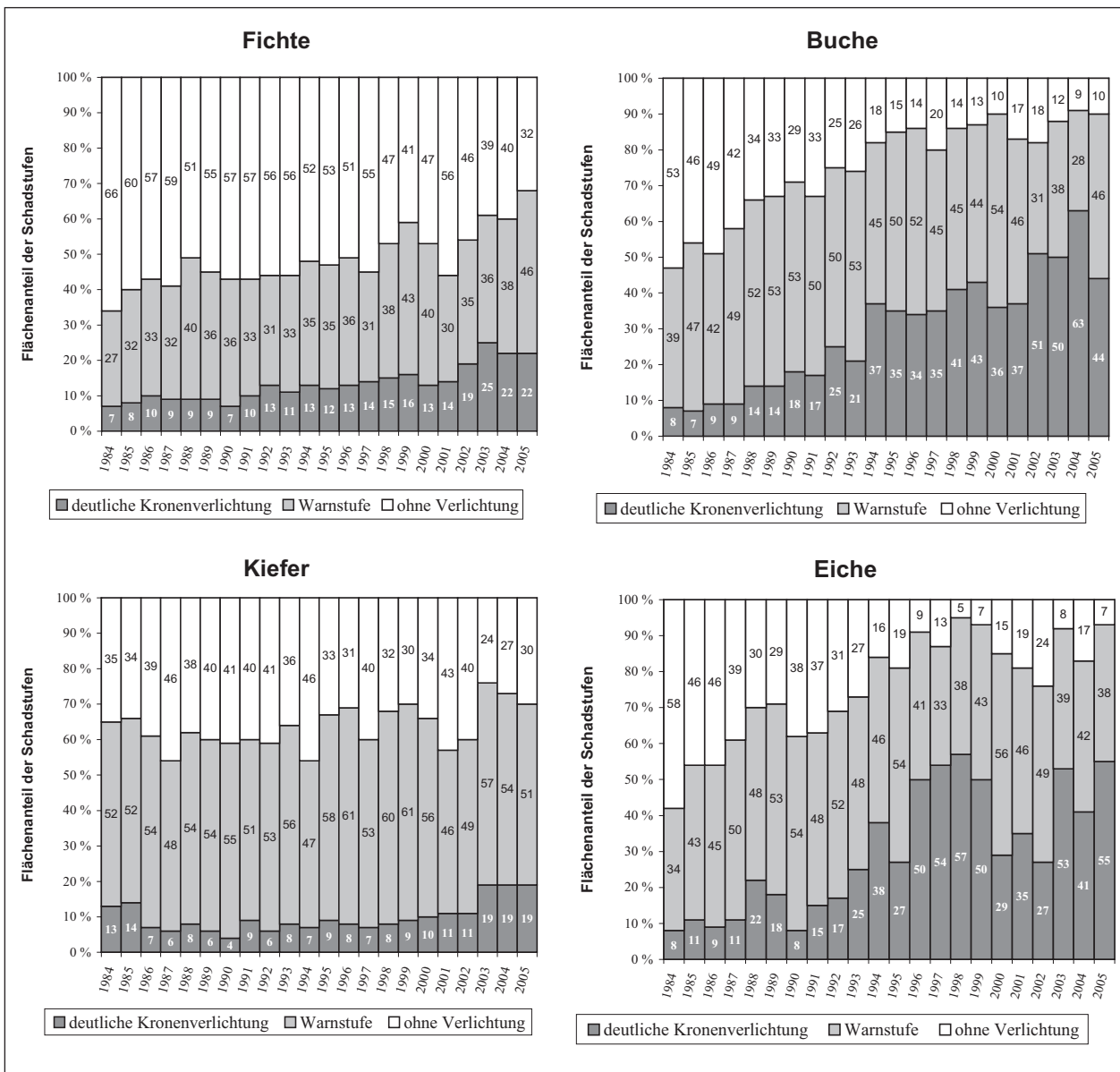
Die Vitalität der Waldbäume wird von einem Faktorenkomplex beeinflusst. Luftverunreinigungen nehmen hier eine Schlüsselrolle ein, da sie vor allem über Stickstoffeutrophierung und Bodenversauerung die Waldökosysteme gegenüber Witterungsextremen, Insektenfraß und ande-

ren natürlichen Stressfaktoren empfindlicher werden lassen.

Durchgreifende Luftreinhaltemaßnahmen haben zu einem deutlichen Rückgang der Luftschadstoffbelastung geführt. Nicht ausreichend ist allerdings die Verringerung der Stickstoffemissionen aus Landwirtschaft und Kraftfahrzeugverkehr. Demzufolge werden nach wie vor die Verträglichkeitsschwellen für unsere Waldökosysteme überschritten. Dies kann nicht nur zu einer weiteren Destabilisierung unserer Waldökosysteme führen, sondern birgt auch Gefahren für unsere Wasserressourcen. Die Anstrengung der Landesregierung zur weiteren Minimierung der Luftschadstoffemissionen, insbesondere wald-

Abbildung 36

Rheinland-Pfalz: Entwicklung der Schadstufenverteilung bei den Hauptbaumarten



schädigender Stickstoffverbindungen, werden daher unvermindert fortgesetzt. Unterstützt werden die Luftreinhaltemaßnahmen durch forstliche Maßnahmen wie die Bodenschutzkalkung und einen naturnahen Waldbau.

Begleitet werden diese Maßnahmen durch eine intensive Waldforschung. Diese umfasst nicht nur die Überwachung des Waldzustandes und die Prüfung der Wirksamkeit und Umweltverträglichkeit der ergriffenen Maßnahmen, sondern auch die Entwicklung und Praxiseinführung neuer naturnaher Waldbewirtschaftungsverfahren bis hin zur Entwicklung innovativer Geschäftsfelder für Produkte aus dem Wald.

