

Unterrichtung

durch die Bundesregierung

Waldzustandsbericht 2004

– Ergebnisse des forstlichen Umweltmonitorings –

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Zusammenfassung	4
I Einleitung	6
II Zustand der Wälder in Deutschland	7
II.1 Kronenzustand	7
II.1.1 Alle Baumarten	7
II.1.2 Regionale Entwicklungen	8
II.1.3 Fichte	9
II.1.4 Kiefer	11
II.1.5 Buche	12
II.1.6 Eiche	15
II.1.7 Andere Nadelbäume	16
II.1.8 Andere Laubbäume	17
II.1.9 Alterstrend	17
II.1.10 Statistische Sicherheit	18
II.2 Holzzuwachs und Holznutzung in den Wäldern der Bundesrepublik Deutschland	19
II.3 Einflussfaktoren auf den Waldzustand	19
II.3.1 Witterung	19
II.3.2 Fruktifikation	22
II.3.3 Waldschutzsituation/Schadorganismen	23
II.3.4 Luftverunreinigungen	26
II.4 Zusammenfassende Wertung der Befunde	27

	Seite
III Der Waldzustand in Europa	29
IV Maßnahmen der Bundesregierung gegen Neuartige Waldschäden	31
IV.1 Aktuelle Entwicklungen im Bereich der internationalen Luftreinhaltepolitik	32
IV.2 Aktuelle Entwicklungen im Bereich der nationalen Luftreinhaltepolitik	32
IV.2.1 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)	32
IV.2.2 Verminderung von Sommersmog, Versauerung und Nährstoffeinträgen	32
IV.2.3 Beispiele für verkehrsrelevante Maßnahmen	33
IV.3 Aktuelle Entwicklungen im Bereich der nationalen Klimaschutz- und Energiepolitik	34
IV.3.1 Energieeinsparung und Steigerung der Energieeffizienz	34
IV.3.2 Förderung Erneuerbarer Energien und nachwachsender Rohstoffe .	35
IV.4 Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik	36
IV.5 Maßnahmen der Waldpolitik	37
IV.5.1 Impulse für die Waldwirtschaft	38
IV.5.2 Waldforschung ist die Grundlage der Waldpolitik	38
IV.5.3 Forstliches Monitoring	40
IV.5.4 Flankierende forstliche Maßnahmen	40
IV.5.5 Internationale Waldpolitik	42
V Anhang: Der Waldzustand in den Ländern – Länderberichte .	42
V.1 Baden-Württemberg	42
V.2 Bayern	44
V.3 Berlin	46
V.4 Brandenburg	47
V.5 Bremen	49
V.6 Hessen	50
V.7 Mecklenburg-Vorpommern	51
V.8 Niedersachsen	52
V.9 Nordrhein-Westfalen	54
V.10 Rheinland-Pfalz	55
V.11 Saarland	56

	Seite
V.12 Sachsen	57
V.13 Sachsen-Anhalt	58
V.14 Schleswig-Holstein	61
V.15 Thüringen	62

Zusammenfassung

Der Kronenzustand der Waldbäume wird seit 1984 jährlich erfasst; er gibt Auskunft über die gesundheitliche Verfassung der Bäume. Die Ergebnisse der bundesweiten Waldzustandserhebung 2004 (16 x 16 km-Netz) zeigen, dass sich der Kronenzustand der Waldbäume erheblich verschlechtert hat:

- Der Anteil der Bäume ohne Kronenverlichtung ging um 3 Prozentpunkte zurück und hat mit 28 Prozent den auf Bundesebene bisher tiefsten Stand erreicht.
- Der Anteil der Warnstufe (schwache Verlichtung) ging um 5 Prozentpunkte zurück; er liegt nun bei 41 Prozent.
- Der Anteil der Waldflächen mit deutlichen Kronenverlichtungen (Schadstufen 2 bis 4) stieg um 8 Prozentpunkte auf 31 Prozent. Dies ist auf Bundesebene die bisher im Vergleich zum jeweiligen Vorjahr größte Zunahme und gleichzeitig auch der höchste Stand seit Beginn der Zeitreihe (1984).
- Diese Situation ist – mit regional unterschiedlich starker Ausprägung – in allen Ländern anzutreffen. Besonders stark haben die Kronenverlichtungen in Süddeutschland (Bayern: + 15 Prozentpunkte, Baden-Württemberg: + 11 Prozentpunkte) sowie in Schleswig-Holstein (+ 18 Prozentpunkte) und Berlin (+ 16 Prozentpunkte) zugenommen.
- Die Kronenverlichtungen haben im Bundesdurchschnitt bei allen Baumarten zugenommen, allerdings in unterschiedlichem Ausmaß:
 - Bei der Fichte nahm die Fläche mit deutlichen Kronenverlichtungen um 8 Prozentpunkte zu und liegt nun bei 35 Prozent. Dies ist der bisher größte im Vergleich zum jeweiligen Vorjahr beobachtete Anstieg und gleichzeitig auch der höchste Stand seit Beginn der Zeitreihe.
 - Am geringsten fiel die Zunahme mit 4 Prozentpunkten bei der Kiefer aus; sie ist mit nunmehr 17 Prozent deutlicher Kronenverlichtungen auch weiterhin die Hauptbaumart mit der geringsten Kronenverlichtung.
 - Die stärkste Zunahme deutlicher Kronenverlichtungen zeigt sich bei der Buche: Der Anteil der Schadstufen 2 bis 4 sprang um 25 Prozentpunkte auf nunmehr 55 Prozent und hat sich damit nahezu verdoppelt.

Damit zeichnet sich bei der Buche seit 1984 – trotz mehrerer kurzer Erholungsphasen – der Trend einer Zunahme der Kronenverlichtungen ab. Die Verhältnisse haben sich seit Beginn der Zeitreihe praktisch umgekehrt: 1984 lag der Anteil deutlicher Kronenverlichtungen bei 13 Prozent (2004: 55 Prozent) und der Anteil ohne Verlichtungen bei 50 Prozent (2004: 14 Prozent). Zwar hat sich die Buche in den Jahren nach massiven Anstiegen der Kronenverlichtungen stets erholt, allerdings hat sie dabei das ursprüngliche Ausgangsniveau meist nicht wieder erreicht.

- Vergleichsweise moderat fiel mit 6 Prozentpunkten dagegen die Zunahme bei der Eiche aus; allerdings waren bei ihr die deutlichen Kronenverlichtungen bereits im letzten Jahr um 10 Prozentpunkte angestiegen. Der Anteil deutlicher Verlichtungen liegt damit inzwischen bei 45 Prozent.

Diese deutliche Verschlechterung des Kronenzustands wird auf eine Kombinationswirkung verschiedener Umweltfaktoren zurückgeführt. Die außergewöhnlichen Witterungsbedingungen des Jahres 2003 und die damit verbundenen Spätfolgen dürften daran einen wesentlichen Anteil haben.

Trockenstress und hohe Ozonwerte trafen 2003 auf Waldökosysteme, die infolge lang anhaltender Säure- und Stoffeinträge aus der Luft erheblich vorbelastet sind. Die Auswirkungen wurden in den Ergebnissen der Waldzustandserhebung 2003 allerdings erst z. T. sichtbar; das volle Ausmaß der Belastungen der Wälder zeigt sich nun in 2004.

Die o. g. Belastungen werden zusätzlich durch weitere Faktoren verstärkt:

- In den letzten 18 Monaten kam es – auch witterungsbedingt – zu einer Massenvermehrung der Borkenkäfer, die bei der Fichte zu hohen Ausfällen und mehreren Millionen Kubikmeter Schadholzanfall führte.
- Die Buche hat in 2004 in den meisten Regionen außergewöhnlich stark fruktifiziert. Starke Fruktifikation ist bei der Buche stets mit einer Verschlechterung des Kronenzustands verbunden. Verschärfend kommt hinzu, dass sich in den letzten Jahren die für die Buche kräftezehrenden Mastjahre vielerorts ungewöhnlich gehäuft haben. In vielen Regionen kamen weitere Faktoren (z. B. Insekten) hinzu.
- Auch bei der Eiche wirken die Witterungsbedingungen des Jahres 2003 nach. Hinzu kam, dass v. a. die blattfressenden Raupen der Eichen-Fraßgesellschaft zumindest regional erhebliche Schäden verursacht haben.

Eine Prognose der weiteren Entwicklung des Kronenzustands ist kaum möglich. Experten gehen jedoch davon aus, dass die Waldbäume sich erholen werden, sofern die Rahmenbedingungen (z. B. Zustand der Waldböden, Höhe der Stoffeinträge, Schadstoffbelastung der Luft, Schaderreger sowie Witterungsverlauf etc.) es zulassen. Dies kann allerdings mehrere Jahre dauern:

- Nahezu alle Baumarten haben durch das Trockenjahr 2003 und die damit verbundenen Spätfolgen erheblich an Vitalität eingebüßt. Es braucht Zeit, bis sich die Bäume von den Nährstoffverlusten (hier: durch vorzeitigen Abwurf grüner Nadeln/Blätter und Fruktifikation) und Wurzelschäden wieder erholt haben. Dies setzt jedoch voraus, dass zwischenzeitlich keine weiteren Belastungen (z. B. kein erneutes Trockenjahr) hinzukommen.
- Für die Fichte dürften die in 2003 entstandenen starken Borkenkäferpopulationen auch im Jahr 2005 noch eine Bedrohung darstellen.
- Auch bei der Eiche werden im nächsten Jahr noch spürbare Fraßschäden durch Schädlinge erwartet.

- Die atmosphärischen Säure- und Stickstoffeinträge in die Waldökosysteme sind – trotz der bisher bereits erreichten Emissionsminderungen – immer noch so hoch, dass sie das natürliche Säurepuffervermögen 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 bzw. zu stärken (z. B. Bodenschutzkalkung).

In diesem Zusammenhang ist das forstliche Monitoring auch künftig notwendig, um die weiteren Entwicklungen in den Waldökosystemen zu beobachten. Waldforschung muss das Handlungswissen für die Stärkung des Waldes und seiner Leistungen vertiefen und verbleibende Kenntnislücken bezüglich der Ursache-Wirkung-Beziehungen schließen.

Darüber hinaus bringt die Klimaänderung für den Wald bzw. die Waldbewirtschaftung neue Herausforderungen mit sich.

Die heute vorhandenen Waldökosysteme sind das Ergebnis von Entwicklungen und Anpassungsprozessen, die über sehr lange Zeiträume unter relativ konstanten Umweltbedingungen stattgefunden haben. Im Vergleich dazu haben die durch menschliche Aktivitäten verursachten Emissionen innerhalb weniger Jahrzehnte, dem Bruchteil eines Baumlebens, zu gravierenden Veränderungen der Umweltbedingungen für die Waldökosysteme geführt (z. B. Bodenversauerung und Stickstoffsättigung). Da sie sich nur in sehr langen Zeiträumen an Veränderungen der Umwelt anpassen können, stehen viele Waldökosysteme bereits heute unter einem erhöhten Anpassungsdruck. Dieser ist um so größer, je weiter die ökologischen Standortsansprüche der jeweils vorhandenen Baum- bzw. Pflanzenarten von den aktuellen bzw. künftigen Standortsbedingungen abweichen.

Der Anpassungsdruck wird sich durch die für den konkreten Waldstandort kaum vorhersagbaren Folgen der Klimaänderung zusätzlich verschärfen. Aufgrund des Tempos und des nicht absehbaren zeitlichen Verlaufs von Veränderungen müssen die Wälder daher nicht nur mit einem neuen Zustand zurechtkommen, sondern auch in der Lage sein, künftige bzw. zusätzliche Veränderungen der Standortsbedingungen zu verkraften. Daraus resultieren zwangsläufig längere Zeiträume einer relativen Instabilität, verbunden mit der Gefahr, dass die für die Gesellschaft wichtigen Waldfunktionen nicht umfassend 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 vorhersagbaren Folgen der Klimaänderung die beste Voraussetzung für anpassungsfähige und damit auch künftig stabile Waldökosysteme.
- Das Risikomanagement der Forstbetriebe (Erkennen, Vorbeugen, Abwehren z. B. von Schaderregern sowie Folgen bewältigen z. B. von Sturmschäden) wird insgesamt an Bedeutung gewinnen und darf nicht vernachlässigt werden.

Die Maßnahmen der Bundesregierung zielen darauf, die Rahmenbedingungen zum Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen insgesamt zu verbessern und damit die Grundlage für eine Erholung der Waldökosysteme zu legen. Dies ist eine Daueraufgabe, an der in einem umfassenden Ansatz auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene permanent gearbeitet wird.

Beispiele für wichtige Neu- bzw. Weiterentwicklungen sind:

1. im Bereich der Luftreinhaltung und des Klimaschutzes:
 - Mit der Ratifizierung des Kioto-Protokolls durch Russland wird das Protokoll am 16. Februar 2005 in Kraft treten; dies ist ein Durchbruch für die internationale Klimaschutzpolitik.
 - Deutschland hat das Multikomponentenprotokoll zum Genfer Luftreinhaltübereinkommen (so genannte Göteborg-Protokoll) ratifiziert und mit der Verordnung zur Verminderung von Sommersmog, Versauerung und Nährstoffeinträgen (33. BImSchV) in nationales Recht umgesetzt (Juli 2004). Diese Maßnahmen dienen der Senkung der Luftbelastung durch Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid, Ammoniak und flüchtige organische Verbindungen.
 - Auf Grundlage der 1. Bundesimmissionsschutzverordnung (1. BImSchV) gelten ab dem 1. November 2004 strengere Grenzwerte für Öl- und Gasheizungen; dies soll Abgasverluste und Energieverbrauch begrenzen.
 - Ein weiterer wichtiger Schritt zur Verminderung des Sommersmogs ist die in Kürze in Kraft tretende „Chemikalienrechtliche Verordnung zur Begrenzung der Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen (VOC) durch Beschränkung des Inverkehrbringens lösemittelhaltiger Farben und Lacke“.
 - Die „Kraftstoffstrategie“ der Bundesregierung misst der Entwicklung alternativer Kraftstoffe und Antriebe eine große Bedeutung zu. Eine wesentliche Rolle spielt dabei die Entwicklung synthetischer Biokraftstoffe.
 - Einführung der leistungs- und emissionsabhängigen LKW-Maut zum 1. Januar 2005.

- Steuerbegünstigungen für Biokraftstoffe, Bioheizstoffe, Biogas, Erdgas und Flüssiggas sowie steuerliche Anreize für schwefelfreie Kraftstoffe (Benzin und Diesel) im Rahmen der Ökologischen Steuerreform.
 - Der Nationale Allokationsplan, das „Zuteilungsgesetz für die Handelsperiode 2005 bis 2007“ und die Zuteilungsverordnung (ZuV) setzen die EU-Emissionshandelrichtlinie um. Damit wurden die Voraussetzungen für den Start des Handels mit CO₂-Emissionsrechten in Deutschland geschaffen.
 - Fortschreibung des Nationalen Klimaschutzprogramms der Bundesregierung.
2. im Bereich der erneuerbaren Energien und nachwachsenden Rohstoffe:
- Deutschland hat die Internationale Konferenz für Erneuerbare Energien – renewables2004 – im Juni 2004 in Bonn ausgerichtet. Ein wesentliches Ergebnis dieser Konferenz ist das Internationale Aktionsprogramm: Es beinhaltet knapp 200 konkrete Aktionen und Verpflichtungen von Regierungen, internationalen Organisationen, Wirtschaft und Verbänden aus der ganzen Welt.
 - Die Bundesregierung verfolgt den Grundsatz „Vorrang der Einsparung vor der Erzeugung“; dazu hat sie ein breites Maßnahmenbündel zur Förderung von Energieeinspartetechniken ergriffen.
 - Am 1. August 2004 trat das novellierte Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) in Kraft. Ziel des Gesetzes ist es, den Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromversorgung bis 2010 auf mindestens 12,5 Prozent und bis 2020 auf mindestens 20 Prozent zu erhöhen.
 - Mit Beginn des Jahres 2004 wurde die Förderung des Marktzugangs für erneuerbare Energien verbessert.
3. im Bereich der Agrarpolitik:
- Mit dem Gesetz zur Umsetzung der Agrarreform ist der Weg frei für eine neue Agrarpolitik in Deutschland ab dem 1. Januar 2005.
 - Die landwirtschaftliche Anbaufläche mit nachwachsenden Rohstoffen hat seit 1998 von 0,55 Mio. ha auf 1,05 Mio. ha im Jahr 2004 zugenommen.
 - Mit dem Programm der Bundesregierung zur Senkung der Ammoniakemissionen aus der Landwirtschaft vom Mai 2003 sollen die jährlichen Ammoniakemissionen bis 2010 gegenüber 1990 um 26 Prozent reduziert werden.
4. im Bereich der Waldpolitik:
- Im Jahr 2003 wurde die zweite Phase des Dialogprozesses „Nationales Waldprogramm Deutschland“ beendet, bei dem zahlreiche Vorschläge für Handlungsempfehlungen für die Entwicklung der Wälder und der Waldwirtschaft erarbeitet wurden.

Ihre Umsetzung wird durch einen Monitoringprozess begleitet.

- Vorbehaltlich der weiteren Beratungen der Föderalismuskommission sollte eine Novellierung des Bundeswaldgesetzes darauf ausgerichtet sein, die ökonomischen, ökologischen und sozialen Kriterien der Waldwirtschaft im Kontext der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung so miteinander zu verbinden, dass eine Balance zwischen Schutz und Nutzung der wichtigen Naturressource Wald gewährleistet ist.
- Auch hinsichtlich einer Novellierung des Bundesjagdgesetzes sind auf jeden Fall die Verhandlungsergebnisse der Föderalismuskommission abzuwarten. Ein zu entwickelnder Referentenentwurf soll die Stärkung des Nachhaltigkeitsgedankens im Jagdrecht zum Ziel haben und die Voraussetzungen für den großflächigen Aufbau naturnaher Mischwälder verbessern.
- Im Mittelpunkt vielfältiger Forschungsmaßnahmen steht die Stärkung der Leistungen des Waldes für den Naturhaushalt und die Gesellschaft.
- Auch die mit der Charta für Holz beabsichtigte Erhöhung der Holzverwendung steht nicht etwa im Widerspruch zur Walderhaltung. Im Gegenteil, die nachhaltige Nutzung der hohen Holzvorräte in Deutschland trägt zu wirtschaftlich gesunden und leistungsfähigen Forstbetrieben bei, die für die Pflege des Waldes sorgen können.

I Einleitung

Der Kronenzustand der Waldbäume gibt wichtige Hinweise auf die Vitalität der Bäume. Aber die isolierte Betrachtung eines Jahres allein lässt den Betrachter oft ratlos zurück: Ist der beobachtete Zustand „normal“ oder gibt er Anlass zur Sorge? An dieser Stelle wird die – inzwischen über 20-jährige – Zeitreihe der Waldzustandserhebung zu einem wichtigen Vergleichsmaßstab: Erst der Vergleich mit der Zeitreihe zeigt, wie der aktuelle Befund einzuordnen ist. Er macht Veränderungen gegenüber den Vorjahren erkennbar und ermöglicht es, auch Entwicklungen zu erkennen, die sich in kleinen, zunächst kaum wahrnehmbaren Schritten über Jahre vollziehen. Die Waldzustandserhebung ist damit ein wesentlicher Teil des forstlichen Umweltmonitorings¹.

Allerdings: Der Zustand der Belaubung bzw. Benadelung ist zwar ein gut sichtbares, gleichwohl aber unspezifisches Merkmal für den Gesundheitszustand der Bäume: Der Verlust von Blättern bzw. Nadeln ist ein Zeichen für Stress, jedoch lassen sich die Kronenverlichtungen oft nicht konkreten Stressursachen zuordnen.

Die zu Beginn der Waldzustandserhebung verbreitete Annahme, jede Kronenverlichtung sei unmittelbar durch Luftverunreinigungen verursacht und gleichzeitig auch

¹ Weiterführende Information zum forstlichen Umweltmonitoring ist erhältlich vom Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft.

ein „Schaden“, hat sich als nicht haltbar erwiesen². Kronenverlichtungen können viele Ursachen haben, die sich in ihrer Wirkung gegenseitig überlagern und verstärken, aber auch aufheben können. Sie können – in gewissen Grenzen – auch eine Schutzreaktion der Bäume darstellen, mit der sich diese vor Schäden zu schützen suchen. Sie können aber auch das Ergebnis von weiteren natürlichen Prozessen sein: So verwenden die Bäume z. B. in so genannten Mastjahren große Teile ihrer Energie und Nährstoffe zur Erzeugung von Blüten, Pollen und Samen – Ressourcen, die sonst überwiegend zum Aufbau von Blatt-, Holz- und Wurzelmasse verwendet werden. Dieser Effekt ist z. B. bei der Buche besonders stark ausgeprägt (vgl. Abschnitt II.1.5).

Ergänzende Untersuchungen sind daher erforderlich, um Art, Ausmaß und Wirkung der vielfältigen, auf den Wald einwirkenden Stressfaktoren (z. B. Witterung, Schaderreger oder hohe Schadstoffeinwirkungen) einschätzen zu können. Erst die Zusammenschau der Ergebnisse aus den unterschiedlichen Untersuchungen ermöglicht eine Bewertung der Befunde und ergibt Hinweise auf Ursachen von festgestellten Veränderungen.

Aus diesem Grund wird im Folgenden nicht nur über die Ergebnisse der Waldzustandserhebung 2004 berichtet (Abschnitt II.1), sondern auch über die Ergebnisse und Erkenntnisse aus weiteren Bereichen, die sich auf den Kronenzustand unmittelbar auswirken können, z. B. Wit-

terung, Fruktifikation, Schadorganismen und Luftverunreinigungen (Abschnitt II.3).

II Zustand der Wälder in Deutschland

II.1 Kronenzustand

Für die Berechnung der Bundesergebnisse wurden im Jahr 2004 die Kronenzustandsdaten von 13 741 Probestäumen auf 451 Probepunkten herangezogen. Die Erhebungen erfolgen stets im Juli und August eines jeden Jahres. Die Stichprobe erfasst 38 Baumarten. Dabei entfallen rd. 85 Prozent der Probestämme auf die vier Hauptbaumarten Fichte, Kiefer, Buche und Eiche (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

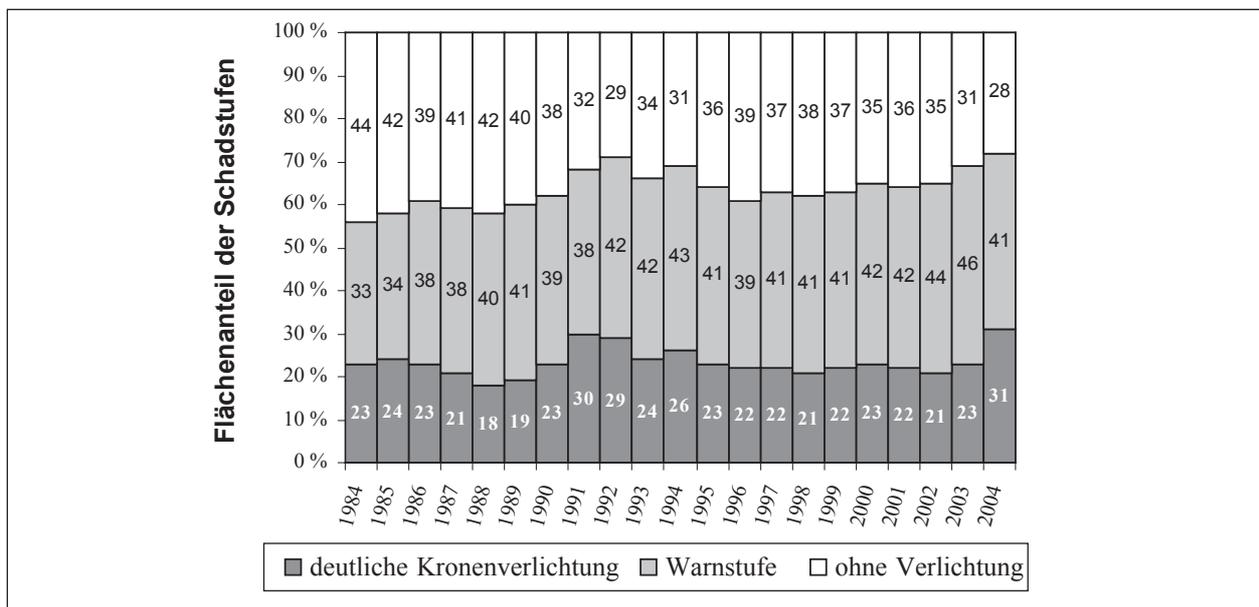
Im Jahr 2004 stieg der Anteil der Waldflächen mit deutlichen Kronenverlichtungen (Schadstufen 2 bis 4) um 8 Prozentpunkte auf 31 Prozent. Dies ist auf Bundesebene die bisher im Vergleich zum jeweiligen Vorjahr größte Zunahme und gleichzeitig auch der höchste Stand seit Beginn der Zeitreihe (1984).

Der Anteil der Warnstufe (schwache Verlichtung) ging um 5 Prozentpunkte zurück und liegt nun bei 41 Prozent der Waldfläche. Der Anteil ungeschädigter Waldfläche ging um 3 Prozentpunkte zurück und hat nun mit 28 Prozent den auf Bundesebene bisher tiefsten Stand erreicht (Abbildung 1).

² Aus Gründen der Kontinuität wird der zu Beginn der Waldzustandserhebung geprägte Begriff der „Schadstufen“ auch weiterhin benutzt.

Abbildung 1

Alle Baumarten: Entwicklung der Schadstufenanteile³
(Stichprobenumfang 2004: 13 741 Bäume)



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.

Die mittlere Kronenverlichtung für alle Baumarten liegt 2004 bei 22,8 Prozent und machte damit gegenüber dem Vorjahr einen Sprung von 2,9 Prozentpunkten (2003: 19,9 Prozent). Auch diese Werte markieren sowohl den bisher höchsten Stand als auch die größte Zunahme im Jahresvergleich seit 1984.

Vergilbungen von Nadeln oder Blättern werden kaum noch beobachtet: Sie sind seit 1997 nur noch auf ca. 3 Prozent aller Stichprobenbäume anzutreffen.

Im langfristigen Vergleich hat der Anteil deutlicher Kronenverlichtungen damit drastisch zugenommen und die früheren Höchststände der Jahre 1991 und 1992 (Anteil der Schadstufen 2 bis 4: 30 bzw. 29 Prozent) überschritten.

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 (Abschnitt II.1.2 bzw. Tabelle 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 2).

Tabelle 1

Entwicklung der mittleren Kronenverlichtung

Jahr	Gesamt/ alle Baum- arten					andere	andere
		Fichte	Kiefer	Buche	Eiche	Nadelbäume	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

Tabelle 2

Zustand der Wälder in den Ländern 2004
 Anteile deutlicher Kronenverlichtungen (Schadstufen 2 bis 4)
 insgesamt und nach Baumarten in Prozent der Flächen

Land	Gesamt		Fichte		Kiefer		Buche		Eiche		WSE - Netz Netzdichte in 2004
	in % der Wald- fläche	Veränd. zu 2003 in %- Punkten	in % der Fläche der Baumart	Veränd. zu 2003 in %- Punkten							
Baden-Württemberg	40	+ 11	o. A.*		o. A.*		o. A.*		o. A.*		16 x 16 km
Bayern	37	+ 15	37	+ 14	32	+ 12	46	+ 21	50	+ 32	8 x 8 km**
Berlin	40	+ 16	o. A.*		o. A.*		o. A.*		o. A.*		2 x 2 km
Brandenburg	13	+ 2	o. A.*		10	± 0	37	+ 20	46	+ 15	4 x 4 km
Bremen	6	± 0	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	31	+ 9	22	+ 6	28	+ 4	52	+ 25	16	- 12	8 x 8 km**
Mecklenburg-Vorpommern	17	+ 3	31	+ 24	16	+ 2	16	+ 4	35	+ 4	8 x 8 km**
Niedersachsen	13	+ 2	16	+ 1	3	- 1	34	+ 13	28	- 3	4 x 4 km
Nordrhein-Westfalen	29	+ 5	20	± 0	19	- 1	49	+ 24	39	- 1	4 x 4 km
Rheinland-Pfalz	34	+ 1	22	- 3	19	± 0	63	+ 13	41	- 12	4 x 4 km
Saarland	22	+ 9	16	+ 8	40	+ 25	37	+ 12	12	+ 4	2 x 4 km
Sachsen	17	+ 2	14	± 0	12	+ 2	50	+ 17	53	+ 11	4 x 4 km
Sachsen-Anhalt	25	+ 4	37	+ 12	9	- 2	66	+ 32	53	+ 10	4 x 4 km
Schleswig-Holstein	39	+ 18	39	+ 9	38	+ 16	62	+ 36	40	+ 20	4 x 4 km**
Thüringen	34	+ 6	25	+ 3	38	+ 5	50	+ 18	50	+ 7	4 x 4 km
Deutschland	31	+ 8	35	+ 8	17	+ 4	55	+ 25	45	+ 6	16 x 16 km

* ohne Angabe, Stichprobenumfang lässt Aussagen nicht zu.

** regional verdichtet. Insgesamt (alle Baumarten) ergibt sich dabei ein differenziertes Bild:

- Veränderungen:
 - In keinem Land hat sich der Kronenzustand gegenüber dem Vorjahr verbessert.
 - Unverändert blieb der Anteil deutlicher Kronenverlichtungen nur in Bremen.
 - Vergleichsweise geringe Zunahmen bei den Schadstufen 2 bis 4 wurden in Rheinland-Pfalz (+ 1 Prozentpunkt), Brandenburg, Niedersachsen und Sachsen (+ 2 Prozentpunkte) festgestellt.
 - Besonders stark hat sich dagegen der Kronenzustand in Süddeutschland (Bayern: + 15 Prozentpunkte, Baden-Württemberg: + 11 Prozentpunkte) sowie in Schleswig-Holstein (+ 18 Prozentpunkte) und Berlin (+ 16 Prozentpunkte) verschlechtert.
- Kronenzustand:
 - Besonders hoch ist der Anteil deutlicher Kronenverlichtungen (Schadstufen 2 bis 4) in Baden-Württemberg und Berlin (je 40 Prozent), Schleswig-Holstein (39 Prozent), Bayern (37 Prozent) und Rheinland-Pfalz (34 Prozent). In diesen Ländern wurden in 2004 die höchsten Werte seit Beginn der Zeitreihe festgestellt. In der räumlichen Betrachtung zeigen insbesondere die Wälder in Süddeutschland einschließlich Rheinland-Pfalz,

Hessen und Thüringen die höchsten Kronenverlichtungen.

- Vergleichsweise gering sind die deutlichen Kronenverlichtungen dagegen in Bremen (6 Prozent), Brandenburg und Niedersachsen (je 13 Prozent).

Bei den Baumarten gibt es ebenfalls sehr 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 nahm der Anteil der Fichtenfläche mit deutlichen Kronenverlichtungen (Schadstufen 2 bis 4) um 8 Prozentpunkte zu und liegt nun bei 35 Prozent. Dies ist der größte bisher im Vergleich zum jeweiligen Vorjahr beobachtete Anstieg und gleichzeitig auch der höchste Stand seit Beginn der Zeitreihe (1984). Er liegt um 2 Prozentpunkte über dem früheren Höchststand von 1985 (33 Prozent).

Der Anteil der Warnstufe (leichte Kronenverlichtungen) ging auf 39 Prozent zurück. Der Anteil der Fichtenfläche ohne erkennbare Verlichtungen erreicht mit 26 Prozent einen neuen Tiefstand (vgl. Abbildung 2).

Abbildung 2

Fichte: Entwicklung der Schadstufenanteile
(2004: 4 709 Bäume; bis 1989 ohne neue Bundesländer)

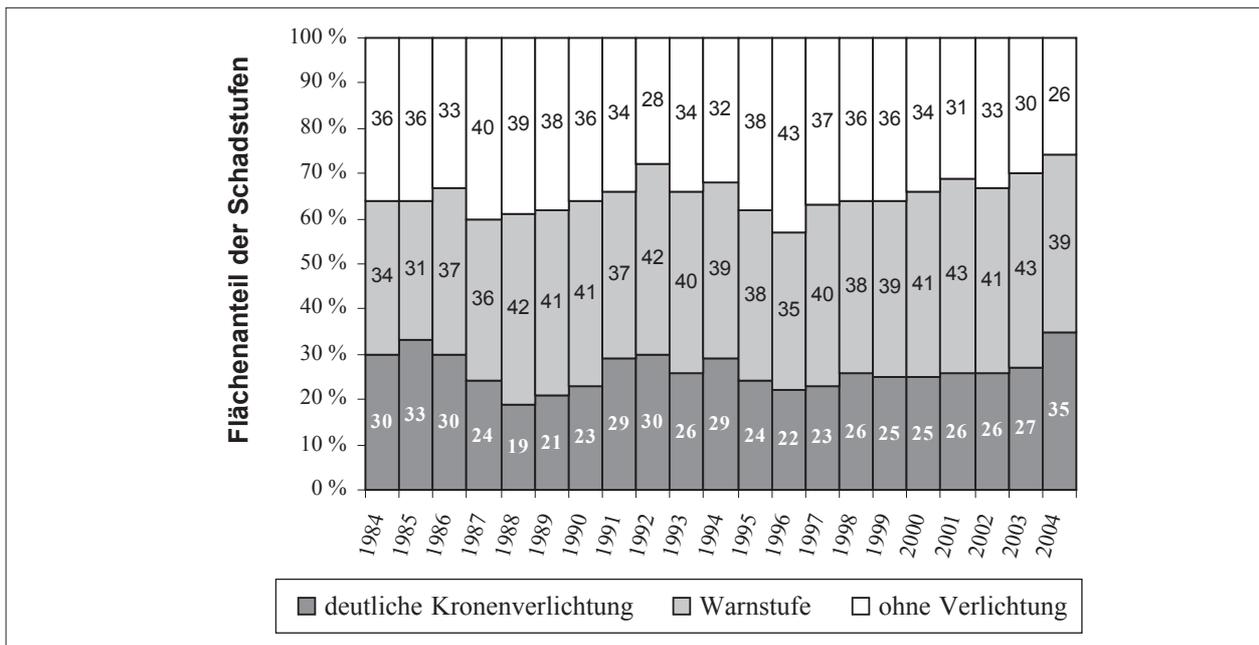


Abbildung 3 zeigt, wie sich die Häufigkeitsverteilung der Kronenverlichtungen gegenüber dem Vorjahr verändert hat. Die Anteile der ungeschädigten und leicht verlichte-

ten Fichten gingen zurück, der Anteil der deutlichen Kronenverlichtungen (Nadelverluste über 25 Prozent) nahm zu.

Abbildung 3

Fichte
Häufigkeitsverteilung der Kronenverlichtung
(weiß = ohne Schäden, hellgrau = Warnstufe, dunkelgrau = Schadstufen 2 bis 4)

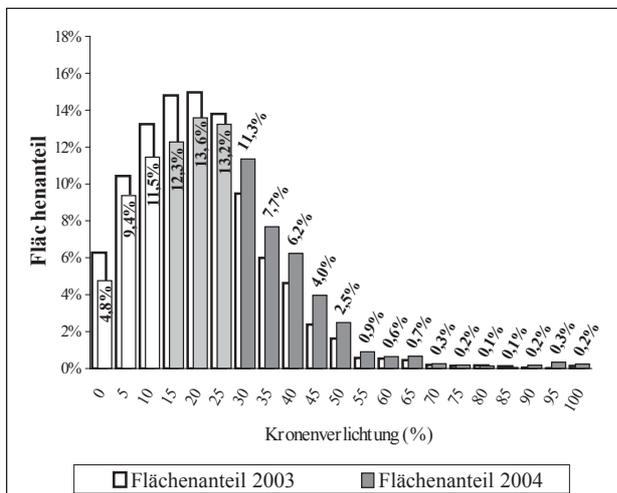
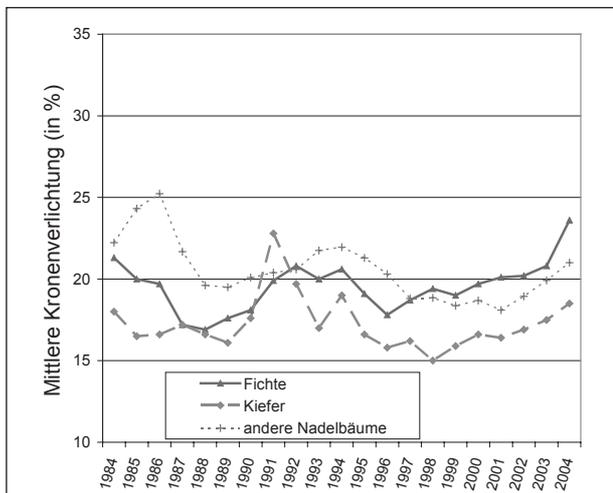


Abbildung 4

Entwicklung der mittleren Kronenverlichtung bei der Fichte im Vergleich zur Kiefer und den anderen Nadelbäumen



Die mittlere Kronenverlichtung stieg auf 23,6 Prozent (2003: 20,8 Prozent) und liegt damit deutlich über dem bisher höchsten Wert von 1984 (21,3 Prozent, vgl. Tabelle 1 sowie Abbildung 4).

Insgesamt weisen inzwischen 50 Prozent der über 60-jährigen Fichten deutliche Kronenverlichtungen auf, dagegen nur 11 Prozent der bis 60-jährigen (vgl. Abbildung 13).

In der langjährigen Betrachtung setzt sich der seit 1996/97 zu beobachtende Trend einer Zunahme der Kronenverlichtung bei der Fichte mit dem diesjährigen Anstieg fort.

Im regionalen Vergleich ergibt sich folgendes Bild (vgl. Tabelle 2):

- Veränderungen:
 - Erholt hat sich die Fichte lediglich in Rheinland-Pfalz (– 3 Prozentpunkte).
 - Nahezu unverändert blieb der Kronenzustand in Nordrhein-Westfalen und Sachsen sowie in Niedersachsen (+ 1 Prozentpunkt).
 - In allen übrigen Ländern nahmen die deutlichen Kronenverlichtungen zu, am stärksten in Mecklenburg-Vorpommern (+ 24 Prozentpunkte).

– Kronenzustand:

Besonders hoch ist der Anteil deutlicher Schäden in 2004 in Schleswig-Holstein (39 Prozent), Bayern und Sachsen-Anhalt (je 37 Prozent), vergleichsweise gering dagegen in Sachsen (14 Prozent) und im Saarland (16 Prozent). Auch in Baden-Württemberg haben die Kronenverlichtungen bei der Fichte – wie die Ergebnisse der Fichten-Dauerbeobachtungsflächen⁴ zeigen – einen neuen Höchststand erreicht.

Diese Zahlen geben jedoch nur einen Teil der Situation wieder: Die großen Schäden durch Borkenkäfer in den Jahren 2003 und 2004 (vgl. Abschnitt II.3.3) – spiegeln sich darin kaum wider:

- Einerseits treten Massenvermehrungen der Borkenkäfer i. d. R. als lokale bzw. kleinregionale Schadergebnisse örtlich gehäuft auf und werden daher im Rahmen einer auf einem weitmaschigem Gitternetz beruhenden systematischen Stichprobeninventur wie der Waldzustandserhebung kaum erfasst⁵.
- Andererseits führen auch die großen Anstrengungen der Waldbesitzer zur Walderhaltung und Gefahrenab-

wehr zusätzlich dazu, dass Borkenkäferschäden in der Waldzustandserhebung kaum erscheinen: Befallene Bäume werden schnellstmöglichst eingeschlagen und aus dem Wald entfernt, um so eine weitere Ausbreitung der Schaderreger zu unterbinden. Es überrascht daher nicht, dass ein großer Teil der ausgefallenen Stichprobenbäume Fichten sind, in Baden-Württemberg sind z. B. 72 Prozent der ausgefallenen Bäume Fichten⁶, die meisten davon aufgrund Borkenkäferbefall.

Insgesamt sind große Mengen Käferholz angefallen: Allein in Bayern und Baden-Württemberg mussten im Jahr 2003 rd. 4,8 Mio. m³ Fichte wegen akutem Borkenkäferbefall eingeschlagen werden; von Anfang 2004 bis Ende September 2004 kamen weitere rd. 3,6 Mio. m³ hinzu.

I.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 stieg um 4 Prozentpunkte auf nunmehr 17 Prozent. Der Anteil der Warnstufe ging um 4 Prozentpunkte auf 49 Prozent zurück, der Anteil ohne erkennbare Verlichtung blieb unverändert bei 34 Prozent der Kiefernfläche (Abbildung 5).

Die mittlere Kronenverlichtung liegt bei 18,5 Prozent (2003: 17,5) und bleibt damit deutlich unter dem Höchststand des Jahres 1991 (s. Tabelle 1 sowie Abbildung 4).

Damit ist die Kiefer auch weiterhin die Hauptbaumart mit der geringsten Kronenverlichtung. Außerdem ist die Kiefer die Hauptbaumart mit dem geringsten Unterschied zwischen älteren und jüngeren Bäumen: Insgesamt weisen 23 Prozent der älteren und 11 Prozent der jüngeren Kiefern (bis 60-jährig) deutliche Kronenverlichtungen auf (vgl. Abbildung 13).

In der langjährigen Betrachtung war von 1995 bis 2003 ein gleichbleibend relativ geringes Verlichtungsniveau festzustellen, erst 2004 gibt es wieder einen Anstieg der Kronenverlichtungen.

Im regionalen Vergleich ergibt sich folgendes Bild:

– Veränderungen:

Eine leichte Erholung gab es bei der Kiefer nur in Sachsen-Anhalt (– 2 Prozentpunkte).

