



Bundesministerium für  
Ernährung, Landwirtschaft  
und Verbraucherschutz

## **Ergebnisse der Waldzustandserhebung 2007**

## Inhaltsverzeichnis

<b>VORWORT</b> .....	<b>4</b>
<b>ZUSAMMENFASSUNG</b> .....	<b>5</b>
<b><i>ERGEBNISSE 2007</i></b> .....	<b>6</b>
<b>ALLE BAUMARTEN</b> .....	<b>6</b>
<b>REGIONALE ENTWICKLUNGEN</b> .....	<b>7</b>
<b>FICHTE</b> .....	<b>9</b>
<b>KIEFER</b> .....	<b>11</b>
<b>ANDERE NADELBÄUME</b> .....	<b>13</b>
<b>BUCHE</b> .....	<b>14</b>
<b>EICHE</b> .....	<b>16</b>
<b>ANDERE LAUBBÄUME</b> .....	<b>18</b>
<b>ALTERSTREND</b> .....	<b>20</b>
<b><i>EINFLÜSSE AUF DEN WALDZUSTAND</i></b> .....	<b>21</b>
<b>ERGEBNISSE DES FORSTLICHEN UMWELTMONITORINGS IN EUROPA</b> .....	<b>25</b>
<b><i>DER WALDZUSTAND IN EUROPA IM JAHR 2006</i></b> .....	<b>25</b>
<b>ANHANG</b> .....	<b>29</b>
<b>DIE WALDZUSTANDSERHEBUNG: ERHEBUNGS- UND BEWERTUNGSVERFAHREN</b> .....	<b>29</b>
<b>DAS FORSTLICHE UMWELTMONITORING</b> .....	<b>30</b>
<b>GENAUIGKEIT DER WALDZUSTANDSERHEBUNG 2007</b> .....	<b>31</b>

## Verzeichnis der Abbildungen

ABBILDUNG 1:	ALLE BAUMARTEN; ENTWICKLUNG DER SCHADSTUFENANTEILE SEIT 1984.....	6
ABBILDUNG 2:	FICHTE; ENTWICKLUNG DER SCHADSTUFENANTEILE.....	9
ABBILDUNG 3:	VERTEILUNG DER 5 %-STUFEN DER KRONENVERLICHTUNG BEI DER FICHTE 2006 UND 2007.....	10
ABBILDUNG 4:	ENTWICKLUNG DER MITTLEREN KRONENVERLICHTUNG BEI FICHTE, KIEFER UND ANDEREN NADELBÄUMEN SEIT 1984.....	10
ABBILDUNG 5:	KIEFER; ENTWICKLUNG DER SCHADSTUFENANTEILE.....	11
ABBILDUNG 6:	VERTEILUNG DER 5 %-STUFEN DER KRONENVERLICHTUNG BEI DER KIEFER 2006 UND 2007.....	12
ABBILDUNG 7:	ANDERE NADELBÄUME; ENTWICKLUNG DER SCHADSTUFENANTEILE.....	13
ABBILDUNG 8:	BUCHE; ENTWICKLUNG DER SCHADSTUFENANTEILE.....	14
ABBILDUNG 9:	HÄUFIGKEITSVERTEILUNG DER 5 %-STUFEN DER KRONENVERLICHTUNG BEI DER BUCHE.....	15
ABBILDUNG 10:	ENTWICKLUNG DER MITTLEREN KRONENVERLICHTUNG BEI BUCHE, EICHE UND ANDEREN LAUBBÄUMEN.....	15
ABBILDUNG 11:	EICHE; ENTWICKLUNG DER SCHADSTUFENANTEILE.....	17
ABBILDUNG 12:	HÄUFIGKEITSVERTEILUNG DER 5 %-STUFEN DER KRONENVERLICHTUNG BEI DER EICHE.....	17
ABBILDUNG 13:	ANDERE LAUBBÄUME; ENTWICKLUNG DER SCHADSTUFENANTEILE.....	19
ABBILDUNG 14:	ENTWICKLUNG DER DEUTLICHEN KRONENVERLICHTUNGEN (SCHADSTUFEN 2 – 4) NACH BAUMARTEN UND ALTERSGRUPPEN.....	20
ABBILDUNG 15:	ABWEICHUNGEN VON TEMPERATUR UND NIEDERSCHLAG VOM LANGJÄHRIGEN MITTEL VON HERBST 2006 BIS HERBST 2007 (MITTELWERTE FÜR GANZ DEUTSCHLAND; QUELLE: DWD).....	21
ABBILDUNG 16:	INSEKTENSCHÄDEN AN DER EICHE NACH ERGEBNISSEN DER WALDZUSTANDSERHEBUNG.....	22
ABBILDUNG 17:	BEZIEHUNG ZWISCHEN STARKEM FRUCHTBELAG UND KRONENZUSTAND BEI DER BUCHE.....	23
ABBILDUNG 18:	ENTWICKLUNG DER EMISSIONEN AUSGEWÄHLTER LUFTVERUNREINIGUNGEN SEIT 1990 (STAND APRIL 2007; QUELLE: UMWELTBUNDESAMT).....	24
ABBILDUNG 19:	ANTEIL VON FLÄCHEN MIT VERRINGERUNG, BZW. ZUNAHME DES MITTLEREN BLATTVERLUSTES (1997- 2006).....	26
ABBILDUNG 20:	MITTLERER NADEL-/BLATTVERLUST VON VIER HAUPTBAUMARTEN SOWIE FÜR ALLE ERFASTEN BAUMARTEN IN EUROPA.....	26
ABBILDUNG 21:	ANTEIL DER FLÄCHEN MIT ÜBERSCHREITUNG DER CRITICAL LOADS FÜR EUTROPHIERENDEN STICKSTOFF UND FÜR SÄUREEINTRÄGE.....	28
ABBILDUNG 22:	ANTEIL DEUTLICHER KRONENVERLICHTUNGEN (SÄULE) UND STANDARDFEHLER (INTERVALLKLAMMER) IM JAHR 2007. DER WAHRE ANTEIL LIEGT MIT 68 % WAHRSCHEINLICHKEIT INNERHALB DER DURCH DIE INTERVALLKLAMMER DARGESTELLTEN GRENZEN.....	31

## Verzeichnis der Tabellen

TABELLE 1:	MITTLERE KRONENVERLICHTUNG IN PROZENT.....	7
TABELLE 2:	WALDZUSTAND IN DEN LÄNDERN 2007.....	8
TABELLE 3:	DEFINITION DER SCHADSTUFEN.....	29
TABELLE 4:	MITTELWERT UND STANDARDFEHLER DES ANTEILS DEUTLICHER KRONENVERLICHTUNGEN.....	31

## **Vorwort**

Die Ergebnisse der Waldzustandserhebung 2007 werden erstmals in Form einer Ergebnisübersicht im Internet veröffentlicht. Diese neue Form der Veröffentlichung ersetzt den bisherigen gedruckten Waldzustandsbericht.

Die Bundesregierung wird künftig einmal pro Legislaturperiode umfassend über den Zustand der Wälder, über die Forst- und die Holzwirtschaft berichten. Damit wird ein Beschluss des Deutschen Bundestages vom 8. November 2007 umgesetzt. Der neue Waldbericht der Bundesregierung soll noch in dieser Legislaturperiode vorgelegt werden und auch Informationen zum Waldzustand enthalten. In Ergänzung zu diesem Waldbericht wird das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) auch weiterhin in zeitgemäßer Form aktuell und sachbezogen informieren, wenn neue Daten vorliegen.

## Zusammenfassung

Die Wälder haben sich 2007 im bundesweiten Durchschnitt aller Baumarten weiter erholt: der Flächenanteil der Bäume mit deutlicher Kronenverlichtung hat sich gegenüber dem Vorjahr um drei Prozentpunkte auf 25 % verringert.

Bei den Hauptbaumarten ergaben sich folgende Entwicklungen:

- Bei der **Fichte** blieb der Anteil der deutlichen Kronenverlichtungen mit 28 % gegenüber dem Vorjahr (27 %) praktisch unverändert; der Kronenzustand ist jedoch deutlich besser als 2004 und 2005.
- Die **Kiefer** hat sich weiter erholt und mit 13 % deutlicher Kronenverlichtungen wieder den Stand von 2002/2003 erreicht. Gegenüber dem Vorjahr entspricht dies einer Verbesserung um 5 Prozentpunkte.
- Bei der **Buche** ist der Anteil deutlicher Kronenverlichtungen gegenüber dem Vorjahr um 9 Prozentpunkte und gegenüber 2004 sogar um 16 Prozentpunkte auf jetzt noch 39 % zurückgegangen.
- Bei der **Eiche** hat sich der Kronenzustand hingegen gegenüber dem Vorjahr wieder verschlechtert, von 45 % auf 49 % deutliche Kronenverlichtungen.

Die Erholung wurde von der niederschlagsreichen Witterung während der Vegetationsperiode begünstigt. Der regnerische Sommer dämmte auch die nach dem Sturm „Kyrill“ und dem übermäßig heißen und trockenen April drohende Massenvermehrung von Borkenkäfern ein. Die Forstbetriebe leisteten ihren Beitrag hierzu durch die zügige Aufarbeitung und Abfuhr des Sturmholzes aus dem Orkan „Kyrill“. Günstig auf den Waldzustand hat sich auch der 2007 geringere Fruchtbehang bei der Buche ausgewirkt.