Die Waldschadenserhebung ist Teil eines umfassenden forstlichen Umweltmonitorings. Ausführliche Informationen zum Verfahren, Analyse der Daten und eine Darstellung des Ursache-Wirkungsgeschehens für Rheinland-Pfalz sind im Internet unter www.fawf.wald-rlp.de im Abschnitt „Forstliches Umweltmonitoring und begleitende Forschung“ zu finden.

IV.11. Saarland²²

Das Trockenjahr 2003 hat die Vitalität der Waldbäume gravierend geschwächt. Im Jahr 2004 zeigten sich bei den meisten Baumarten die ersten Folgewirkungen mit einer Zunahme der Kronenverlichtungen, vermindertem Blattaustrieb und teilweise auch dem Absterben ganzer

Kronenpartien im äußeren Bereich der Baumkronen. Hinzu kamen verstärkter Schädlingsbefall und teilweise deutlich verstärkte Fruchtbildung. Der Anteil der deutlichen Schäden stieg insgesamt von 13 auf 22 Prozent.

Diese Entwicklung hat sich in diesem Jahr in vollem Maße fortgesetzt. Im Jahr 2005 erreichen die deutlichen Schäden einen Anteil von 34 Prozent (+ 12 Prozentpunkte), die schwachen Schäden 43 Prozent (+ 2 Prozentpunkte). Mehr als drei Viertel des Waldes (77 Prozent; + 14 Prozentpunkte) sind nach äußeren Schadsymptomen geschädigt, ein weiterer Höchststand seit Beginn der systematischen Waldschadenserfassung (1984).

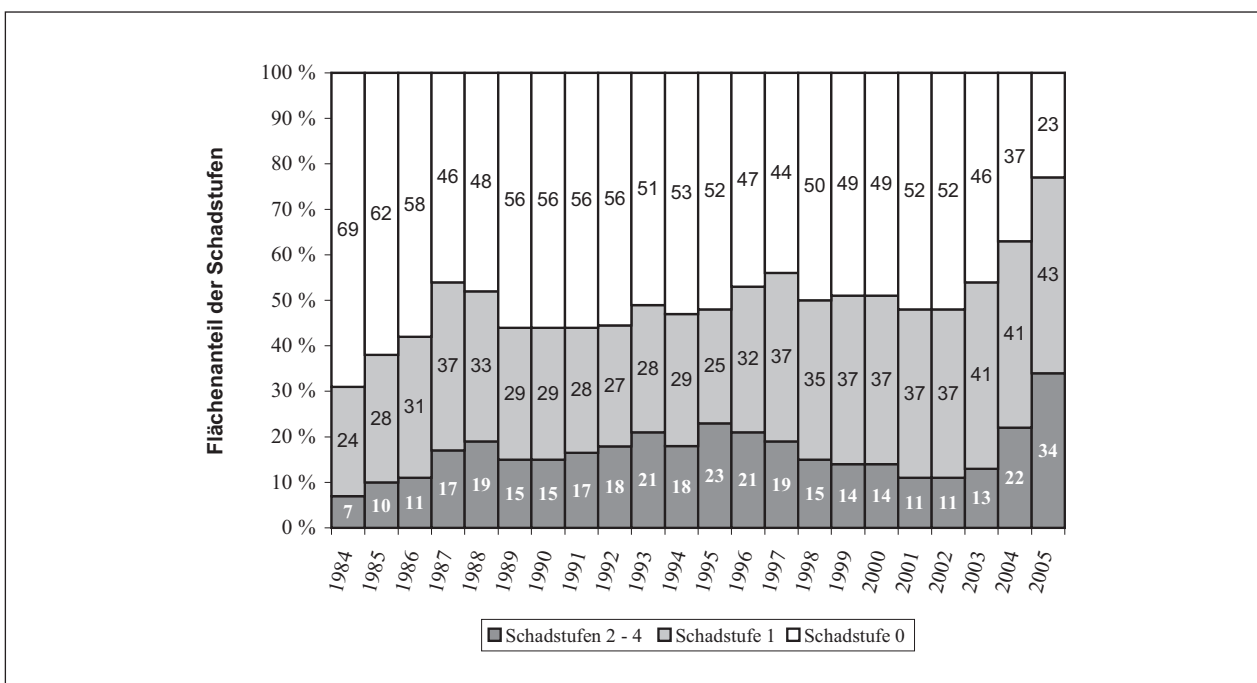
Eine Verdreifachung der deutlichen Schäden bezogen auf den Stand vor dem Trockenjahr (2001/2002) muss damit im Saarland als erhebliche Verschlechterung des Waldzustandes bewertet werden. Dabei stehen die Folgen des Trockenjahres als klimatischer Faktor mit der anthropogen bedingten, durch Schadstoffeinträge verursachten Grundbelastung des Waldes mit in der Folge versauerten Waldböden, gestörten Nährstoffkreisläufen und vorgeschädigten Wurzelsystemen in Wechselwirkung: Das Waldökosystem reagiert auf äußere Einflussfaktoren offensichtlich zunehmend labiler.

Besonders betroffen sind die älteren, über 60jährigen Bestände mit einer Steigerung der deutlichen Schäden gegenüber dem Vorjahr um 18 Prozentpunkte auf 50 Prozent. In den jüngeren Beständen liegt die Schadzunahme wie auch der Schadensstand wesentlich niedriger (Verschlechterung um 4 Prozentpunkte auf 15 Prozent).