Praktisch unverändert blieb der Kronenzustand in Brandenburg, Rheinland-Pfalz, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen. Auch in Baden-Württemberg gab es bei der Kiefer – wie die Ergebnisse der Dauer-

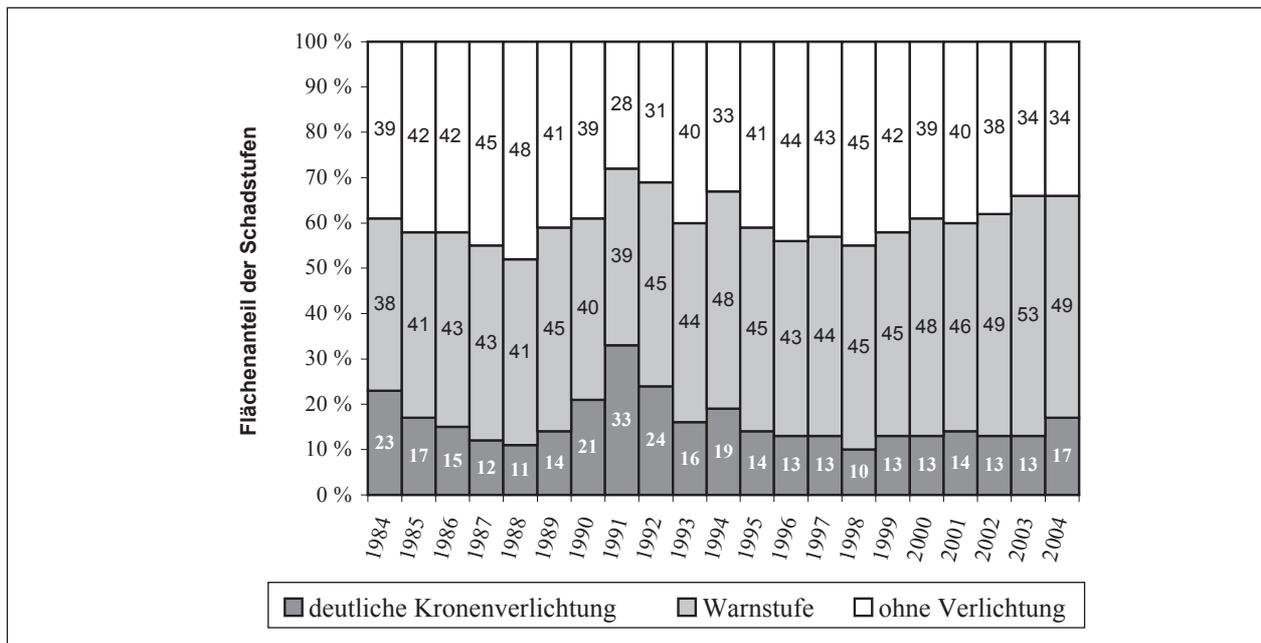
⁴ Die in Baden-Württemberg durchgeführte Erhebung im 16 x 16 km-Netz erlaubt keine abgesicherten Aussagen für die Baumarten; allerdings können die Ergebnisse der Waldzustandserhebung auf den dortigen Dauerbeobachtungsflächen (ausnahmslos ältere Bestände/keine systematische Verteilung) genutzt werden, um für die Hauptbaumarten Trendaussagen abzuleiten.

⁵ Die Waldzustandserhebung ist dafür auch nicht konzipiert: Sie soll die großräumigen Gegebenheiten als Momentaufnahme erfassen. Aus diesem Grund wird im Waldzustandsbericht stets ergänzend auch die Waldschutzsituation dargestellt (Abschnitt II.3.3).

⁶ Dieser Anteil ist sehr hoch: Die Fichte hat in Baden-Württemberg einen Anteil an der Waldfläche von ca. 37 Prozent.

Abbildung 5

Kiefer: Entwicklung der Schadstufenanteile
(2004: 4 022 Bäume; bis 1989 ohne neue Bundesländer)



beobachtungsf lächen⁷ zeigen – keine wesentlichen Veränderungen des Kronenzustands.

In den übrigen Ländern nahmen die deutlichen Kronenverlichtungen zu, am stärksten im Saarland (+ 25 Prozentpunkte).

– Kronenzustand:

Besonders hoch waren die deutlichen Kronenverlichtungen in 2004 im Saarland (40 Prozent), in Schleswig-Holstein und Thüringen (je 38 Prozent), vergleichsweise gering dagegen in Niedersachsen (3 Prozent).

Neue Forschungsergebnisse erklären möglicherweise, weshalb der Anstieg der Kronenverlichtungen bei der Kiefer im Vergleich zu den anderen Baumarten moderat ausfiel: Kiefern können bei Wasserknappheit ihr Wachstum unmittelbar einstellen. Sobald wieder Wasser zur Verfügung steht, nehmen sie das Wachstum auch rasch

wieder auf. Darin unterscheiden sie sich grundlegend von anderen Baumarten, die deutlich höhere Ansprüche an die Wasserversorgung stellen, und bestätigen ihren Ruf als sehr trockenheitstolerante Baumart.

II.1.5 Buche

Die Buche (*Fagus sylvatica*) ist mit einem Flächenanteil von 15 Prozent die am weitesten verbreitete Laubbaumart in Deutschland. Vor dem Hintergrund, dass Buchenwälder in weiten Teilen Deutschlands die dominierenden natürlichen Waldgesellschaften sind, gibt das diesjährige Ergebnis der Waldzustandserhebung Anlass zur Sorge (Abbildung 6):

Der Anteil der Buchen mit deutlichen Kronenverlichtungen (Schadstufen 2 bis 4) sprang von 30 Prozent im Vorjahr um 25 Prozentpunkte auf nunmehr 55 Prozent und hat sich damit nahezu verdoppelt. Solche Werte (Anstieg und auch das erreichte Niveau an Kronenverlichtung) wurden für die Hauptbaumarten auf Bundesebene bislang noch nicht beobachtet.

Der Anteil der Warnstufe ging um 15 Prozentpunkte auf 31 Prozent zurück; der Anteil ohne erkennbare Verlichtung sank um 10 Prozentpunkte auf nunmehr 14 Prozent und erreicht damit den tiefsten Stand seit Beginn der Zeitreihe (1984).

⁷ Die in Baden-Württemberg durchgeführte Erhebung im 16 x 16 km-Netz erlaubt keine abgesicherten Aussagen für die Baumarten; allerdings können die Ergebnisse der Waldzustandserhebung auf den dortigen Dauerbeobachtungsf lächen (ausnahmslos ältere Bestände/keine systematische Verteilung) genutzt werden, um für die Hauptbaumarten Trendaussagen abzuleiten.

Abbildung 7 zeigt, wie sich die Häufigkeitsverteilung der Kronenverlichtungen gegenüber dem Vorjahr verändert hat. Die Anteile der ungeschädigten und leicht verlichteten Buchen ging erheblich zurück, der Anteil der deutlichen Kronenverlichtungen (Blattverluste über 25 Prozent) nahm zu.

Die mittlere Kronenverlichtung stieg um 7,8 Prozentpunkte auf nunmehr 30,5 Prozent an (Tabelle 1 sowie Abbildung 8).

Bei den älteren Buchen (über 60-jährig) weisen inzwischen 65 Prozent (!) deutliche Kronenverlichtungen auf; bei den jüngeren Buchen sind es 22 Prozent (Abbildung 13).

Abbildung 6

Buche: Entwicklung der Schadstufenanteile
(Stichprobenumfang 2004: 2 124 Bäume; bis 1989 ohne neue Länder)

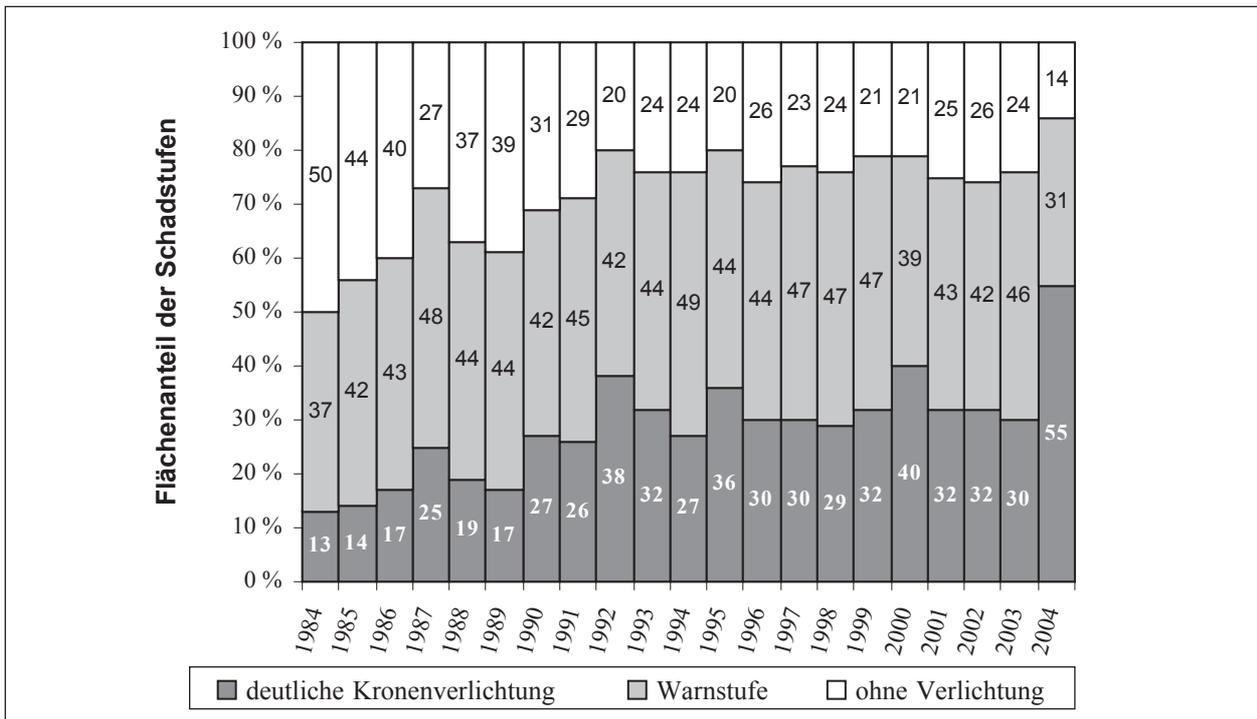


Abbildung 7

Buche:
Häufigkeitsverteilung der Kronenverlichtung
(weiß = ohne Schäden, hellgrau = Warnstufe, dunkelgrau = Schadstufen 2 bis 4)

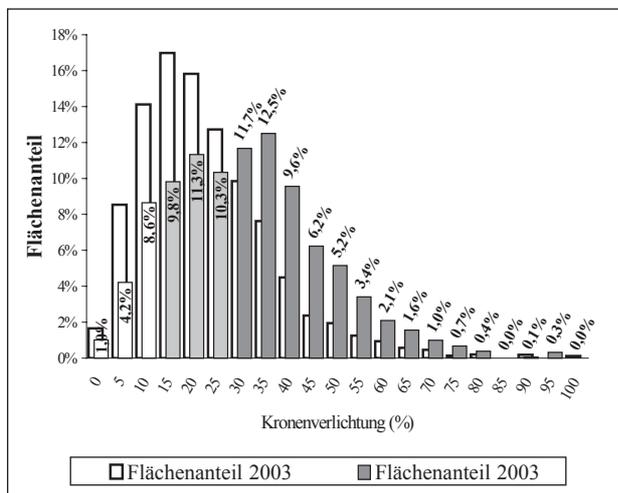
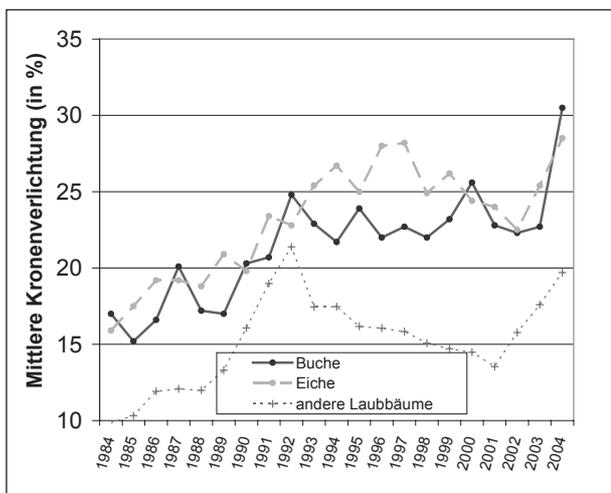


Abbildung 8

Entwicklung der mittleren Kronenverlichtung bei der Buche im Vergleich zur Eiche und den anderen Laubbäumen



Im regionalen Vergleich ergibt sich folgendes Bild:

– Veränderungen:

2004 hat sich der Kronenzustand der Buche in allen Ländern verschlechtert, in den meisten sogar massiv. Am geringsten fiel der Anstieg deutlicher Kronenverlichtungen in Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg (+ 4 bzw. + 6 Prozentpunkte) aus, am größten dagegen in Schleswig-Holstein und Sachsen-Anhalt (+ 36 bzw. + 32 Prozentpunkte).

– Kronenzustand:

Besonders schlecht stellt sich der Kronenzustand in Sachsen-Anhalt (66 Prozent), Rheinland-Pfalz (63 Prozent) und Schleswig-Holstein (62 Prozent) dar. Auch auf den Buchen-Dauerbeobachtungsflächen in Baden-Württemberg⁸ wurden die stärksten Kronenverlichtungen seit Beginn der Zeitreihe beobachtet.

Vergleichsweise gering sind dagegen die Kronenverlichtungen in Mecklenburg-Vorpommern (16 Prozent).

Die langjährige Zeitreihe zeigt, dass sich damit die Verhältnisse gegenüber 1984 praktisch umgekehrt haben: 1984 lag der Anteil deutlicher Kronenverlichtungen bei 13 Prozent (2004: 55 Prozent) und der Anteil ohne Verlichtungen bei 50 Prozent (2004: 14 Prozent). Zwar hat sich die Buche in den Jahren nach massiven Anstiegen der Kronenverlichtungen stets erholt, allerdings hat sie dabei – mit regionalen Unterschieden – das ursprüngliche Ausgangsniveau meist nicht wieder erreicht. Insgesamt zeichnet sich somit bei der Buche seit 1984 – trotz mehrerer kurzer Erholungsphasen – der Trend einer Zunahme der Kronenverlichtungen ab (vgl. Abbildung 6).

Die Ursachen für den z. T. massiven Anstieg der Kronenverlichtung bei der Buche sind vielfältig. Die Buche ist – aufgrund der hohen Kronenverlichtung und einer Häufung von Mastjahren – eine Baumart mit hoher Vorbelastung, bei der zusätzlich noch weitere Stressfaktoren hinzu kamen. Nach heutigem Kenntnisstand dürften dabei folgende Entwicklungen einen wichtigen Einfluss gehabt haben:

- Trockenstress des Jahres 2003 (Abschnitt II.3.1); Experten halten bei der Buche trockenheitsbedingte Wurzelschäden für sehr wahrscheinlich; allerdings sind diese schwer nachzuweisen.
- Spätfolge der hohen Ozonbelastung im Jahr 2003 (Abschnitte II.3.1 und II.3.4): Studien weisen darauf hin, dass Ozon bei der Buche möglicherweise eine besondere Rolle spielt. Aufnahme und Schädigung von Ozon hängen dabei wesentlich von der Wasser-

versorgung ab. Bäume mit guter Wasserversorgung nehmen wesentlich mehr Ozon auf als Bäume, die unter Wasserstress stehen: Steht während sommerlicher Schönwetterperioden (= hohe Ozonbildung) ausreichend Wasser zur Verfügung, öffnen die Bäume die Spaltöffnungen ihrer Blattoorgane; Ozon kann in die Nadel- bzw. Blattoorgane eindringen. Bei knappem Wasserangebot dagegen schließen die Bäume die Spaltöffnungen und schützen sich damit auch wirksam vor Ozon.

Dieser Wirkungsmechanismus hat für die Buche besondere Bedeutung, da diese Baumart höhere Ansprüche an die Wasserversorgung hat und daher i. d. R. nur auf Standorten mit guter Wasserversorgung wächst.

Hitze, Trockenheit und Ozon des Sommers 2003 dürften daher wesentlich zur hohen Kronenverlichtung bei der Buche beigetragen haben, wobei die jeweilige Wasserversorgung differenzierend wirkte: Buchen auf schlechter wasserversorgten Standorten litten weniger unter Ozon, dafür mehr unter der Trockenheit. Buchen auf besser wasserversorgten Standorten litten dagegen weniger unter Trockenheit, dafür aber stärker unter Ozon.

- Starke Fruktifikation ist bei der Buche stets mit einer erheblichen Zunahme der Kronenverlichtungen verbunden (auch Abschnitt II.3.2). Abbildung 9 belegt dies und zeigt gleichzeitig zwei weitere Aspekte, die für den schlechten Kronenzustand 2004 mitverantwortlich sind:

- a) Die Buche hat im Jahr 2004 nahezu bundesweit⁹ so stark fruktifiziert, wie bisher nur selten zu beobachten war. Im Bundesdurchschnitt wies jede vierte über 60-jährige Buche einen starken Fruchtbehang (Stufe 3) auf; weitere 25 Prozent der Buchen hatten mittleren Fruchtbehang (Stufe 2), und ein weiteres Viertel zeigte leichten Fruchtbehang (Stufe 1).
- b) Die 2004 festgestellte starke Buchenmast bildet den (vorläufigen) Endpunkt einer Reihe von Mastjahren, die sich – mit regional unterschiedlichen Schwerpunkten – immer häufiger wiederholen (Abbildung 9).

Diese Häufung von Mastjahren ist ungewöhnlich und – wie die Zunahme der Kronenverlichtungen zeigt – für die Bäume auch sehr kräftezehrend. Insofern ist auch die Fruktifikation selbst ein Stressfaktor für die Bäume, der zu einer geringeren Belaubungsdichte führt.

Bisher galten bei der Buche Fruktifikationszyklen von einer „Vollmast“ alle fünf bis zehn Jahre mit mehreren dazwischen liegenden Jahren ohne oder mit geringer Fruchtbildung als normal.

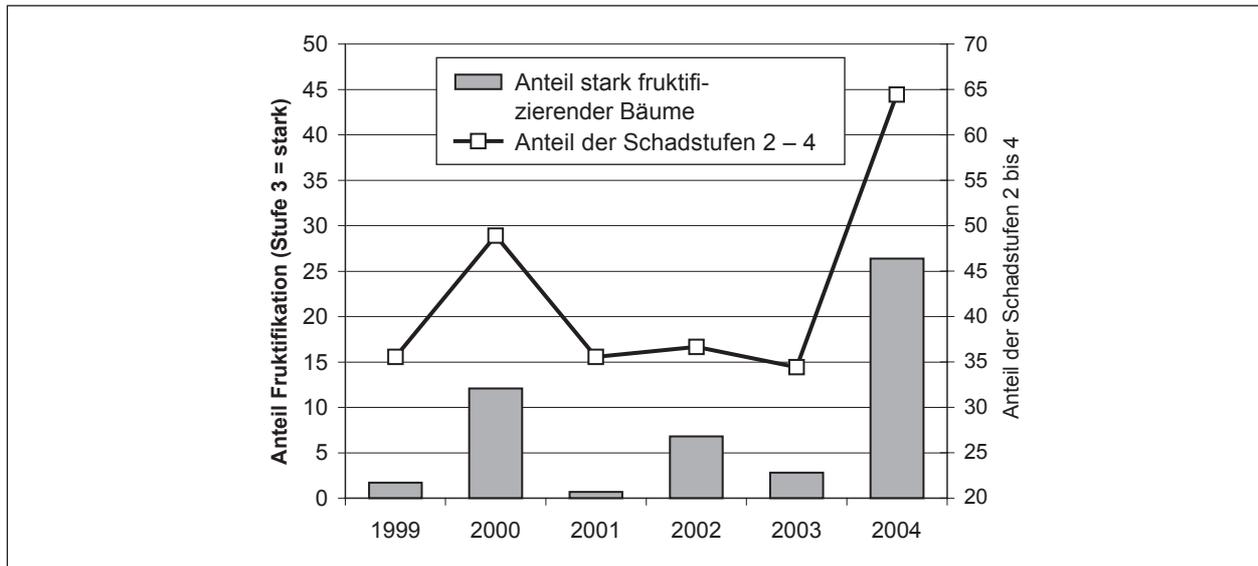
⁸ Die in Baden-Württemberg durchgeführte Erhebung im 16 x 16 km-Netz erlaubt keine abgesicherten Aussagen für die Baumarten; allerdings können die Ergebnisse der Waldzustandserhebung auf den dortigen Dauerbeobachtungsflächen (ausnahmslos ältere Bestände/keine systematische Verteilung) genutzt werden, um für die Hauptbaumarten Trendaussagen abzuleiten.

⁹ Ausnahme: Bayern, dort gab es bereits 2003 ein Mastjahr mit starker Fruktifikation.

Abbildung 9

Fruktifikation bei der älteren Buche

Die Buche zeigt in Jahren mit besonders starker Fruktifikation stets auch eine spürbare Zunahme der Kronenverlichtungen



Die Ursachen für diese Häufung von Mastjahren in den letzten beiden Jahrzehnten sind noch nicht vollständig aufgeklärt. Es ist jedoch bekannt, dass die Fruktifikation von bestimmten Witterungskonstellationen ausgelöst wird, die – möglicherweise eine Folge der Klimaerwärmung – in den letzten Jahren gehäuft auftraten. Außerdem gibt es Hinweise dafür, dass dabei auch die hohen Stickstoffeinträge in die Waldökosysteme eine maßgebliche Rolle spielen. Insofern können erhöhte Fruktifikation und Kronenverlichtung die gleichen Ursachen haben.

- Außerdem litt die Buche vielerorts auch unter außergewöhnlich starkem Befall durch die Buchenblatt-Baumlaus (*Phyllaphis fagi*) und dem Auftreten weiterer Blattschädlinge (vgl. Abschnitt II.3.3).

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 um 6 Prozentpunkte auf nunmehr 45 Prozent an (2003: 39 Prozent). Der Anteil der Warnstufe ging um 6 Prozentpunkte zurück und liegt nun bei 38 Prozent (2003: 44 Prozent). Der Anteil ohne erkennbare Verlichtung liegt unverändert bei 17 Prozent (Abbildung 10).

Die mittlere Kronenverlichtung stieg um 3,1 Prozentpunkte auf nunmehr 28,5 Prozent (2003: 25,4 Prozent, s. Tabelle 1 sowie Abbildung 8). Abbildung 13 zeigt die Entwicklung der deutlichen Kronenverlichtungen, differenziert nach jüngeren und älteren Eichen.

Im regionalen Vergleich ergibt sich folgendes Bild (vgl. Tabelle 2):

- Veränderungen:

2004 hat sich der Kronenzustand der Eiche v. a. in Westdeutschland erholt (Rheinland-Pfalz und Hessen: je – 12 Prozentpunkte, Niedersachsen: – 3 Prozentpunkte, Nordrhein-Westfalen: – 1 Prozentpunkt).

In allen übrigen Ländern nahm der Anteil der deutlichen Kronenverlichtungen zu, am stärksten in Bayern und Schleswig-Holstein (+ 32 bzw. + 20 Prozentpunkte).

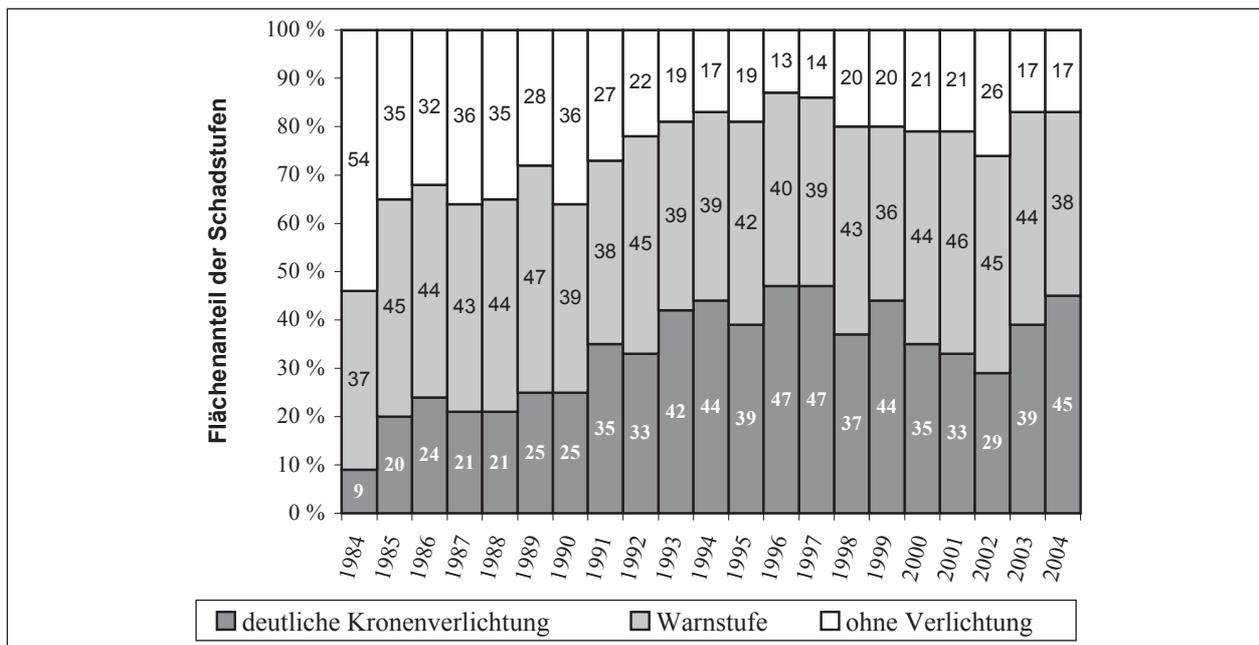
- Kronenzustand:

Besonders hoch ist der Anteil deutlicher Kronenverlichtungen in Sachsen und Sachsen-Anhalt (je 53 Prozent) sowie in Bayern und Thüringen (je 50 Prozent), vergleichsweise gering dagegen im Saarland (12 Prozent) und in Hessen (16 Prozent).

Die Eiche hat 2004 regional (insbesondere in Bayern, aber auch in einigen anderen Ländern) erheblich unter weiteren Stressfaktoren, insbesondere Fraßschäden durch Schwammspinner, Frostspanner und EichenprozeSSIONsspinner gelitten (vgl. Abschnitt II.3.3).

Abbildung 10

Eiche: Entwicklung der Schadstufenanteile
(Stichprobenumfang 2004: 761 Bäume; bis 1989 ohne neue Länder)



1.1.7 Andere Nadelbäume

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

Der Anteil deutlicher Kronenverlichtungen stieg um 3 Prozentpunkte auf 29 Prozent, der Anteil der Warnstufe

blieb unverändert bei 39 Prozent. Der Anteil der Flächen ohne erkennbare Verlichtung ging um 3 Prozentpunkte auf nunmehr 32 Prozent zurück (vgl. Abbildung 11).

Die mittlere Kronenverlichtung stieg bei dieser Gruppe auf 21,0 Prozent an (2003: 19,9 Prozent; vgl. Tabelle 1 und Abbildung 4).

Abbildung 11

Andere Nadelbäume:
Entwicklung der Schadstufenanteile (v. a. Tanne, Lärche, Douglasie; bis 1989 ohne neue Bundesländer; Stichprobenumfang 2004: 759 Bäume)

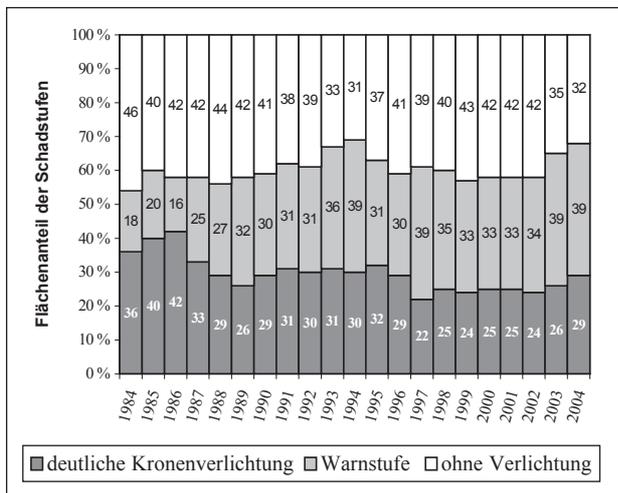
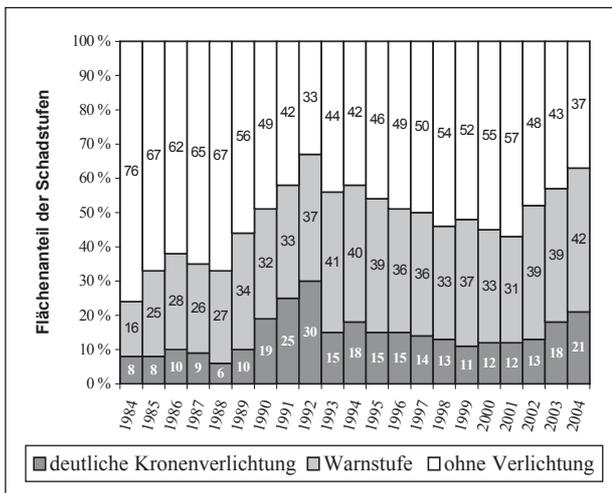


Abbildung 12

Andere Laubbäume:
Entwicklung der Schadstufenanteile (v. a. Erle, Birke, Esche, Ahorn; bis 1989 ohne neue Länder; Stichprobenumfang 2004: 1 366 Bäume)



II.1.8 Andere Laubbäume

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

Der Anteil deutlicher Kronverlichtungen (Schadstufen 2 bis 4) stieg bei dieser Baumartengruppe um 3 Prozentpunkte auf 21 Prozent (2003: 18 Prozent). Auch die Warnstufe nahm um 3 Prozentpunkte zu und liegt nun bei 42 Prozent (2003: 39 Prozent). Der Anteil ohne sichtbare

Verlichtung verringerte sich um 6 Prozentpunkte auf nunmehr 37 Prozent (2003: 43 Prozent, vgl. Abbildung 12).

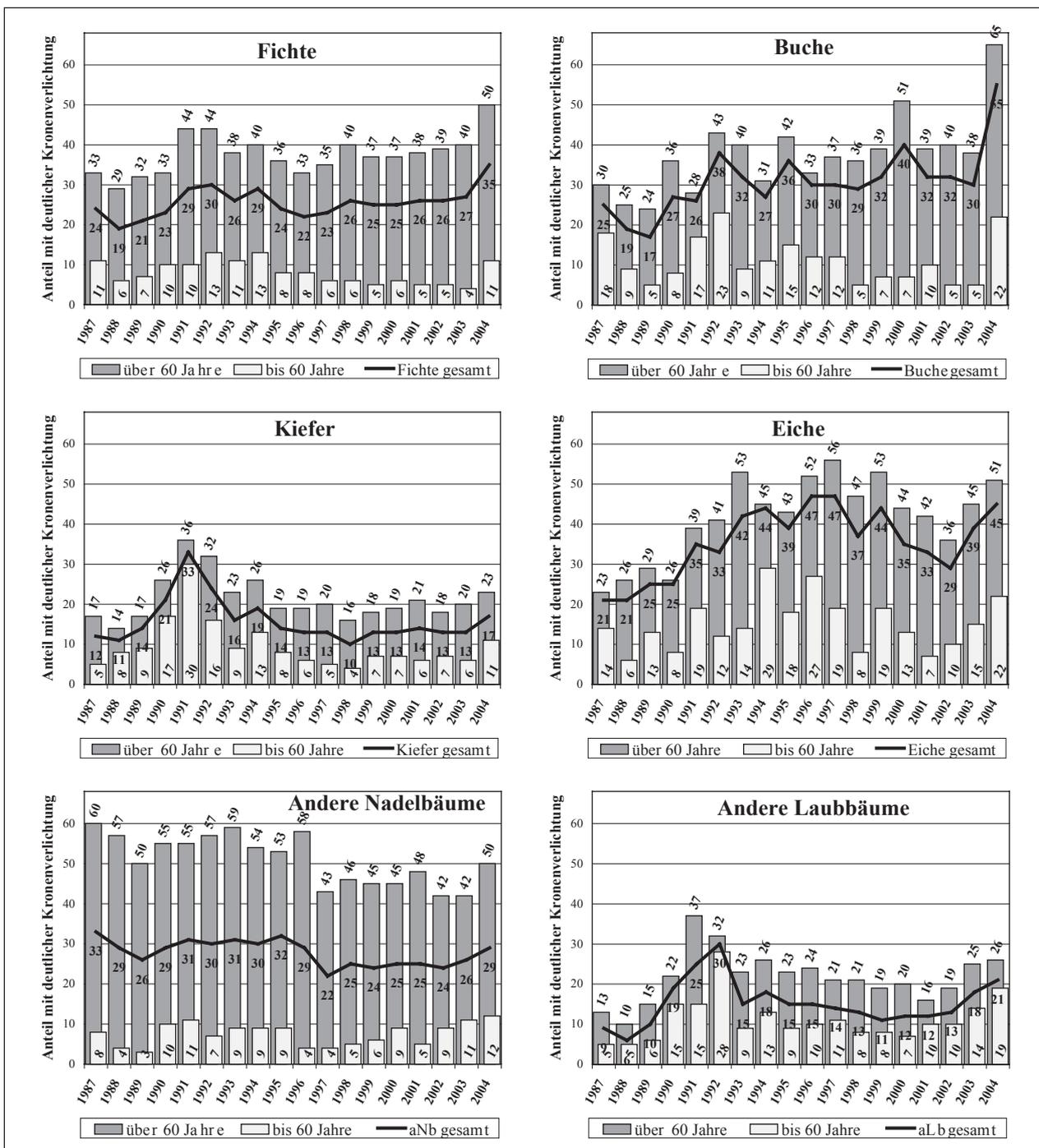
Die mittlere Kronverlichtung stieg bei dieser Gruppe auf 19,7 Prozent (2003: 17,6 Prozent, vgl. Tabelle 1 sowie Abbildung 8).

II.1.9 Alterstrend

Abbildung 13 zeigt die Entwicklung der deutlichen Kronverlichtungen (Schadstufen 2 bis 4) bei den Baumarten nach Altersgruppen.

Abbildung 13

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



II.1.10 Statistische Sicherheit

Die Waldzustandserhebung ist ein Instrument, um mit vertretbarem Aufwand innerhalb weniger Monate zuverlässige Aussagen über den Waldzustand zu erhalten. Sie beruht auf einem Stichprobenverfahren, bei dem der Kronenzustand nur für einen kleinen Teil der Waldfläche beurteilt wird.

Der bei der Hochrechnung von der Stichprobe auf die gesamte Waldfläche entstehende Stichprobenfehler ist in Abbildung 14 dargestellt. Im Vergleich zum Vorjahr statistisch signifikant sind nur Veränderungen, die über die dort ausgewiesenen Streuungen hinausgehen. Dies trifft in 2004 zu für die Zunahme der deutlichen Kronenverlichtungen bei Fichte, Kiefer, Buche sowie für die Zunahme des Gesamtergebnisses.

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

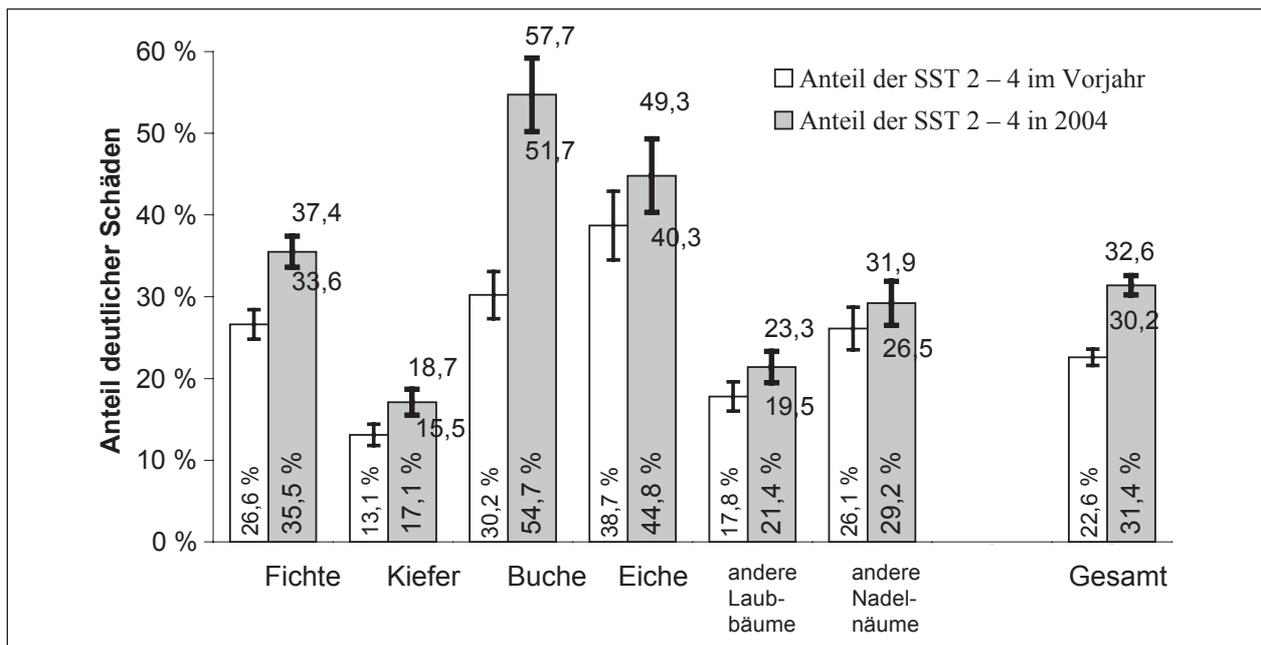
(Waldpflege und Holzernte). Die meisten Wälder, in denen die Aufnahmepunkte der Waldzustandserhebung liegen, werden forstlich genutzt.

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 bonitierbar ist. 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 13 741 Bäumen ausgewertet. Von 2003 zu 2004 sind insgesamt 516 bzw. 3,8 Prozent der Stichprobenbäume für immer ausgeschieden. Insgesamt wurden 661 Probebäume erstmals aufgenommen.

Abbildung 14

Anteil der Schadstufen 2 bis 4 (SST 2 bis 4 = deutliche Kronenverlichtung, Säule) und Stichprobenfehler (Intervallklammer) im Jahr 2004 im Vergleich zum Vorjahr
(Stichprobenfehler: mit 68 Prozent Wahrscheinlichkeit liegt der wahre Anteil in dem von der Intervallklammer umfassten Bereich)



II.2 Holzzuwachs und Holznutzung in den Wäldern der Bundesrepublik Deutschland

Am 30. September 2004 hat das Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft die Ergebnisse der in den Jahren 2001 und 2002 durchgeführten zweiten Bundeswaldinventur vorgestellt. Bei der Bundeswaldinventur handelt es sich um ein flächenrepräsentatives Stichprobenverfahren, das die deutschen Wälder u. a. nach den Kriterien Waldstruktur, Holzvorrat und Artenzusammensetzung erfasst.

Die Bundeswaldinventur 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 Bundesländer¹⁰ wurde in der Beobachtungsperiode von 1987 bis 2002 ein jährlicher Zuwachs von durchschnittlich 12,6 VFm/ha (über alle Baumarten und Bestandesschichten) festgestellt.
- Die Holznutzung hat mit durchschnittlich 8,3 VFm/ha und Jahr den Zuwachs nur zu 72 Prozent abgeschöpft.

Dadurch, dass weniger Holz genutzt wird als nachwächst, steigen Holzvorrat und Alter der Wälder bzw. der Bäume an. Dies hat Vorteile (ältere Wälder sind i. d. R. vielfältiger, strukturreicher und speichern mehr Kohlenstoff), bringt gleichzeitig aber auch Risiken mit sich: Mit zunehmendem Alter werden Bäume einerseits anfälliger gegen Umweltstress¹¹, andererseits steigt auch das Risiko einer Holzentwertung (z. B. durch Insekten, Pilze etc.).

Eine am Zuwachs ausgerichtete und damit nachhaltige Holznutzung ist daher ein wichtiger Beitrag zum Schutz unserer Wälder. Die verstärkte Nutzung von Holz und Holzprodukten ist daher nicht nur umweltpolitisch geboten (Holz als umweltfreundlicher, nachwachsender Rohstoff), sondern gleichzeitig auch erforderlich, um eine nachhaltige Waldbewirtschaftung in Deutschland zu sichern. Denn der Holzverkauf ist für die meisten Forstbetriebe die Haupteinnahmequelle und damit 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

¹⁰ Ein Vergleich mit entsprechenden Ergebnissen aus der ersten Bundeswaldinventur (BW1), 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.

¹¹ Ältere Bäume weisen z. B. stärkere Kronenverlichtungen auf als jüngere Bäume (Abbildung 13).

Beitrag dazu leisten, Raubbau an Wäldern in anderen Teilen der Welt zu verringern (Abschnitt IV.5.5).

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 15 zusammenfassend dargestellt.

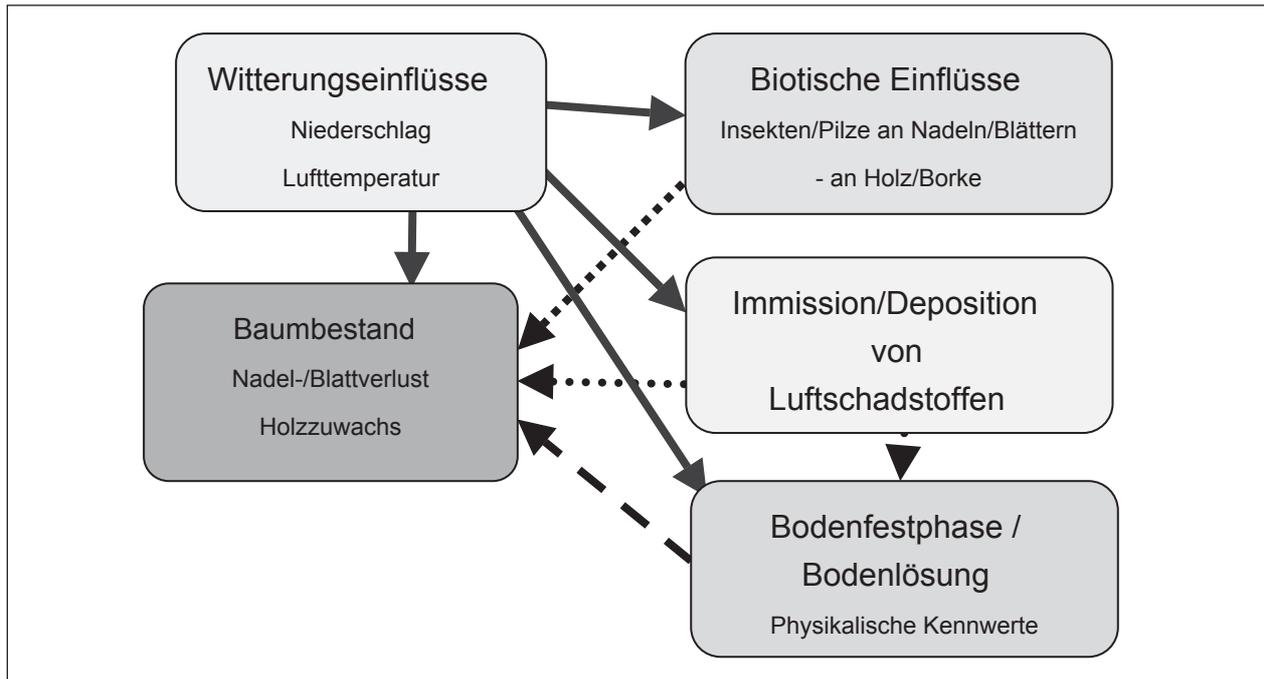
Für die Beurteilung des Waldzustands ist jedoch nicht nur die Konstellation dieser Umweltfaktoren in der jeweiligen Vegetationsperiode wichtig, sondern auch deren Entwicklung in den Jahren vorher. Die Benadelung/Belaubung ist z. B. in wesentlichen Teilen Ergebnis der Knospenbildung in der vorangegangenen 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.