Abweichend vom Gesamttrend zeigt die Eiche keine Anzeichen von Erholung, sondern ist die am stärksten geschädigte Hauptbaumart. Die bei der Waldzustandserhebung jeweils mit erhobenen Insektenschäden erreichten dieses Jahr bei der Eiche bundesweit einen Höchststand. Laut dem Waldschutzbericht der Biologischen Bundesanstalt scheint zwar der Höhepunkt der Fraßschäden durch die sog. Eichenfraßgesellschaft überschritten zu sein. Hingegen wird die sog. Komplexkrankheit der Eiche weiterhin beobachtet.

Die Belastung mit Luftschadstoffen, insbesondere mit Stickstoffverbindungen, ist weiterhin zu hoch. Dies ergibt sich u. a. aus den Messungen des forstlichen Umweltmonitorings.

## Ergebnisse 2007

Das Bundesergebnis wurde 2007 aus den Kronenzustandsdaten von 10.241 Probestämmen auf 420 Probepunkten des bundesweiten 16k mx16 km-Netzes berechnet; diese ist Teil eines europaweiten Stichprobennetzes. Hierbei wurden 38 Baumarten erfasst. Hiervon entfallen rund 85 % auf die vier Hauptbaumarten Fichte, Kiefer, Buche und Eiche. Alle übrigen Baumarten werden für die statistische Auswertung zu den Gruppen „andere Nadelbäume“ und „andere Laubbäume“ zusammengefasst. Näheres zum Erhebungsverfahren siehe Anhang: [Die Waldzustandserhebung: Erhebungs- und Bewertungsverfahren](#)

### Alle Baumarten

Der Flächenanteil mit deutlicher Kronenverlichtung hat sich im Durchschnitt für alle Baumarten gegenüber dem Vorjahr um drei Prozentpunkte auf 25 % verringert. Gegenüber dem Höchststand der deutlichen Kronenverlichtungen im Jahre 2004 ist dies eine deutliche Erholung. Der Anteil deutlicher Kronenverlichtungen liegt aber noch immer über dem Niveau der Jahre vor dem Trockenjahr 2003: zwischen 1995 und 2003 betrug der Anteil der deutlichen Kronenverlichtungen ohne wesentliche Schwankungen 21 bis 23 %. Eine ähnliche Höhe wie 2004/2005 hatte er 1991/92.

Der Flächenanteil ohne Verlichtung ist seit dem Beginn der Erhebungen von 44 % auf heute 30 % zurückgegangen.

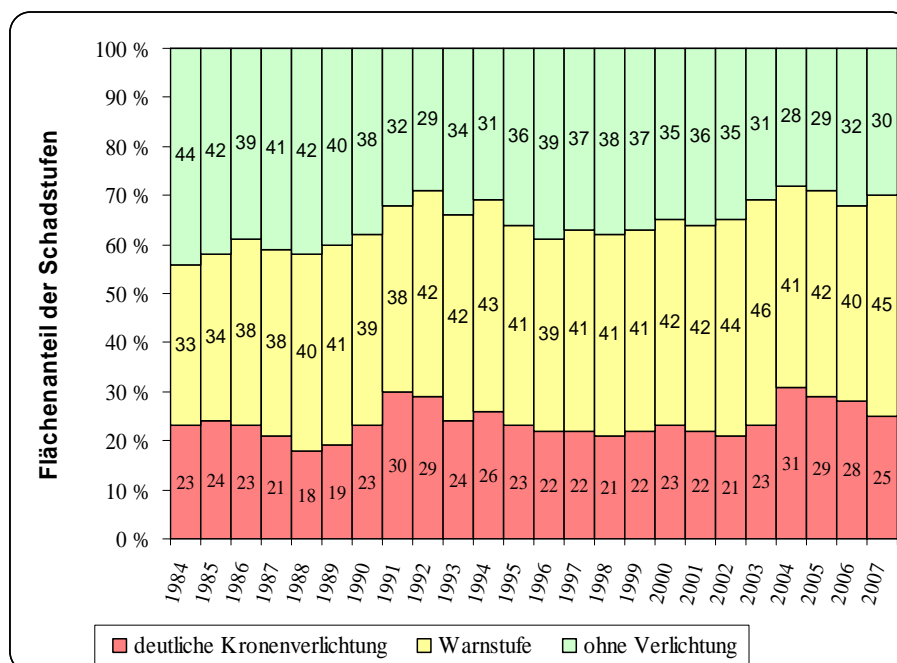


Abbildung 1: Alle Baumarten; Entwicklung der Schadstufenanteile seit 1984 (bis 1989 ohne neue Länder; 10.241 Probestämme im Jahr 2007)

Die Erholung im Durchschnitt aller Baumarten spiegelt sich auch in der mittleren Kronenverlichtung wider: sie ist gegenüber dem Vorjahr ebenfalls zurückgegangen.

**Tabelle 1: Mittlere Kronenverlichtung in Prozent**

<b>Jahr</b>	<b>Gesamt/ alle Baum- arten</b>	<b>Fichte</b>	<b>Kiefer</b>	<b>Buche</b>	<b>Eiche</b>	<b>andere Nadel- bäume</b>	<b>andere Laub- bäume</b>
1984	18,9	21,3	18,0	17,0	15,9	22,2	9,9
1985	17,7	20,0	16,5	15,2	17,5	24,3	10,3
1986	18,1	19,7	16,6	16,6	19,2	25,2	11,9
1987	17,7	17,2	17,2	20,1	19,2	21,7	12,1
1988	16,8	16,9	16,6	17,2	18,8	19,6	12,0
1989	17,2	17,6	16,1	17,0	20,9	19,5	13,3
1990	18,3	18,1	17,6	20,3	19,8	20,1	16,1
1991	21,1	19,9	22,8	20,7	23,4	20,4	19,0
1992	21,2	20,8	19,7	24,8	22,8	20,6	21,4
1993	19,7	20,0	17,0	22,9	25,4	21,8	17,5
1994	20,4	20,6	19,0	21,7	26,7	22,0	17,5
1995	19,2	19,1	16,6	23,9	25,0	21,3	16,2
1996	18,4	17,8	15,8	22,0	28,0	20,3	16,1
1997	18,8	18,7	16,2	22,7	28,2	18,8	15,8
1998	18,3	19,4	15,0	22,0	24,9	18,8	15,1
1999	18,6	19,0	15,9	23,2	26,2	18,4	14,7
2000	19,3	19,7	16,6	25,6	24,4	18,7	14,5
2001	18,8	20,1	16,4	22,8	24,0	18,1	13,5
2002	19,1	20,2	16,9	22,3	22,5	18,9	15,8
2003	19,9	20,8	17,5	22,7	25,4	19,9	17,6
2004	22,8	23,6	18,5	30,5	28,5	21,0	19,7
2005	21,5	21,8	18,6	27,0	28,1	19,8	18,2
2006	21,0	19,7	18,7	27,7	26,6	19,9	18,2
2007	20,7	20,8	17,6	25,6	28,0	20,3	17,8

## **Regionale Entwicklungen**

Die in der folgenden Übersichtstabelle dargestellten Ergebnisse stammen aus den verdichteten Erhebungsnetzen der Länder; sie wurden dem BMELV von den Ländern mitgeteilt. Die Daten des bundesweiten 16 km x 16 km-Netzes lassen solche räumlich differenzierten Aussagen nicht zu.

Regionale Unterschiede zeigen sich sowohl beim Anteil der deutlichen Kronenverlichtungen als auch in der Entwicklung gegenüber 2006. Die geringsten Anteile deutlicher Kronenverlichtungen kamen 2007 in Bremen (5 %), Brandenburg (12 %) Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Sachsen-Anhalt (je 16 %) sowie Sachsen (20 %) vor. Die höchsten Anteile finden sich im Saarland (43 %), Baden-Württemberg (40 %), Hessen (36 %) und Thüringen (35 %). Die übrigen Länder liegen mit 27 bis 32 % dazwischen.

Im Durchschnitt aller Baumarten zeigt sich die Erholung der Wälder in unterschiedlichem Ausmaß auch in den meisten Bundesländern. Am deutlichsten ging der Anteil der deutlichen Kronenverlichtungen (Schadstufe 2 – 4) in Rheinland-Pfalz zurück (minus 8 Prozentpunkte). Verbesserungen des Waldzustandes gab es auch in Brandenburg (minus 6 Prozentpunkte) sowie in Baden-Württemberg, in Bayern, in Schleswig-Holstein und im Saarland (je minus 5 Prozentpunkte). In Sachsen hat sich die in den Jahren 2005 und 2006 zu beobachtende Erholung hingegen nicht fortgesetzt; der Anteil der deutlichen Kronenverlichtungen ist dort um 6 Prozentpunkte gestiegen.

Solche regionalen Unterschiede treten in jedem Jahr auf und haben vielfältige Ursachen, z.B. Unterschiede der Ausgangssituation und Vorbelastung der Wälder, der Waldstandorte, des Waldaufbaus hinsichtlich Alter und Baumartenzusammensetzung, regionale Unterschiede im Witterungsverlauf, Unterschiede im Auftreten von Schadorganismen usw.