²² Der Waldzustandsbericht2005 des Saarlandes ist verfügbar unter: http://www.umwelt.saarland.de/medien/inhalt/WSE_2005.pdf

Abbildung 37

Saarland: Entwicklung der Schadstufenanteile (alle Baumarten) seit 1984



Die Schadentwicklung verläuft 2005 bei den einzelnen Baumarten unterschiedlich: Nach ausgeprägten Fraßschäden durch Eichenwickler und Frostspanner im Frühjahr und darauf folgendem Neuaustrieb ist bei der Eiche die stärkste Verschlechterung des Kronenzustandes festzustellen: die deutlichen Schäden stiegen um 26 Prozentpunkte auf 38 Prozent und übertreffen damit noch das Schadniveau der Kalamitätsjahre 1987/88. Die Schäden der Buche haben mit + 3 Prozentpunkten vergleichsweise gering zugenommen, liegen aber mit 41 Prozent auf einem hohen Schadniveau; das gleiche gilt für die Kiefer (43 Prozent; + 3 Prozentpunkte). Ein wesentlicher Schadenssprung war bei der Kiefer im Vorjahr (2003 auf 2004) zu verzeichnen.

Auch bei der Fichte setzt sich der Trend der letzten Jahre einer zunehmenden Verschlechterung fort. Die deutlichen Schäden nehmen um 13 Prozentpunkte auf 29 Prozent zu, bei den über 60jährigen Fichten ist gar eine Verdoppelung des Schadanteils auf 70 Prozent zu verzeichnen (+ 35 Prozentpunkte). Bei der Fichte treten weiterhin erhebliche Schäden durch Borkenkäferbefall auf.

IV.12. Sachsen²³

Im Jahr 2005 weisen 15 Prozent der sächsischen Waldfläche deutliche, 49 Prozent leichte und 36 Prozent keine erkennbaren Schäden auf. Im Vergleich zum Vorjahr hat sich der Kronenzustand geringfügig verbessert. Auch für den zurückliegenden 15-jährigen Beobachtungszeitraum ist eine tendenzielle Verbesserung feststellbar.

Die Situation für die Hauptbaumarten und Wuchsgebiete stellt sich wie folgt dar:

- Die in sächsischen Wäldern dominierende Baumart Fichte ist zu 14 Prozent deutlich geschädigt. Dieser Wert liegt im Schwankungsbereich der Vorjahre, ist aber wesentlich niedriger als zu Beginn der Erhebung. Ausschlaggebend für diese positive Entwicklung ist vorrangig der gravierende Rückgang der „klassischen“ Immissionsbelastung durch Schwefeldioxid.

Eine von der Witterung 2003 ausgelöste Massenvermehrung der Borkenkäfer, insbesondere des Buchdruckers und Kupferstechers, konnte durch konsequente Schadsanierung und begünstigt durch die Witterungsverhältnisse eingedämmt werden. Die befürchtete Kalamität ist nicht eingetreten.

- Die Kiefer, zweithäufigste Baumart in den sächsischen Wäldern, hat mit 10 Prozent deutlichen Schäden ein ähnliches Schadniveau wie in den Vorjahren. Der Anteil ungeschädigter Kiefernfläche ging in den letzten Jahren auf aktuell 33 Prozent zurück. Im kieferndominierten nordöstlichen Landesteil entwickeln sich die Dichten der Nonne rückläufig. Daher waren lediglich auf 420 ha Waldfläche Pflanzenschutzmittel auszubringen, um erheblichen Fraßschäden dieser Schmetterlingsart vorzubeugen.

- Die Eiche liegt mit 36 Prozent deutlichen Schäden um 21 Prozentpunkte über dem mittleren Befund aller Baumarten. Gesund sind die Eichen nur noch auf 15 Prozent der Fläche. Im Vergleich zum Vorjahr haben jedoch die Schäden abgenommen. Fraßschäden durch Wickler- und Frostspanner-Arten hatten nur geringen Einfluss auf den diesjährigen Belaubungsstand.

- Die deutlichen Schäden bei der Buche erhöhten sich seit 1991 von 4 Prozent auf heute 40 Prozent. Gegenüber dem Vorjahr sind sie jedoch um 10 Prozentpunkte zurückgegangen. Trotz dieser Verbesserung ist die Buche in diesem Jahr erstmalig die am stärksten geschädigte Baumart in Sachsen.

- Der Anteil deutlicher Schäden in den einzelnen Wuchsgebieten Sachsens schwankt: von 11 Prozent im Mittleren nordostdeutschen Altmoränenland/Düben-Niederlausitzer Altmoränenland bis 19 Prozent im Elbsandsteingebirge/Oberlausitzer Bergland/Zittauer Gebirge. Der Waldzustand hat sich in fast allen Wuchsgebieten im Vergleich zum Vorjahr leicht verbessert. Nur im Vogtland haben die Schäden zugenommen.

Charakteristisch für den Witterungsverlauf 2005 war eine ungewöhnlich lange und schneereiche Spätwinterperiode. Während der Vegetationsperiode traten relativ häufig Starkniederschlagsereignisse verbunden mit Stürmen auf. Am 29. Juli führten extreme Windböen zu starken Wurf- und Bruchschäden im Bereich des Westlichen Oberen Erzgebirges. Dabei fielen sowohl in größeren zusammenhängenden Flächen bis hin zu kleineren Nestern und Einzelbäumen ca. 240 000 m³ Wurf- und Bruchholz an. Bodenaustrocknungen traten nur kurzzeitig und standörtlich begrenzt auf. Sie hatten keine dauerhaft negativen Auswirkungen auf die Vitalität und das Wachstum der Bäume.