II.3.1 Witterung

Die Witterung des Jahres 2004 war insgesamt vergleichsweise waldfreundlich. Im deutschlandweiten Gebietsmittel lagen die Niederschläge in 2004 bei 256 mm gegenüber 239 mm im 30-jährigen Referenzmittel (1961 bis 1990). Auch der Temperaturverlauf war mit lediglich 0,5 °C über dem Referenzmittel eher moderat. Nicht wenige Waldstandorte waren jedoch aufgrund des trocken-heißen Sommers 2003 mit einem erheblich angespannten Wasserhaushalt in die Vegetationsperiode 2004 gestartet. Diese Situation wurde auf Standorten mit höherem Tonanteil durch den so genannten Blumentopfeffekt noch verstärkt, der ein Wiederbefeuchten durch Herbst- und Winterniederschläge behinderte. Dadurch kommen gefallene Niederschläge zunächst nicht dem Wald zugute, sondern gelangen unmittelbar ins Grundwasser.

Abbildung 15

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



Witterungsereignisse mit besonderer Bedeutung für den Waldzustand 2004 waren¹²:

- Stark prägend waren die außergewöhnlichen Witterungsbedingungen des Jahres 2003: Ab Februar 2003 herrschte v. a. in Ost- und Süddeutschland eine Trockenheit, die bis weit in den September anhielt. Daten des Deutschen Wetterdienstes zeigen, dass das Jahr 2003 insgesamt zehn zu trockene Monate aufwies. Im Jahresdurchschnitt (2003) fiel in Deutschland mit knapp 600 mm rd. 25 Prozent weniger Niederschlag als im Durchschnitt der Jahre 1961 bis 1990.

Hinzu kamen ungewöhnlich hohe Temperaturen. Die Mitteltemperatur der Monate Juni bis August 2003 lag bei 19,3° C und damit um 3,4° C über dem langjährigen Mittel; der Sommer 2003 war der wärmste der letzten 103 Jahre. Der August 2003 war durch eine Hitzewelle geprägt, wie es sie in Deutschland seit Beginn der Aufzeichnungen bis dahin nicht gegeben hatte, weshalb er vielerorts als Rekordmonat in die Statistik einging.

Trockenheit und hohe Temperaturen führten dazu, dass die pflanzenverfügbaren Wasserreserven in vielen Waldböden nahezu vollständig aufgebraucht wur-

den. Im August/September wurde die Wasseraufnahme der Bäume daher auf vielen Standorten stark beeinträchtigt. Der damit verbundene Wassermangel im Sommer 2003 hatte in vielen Waldgebieten erhebliche Auswirkungen auf die Vitalität der Waldbäume, was sich nun im Kronenzustand 2004 äußert, aber auch in anderen Bereichen (z. B. Holzzuwachs, Widerstandskraft gegen Schaderreger) längerfristig nachwirken kann.

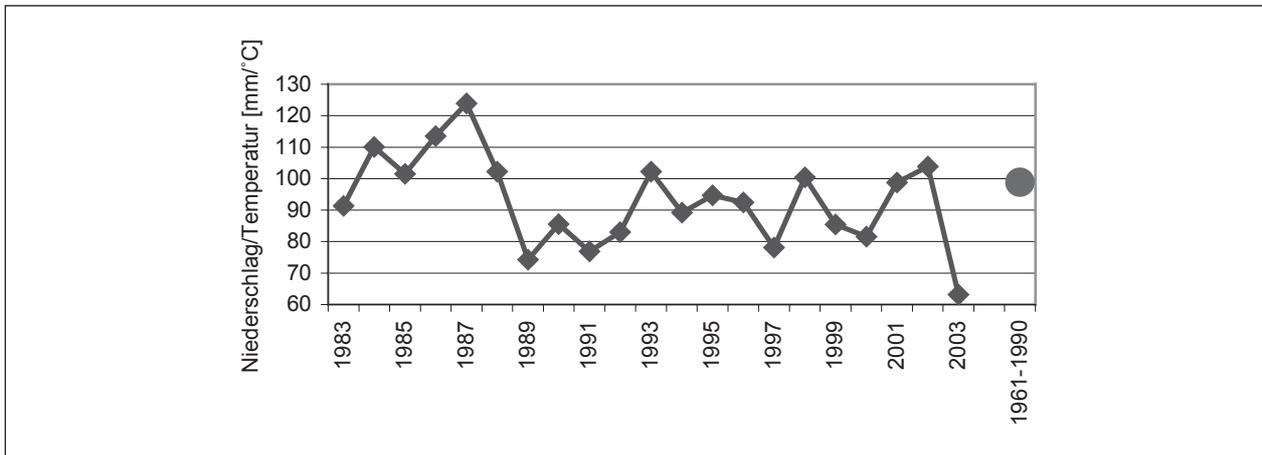
Die Größenordnung des Wassermangels lässt sich mithilfe folgender Kennzahlen abschätzen:

- Die klimatische Wasserbilanz ist die Differenz zwischen Niederschlagssumme und Verdunstung: Sie fiel im Jahr 2003 für 70 Prozent der Fläche Deutschlands negativ aus (0 bis – 300 mm). Lediglich die Alpen, der Alpenrand, der norddeutsche Küstenraum sowie Teile der Mittelgebirge weisen für 2003 eine ausgeglichene klimatische Wasserbilanz aus.
- Ein weiteres Maß zur Kennzeichnung von Trockenheit ist das Wasserdefizit (Differenz Wasserbilanz Referenzperiode 1961 bis 1990 zu Wasserbilanz 2003): Es ergibt sich für das Jahr 2003 bundesweit ein Defizit in Höhe von – 261 mm. Dieses Defizit (– 500 bis – 800 und teilweise sogar darüber) ist am größten in den normalerweise niederschlagsbegünstigten Regionen Deutschlands (Südwesten, Alpen, Mittelgebirge).

¹² Die genannten Witterungsereignisse waren regional z. T. sehr unterschiedlich ausgeprägt, was unter Umständen eine Ursache für unterschiedliche Entwicklungen des Kronenzustands in bestimmten Regionen sein kann.

Abbildung 16

**Quotient aus Jahressumme des Niederschlags und Jahresdurchschnittstemperatur
(beides Gebietsmittel für Deutschland) als Indikator für klimatische Trockenheit für die Jahre
1983 bis 2004 und Mittel (●) für die internationale Referenzperiode 1961 bis 1990**



(Quelle: Daten des DWD)

- Auch der Niederschlag/Temperatur-(N/T)-Quotient macht die besondere klimatische Situation des Trockenjahres 2003 im Vergleich zu den Werten für die gesamte Periode des seit 1983 durchgeführten Waldmonitorings bzw. zum langjährigen Mittelwert des gängigen Referenzzeitraumes 1961 bis 1990 deutlich. Danach zeichnet sich nicht nur das Jahr 2003 durch außergewöhnliche Trockenheit aus, sondern die meisten Jahre seit 1989 sind durch eine im Vergleich zum langjährigen Mittel eher angespannte Wasserhaushaltssituation charakterisiert. Daraus resultiert zusammen mit Immissionseinflüssen auf vielen Standorten eine Labilisierung des Vitalitätszustandes der Wälder.

Dieser Witterungsverlauf führte im Wald zu direkten Hitze- und Trockenschäden. Diese können, je nach Ausmaß des Wassermangels, in ihren Folgen erheblich schwanken.

- Nicht letale direkte Trockenschäden äußerten sich bei Nadelbäumen in einer Rötung und nachfolgendem Abwurf älterer Nadeln, wodurch die Bäume von innen heraus schütter wurden. Bei den Laubbäumen warfen vor allem die Buchen – als natürliche Schutzreaktion – bereits ab Juli 2003 Blätter ab.
- Glattrindige Bäume, wie Buchen, zeigten an exponierten Lagen Sonnenbrand. Das Holz von eingeschlagenen Buchen war häufig infolge von Oxidationsvorgängen schwarzfleckig.
- In einigen Fällen kam es auch zu unmittelbaren Dürreschäden durch Vertrocknen und Absterben der Bäume. Vor allem in Kulturen und Naturverjüngungen kam es zu erheblichen Ausfällen.

Doch auch die indirekten Auswirkungen der Trockenheit haben eine erhebliche Rolle gespielt: Der Wassermangel hat die Abwehrkraft der Bäume gegen Schaderreger erheblich geschwächt. Dies wiederum hat in vielen Regionen Deutschlands zu einer explosionsarti-

gen Massenvermehrung von Insekten, vor allem von Borkenkäfern beigetragen (vgl. Abschnitt II.3.3).

- (Vorübergehende) Linderung brachte erst der Oktober 2003, dessen Witterung durch unterdurchschnittliche Temperaturen und meist überdurchschnittlich hohe Niederschläge geprägt war.
- Winter 2003/04 und Frühjahr 2004 waren dagegen wieder überdurchschnittlich warm und – abgesehen vom Januar – auch zu trocken. Die meist geringen Niederschläge konnten an zahlreichen Waldstandorten den Bodenwasserspeicher bis zum Vegetationsbeginn nicht wieder auffüllen.

Nachteilig für die Bäume war gegen Ende Januar/Anfang Februar 2004 eine Phase mit deutlich überdurchschnittlichen Temperaturen bis zu 15°C. Erfahrungsgemäß reagieren Bäume darauf mit einer partiellen Reduktion ihrer Frostresistenz. Danach trat eine längere Frostperiode ein, die mit einem erhöhten Bedarf an Speicherstoffen einhergegangen sein dürfte, um die durch diese Kälteperiode eingetretenen Frostschäden zu reparieren.

- Regional beeinträchtigten v. a. in Süddeutschland auch Spätfröste im Mai 2004 die frisch ausgetriebenen Triebe verschiedener Baumarten.
- Mai, Juni und Juli des Jahres 2004 waren dagegen ungewöhnlich kühl und insgesamt waldfreundlich; Mai und Juli waren ungewöhnlich feucht, der Juni dagegen erneut zu trocken.
- Insgesamt trug die Witterung in 2004 dazu bei, dass die Ozonbelastung in diesem Jahr gering blieb.

Hitze und Trockenheit des Jahres 2003 brachten jedoch noch weitere Stressfaktoren für die Wälder mit sich:

- Die extreme Witterung des Jahres 2003 wirkte sich auch nachteilig auf die Knospenbildung der Waldbäume aus. Wassermangel und hohe Ozonwerte haben

die Bildung der Nadel- bzw. Blattknospen z. T. stark beeinträchtigt und so den Kronenzustand v. a. der Laubbäume 2004 mitgeprägt: Die Belaubung im Jahr 2004 ging aus den in 2003 unter Extrembedingungen angelegten Knospen hervor.

- Im Übrigen reagieren Laubbäume wie die Buche im Kronenzustand direkter und stärker auf die Witterung des Vorjahres als Nadelbäume wie z. B. die Fichte: Laubbäume bauen ihre gesamte Belaubung jedes Jahr aus den Knospen des Vorjahres neu auf. Die Benadelung der „immergrünen“ Nadelbäume besteht dagegen i. d. R. aus mehreren Nadeljahrgängen, sodass einmalige Ereignisse den Kronenzustand hier nicht so stark prägen wie bei den Laubbäumen.
- Eine zusätzliche Belastung ergab sich insbesondere bei der Buche: Schon während der Waldzustandserhebung 2003 wurde als Reaktion auf den Trockenstress häufig ein Abwerfen von noch grünen Blättern beobachtet. Die noch in den Blättern befindlichen Nährelemente konnten dabei nicht – wie normalerweise im Herbst – als Reservestoffe in den Baum zurückverlagert werden und gingen dem Baum zunächst verloren. Experten weisen außerdem darauf hin, dass die Witterung bei der Buche aufgrund der Trockenheit zu Wurzelschäden geführt hat, die allerdings schwer nachzuweisen sind.
All dies hat zu einem insgesamt spärlicheren Austrieb dieser Bäume beigetragen.
- Hitze und Trockenheit des Jahres 2003 begünstigten eine außerordentlich starke Massenvermehrung rindenbrütender Borkenkäfer, förderten aber auch die Entwicklung anderer Waldschädlinge (Abschnitt II.3.3).
- 2003 kam es – in Verbindung mit überdurchschnittlich langer Sonnenscheindauer und intensiver Einstrahlung – zu überdurchschnittlich hohen und langanhaltenden Konzentrationen von bodennahem Ozon, insbesondere während der Hitzperiode im August (vgl. Abschnitt II.3.4).
- Die Trockenheit in 2003 dürfte in den Waldböden zu weiteren Versauerungsschüben geführt haben.

Aus der Untersuchung früherer Trockenjahre ist bekannt, dass solch extreme Witterungseinflüsse sich mehrere Jahre negativ auf das Wachstum der Bäume auswirken. Es dürfte daher länger dauern, bis die Wälder sich von den Spätfolgen der außergewöhnlichen Witterung des Jahres 2003 wieder vollständig erholt haben (vgl. auch Abschnitt II.4).

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 (präformierten) Knospen als männliche oder weibliche Blütenknospen weiter-

entwickelt, 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 schwächelnde Bäume, die gleichzeitig z. B. unter Wassermangel oder unter hohen Ozonkonzentrationen leiden.

Die Buche hat in 2004 – wie nach dem Trockenjahr 2003 zu erwarten – v. a. in Nord- und Westdeutschland außerordentlich stark fruktifiziert, was im Bundesergebnis zur diesjährigen Verschlechterung des Kronenzustands beigetragen hat (vgl. auch Abschnitt II.1.5).

In einer längerfristigen Perspektive ist eine deutliche Zunahme von Buchenmasten festzustellen (Abbildung 17). Da man von einem im gewissen Umfang witterungsinduzierten Fruktifikationsverhalten der Buche ausgehen kann, lässt die Zunahme der Buchen-Vollmasten auf einen zunehmend wärmeren und trockeneren Klimaverlauf schließen. Dies deckt sich weitgehend mit den bislang in Mitteleuropa festgestellten Klimaveränderungen.

Wichtig in diesem Zusammenhang ist die physiologische Charakteristik der Buche als mehr ozeanisch verbreiteter Baumart. Offensichtlich reagiert sie auf größere Trockenheit und höhere Temperaturen mit zunehmendem Reproduktionsaufwand, was gleichzeitig andere physiologische Funktionen wie die Einlagerung von Reservestoffen und den Holzzuwachs im Mastjahr belasten dürfte.

Hier stellt sich die Frage, inwieweit die Buche einer weiteren Klimaänderung in Richtung Trockenheit und Erwärmung gewachsen sein wird. Die Konkurrenzfähigkeit der Buche wird entscheidend davon abhängen, wie sich die Klimaänderung am jeweiligen Waldstandort auswirkt.

Waldumbau von Nadelbaum-Reinbeständen durch Einbringen von Buche sollte deshalb Standorte ausnehmen, die feuchtebedingt bereits heute Grenzbedingungen für Buchenwälder aufweisen. Weil sich Waldbaumpopulationen nicht nur an mittlere Klimaverhältnisse, sondern an Witterungsextreme angepasst haben, die sich im Laufe einer Baumgeneration meist mehrfach wiederholen, sollten in dürregefährdeten Gebieten trockenolerante Herkünfte bevorzugt werden.

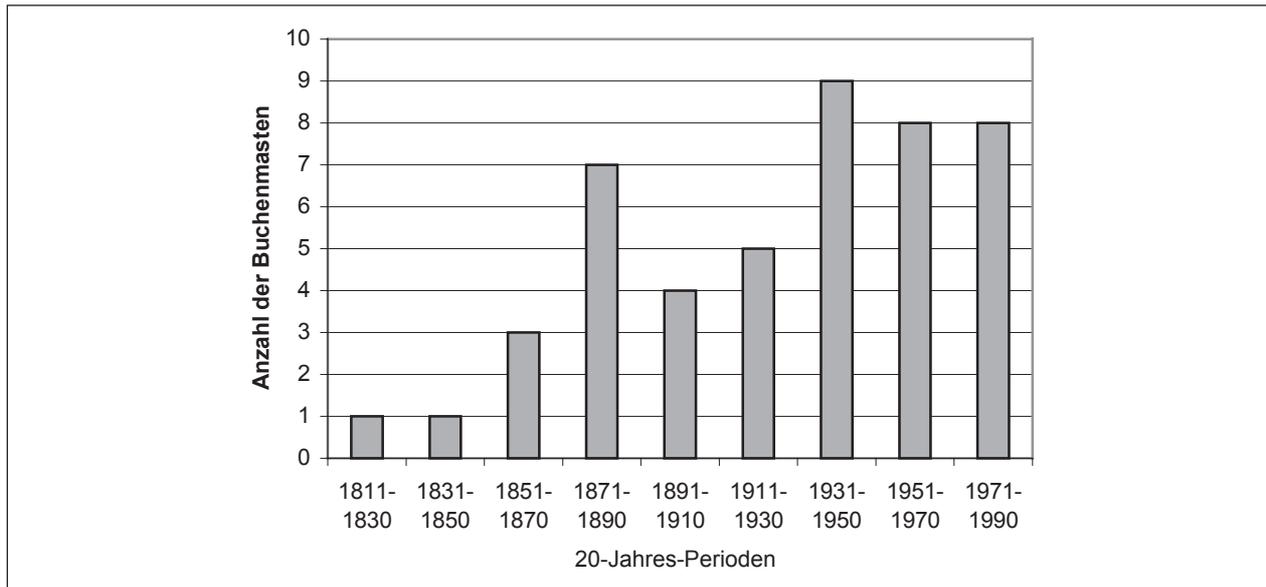
Die Eiche erzeugt – ähnlich wie die Buche – große Früchte. Allerdings wurde in 2004 lediglich bei 3 Prozent der älteren Bäume mittlerer oder starker Fruchtanhang (Stufen 2 und 3) registriert. Die diesjährige Fruktifikation hat insofern bei der Eiche keinen Einfluss auf den Kronenzustand.

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

- So hatten z. B. nur 14 Prozent der älteren Fichten im Jahr 2004 mittleren oder starken Zapfenbehang (Stufen 2 und 3); im Jahr 2003 waren es immerhin 36 Prozent.

Abbildung 17

Anzahl der Buchenmasten pro 20-Jahres-Periode in Westmecklenburg für die letzten 200 Jahre
 Daten nach Nitzke & Leetz (1988) tabelliert in Hofmann et al. (1992)¹³



¹³ Hofmann et al. 1992: NZNRW Seminarberichte, Heft 12: 23 bis34.

- Bei der Kiefer haben sich Anteil und Intensität der Fruktifikation gegenüber dem Vorjahr kaum verändert. Mittleren oder starken Zapfenbehang (Stufen 2 und 3) zeigten 2004 nur 16 Prozent der älteren Kiefern. Bei der Kiefer wirkt sich allerdings die Anzahl der männlichen Blüten auf den Benadelungsgrad aus. Hierzu liegen keine flächendeckenden Daten aus dem Monitoringprogramm vor.

II.3.3 Waldschutzsituation/Schadorganismen¹⁴

Die Waldschutzsituation im Jahr 2004 war stark durch die Folgeerscheinungen der Witterung des trocken-heißen Sommers 2003 geprägt. Zum einen befanden sich die Bäume vielerorts physiologisch in einem kritischen Zustand, andererseits musste durch die günstigen Entwicklungsbedingungen insbesondere bei den Borkenkäferarten und Schmetterlingsraupen mit hohen Ausgangspopulationen gerechnet werden.

Abiotische Belastungsfaktoren

- Dürreschäden: Besonders in Süddeutschland sind als Auswirkung des Vorsommers umfangreiche Dürreschäden zu beklagen. Ohne erkennbare Beeinträchtigung durch spezifische Schadorganismen mussten insbesondere bei den Nadelbaumarten mehrere 100 000 Festmeter Dürholz eingeschlagen werden. Erhebliche Ausmaße haben zudem die Trockenschä-

den in Kulturen und Naturverjüngungen bei allen Hauptbaumarten angenommen.

- Austriebsprobleme der Eiche: Im Frühjahr 2004 wurde in den Ländern Berlin, Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Thüringen und Sachsen ein fehlender bzw. verzögerter und sehr geringer Austrieb der Eiche, aber auch anderer Baumarten wie Birke und Buche beobachtet. Betroffen waren oft landesweit alle Altersklassen, insbesondere Stangen- und Baumhölzer. Die geschädigten Triebe zeigten einerseits nur schwach entwickelte oder bereits abgestorbene Terminalknospen, andererseits erschienen die Triebe frisch und vital, ohne dass die Eichen normal ausgetrieben sind. Die überregionale Verbreitung und die Symptomausprägungen deuten auf eine abiotische Beeinträchtigung der Bäume hin.

Als Ursache werden die Niederschlagsdefizite im Jahr 2003 mit der Folge von Schäden im Feinwurzelbereich angenommen, die sich in Abhängigkeit von den standörtlichen Eigenschaften im physiologischen Zustand der Eichen widerspiegeln. Mit zunehmender Vegetationsdauer hat die Regeneration der Bestände auch in Form von Johannistrieben und Wasserreisern eingesetzt. Lokal wurde dennoch ein Absterben beobachtet.

Bei anhaltender intensiver Austrocknung des Oberbodens, wenn die Saugspannung des Bodens größer wird als diejenige der Wurzeln, kommt es zu massiven Verlusten des Feinwurzelsystems. Ist die Versorgung der oberirdischen Teile durch die Wurzel nicht mehr hinreichend gewährleistet, reagiert die Eiche zudem oft mit dem Abwurf von Feinreisig. Dieser Umstand

¹⁴ Quelle: Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA), Institut für Pflanzenschutz im Forst

kann dazu führen, dass die Feuchtigkeit im Frühjahr, die üblicherweise für den Austrieb genutzt wird, zunächst zur Regeneration des Feinwurzelsystems benötigt wird. Die Begrünung der Kronen setzt dann wesentlich später ein, auch werden Schäden in der Kronenstruktur durch den Feinreisigverlust zurückbleiben und die Anfälligkeit gegenüber Sekundärschädlingen ist erhöht. Sind die Bäume bereits in ihrer Vitalität geschwächt, kann eine solche Trockenperiode schließlich zum Absterben führen.

Insekten

- Rindenbrütende Borkenkäfer an Nadelbäumen: Durch die witterungsbedingt starke Vermehrung der rindenbrütenden Borkenkäfer im Vorjahr gehörte die Überwachung und Bekämpfung von Buchdrucker (*Ips typographus*) und Kupferstecher (*Pityogenes chalcographus*) in den Fichtenbeständen 2004 zu den vordringlichsten Aufgaben im Waldschutz. Der konsequente und schnelle Abtransport befallener Bäume noch vor dem Ausfliegen der Jungkäfer, die rechtzeitige Entrindung sowie regional auch die Nutzung von Fanghölzern haben dafür gesorgt, dass die Anwendung von Insektiziden zur Borkenkäferbekämpfung in Grenzen gehalten werden konnte. Zudem hat der umfassende Warn- und Meldedienst, der von den Forstschutz-Dienststellen der Länder ausgehend die Praktiker vor Ort auch mit regionalen Informationen schnell erreicht hat, wesentlichen Anteil an der Bewältigung der Krisensituation.

Dennoch sind sehr große Mengen Käferholz angefallen: Allein in Bayern und Baden-Württemberg mussten im Jahr 2003 wegen akutem Borkenkäferbefall rd. 4,8 Mio. m³ Fichte eingeschlagen werden; von Anfang 2004 bis Ende September 2004 kamen weitere rd. 3,6 Mio. m³ hinzu. Neben der Fichte wurden diesmal durch Käferbefall auch beträchtliche Zwangsnutzungen bei der Tanne, Kiefer oder Lärche verursacht.

Das kühl-feuchte Wetter, das während der Vegetationszeit lange Zeit in großen Teilen der Bundesrepublik herrschte, hat allerdings zur Entspannung der Situation beigetragen und noch größere Schäden verhindert. Im Spätsommer lag der Schwerpunkt im Forstschutz auf der Bekämpfung der Käferwelle der zweiten Generation, denn diese stellt die Basis für die Ausgangspopulation der Käfer im nächsten Jahr.

- Rindenbrütende Borkenkäfer an Laubbäumen: Insbesondere in Südwestdeutschland häuften sich die Meldungen, dass zunehmend auch an Buche Schäden durch rindenbrütende Borkenkäfer auftreten. Dabei handelt es sich vorwiegend um den Kleinen Buchenborkenkäfer (*Taphrorychus bicolor*), der vielfach mit dem Buchenprachtkäfer vergesellschaftet ist. Der Befall geht dabei oft von sturmgeschädigten Bestandserändern aus. Wie bei anderen Rindenbrütern entsteht der Schaden durch Zerstörung des Kambiums während der Larvenentwicklung im Brutsystem.
- Holzbrütende Borkenkäfer: Zunehmende Probleme, die sich verstärkt in diesem Jahr gezeigt haben, bereiten zwei nicht heimische, im Holz brütende und damit

technische Holzschäden verursachende Borkenkäferarten. Der vermutlich in den 30er-Jahren nach Mitteleuropa eingeschleppte Amerikanische Nadelnutzholzborkenkäfer (*Gnathotrichus materiarius*) wird insbesondere an Douglasien-, Kiefern- und Fichtenhölzern gefunden. Besonders schädlich wird er durch die Fähigkeit, bis zu 26 cm in das Holz einzudringen, also viel tiefer als heimische Nutzholzborkenkäfer, was zu einer vollständigen Entwertung führt. Zudem fliegt er mehrfach über die gesamte Vegetationsperiode, was seine Bekämpfung schwierig macht.

Der aus Südostasien stammende Schwarze Nutzholzborkenkäfer (*Xylosandrus germanus*) ist dagegen weniger schädlich, da er nur wenige Zentimeter in das Holz eindringt, dabei allerdings auch eine umfangreiche Holzbläue verursachen kann. Neben Nadelhölzern befällt er diverse Laubholzarten. Seine Bekämpfung ist problematisch, da er widerstandsfähiger gegenüber den pyrethroid-haltigen Borkenkäferinsektiziden ist.

- Prachtkäfer: Die in Südwestdeutschland zu beklagenden Buchenschäden durch das gemeinsame Auftreten des Buchenprachtkäfers (*Agrilus virides*) mit dem Kleinen Buchenborkenkäfer wurden bereits erwähnt. Neben der Buche ist auch die Kiefer durch Prachtkäfer gefährdet. Besonders in den Ländern Brandenburg und Sachsen konnte eine starke Zunahme des Befalls durch den Blauen Kiefernprachtkäfer (*Phaenops cyanea*) festgestellt werden. In Sachsen wurde mit ca. 5 400 m³ Stehendbefall die siebenfache Menge des Vorjahres registriert, was deutlich über dem Latenzniveau der letzten Jahre lag. Die Larven dieser Käferart entwickeln sich in der Rinde und können bei Massenvermehrungen umfangreiche letale Schäden in Kiefernbeständen verursachen.
- Maikäfer: Die Massenvermehrung des Wald- (*Melolontha hippocastani*) und Feldmaikäfers (*Melolontha melolontha*) hat sich auch in diesem Jahr in den bekannten Problemgebieten am nördlichen Oberrhein, im Rhein-Main-Gebiet und im Ruppiner Raum (Brandenburg) fortgesetzt. So fand z. B. in der Oberrheinebene von Ende April bis Anfang Juli ein Flug des Waldmaikäfers auf ca. 4 000 ha statt. Hier wurden auf Antrag der betroffenen Waldbesitzer Gegenmaßnahmen auf 558 ha durchgeführt. Im Ruppiner Raum war nach dem Hauptflugjahr 2000 im Frühjahr 2004 erneut ein stärkerer Anstieg des Feldmaikäfer-Fluges auf 3 028 ha zu verzeichnen.

Maikäferpopulationen zeigten in der Vergangenheit einen ausgeprägten Massenwechsel, wobei sich Zeiten mit starkem Auftreten mit solchen abwechseln, in denen die Käfer nahezu verschwunden zu sein scheinen. Zwischen den Höhepunkten der Massenvorkommen können mehrere Jahrzehnte liegen. Neben dem wirtschaftlich weniger relevanten Blattfraß der Käfer werden die Hauptschäden während der mehrjährigen Entwicklung der Larven (Engerlinge) im Boden durch Wurzelfraß verursacht.

- Nadelfressende Schmetterlingsraupen: Die Massenvermehrung der Nonne (*Lymantria monacha*) im nordostdeutschen Tiefland hat sich erwartungsgemäß fortgesetzt. Der Raupenfraß des Schmetterlings hat

erneut zusammen mit lokalem Auftreten des Kiefernspinners (*Dendrolimus pini*) große Kiefernflächen existenziell bedroht. Allein in Brandenburg mussten aus diesem Grund beide Forstschädlinge auf 43 000 ha Waldfläche mit Pflanzenschutzmitteln bekämpft werden. In Sachsen-Anhalt waren auf 1 800 ha entsprechende Gegenmaßnahmen notwendig. Schließlich hat sich die Nonne auch in Sachsen so stark vermehrt, dass sie auf einer Fläche von 9 300 ha bekämpft worden ist. Da Häutungshemmer – begründet durch die Zulassungssituation – nur in geringem Umfang verwendet werden konnten, sind die Behandlungsmaßnahmen überwiegend mit synthetischen Pyrethroiden durchgeführt worden. Auch in Niedersachsen waren erhöhte Dichten von Nonne und Kiefernspinner in Kiefernrein- und Kiefern-Douglasienmischbeständen zu verzeichnen. Nach einer ersten Prognose ist bereits sehr früh im Jahr 2005 mit einem starken Fraß des Spinners zu rechnen, der ab Mai zusätzlich durch die Nonne überlagert werden kann. Tritt diese Annahme ein, ist eine Existenzgefährdung der Bestände nicht mehr auszuschließen.

- Wärmeliebende Schmetterlinge: Die Witterungsverhältnisse des Vorjahres haben dazu geführt, dass sich neben den Borkenkäfern auch andere wärmeliebende Arten mit höheren Vermehrungsraten zurückgemeldet haben. Erstmals, nachdem die spektakuläre, pandemische Massenvermehrung des Schwammspinners (*Lymantria dispar*) in Mitteleuropa vor zehn Jahren zusammengebrochen ist, zeigte sich der Laubholzschädling bedingt durch die günstigen Entwicklungsbedingungen des Sommers 2003 regional wieder in sehr hoher Dichte. Während in Baden-Württemberg, abgesehen von eher punktuellen Maßnahmen, eine Bekämpfung noch nicht für notwendig gehalten wurde, ist der Schadschmetterling in Sachsen auf 100 ha und in Bayern sogar auf 2 500 ha bekämpft worden. Für das kommende Jahr wird auf der Fränkischen Platte mit einer Massenvermehrung auf 2 000 bis 3 000 ha gerechnet.

Teilweise auf den gleichen Flächen wie der Schwammspinner hat sich der Eichenprozessionsspinner (*Thaumetopoea processionea*), ein weiterer wärmeliebender Laubholzschmetterling, stark vermehren können und damit lokal große hygienische Probleme verursacht. Bei dieser Art stehen nämlich weniger die durch Blattfraß verursachten Schäden, die die Eiche üblicherweise nicht zum Absterben bringen, im Vordergrund, sondern die für Waldbesucher gefährlichen Raupenhaare. Vom dritten Larvenstadium an enthalten diese das Eiweißgift Thaumetopoein, das mit den abgebrochenen Haaren bis zu mehrere 100 m verdriftet wird und bei Hautkontamination starke allergische Reaktionen verursachen kann. In Brandenburg, Sachsen-Anhalt und Bayern (500 ha) ist der Schmetterling teils gezielt, zumeist aber zusammen mit dem Schwammspinner im Wald auf der Fläche bekämpft worden, in anderen Bundesländern punktuell zum Schutz gefährdeter Objekte (Kindergärten, Schulen, Freibäder).

- Saugende Insekten: In den Sommermonaten war bundesweit ein sehr auffälliges Vorkommen der Buchenblatt-Baumlaus (*Phyllaphis fagi*) zu verzeichnen. Das

massive Auftreten der geflügelten Tiere war lokal so stark, dass sich Waldbesucher dadurch belästigt fühlten. Die Massenvermehrung der Läuse wurde vermutlich durch die auffällig warme und trockene Witterung im Frühjahr des Jahres ausgelöst. In dieser Phase erfolgte der Schlupf aus den überwinterten Eiern. Die Tiere dieser ersten Generation sind lebendgebärend und können je Individuum 50 bis 80 überwiegend geflügelte Nachkommen erzeugen. Durch die Saugtätigkeit der Läuse an den frisch ausgetriebenen Buchenblättern werden die charakteristischen Bräunungen und das Einrollen von Blatteilen verursacht. Eine Bekämpfung ist im Wald erfahrungsgemäß nicht notwendig, da die Population nach einem Massenvorkommen schnell wieder zusammenbricht und die Schäden sich in Grenzen halten.

Pilzkrankheiten

- Wurzel- und Stammfäuleerreger: Als Folge des Extremsommers 2003 wurden in Baden-Württemberg beträchtliche Schäden durch den Hallimasch (*Armillaria* spp.) festgestellt. Der Hallimasch verursacht aus forstwirtschaftlicher Sicht erhebliche Qualitäts- und Stabilitätseinbußen (Holzentwertung, hohe Windwurf- und Sturmbruchgefahr) und kann zum Absterben stehender Bäume führen. Betroffen waren vor allem Fichten und Tannen. Regionale Schwerpunkte mit großflächigen Schäden lagen im Schwarzwald und dem Schwäbisch-Fränkischen Wald. Auch in Bayern wird eine Zunahme von Hallimaschschäden an Fichte in allen Altersklassen verzeichnet.
- Triebkrankheiten: In Bayern, Baden-Württemberg und Thüringen wurden insbesondere nach Hagelschlag umfangreiche Schäden an der Kiefer durch *Sphaeropsis sapinea* (Kiefertriebsterben) beobachtet, wobei allein in Baden-Württemberg 1 000 Festmeter Schadholz angefallen sind. In Thüringen waren auch Omorika-Fichten und Hybridlärchen durch die Krankheit betroffen. Das Übergreifen des Erregers auf andere Baumarten wird in Zusammenhang mit dem Trockenjahr 2003 gesehen.

In Bayern trat zudem das durch *Sirococcus strobilinus* verursachte Triebsterben der Fichte in größerem Umfang auf. Das typische Schadbild des Triebsterbens ist durch eine Nadelbräune und das Absterben der Äste von außen nach innen gekennzeichnet. Betroffen sind insbesondere diesjährige, im Streckungswachstum befindliche Triebe.

- Blattpilze: Vielerorts waren wieder vermehrt Schäden durch Eichenmehltau (*Microsphaera alphitoides*) zu verzeichnen. Von den an Bäumen auftretenden Mehltaupilzen ist der Erreger des Eichenmehltaus der wirtschaftlich bedeutsamste Vertreter. Bei fortgeschrittenem Befall erscheinen die Blätter wie mit Mehl bestäubt. Später kommt es zum Einrollen und Absterben stark befallener Blätter, auch Missbildungen an den Triebspitzen treten gelegentlich auf. Der Befall durch den Eichenmehltau beschränkt sich in der Regel auf Jungpflanzen und das Astwerk in Bodennähe. In diesem Jahr sind jedoch auch alte Bäume bis in die

Kronen hinein von dem Pilz befallen. So haben die Mehlauschäden in Brandenburg (8 860 ha) und Sachsen-Anhalt (3 092 ha) in diesem Jahr ein Rekordniveau erreicht.

Komplexkrankheiten

- Eichensterben: Nach den Austriebsdepressionen der Eichen im Frühjahr, den wiederkehrenden, durch die Raupen der so genannten Eichenfraßgesellschaft (Großer- und Kleiner Frostspanner, Eichenwickler u. a.) erneut verursachten Fraßschäden sowie dem außergewöhnlich starken Mehlaufbefall nehmen die Belastungsfaktoren für diese Baumart weiter zu. Damit ist zu erwarten, dass wir am Anfang einer neuen Welle des Eichensterbens stehen, deren Ausmaß noch nicht abgeschätzt werden kann.
- Buchensterben: Die bereits seit einigen Jahren zu beklagende Buchen-Komplexkrankheit breitet sich weiter nach Norden und Osten aus und wird nunmehr in größerem Umfang auch aus Niedersachsen gemeldet. Sehr auffällig zeigt sich die Krankheit erst im späteren Stadium, wenn trotz grüner, gesunder Krone das Erscheinen von Pilz-Konsolen eine umfangreiche Stammfäule ausweist. Eingeleitet wird der Krankheitsverlauf durch das Auftreten von Buchenwollschildlaus (*Cryptococcus fagi*) und *Nectria*-Pilzen auf der Rinde, denen Buchenborkenkäfer (zumeist *Trypoderon domesticum*) und Werftkäfer (*Hyloterpes* *dermestoides*) folgen und den Befall weit in das Holz hineinbringen. Die letzte Phase ist dann durch eine tief in den Stamm hineinreichende Fäule charakterisiert, hervorgerufen durch den Zunderschwamm (*Fomes fomentarius*) und andere Weißfäulepilze, deren Fruchtkörper deutlich anzeigen, dass das Krankheitsgeschehen stark auf der nordexponierten Stammseite konzentriert ist. Die Zusammenhänge dieser Komplex-Erkrankung sind Gegenstand mehrerer aktueller wissenschaftlicher Untersuchungen.

Mit Eiche und Buche leiden gerade unsere wichtigsten Laubbaumarten unter ernststen Komplexerkrankungen, die offensichtlich an Umfang und Bedeutung stark zunehmende Tendenz zeigen.

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 Stickstoffverbindungen, Schwefel und 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 direkte Wirkungen sind jedoch die Veränderungen der Waldböden infolge langjähriger Einträge von Säuren (z. B. Schwefel), Stickstoff und anderen Luftverunreinigungen. Prozesse wie Eutrophierung und

Versauerung betreffen dabei das gesamte Ökosystem Wald¹⁵.

Deutschland hat seit 1990 die Schadstoffbelastung der Luft effizient verringert (siehe unten). Die Luftqualität hat sich dadurch erheblich verbessert. Gleichwohl: Bisher wurde nur ein Zwischenziel erreicht. Die verbleibenden Schadstoffeinträge können noch immer Umweltschäden verursachen. Dies gilt insbesondere für versauernde und eutrophierende Luftverunreinigungen (v. a. Stickstoffoxide und Ammoniak). 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 den letzten Jahren deutlich verringert (vgl. Abbildung 18)¹⁶:

- Die Schwefeldioxid-Emissionen (SO₂) gingen zwischen 1990 und 2002 um 89 Prozent zurück.
- Die Stickstoffoxid-Emissionen (NO_x) gingen von 1990 bis 2002 um ca. 47 Prozent zurück.
- Die Emissionen flüchtiger Kohlenwasserstoffe gingen seit 1990 um 60 Prozent (ohne Methan) zurück. Stickstoffoxide und flüchtige Kohlenwasserstoffe gelten als Vorläufer von bodennahem Ozon.
- Die Ammoniak-Emissionen (NH₃) gingen seit 1990 um über 17 Prozent zurück.

Immissionsmessungen im Wald spiegeln diese Ergebnisse wider. Die Konzentrationen von Schwefeldioxid in der Luft gingen deutlich zurück. Auch die Konzentrationen von Stickstoffoxiden waren – bezogen auf die Gesamtfläche – in den letzten Jahren rückläufig. Allerdings sind in niedriger belasteten Regionen (meist mit hohem Waldanteil) keine nennenswerten Veränderungen erkennbar.

Bei den Ozon-Konzentrationen sind die Spitzenwerte in den letzten Jahren deutlich zurückgegangen, während die für die Ökosysteme maßgeblichen Langzeitwerte sich auf hohem Niveau gehalten haben. Ozon ist derzeit der einzige gasförmige Luftschadstoff, dessen kritischer Wert zeitweilig großräumig, v. a. in den höheren Lagen der Mittelgebirge, überschritten wird.

Im Sommer 2003 waren die Konzentrationen von bodennahem Ozon aufgrund der hohen Strahlungsintensität und der in der Luft vorhandenen Vorläufersubstanzen im Vergleich zu den Vorjahren sehr hoch. Insgesamt erreichte die Ozonbelastung in 2003 im Vergleich der letzten zehn Jahre Rekordhöhen, v. a. im Südwesten Deutschlands.