**Tabelle 2: Waldzustand in den Ländern 2007**

Anteile deutlicher Kronenverlichtungen (Schadstufen 2 - 4) in % der Flächen

Land	Gesamt		Fichte		Kiefer		Buche		Eiche		WSE - Netz Netzdichte in 2007
	in % der Waldfläche	Veränd. zu 2006 in %-Punkten	in % der Fläche der Baumart	Veränd. zu 2006 in %-Punkten	in % der Fläche der Baumart	Veränd. zu 2006 in %-Punkten	in % der Fläche der Baumart	Veränd. zu 2006 in %-Punkten	in % der Fläche der Baumart	Veränd. zu 2006 in %-Punkten	
Baden-Württemberg	40	-5	38	-6	38	-8	44	-17	68	+8	8 x 8 km
Bayern	29	-5	30	+1	26	-9	28	-19	40	+3	8 x 8 km
Berlin	32	-2		o. A.*	20	-5		o. A.*	69	+3	2 x 2 km
Brandenburg	12	-6		o. A.*	10	-6	32	-1	34	±0	4 x 4 km****
Bremen	5	-4		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	36	+4	30	+10	27	-4	48	+5	50	+6	8 x 8 km**
Mecklenburg-Vorpommern	16	±0	27	+15	13	-1	23	+5	36	+8	8 x 8 km
Niedersachsen	16	±0	22	+1	3	±0	36	±0	41	±0	8 x 8 km***
Nordrhein-Westfalen	27	±0	23	-3	13	-5	42	+7	43	+11	4 x 4 km
Rheinland-Pfalz	28	-8	21	-2	15	-3	36	-17	50	-8	4 x 12 km
Saarland	43	-5	33	-8	62	-8	50	-9	50	-1	2 x 4 km
Sachsen	20	+6	18	+6	15	+3	37	-4	42	+13	4 x 4 km
Sachsen-Anhalt	16	-3	33	+1	2	-2	46	+3	46	-1	4 x 4 km
Schleswig-Holstein	30	-5	43	-6	3	-4	49	±0	31	-3	4 x 4 km**
Thüringen	35	±0	30	+4	41	±0	40	-5	60	-2	4 x 4 km
<b>Deutschland</b>	<b>25</b>	<b>-3</b>	<b>28</b>	<b>+1</b>	<b>13</b>	<b>-5</b>	<b>39</b>	<b>-9</b>	<b>49</b>	<b>+4</b>	<b>16 x 16 km</b>

\* = ohne Angabe, Stichprobenumfang lässt Aussagen nicht zu

\*\* = Hessen: in der Rhein-Main-Ebene auf 2x2 verdichtet; SH: regional verdichtet

\*\*\* = für Buche und Eiche verdichtet

\*\*\*\* = Kiefer 8 x 8 km



## Fichte

Die Fichte (*Picea abies*) ist die häufigste Baumart in Deutschland. Sie nimmt mehr als ein Viertel der Waldfläche (28 %) ein und ist auch von erheblicher wirtschaftlicher Bedeutung für die Forstbetriebe.

Der Anteil der deutlichen Kronenverlichtungen hatte sich bei der Fichte zwischen 2004 und 2006 von 35 % auf 27 % verringert. Diese Erholung hat sich 2007 nicht fortgesetzt. Der Anteil der deutlichen Kronenverlichtungen beträgt jetzt 28 %.

Ohne Verlichtung sind jetzt 33 %; das ist deutlich weniger als 2006.

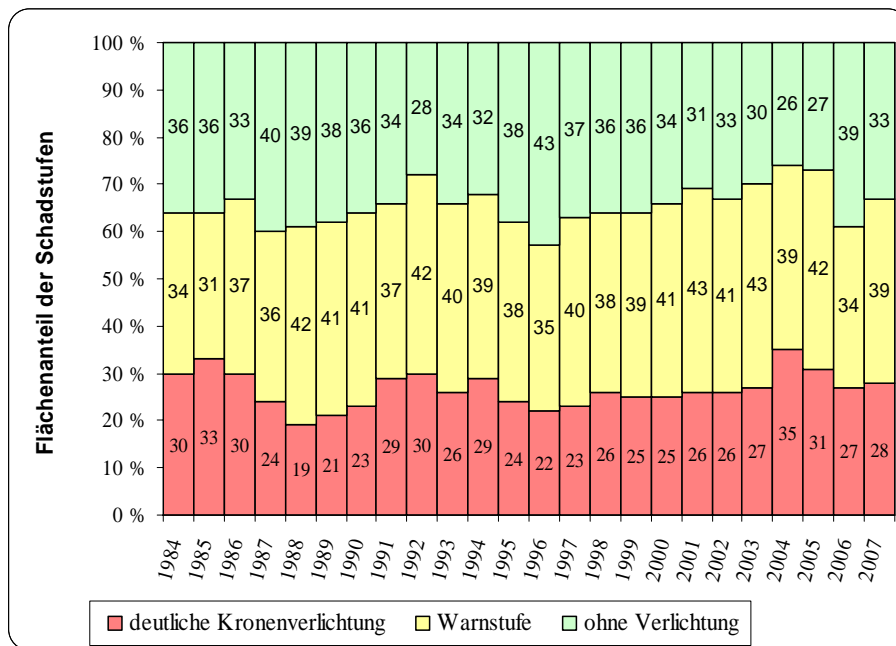


Abbildung 2: Fichte; Entwicklung der Schadstufenanteile

(bis 1989 ohne neue Bundesländer; 2.696 Probestämme im Jahr 2007)

Die folgende Abbildung 3 zeigt die Häufigkeitsverteilung der 5%-Stufen der Kronenverlichtung für das Jahr 2007; zum Vergleich sind die entsprechenden Werte des Jahres 2006 eingezeichnet. Am häufigsten waren 2007 Kronenverlichtungen zwischen 10 und 15 %. Bei den in der Abbildung rot eingezeichneten deutlichen Kronenverlichtungen (Schadstufe 2 bis 4) sind Verlichtungen von 30 % am häufigsten. Auf die Schadstufe 3 (Kronenverlichtungen über 60 %) entfallen weniger als 2 % der Fichtenfläche. Abgestorben waren 0,4 %.

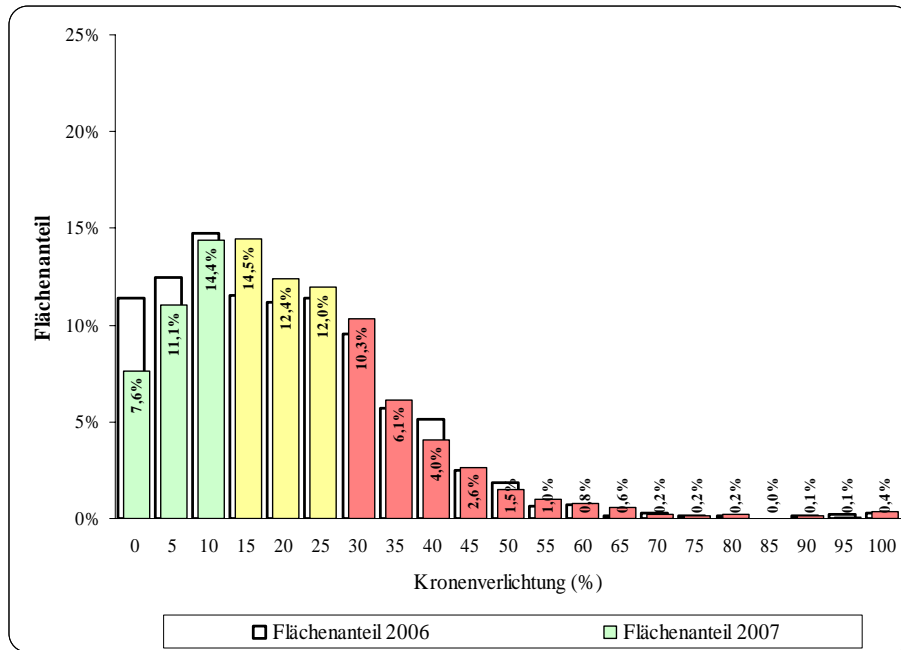


Abbildung 3: Verteilung der 5 %-Stufen der Kronenverlichtung bei der Fichte 2006 und 2007 (Schadstufe 0 grün, Warnstufe gelb, Schadstufen 2 – 4 rot)

Die mittlere Kronenverlichtung ist gegen über dem Vorjahr angestiegen (siehe Abbildung 4 und Tabelle 1).

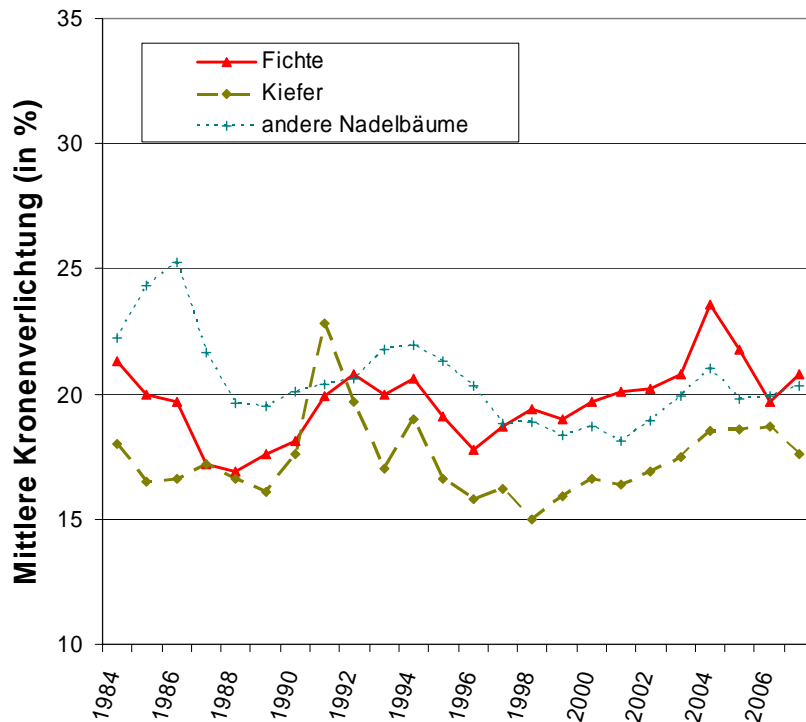


Abbildung 4: Entwicklung der mittleren Kronenverlichtung bei Fichte, Kiefer und anderen Nadelbäumen seit 1984

**Regionale Entwicklungen:** Über dem Bundesdurchschnitt von 28 % liegt der Anteil der deutlichen Kronenverlichtungen (Schadstufe 2 – 4) in Schleswig-Holstein (43 %), Baden-Württemberg (38 %), im Saarland und Sachsen-Anhalt (je 33 %) sowie in Bayern, Hessen und Thüringen (je 30 %). Darunter liegt er in Mecklenburg-Vorpommern (27 %), Nordrhein-Westfalen (23 %), Niedersachsen (22 %), Rheinland-Pfalz (21 %) und Sachsen (18 %).