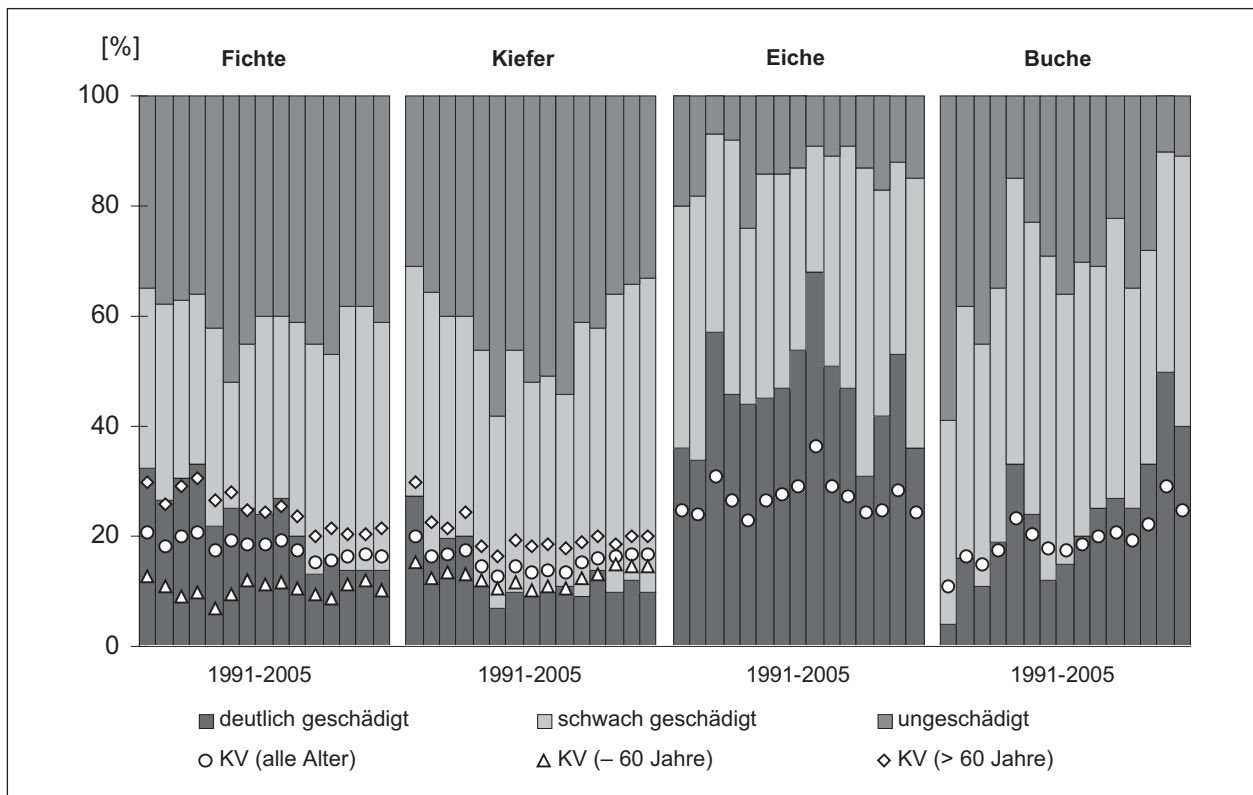
Die ehemals hohen Schwefeleinträge in die Waldökosysteme sind auf das Niveau vergleichbarer europäischer Regionen abgesunken. Die jährlichen Stickstoffeinträge im Freiland schwankten in den letzten Jahren zwischen etwa 12 und 16 kg N pro Hektar. Die Stickstoffgesamtbelastungen in den jeweiligen Waldbeständen waren zwei bis dreimal höher. Übermäßige Säureeinträge haben entscheidend die Versauerung und Nährstoffverarmung der Waldböden induziert. Die Waldböden Sachsens sind dadurch großflächig und langfristig geschädigt. Durch die Wiederholung der Bodenzustandserhebung im Wald ab dem Jahr 2006 besteht erstmalig die Möglichkeit, Veränderungstendenzen während der letzten 15 Jahre abzuleiten.

Die Wälder Nordsachsens stellen standorts- und bestockungsbedingt einen Schwerpunkt der Waldbrandgefährdung dar. Im europäischen Maßstab sind sie den Wäldern mit dem höchsten Waldbrandrisiko zugeordnet worden. Studien zur Klimaveränderung belegen zudem eine weitere Verschärfung der Waldbrandgefahr und die Ausdehnung der gefährdeten Gebiete. In Nordsachsen wird gegenwärtig ein automatisches Waldbrandfrüherken-

²³ Der Waldzustandsbericht 2005 des Landes Sachsen steht im Internet zur Verfügung unter <http://www.forsten.sachsen.de>

Abbildung 38

Sachsen: Entwicklung der Schadstufenverteilung und der mittleren Kronenverlichtung (KV) für die Hauptbaumarten seit 1991



nungssystem aufgebaut, das künftig ca. 175 000 Hektar Wald aller Eigentumsarten überwachen soll.

Der Waldumbau – im Sinne eines Wechsels der Hauptbaumart – wird vorrangig auf Standorte konzentriert, auf denen die momentan vorhandenen Fichten- oder Kiefernforsten unter heutigen und prognostizierten Umweltbedingungen ökologisch instabil sind und damit ein hohes Produktionsrisiko erwarten lassen. Die veränderte Baumartenzusammensetzung der Verjüngung muss im Vergleich zur aktuellen Bestockung mindestens gleich bleibende Erträge bei einer höheren Kontinuität der Produktions- und Schutzfunktion(en) garantieren (potenzielle Risikoverteilung).

IV.13. Sachsen-Anhalt

2005 konnte in Sachsen-Anhalt die Zeitreihe der im jährlichen Abstand durchgeführten Waldschadenserhebung auf 15 Jahre erweitert werden. Im 4 x 4-km-Netz wurden an 274 Aufnahmepunkten 6576 Probestämme erfasst. Davon entfielen ebenso wie im Vorjahr ca. 53 Prozent auf Gemeine Kiefer, 12 Prozent auf Gemeine Fichte, 7 Prozent auf Rotbuche und 11 Prozent auf Trauben- sowie Stieleiche.