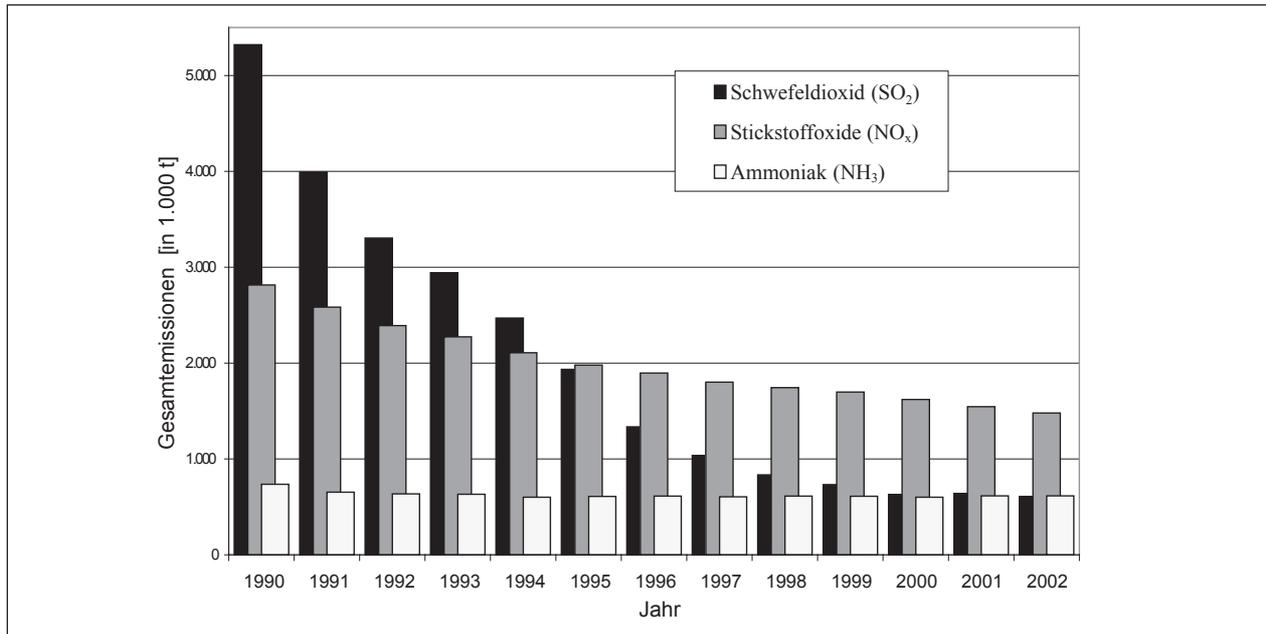
¹⁵ Einen umfassenden Überblick über den aktuellen Kenntnisstand zu Ursache-Wirkungs-Beziehungen enthält der Waldzustandsbericht 2002. Er ist beim Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft erhältlich und außerdem einsehbar auf der Internethomepage: www.verbraucherministerium.de unter der Rubrik: Forst/Jagd.

¹⁶ 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.

Abbildung 18

Entwicklung der Emissionen in Deutschland

Die Emissionen von Schwefeldioxid (SO₂) und Stickstoffoxiden (NO_x) gingen in Deutschland seit 1990 deutlich zurück. Gleichwohl ist der Ausstoß von Stickstoffverbindungen (Stickstoffoxide und Ammoniak) immer noch zu hoch



(Quelle: Umweltbundesamt)

Der Schwellenwert von 180 µg/m³ als Einstunden-Mittelwert wurde z. B. im Mai, Juni, Juli, August und September überschritten. 78 Prozent aller Überschreitungsstunden traten dabei vom 1. bis 14. August 2003 auf. Während dieser Ozonperiode wurde sogar die Schwelle von 240 µg/m³ (Einstunden-Mittelwert) an insgesamt 75 von 340 Messstellen¹⁷ erreicht bzw. überschritten.

In Baden-Württemberg konnten auf forstlichen Versuchsfeldern erstmals akute Ozonschäden an Waldbäumen nachgewiesen werden. Auch in Rheinland-Pfalz wurden Ozonschäden (hier an Buche) festgestellt. Ein Teil des in diesem Jahr besonders in Süddeutschland festgestellten dramatischen Anstiegs der Kronenverlichtung bei der Buche dürfte auch auf direkten und indirekten Ozonschäden beruhen.

Die Stoffeinträge (Depositionen) werden auch in Waldbeständen gemessen. Sie lagen 2000 bis 2002 im Durchschnitt von 88 bundesweit verteilten Level II-Dauerbeobachtungsflächen bei

- 8 bis 9 kg/ha Schwefel (SO₄-S)¹⁸ und
- 18 bis 20 kg/ha Stickstoff (NO_x-N und NH₄-N) pro Jahr.

¹⁷ Quelle: Kurzbericht des Umweltbundesamtes (Dez. 2003): Ozonsituation 2003 in der Bundesrepublik Deutschland.

¹⁸ Die Streubreiten reichen von 2 bis 43 kg/ha Schwefel und von 3 bis 48 kg/ha Stickstoff.

Daraus ergibt sich ein mittlerer Gesamtsäureeintrag von 1,5 kmol/ha bzw. von 2,3 kmol/ha potenzieller Säure, wenn bei der Berechnung das maximal mögliche Versauerungspotenzial des Ammoniums (2 H⁺) berücksichtigt wird. Die Einträge von Stickstoffverbindungen werden mit der angewandten Methodik allerdings systematisch unterschätzt.

Die Eintragsraten von Schwefel gingen gegenüber 1990 erheblich zurück. Die Einträge von Stickstoffverbindungen in die Wälder haben sich dagegen weniger verändert. Stickstoff (v. a. Ammonium) ist inzwischen der wichtigste Säurebildner. Insbesondere in ländlichen Regionen Bayerns und des nordwestdeutschen Tieflands tragen Ammoniumeinträge aus der Landwirtschaft maßgeblich zur Bodenversauerung und zur Eutrophierung der Waldökosysteme bei. Auf nahezu allen Messflächen im Wald werden die kritischen Werte (Critical loads) für Stickstoff- und Säureeinträge überschritten.

Die o. g. Säureeintragsrate überschreitet das natürliche Puffervermögen vieler Standorte deutlich. Um einer weiteren Bodenversauerung durch anhaltende Säureeinträge entgegenzuwirken, bedürfen versauerungsempfindliche Waldböden daher weiterhin der Bodenschutzkalkung.

II.4 Zusammenfassende Wertung der Befunde

Der Kronenzustand der Waldbäume hat sich in 2004 erheblich verschlechtert. Der Anteil der Waldflächen mit deutlichen Kronenverlichtungen (Schadstufen 2 bis 4)

stieg im Bundesdurchschnitt um 8 Prozentpunkte auf 31 Prozent. Dies ist auf Bundesebene die bisher im Vergleich zum jeweiligen Vorjahr größte Zunahme und gleichzeitig auch der höchste Stand seit Beginn der Zeitreihe (1984).

Dieser Anstieg wird auf eine Kombinationswirkung verschiedener Umweltfaktoren zurückgeführt. Die außergewöhnlichen Witterungsbedingungen des Jahres 2003 und die damit verbundenen Spätfolgen dürften daran einen wesentlichen Anteil haben. Trockenstress und hohe Ozonwerte trafen 2003 auf Waldökosysteme, die infolge lang anhaltender Säure- und Stoffeinträge aus der Luft erheblich vorbelastet sind. Die Auswirkungen wurden in den Ergebnissen der Waldzustandserhebung 2003 allerdings erst z. T. sichtbar; das volle Ausmaß der Belastungen der Wälder zeigt sich nun 2004.

Die o. g. Belastungen werden zusätzlich durch weitere Faktoren verstärkt:

- In den letzten 18 Monaten kam es – auch witterungsbedingt – zu einer Massenvermehrung der Borkenkäfer, die bei der Fichte zu hohen Ausfällen und mehreren Millionen Kubikmeter Schadholzanfall führte.
- Die Buche hat in 2004 in den meisten Regionen außergewöhnlich stark fruktifiziert. Starke Fruktifikation ist bei der Buche stets mit einer Verschlechterung des Kronenzustands verbunden. Verschärfend kommt hinzu, dass sich in den letzten Jahren die für die Buche kräftezehrenden Mastjahre vielerorts ungewöhnlich gehäuft haben.

Im Zusammenspiel mit weiteren Faktoren (z. B. Insekten) hat sich der Anteil der Buchen mit deutlichen Kronenverlichtungen (Schadstufen 2 bis 4) nahezu verdoppelt (55 Prozent).

- Auch bei der Eiche wirken die Witterungsbedingungen des Jahres 2003 nach. Hinzu kam, dass v. a. die blattfressenden Raupen der Eichen-Fraßgesellschaft zumindest regional erhebliche Schäden verursacht haben.

Das Ergebnis der diesjährigen Waldzustandserhebung zeigt deutlicher als in den bisherigen Jahren,

- wie sehr der aktuelle Waldzustand nicht nur von der Witterung des laufenden Jahres, sondern auch von der Witterung der Vorjahre geprägt werden kann,
- dass Laubbäume, die ihr Laubkleid jedes Jahr neu aufbauen, im Kronenzustand auf ein Trockenjahr wesentlich heftiger reagieren als die immergrünen Nadelbäume, deren Benadelung aus mehreren Nadeljahren besteht.

Eine Prognose der weiteren Entwicklung des Kronenzustands ist kaum möglich. Experten gehen jedoch davon aus, dass die Waldbäume sich erholen werden, sofern die Rahmenbedingungen (z. B. Zustand der Waldböden, Höhe der Stoffeinträge, Schadstoffbelastung der Luft, Schaderreger sowie Witterungsverlauf etc.) es zulassen. Dies kann allerdings mehrere Jahre dauern:

- Nahezu alle Baumarten haben durch das Trockenjahr 2003 und die damit verbundenen Spätfolgen erheblich an Vitalität eingebüßt. Es braucht Zeit, bis sich die Bäume von den Nährstoffverlusten (hier: durch vorzeitigen Abwurf grüner Nadeln/Blätter und Fruktifikation)

und Wurzelschäden wieder erholt haben. Dies setzt jedoch voraus, dass zwischenzeitlich keine weiteren Belastungen (z. B. kein erneutes Trockenjahr) hinzukommen.

- Für die Fichte dürften die in 2003 entstandenen starken Borkenkäferpopulationen auch im Jahr 2005 noch eine Bedrohung darstellen.
- Auch bei der Eiche werden im nächsten Jahr noch spürbare Fraßschäden durch Schädlinge erwartet.
- Die atmosphärischen Säure- und Stickstoffeinträge in die Waldökosysteme sind – trotz der bisher bereits erreichten Emissionsminderungen – immer noch so hoch, dass sie das natürliche Säurepuffervermögen 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, Abschnitte IV.1 und IV.2) und
- andererseits die Stabilität der Wälder zu erhalten bzw. zu stärken (z. B. Bodenschutzkalkung, vgl. Abschnitt IV.3).

In diesem Zusammenhang ist das forstliche Monitoring auch künftig notwendig, um die weiteren Entwicklungen in den Waldökosystemen zu beobachten. Waldforschung muss das Handlungswissen für die Stärkung des Waldes und seiner Leistungen vertiefen und verbleibende Kenntnislücken bezüglich der Ursache-Wirkung-Beziehungen schließen.

Darüber hinaus bringt die Klimaänderung für den Wald bzw. die Waldbewirtschaftung neue Herausforderungen mit sich.

Die heute vorhandenen Waldökosysteme sind das Ergebnis von Entwicklungen und Anpassungsprozessen, die über sehr lange Zeiträume unter relativ konstanten Umweltbedingungen stattgefunden haben. Im Vergleich dazu haben die durch menschliche Aktivitäten verursachten Emissionen innerhalb weniger Jahrzehnte, dem Bruchteil eines Baumlebens, zu gravierenden Veränderungen der Umweltbedingungen für die Waldökosysteme geführt (z. B. Bodenversauerung und Stickstoffsättigung). Da sie sich nur in sehr langen Zeiträumen an Veränderungen der Umwelt anpassen können, stehen viele Waldökosysteme bereits heute unter einem erhöhten Anpassungsdruck. Dieser ist um so größer, je weiter die ökologischen Standortsansprüche der jeweils vorhandenen Baum- bzw. Pflanzenarten von den aktuellen bzw. künftigen Standortsbedingungen abweichen.

Der Anpassungsdruck wird sich durch die für den konkreten Waldstandort kaum vorhersagbaren Folgen der Klimaänderung zusätzlich verschärfen. Aufgrund des Tempos und des nicht absehbaren zeitlichen Verlaufs von Veränderungen müssen die Wälder daher nicht nur mit

einem neuen Zustand zurecht kommen, sondern auch in der Lage sein, künftige bzw. zusätzliche Veränderungen der Standortbedingungen zu verkraften. Daraus resultieren zwangsläufig längere Zeiträume einer relativen Instabilität, verbunden mit der Gefahr, dass die für die Gesellschaft wichtigen Waldfunktionen nicht umfassend 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. Bodenschutzkalkulation, 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 vorhersagbaren Folgen der Klimaänderung die beste Voraussetzung für anpassungsfähige und damit auch künftig stabile Waldökosysteme.
- Das Risikomanagement der Forstbetriebe (Erkennen, Vorbeugen, Abwehren z. B. von Schaderregern sowie Folgen bewältigen z. B. von Sturmschäden) wird insgesamt an Bedeutung gewinnen und darf nicht vernachlässigt werden.

III Der Waldzustand in Europa

Seit 1985 führen die Europäische Union gemeinsam mit der Europäischen Wirtschaftskommission der Vereinten

Nationen (UNECE) 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 (so genanntes „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 Dauerbeobachtung auf 860 Flächen durchgeführt, um die Ursachen der festgestellten Veränderungen untersuchen zu können.

Seit Beginn des Programms wird jährlich der Kronenzustand erfasst. 2003 wurden 23 Prozent aller erfassten Bäume als geschädigt oder tot eingestuft (Nadel-/Blattverlust über 25 Prozent) Die langjährige Entwicklung zeigt von 1988 bis 1995 eine Zunahme der deutlichen Schäden. Diese gingen von 1995 bis 1999 vorübergehend zurück und steigen seitdem wieder an (Abbildung 19).

Diese Entwicklung zeigt sich ähnlich bei den Hauptbaumarten (Abbildung 20). 2003 nahm der Nadel-/Blattverlust aller erfassten Hauptbaumarten mit Ausnahme der Fichte zu. Der mittlere Nadel-/Blattverlust war in den meisten Fällen jedoch niedriger als Mitte der 90-er Jahre, als die meisten Baumarten ihre stärkste Kronenverlichtung erreicht hatten.

Abbildung 19

Entwicklung des Anteils der Bäume in den Schadstufen 2 bis 4 in Europa (berechnet für Bäume, die kontinuierlich beobachtet wurden) und in Deutschland (Gesamtkollektiv)

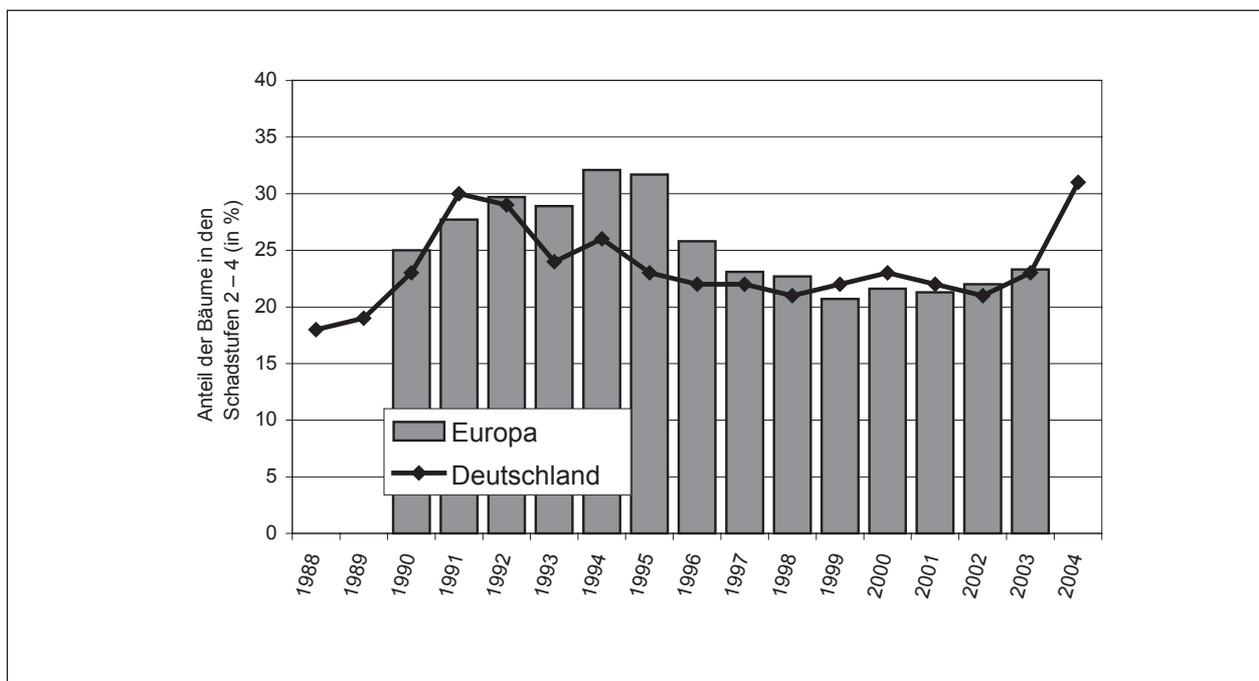
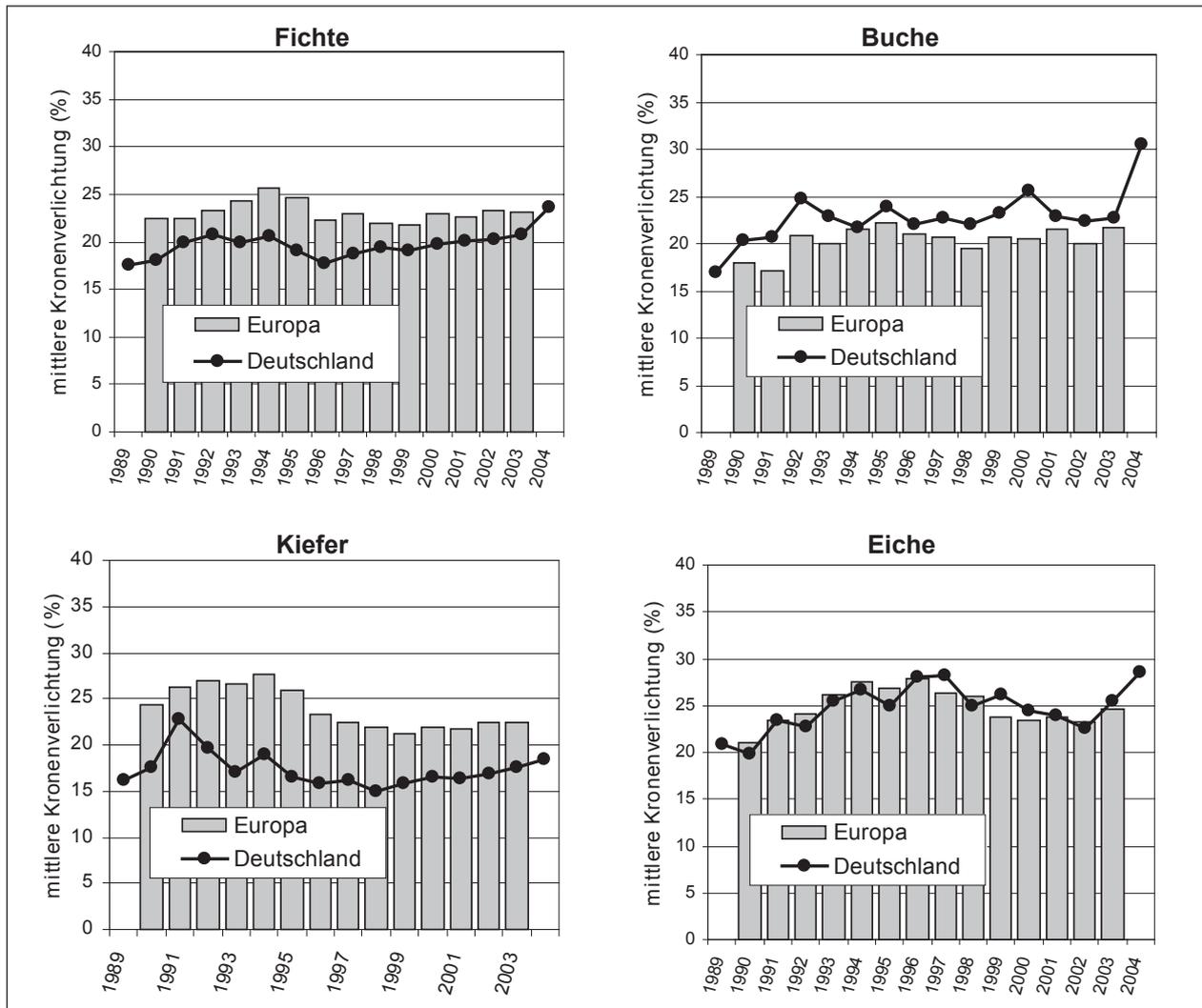


Abbildung 20

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)



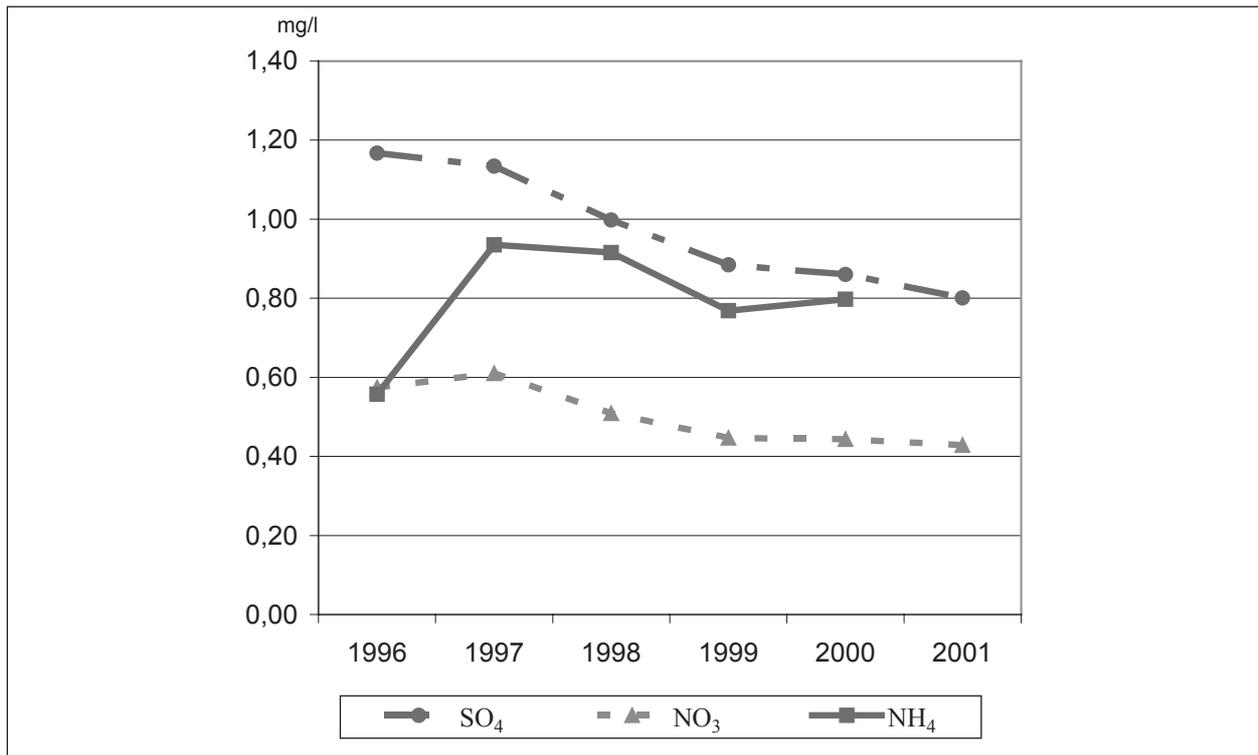
Die in weiten Teilen Europas extrem trockene und heiße Witterung des Sommers 2003 hat zu diesen Ergebnisse beigetragen. Bereits in früheren Untersuchungen des Programms zeigten Wetterextreme zusammen mit Luftverunreinigung, biotischen Faktoren und Baumalter deutliche statistische Zusammenhänge mit den räumlichen und zeitlichen Veränderungen des Kronenzustandes. Auf mehreren Level-II-Probeflächen in Mitteleuropa (vor allem in Frankreich, Deutschland, Tschechische Republik)

zeigte sich, dass die extreme Hitze und Trockenheit im Sommer 2003 zu einer erheblich verringerten Wasserverfügbarkeit und Verdunstung durch die Bäume führten, was wiederum Zuwachsminderungen bewirkte.

In Südwesteuropa waren Waldbrände von großer Bedeutung. In Portugal brannten 424 000 ha Wald. Das entspricht 13 Prozent der Gesamtwaldfläche. Das langjährige Mittel wurde damit um ein Vierfaches übertroffen.

Abbildung 21

Entwicklung der mittleren Konzentrationen von Sulfat (SO₄; Jahresdurchschnittswerte von 285 Flächen), Nitrat (NO₃; 294 Flächen), und Ammonium (NH₄; 294 Flächen) im Freilandniederschlag an Level-II-Flächen in Europa; 1996 bis 2001



Seit den späten 90er-Jahren werden die Luftschadstoffeinträge auf rd. 600 über ganz Europa verteilte Intensivbeobachtungsflächen kontinuierlich erfasst. Zeitliche Veränderungen im Freilandniederschlag wurden für den Zeitraum 1996 bis 2001 berechnet (Abbildung 21).

- Insgesamt nahmen die mittleren Schadstoffkonzentrationen von Sulfat und Nitrat während der beobachteten Periode ab. Der deutlichste Rückgang wurde bei Sulfat beobachtet.

Ammoniumkonzentrationen nahmen 1997 zu und danach langsam ab.

- Regionale Entwicklungen:
 - Die überwiegende Anzahl der Flächen mit hohen Nitratkonzentrationen liegt in Polen, Norddeutschland, den Niederlanden und Belgien. Auf den meisten dieser Flächen wurde seit 1986 eine – wenn auch nur selten signifikante – Abnahme festgestellt.

Am niedrigsten waren die Konzentrationen auf den Flächen in Frankreich; sie zeigten jedoch Zunahmen im Süden des Landes.

Insgesamt wurde eine signifikante Abnahme auf 15 Prozent der Flächen ermittelt.

- Die geographische Verteilung der Ammoniumeinträge ähnelt der des Nitrates. Allerdings gibt es hier

Zunahmen in Osteuropa. Auf insgesamt 41 Prozent der Flächen wurde ein signifikanter Anstieg verzeichnet.

- Die Sulfatkonzentrationen waren auf Flächen in Osteuropa und Belgien am höchsten. Auf 45 Prozent der Flächen nahmen die Einträge signifikant ab.

IV Maßnahmen der Bundesregierung gegen Neuartige Waldschäden

Die Maßnahmen der Bundesregierung gegen die Neuartigen Waldschäden betten sich in eine nachhaltige Klimaschutz- und Luftreinhaltepolitik ein. Diese zielt vorrangig darauf ab, die Emissionen zu reduzieren, damit schädliche Einflüsse auf die menschliche Gesundheit, die Umwelt, und damit auch auf die Waldökosysteme verringert werden und die Stabilität und Funktionsfähigkeit dieser Ökosysteme erhalten bleibt.

Die folgende Aufzählung fokussiert insbesondere auf aktuelle, neue Maßnahmen. Ein umfassender Überblick über die wichtigsten Maßnahmen ist im Waldzustandsbericht 2002¹⁹ enthalten.

¹⁹ Er ist beim Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft erhältlich und außerdem einsehbar auf der Internethomepage: www.verbraucherministerium.de unter der Rubrik: Forstwirtschaft/Waldberichte.

IV.1 Aktuelle Entwicklungen im Bereich der internationalen Luftreinhaltepolitik

Auch wenn sich in Deutschland die Luftqualität in den vergangenen Jahren deutlich verbessert hat: Die ständig wachsende Versauerung und Überdüngung unserer Böden und Gewässer sowie der Sommersmog gehören immer noch zu den Belastungen für Mensch und Natur. Auch der Klimawandel erfordert entschlossenes Handeln sowie mittel- und langfristige Zielsetzungen auf internationaler, europäischer, nationaler und regionaler Ebene.

Wichtige aktuelle Entwicklungen im Bereich der internationalen Luftreinhaltepolitik sind:

- Deutschland hat mit Gesetz vom 27. April 2002 das Kioto-Protokoll ratifiziert. Mit Entscheidung des Rates 2002/358/EG vom 25. April 2002 hat sich Deutschland verpflichtet, den Ausstoß der sechs Kioto-Gase (CO₂, CH₄, N₂O, H-FKW, FKW und SF₆) im Verpflichtungszeitraum 2008 bis 2012 gegenüber dem Basisjahr 1990/1995 um 21 Prozent zu vermindern. Die EU setzt bereits weite Teile des nun nach der Ratifizierung Russlands in Kraft tretenden internationalen Abkommens durch die Richtlinie 2003/87/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Oktober 2003 zum Emissionshandel in Gemeinschaftsrecht um.
- Deutschland hat mit Gesetz vom 8. Juli 2004 das Multi-Komponentenprotokoll zum Genfer Luftreinhalteübereinkommen (so genanntes Göteborg-Protokoll) ratifiziert. Die Übergabe der Ratifikationsurkunde erfolgte am 21. Oktober 2004. Das Protokoll dient der Senkung der Luftbelastung durch die umwelt- und gesundheitsschädlichen Stoffe Schwefeldioxid (SO₂), Stickstoffoxid (NO_x), Ammoniak (NH₃) und flüchtige organische Verbindungen (VOC²⁰). Im März 2003 wurde bereits ein nationales Programm zur Verminderung der Emissionen vorgelegt, mit dem Ziel, die eingegangenen Verpflichtungen des Multi-Komponentenprotokolls sowie die Vorgaben der Richtlinie über nationale Emissionshöchstmenge der EU (2001/81/EG) zu erreichen.
- Am 14. Oktober 2004 hat der EU-Umweltrat die politische Einigung zu einer EG-Verordnung über bestimmte fluorierte Treibhausgase und einer Richtlinie zur Regelung dieser Stoffe in Fahrzeugklimaanlagen erzielt. Hiermit soll ein wichtiger Beitrag zur Erfüllung der Kioto-Reduktionsziele geleistet werden.

Maßnahmen der bilateralen Umweltarbeit leisten ebenfalls wichtige Beiträge zur Verbesserung der Umweltsituation in Europa. Aktuelle Beispiele sind:

- Erfahrungsaustausch mit Brasilien in Sachen Biotreibstoffe,

- Erfahrungsaustausch mit Dänemark zur Umweltverträglichkeit von Offshore-Windparks,
- Vorbereitung eines deutsch/russischen Pilotprojektes zur Reduzierung des Energieaufwandes für den Erdgastransport nach Europa,
- Zusammenarbeit mit Tschechien zur verstärkten Nutzung der Windkraft.

IV.2 Aktuelle Entwicklungen im Bereich der nationalen Luftreinhaltepolitik

Auf nationaler Ebene hat die Bundesregierung aktuelle Impulse zur Verbesserung der Luftqualität und des Klimaschutzes gegeben:

IV.2.1 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)

Das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG, 1974) ist das zentrale Regelwerk zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen. Neue Regelungen in diesem Rahmen sind:

- Die Verordnung zur Verminderung von Sommersmog, Versauerung und Nährstoffeinträgen – 33. BImSchV – ist am 21. Juli 2004 in Kraft getreten (auch Abschnitt IV.2.2). Sie setzt die Richtlinie 2002/3/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über den Ozongehalt der Luft und die Richtlinie 2001/81/EG über nationale Emissionshöchstmenge für bestimmte Luftschadstoffe in deutsches Recht um.
- Ab 1. November 2004 gelten strengere Grenzwerte für Öl- und Gasheizungen auf Grundlage der 1. Bundes-Immissionsschutzverordnung (1. BImSchV); dies soll die Abgasverluste begrenzen und den Energieverbrauch limitieren. Heizungsanlagen, die diese Grenzwerte nicht einhalten, müssen ausgetauscht bzw. nachgerüstet werden. Die dazu erforderlichen Investitionen können über verschiedene Programme gefördert werden. So werden im Rahmen des Kreditprogramms zur CO₂-Gebäudesanierung der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) Einzelmaßnahmen (Heizungsaustausch) sowie Energiesparhäuser und Passivhäuser gefördert. Dafür wurde das KfW-Programm 2003 mit Mitteln aus der ökologischen Steuerreform um 160 Mio. Euro aufgestockt.

IV.2.2 Verminderung von Sommersmog, Versauerung und Nährstoffeinträgen

Die früher gültige EG-Ozonrichtlinie (92/72/EWG) wurde im September 2003 von der EG-Richtlinie über den Ozongehalt der Luft (2002/3/EG) abgelöst. Die neue Richtlinie wurde am 21. Juli 2004 durch die Verordnung zur Verminderung von Sommersmog, Versauerung und Nährstoffeinträgen (33. BImSchV) in nationales Recht umgesetzt.

²⁰ VOC = Volatile Organic Compounds.

Mit der 33. BImSchV und dem Vertragsgesetz zum Multikomponentenprotokoll der UNECE²¹ vom Juli 2004 hat die Bundesregierung die grundlegenden Voraussetzungen zur nachhaltigen und dauerhaften Verminderung von Sommersmog, Versauerung und Nährstoffeinträgen geschaffen. Es wird damit gerechnet, dass durch die Umsetzung der Höchstmengenvorgaben für Stickstoffemissionen ($\text{NO}_x + \text{NH}_3$) die Überdüngung merklich zurückgehen wird.

Ein weiterer wichtiger Schritt zur Verminderung des Sommersmogs ist die in Kürze in Kraft tretende „Chemikalienrechtliche Verordnung zur Begrenzung der Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen (VOC) durch Beschränkung des Inverkehrbringens lösemittelhaltiger Farben und Lacke“. VOC-Emissionen sind u. a. auf die Anwendung von lösemittelhaltigen Farben und Lacken zurückzuführen. Das größte Einsparpotenzial besteht hier bei Farben und Lacken zur Beschichtung von Bauwerken, ihren Bauteilen und dekorativen Bauelementen sowie bei Produkten der Fahrzeugreparaturlackierung. Aus diesem Grund soll zunächst der VOC-Gehalt in diesen Produkten soweit technisch machbar verringert werden. Diese Maßnahmen für die Verwendung von organischen Lösemitteln im gewerblichen und privaten Bereich außerhalb von Anlagen ergänzen somit sinnvoll die bereits bestehenden anlagenbezogenen Vorschriften der 31. BImSchV.

IV.2.3 Beispiele für verkehrsrelevante Maßnahmen

Zur Verringerung der verkehrsbedingten Emissionen wird eine umfassende Strategie verfolgt. Sie zielt unter anderem auf:

1. Verringerung des Verkehrsaufkommens,
2. Stärkung umweltfreundlicher Verkehrsträger,
3. Steigerung der Effizienz des Kraftstoffeinsatzes sowie
4. Förderung umweltfreundlicher Energieträger im Verkehr.

Die Bundesregierung setzt dabei insbesondere auf ökonomische Anreize, die zur Verminderung der Transportintensität, zur Verlagerung auf umweltverträgliche Verkehrsträger und dadurch zur Schonung der Umwelt beitragen. Die Ausgestaltung der Kfz-Steuer, die LKW-Maut sowie die Gestaltung der Landegebühren für Flugzeuge sind Beispiele für emissionsorientierte, wirkungsvolle Maßnahmen.

Ein weiterer wichtiger Ansatz zur Stärkung umweltfreundlicher Verkehrsträger sowie zur Steigerung der Effizienz des Kraftstoffeinsatzes ist die „Kraftstoffstrategie“ der Bundesregierung²². Sie zielt darauf,

- den Verbrauch von Mineralöl als Treibstoff für den Verkehr zu senken,

- die verkehrsbedingten Emissionen zu vermindern und
- die Entwicklung alternativer Kraftstoffe und energiesparender Antriebe zu fördern.

Aktuelle Entwicklungen zur Umsetzung der Kraftstoffstrategie bzw. zur weiteren Minderung der verkehrsbedingten Emissionen sind:

- Erforschung und Entwicklung synthetischer Biokraftstoffe: Synthetische Biokraftstoffe²³ bieten künftig die Möglichkeit, umweltfreundliche Treibstoffe bereitzustellen. Sie weisen ein beträchtliches Substitutionspotenzial auf; sie können nachhaltig erzeugt werden und leisten einen wichtigen Beitrag zur Luftreinhaltung und zum Klimaschutz. Zu ihrer Herstellung können auch Frischholz oder organische Reststoffe wie Stroh und Bioabfälle eingesetzt werden (BTL-Kraftstoff).
- Der Anteil von Biokraftstoffen am gesamten Kraftstoffverbrauch lag für das erste Halbjahr 2004 bei etwa 1,2 Prozent. Biodiesel hat daran – bezogen auf den Dieselsatz – einen Anteil von rd. 2,5 Prozent bzw. von 1,4 Prozent bezogen auf den Kraftstoffgesamtverbrauch. Verschiedene Mineralölkonzerne mischen dem fossilen Diesel seit Anfang 2004 bis zu 5 Vol% Biodiesel bei.
- Es ist zu erwarten, dass europaweit der Bedarf an Biokraftstoffen bereits mittelfristig steigen wird. Die EU-Kommission ist aufgefordert worden, hierzu einen „Aktionsplan Biomasse“ zu initiieren. Um den Informationsaustausch zu verbessern, hat das BMVEL im Oktober 2004 eine „BTL-Informationsplattform ins Leben gerufen.
- Im September 2003 wurde außerdem gemeinsam mit der deutschen Gaswirtschaft eine Initiative zur europaweiten Markteinführung von Erdgas als Kraftstoff gestartet (europaweites Tankstellennetz). Derzeit gibt es bereits in Deutschland rd. 500 Erdgastankstellen, deren Zahl bis Ende 2007 auf über 1 000 anwachsen soll.
- Bis Ende 2005 fördert die Bundesregierung mit 1,3 Mio. Euro ein Pilotprojekt, bei dem ein Modell für sauberen und leisen Lieferverkehr in Innenstädten und Ballungsräumen geschaffen werden soll.
- Die verschiedenen Steueranreize im Rahmen der Ökologischen Steuerreform:
 - Die Steuerbegünstigung für Biokraftstoffe und Bioheizstoffe bis 2009 in Deutschland ist nach Genehmigung durch die EU-Kommission am 1. Januar 2004 in Kraft getreten. Reiner Biodiesel und reines Bioethanol, die schon seit vielen Jahren von der Mineralölsteuer befreit sind, können nun auch steuerbegünstigt dem Diesel bzw. dem Ottokraftstoff zugemischt werden.

²¹ UNECE = Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen in Europa.

²² Veröffentlicht im Fortschrittsbericht 2004 der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie (www.bundesregierung.de).

²³ BTL-Kraftstoffe, auch Biomass-to-liquid Kraftstoffe genannt. Biodiesel und Bioethanol sind keine synthetischen, sondern herkömmliche Biokraftstoffe. Biodiesel wird aus ölhaltigen Pflanzen wie Raps, Bioethanol aus der Vergärung von zuckerhaltigen Pflanzen hergestellt.

- Erdgas²⁴ und Flüssiggas (Autogas) leisten im Verkehrssektor einen weiteren Beitrag zur Diversifizierung des Kraftstoffangebotes. Die Bundesregierung hat daher für Erdgas und Flüssiggas einen günstigeren Mineralölsteuersatz festgesetzt, der bis zum Jahr 2020 bzw. 2009 einen sicheren Rahmen für Investitionen schafft.

Biogas ist bis 2009 von der Mineralölsteuer befreit.

- Steuerliche Anreize für schwefelfreie Kraftstoffe: Benzin und Diesel mit einem Schwefelgehalt von maximal 10 mg/kg (ppm) sind bei der Mineralölsteuer um 1,5 Cent je Liter besser gestellt als Kraftstoffe mit einem höheren Schwefelgehalt. Schon jetzt gibt es im deutschen Markt keine schwefelhaltigen Kraftstoffe mehr.

IV.3 Aktuelle Entwicklungen im Bereich der nationalen Klimaschutz- und Energiepolitik

Deutschland hat sich im Kioto-Protokoll und auf EU-Ebene verpflichtet, seine Emissionen der sechs im Protokoll genannten Treibhausgase bis zum Zeitraum 2008 bis 2012 gegenüber 1990 um 21 Prozent zu reduzieren. Bis zum Jahr 2002 wurde bereits eine Reduktion um 19 Prozent erzielt. Zusammen mit Großbritannien leistet Deutschland damit einen großen Teil der von der EU insgesamt zu leistenden Treibhausgasemissionsminderung.

Auch die von der Bundesregierung im Hinblick auf eine zukunftsfähige nachhaltige Energieversorgung eingeleiteten klimaschutzpolitischen Maßnahmen zur Energieeinsparung, zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Förderung erneuerbarer Energien bewirken unmittelbare Emissionsminderungen. Die Bundesregierung setzt vielfältige Anreize an die Energiewirtschaft und Industrie, den Verkehrsbereich, die privaten Haushalte und an die Endverbraucher/innen zum Energiesparen, zur effizienten Umwandlung und Nutzung fossiler Energieträger sowie zur verstärkten Nutzung erneuerbarer Energieträger.

V.3.1 Energieeinsparung und Steigerung der Energieeffizienz

Zentrale Elemente der Klimaschutzpolitik der Bundesregierung sind u. a. die Ökologische Steuer- und Finanzreform, der ab 2005 europaweit startende Emissionshandel, die erweiterte Klimavereinbarung der Bundesregierung mit der deutschen Wirtschaft und die Energieeinsparverordnung. Je effizienter Energie umgewandelt, transportiert und genutzt und je weniger Energie insgesamt verbraucht wird, desto geringer sind die damit einhergehenden CO₂- und andere Treibhausgasemissionen. Beispiele für aktuelle Impulse sind:

- Das Nationale Klimaschutzprogramm vom 18. Oktober 2000 wird derzeit evaluiert und im Hinblick auf die Anforderungen des Kioto-Protokolls fortgeschrieben. Ziel ist es, sicherzustellen, dass Deutschland die

international und im Rahmen der EU-Lastenteilung zugesagten Verpflichtungen bis zum Ende der 1. Verpflichtungsperiode des Kioto-Protokolls erreicht. Insbesondere für die Sektoren, die nicht am Emissionshandel teilnehmen – wie für die privaten Haushalte, den Verkehrsbereich und für den Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen – wird die Notwendigkeit für weitere Maßnahmen geprüft.