In Mecklenburg-Vorpommern (+15 Prozentpunkte), Hessen (+10 Prozentpunkte), Sachsen (+6 Prozentpunkte) und Thüringen (+4 Prozentpunkte) ist der Anteil der deutlichen Kronenverlichtungen bei der Fichte gestiegen. Zurückgegangen ist er im Saarland (minus 8 Prozentpunkte), in Baden-Württemberg und Schleswig-Holstein (je minus 6 Prozentpunkte), Nordrhein-Westfalen (minus 3 Prozentpunkte) und Rheinland-Pfalz (minus 2 Prozentpunkte). In Bayern, Niedersachsen und Sachsen-Anhalt zeigt er mit +1 Prozentpunkten wenig Veränderung.

### Kiefer

Die Kiefer (*Pinus sylvestris*) ist mit 23 % Anteil an der Waldfläche die zweithäufigste Baumart in Deutschland. Sie ist vor allem auf ärmeren Standorten im Norden und Osten Deutschlands weit verbreitet.

Bei der Kiefer hat sich der Anteil der deutlichen Kronenverlichtungen gegenüber dem Vorjahr um fünf Prozentpunkte auf 13 % vermindert. Auf das Hitze- und Trockenjahr 2003 hatte sie weniger stark reagiert als andere Baumarten. Die stärkste Kronenverlichtung zeigte sie zu Beginn der 90er Jahre; seitdem hat sich ihr Kronenzustand wesentlich verbessert.

Bei 33 % der Kiefernfläche war keine Kronenverlichtung zu erkennen.

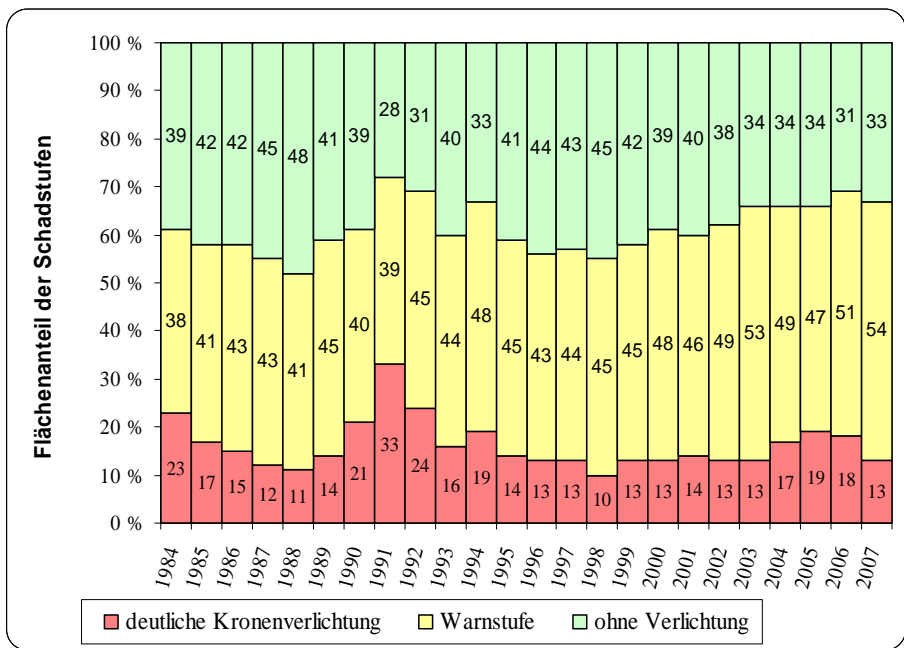
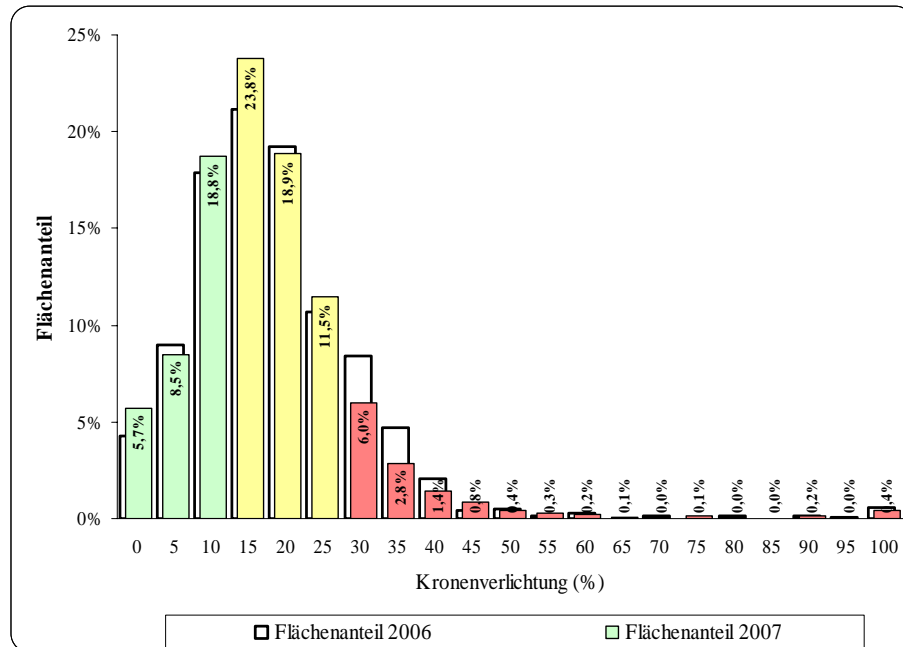


Abbildung 5: Kiefer: Entwicklung der Schadstufenanteile (bis 1989 ohne neue Bundesländer; 3090 Probestämme im Jahr 2007)

Die folgende *Abbildung 6* zeigt die Häufigkeitsverteilung der 5%-Stufen der Kronenverlichtung für das Jahr 2007; zum Vergleich sind die entsprechenden Werte des Jahres 2006 eingezeichnet. Am häufigsten waren 2007 Kronenverlichtungen zwischen 10 und 20 %. Innerhalb der Warnstufe (11 – 25 % Kronenverlichtung; in der Abbildung gelb) entfällt fast ein Viertel der Kiefernfläche auf die tiefste der drei zu dieser Schadstufe gehörenden 5 %-Stufen.



*Abbildung 6: Verteilung der 5 %-Stufen der Kronenverlichtung bei der Kiefer 2006 und 2007 (Schadstufe 0 grün, Warnstufe gelb, Schadstufen 2 – 4 rot)*

Die Kiefer zeigt auch von allen Baumarten die geringste mittlere Kronenverlichtung (siehe auch *Abbildung 4* und Tabelle 1).

**Regionale Entwicklungen:** Der Anteil der deutlichen Kronenverlichtungen zeigt bei der Kiefer eine besonders große Spanne; sie reicht von 2 Prozent in Sachsen-Anhalt bis 62 % im Saarland. Über dem Bundesdurchschnitt von 13 % liegt er neben dem bereits erwähnten Saarland in Thüringen (41 %), Baden-Württemberg (38 %), Mecklenburg-Vorpommern (27 %), Bayern (26 %), Berlin (20 %), Rheinland-Pfalz und Sachsen (je 15 %). In Mecklenburg-Vorpommern und Nordrhein-Westfalen entspricht er mit 13 % dem Bundesdurchschnitt. Darunter liegt er in Brandenburg (10 %), Niedersachsen, Schleswig-Holstein (je 3 %) und in Sachsen-Anhalt.

Gegenüber 2006 hat sich der Kronenzustand der Kiefer in fast allen Bundesländern verbessert. Der Anteil deutlicher Kronenverlichtungen ging in Bayern um neun Prozentpunkte, in Baden-Württemberg und dem Saarland um acht Prozentpunkte, in Brandenburg um sechs Prozentpunkte, in Berlin und Nordrhein-Westfalen um fünf Prozentpunkte, in Hessen und Schleswig-Holstein um vier Prozentpunkte und in Sachsen-Anhalt um zwei Prozentpunkte zurück. In

Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Thüringen gab es keine nennenswerte Änderung. In Sachsen ist der Anteil um drei Prozentpunkte gestiegen.

## Andere Nadelbäume

Zur Gruppe der „anderen Nadelbäume“ gehören vor allem die Baumarten Tanne (*Abies alba*), Lärche (*Larix decidua* und *Larix kaempferi*) und Douglasie (*Pseudotsuga menziesii*). Sie werden bei der Aufnahme des Kronenzustandes zwar getrennt erfasst, für die statistischen Auswertungen jedoch zu einer Gruppe zusammengeführt.