Im Gesamtwald (Zusammenfassung aller Baumarten und Altersbereiche) ging der Anteil deutlich geschädigter

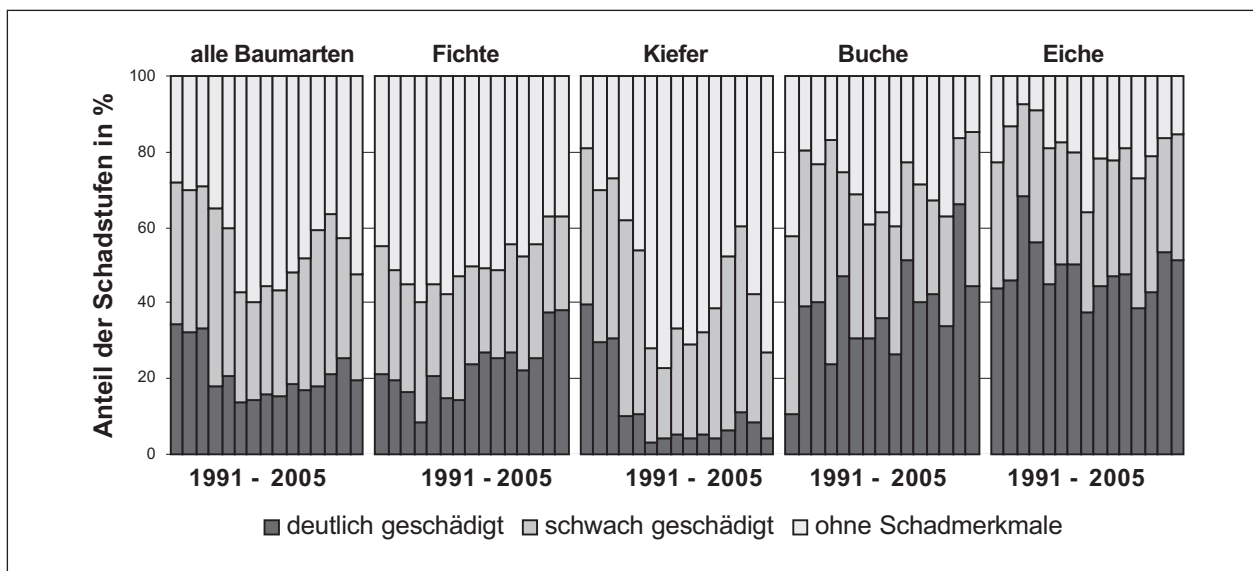
Bäume im Vergleich zum Vorjahr um 5 Prozentpunkte auf 20 Prozent zurück. Der Anteil der Bäume ohne sichtbare Schädmerkmale lag bei 52 Prozent. Das entspricht einer Zunahme um 9 Prozentpunkte. Nach der seit Mitte der 90er-Jahre (für den Gesamtwald!) festgestellten Tendenz einer Verschlechterung des Kronenzustandes war in diesem Jahr erstmals wieder eine deutliche Verbesserung zu registrieren.

Diese Verbesserung wird von den beiden ausgeschiedenen Altersbereichen getragen. In der Altersgruppe der bis 60-jährigen Bäume nahm der Anteil deutlich geschädigter Bäume um 5 Prozentpunkte auf 10 Prozent ab; in der älteren Altersgruppe gar um 7 Prozentpunkte auf 29 Prozent.

Die Kiefer ist auf Grund ihres hohen Flächenanteiles nach wie vor die bedeutsamste Baumart des Landes und beeinflusst das Gesamtergebnis entsprechend stark. Sie verbesserte ihren Kronenzustand das zweite Jahr in Folge. 2005 ging der Anteil deutlicher Schäden im Vergleich zum Vorjahr um 5 Prozentpunkte auf 4 Prozent zurück. Bemerkenswert deutlich fiel der Anstieg des Anteiles äußerlich gesunder Kiefern aus. Er lag mit 16 Prozentpunkten in einer ähnlichen Größenordnung wie im Jahr zuvor. Im Ergebnis waren 73 Prozent aller Kiefern ohne erkennbare Schäden. Die Kiefer erreichte damit wieder einen vergleichbar günstigen Kronenzustand wie in der zweiten

Abbildung 39

Sachsen-Anhalt: Entwicklung der Kronenverlichtungen von 1991 bis 2005



Hälfte der 90er-Jahre bzw. zu Beginn des neuen Jahrhunderts.

Die Verbesserung des Kronenzustandes der Kiefer erstreckte sich auf beide Altersgruppen. Unterschiede zwischen beiden Gruppen zeigen sich in erster Linie noch im Anteil der Bäume ohne erkennbare Schadmerkmale. Dieser liegt 2005 in der jüngeren Altersgruppe bei 81 Prozent (+ 15 Prozentpunkte gegenüber dem Vorjahr); in der Gruppe der älteren Kiefern dagegen bei 65 Prozent (+ 17 Prozentpunkte).

Es ist jedoch hervor zu heben, dass das positive Ergebnis für diese Baumart nur mittels einer chemischen Bekämpfung der Kieferngrößschädlinge „Nonne“ und „Kiefernspinner“ auf ca. 18 600 ha (das entspricht 8,8 Prozent der Kiefernwaldfläche) gesichert werden konnte. Lediglich 0,7 Prozent aller Kiefernprobabäume wiesen zum Zeitpunkt der Waldschadenserhebung erkennbare Nadelfraßschäden auf.