- Mit der Umsetzung der EU-Emissionshandels-Richtlinie durch den Nationalen Allokationsplan und das so genannte „Zuteilungsgesetz für die Handelsperiode 2005 bis 2007“ sowie der Zuteilungsverordnung (ZuV) wurden die Voraussetzungen für den Start des Emissionshandelssystems in Deutschland geschaffen. Die Emissionshandels-Richtlinie vom 13. Oktober 2003 erfasst die CO₂-Emissionen aller mittleren und großen Anlagen in den Bereichen Energieerzeugung, Raffinerieprozesse, Kokereien, Stahl-, Zement-, Glas-, Keramik- sowie Zellstoff- und Papierindustrie. Insgesamt nehmen in Deutschland rd. 2 400 Anlagen am Emissionshandel teil. Für diese Anlagen sind die CO₂-Emissionen ab 2005 an handelbare Emissionsrechte gebunden. Die Zertifikate werden den Anlagenbetreibern für die erste Handelsperiode kostenlos zugeteilt. Liegen die tatsächlichen Emissionen einer Anlage über der zugeteilten Menge, muss der Betreiber Emissionsrechte zukaufen, im umgekehrten Fall kann er Emissionsrechte verkaufen. Auf diese Weise werden Anreize zur Energieeinsparung und zur Verbesserung der Energieeffizienz gesetzt. Das allgemeine nationale Ziel für CO₂-Emissionen in Deutschland beträgt durchschnittlich 859 Mio. t CO₂ pro Jahr in der Periode von 2005 bis 2007.
- Im Januar 2001 wurde das CO₂-Gebäudesanierungsprogramm der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)²⁵ als Bestandteil des Zukunftsinvestitionsprogramms der Bundesregierung zur Förderung besonders energieeinsparender und emissionsmindernder Maßnahmen im Gebäudebestand gestartet. Für den Zeitraum 2001 bis 2005 werden daraus ca. 1 Mrd. Euro bereitgestellt. Im Jahr 2003 wurde das Programm erweitert. Es werden zusätzlich 160 Mio. Euro pro Jahr aus dem Aufkommen aus der Ökosteuer bereitgestellt. Ziel des Programms ist es, die CO₂-Emissionen von Altbauten durch verbesserte Wärmedämmung oder Nutzung erneuerbarer Energieträger zu verringern und außerdem besonders energiesparende Neubauten (z. B. die Passivhausbauweise) zu fördern. Von Januar 2001 bis September 2004 wurden 63 650 Kredite über 3 395 Mio. Euro zugesagt. Darunter sind über 6 200 Maßnahmen, bei denen der Altbau nach der Sanierung ein energetisches Niveau einhält, wie es die Energieeinsparverordnung für moderne Neubauten vorschreibt.
- Wichtigste Säule der Energiepolitik auf der Angebotsseite ist der Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung

²⁴ Weitere Informationen erhalten Sie unter www.erdgasfahrzeuge.de.

²⁵ Weitere Informationen sind bei der KfW und im Internet unter www.kfw.de erhältlich.

(KWK). Dieser wird seit dem 1. April 2002 durch das KWK-Ausbaugesetz unterstützt. Ziel des Gesetzes ist es, die CO₂-Emissionen um 10 Mio. t pro Jahr bis 2005 und um 23 mindestens jedoch 20 Mio. t pro Jahr bis 2010 zu mindern.

- Zur Erreichung dieser Ziele trägt auch die Energieeinsparverordnung (EnEV, 2002) bei. Sie vereint die bis dahin gültige Wärmeschutz- und die Heizungsanlagenverordnung. Durch diese Zusammenführung werden bauphysikalische und anlagentechnische Aspekte unter einem Dach vereint. Die Anforderungen an den zulässigen Energiebedarf werden gegenüber dem früheren Standard um ca. 30 Prozent verschärft. Mit dem primärenergetischen Ansatz der EnEV erhalten Architekten, Planer und Bauherren neue Handlungsspielräume.

IV.3.2 Förderung Erneuerbarer Energien und nachwachsender Rohstoffe

Die zentralen Instrumente zur Förderung regenerativer (erneuerbarer) Energien sind das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) und – im Zusammenhang mit der Ökologischen Steuerreform – die Steuervergünstigungen für alle Biokraftstoffe und das Marktanzreizprogramm Erneuerbare Energien (MAP). Das Konzept des EEG basiert auf der Verpflichtung der Netzbetreiber, aus bestimmten erneuerbaren Energien hergestellten Strom abzunehmen, weiterzuleiten und zu bestimmten Mindestpreisen zu vergüten. Das Programm nach den Richtlinien zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien (MAP) wird aus Mitteln der Ökologischen Steuerreform finanziert. Die Förderung erfolgt insbesondere durch Investitionskostenzuschüsse für Anlagen zur Gewinnung und Nutzung von Wärme aus thermischen Solarkollektoren sowie zur Verfeuerung fester Biomasse bzw. durch zinsgünstige Darlehen mit zum Teil Teilschulderlassen für gewerbliche Anlagen zur Verfeuerung von Biomasse, zur Nutzung von Biogas sowie für Anlagen der tiefen Geothermie und für kleine Wasserkraftanlagen²⁶. Die Unterstützung der stofflichen bzw. energetischen Nutzung nachwachsender Rohstoffe findet ferner durch das Forschungsprogramm Nachwachsende Rohstoffe und das Markteinführungsprogramm Nachwachsende Rohstoffe statt²⁷.

Beispiele für aktuelle Impulse sind:

- Die Novelle des EEG ist am 1. August 2004 in Kraft getreten. Ziel des Gesetzes ist es, den Anteil der Erneuerbaren Energien an der Stromversorgung bis 2010 auf mindestens 12,5 Prozent und bis 2020 auf mindestens 20 Prozent zu erhöhen. Zentrale Veränderungen im EEG betreffen u. a. die Optimierung der Vergütungs-

ungssätze für Strom aus erneuerbaren Energien (z. B. Absenkung für Windkraftanlagen und Anlagen zur Verstromung von Altholz; Differenzierung und teilweise Erhöhung für Biomasse- und Solaranlagen; Ausweitung und Verstärkung der Degression²⁸). Von der EEG-Novelle werden vor allem eine Steigerung des Wachstums im Bereich der kleinen Biomasse- und Biogasanlagen zur Stromproduktion und Impulse für die energetische Verwertung von Waldholz erwartet. Damit kann bei der energetischen Biomassenutzung eine Entwicklung eintreten, die mit der Entwicklung der Windenergie vor rd. fünf Jahren vergleichbar sein wird.

- Mit Beginn des Jahres 2004 wurde die Förderung des Marktzugangs für Erneuerbare Energien im Rahmen des Marktanzreizprogramms nach den Richtlinien zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien verbessert. Für das Jahr 2004 wurden die verfügbaren Mittel auf insgesamt 200 Mio. Euro erhöht. Die Beihilfen nach den Richtlinien sind von der Europäischen Kommission bis zum 31. Dezember 2006 genehmigt worden.

Erfolge beim Ausbau der Nutzung der erneuerbaren Energien:

- Im ersten Halbjahr 2004 hatten die erneuerbaren Energien einen Anteil von rd. 10 Prozent an der deutschen Stromversorgung (1998: 4,7 Prozent). Der Anteil am gesamten Energieverbrauch lag bei rd. 3,5 Prozent (1998: 2,1 Prozent).
- Die erneuerbaren Energien haben 2003 in Deutschland rd. 53 Mio. t des klimawirksamen Treibhausgases Kohlendioxid eingespart. Allein das EEG hat dazu einen Beitrag von rd. 29 Mio. t geleistet.
- Mit derzeit über 15 688 Megawatt Leistung ist Deutschland weltweit Vorreiter bei Windkraftanlagen²⁹.
- Die Strategie der Bundesregierung zur Windenergienutzung auf See (2001) sieht vor, dass der Anteil der Offshore-Windenergie am Stromverbrauch innerhalb der nächsten drei Jahrzehnte auf mindestens 15 Prozent wachsen soll. Im Rahmen der Novellierung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes wurden die Rahmenbedingungen für Offshore-Windenergie verbessert. Insgesamt wurden vom Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie bislang sechs Windparks auf hoher See mit insgesamt rd. 400 Windenergieanlagen (rd. 1 600 Megawatt installierte Leistung) in der Startphase genehmigt. Die erste Forschungsplattform ist seit August 2003 in Betrieb.
- Bis zum Jahr 2025 soll der Anteil der gesamten Windenergie an der Stromerzeugung auf 25 Prozent steigen,

²⁶ Mehr Information zum Thema ist erhältlich vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit sowie im Internet unter www.erneuerbare-energien.de.

²⁷ Mehr Information zum Thema ist erhältlich vom Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft sowie im Internet unter www.fnr.de, www.bioschmierstoffe.info sowie unter www.naturdaemmstoffe.info.

²⁸ Die Höhe der Vergütung pro kWh ist für eine in Betrieb genommene Anlage in der Regel für 20 Jahre konstant, aber abhängig vom Kalenderjahr der Inbetriebnahme. Je später eine Anlage in Betrieb genommen wird, desto geringer ist die Vergütung, sodass ein kontinuierlicher Anreiz zur Effizienzsteigerung und Kostensenkung besteht.

²⁹ Quelle: Deutsches Windenergie-Institut, Wilhelmshaven (DEWI), Stand 09/2004

bezogen auf den heutigen Stromverbrauch. Dies allein würde unsere Kohlendioxid-Emission bezogen auf den derzeitigen Ausstoß bereits um gut 13 Prozent vermindern.

- Die Stromproduktion durch Biomasseanlagen wurde zwischen 1998 und 2003 von rd. 1 050 GWh auf 5 140 GWh fast verfünffacht.
- Der Gesamtumsatz mit erneuerbaren Energien betrug 2003 rd. 10 Mrd. Euro. Davon entfielen auf den Bereich der Bioenergie 2003 rd. 2,9 Mrd. Euro, wobei in die Errichtung neuer Anlagen rd. 1,6 Mrd. Euro investiert wurden.
- Die landwirtschaftliche Anbaufläche mit nachwachsenden Rohstoffen hat seit 1998 von 0,55 Mio. ha auf 1,05 Mio. ha im Jahr 2004 zugenommen.
- Die Stromproduktion durch Fotovoltaikanlagen wurde zwischen 1998 und 2003 von rd. 32 GWh auf 323 GWh rd. verzehnfacht. In diesem Bereich hat sich Deutschland mit einer neu installierten Leistung von rund 130 Megawatt im Jahr 2003 zum weltweit zweitgrößten Markt für Solarstromanlagen entwickelt. Dieser Trend hat sich im laufenden Jahr weiter verstärkt.
- Im September 2004 wurden beispielsweise zwei Solaranlagen mit insgesamt 9 Megawatt Leistung in Betrieb genommen.
- Die Bundesregierung hat die Entwicklung von solarthermischen Kraftwerken im Rahmen des Zukunftsinvestitionsprogramms in den letzten drei Jahren mit insgesamt rd. 10,5 Mio. Euro gefördert. Dies hat einen wichtigen Beitrag dazu geleistet, dass Deutschland bei der Entwicklung von Solarkraftwerken inzwischen weltweit führend ist.
- Ende 2003 wurde in Neustadt-Glewe das erste deutsche Erdwärmekraftwerk zur Stromproduktion in Betrieb genommen. Das Kraftwerk dient auch als Erfahrungsträger für künftige größere Anlagen.
- Seit Februar 2004 werden über das Konzept Solarthermie2000 plus Pilotvorhaben von kombinierten Trinkwassererwärmungs- und Heizungsanlagen und die Erprobung neuer Anwendungen für Sonnenwärme mit 4 Mio. Euro jährlich gefördert.

Deutschland hat die Internationale Konferenz für Erneuerbare Energien – renewables2004³⁰ im Juni 2004 in Bonn ausgerichtet. Die drei Abschlussdokumente der Konferenz sind:

- Die Politische Erklärung: Sie enthält gemeinsame politische Ziele zur Stärkung der Rolle erneuerbarer Energien und formuliert eine gemeinsame Vision einer nachhaltigen Energiezukunft mit verbessertem Zu-

gang zu Energie und erhöhter Energieeffizienz. Weiterhin enthält sie Vereinbarungen zum Folgeprozess.

- Das Internationale Aktionsprogramm: Es beinhaltet knapp 200 konkrete Aktionen und Verpflichtungen von Regierungen, internationalen Organisationen, Wirtschaft und Verbänden aus der ganzen Welt, darunter Ausbauziele für erneuerbare Energien von 27 Staaten sowie zahlreiche Aktionen der Bundesregierung.
- Die Politikempfehlungen für erneuerbare Energien: Sie bieten den Entscheidungsträgern auf der Grundlage vorhandener Erfahrungen und Kenntnisse eine Auswahl an Strategien und Optionen für den weiteren Ausbau erneuerbarer Energien.

Kernbestandteil des Follow-up-Prozesses ist die Gründung des „Renewable Energy Global Policy Network“ (REGPN). Ziel des REGPN ist es, die Zusammenarbeit und Kooperation der verschiedenen Akteure – unter Einbeziehung der bereits existierenden internationalen Partnerschaften und Netzwerke – zu verstärken und Empfehlungen für die internationale Politik im Bereich der erneuerbaren Energien zu geben. Es soll somit die durch die renewables2004 entstandene Dynamik weiter verstärken. Das REGPN soll auf Initiative der Bundesregierung offiziell in Frühjahr 2005 gegründet werden. Daneben wird sich die Bundesregierung dafür einsetzen, dass im Rahmen der CSD (Commission of Sustainable Development) eine grundlegende Überprüfung des internationalen Aktionsprogramms und weiterer Aktionen umgesetzt wird.

IV.4 Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik

Der Bundesrat hat am 9. Juli 2004 dem Gesetz zur Umsetzung der Agrarreform in Deutschland abschließend zugestimmt. Damit ist der Weg frei für die Umsetzung der neuen Agrarpolitik in Deutschland ab dem 1. Januar 2005³¹. Zentrale Kernelemente der Reform, die zumindest indirekt auch dem Wald zugute kommen, sind:

- Die Entkopplung der Direktzahlungen von der Produktionsmenge hat zur Folge, dass sich die Landwirte bei ihren Anbauentscheidungen und bei der Tierhaltung künftig stärker als bisher am Markt orientieren werden. Dadurch dürften die Überschüsse zurückgehen, der Trend zu großflächigen Monokulturen und intensiver Tierhaltung gebremst und Fruchtfolgen wieder abwechslungsreicher werden. Davon profitieren auch Natur und Umwelt, die Wälder und die Artenvielfalt.
- Die Knüpfung der Direktzahlungen an die Einhaltung von Standards in den Bereichen Umwelt, Tierschutz sowie Lebensmittel- und Futtermittelsicherheit („cross compliance“).

³⁰ Weitere Informationen sind vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit sowie auf der Homepage www.renewables2004.de zu erhalten.

³¹ Einzelheiten zur GAP-Reform sind beim Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft erhältlich sowie einsehbar auf der Internethomepage: www.verbraucherministerium.de, Rubrik „Landwirtschaft“ Unterrubrik „Landwirtschaft und Umwelt“.

- Die Einbehaltung eines bestimmten Prozentsatzes der Direktzahlungen für Zwecke der ländlichen Entwicklung („Modulation“). Hiermit können dann z. B. auch Wiederaufforstungsmaßnahmen mit standortheimischen Baumarten gefördert werden.
- Förderung des ökologischen Landbaus³². Er ist eine besonders ressourcenschonende und umweltverträgliche Wirtschaftsform, die sich in besonderem Maße am Prinzip der Nachhaltigkeit orientiert. Der Anteil des ökologischen Landbaus an der landwirtschaftlich genutzten Fläche hat von 3,2 Prozent im Jahr 2000 auf 4,3 Prozent im Jahr 2003 weiter zugenommen. Das ist ein Anstieg um 34 Prozent. Ziel der Bundesregierung ist es, diese Bewirtschaftungsform bis zum Jahr 2010 auf 20 Prozent der landwirtschaftlich genutzten Fläche auszuweiten. Dieses Ziel kann nicht allein durch staatliche Maßnahmen erreicht werden. Ganz wesentlich wird es auf das Engagement der Wirtschaft, die Marktentwicklung und die Nachfrage der Verbraucherinnen und Verbraucher nach Ökoprodukten ankommen.

Zunehmend mehr Landwirte sind bereit, besondere Anforderungen des Umweltschutzes zu erfüllen. Auch das wird sich positiv auf den Wald auswirken.

Die Neuausrichtung der Agrarpolitik kommt auch dem Wald zugute. Ein wesentliches Element der neuen Agrarpolitik ist die Stärkung der nachhaltigen Landwirtschaft. Ziel ist es, die Erzeugung hochwertiger Lebensmittel und nachwachsender Rohstoffe zu fördern und gleichzeitig den Natur-, Umwelt- und Tierschutz zu verbessern. Dabei stehen insbesondere folgende Maßnahmen im Mittelpunkt: Die verstärkte Förderung des ökologischen Landbaus, eine Verringerung der Nutztierdichte sowie gezielte, zusätzliche Maßnahmen zur Emissionsminderung, wie z. B. die Abdeckung von Güllelagern, emissionsarme Gülleausbringung. Umweltbelastende Ammoniakemissionen und Nitrateinträge in Boden und Gewässer sind so weit wie möglich zu vermeiden.

Im Gegensatz zur Industrie arbeitet die Landwirtschaft mit Kulturpflanzen und Nutztieren vorwiegend in offenen Agrarökosystemen. Insbesondere bei der Tierhaltung wird deutlich, dass bei den berechtigten Anforderungen des Tierschutzes (z. B. Freilandhaltung, Offenställe) die Möglichkeiten des Emissionsschutzes mit technischen Mitteln (z. B. Biofilter an Ställen) an Grenzen stoßen. Daher sind die Möglichkeiten zur Emissionsminimierung sowohl bei tiergerechten Haltungsverfahren als auch bei den verschiedenen Möglichkeiten von Lagerung und Ausbringung von Gülle noch konsequenter auszuschöpfen und bedürfen auch nach wie vor weiterer Forschungsbemühungen, um die Umsetzung neuer Techniken auf der Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse in die Praxis abzusichern. Eine weitere Herausforderung ergibt sich

³² Nähere Informationen zur Förderung des ökologischen Landbaus sind erhältlich beim Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft sowie einsehbar auf der Internethomepage: www.verbraucherministerium.de Rubrik „Landwirtschaft“ Untertitel „Ökologischer Landbau“

aus der chemischen Reaktionsfähigkeit von Stickstoff: So könnten Minderungen der Ammoniakemissionen zu einer Erhöhung der Emissionen von Lachgas (N₂O) führen, was aus Klimaschutzgründen höchst unerwünscht ist.

Wichtige aktuelle Entwicklungen zur Verringerung der von der Landwirtschaft ausgehenden Umweltbelastungen sind:

- Die Ammoniakemissionen stammen in Deutschland zu rd. 95 Prozent aus der Landwirtschaft und hier überwiegend aus der Tierhaltung. Die Bundesregierung hat sich im Rahmen der EG-Richtlinie über nationale Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe verpflichtet, die jährlichen Ammoniakemissionen bis 2010 gegenüber 1990 um 26 Prozent (auf dann 550 kt/a) zu reduzieren. Mit dem Programm der Bundesregierung zur Senkung der Ammoniakemissionen aus der Landwirtschaft vom Mai 2003 soll dieses Ziel erreicht werden. Das Programm³³ beinhaltet eine Vielzahl von nationalen Maßnahmen, wie die Verringerung der Nutztierdichten, emissionsärmere Verfahren der Tierhaltung und Wirtschaftsdüngerausbringung, Bewusstseinsbildung auf betrieblicher Ebene und höhere Anforderungen für die Genehmigung von Anlagen zur Haltung oder zur Aufzucht von Tieren.

Die Bundesregierung unterstützt durch die Förderung von Forschung und Entwicklung den Einsatz innovativer Maßnahmen und Technologien, um hierdurch zur Minderung landwirtschaftlicher Emissionen beizutragen. Im Pflanzenbau sollen die Forschungsprojekte Emissionsminderungspotenziale durch verbesserte Düngemittel, verbesserte Düngerausbringungstechniken und durch neue Konzepte zur Düngereinsparung erschließen.

IV.5 Maßnahmen der Waldpolitik

Ziel der Waldpolitik ist es, auf möglichst großer Fläche stabile, gemischte, vielfältig strukturierte und vitale Wälder aufzubauen bzw. zu erhalten. Dieses Leitbild richtet sich an die Waldbesitzer; sie sollen den Wald in diese Richtung weiter entwickeln (Ziffer IV.5.1). Zur Erhaltung der Stabilität der Waldökosysteme und der Erhaltung der Biologischen Vielfalt strebt die Bundesregierung eine naturnahe Waldwirtschaft möglichst auf der gesamten forstwirtschaftlich genutzten Waldfläche an.

Das walddpolitische Leitbild stützt sich auf die Waldforschung, die auch weitere Grundlagen für die Waldpolitik

³³ Einzelheiten zu diesem Programm sowie der Leitfaden sind beim Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft erhältlich sowie einsehbar auf dessen Internethomepage: www.verbraucherministerium.de Rubrik „Landwirtschaft und Umwelt“. Hier finden Sie neben weiteren Informationen zu Ammoniakemissionen das Bestellformular für Heft Nr. 1454/2003 des AID infodienst Verbraucherschutz – Ernährung – Landwirtschaft, im Auftrag des BMVEL gemeinsam erarbeitet mit dem Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL) und dem Umweltbundesamt (UBA). Dieser Leitfaden enthält praktische Empfehlungen zur Emissionsminderung, die vor allem an die Landwirte gerichtet sind.

erarbeiten soll (Ziffer IV.5.2). Das forstliche Monitoring trägt hierzu wichtige Erkenntnisse bei; es soll insbesondere die Entwicklungen aufzeigen, die in den Waldökosystemen stattfinden (Ziffer IV.5.3).

Waldforschung und forstliches Monitoring belegen, dass die Waldpolitik auch auf andere Politikbereiche einwirken muss: Vor allem Klimaänderung und Luftverunreinigungen stellen für die Wälder Belastungen dar, auf die der einzelne Waldbesitzer keinen Einfluss hat. Die Waldpolitik muss versuchen, in diesen Bereichen gegenzusteuern. Dies ist ein langwieriger Prozess; bis entsprechende Maßnahmen ausgehandelt sind und Wirkung zeigen, vergehen oft Jahre. Gleichwohl sind Erfolge zu verzeichnen (siehe Abschnitt Luftreinhaltung). In einigen Bereichen (z. B. Stickstoffeinträge) haben die Maßnahmen bisher noch nicht zum angestrebten Ergebnis geführt. Daher sind weiterhin flankierende forstliche Maßnahmen notwendig (Ziffer IV.5.4). Mit ihrer Hilfe sollen die nachteiligen Wirkungen der Belastungen gemildert werden, bis die Belastung beseitigt ist.

In diesem Zusammenhang gewinnt die internationale Waldpolitik an Bedeutung: Weltweit schreitet die Waldzerstörung unvermindert voran, was auf vielfältige Weise auch Konsequenzen für die Wälder in Deutschland hat (Ziffer IV.5.5).

IV.5.1 Impulse für die Waldwirtschaft

1. Nationales Waldprogramm Deutschland (NWP): Im Jahr 2003 wurde die zweite Phase des 1999 begonnen Dialogprozesses „Nationales Waldprogramm Deutschland“ beendet. An diesem Dialog beteiligten sich alle gesellschaftlichen Gruppen, die sich mit waldbewirtschaftenden Fragen beschäftigen, darunter Landesforstverwaltungen, Waldbesitzerverbände und weitere Forst- bzw. Landnutzerverbände, Umweltverbände, Wissenschaftler aus Forschungs- und Beratungsinstituten, Verbände der Holz- und Papierwirtschaft, Bundesministerien und Gewerkschaften.

Ziel war es, in einem offenen, gesellschaftlichen Dialogprozess die umweltbezogenen, sozialen und wirtschaftlichen Leistungen des Waldes zu analysieren, bestehende Probleme zu identifizieren und Maßnahmen zur Fortentwicklung von Forst- und Holzwirtschaft zu erarbeiten. Ergebnis dieses Prozesses sind 182 Vorschläge für Handlungsempfehlungen für die Entwicklung der Wälder und der Waldwirtschaft in Deutschland³⁴. Ihre Umsetzung wird durch einen Monitoringprozess begleitet.

2. Vorbehaltlich der weiteren Beratungen der Föderalismuskommission sollte eine Novellierung des Bundes-

waldgesetzes darauf ausgerichtet sein, die ökonomischen, ökologischen und sozialen Kriterien der Waldwirtschaft im Kontext der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung so miteinander zu verbinden, dass eine Balance zwischen Schutz und Nutzung der wichtigen Naturressource Wald gewährleistet ist. Im Mittelpunkt sollen die Stärkung der naturnahen Waldwirtschaft und eine Entbürokratisierung stehen.

3. Auch hinsichtlich einer Novellierung des Bundesjagdgesetzes sind auf jeden Fall die Beratungen der Föderalismuskommission abzuwarten. Ein zu entwickelnder Referentenentwurf soll eine Stärkung des Nachhaltigkeitsgedankens im Jagdrecht zum Ziel haben. Neben einer größtmöglichen Berücksichtigung des Tierschutzes sollen unter anderem die Voraussetzungen dafür geschaffen werden, dass eine eventuell notwendige Anpassung regional überhöhter Wildbestände erfolgen kann. Damit würden die Bedingungen für den großflächigen Aufbau naturnaher Mischwälder verbessert.
4. Erhöhung der Stabilität der Wälder: Seit Anfang 2003 gibt es im Rahmen der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ (GAK) einen neuen Fördergrundsatz zur Erhöhung der Stabilität der Wälder. Er ergänzt die bisherigen Maßnahmen zum Umbau von Reinbeständen in stabile Laub- und Mischwälder und bietet darüber hinaus zusätzliche Möglichkeiten. Mit dem Ziel, eine naturnahe und ökologisch ausgerichtete Waldwirtschaft zu stärken, können damit nun auch
 - Untersuchungen, die der Vorbereitung der Umstellung auf eine naturnahe Waldwirtschaft dienen,
 - die Gestaltung und Pflege von Waldrändern sowie
 - das bestands- und bodenschonende Holzrücken mit Pferden
 gefördert werden.

IV.5.2 Waldforschung ist die Grundlage der Waldpolitik

Die Waldpolitik orientiert sich am Leitbild der nachhaltigen Entwicklung. Es ist zentrales Anliegen der Bundesregierung, den Wald und seine Leistungen zu erhalten. Die Waldforschung soll hierzu die wissenschaftlichen Grundlagen erarbeiten.

Die Waldforschung wird im Wesentlichen an folgenden Einrichtungen betrieben:

- Die Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft ist eine nachgeordnete Einrichtung des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft. Ihre Aufgabe ist es, die Bundesregierung in Fragen zur Waldpolitik und zum nachwachsenden Rohstoff Holz zu beraten.
- Eine ähnliche Funktion auf Länderebene haben die forstlichen Forschungs- und Versuchsanstalten der Länder. Sie bearbeiten außerdem vielfältige Fragen der angewandten Forschung, z. B., wie neue

³⁴ Die Empfehlungen sind in der Broschüre „Nationales Waldprogramm – Ein gesellschaftlicher Dialog zur Förderung nachhaltiger Waldbewirtschaftung“ (2004) zusammengestellt und beim Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft erhältlich sowie einsehbar auf der Internethomepage: www.verbraucherministerium.de Rubrik „Forstwirtschaft“ Unterrubrik „Nat. Waldprogramm“.

Erkenntnisse im forstbetrieblichen Alltag angewandt werden können.

- Die forstwissenschaftlichen Fakultäten der Universitäten und Fachhochschulen, an denen ein großer Teil der forstlichen Grundlagenforschung geleistet wird.

Die Arbeit dieser Einrichtungen wird zu einem großen Teil durch die Mittelzuweisungen ihrer Träger finanziert. Die Bundesregierung fördert darüber hinaus auf Grundlage der Projektförderung die Entwicklung von Innovationen und Technologien, um die Funktionen und Leistungen des Waldes für Natur, Wirtschaft und Gesellschaft zu erhalten und zu stärken. Die Forschungsmaßnahmen unterstützen die auf Nachhaltigkeit ausgerichtete Waldpolitik insbesondere in den Aktionsfeldern Naturnaher Waldbau, Forstliches Monitoring, Nachhaltigkeitspolitik und Charta für Holz.

Wichtige aktuelle Forschungsaktivitäten für die Waldpolitik sind:

1. BMBF-Förderschwerpunkt „Zukunftsorientierte Waldwirtschaft“³⁵: In den Jahren 1999 bis 2004 wurde der Waldumbau mit einem Gesamtfördervolumen von ca. 22 Mio. Euro wissenschaftlich begleitet. Universitäten und die forstlichen Versuchsanstalten der Länder haben Möglichkeiten, Verfahren, Behandlungsstrategien und Konsequenzen des Umbaus von Nadelholz-Reinbeständen zu Wäldern mit naturnaher Baumartensmischung untersucht. Dabei wurden zahlreiche Ergebnisse mit unmittelbarer Bedeutung für Waldpolitik, Waldbesitzer und Forstbetriebe gewonnen. Wichtige neue Erkenntnisse aus dem Förderschwerpunkt haben bereits Eingang in Waldbauprogramme, forstliche Förderrichtlinien und Verwaltungsvorschriften gefunden.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Wälder je nach Standort unterschiedlich reagieren können. Daher werden die regional erzielten Ergebnisse bundesweit zusammengeführt und bewertet. Das Verbundvorhaben „Integrierende Ergebnissynthese – Zukunftsorientierte Waldwirtschaft“ besteht aus sieben Teilprojekten zu Themen wie Biodiversität, Ökonomie oder Fragen des Kohlen- und Stickstoffhaushaltes und wird vom BMBF bis 2005 mit Mitteln in Höhe von ca. 0,9 Mio. Euro gefördert.

2. BMBF-Förderschwerpunkt „Integrierter Umweltschutz in der Holzwirtschaft“³⁶: Die Bundesregierung stellte von 1998 bis 2004 für diesen Förderschwerpunkt im Rahmen des Programms „Forschung für die Umwelt“ insgesamt ca. 19 Mio. Euro zur Verfügung.

Ziel der Forschungsprojekte ist die Erschließung und Ausnutzung innovativer technologischer Potenziale bei der Entwicklung und beim Einsatz von Holzwerkstoffen.

³⁵ Weitere Information hierzu ist erhältlich vom BMBF sowie auf der Internethomepage: www.zukunftsorientierte-waldwirtschaft.de

³⁶ Weitere Information hierzu ist erhältlich vom Bundesministerium für Bildung und Forschung <http://www.bmbf.de/foerderungen/2190.php> sowie auf der Internethomepage: www.holz-und-umwelt.de

3. BMBF-Förderschwerpunkt „Nachhaltige Waldwirtschaft“ (2004 bis 2008)³⁷: Diese Fördermaßnahme baut auf die Förderschwerpunkte „Zukunftsorientierte Waldwirtschaft“ und „Integrierter Umweltschutz in der Holzwirtschaft“ (s. o.) auf. Sie ist Teil des neuen BMBF-Rahmenprogramms „Forschung für die Nachhaltigkeit“ und soll Antworten zu folgenden Fragestellungen erarbeiten: was sind vom aktuellen Stand der Wissenschaft aus Leitbilder, Visionen und Trends in der zukünftigen Wald- und Holzwirtschaft? Wie können die natürlichen, sozialen und wirtschaftlichen Ressourcen und Leistungen der Wälder langfristig bereitgestellt und gewährleistet werden? Wie können regionale, überregionale und globale Forst-Holz-Wertschöpfungsketten optimiert und weiterentwickelt werden?
4. Forstliches Umweltmonitoring: Von 1999 bis 2004 wurde das BMBF-Verbundvorhaben „Konzept und Machbarkeitsstudie für die integrierende Auswertung von Daten des Umweltmonitorings im Wald“ durchgeführt und mit ca. 1,6 Mio. Euro gefördert. An dem Vorhaben beteiligten sich neben den forstlichen Forschungs- und Versuchsanstalten des Bundes und der Länder auch Forstfakultäten der Hochschulen. Aus dem Vorhaben sind konkrete Empfehlungen für die Weiterentwicklung des forstlichen Monitorings hervorgegangen, die als Grundlage für einen nachfolgenden Diskussions- und Abstimmungsprozess zwischen Bund und Ländern dienen.
5. Der trockene Sommer 2003 (vgl. Abschnitt II.3.1) war außerdem Anlass, die Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft (BFH) mit einer Analyse über die „Auswirkung der Trockenheit 2003 auf Waldzustand und Waldbau“ zu beauftragen. Gemeinsam mit den forstlichen Versuchsanstalten der Länder erstellt die BFH – auch vor dem Hintergrund der Klimaänderung – eine Analyse, welche Belastungen ein solches Trockenjahr für die Waldökosysteme mit sich bringt, wie diese darauf reagieren, welche Risiken damit verbunden sind und welche Folgen sich daraus für die Waldpolitik ergeben. Die Studie nutzt im Wesentlichen das Datenmaterial des Level-II-Programms und soll bis Ende Oktober 2005 vorliegen.
6. Das Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft hat einen Forschungsauftrag zum „genetischen Fingerabdruck“ an die Universität Göttingen vergeben (Laufzeit 2004 bis 2006). Ziel der Forscher ist es, mithilfe genetischer Merkmale die Herkunft von Tropenholz zu bestimmen. Die Entwicklung wirksamer Kontroll- und Nachweismethoden ist ein wichtiger Schritt im Kampf gegen den illegalen Holzeinschlag.
7. Darüber hinaus fördern die Bundesressorts weitere Forschungsvorhaben zum Wald. Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

³⁷ Weitere Information hierzu ist erhältlich vom BMBF sowie auf der Internethomepage: www.fz-juelich.de/ptj/index.php?index=51

fördert z. B. Vorhaben in den Themenbereichen Biodiversität und Waldnaturschutzpolitik, das Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft Vorhaben zur Waldökologie.

IV.5.3 Forstliches Monitoring

Die Waldökosysteme und auch die auf sie einwirkenden Einflüsse unterliegen einer ständigen Veränderung. Zu den schwerwiegendsten Belastungen der Wälder zählen die durch Luftschadstoffe ausgelöste Bodenversauerung und Stickstoffsättigung sowie die Klimaänderung. Diese Prozesse führen auch zur Veränderung der Standorteigenschaften (hier: Boden und Klima), die früher als weitgehend konstant angesehen wurden. Mit diesen Veränderungen veralten jedoch gleichzeitig auch das Wissen und die Erfahrung über Zustand, Belastungen, Reaktionen und Reaktionsfähigkeit der Waldökosysteme. Wald- und Umweltpolitik sind daher zwingend auf aktuelle Information über diese Aspekte angewiesen. Das forstliche Monitoring ist deshalb eine unabdingbare Grundlage der Wald- und Umweltpolitik; es wird umso wichtiger, je stärker die Veränderungen sind.

Wichtige aktuelle Entwicklungen im Bereich des forstlichen Monitorings sind:

1. Am 30. September 2004 wurden die Ergebnisse der Bundeswaldinventur (BWI²)³⁸ vorgestellt. Damit liegen zum ersten Mal für ganz Deutschland repräsentative Informationen vor. Wichtige Ergebnisse (vgl. auch Abschnitt II.2) der zweiten Bundeswaldinventur sind:
 - Deutschland ist mit 11,1 Mio. ha zu etwa einem Drittel bewaldet. Die Waldfläche hat im Durchschnitt der letzten 15 Jahre um ca. 3 500 ha je Jahr zugenommen.
 - Fast drei Viertel der Wälder (73 Prozent) sind Mischwälder. Der Anteil der Laubbäume, insbesondere der Buchen, hat zugenommen, der Anteil der Nadelbäume ging zurück. Insgesamt nahm die Naturnähe der Baumartenzusammensetzung in den letzten 15 Jahren deutlich zu.
 - Circa 45 Prozent der Wälder zeigen eine zweischichtige Struktur, ca. 9 Prozent sind mehrschichtig oder plenterartig aufgebaut; ca. 46 Prozent setzen sich aus einschichtigen Bestockungen zusammen.
 - Die Holzvorräte sind mit durchschnittlich 317 m³/ha so hoch wie nie zuvor. Auch der Anteil von ökologisch wichtigem Totholz ist mit 11,5 m³/ha unerwartet hoch.
 - Der Holzzuwachs liegt mit 12 m³/ha und Jahr über den Erwartungen. Er wurde im Schnitt der letzten 15 Jahre nur zu drei Vierteln genutzt.

³⁸ Weitere Informationen zur Bundeswaldinventur sind einsehbar auf der Internethomepage: www.verbraucherministerium.de Rubrik „Forstwirtschaft“ sowie auf der Webseite: www.bundeswaldinventur.de

2. Waldschutz-Monitoring: Infolge des extremen Sommers 2003 hatte eine Besorgnis erregende Massenvermehrung der Borkenkäfer und anderer Waldschädlinge eingesetzt. Die Entwicklung der Insektenpopulationen wurde 2004 besonders intensiv überwacht, wobei Bund und Länder im Rahmen ihrer Zuständigkeiten intensiv zusammenarbeiteten. Bundesseitig erstellte die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft auf der Grundlage von Meldungen der Länder überregionale Situationsanalysen (vgl. Abschnitt II.3.3).
3. Bodenzustandserhebung im Wald (BZE): Bund und Länder haben im April 2003 beschlossen, eine zweite BZE durchzuführen. Sie soll die Kenntnisse über die Abläufe in den Waldböden vertiefen. Die Außenaufnahmen zur BZE sollen 2006 beginnen; derzeit wird intensiv an der Vorbereitung dieser Inventur gearbeitet.
4. In einem Pilotprojekt wurden auf 36 intensiv beobachteten Dauerbeobachtungsflächen (Level II) sichtbare Ozonschäden an krautigen Pflanzen untersucht. Im Gegensatz zu 2002 wurden in 2003 sichtbare Schäden registriert; weitere Auswertungen liegen noch nicht vor.
5. Genetisches Monitoring: Die genetische Vielfalt der Waldbäume bestimmt ihre Anpassungsfähigkeit und ist damit Grundlage einer nachhaltigen Entwicklung der Wälder. Ergebnisse von Fallstudien zeigen, dass anthropogene und natürliche Einflüsse Veränderungen populationsgenetischer Prozesse bewirken können. Damit können wesentliche Einflüsse auf die Stabilität der Wälder verbunden sein. Um diese Veränderung der genetischen Systeme verfolgen zu können, sind auch in diesem Bereich wiederholte Erfassungen und das Studium von Zeitreihen erforderlich. Als ersten Schritt hat die Bund-Länder-Arbeitsgruppe „Erhaltung forstlicher Genressourcen und Forstsaatgutrecht“ ein „Konzept zum genetischen Monitoring für Waldbaumarten in der Bundesrepublik Deutschland“ erstellt. Auf der Basis dieses Konzeptes soll ab 2005 ein systematisches, bundesweites genetisches Monitoring gestartet werden.

IV.5.4 Flankierende forstliche Maßnahmen

1. Bodenschutzkalkung: Die Bodenschutzkalkung ist angesichts der immer noch zu hohen Säureeinträge die einzige Maßnahme, die Waldbesitzern und Forstbetrieblen bleibt, um die Waldböden vor weiteren Säureeinträgen aus der Luft zu schützen. Mithilfe der Bodenschutzkalkung können Säureeinträge abgepuffert und nachteilige Veränderungen der Waldböden (hier v. a. weitere Versauerung und Nährstoffverluste) verhindert werden.

Die Bodenschutzkalkung wird daher im Rahmen der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ (GAK) im Privat-

und Körperschaftswald mit bis zu 90 Prozent der förderfähigen Kosten gefördert. An der Finanzierung dieser Förderung beteiligen sich die Europäische Union, der Bund und die Länder. Insgesamt wurden seit 1984 rd. 3 Mio. ha gekalkt, fast ein Drittel der Gesamtwaldfläche. Der größte Teil akut versauerungsgefährdeter Waldböden konnte so gegen weitere Säureeinträge geschützt werden. Allerdings hält die Schutzwirkung nicht unbegrenzt an: Es wird versucht, die unvermeidbaren ökosystemaren Beeinträchtigungen durch Vorgaben zu Dosierung, Ausbringungsart und -zeit standörtlich differenziert so zu bemessen, dass schädigende Nebenwirkungen auf das Ökosystem möglichst minimiert werden. Die Pufferwirkung der Kalkgabe ist bei den gegebenen Säureeinträgen meist nach acht bis zwölf Jahren erschöpft, die Bodenschutzkalkung muss daher wiederholt werden.

Die anhaltend schwierige wirtschaftliche Lage der Forstbetriebe hat dazu geführt, dass viele Waldbesitzer (auch staatliche) inzwischen kaum noch im notwendigen Umfang die Bodenschutzkalkung fortsetzen. Die Zahlen belegen, dass die Kalkungsfläche daher seit Jahren rückläufig ist (vgl. Abbildung 22).

2. Ein zentrales Element der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung ist die verstärkte Nutzung nachwachsender Rohstoffe: Deutschland verfügt mit Holz über einen Rohstoff, der ständig nachwächst, der umweltfreundlich ist und mit dessen Verwendung vorteilhafte energetische, klimatische und sozioökonomische Wirkungen verbunden sind. Deshalb hat die Bundesregierung gemeinsam mit der Wirtschaft und den Ver-

bänden eine Charta für Holz³⁹ mit dem Ziel erarbeitet, Holzabsatz und -verwendung in Deutschland zu stärken. Eine intensivere Holzverwendung aus heimischen Wäldern bildet die Grundlage für Arbeitsplätze und Wirtschaftswachstum insbesondere im ländlichen Raum.

Die Charta für Holz bietet einen Überblick zur Einordnung des Rohstoffs Holz, seine Bedeutung für Wirtschaft und Arbeitsplätze, Klima und Umwelt. Dem Verbraucher sollen damit die umfassenden Vorteile der nachhaltigen Bewirtschaftung heimischer Wälder und von Holz als ein moderner, nachhaltiger Rohstoff näher gebracht werden.