Auch bei den anderen Nadelbaumarten zeigt sich der Trend zur Erholung. Der Anteil der deutlichen Kronenverlichtungen ist gegenüber dem Vorjahr um vier Prozentpunkte auf 22 % zurückgegangen. Seit Beginn der Zeitreihe im Jahr 1984 ist der Anteil der deutlichen Kronenverlichtungen deutlich zurückgegangen. Dafür hat allerdings der Anteil der Warnstufe zugenommen. Der Anteil ohne Kronenverlichtungen ist sowohl gegenüber dem Vorjahr als auch im Vergleich zu 1984 zurückgegangen.

Die mittlere Kronenverlichtung (vgl. *Abbildung 4* und *Tabelle 1*) ist seit Mitte der 80er Jahre zurückgegangen.

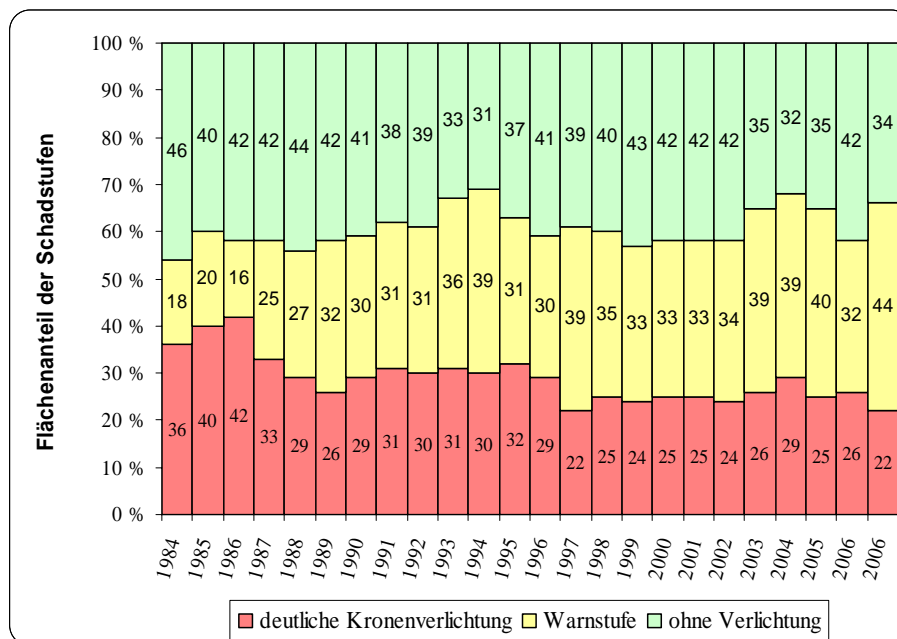


Abbildung 7: Andere Nadelbäume: Entwicklung der Schadstufenanteile (bis 1989 ohne neue Bundesländer; 638 Probestämme im Jahr 2007)

## Buche

Die Buche (*Fagus sylvatica*) ist unsere wichtigste Laubbaumart. Von Natur aus wäre sie die häufigste Baumart in Deutschland überhaupt; denn dank ihrer Schattentoleranz und starken Konkurrenzkraft würde sie sich ohne menschliches Zutun auf mittleren und guten Standorten gegen alle anderen Baumarten durchsetzen. In unseren heutigen, durch jahrhundertelange menschliche Nutzung geprägten Wäldern ist sie mit einem Flächenanteil von 15 % immer noch die häufigste Laubbaumart. Die Programme der Länder zum Waldumbau räumen ihr in Zukunft wieder einen stärkeren Stellenwert ein.

Der Anteil der deutlichen Kronenverlichtungen ist bei der Buche gegenüber 2006 um neun Prozentpunkte auf 39 % zurückgegangen. Damit setzt sich ihre Erholung von den Folgen des heißen und trockenen Sommers 2003 fort. Die Buche hatte hierunter sehr stark gelitten und im darauf folgenden Jahr 2004 mit 55 % deutlichen Kronenverlichtungen reagiert.

Spätfolgen dauern jedoch an und zeigen sich u. a. im sehr geringen Flächenanteil der Buchen ohne Kronenverlichtung von nur 15 %.

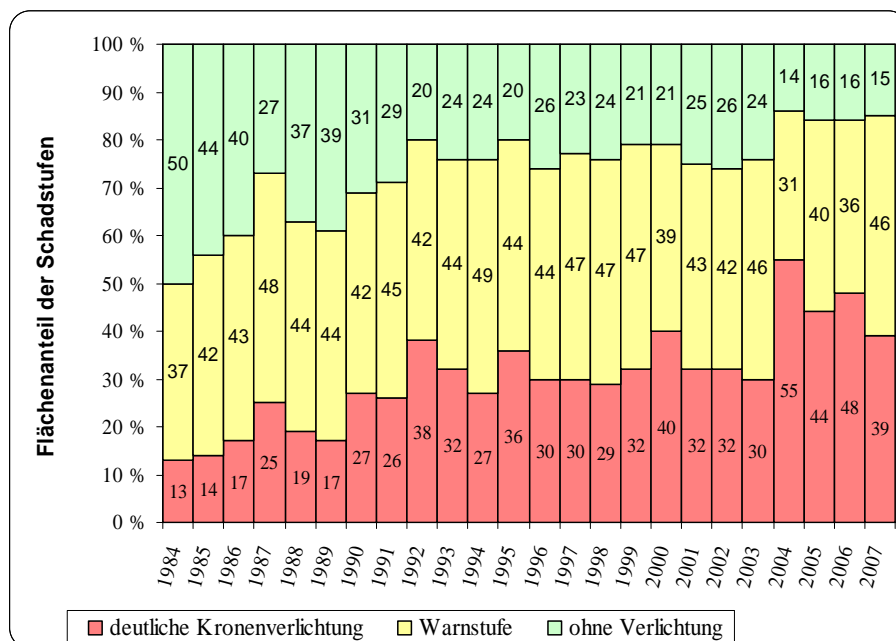


Abbildung 8: Buche; Entwicklung der Schadstufenanteile

(bis 1989 ohne neue Länder; 1.801 Probestämme im Jahr 2007)

Die folgende Abbildung 9 zeigt die Häufigkeitsverteilung der 5%-Stufen der Kronenverlichtung für das Jahr 2007; zum Vergleich sind die entsprechenden Werte des Jahres 2006 eingezeichnet. Am häufigsten waren 2007 Kronenverlichtungen von 25 %; das ist die oberste 5 %-Stufe innerhalb der Warnstufe (Schadstufe 1). Kronenverlichtungen von 5 % und weniger sowie solche von über 60 % kommen selten vor.

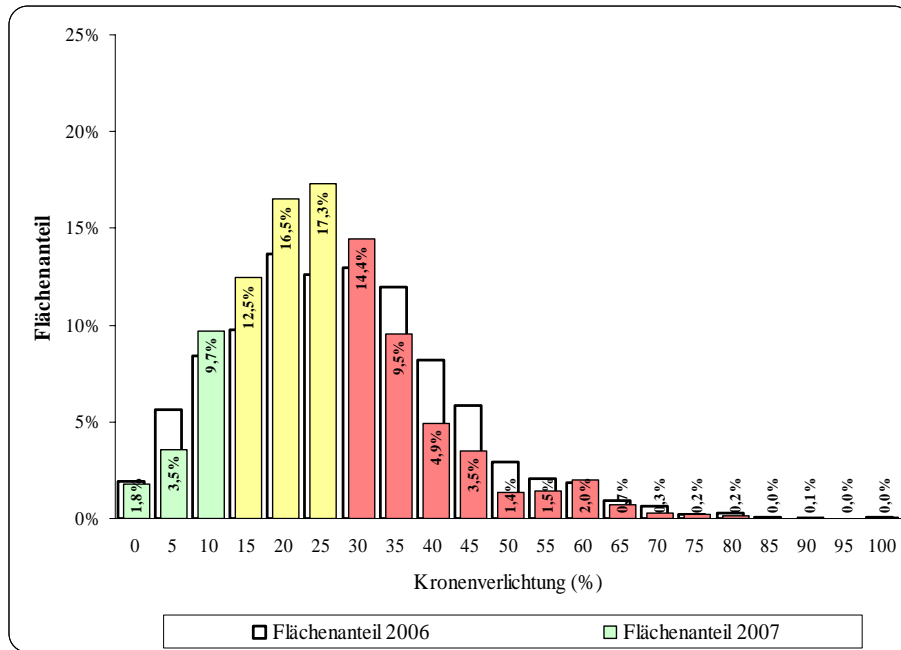


Abbildung 9: Häufigkeitsverteilung der 5 %-Stufen der Kronenverlichtung bei der Buche (Schadstufe 0 grün, Warnstufe gelb, Schadstufen 2 – 4 rot)

Die mittlere Kronenverlichtung der Buche ist gegenüber dem Vorjahr und vor allem gegenüber 2004 deutlich zurückgegangen (siehe Tabelle 1 und *Abbildung 10*), ist aber deutlich höher als in den achtziger und neunziger Jahren.