Betrachtet man alle Altersbereiche der Fichte als Gesamtheit, kam es im zurück liegenden Jahr lediglich zu Veränderungen im Rundungsbereich (+/- 1 Prozentpunkt). Der Anteil deutlich geschädigter Fichten nahm um einen Prozentpunkt auf 38 Prozent zu. Der Anteil der Bäume ohne sichtbare Schäden blieb konstant bei 37 Prozent. Das im Vorjahr registrierte, mit Abstand schlechteste Ergebnis innerhalb der Zeitreihe fand damit 2005 seine Fortsetzung.

Während der Anteil deutlich geschädigter Fichten in der Gruppe bis 60 Jahre um die geringe Größe von 2 Prozentpunkten auf 13 Prozent zurück ging, stieg er in der Gruppe der über 60-jährigen Fichten um 4 Prozentpunkte auf den bisherigen Spitzenwert von 69 Prozent. Die letztgenannte Veränderung in den Schadstufenanteilen geht nahezu ausschließlich auf das Absterben von Fichten

nach Borkenkäferbefall zurück. Es ist gleichzeitig die einzige Auswerteeinheit, für die 2005 in Sachsen-Anhalt eine Verschlechterung des Kronenzustandes zu verzeichnen war.

Es ist noch zu erwähnen, dass nur ein sehr geringer Anteil der Fichten fruktifizierte (1,8 Prozent gering; 0,5 Prozent mittel/stark). Hiervon ging also keine zusätzliche Belastung der Fichten aus!

Nach der gravierenden Verschlechterung des Kronenzustandes der Buchen im Jahr 2004 konnte in diesem Jahr eine erhebliche Verbesserung festgestellt werden. Der Anteil deutlich geschädigter Bäume lag bei 44 Prozent. Das entspricht einem Rückgang um 22 Prozentpunkte. Allerdings nahm der Anteil äußerlich gesunder Buchen nicht entsprechend zu, sondern ging um (gerundet) einen Prozentpunkt auf 15 Prozent zurück. Ebenso wie nach Jahren eines starken Schadanstieges in der Vergangenheit, erreichte der Kronenzustand 2005 noch nicht wieder das günstigere Niveau vor dem Anstieg.

Erwartungsgemäß war die Verbesserung des Kronenzustandes in der Gruppe der älteren Buchen noch ausgeprägter als für die Baumart insgesamt. In dieser Gruppe ging der Anteil deutlich geschädigter Bäume um 27 Prozentpunkte auf 59 Prozent zurück.

Eine Verbesserung war erwartet worden, weil der Kronenzustand der Buchen – insbesondere der älteren – im Vorjahr erheblich von starker Fruchtbildung und dem Befall durch Blattschädlinge beeinflusst war. Fruktifizierende Buchen waren in diesem Jahr eine absolute Ausnahmeerscheinung. Der Befall durch Blattschädlinge ging zurück. Beides hat mit Sicherheit zur Verbesserung des Zustandes der Buchen beigetragen.

Für die Baumart Eiche wurden im Vergleich zum Vorjahr nur relativ geringe Veränderungen festgestellt. So nahm der Anteil deutlich geschädigter Bäume lediglich um 2 Prozentpunkte auf 51 Prozent ab. Der Anteil äußerlich gesunder Eichen ging allerdings ebenfalls, jedoch nur um den geringen Betrag von einem Prozentpunkt, auf 15 Prozent zurück.

Gleich groß – aber ausgehend von einem höheren Schadniveau – fielen die Veränderungen in der Gruppe der älteren Eichen aus. Im Ergebnis zeigten 69 Prozent der über 60-jährigen Bäume deutliche Schäden und nur noch 2 Prozent der Eichen dieser Altersgruppe waren ohne äußerlich sichtbare Schadmerkmale. Bei der mit relativ wenigen Probestämmen belegten und im Ergebnis deshalb unsicheren Gruppe der jüngeren Eichen verringerte sich der Anteil deutlich geschädigter Bäume um 6 Prozentpunkte auf 7 Prozent.

Von Blattfraß war etwa der gleiche Anteil an Eichen betroffen wie im Vorjahr – allerdings nahm die Fraßintensität merklich zu. Auch Fruktifikation spielte als Belastungsfaktor der Eichen 2005 erneut eine Rolle. Verbreitet war starker Behang mit Eicheln festzustellen (eine sichere Erhebung zum Zeitpunkt der Kronenzustandserfassung ist aus Erkennbarkeitsgründen nicht möglich).

Die baumartenübergreifend wirksame Witterung kann allgemein als relativ günstig für den Wald eingeschätzt werden. Zwar waren die Monate März/April, Juni und August regional im Vergleich zum langjährigen Mittel deutlich zu trocken; auf Grund der Niederschlagsverteilung und der in den zu trockenen Monaten – mit Ausnahme des April – nahe am langjährigen Mittel liegenden Monatsmitteltemperaturen hielt sich der Feuchte- und Temperaturstress für die Bäume landesweit betrachtet in

Grenzen. Witterungsbedingt ist auch die Belastung mit Ozon höchstwahrscheinlich (konkrete Wirkungsmessungen liegen bisher nicht vor) geringer als in vielen Vorjahren gewesen.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass das vergleichsweise günstige Niveau der Kronenschäden für den Gesamtwald dem guten Zustand der Kiefern (allerdings unter großflächigen chemischen Pflanzenschutzmaßnahmen) zu verdanken ist, während sich Eiche, Buche und Fichte nach wie vor auf hohem Schadniveau befinden.

IV.14. Schleswig-Holstein²⁴

Der Kronenzustand der Waldbäume wurde 2005 in Schleswig-Holstein mittels Vollaufnahme an 199 Aufnahmepunkten mit insgesamt 4 776 Probestämmen erhoben. Um regionale Aussagen differenziert nach den Hauptbaumarten zu ermöglichen, sind die Aufnahmepunkte schematisch in einem 4 x 4 km-Raster angeordnet, das im Nordosten des Landes auf 4 x 2 km und im Südosten auf 2 x 2 km verdichtet ist.