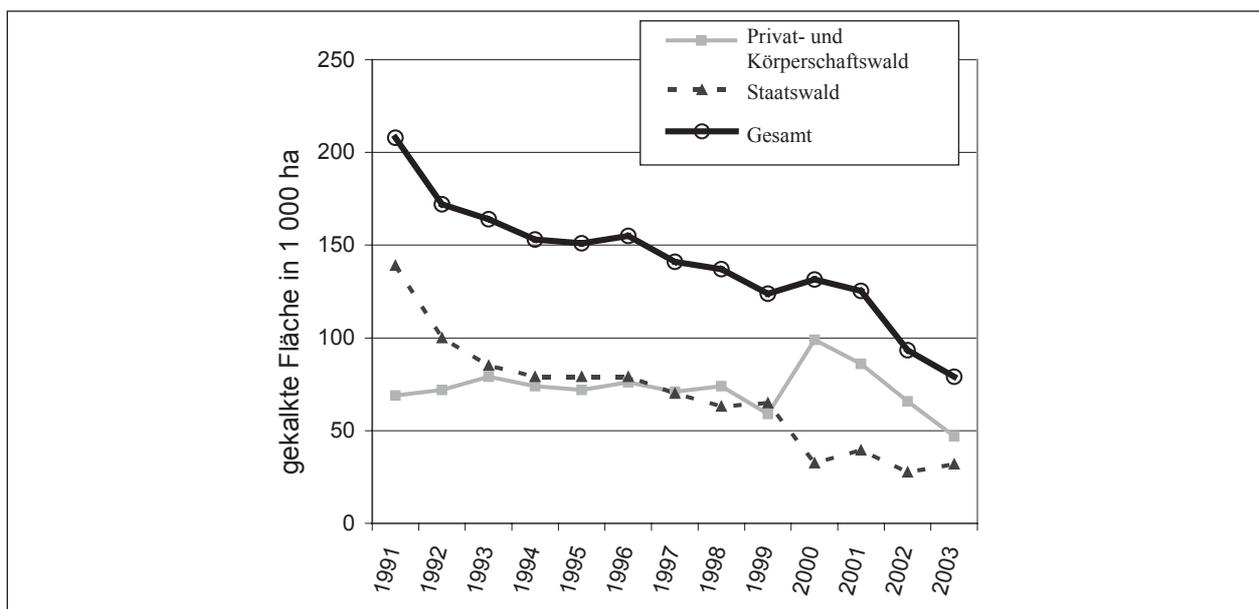
Ziel ist es, den Verbrauch von Holz aus nachhaltiger Forstwirtschaft in den nächsten zehn Jahren um 20 Prozent zu steigern.

3. Wald als Energierohstoffquelle: Holz ist eine Umwelt und Ressourcen schonende erneuerbare Energiequelle. Derzeit stellt Biomasse rund die Hälfte der in Deutschland genutzten erneuerbaren Energien. Bei den biogenen Brennstoffen hat Holz einen Anteil von rd. 90 Prozent. Das energetisch nutzbare Holzpotenzial wird gegenwärtig aber noch nicht einmal zur Hälfte ausgeschöpft. Besonders hoch sind die energetisch nutzbaren Reserven beim Waldholz.

³⁹ Das Dokument ist erhältlich vom Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft und auch unter der Internethomepage: www.verbraucherministerium.de. Klicken Sie hier über die Rubrik „Forstwirtschaft“ und „Holzmarkt“ auf das Dokument „Charta für Holz“.

Abbildung 22

Bodenschutzkalkung in Deutschland
Der Maßnahmenumfang ist bei allen Waldbesitzarten rückläufig



IV.5.5 Internationale Waldpolitik

Die Waldzerstörung schreitet weltweit unvermindert voran, was auf vielfältige Weise Konsequenzen auch für die Wälder in Deutschland hat. Im letzten Jahr wurden im Bereich der internationalen Waldpolitik folgende Aktivitäten ergriffen:

1. Follow-up-Prozess zur Rio-Konferenz 1992 und Johannesburg 2002: Eine Vielzahl von Gremien ist international – z. T. mit unterschiedlicher Zielsetzung – bestrebt, der globalen Waldzerstörung entgegenzuwirken. Hierzu gehören auch die beiden in Rio beschlossenen internationalen Übereinkommen:

- Die Klimarahmenkonvention verpflichtet die Staatengemeinschaft u. a., terrestrische Kohlenstoffspeicher und -senken, insbesondere die Wälder, zu erhalten. Konkrete Verpflichtungen bestehen bislang jedoch nur für die Annex-I-Staaten (=Industrieländer), die sich Treibhausgasemissionen aus Entwaldung auf ihre Emissionsziele nach dem Kioto-Protokoll anrechnen lassen müssen.
- Im Übereinkommen über die biologische Vielfalt (CBD) verpflichtet sich die internationale Völkergemeinschaft zum Schutz der biologischen Vielfalt, das heißt der Arten, der genetischen Vielfalt als auch der verschiedenen Lebensgemeinschaften. Für die Wälder wurde auf der Vertragsstaatenkonferenz in Den Haag in 2002 ein detailliertes Arbeitsprogramm verabschiedet.

Die bisherigen Teilerfolge konnten den allgemeinen Trend nicht aufhalten, denn immer noch fehlt es in vielen Waldländern am nötigen Bewusstsein für die Bedeutung der Wälder und am politischen Willen zu ihrer Sicherung. Die Bundesregierung setzt sich daher in den Verhandlungen über die Zukunft der internationalen Waldpolitik für ein wirksames, völkerrechtlich verbindliches, internationales Regelwerk zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung der Wälder ein.

2. Zertifizierung der Waldbewirtschaftung: Für den Schutz der Wälder und die Förderung einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung ist eine glaubwürdige Zertifizierung nach international anerkannten Systemen, welche neben waldbaulichen auch ökologische und soziale Kriterien wie z. B. den Schutz der Rechte der indigenen Bevölkerung berücksichtigen, von zentraler Bedeutung.

Entsprechend der Koalitionsvereinbarung wird sich der Bund bei seiner eigenen Holzbeschaffung am Standard des Forest Stewardship Council (FSC) orientieren, sofern dies Vergabe- und WTO-rechtlich möglich ist. Ein entsprechender Kriterienkatalog mit inhaltlichen Anforderungen an eine nachhaltige Waldbewirtschaftung sowie einigen wesentlichen prozeduralen Anforderungen befindet sich derzeit in der Abstimmung. Auch sollen die Waldflächen des Bundes unter Berücksichtigung der Besonderheiten auf militärischen Liegenschaften nach FSC zertifiziert werden.

3. Bekämpfung illegaler Holzeinschläge⁴⁰: Eine der Ursachen für die weltweite Waldvernichtung ist der Raubbau an den Wäldern durch illegale Holzeinschläge. In einzelnen Ländern werden diese illegalen Holzeinschläge auf bis zu 50 Prozent und mehr der legalen Nutzungen geschätzt. Neben dem Wald- und Biodiversitätsverlust schädigen diese Einschläge die Nationalstaaten durch verminderte Steuereinnahmen und führen zu Marktstörungen in den Ursprungsländern sowie in Europa.

Die Europäische Kommission hat einen Aktionsplan zur Bekämpfung illegaler Holzeinschläge⁴¹ erarbeitet. Unter anderem sollen zwischen Regierungen holzexportierender Länder und der EU freiwillige bilaterale Partnerschaftsabkommen abgeschlossen werden. Zentraler Inhalt dieser Abkommen ist die Einführung eines Genehmigungssystems, nach dem nur noch Holz mit entsprechender Legalitätsbescheinigung aus den Partnerländern in die EU verbracht werden darf. Die Bescheinigung soll durch die Verwaltung des Erzeugerlandes erfolgen und durch unabhängige Institutionen überwacht werden. Details hierzu werden im Rahmen der Partnerschaftsabkommen individuell vereinbart. Die holzerzeugenden Partnerländer werden dazu v. a. bei der Etablierung des Lizenzsystems über Maßnahmen der Entwicklungszusammenarbeit unterstützt. Die EU hat in Vorgesprächen mit potenziellen Partnerländern die Bereitschaft für deren grundsätzliche Zusammenarbeit aufgeklärt.

Im September 2004 richtete das Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft im Rahmen des FLEGT-Aktionsplans einen EU-Experten-Workshop mit dem Titel „Illegal logging and measures to combat money laundering“ (Illegaler Holzeinschlag und Maßnahmen gegen damit verbundene Geldwäsche) aus. Experten aus den Bereichen Forstwirtschaft, Finanzen und Bekämpfung organisierter Kriminalität haben dabei geprüft, inwieweit bestehende Maßnahmen der Geldwäschebekämpfung in der EU auch auf Tatbestände des illegalen Holzeinschlages und dem damit verbundenen Handel angewendet werden können – mit positivem Ergebnis. Es wurden daraufhin Maßnahmen zur Bewusstseinsbildung über diese Zusammenhänge bei den verantwortlichen Behörden und Holzhändlern und ein verbesserter Austausch von Informationen über typische Fallkonstellationen sowohl EU-weit wie auch international empfohlen.

V Anhang: Der Waldzustand in den Ländern – Länderberichte

V.1 Baden-Württemberg

Der Vitalitätszustand der Wälder Baden-Württembergs hat sich im Jahr 2004 deutlich verschlechtert. Zum Zeitpunkt der Aufnahme lag der Anteil der deutlich

⁴⁰ Weitere Informationen zum Illegalen Holzeinschlag finden Sie auf der Internethomepage: www.verbraucherministerium.de Rubrik „Forstwirtschaft“ Unterrubrik „Illegaler Holzeinschlag“.

⁴¹ Forest Law Enforcement, Governance and Trade (FLEGT).

geschädigten Waldfläche (Schadstufen 2 bis 4) bei 40,4 Prozent. Dies ist der höchste Anteil der deutlich geschädigten Waldfläche seit Beginn der Waldschadenserhebung 1983 in Baden-Württemberg. Im Vergleich zum Vorjahr stellt dies einen Anstieg um 11 Prozentpunkte dar. Der mittlere Nadel-/Blattverlust ist ebenfalls auf seinen bisherigen Höchststand seit Beginn der Waldschadenserhebung angestiegen. Das mittlere Verlustprozent über alle Baumarten liegt im Jahr 2004 in Baden-Württemberg bei 25,3 Prozent.

In Baden-Württemberg wurde die 22. Terrestrische Waldschadensinventur (TWI) auf dem 16 x 16 km-Raster (EU-Netz) durchgeführt. Dabei wurden 48 Stichprobenpunkte mit insgesamt 1 146 Bäumen erfasst. Vier Bäume waren als tote Baumindividuen noch stehend auf den Stichprobenpunkten vorhanden und gingen mit in die Bewertung des Waldzustandes ein. Insgesamt 46 Bäume der Stichprobe wurden ersetzt. Aufgrund der geringen Stichprobendichte des EU-Netzes können für Baden-Württemberg lediglich Aussagen über den Zustand der gesamten Waldfläche getroffen werden. Eine Aufgliederung auf einzelne Baumarten und Regionen ist dagegen nicht möglich.

Die extreme Witterung mit außergewöhnlicher Dürre und Hitze des Jahres 2003 hat sich vor allem im Südwesten

Deutschlands auf den Zustand der Wälder gravierend ausgewirkt, zumal auch in der ersten Hälfte des Jahres 2004 ein deutliches Niederschlagsdefizit zu verzeichnen war. Die Bäume reagierten auf die weitgehende Abschöpfung der pflanzenverfügbaren Wasservorräte zunächst mit vorzeitiger Verfärbung und Abwerfen ihrer Nadeln bzw. Blätter. Die gesamten Auswirkungen der extremen Trockenperiode wurden erst zum Beginn der Vegetationszeit 2004 deutlich. Der hohe Dürreholzanteil und die zahlreich vorkommenden, schlecht belaubten Baumkronen waren im Sommer noch im ganzen Land sichtbar.

Begünstigt durch die extremen Witterungsbedingungen hat sich die Käferproblematik in Baden-Württemberg deutlich verschärft. Vor allem Fichtenborkenkäfer konnten sich aufgrund der trocken-warmen Sommerwitterung 2003 massenhaft vermehren. Durch den Trockenstress geschwächte Fichten waren selbst gegenüber schwachen Käferbefall sehr anfällig. Die starke Schwächung der Bäume wird auch durch den verstärkten Befall durch ansonsten nicht so häufig auftretenden Insektenarten deutlich. So war im Frühjahr ein erheblicher Befall von rindenbrütenden Käfern an der Baumart Buche zu beobachten, die einzelne Bäume bis ganze Baumgruppen zum Absterben brachten.

Abbildung 23

Baden-Württemberg: Entwicklung der Schadstufen von 1983 bis 2004

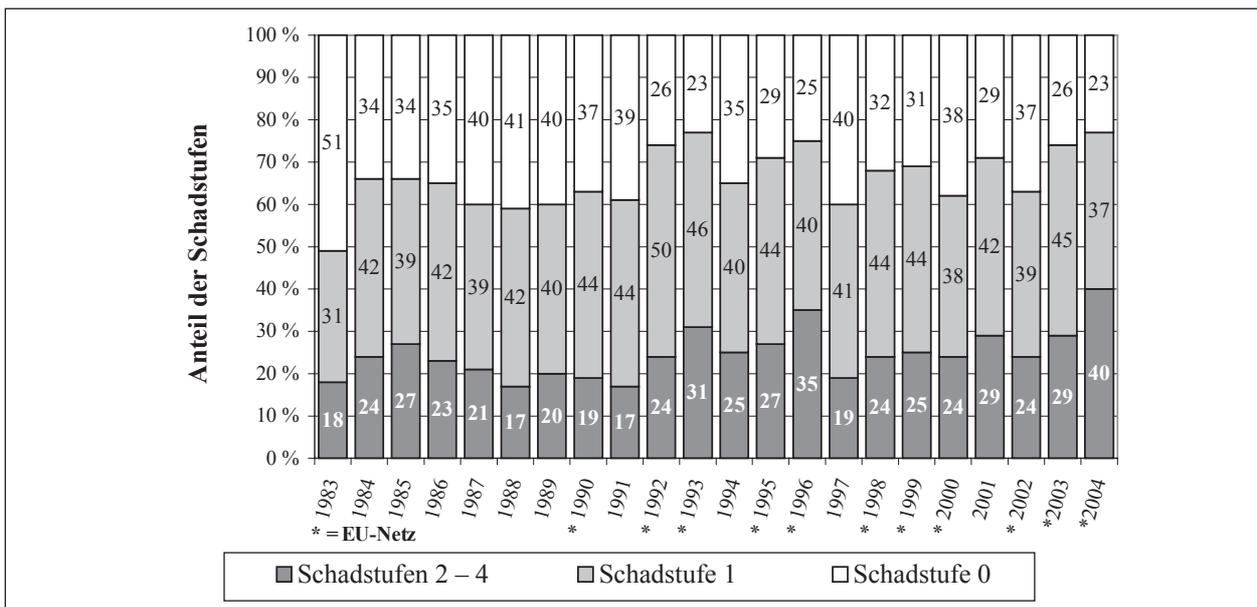
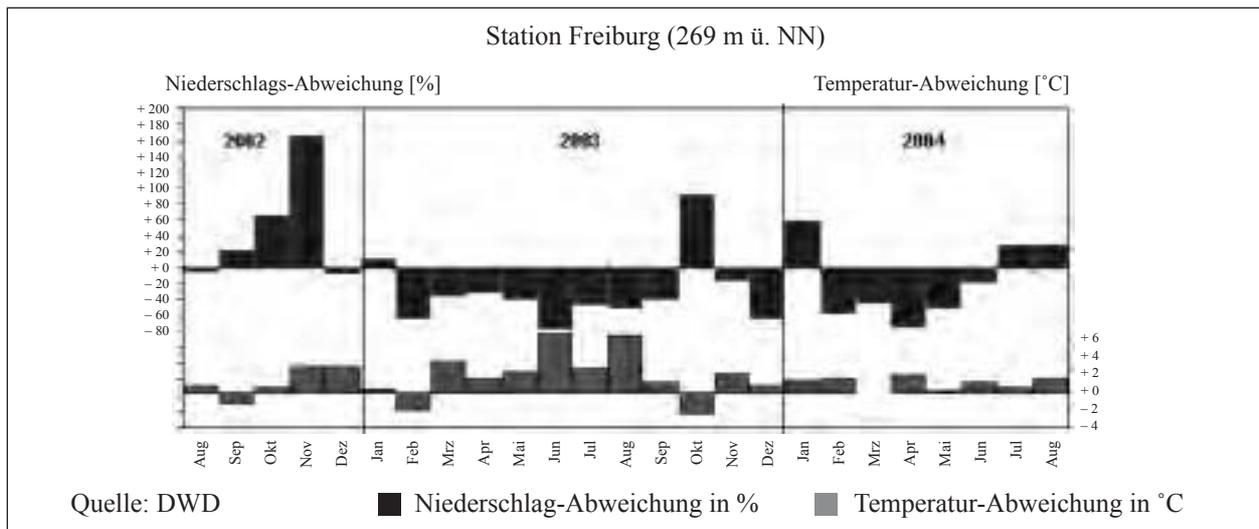


Abbildung 24

Baden-Württemberg: Niederschlags- und Temperaturabweichung

Neben den extremen Witterungseinflüssen 2003/2004 stellen weiterhin die atmosphärischen Stoffeinträge eine außerordentliche Belastung für die Wälder Baden-Württembergs dar. Der Gesamtsäureeintrag in die Wälder Baden-Württembergs ist in weiten Teilen des Landes immer noch zu hoch. Zwar konnte durch den Einbau von Entschwefelungsanlagen in der Großindustrie die Schwefelemission in den letzten Jahrzehnten drastisch gesenkt werden, jedoch liegen die Stickstoffeinträge mit Ausnahmen der Leelagen des Schwarzwaldes weit über der biologischen Aufnahmekapazität. Ursächlich hierfür sind vor allem Nitratdepositionen aus der Verbrennung fossiler Energieträger sowie Ammoniumeinträge aus der landwirtschaftlichen Tierhaltung, aus Kläranlagen und aus der chemischen Industrie. Allerdings lassen neue Untersuchungen auf den Intensivbeobachtungsflächen in Baden-Württemberg erfreuliche Ansätze erkennen:

- leichte Rückgänge bei den Ammoniumeinträgen, die durch die Emissionsminderungsstrategien der Landwirtschaft getragen werden;
- Abnahme der Chlorideinträge auf etwa die Hälfte der Eintragungshöhe der 80er-Jahre durch die Diskriminierung chlorierter Kohlenwasserstoffe;
- Abnahmetrend von Schwermetalleinträgen (z. B. Blei und Cadmium) im Niederschlag.

V.2 Bayern

Der Waldzustand hat sich aufgrund der Trockenheit 2003 deutlich verschlechtert. Die akute Bedrohung durch Schädlinge konnte dank der kühl-feuchten Witterung 2004 und der enormen Kraftanstrengung der Waldbesitzer und des Forstpersonals eingedämmt werden. Eine Regeneration der Bäume ist über einen Zeitraum von mehr-

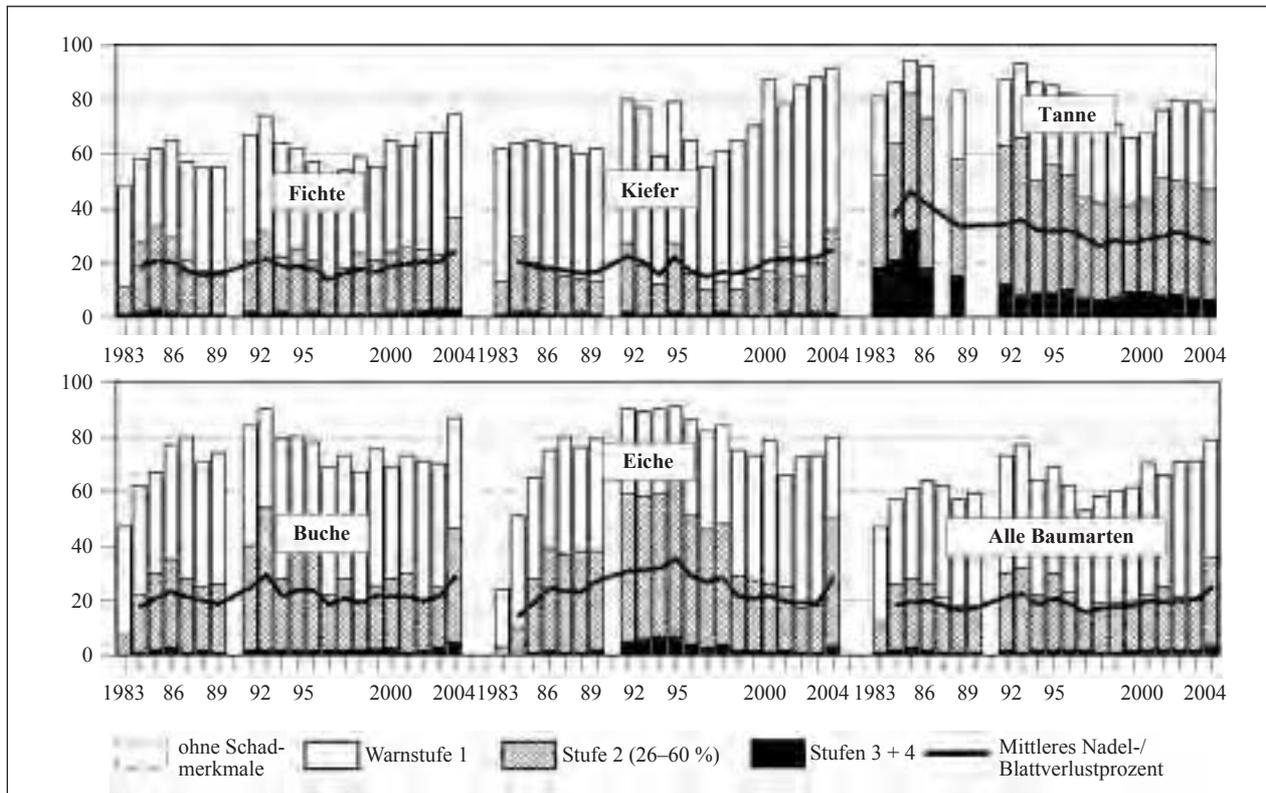
ren Jahren hinweg möglich, wenn Grundbelastungen (Schadstoffeinträge) und Spitzenbelastungen (Witterungsextreme) dies zulassen.

Nach dem „Jahrhundertsummer“ 2003 war mit umfangreichen Auswirkungen auf den Waldzustand zu rechnen. Aus diesem Grund wurde das Aufnahmeraster der Kronenzustandserhebung landesweit auf 8 x 8 km bzw. im Alpenraum auf 4 x 4 km verdichtet. Insgesamt wurden 24 232 Bäume untersucht.

Über alle Baumarten hat sich der durchschnittliche Nadel-/Blattverlust um 4,1 Prozentpunkte auf 24,6 Prozent massiv verschlechtert. Die deutlichen Schäden (Schadstufe 2 bis 4) stiegen um 15 Prozentpunkte auf 37 Prozent.

- Der mittlere Nadelverlust der Fichte nahm um 3,6 Prozentpunkte auf 24,1 Prozent zu. Die deutlichen Schäden erhöhten sich auf 37 Prozent. Vor allem in den trockeneren Gebieten Bayerns, Mittel- und Unterfrankens, stieg der Anteil der Fichten mit deutlichen Schäden auf bis zu 50 Prozent.
- Bei der Kiefer nahm der mittlere Nadelverlust um 2,5 Prozentpunkte auf 24,8 Prozent zu. Der Anteil deutlicher Schäden erhöhte sich um 12 Prozentpunkte auf 32 Prozent.
- Entgegen dem allgemeinen Trend hat sich die Tanne weiter erholt. Ihr mittlerer Nadelverlust nahm um 1,6 Punkte auf 27,5 Prozent ab; die deutlichen Schäden sanken auf 47 Prozent. Als Tiefwurzlerin ist die Tanne mit der Trockenheit offensichtlich besser zurechtgekommen als die übrigen Baumarten. Gleichwohl kommen neben Bäumen mit günstiger Benadelung auch zahlreiche Tannen vor, deren Zustand sich von Jahr zu Jahr verschlechtert.

Nadel- und Blattverluste der Hauptbaumarten in Bayern



- Die Buche hat sich besonders deutlich verschlechtert. Der mittlere Blattverlust nahm um 7 Prozentpunkte auf 28,6 Prozent zu, der Anteil deutlicher Schäden stieg von 25 auf 46 Prozent. Regionale Schwerpunkte stellen Unterfranken und der Alpenraum dar. Allerdings zeigte die Buche bereits in den 90er-Jahren, dass sie sich als elastische Baumart auch relativ rasch wieder erholen kann. Nur 8,5 Prozent der Bäume fruktifizierten.
- Der mittlere Blattverlust der Eiche nahm deutlich um 8,8 Prozentpunkte zu. Er liegt mit 28,2 Prozent aber noch unter dem Niveau von 1994 (35,2 Prozent), dem Jahr der höchsten Fraßschäden durch Insekten. 50 Prozent der Eichen zeigen deutliche Schäden. Fast 40 Prozent der Eichen wiesen Blattverluste durch Schwammspinner, Frostspanner und Eichenprozessionsspinner auf.

Auch in den Bayerischen Alpen hinterließ der Dürresommer 2003 seine Spuren, wenn auch nicht ganz so stark wie im Flachland. Gegenüber 2001 liegt der mittlere Nadel-/Blattverlust mit 27 Prozent um 2,8 Punkte höher. Neben der Fichte hat sich vor allem die Buche deutlich verschlechtert. Die Tanne hat sich etwas verbessert, aber noch immer weisen 57 Prozent der Tannen deutliche Schäden auf. Insgesamt ist der Bergwald weiterhin am stärksten belastet. Wegen seiner lebenswichtigen regiona-

len und überregionalen Schutzwirkungen müssen alle Anstrengungen unternommen werden, um diese Funktionen des Bergwaldes zu erhalten bzw. wieder herzustellen.

Das Ausmaß der Stickstoffsättigung in den Wäldern nimmt zu, mit der Gefahr, dass verstärkt Nitrat in das Grundwasser ausgetragen wird. Nachhaltige Verbesserungen sind nur durch eine wirksame Senkung der Stickstoffemissionen aus Industrie, Landwirtschaft und Verkehr möglich. Ozonmessungen zeigen für 2003 deutlich erhöhte AOT 40-Werte, im Gebirge auch in den Wintermonaten.

Die Witterungsbedingungen 2003 wirkten sich auch auf die Waldschutzsituation aus: Hitze und Wassermangel verursachten landesweit Trockenschäden in Kulturen und Naturverjüngungen, schwächten die Wälder und begünstigten viele Forstschädlinge. Die stärksten Ausfälle zeigten die Fichte sowie die Birke in allen Altersstadien und Bestandesformen. In Nordbayern waren erhebliche Schäden an älteren Buchen zu beobachten. Die Massenvermehrung von Buchdrucker und Kupferstecher konnte durch massiven Einsatz aller Beteiligten gebremst werden, auch unterstützt durch die regnerische und kühle Witterung im Frühjahr/Sommer 2004. Die Borkenkäferschäden fielen geringer aus als von vielen befürchtet; eine Entwarnung kann jedoch noch nicht gegeben werden. Für 2005 sind erneut intensive Anstrengungen erforderlich.

V.3 Berlin

Zur Ermittlung des Kronenzustandes von Waldbäumen wird in Berlin jährlich im Juli und August die Waldzustandserhebung auf rd. 16 000 ha Fläche in einem Raster von 2 x 2 km (abweichend vom Jahr 2000 = 1 x 1 km) Dichte durchgeführt.

In Berlin bleiben 2004 (2003er Zahlen in Klammern dahinter)

- 11 Prozent (22 Prozent) der Waldfläche ohne sichtbare Schadsymptome (Stufe 0),
- 49 Prozent (54 Prozent) leicht geschädigt (Stufe 1) und
- 40 Prozent (24 Prozent) deutlich geschädigt bis zum Absterben (Stufen 2 bis 4).

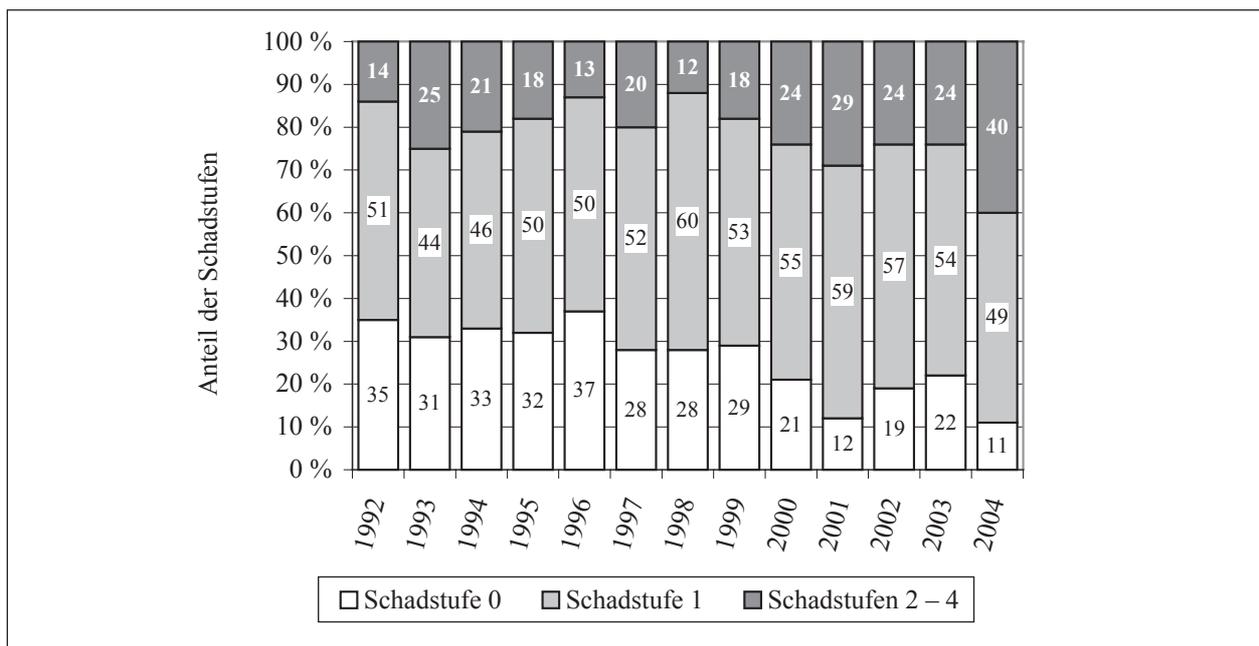
Die Schadstufenprozentage für das Jahr 2004 ergeben die schlechtesten Werte seit Beginn der Waldschadenserhebung. Es gab noch nie so wenig gesunde und so viel stark geschädigte Bäume wie 2004. Sowohl Laubbäume, hier vor allem über 60jährige Eichen, als auch die Kiefern sind betroffen. Mit 43 Prozent mittlerer Kronenverlichtung bei Eiche wurde 2004 ein Extremzustand erfasst, der nach Aussagen der Landesforstanstalt Eberswalde die weitere Überlebensfähigkeit der Baumart auf Standorten in Berlin in Frage stellt. Es ist nach bisherigen Erfahrungen davon auszugehen, dass sich in den Folgejahren nicht alle Bäume von diesem extremen Stresszustand erholen können. Auch die Forstschutzsituation, d. h. der Befall mit Insekten und Pilzen, weist in eine eher prekäre Richtung.

An diesen Zahlen zeigt sich vor allem der Einfluss der Witterung: Das überaus sonnenscheinreiche letzte Jahr endete mit einem sehr ausgeprägten Niederschlagsdefizit und die Wintermonate waren ebenfalls vergleichsweise niederschlagsarm. Die Niederschläge in Januar und Februar 2004 betragen zwar bis zu 200 Prozent der langjährigen Referenzwerte, danach wurden aber bis Mitte Mai weitere Niederschlagsdeizite registriert (nur 50 bis 60 Prozent der Durchschnittswerte). Das heißt auch in der Austriebszeit war es für die Bäume zu trocken. Vor allem die ringporige Eiche, deren Wasserversorgung nur im diesjährigen Holz stattfindet, konnte kaum Frühholzgefäße bilden und somit nur stark verzögert (Juni) und häufig nur in Form von Johannistrieben austreiben.

Auf der ohnehin ungünstigen Ausgangsbasis der „märkischen Streusandbüchse“ herrschen unabhängig von kurzfristigen Einflüssen wie Sommersmog (2003!) auch durch langfristig wirkende Faktoren wie Grundwasserabsenkungen oder schleichender Bodenversauerung relativ ungünstige Wuchsbedingungen im Großstadtgebiet Berlin. Die Bäume leben ausschließlich „von der Hand in den Mund“ und reagieren auf Wetterextreme sofort, was früher nicht der Fall war. Diese sofortige, starke Reaktion auf Witterungsschwankungen deutet auf grundlegende Versorgungsprobleme hin. Zwar gehört die direkte Belastung der Blattorgane durch Schwefeldioxid wohl endgültig der Vergangenheit an, aber die Ozonkonzentrationen in der Waldluft liegen in heißen Sommern auf einem zu hohen Niveau.

Abbildung 25

Berlin: Waldschäden 1992 bis 2004 in Prozent



V.4 Brandenburg

In Brandenburg sind die deutlichen Schäden von 1999 bis 2004 um 6 Prozentpunkte auf 13 Prozent angestiegen.

Der Anteil der Waldfläche ohne sichtbare Schäden bleibt 2004 mit 45 Prozent aber auf relativ hohem Niveau.

Die mittlere Kronenverlichtung ist mit 16 Prozent noch gering, aber in der Tendenz steigend.

Dieses in der Summe über alle Baumarten positive Ergebnis ist angesichts der extremen Witterungsbedingungen des Vorjahres auf den guten Kronenzustand der in Brandenburg dominierenden Kiefer zurückzuführen.

- Kiefer: Gegenüber dem Vorjahr ist der Anteil deutlicher Schäden nur um 0,6 Prozentpunkte auf 10,1 Prozent angestiegen. Damit bestätigt sich die Stabilisierung des relativ guten Vitalitätszustandes der Kiefer in Brandenburg auch bei außergewöhnlicher klimatischer Belastung und regional hohen Insektenfraßschäden.
- Im Jahr 2004 sind bei erneuter Fruktifikation der Buchen erstmals 37 Prozent der Kronen als deutlich verlichtet eingestuft worden. Die mittlere Kronenverlichtung stieg auf 22 Prozent. In den Jahren mit Vollmast reagieren vor allem die Altbuchen mit einer stärker reduzierten Belaubung, während bei der Altersgruppe der jüngeren Buchen der Kronenzustand auf Trockenstress (1992, 1999, 2003) im Vorjahr zurückzuführen ist. Die seit 1998 im zweijährigem Rhythmus auftre-

tenden 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.

- Der Flächenanteil deutlich geschädigter Eichen stieg im Jahr 2004 um 15 Prozentpunkte auf 46 Prozent an. Bereits 2003 war ein Anstieg der deutlichen Schäden von 10 Prozentpunkten zu verzeichnen. Die mittlere Kronenverlichtung erreichte mit 28 Prozent einen sehr hohen Wert. Der starke Anstieg der deutlichen Schäden in den letzten beiden Jahren konzentriert sich zwar auf die Altersgruppe über 60 Jahre, aber auch bei den jüngeren Eichen sind die deutlichen Schäden auf über 20 Prozent angestiegen. Eine Tendenz ist in der Zeitreihe jedoch weiterhin nicht ableitbar. Die außergewöhnlich starke Reaktion in der Belaubung der Eichen auf die extremen Witterungsverhältnisse des Vorjahres charakterisiert zunächst die aktuelle Stresssituation der Bäume. Betrachtet man das Jahr 2004 als eine zunächst einmalige Ausnahmesituation, bleibt der Zustand der Eiche im Beobachtungszeitraum auf hohem Niveau der Verlichtung und damit auch anfällig für zusätzliche Belastungen durch biotische Schaderreger und Witterungsstress. Für die Stieleichen wird ein generell höheres Schadniveau und im Jahr 2004 ein wesentlich stärkerer Anstieg der deutlichen Schäden gegenüber den Traubeneichen festgestellt.

Abbildung 26

Brandenburg
Entwicklung der Schadstufenanteile für alle Baumarten

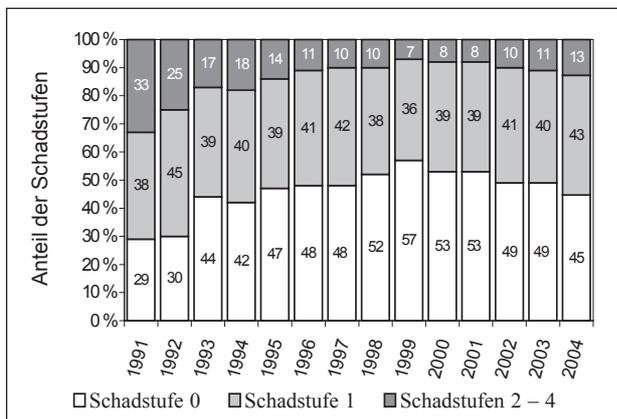


Abbildung 27

Brandenburg
Entwicklung der mittleren Kronenverlichtung für alle Baumarten

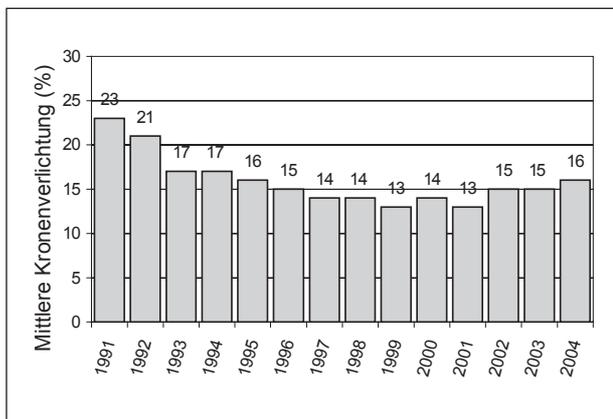


Abbildung 28

Brandenburg
Entwicklung der Schadstufenanteile der Buchen

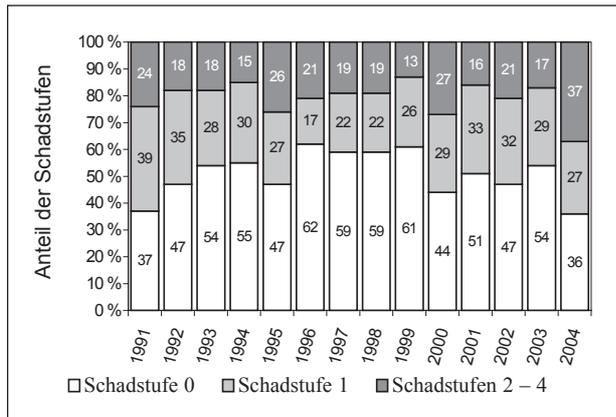
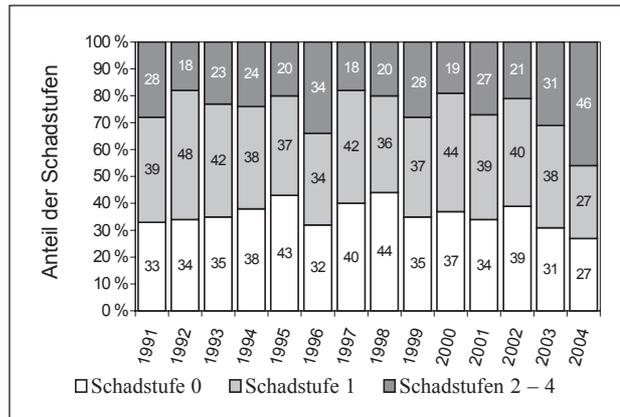


Abbildung 29

Brandenburg
Entwicklung der Schadstufenanteile der Eichen



Entsprechend der Entwicklung bei Buche und Eiche ist auch für die Zusammenfassung der Gruppe der Laubbaumarten (einschließlich anderer Laubbaumarten) kein Trend zu einer Verbesserung des Kronenzustandes erkennbar. Seit 1999 steigt der Anteil deutlicher Schäden in beiden Altersgruppen und lag 2003 in der Summe bei 24 Prozent. Im Jahr 2004 stieg der Anteil deutlicher Schäden insgesamt auf 33 Prozent. In der Altersgruppe bis 60 Jahre war der Anstieg der Schäden im Jahr 2003 von 13 Prozent auf 22 Prozent besonders hoch. Er ist 2004 nur noch geringfügig auf 26 Prozent gestiegen. Dagegen reagierten die älteren Laubbäume erst 2004 mit einem Anstieg von 25 Prozent (2003) auf 38 Prozent. (2004) bei den deutlichen Schäden. Die trockene Witterung des Jahres 2003 wirkte sich bisher nur im Kronenzustand der Laubbäume aus. Die erheblichen Schäden der Eichen sind jedoch nur zum Teil durch die sommerliche Trockenheit und Hitze des Jahres 2003 erklärbar, da die Schäden bereits in den Vorjahren ohne außergewöhnlichen Trockenstress angestiegen sind.

Die Nadelbaumarten (Kiefer und andere Nadelbäume) haben 2004 einen Flächenanteil von 10 Prozent deutlichen Schäden. Gegenüber dem Vorjahr (9 Prozent) ist damit keine Veränderung festzustellen.

Im Vergleich beider Baumartengruppen wird die gegenläufige Entwicklung des Kronenzustandes von Nadel- und Laubbaumarten inzwischen sehr deutlich. Waren zu Beginn der systematischen Waldschadenserhebungen vor allem die Schäden der Kiefer in engem Zusammenhang mit der Immissionsbelastung problematisch, so gibt heute die Entwicklung der Belaubung der Laubbaumarten Anlass zur Sorge. Dabei kann der gegenwärtig noch dominierende Anteil der relativ gesunden Kiefernforsten in Brandenburg bei alleiniger Betrachtung des Landesergebnisses leicht über die Gefährdung der zukünftigen Wälder täuschen, in denen die standortgerechten Laub- und

Mischwäldern ein wesentlich höherer Flächenanteil zukommen soll.

Während die Insektenschäden bei der Kiefer nach der Massenvermehrung der Nonne 2002/03 auch durch gezielte Bekämpfung wieder rückläufig sind, steigen sie in den letzten Jahren bei den Laubbäumen vor allem bei den Eichen weiter an.