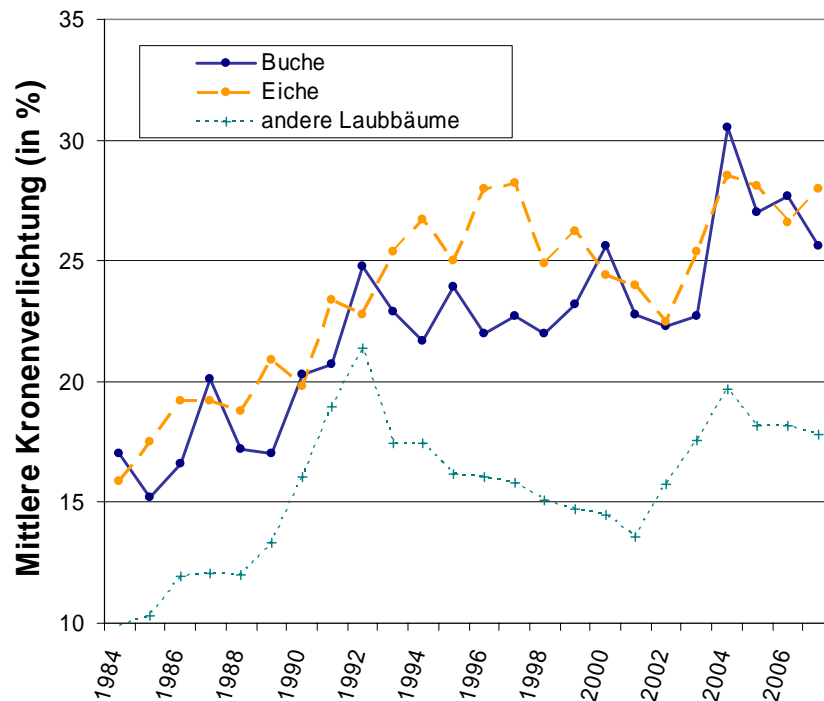


Abbildung 10: Entwicklung der mittleren Kronenverlichtung bei Buche, Eiche und anderen Laubbäumen

**Regionale Entwicklungen:** Über dem bundesdeutschen Durchschnitt von 39 % liegt der Anteil der deutlichen Kronenverlichtungen bei der Buche im Saarland (50 %), Schleswig-Holstein (49 %), Hessen (48 %), Sachsen-Anhalt (46 %), Baden-Württemberg (44 %), Nordrhein-Westfalen (42 %) und Thüringen (40 %). In Mecklenburg-Vorpommern (23 %), Bayern (28 %), Brandenburg (32 %), Niedersachsen, Rheinland-Pfalz (je 36 %) und Sachsen (37 %) liegt er darunter.

In fast allen Ländern zeigt die Buche gegenüber 2006 eine Erholung. Am stärksten ging der Anteil der deutlichen Kronenverlichtungen in Bayern (minus 19 Prozentpunkte), Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz (je minus 17 Prozentpunkte) zurück, etwas weniger im Saarland (minus 9 Prozentpunkte), Thüringen (minus 5 Prozentpunkte) und Sachsen (minus 4 Prozentpunkte). In manchen Ländern ist er aber angestiegen, nämlich in Nordrhein-Westfalen (+7 Prozentpunkte), Hessen(+5 Prozentpunkte) Mecklenburg-Vorpommern (+5 Prozentpunkte) und Sachsen-Anhalt (+3 Prozentpunkte). In Niedersachsen und Schleswig-Holstein blieb er unverändert.

## **Eiche**

Die Stiel- und die Traubeneiche (*Quercus robur*, *Quercus petraea*) nehmen zusammen rund ein Zehntel der Waldfläche in Deutschland ein und sind damit die zweithäufigsten Laubbäume in Deutschland.

Der Anteil der deutlichen Kronenverlichtungen ist 2007 bei den Eichen wieder angestiegen auf jetzt 49 %. Die Entwicklung des Anteils der deutlichen Kronenverlichtungen zeigt seit 1984 eine starke Zunahme bei welligem Verlauf mit Maxima in der zweiten Hälfte der 90er Jahre und um das Jahr 2005.

Der Anteil der Warnstufe ist mit 37% gleich hoch, wie 1984. Der Anteil ohne Kronenverlichtungen betrug 1984 54 %, heute nur noch 14%.



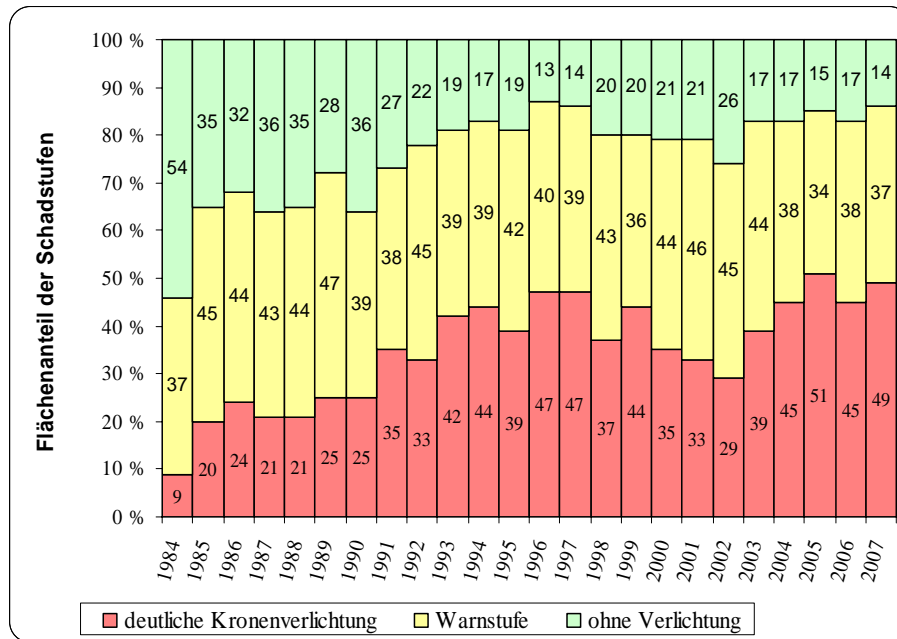


Abbildung 11: Eiche: Entwicklung der Schadstufenanteile  
(bis 1989 ohne neue Bundesländer; 658 Probestämme 2007)

Die Häufigkeitsverteilung der 5 %-Stufen der Kronenverlichtung ist in der folgenden Abbildung 12 dargestellt. 2007 ist sie zweigipfelig; die höchsten Anteile entfallen auf die Stufen 20 und 30.

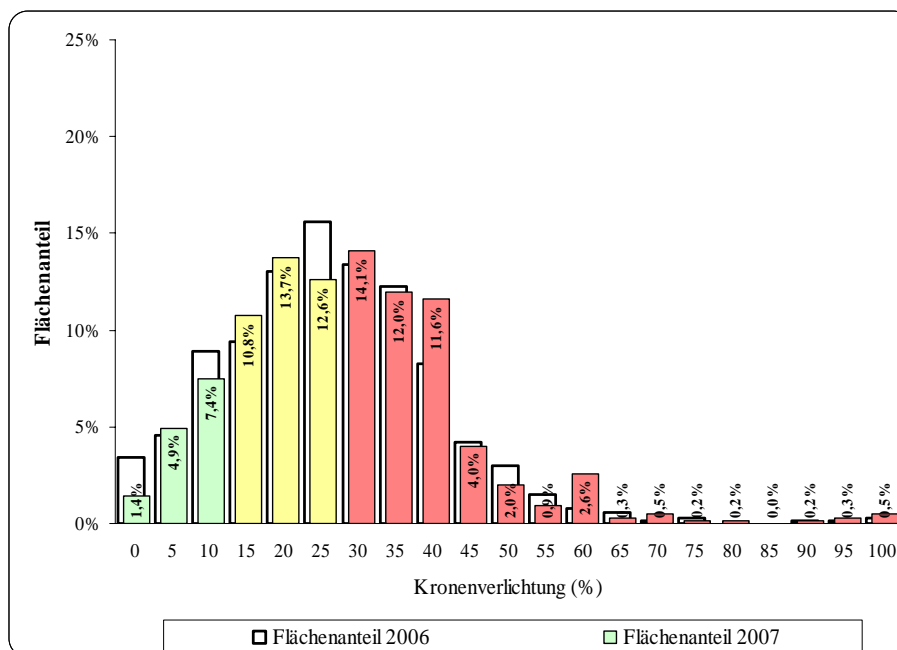


Abbildung 12: Häufigkeitsverteilung der 5 %-Stufen der Kronenverlichtung bei der Eiche  
(Schadstufe 0 grün, Warnstufe gelb, Schadstufen 2 – 4 rot)

Die mittlere Kronenverlichtung der Eiche ist gegenüber dem Vorjahr angestiegen und beträgt jetzt 28 %. Das ist gleich hoch wie 1996 und nur 0,5 Prozentpunkte weniger als 2004. 1996 und 2004 waren die Jahre mit der bisher stärksten mittleren Kronenverlichtung der Eiche (siehe auch Tabelle 1 und Abbildung 10).

**Regionale Entwicklungen:** Über dem bundesdeutschen Durchschnitt von 49 % liegt der Anteil der deutlichen Kronenverlichtungen bei der Eiche in Berlin (69 %), Baden-Württemberg (68 %), Thüringen (60 %), Hessen, Rheinland-Pfalz und im Saarland (je 50 %). In Sachsen-Anhalt (46 %), Nordrhein-Westfalen (43 %), Sachsen (42 %), Niedersachsen (41 %), Bayern (40 %), Mecklenburg-Vorpommern (36 %), Brandenburg (34 %) und Schleswig-Holstein (31 %) liegt er darunter.