Verglichen mit dem Vorjahr ist bezogen auf den Gesamtwald (alle Baumarten und Altersgruppen) ein Rückgang der Kronenverlichtung festzustellen. Das Ergebnis 2004 war entscheidend durch den außergewöhnlich warmen und trockenen Sommer bestimmt. Trotz der leicht rückläufigen Tendenz liegt das Schadniveau weiterhin über den langjährig ermittelten Werten.

²⁴ Der Waldzustandsbericht 2005 des Landes Schleswig-Holstein kann abgerufen werden unter <http://landesregierung.schleswig-holstein.de>

Abbildung 40

Schleswig-Holstein: Entwicklung der Waldschäden aller Baumarten seit 1985

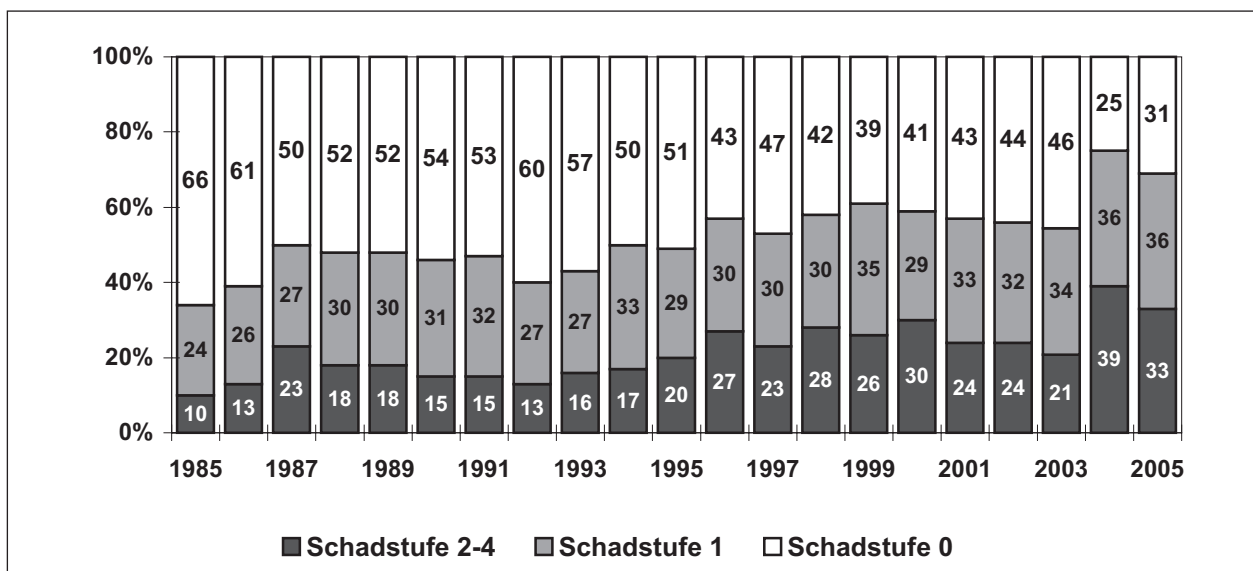


Tabelle 4

**Ergebnisse der Waldzustandserhebung in Schleswig-Holstein nach Baumarten und Altersgruppen
(Vorjahreswerte in Klammern)**

Angabe in Prozent der Baumartenfläche der Altersgruppe								
Baumart	Schadstufe 1 bis 4			Schadstufe 2 bis 4				
	bis 60 - jährig	über 60 - jährig	insgesamt	bis 60 - jährig	über 60 - jährig	insgesamt		
Fichte	50 (48)	98 (96)	73 (71)	13 (11)	79 (69)	45 (39)		
Kiefer	81 (88)	94 (92)	88 (90)	15 (36)	22 (40)	19 (38)		
Buche	39 (57)	95 (98)	79 (87)	9 (18)	68 (78)	51 (62)		
Eiche	39 (38)	92 (96)	71 (74)	7 (10)	54 (62)	36 (42)		
sonstige BA	50 (59)	63 (77)	54 (64)	15 (19)	16 (26)	15 (21)		
alle BA	50 (57)	88 (92)	69 (75)	13 (18)	53 (60)	33 (39)		

2004 waren 39 Prozent aller Wälder deutlich geschädigt (Schadstufen 2 bis 4), in diesem Jahr sind es noch 33 Prozent (minus 6 Prozentpunkte). Korrespondierend ist der Waldflächenanteil ohne sichtbare Schadmerkmale (Schadstufe 0) von 25 Prozent auf 31 Prozent gestiegen. 36 Prozent der Wälder werden unverändert als schwach geschädigt (Schadstufe 1) eingestuft.

Im Ergebnis nach Baumarten spiegelt sich die bezogen auf den Gesamtwald festzustellende Erholung des Kronenzustandes. Ausgenommen ist die Fichte, deren Zustand sich gegenüber dem Extremjahr 2004 noch verschlechtert hat.

Die Buche ist weiterhin die am stärksten geschädigte Baumart des Landes, obwohl sich ihr Kronenzustand verglichen mit dem von Sommertrockenheit und starker Fruchtbildung geprägten Jahr 2004 erholt hat. Der Anteil deutlicher Schäden verringerte sich um 11 Prozentpunkte auf 51 Prozent. Diese Entwicklung zeigt sich in beiden Altersgruppen. Über Alter 60 verringerte sich der Anteil deutlicher Schäden um 10 Prozentpunkte auf 68 Prozent, bis Alter 60 um 9 Prozentpunkte auf 9 Prozent. Demgegenüber stieg der Anteil der Schadstufe 0 (ohne sichtbare Schadmerkmale) von 13 Prozent auf 21 Prozent. Der Anteil schwacher Schäden bleibt mit 28 Prozent (plus 3 Prozentpunkte) relativ stabil.