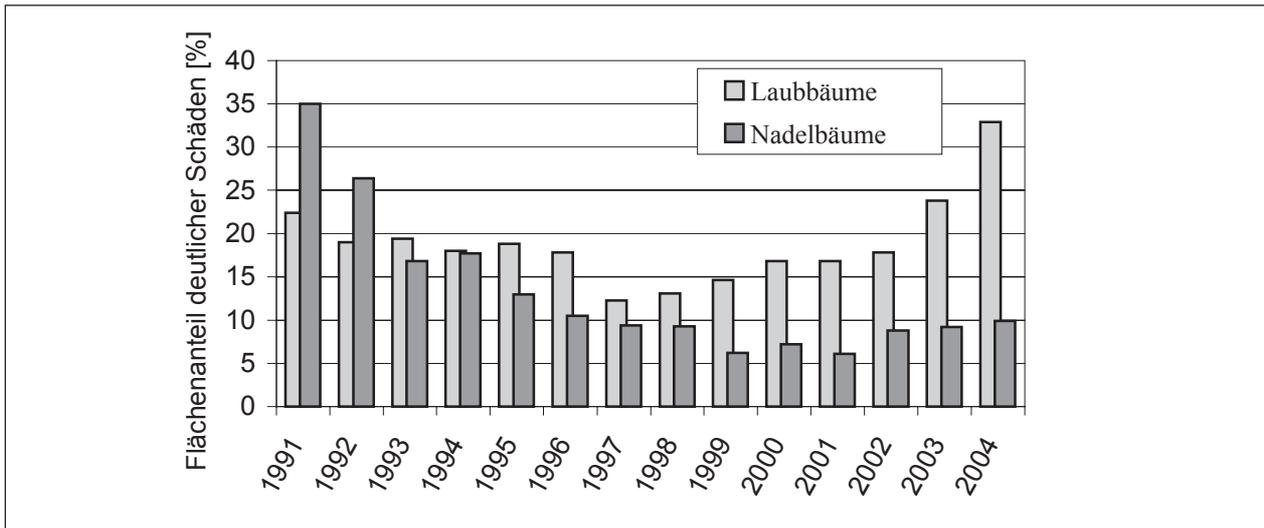
Für den Zustand der Wälder spielt der historische und aktuelle Schadstoffeintrag in die Ökosysteme eine wichtige Rolle. Vor allem die Stickstoffeinträge liegen immer noch großflächig über den kritischen Eintragsraten. Auch die Ozonbelastungen lagen 2003 auf erhöhtem Niveau. Wenn auch akute Schäden nur in geringem Ausmaß erkennbar sind, reagieren die Bäume mit der Aktivierung ihrer Abwehrkräfte auf diese Stressbelastung.

Durch Untersuchung von Biomarkern an Kiefernadeln wurde im Jahr 2003 eine hohe Stressbelastung durch Trockenheit und Ozon nachgewiesen. Die physiologischen Anpassungsmechanismen dieser Baumart konnten den Stress bei reduziertem Wachstum verarbeiten. Erste Untersuchungen bei der Eiche weisen auf eine noch stärkere Auslenkung der Stressmarker als bei der Kiefer hin. Dabei scheint sie gegenwärtig in Abhängigkeit von der genetischen Disposition der Herkünfte mehr oder weniger an die Grenze ihres physiologischen Anpassungspotenzials zu stoßen.

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

Abbildung 30

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



Die umweltpolitischen Beiträge des Landes zur Reduzierung der Schadstoffbelastung und zum Klimaschutz werden durch forstwirtschaftliche Maßnahmen zur ökologischen Waldentwicklung ergänzt. Der Waldumbau spielt dabei eine zentrale Rolle. In den letzten sechs Jahren wurden ca. 9 000 ha Laub-Nadel-Mischwälder geschaffen. In den nächsten Jahrzehnten sollen im Landeswald noch etwa 100 000 ha schrittweise umgebaut werden. Der Waldzustandsbericht ist im Internet unter www.brandenburg-de/land/mlur abrufbar.

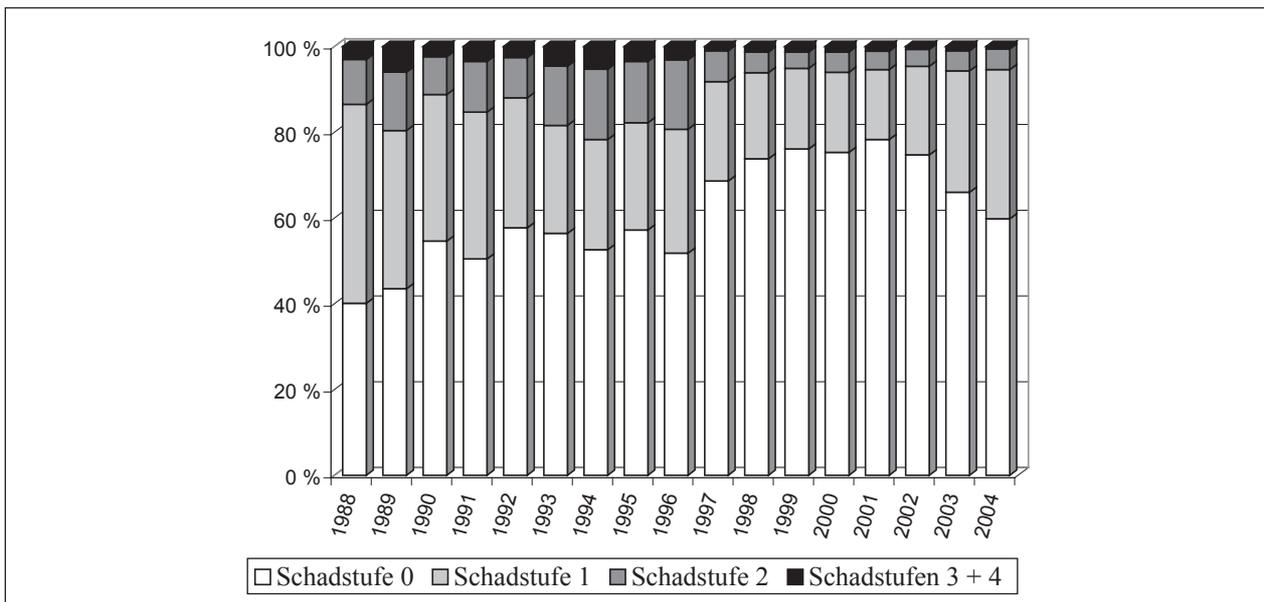
V.5 Bremen

Die diesjährige Vitalitätserhebung für die Waldflächen im Bundesland Bremen ist die siebzehnte Untersuchung und ergab folgende Schadstufenbesetzung:

59,5 Prozent	Schadstufe 0 (gesund)
34,6 Prozent	Schadstufe 1 (geringe Blattverluste)
4,8 Prozent	Schadstufe 2 (mittlere Blattverluste)
0,6 Prozent	Schadstufe 3 (starke Blattverluste)
0,5 Prozent	Schadstufe 4 (absterbende bzw. abgestorbene Bäume).

Abbildung 31

Entwicklung der Schadstufenanteile von 1988 bis 2004



Dieses Ergebnis stellt die bisher ungünstigste Schadstufenbesetzung seit Beginn der Beobachtungen im Jahr 1997 dar und löst die bisher schlechteste Vitalitätsbilanz des Vorjahres ab. Gegenüber dem Jahr 2003 liegt der Anteil gesunder Bäume um rd. 6 Prozentpunkte niedriger. Der höhere Anteil geschädigter Bäume ist im Wesentlichen auf einen Anstieg der geringen Schäden (Schadstufe 1) beschränkt. Die Schadstufen 2 bis 4 sind über den gesamten Beobachtungszeitraum relativ konstant besetzt.

Während im Vorjahr der trockene Sommer ursächlich für die hohen Anteile geschädigter Bäume war, gab es in diesem Jahr etwas unter dem Durchschnitt liegende Regenmengen. Diese wirkten sich jedoch nicht gravierend auf die Vitalitätssituation aus, da es weder Trockenstress für die Bäume gab, noch reichte die Regenmenge und ihre Verteilung über das erste Halbjahr aus, um die Schäden des Vorjahres insgesamt zu kompensieren.

Der Gesamteindruck während der Feldaufnahmen war positiv, weil eine relativ gute Entwicklung der diesjährigen Triebe beobachtet wurde. Dies belegen auch die Schadstufenbesetzungen von Kiefer und Fichte, bei denen es zu einer leichten Erholung kam. Auch die Eiche konnte Fraßschäden im Frühjahr durch eine kräftige Johannistriebbildung ausgleichen.

Die Gründe für einen nochmaligen Anstieg geschädigter Bäume in der Gesamtschadstufenbesetzung sind in diesem Jahr lokal beschränkt und baumartenspezifisch. Als Ursache kommen dafür sowohl standörtliche als auch biotische Faktoren infrage. Durch die erheblichen Rückgänge der Anteile gesunder Bäume beeinflussen diese lokal beschränkten Unterschiede die Gesamtstichprobe nachhaltig.

V.6 Hessen

Der Kronenzustand der hessischen Wälder hat sich im Jahr 2004 im Vergleich zum Vorjahr deutlich verschlechtert.

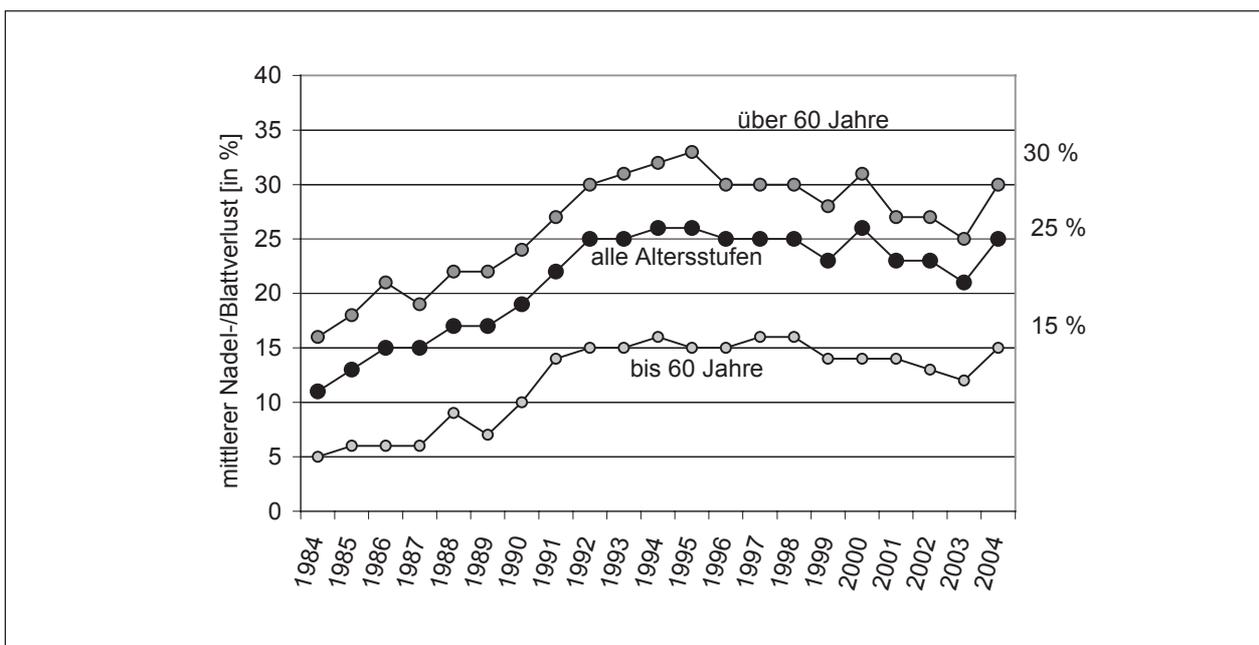
Der durchschnittliche Blattverlust aller Baumarten und aller Alter hat sich von 21 Prozent auf 25 Prozent erhöht. Bei den jüngeren Bäumen stieg der Wert um 3 Prozentpunkte auf 15 Prozent an. Die über 60-jährigen Bäume zeigen mit 30 Prozent Blatt- und Nadelverlust eine um 5 Prozentpunkte höhere Transparenz als im Jahre 2003. Diese Entwicklung ist vor allem in der Veränderung bei der Buche begründet.

Die Baumarten im Einzelnen:

- Im Vergleich zum Vorjahr ist die mittlere Kronverlichtung der älteren Buche um 12 Prozentpunkte angestiegen (2003: 26 Prozent; 2004: 38 Prozent). Auch bei den jüngeren Buchen ist die Erhöhung des mittleren Blattverlustes von 8 Prozent im Jahr 2003 auf 13 Prozent deutlich.
- 96 Prozent der Buchen haben 2004 landesweit fruktifiziert. Dies ist der höchste Wert seit Beginn der Beobachtungen im Jahre 1988.
- Der Kronenzustand der älteren Eichen hat sich um 4 Prozentpunkte auf 22 Prozent im Jahre 2004 verbessert. Die mittleren Blattverluste der jüngeren Eichen bleiben mit 12 Prozent nahe dem Wert des Jahres 2003 von 11 Prozent. Die Absterberate der jüngeren Eiche ist mit 2,6 Prozent (2003 bis 2004) im Verhältnis zur mittleren Absterberate des Zeitraumes 1984 bis 2004 (0,13 Prozent) bemerkenswert erhöht.

Abbildung 32

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



- Der Nadelverlust der älteren Fichte verstärkte sich von 26 Prozent auf 28 Prozent im Jahre 2004. Jüngere Fichten sind im Vergleich zum vergangenen Jahr mit 13 Prozent um 3 Prozentpunkte stärker verlichtet. Die Absterberate der Fichte liegt bei etwa 1 Prozent.
- Die mittlere Kronenverlichtung der älteren Kiefer ist mit 25 Prozent gegenüber dem Vorjahr stabil geblieben. Der Kronenzustand der jüngeren Kiefer hat sich dagegen im Vergleich zum Vorjahr von 19 Prozent auf 21 Prozent verschlechtert.

Die Kronenverlichtung der jüngeren Bäume in der besonders belasteten Rhein-Main-Ebene liegt mit 23 Prozent wieder deutlich über dem Landesschnitt und 3 Prozentpunkte über dem Wert des Vorjahres. Der Anteil stark geschädigter Eichen (Blattverluste über 60 Prozent) ist in der Rhein-Main-Ebene im Vergleich zum Vorjahr mit 9 Prozent auf nunmehr 15 Prozent gestiegen.

Die Waldzustandserhebung 2004 wurde in Hessen auf dem repräsentativen 8 km x 8 km-Dauerbeobachtungsnetz durchgeführt. In der Rhein-Main-Ebene werden aufgrund der hier angespannten Waldzustandssituation seit 1994 jährlich alle Bäume des 4 km x 4 km-Vollerhebungsnetzes erfasst.

V.7 Mecklenburg-Vorpommern

Die Verschlechterung des Waldzustands in Mecklenburg-Vorpommern ist im Wesentlichen die Folge des trocken-

heißen Sommers und warm-trockenen Herbstes 2003 sowie des relativ milden letzten Winters.

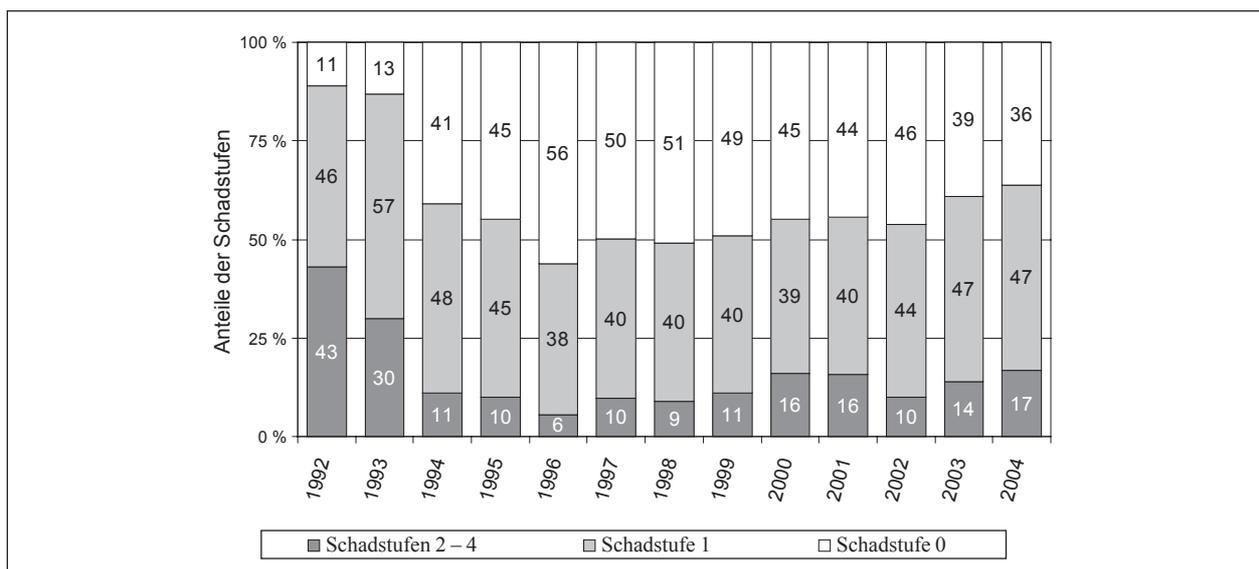
- Die mittlere Kronenverlichtung aller Bäume in der Stichprobe stieg von 17 auf 18 Prozent an und erreichte damit den höchsten Wert seit 1994.
- An der Schadstufenverteilung änderte sich gegenüber dem vergangenen Jahr nur wenig: Während die mittleren Schäden (Schadstufe 2) um 3 Prozentpunkte zunahm, ging der Anteil der Bäume ohne Schadensmerkmale im selben Umfang zurück. Die Quoten der Schadstufen 1, 3 und 4 blieben annähernd konstant. Deutliche Schäden (Schadstufen 2 bis 4) zeigten 16,6 Prozent der Bäume (Abbildung 33).

Bei den Hauptbaumarten zeigten sich im Vergleich mit dem Vorjahresergebnis folgende Veränderungen:

- Einen gravierenden Schadenssprung nach oben verzeichnete die Fichte mit nunmehr 31 Prozent in den Stufen 2 bis 4 und einer mittleren Kronenverlichtung von 21 Prozent. Offenbar hat sie am meisten unter den ungünstigen Witterungseinflüssen gelitten. Biotische Schäden waren an der Verschlechterung kaum beteiligt. Auch zeigte nur jeder zehnte Baum einen stärkeren Zapfenbehang.
- Die deutlichen Schäden bei der Kiefer stiegen nur geringfügig auf jetzt 16 Prozent an (Kronenverlichtung: 18 Prozent). Biotische Schaderreger oder eine Schwächung durch Fruchtbildung spielten bei dieser Schadensentwicklung eine untergeordnete Rolle.

Abbildung 33

Mecklenburg-Vorpommern: Entwicklung der Schadstufen seit 1992



- Merkleich verschlechtert hat sich der Kronenzustand der Buche mit anteilig 16 Prozent in den Schadstufen 2 bis 4 und einem mittleren Blattverlust von 19 Prozent. Bei ihr trug vor allem der Anteil stark fruktifizierender älterer Bäume zur Schadenserhöhung bei. Blattfraß durch Insekten hatte darauf nur wenig Einfluss.
- Auch bei der Eiche kam es zu einem weiteren Schadensanstieg, der sich in einer Quote deutlicher Schäden von 35 Prozent und in einer mittleren Kronenverlichtung von 25 Prozent äußerte. Beeinflusst wurde das Schadgeschehen durch Blattkäfer- und Raupenfraß, während die geringe Fruktifikation der Eiche in diesem Jahr kaum Auswirkungen haben konnte.

Eine Sondererhebung zum Kronenzustand der Eiche auf zusätzlichen Flächen des 4 x 4-km-Grundnetzes (diesjährige WZE im 8 x 8-km-Raster) ergab eine höhere Schadensbelastung dieser Baumart im Vergleich zum WZE-Resultat. Danach beliefen sich die deutlichen Schäden auf 44 Prozent und der mittlere Blattverlust auf 27 Prozent. Von den unter 60-jährigen Eichen waren 26 Prozent deutlich geschädigt, von den älteren 77 Prozent. Die entsprechenden Quoten der mittleren Kronenverlichtung betragen 22 und 37 Prozent. Insektenfraß und Fruchtbildung hatten auch hier keinen wesentlichen Anteil am Schadgeschehen.

V.8 Niedersachsen

Gesamtergebnis: Im Jahr 2004 hat sich der Kronenzustand der Waldbäume in Niedersachsen im Vergleich zum Vorjahr leicht verschlechtert.

Für die Waldfläche in Niedersachsen ergibt sich unter Einbeziehung aller Baumarten und Alterstufen folgendes

Ergebnis: Der Anteil der Waldfläche mit deutlichen Schäden stieg auf 13 Prozent an (Vorjahr 11 Prozent). Als schwach geschädigt wurden 34 Prozent der Bestände eingestuft. Der Anteil gesunder Waldbestände ohne sichtbare Schadmerkmale erreichte mit 53 Prozent den Vorjahreswert. Die mittlere Kronenverlichtung stieg von 13,9 Prozent auf 14,6 Prozent an.

Die Waldzustandserhebung 2004 in Niedersachsen wurde im 4 x 4 km-Raster in 640 Waldbeständen durchgeführt.

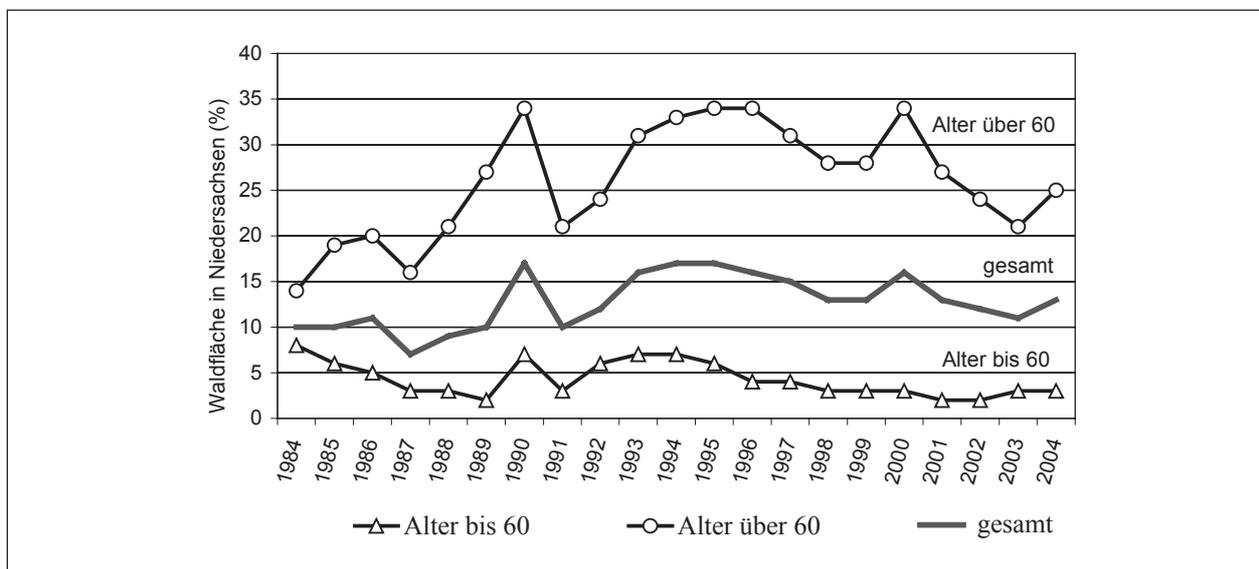
Waldzustand nach Alter und Baumarten: Bereits im ersten Jahr der Erhebung (1984) waren Unterschiede im Schadniveau der beiden Altersgruppen aufgetreten (s. Abbildung 34). Damals lag der Anteil deutlicher Schäden in der älteren, über 60-jährigen Altersgruppe mit 14 Prozent doppelt so hoch wie in der jüngeren Altersgruppe mit 7 Prozent. Im Zeitverlauf hat der Anteil deutlicher Schäden in den jüngeren Beständen abgenommen (2004: 3 Prozent), in den älteren Beständen wurden starke Schwankungen mit besonders hohen Schadanteilen im Zeitraum 1989 bis 2000 festgestellt. Nach mehreren Jahren mit sinkenden Schadwerten hat in diesem Jahr die Kronenverlichtung in den älteren Beständen wieder zugenommen.

Die Schadentwicklung verläuft bei den Baumarten sehr unterschiedlich (Abbildung 35):

- Bei der Fichte liegt der Anteil deutlicher Schäden seit Beginn der Waldzustandserhebungen auf etwa gleichem Niveau. Die in den letzten Jahren festgestellte Tendenz zur Verbesserung des Kronenzustandes hat sich in diesem Jahr nicht fortgesetzt. Die mittlere Kronenverlichtung stieg von 14 Prozent auf 15 Prozent an. Die Verschlechterung des Kronenzustandes der Fichte im Jahr 2004 ist durch den Trockenstress des Vorjahres und Schäden durch Borkenkäfer bedingt.

Abbildung 34

Niedersachsen: Entwicklung der deutlichen Schäden (Schadstufen 2 bis 4) in den Altersstufen, alle Baumarten



- Die Kiefer weist unter den Hauptbaumarten das niedrigste Schadniveau auf. Der seit einigen Jahren beobachtete Trend rückläufiger Schadwerte setzte sich auch in diesem Jahr fort. Die mittlere Kronenverlichtung ging seit der letzten Erhebung von 12 auf 11,3 Prozent zurück.
- In der Kronenentwicklung der Buche sind im Zeitverlauf der Waldzustandserhebungen erhebliche Schwankungen aufgetreten. Besonders hohe Kronenverlichtungsgrade wurden in den Jahren 1990 und 2000 festgestellt. Nach einer Phase der Regeneration haben in diesem Jahr die Kronenverlichtungen wieder zugenommen. Für die mittlere Kronenverlichtung wurde ein Wert von 23,2 Prozent ermittelt (Vorjahr: 19,3 Prozent). Der diesjährige Rückgang der Belaubungsdichte der Buche ist ganz maßgeblich durch die landesweit beobachtete intensive Blüte und Fruchtbildung be-

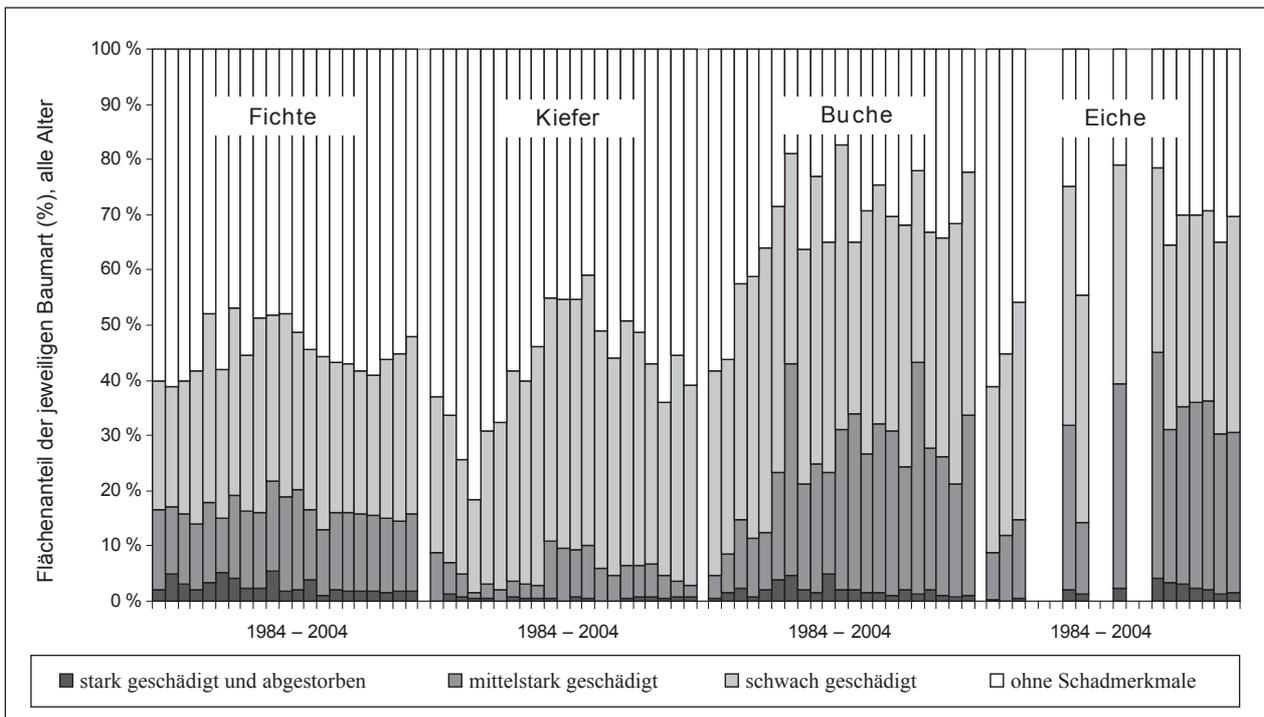
wirkt worden. Zusätzliche Belastungen entstanden für die Buche auf einigen Standorten durch die Nachwirkungen des sehr warmen und niederschlagsarmen Sommers 2003 sowie aufgrund von Insektenbefall, vor allem durch die Buchenwolllaus.

- Bei der Eiche ging der Flächenanteil deutlicher Schäden von 31 auf 28 Prozent in diesem Jahr zurück. Die mittlere Kronenverlichtung weist gegenüber dem Vorjahr einen fast gleich bleibenden Wert auf (20,7 Prozent). Eine Zunahme der Fraßschäden durch die Eichenfraßgesellschaft und Mehlaubefall hat die Tendenz zur Verbesserung der Belaubungsdichte der Eiche in diesem Jahr abgeschwächt.

Der Waldzustandsbericht 2004 für Niedersachsen kann im Internet unter <http://www.nfv.gwdg.de> abgerufen werden.

Abbildung 35

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 Stichprobenumfanges keine Aussage möglich)



V.9 Nordrhein-Westfalen

In Nordrhein-Westfalen ist in diesem Jahr die 20. Waldzustandserfassung seit 1984 durchgeführt worden. In einem Stichprobenraster von 4 x 4 km wurden an 525 Aufnahme­punkten landesweit fast 10 000 Bäume untersucht. Mit dieser langen Zeitreihe verfügt Nordrhein-Westfalen über einen außergewöhnlich wertvollen Datenbestand zum Kronenzustand in den heimischen Waldbeständen.

Hauptergebnisse: Die ernste Situation unserer Wälder wird durch den Anstieg der deutlichen Schäden um 5 Prozentpunkte auch in diesem Jahr unterstrichen. Jedoch gibt es gleichzeitig die erfreuliche Nachricht, dass die Fläche der gesunden Bäume um 2 Prozentpunkte leicht zugenommen hat. Beide Schadstufen erreichen 2004 gleichermaßen 29 Prozent. Für die schwachen Schäden errechnet sich somit ein Anteil von 42 Prozent.

Mit 29 Prozent wird der zweithöchste Wert bei den deutlichen Schäden in der gesamten Zeitreihe erreicht. Nur im Jahr 2000 wurde mit 30 Prozent ein höherer Wert erzielt.

Positives kann von der Eiche berichtet werden. Bei ihr hat sich der Anteil an gesunden Bäumen um insgesamt 6 Prozentpunkte gebessert. Zur gleichen Zeit sind sich aber die deutlichen Schäden unverändert hoch geblieben. Sie liegen mit 39 Prozent auf dem Vorjahresniveau. Im letzten Jahr hat es einen rasanten Anstieg in dieser Schadstufe gegeben, der sich damit in 2004 manifestiert hat. Die langjährige Vorschädigung der Eiche schlägt sich im hohen Schadniveau der deutlichen Schäden erneut nieder.

Die Buche zeigt in diesem Jahr mit Abstand die höchsten Blattverluste von allen Baumarten. Nur noch 16 Prozent sind noch ohne Schadmerkmale. Die deutlichen Schäden sind um gravierende 24 Prozentpunkte auf 49 Prozent gestiegen. Dramatisch stellt sich der Blattverlust bei den älteren Bäumen dar: nur noch etwa 5 Prozent sind ohne

Schadmerkmale. Ein wichtiger Faktor für den Kronenzustand der Buche ist in diesem Jahr die starke Fruchtbildung, die insgesamt für eine geringere Blattentwicklung verantwortlich ist.

Bei der Fichte sind die Kronenschäden im Vergleich zum Vorjahr nahezu unverändert. 36 Prozent der Fichten zeigen keine Schäden. Die deutlichen Schäden liegen bei 20 Prozent.

Die Kiefer zeigt in diesem Jahr eine ähnliche Entwicklung wie die Eiche. Die deutlichen Schäden liegen mit 19 Prozent etwa auf gleicher Höhe wie 2003. Die schwachen Schäden haben zugunsten der gesunden Bäume abgenommen. Hier hat es eine positive Steigerung um 9 Prozentpunkte bei den Kiefern ohne Schadmerkmale gegeben.

Fazit bei den Hauptbaumarten:

Bei den Nadelbäumen Kiefer und Fichte haben sich die deutlichen Schäden im Vergleich zu 2003 manifestiert. Es hat nahezu keine Änderung gegeben. Bei der Fichte liegen auch die anderen beiden Schadstufen 0 und 1 auf gleicher Höhe wie im Vorjahr. Die Kiefer zeigt jedoch eine erfreuliche Zunahme der gesunden Bäume.

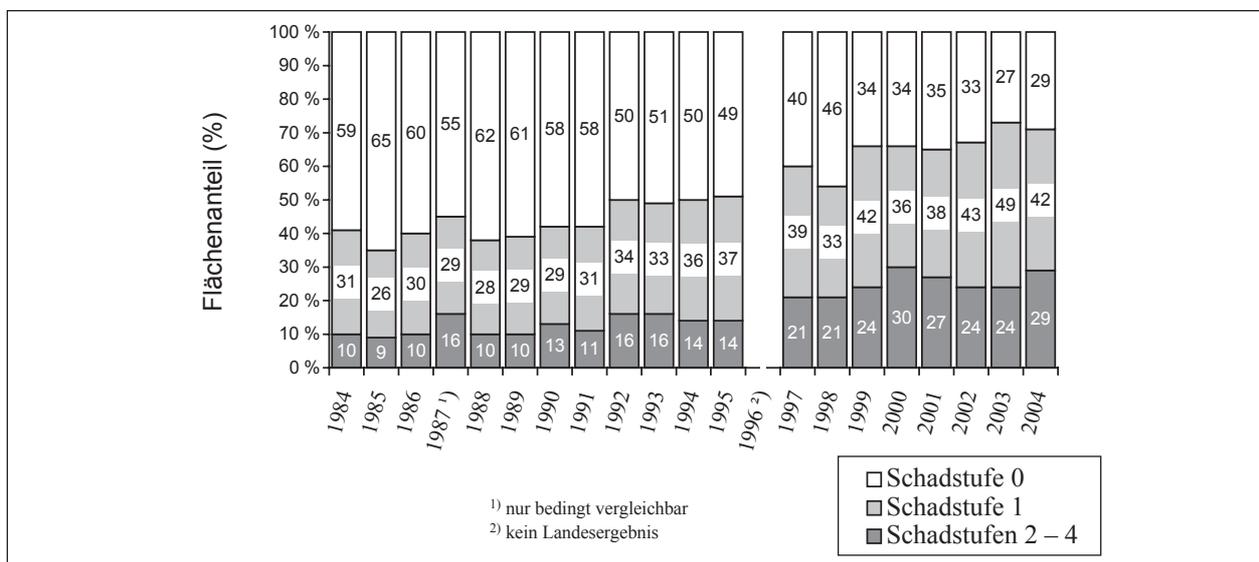
Mit gleichen Vorjahreswerten bei den deutlichen Schäden und einem kräftigen Anstieg der gesunden Bäume zeigt die Eiche eine ähnliche Entwicklung wie die Kiefer.

Die Buche ist in diesem Jahr die Baumart mit dem schlechtesten Kronenzustand. Bei ihr sind die deutlichen Schäden drastisch angestiegen. Zusätzlich hat noch der Anteil der gesunden Buchen abgenommen. Hierbei muss jedoch der Einfluss der diesjährigen extremen Fruktifikation auf das Erscheinungsbild der Baumkronen berücksichtigt werden.

Der ausführliche Waldzustandsbericht ist unter www.loebf.nrw.de nachzulesen.

Abbildung 36

Nordrhein-Westfalen: Entwicklung des Kronenzustandes von 1984 bis 2004 in Prozent (alle Baumarten)



V.10 Rheinland-Pfalz

Entgegen den Erwartungen haben die Folgewirkungen des Extremsommers 2003 insgesamt keine weitere gravierende Verschlechterung des Waldzustandes in Rheinland-Pfalz nach sich gezogen. Der Anteil von Probestämmen mit deutlichen Kronenschäden hat sich nur um 1 Prozentpunkt von 33 Prozent auf 34 Prozent erhöht (Abbildung 37). Die für den Wald günstigen Witterungsverhältnisse im Frühjahr und Sommer 2004 trugen nicht nur zur Stabilisierung der Waldgesundheit bei, sondern haben auch die befürchtete Borkenkäferkalamität in Grenzen gehalten. Auch die Ozonbelastung war witterungsbedingt im aktuellen Jahr nur gering.

Bei den verschiedenen Baumarten hat sich der Kronenzustand in 2004 sehr unterschiedlich entwickelt (Abbildung 38):

- Die Eiche hat sich – nach einer deutlichen Verschlechterung des Kronenzustandes im letzten Jahr – in 2004 merklich erholt. Dabei gingen die Kronenverlichtungen besonders in den mittelalten Beständen zurück. Der Anteil deutlich geschädigter Probestämme liegt 2004 bei 41 Prozent (Rückgang um 12 Prozentpunkte).
- Der Kronenzustand der Buche hat sich dagegen sehr deutlich verschlechtert, der Anteil deutlicher Schäden liegt jetzt bei 63 Prozent (Zunahme um 13 Prozentpunkte). Als Hauptursache für die Zunahme der Kronenverlichtung bei der Buche kommen insbesondere ein außergewöhnlich starker Befall der Buchenblätter durch Buchenblattbaumläuse und eine überaus starke Fruktifikation in Betracht.
- Bei Fichte und Kiefer zeigte sich der Kronenzustand in diesem Jahr gegenüber dem Vorjahr nur wenig ver-

ändert. Der Anteil deutlicher Schäden liegt für Fichte bei 22 Prozent und für Kiefer bei 19 Prozent. Allerdings wurde bei Fichte eine vergleichsweise hohe und vermutlich auf die Entnahme von mit Borkenkäfern befallenen Bäumen zurückzuführende Ausfallrate festgestellt.

- Unter den sonstigen Baumarten hat sich der Kronenzustand besonders bei Lärche, Hainbuche, Esche und Birke in den letzten Jahren verschlechtert. Douglasie, Ahorn und Erle zeigen dagegen eine vergleichsweise stabile Situation mit nur geringen Veränderungen.

Im landesweiten Vergleich liegen die Waldschäden in den rheinland-pfälzischen Teilen der Wuchsgebiete Taunus, Mittelrhein/Moseltal, Osteifel und Pfälzerwald merklich über dem Landesdurchschnitt, in den rheinland-pfälzischen Teilen der Wuchsgebiete Oberrheinisches Tiefland/Rhein-Main-Niederung, Saarländisch-Pfälzisches Muschelkalkgebirge/Landstuhler Bruch, Gutland und Bergisches Land/Sauerland deutlich darunter. Gegenüber der letzten Vollstichprobe im Jahr 2001 hat sich der Waldzustand in allen Gebieten merklich verschlechtert.

Trotz der beachtlichen Erfolge in der Luftreinhaltung vor allem bei der Emission von Schwefelverbindungen und Schwermetallen übersteigen die aktuellen Säure- und Stickstoffeinträge in Rheinland-Pfalz noch sehr deutlich die ökosystemverträglichen Schwellenwerte (critical loads). Hierdurch sind die rheinland-pfälzischen Waldökosysteme sehr empfindlich gegenüber jeglichen Stresswirkungen wie beispielsweise die außergewöhnlich starke, den Nährstoffhaushalt der Bäume beanspruchende Fruktifikation in diesem Jahr. Die Überschreitung der critical load für Säure erfordert neben der weiteren Reduktion der Emission der Säurevorläufer nach wie vor Waldkalkungen.

Abbildung 37

Rheinland-Pfalz: Entwicklung der Schadstufenverteilung 1984 bis 2004

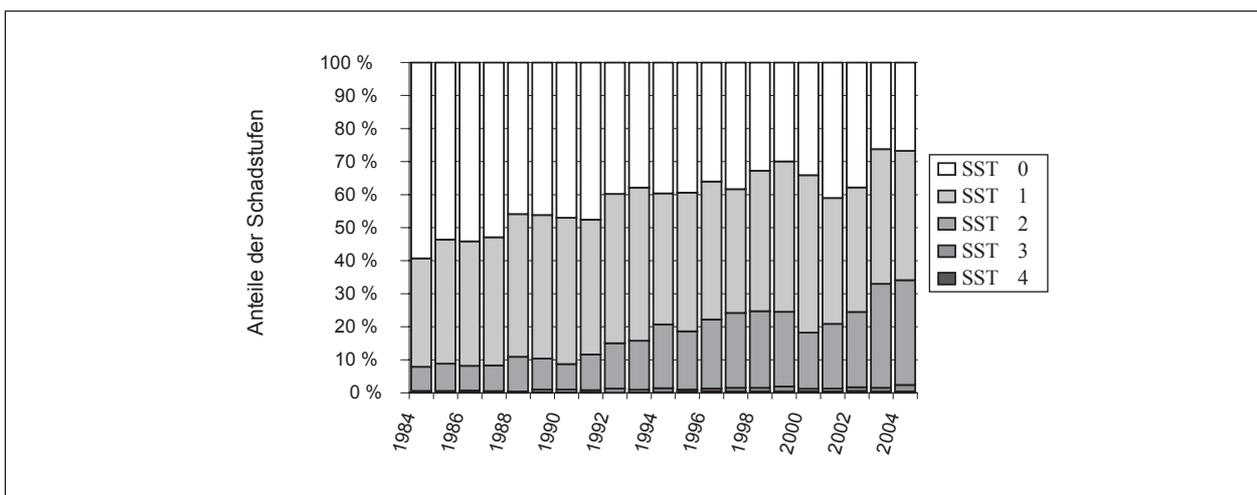
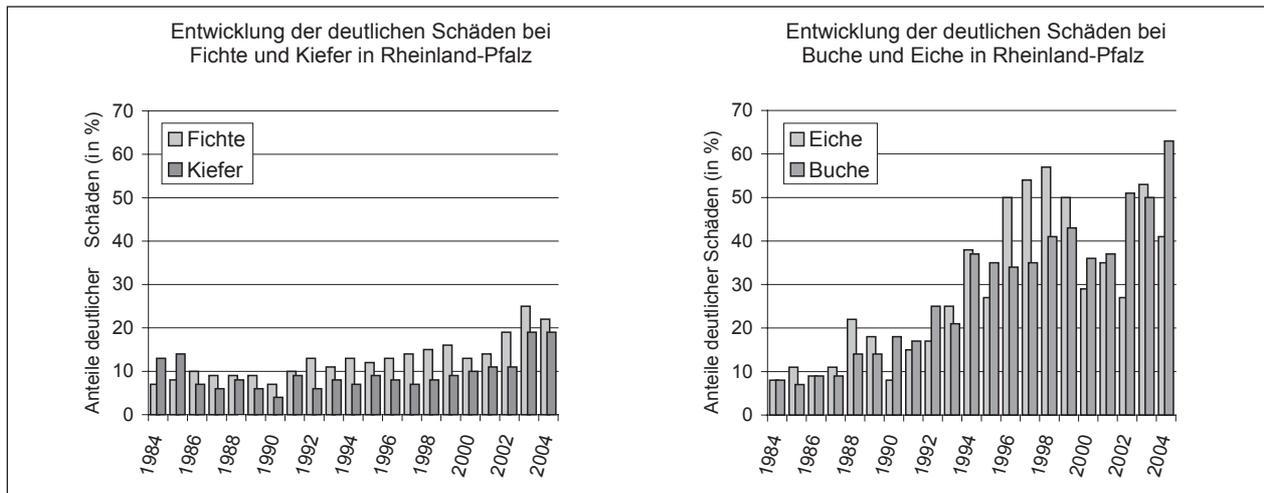


Abbildung 38

Rheinland-Pfalz: Entwicklung der deutlichen Schäden bei den Hauptbaumarten

Besonders besorgniserregend ist die beträchtliche Überschreitung der ökosystemverträglichen Stickstoffschwellenwerte. Dies kann nicht nur zu einer weiteren Destabilisierung unserer Waldökosysteme führen, sondern birgt auch Gefahren für die Ressourcen Wasser und Atmosphäre.