In einer Reihe von Ländern zeigt die Eiche gegenüber 2006 eine Verschlechterung ihres Kronenzustandes, namentlich in Sachsen (Zunahme des Anteils deutlicher Kronenverlichtungen um 13 Prozentpunkte), Nordrhein-Westfalen (+11 Prozentpunkte), Baden-Württemberg, Mecklenburg-Vorpommern (je +8 Prozentpunkte), Hessen (+6 Prozentpunkte) sowie Bayern und Berlin (je +3 Prozentpunkte). In Rheinland-Pfalz (minus 8 Prozentpunkte), Schleswig-Holstein (minus 3 %), Sachsen (minus 2 Prozentpunkte) und Thüringen (minus 2 Prozentpunkte) hat sich die Eiche hingegen gegenüber dem Vorjahr erholt. In Brandenburg, Niedersachsen ( $\pm 0$ ), sowie im Saarland und in Sachsen-Anhalt (je -1) zeigt sie keine nennenswerte Veränderung.

### ***Andere Laubbäume***

Die weniger häufigen Laubbaumarten werden für die statistische Auswertung zur Gruppe „Andere Laubbäume“ zusammengefasst. Die flächenmäßig wichtigsten Baumarten dieser Gruppe sind Erlen, Birken, Esche und Ahornarten.

Der Kronenzustand der anderen Laubbäume zeigt gegenüber dem Vorjahr keine wesentlichen Änderungen.

Der Anteil der deutlichen Kronenverlichtungen beträgt jetzt 18 % (2006: 19 %). Der Anteil der Warnstufe hat sich leicht erhöht, von 37 % auf 40 %.

Der Anteil ohne Kronenverlichtungen ging von 44 % auf 42 % zurück.

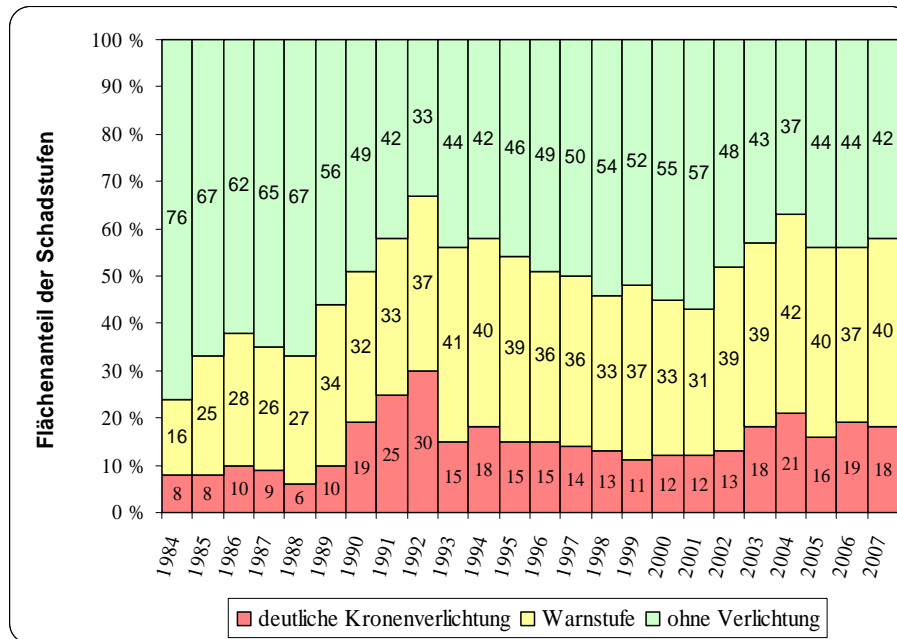


Abbildung 13: Andere Laubbäume: Entwicklung der Schadstufenanteile  
(bis 1989 ohne neue Länder; 1.358 Probebäume im Jahr 2007)

Die mittlere Kronenverlichtung ist gegenüber dem Vorjahr zurückgegangen (siehe Tabelle 1 und Abbildung 10).

# Alterstrend

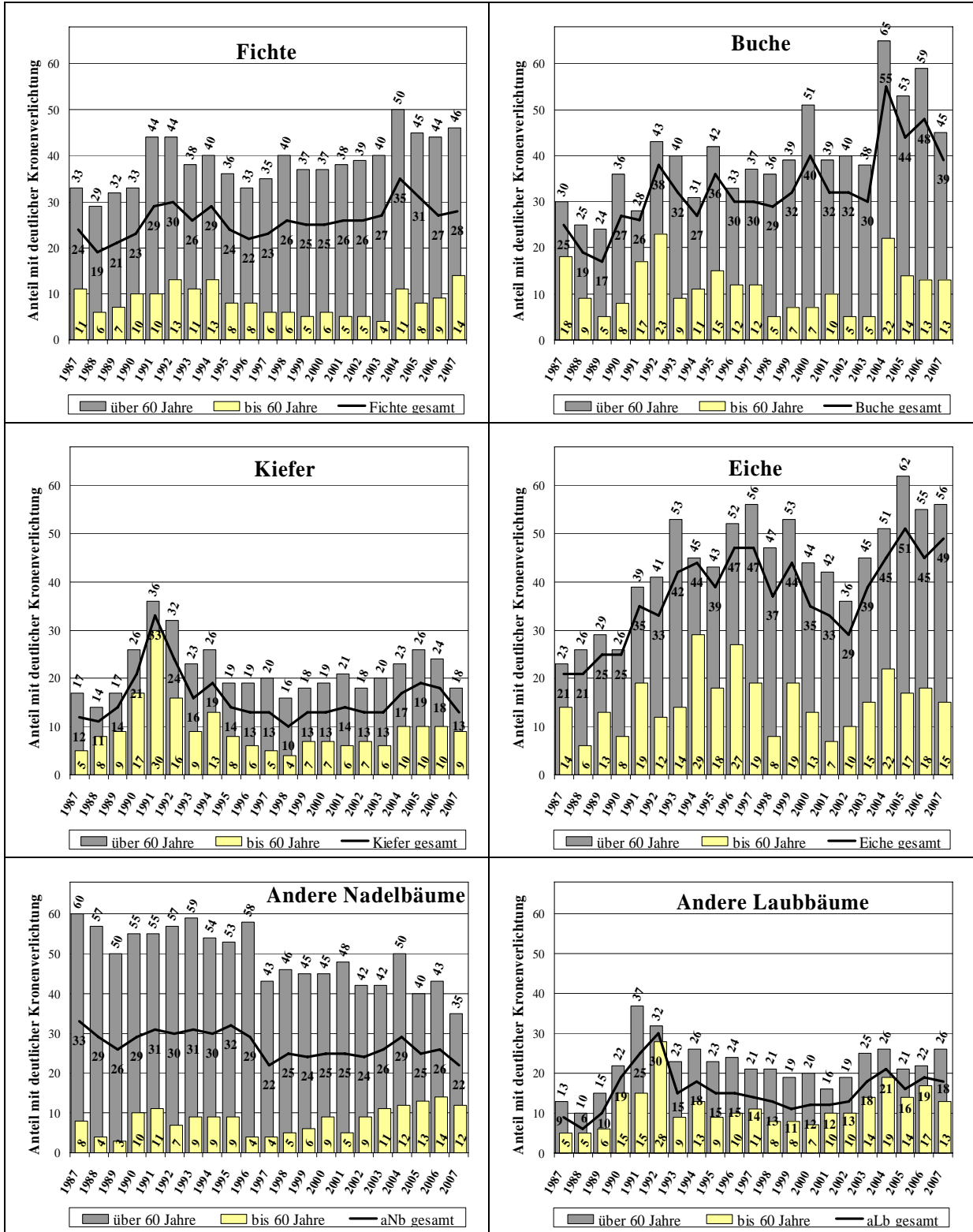


Abbildung 14: Entwicklung der deutlichen Kronenverlichtungen (Schadstufen 2 – 4) nach Baumarten und Altersgruppen

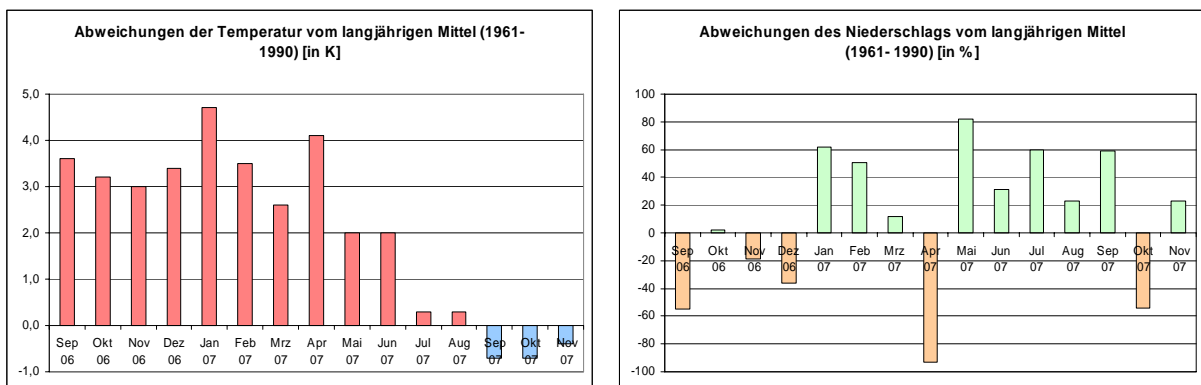
## Einflüsse auf den Waldzustand

Wesentliche Einflussfaktoren auf die Belaubung der Bäume sind

- das Alter der Bäume (siehe *Abbildung 14*),
- die Witterung,
- das Auftreten von Schadorganismen,
- die Fruktifikation (bei der Buche),
- vom Menschen durch Luftverunreinigung verursachte Stoffeinträge in den Wald.