Der Kronenzustand der Eiche hat sich leicht gebessert. Der Anteil deutlicher Schäden nahm gegenüber 2004 um 6 Prozentpunkte auf 36 Prozent ab, liegt damit aber noch über den langjährigen Werten. Das Gesamtergebnis beruht auf dem hohen Anteil deutlicher Schäden bei älterer Eiche. Letzterer beträgt 54 Prozent (minus 8 Prozentpunkte), bei Eiche bis Alter 60 lediglich 7 Prozent (minus 3 Prozentpunkte). Geringe Veränderungen sind bei den Schadstufen 1 und 0 zu verzeichnen. Diese liegen bei 35 Prozent bzw. 29 Prozent (jeweils plus 3 Prozentpunkte).

Die Fichte hat entgegen dem Gesamttrend das höchste Schadniveau seit Beginn der Erhebung erreicht. Der Anteil deutlicher Schäden hat sich verglichen mit dem Extremjahr 2004 um 6 Prozentpunkte auf 45 Prozent weiter erhöht. Betroffen sind vor allem ältere Bäume. Über Alter 60 stieg der Anteil deutlicher Schäden um 10 Prozentpunkte auf 79 Prozent, bis Alter 60 um lediglich 2 Prozentpunkte auf 13 Prozent. Noch 27 Prozent der Fichten weisen keine sichtbaren Schadmerkmale auf (minus 2 Prozentpunkte), 28 Prozent werden als schwach geschädigt eingestuft (minus 4 Prozentpunkte).

Die Kiefer hat sich spürbar erholt und als einzige Hauptbaumart das Schadniveau des Jahres 2003 erreicht. Der Anteil deutlicher Schäden hat sich von 38 Prozent im Jahre 2004 auf 19 Prozent halbiert. Diese Entwicklung zeigt sich in beiden Altersgruppen. Der Anteil deutlicher Schäden verringerte sich bei jüngerer Kiefer (bis Alter 60) um 21 Prozentpunkte auf 15 Prozent, bei älterer Kiefer (über Alter 60) um 18 Prozentpunkte auf 22 Prozent. Zu 69 Prozent wird Kiefer als schwach geschädigt eingestuft. Das sind 17 Prozentpunkte mehr als 2004. Der Anteil der Kiefer ohne sichtbare Schadsymptome ist weiterhin deutlich geringer, als bei den übrigen Hauptbaumarten. Er beträgt 12 Prozent (plus 2 Prozentpunkte).

IV.15. Thüringen

Die Waldschadenserhebung in Thüringen erfolgte auch im Jahr 2005 in Form einer Vollstichprobe im 4 x 4 km-Raster.

Die Waldschadenserhebung 2005 weist in Thüringen

- 34 Prozent der Waldfläche als deutlich geschädigt (Schadstufen 2 bis 4),
- 42 Prozent als schwach geschädigt (Schadstufe 1) und
- 24 Prozent ohne Schadmerkmale (Schadstufe 0) aus.

Die mittlere Kronenverlichtung aller Baumarten liegt 2005 bei 23 Prozent, gegenüber dem Vorjahr ist das keine nennenswerte Veränderung (Abbildung 41). Der Anstieg 2004 wurde durch den außergewöhnlichen Witterungsverlauf im Jahr 2003 und das nachfolgend vermehrte Auftreten von Schadinsekten ausgelöst.

Hinsichtlich der mittleren Kronenverlichtung ergibt sich bei den vier Hauptbaumarten folgende Rangfolge:

Fichte	19,1 Prozent
Buche	26,7 Prozent
Kiefer	26,8 Prozent
Eiche	31,3 Prozent

Die mittlere Kronenverlichtung der Buche sank nur geringfügig und liegt jetzt bei 26,7 Prozent. Mit einem Waldflächenanteil von 18 Prozent ist die Buche die häufigste Laubbaumart in Thüringen. Der Kronenzustand der Buche hatte sich nach dem Extremsommer 2003 erheblich verschlechtert, die Kronenverlichtung nahm von 2003 zu 2004 insgesamt um 5,7 Prozentpunkte zu.

Die mittlere Kronenverlichtung der Fichte ist gleich geblieben und beträgt auch in diesem Jahr 19,1 Prozent. Die Fichte ist die häufigste Baumart in Thüringen und stockt auf 48 Prozent der Waldfläche. In Bezug auf die Kronenverlichtung weist sie nach wie vor die geringsten visuell sichtbaren Schäden auf.

Die mittlere Kronenverlichtung der Kiefer liegt in diesem Jahr bei 26,8 Prozent und ist seit dem Jahr 2000 um mehr als 5 Prozentpunkte angestiegen. Der Waldflächenanteil der Kiefer beträgt in Thüringen rund 20 Prozent.

Deutlich fiel in diesem Jahr die Veränderung des Kronenzustandes der Eichen aus. Die mittlere Kronenverlichtung stieg um 3,4 Prozentpunkte an und erreicht mit 31,3 Prozent fast wieder das Schadniveau von 1997. Damit bleibt die Eiche, deren Waldflächenanteil rund 5 Prozent beträgt, die am stärksten geschädigte Baumart in Thüringen.

Die starke Abhängigkeit der Schadsymptome vom Alter hat sich auch 2005 bestätigt. Mit zunehmendem Alter weisen die Bäume stärkere Kronenverlichtungen auf.

Abbildung 41

Mittlere Kronenverlichtung in Prozent von 1991 bis 2005 über alle Baumarten