Die Anstrengung zur weiteren Reduktion der Luftschadstoffemission, insbesondere der besonders waldschädigenden Stickstoffverbindungen aus Landwirtschaft und Verkehr müssen daher fortgesetzt werden.

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

V.11 Saarland

Die Waldschäden haben im Saarland einen neuen Höchststand seit Beginn der systematischen Waldschadenserfassung vor 20 Jahren erreicht. Knapp zwei Drittel (63 Prozent) der Waldbäume zeigen Schadsymptome, das entspricht einer Zunahme von 9 Prozentpunkten gegenüber dem Vorjahr.

Bei insgesamt gleich bleibend hohem Stand der schwachen Schäden (41 Prozent) ist der Schadensschub auf die Zunahme der deutlichen Schäden von 13 auf 22 Prozent zurückzuführen. Besonders betroffen sind die älteren, über 60jährigen Bestände mit einer Steigerung der deutlichen Schäden um 11 Prozentpunkte auf 32 Prozent.

Die Verschlechterung des Waldzustandes hängt mit Folgewirkungen des trocken-heißen Sommers des Jahres

2003 zusammen, der zusätzlich zu den Belastungen durch versauerte Waldböden mit ins Ungleichgewicht geratenen Nährstoffkreisläufen und vorgeschädigten Wurzelsystemen stark vitalitätsmindernd wirkte. Die Folgen des vergangenen Jahres treten erst in diesem Jahr verstärkt auf: Wurzelschäden, verminderte Blattmasse, Kronenschäden durch abgestorbene Äste, Kleinblättrigkeit, Störung der Knospenbildung, Blattvergilbungen, erhöhte Anfälligkeit gegenüber Schädlingsbefall. Nach einem sehr trockenen Spätwinter konnte der kühl-feuchte Sommer dieses Jahres vorhandene Wasserdefizite zunächst nicht ausgleichen.

Besonders reagiert hat die Kiefer mit einer Zunahme der deutlichen Schäden um insgesamt 25 Prozentpunkte auf 40 Prozent. Größte Sorge bereitet weiterhin die Buche mit einem Anteil von 37 Prozent (+ 13 Prozentpunkte), in älteren Beständen von 53 Prozent deutlicher Schäden. Bei Fichte und Eiche hat sich der Schadensstand auf 16 Prozent (+ 8 Prozentpunkte) bzw. 12 Prozent (+5 Prozentpunkte) erhöht.

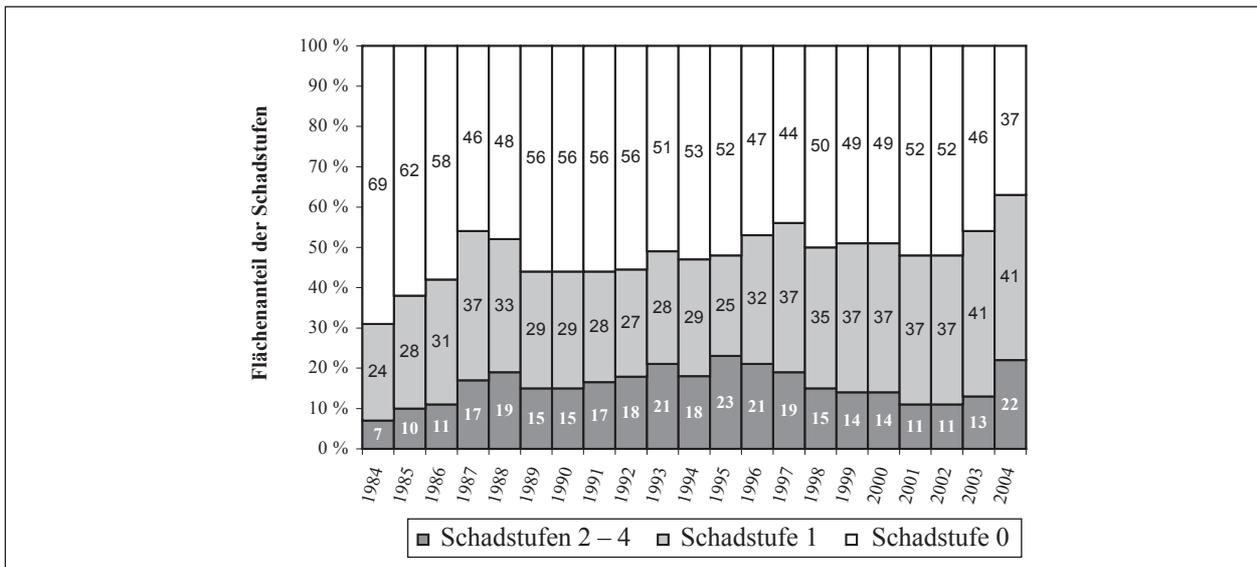
Den überdurchschnittlichen Niederschlägen und kühlen Sommertemperaturen dieses Jahres ist jedoch zu verdanken, dass bei der Fichte Bokenkäferschäden in befürchtigtem Ausmaß nicht eintraten.

In Reaktion auf den Trockensommer 2003 fruktifizierten fast alle Baumarten stark bis sehr stark, was insbesondere bei Laubbäumen zu einer Verringerung der assimilierenden Blattmasse und damit zu höheren Schadprozenten bei der Schadensprache beitrug.

Bereits Anfang August traten v. a. im Nordsaarland deutlich mehr vorzeitige Blattvergilbungen als im Vorjahr auf, in der Ausprägung jedoch ohne wesentlichen Einfluss auf das Gesamtergebnis nach Schadstufen.

Abbildung 39

Saarland: Entwicklung der Kronenverlichtung seit 1984
(alle Baumarten)



V.12 Sachsen

Im Jahr 2004 weisen 17 Prozent der sächsischen Waldfläche deutliche, 49 Prozent leichte und 34 Prozent keine erkennbaren Schäden auf. Damit ist für den zurückliegenden 14-jährigen Beobachtungszeitraum eine Verbesserung feststellbar. Allerdings hat sich im Vergleich zum Vorjahr der Kronenzustand geringfügig verschlechtert.

Die Situation der einzelnen Hauptbaumarten 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.

Die von der Witterung 2003 ausgelöste Massenvermehrung der Borkenkäfer, insbesondere des Buchdruckers und Kupferstechers, bestimmte auch 2004 die Bewirtschaftung vieler mittelalter und alter Fichtenreinbestände. In diesem Jahr deutet sich eine Entspannung der Situation an, wobei sich der Befall allerdings noch auf einem überdurchschnittlichen Niveau befindet.

- Die Kiefer, zweithäufigste Baumart in den sächsischen Wäldern, hat mit 12 Prozent deutlichen Schäden im Vergleich zum Vorjahr wieder ein geringfügig höheres Schadniveau erreicht. Zusätzlich ging der Anteil ungeschädigter Kiefern zurück. Zu dieser Entwicklung trug auch die Trockenheit 2003 bei.

Im kieferndominierten nordöstlichen Landesteil erreichte die Massenvermehrung der Nonne ihr Maximum. Um hier erheblichen Fraßschäden dieser Schmetterlingsart vorzubeugen, wurden auf 9 320 ha Waldfläche Pflanzenschutzmittel ausgebracht.

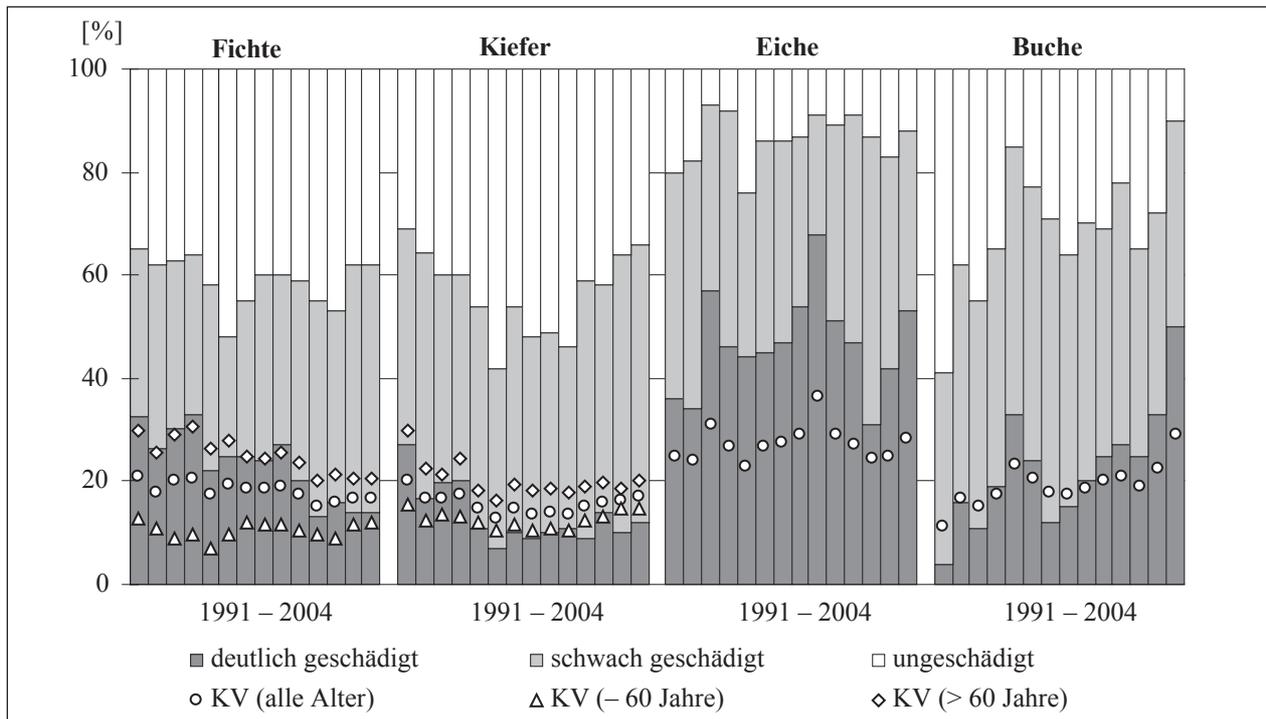
- Die Eiche liegt mit 53 Prozent deutlichen Schäden um 36 Prozentpunkte über dem mittleren Befund aller Baumarten. Gesund sind die Eichen nur noch auf 12 Prozent der Fläche. Im Vergleich zum Vorjahr haben die Schäden erneut zugenommen. Die angespannte Wasserversorgung während der Vegetationsperiode 2003 ist wahrscheinlich maßgeblich für den verzögerten und unzureichenden Laubaustrieb im Frühjahr 2004 verantwortlich und führte in der Folge zu schütterer Belaubung und mehr Trockenreißig in den Eichenkronen.

Fraßschäden durch Wickler- und Frostspanner-Arten hatten nur geringen Einfluss auf den diesjährigen Belaubungszustand der Eichen. Mehltreibbefall trat flächig in mittlerer bis hoher Intensität auf.

- Die deutlichen Schäden bei der Buche erhöhten sich seit 1991 von 4 Prozent auf heute 50 Prozent. Allein gegenüber dem Vorjahr stieg dieser Anteil um weitere 17 Prozentpunkte an. Es ist davon auszugehen, dass die Vitalität der Buche neben der Schadstoffbelastung gerade durch extreme Witterungseinflüsse und wiederholte Fruktifikation stark beeinträchtigt wurde. Auffällig war landesweit ein intensiver Befall durch die Buchenblattlaus.

Abbildung 40

Sachsen: Entwicklung der Schadstufenanteile und der mittleren Kronenverlichtung (KV) von 1991 bis 2004



Der Anteil deutlicher Schäden in den einzelnen Wuchsgebieten schwankt von 10 Prozent im Vogtland bis 25 Prozent in den Wuchsgebieten Westlausitzer Platte und Elbtalzone/Lausitzer Löss-Hügelland. Mit Ausnahme des durch Fichte dominierten Erzgebirges hat sich landesweit der Waldzustand verschlechtert. Auffällig ist die Schadzunahme vor allem in Wuchsgebieten, die aufgrund der Bodensubstrate und Baumartenzusammensetzung gegenüber der Trockenheit 2003 besonders disponiert waren.

Die warm-trockene Witterung der Vegetationsperiode 2003 führte landesweit zu einer kontinuierlichen Boden austrocknung. Über das gesamte Jahr hatte sich in weiten Regionen Sachsens ein erhebliches Wasserdefizit aufgebaut. Ab Mai 2004 entspannte sich die Situation etwas mit eher durchschnittlichen Temperaturen und z. T. überdurchschnittlichen Niederschlägen.

Die Schwefeleinträge sind insbesondere in den vormalig hoch belasteten Regionen des Erzgebirges stark zurückgegangen. Die im Boden gespeicherten Schwefelvorräte werden kontinuierlich mobilisiert, sodass die Austräge den Eintrag weit übersteigen.

Stickstoff wird gleichbleibend in so hohen Mengen eingetragen, dass die kritischen, langfristig ökosystemverträg-

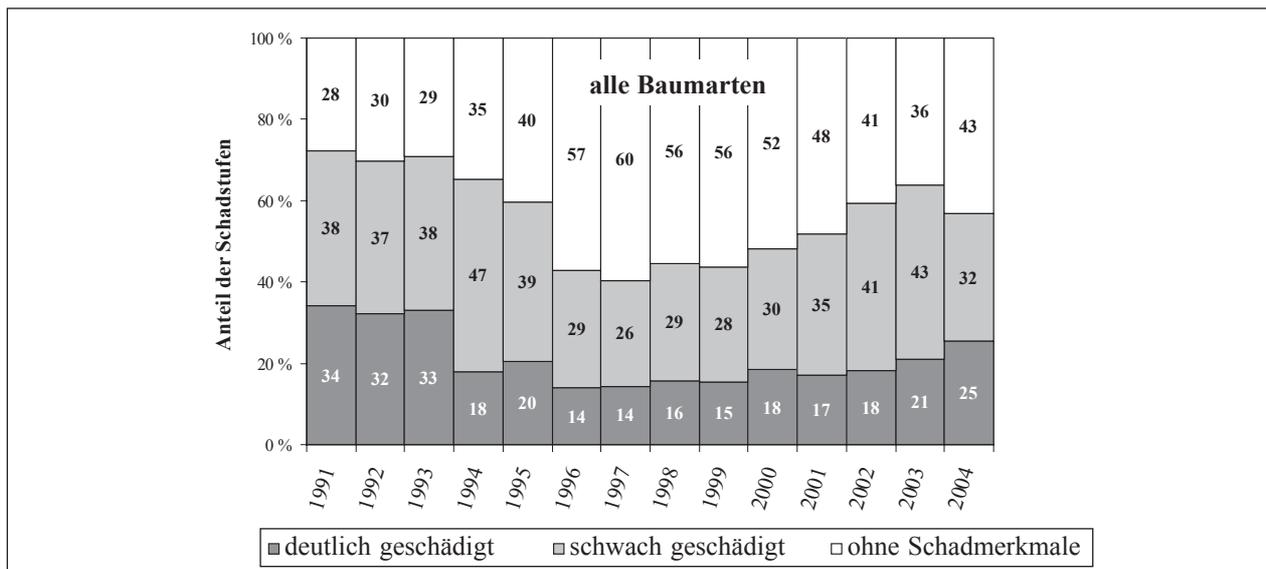
lichen Belastungsraten insbesondere an den Fichtenstandorten überschritten werden.

Die Befunde zum Ernährungsmonitoring verdeutlichen, dass die sichtbare Erholung der Fichtenbestände im sächsischen Mittelgebirgsraum während der letzten Jahre zum einen auf die Ausschaltung des Schwefels als Schadstoff durch Senkung der SO_2 -Immissionen, zum anderen auf die Stabilisierung der Mg-Ernährung und des Puffervermögens der Waldböden durch wiederholte Bodenschuttkalkungen zurückzuführen ist. Ungekalkte Standorte mit geringen pflanzenverfügbaren Mg-Vorräten gewährleisten keine stabile und optimale Mg-Ernährung. Die Traubeneichen auf Lößlehmstandorten unterliegen durch eine luxuriöse Stickstoff- und mangelhafte Phosphor-Ernährung einem ernährungsphysiologischen Stress.

V.13 Sachsen-Anhalt

2004 erfolgte in Sachsen-Anhalt die vierzehnte Waldschadenserhebung im 4 x 4-km-Netz. Es wurden 6 576 Probestämme an 274 Aufnahmepunkten erfasst. Davon entfielen ca. 53 Prozent auf Gemeine Kiefer, 12 Prozent auf Gemeine Fichte, 7 Prozent auf Rotbuche und 11 Prozent auf Trauben- sowie Stieleiche.

Abbildung 41

Sachsen-Anhalt: Entwicklung der Kronenverlichtungen von 1991 bis 2004

Im Gesamtwald (Zusammenfassung aller Baumarten und Altersbereiche) stieg der Anteil deutlich geschädigter Bäume im Vergleich zum Vorjahr um 4 Prozentpunkte auf nunmehr 25 Prozent an. Der Anteil der Bäume ohne sichtbare Schadmerkmale lag bei 43 Prozent. Das entspricht einer Zunahme um 7 Prozentpunkte. Der Kronenzustand wies damit 2004 das schlechteste Ergebnis der letzten 10 Jahre auf.

Die gleichzeitige Zunahme sowohl des Anteiles deutlich geschädigter als auch des Anteiles äußerlich gesunder Bäume für den Gesamtwald deutet bereits auf unterschiedliche – teilweise gegensätzliche – Entwicklungen der einzelnen Baumarten hin.

Die diesjährige Verschlechterung des Kronenzustandes resultiert in erster Linie aus der Entwicklung der Altersgruppe der über 60-jährigen Bäume. In dieser nahm der Anteil deutlich geschädigter Bäume um 7 Prozentpunkte auf 36 Prozent zu; in der jüngeren Altersgruppe dagegen nur um 1 Prozentpunkt auf 15 Prozent.

Die Kiefer, die aufgrund des hohen Flächenanteiles für das Gesamtergebnis bedeutsamste Baumart, verbesserte als einzige ihren Kronenzustand im Vergleich zum Vorjahr. Dabei ging der Anteil deutlicher Schäden eher geringfügig um 2 Prozentpunkte auf 9 Prozent zurück. Der noch bessere Wert aus 2002 bzw. den noch weiter zurück liegenden Jahren wurde nicht wieder erreicht. Sehr deutlich fiel der Anstieg des Anteiles äußerlich gesunder Kiefern aus. Er betrug 18 Prozentpunkte. Im Ergebnis waren 57 Prozent aller Kiefern ohne erkennbare Schäden.

Im Anteil deutlich geschädigter Bäume näherten sich beide Altersgruppen mit 8 Prozent (– 1 Prozentpunkt) für die jüngeren und 10 Prozent (– 3 Prozentpunkte) für die älteren Kiefern erneut stark an. Zwei von drei der bis 60-jährigen sowie etwa jede zweite über 60 Jahre alte Kiefer war ohne erkennbare Schadmerkmale.

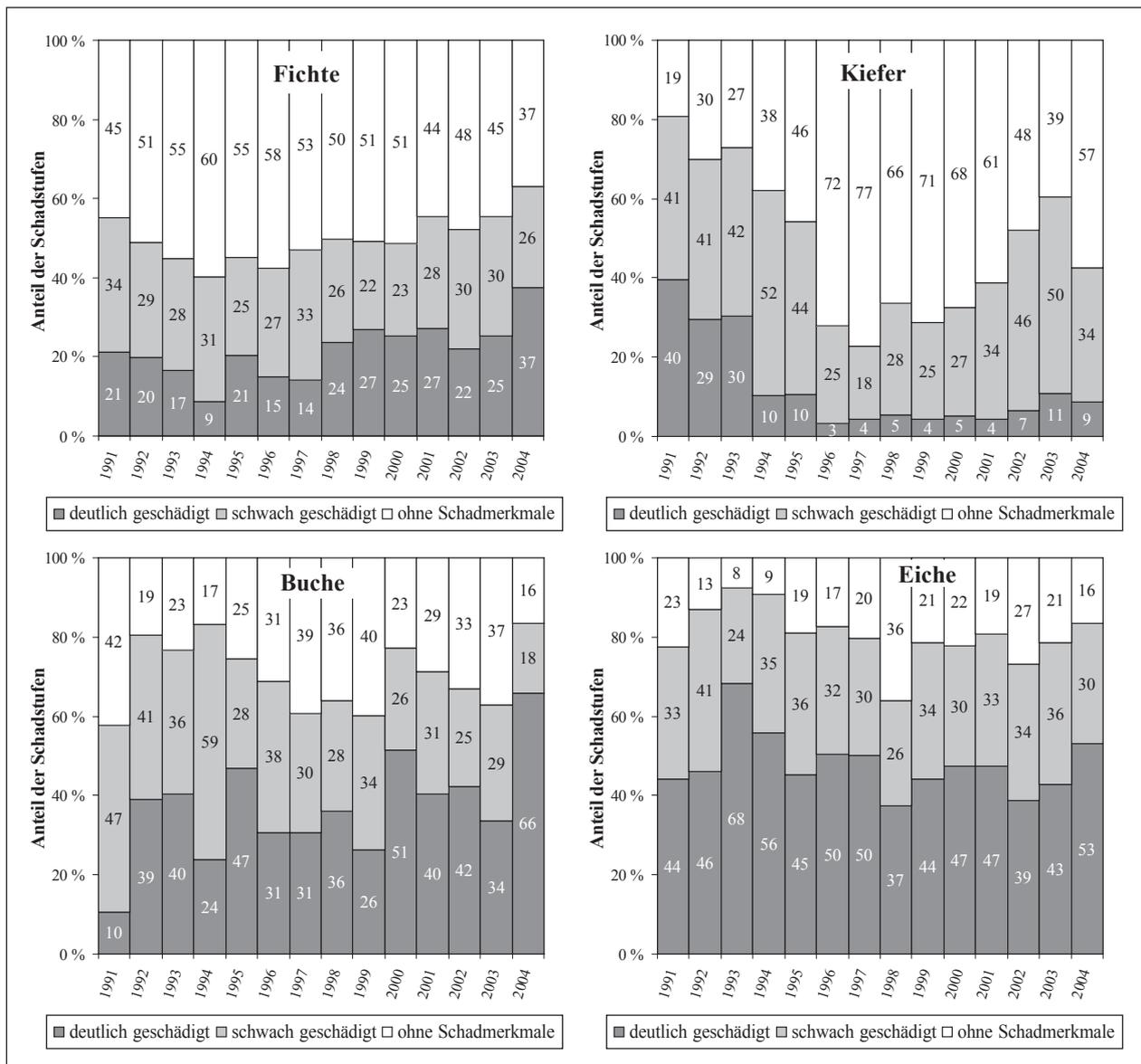
Die Kiefern haben offensichtlich die trocken-heiße Witterung des Jahres 2003 insgesamt am besten verkraftet. Die Verbesserung des Kronenzustandes für die Baumart insgesamt kam zustande, obwohl sich die von Nadelfraßschäden betroffene Fläche erhöht hat.

Der Kronenzustand der Fichte hat sich in zurück liegenden Jahren deutlich verschlechtert. So stieg der Anteil deutlicher Schäden auf 37 Prozent. Das entspricht einer Zunahme um 12 Prozentpunkte. Ein gleich starker Anstieg war bei dieser Baumart lediglich von 1994 zu 1995 zu verzeichnen. Allerdings erreichte der Anteil deutlich geschädigter Bäume in diesem Jahr den mit Abstand höchsten Wert seit Beginn der Zeitreihe. Parallel dazu sank der Anteil äußerlich gesunder Fichten um 8 Prozentpunkte auf den niedrigsten seit Beginn der Aufnahmen registrierten Stand von 37 Prozent. Die sich seit 2000 andeutende Stabilisierung bzw. leichte Verbesserung des Kronenzustandes der Fichte wurde abrupt abgebrochen.

Die Zustandsverschlechterung war in der Gruppe der älteren Fichten (Anstieg deutlicher Schäden um 16 Prozentpunkte auf 65 Prozent) ausgeprägter als in der Gruppe der jüngeren Fichten (Anstieg deutlicher Schäden um 9 Prozentpunkte auf 15 Prozent).

Abbildung 42

Sachsen-Anhalt: Entwicklung der Kronenverlichtungen bei den Baumarten



Neben den unmittelbaren Aus- und Nachwirkungen der Witterung des Vorjahres sowie den langfristig wirksamen Immissionseinflüssen ist auf zwei relativ kurzfristig wirkende Faktoren hin zu weisen. Trotz der Problematik der Erfassung punktförmig auftretender Schäden mittels (punktförmiger) Rasterinventuren, wurde an 15 Fichten (entsp. 1,9 Prozent aller Fichten-Probäume) auf 7 Aufnahmeorten Borkenkäferbefall registriert. Das ist der höchste Wert seit Beginn der Zeitreihe. Allerdings waren von diesen Bäumen zum Zeitpunkt der Aufnahme erst 4 (entsp. 0,5 Prozent aller Fichten-Probäume) völlig abgestorben. Als weiterer Einflussfaktor spielte Blüte und Fruktifikation eine Rolle. Für 60 Prozent aller bzw. 82 Prozent der über 60 Jahre alten Fichten wurde mittlere oder starke Blüte und/oder Zapfenbehang notiert. Auch dies sind Spitzenwerte der Zeitreihe.

Besonders gravierend fiel in diesem Jahr die Veränderung des Kronenzustandes der Buchen aus. Infolge der Zunahme des Anteiles deutlich geschädigter Buchen um 32 Prozentpunkte sprang dieser auf den Spitzenwert für diese Baumart in Höhe von 66 Prozent. Der Anteil der Buchen ohne äußerlich sichtbare Schäden sank auf 16 Prozent, d. h. um 21 Prozentpunkte.

Noch dramatischer stellt sich erwartungsgemäß der Zustand der über 60-jährigen Buchen dar. Hier lag der Anteil der deutlich geschädigten Bäume nach einem Anstieg um 37 Prozentpunkte bei 86 Prozent. Lediglich 4 Prozent der Buchen dieser Altersgruppe waren ohne sichtbare Schäden. Auch diese Werte stellen Negativ-Rekorde innerhalb der Zeitreihe dar.

Die starke Verschlechterung des Zustandes der Buchen ist mit hoher Wahrscheinlichkeit auf das Zusammentreffen mehrerer Negativ-Faktoren, die sich gegenseitig summieren bzw. potenzieren, zurück zu führen. Neben der ungünstigen Witterung des Vorjahres kamen 2004 ein für Buche bisher extremes Auftreten von Blattschädlingen sowie eine ebensolche Fruktifikation hinzu. An ca. 36 Prozent der Buchen wurde Befall durch die Buchenblattbaumlause oder/und den Buchenspringrüssler oder/und den Buchenblattbräune-Pilz erkannt. Nach nur einjähriger Unterbrechung kam es erneut weit verbreitet zu starkem Fruchtbehang. 54 Prozent aller bzw. 76 Prozent der über 60-jährigen Buchen fruktifizierten mittel oder stark. In letzterer Altersgruppe waren nur 5 Prozent der Bäume ohne Fruchtbehang. Das sind ebenfalls Spitzenwerte innerhalb der 1991 beginnenden Zeitreihe. Schwer einzuschätzen ist die Auswirkung der sehr hohen Ozonbelastung des Jahres 2003. Da sich bei verschiedenen Untersuchungen die Buche als besonders ozonempfindlich abgezeichnet hat, ist eine Beteiligung des Ozons an der Schadzunahme nicht unwahrscheinlich.

Bei Eiche ergab sich ein Anteil deutlich geschädigter Bäume in Höhe von 53 Prozent. Das ist gegenüber dem Vorjahr ein Anstieg um 10 Prozentpunkte. Der Anteil äußerlich gesunder Eichen ging um 5 Prozentpunkte auf 16 Prozent zurück. Die Verschlechterung geht zum überwiegenden Teil auf die Veränderungen der über 60-jährigen Eichen zurück. In dieser Gruppe nahm der Anteil deutlicher Schäden um 11 Prozentpunkte auf 71 Prozent zu. Der Anteil älterer Eichen ohne äußerlich sichtbare Schadmerkmale ging auf den sehr geringen Wert von 3 Prozent zurück (entsp. Abnahme um 4 Prozentpunkte). Vergleichbar schlecht – insbesondere bei den über 60-jährigen Eichen – war der Kronenzustand nur in den Jahren 1993 und 1994 (1993 war der Anteil deutlicher Schäden

in der jüngeren Altersgruppe und deshalb auch bei Eiche insgesamt noch höher als 2004).

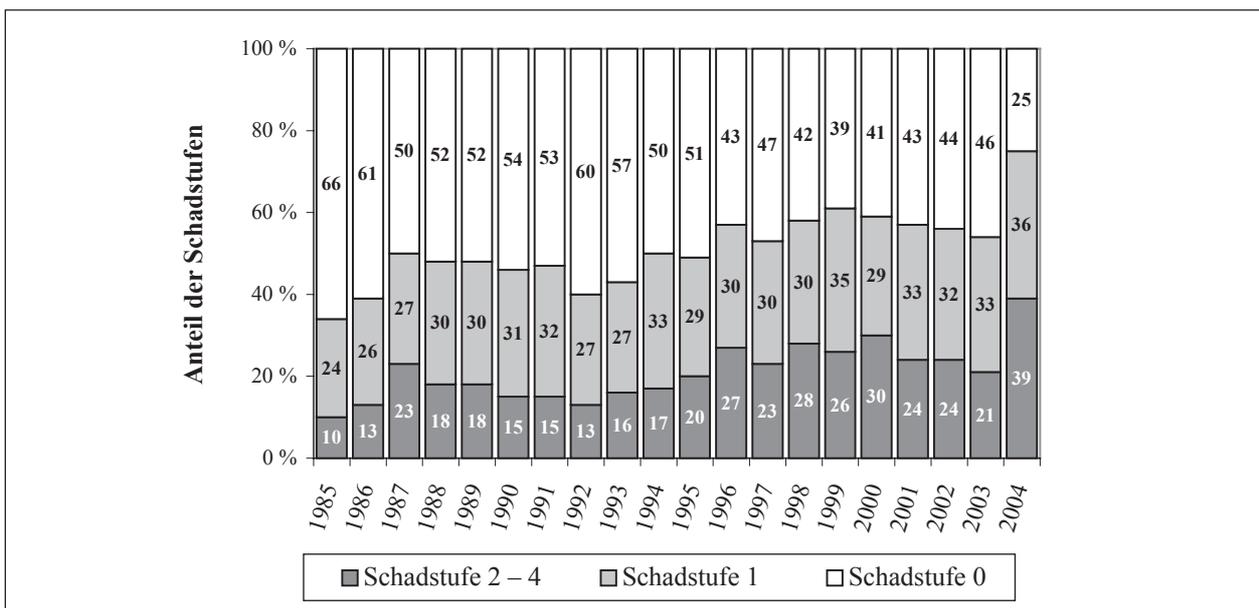
Neben den langfristig wirkenden Einflussfaktoren und der vorjährigen Witterung schlugen sich in diesem Jahr eine auffällige Austriebsdepression (vgl. KILZ, E.: Eichenschäden = Eichensterben?! AFZ-DerWald 59 (2004) 13, S. 689), erhöhte Fraßschäden, Prachtkäfer- sowie sehr intensiver Eichenmehltau-Befall im Kronenzustand nieder. Wegen der Spezifik der Fruktifikations-Bonitur an Eiche fehlen rechnerisch auswertbare Angaben. Beobachtungen zufolge war das Blüh- und Fruktifikationsgeschehen dieser Baumart 2004 sehr differenziert. Normal austreibende Eichen blühten häufig recht stark. Bei Bäumen mit Austriebsdepression und/oder (z. T. fraßbedingtem) Regenerationsaustrieb fehlte die Blüte oder war zumindest nicht auffällig ausgeprägt. Insgesamt war der Fruchtansatz deshalb merklich geringer als im Vorjahr.

V.14 Schleswig-Holstein

Das Ergebnis der diesjährigen Waldschadenserhebung fällt erwartungsgemäß deutlich schlechter aus als im Vorjahr. Im Unterschied zu den südlicheren Bundesländern setzte die extreme Trockenheit und Hitze des Jahres 2003 erst nach der Waldschadenserhebung 2004 ein. Im Mai und Juni 2003 gab es in Schleswig-Holstein noch Niederschläge. Die Trockenstresssymptome als Auswirkungen dieses extremen Sommers wurden erst nach Abschluss der Außenaufnahmen sichtbar. Daher fielen die Ergebnisse der Waldschadenserhebung 2003 in Schleswig-Holstein auch besser aus als die Daten der benachbarten Bundesländer. Gleichzeitig wird hierdurch im Ergebnis 2004 aber auch der Schadensfortschritt zweier Aufnahmejahre sichtbar.

Abbildung 43

Schleswig-Holstein: Entwicklung der Waldschäden aller Baumarten seit 1985



Es ist zu vermuten, dass die deutliche Vorschädigung zu einer stärker verringerten Widerstandsfähigkeit der Bäume geführt hat. Durch diese geringere Widerstandsfähigkeit und geringere Vitalität waren die Bäume nicht in der Lage, den Trockenstress des Jahres 2003 mehr oder minder unbeschadet zu kompensieren, vielmehr reagierten sie mit einer erhöhten Verschlechterung des Kronenzustandes.

Durch den lang anhaltenden sommerlichen Dürrestress im Jahr 2003 sind alle Baumarten in ihre Vitalität geschwächt worden. Mit großer Wahrscheinlichkeit sind Feinwurzelschäden durch extrem unzureichende Wasserversorgung anzunehmen. Noch im Laufe des Spätsommers 2003 führten infolge die Feinwurzelschäden zu einer nachhaltigen Schwächung der Wasser- und Nährstoffversorgung, des Assimilationsapparates und des Wurzelsystems. Eine zusätzliche, starke Gradation der Schädlinge, Buchdrucker, Kupferstecher, Buchenwolllaus, u. a. Insekten sowie Pilze, eine starke Fruktifikation der Bäume in diesem Jahr führten zu einer Gesamtbelastung der Wälder die sich in den schlechten Ergebnissen widerspiegeln.

Insgesamt gesehen verringerte sich der Anteil der ungeschädigten Bäume der Schadstufe 0 von 46 Prozent auf 25 Prozent, somit ist in Schleswig-Holstein über alle Altersklassen nur noch jeder vierte Baum als gesund einzustufen. Die schwach geschädigten Bäume der Warnstufe, Schadstufe 1, haben sich um 2 Prozentpunkte von 34 Prozent auf 36 Prozent verschlechtert. Der prozentuale Anteil der deutlich geschädigten Bäume der Schadstufen 2 bis 4 erhöhte sich von 21 Prozent auf 39 Prozent um 18 Prozentpunkte.

Die Situation der Schadstufen 2 bis 4 bei den Baumarten:

- Die Fichten haben sich von 30 Prozent auf 39 Prozent um 9 Prozentpunkte verschlechtert.
- Bei der Kiefer stieg der Anteil der geschädigten Bäume von 22 Prozent auf 38 Prozent um 16 Prozentpunkte an.
- Die Buchen verzeichnen die schlechtesten Ergebnisse seit Beginn der Aufnahme. Ihr Anteil in den Schadstufen 2 bis 4 erhöhte sich um 36 Prozentpunkte auf 62 Prozent gravierend.
- Bei den Eichen wurde ein Anstieg um 20 Prozentpunkte auf 40 Prozent verzeichnet.
- Auch die sonstigen Baumarten liegen im Trend und haben sich von 12 Prozent auf 21 Prozent um 9 Prozentpunkte verschlechtert.

Bei allen Baumarten ist es auffällig, dass die Schäden bei den über 60-jährigen Bäume der Schadstufen 2 bis 4 sowie bei den bis 60 jährigen Bäume der Schadstufen 1 bis 4 insgesamt sehr stark angestiegen sind.

V.15 Thüringen

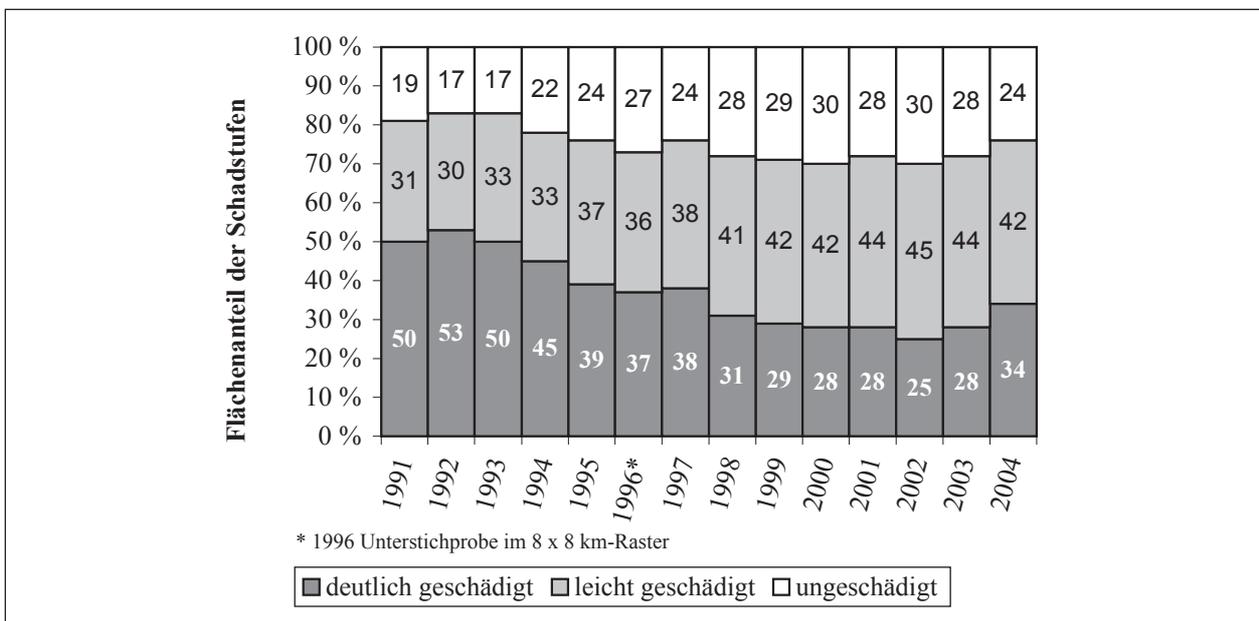
Die Waldschadenserhebung 2004 erfolgte in Thüringen in Form einer Vollstichprobe im 4 x 4 km-Raster an insgesamt 353 Aufnahmepunkten.

Die Waldschadenserhebung weist

- 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.

Abbildung 44

Thüringen: Schadstufenentwicklung über alle Baumarten von 1991 bis 2004



Der Waldzustand hat sich im Vergleich zum Vorjahr merklich verschlechtert. Bei allen vier Hauptbaumarten ist 2004 eine Zunahme der mittleren Kronenverlichtung zu verzeichnen. Es ergibt sich folgende Rangfolge:

Fichte:	19,1 Prozent (mittlere Kronenverlichtung)
Kiefer:	26,2 Prozent (mittlere Kronenverlichtung)
Buche:	27,3 Prozent (mittlere Kronenverlichtung)
Eiche:	27,9 Prozent (mittlere Kronenverlichtung)

Am stärksten betroffen war die Buche, deren mittlere Kronenverlichtung um 5,7 Prozentpunkte anstieg und mit 27,3 Prozent fast wieder das Schadniveau von 1991 erreicht. Mit einem Waldflächenanteil von 18 Prozent ist die Buche die häufigste Laubbaumart in Thüringen.

Die mittlere Kronenverlichtung der Eiche stieg um 1,4 Prozentpunkte an und liegt bei 27,9 Prozent. Damit ist die Eiche, deren Waldflächenanteil rd. 5 Prozent beträgt, nach wie vor die am stärksten geschädigte Baumart in Thüringen.

Die mittlere Kronenverlichtung der Fichte hat im Vergleich zum Vorjahr um 1,2 Prozentpunkte zugenommen und beträgt 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 sichtbaren Schäden auf.

Die mittlere Kronenverlichtung der Kiefer liegt in diesem Jahr bei 26,2 Prozent und ist damit um 1,7 Prozentpunkte angestiegen. Der Waldflächenanteil der Kiefer beträgt in Thüringen rd. 20 Prozent.