Die verschiedenen auf den Waldzustand wirkenden Einflüsse sind im Waldzustandsbericht 2006 dargestellt. Hier wird daher nur auf die Besonderheiten des Jahres 2007 eingegangen.

Die **Witterung** zeichnet sich durch überdurchschnittlich hohe Temperaturen aus; erst der Herbst 2007 war kühler. Der April 2007 schlug alle Rekorde: er war nicht nur der wärmste April sondern mit 4,2 mm Niederschlag zugleich der trockenste Monat seit Beginn der Aufzeichnungen im Jahr 1901. Deutschlandweit fielen nur 7 % der für den April normalen Niederschlagsmenge. Örtlich regnete es überhaupt nicht. Die übrigen Monate von Januar bis September waren zu nass. Insbesondere während der Vegetationsperiode von Mai bis September sorgten ergiebige Niederschläge für eine gute Wasserversorgung der Wälder.



*Abbildung 15: Abweichungen von Temperatur und Niederschlag vom langjährigen Mittel von Herbst 2006 bis Herbst 2007 (Mittelwerte für ganz Deutschland; Quelle: DWD)*

Am 18. und 19. Januar fegte der Orkan „Kyrill“ mit Spitzengeschwindigkeiten über 200 km/h in Gipfellagen und bis 145 km/h im Flachland über Deutschland hinweg und richtete vor allem in Nordrhein-Westfalen sowie in Hessen, Niedersachsen, Sachsen, Bayern und Thüringen große Schäden am Wald an. Mit Schwerpunkt in Nordrhein-Westfalen wurden rund 37 Mio. m<sup>3</sup> Holz geworfen und gebrochen, vor allem Fichten.

Bei den **Schadorganismen** boten hohe Ausgangsbestände an Borkenkäfern (insbesondere Buchdrucker), die großen Sturmholzmengen und die extrem warme und trockene Witterung im April zunächst Voraussetzungen für eine erneute Massenvermehrung des Buchdruckers.

Sie wurde durch die rasche Aufarbeitung und Abfuhr des Sturmholzes und den nassen Sommer abgewendet.

Schäden durch die Schmetterlingsraupen der sogenannten Eichenfraßgesellschaft spielten nach Beobachtungen aus den Ländern und dem Bericht der Biologischen Bundesanstalt (BBA) eine geringere Rolle als im Vorjahr. Trotzdem wurden bei der Eiche bei der diesjährigen Waldzustandserhebung Insektenschäden in bisher nicht gesehenem Ausmaß erfasst. Der scheinbare Widerspruch ergibt sich aus den unterschiedlichen Aufnahmezeitpunkten: die Daten aus der Waldzustandserhebung sind eine Momentaufnahme aus den Sommermonaten Juli/August. Der Bericht der BBA beruht auf Beobachtungen, die von den Forstverwaltungen der Länder über die gesamte Vegetationsperiode gemacht werden. Die Hauptaktivität der Eichenfraßgesellschaft fällt jeweils in die Zeit des Blattaustriebs im April/Mai. Der Eichenprozessionsspinner ist weiter auf dem Vormarsch.

Insgesamt hat die niederschlagsreiche Witterung im Sommer die Abwehrkräfte der Bäume gegen Forstschädlinge gestärkt. Andererseits werden Pilzkrankheiten durch die hohen Niederschläge in Verbindung mit zu warmen Temperaturen eher begünstigt.

Komplexkrankheiten der Eiche und der Buche werden weiterhin beobachtet.

Einzelheiten können dem Waldschutzbericht 2007 der Biologischen Bundesanstalt entnommen werden.

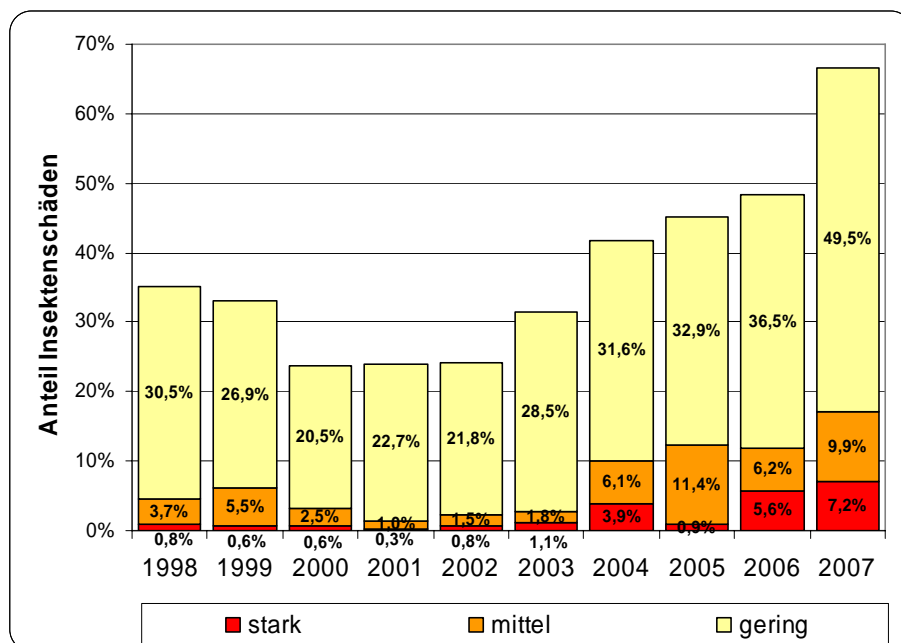


Abbildung 16: Insektenschäden an der Eiche nach Ergebnissen der Waldzustandserhebung

Starke **Fruktifikation** kam bei der Buche im Jahr 2007 nur vereinzelt vor; dies korreliert mit einem entsprechenden Rückgang der deutlichen Kronenverlichtungen bei den über 60-jährigen Bäumen.

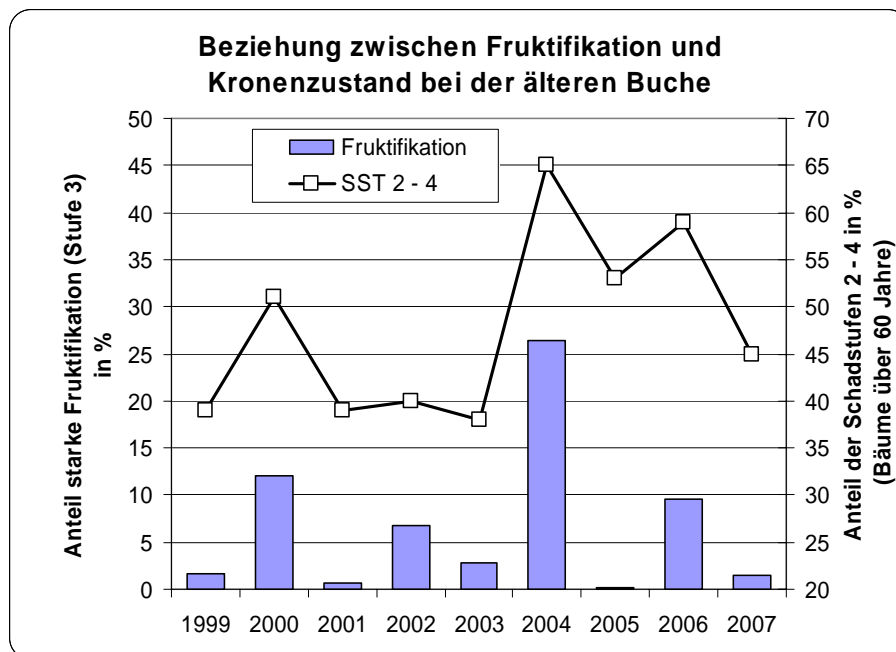


Abbildung 17: Beziehung zwischen starkem Fruchtbehang und Kronenzustand bei der Buche

Zu den **Schadstoffeinträgen** wird auf den Waldzustandsbericht 2006 und den Bericht „Belastung der Wälder mit gasförmigen Luftschadstoffen“ verwiesen, in dem Ergebnisse aus dem forstlichen Umweltmonitoring ausgewertet wurden (siehe auch im Anhang: [Das forstliche Umweltmonitoring](#)).

Der Schadstoffausstoß in Deutschland hat sich zwischen 1990 und 2005, dem letzten Jahr, für das bisher Ergebnisse vorliegen, verringert:

- Die Schwefeldioxid-Emissionen (SO<sub>2</sub>) gingen zwischen 1990 und 2005 um rund 90 % zurück.
- Die Stickstoffoxid-Emissionen (NO<sub>x</sub>) gingen von 1990 bis 2005 um ca. 50 % zurück.
- Die Emissionen flüchtiger Kohlenwasserstoffe (ohne Methan - NMVOC) gingen seit 1990 um 65 % zurück. Stickstoffoxide und flüchtige Kohlenwasserstoffe sind Vorläufer von bodennahem Ozon.
- Die Ammoniak-Emissionen (NH<sub>3</sub>) gingen seit 1990 um 16 % zurück.

Obwohl 2007 die Ozonbelastung witterungsbedingt (regnerischer Sommer) geringer war als in anderen Jahren, wurde der in der EG-Richtlinie 2002/3/EG vom 12. Februar 2002 festgelegte Wert zum Schutz der Wälder an über der Hälfte der Messstationen überschritten.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> UBA, November 2007: Ozonsituation im Sommer 2007 in der Bundesrepublik Deutschland; siehe <http://www.env-it.de/luftdaten/download/public/docs/pollutants/O3/Jahr/Ozberi07.pdf>

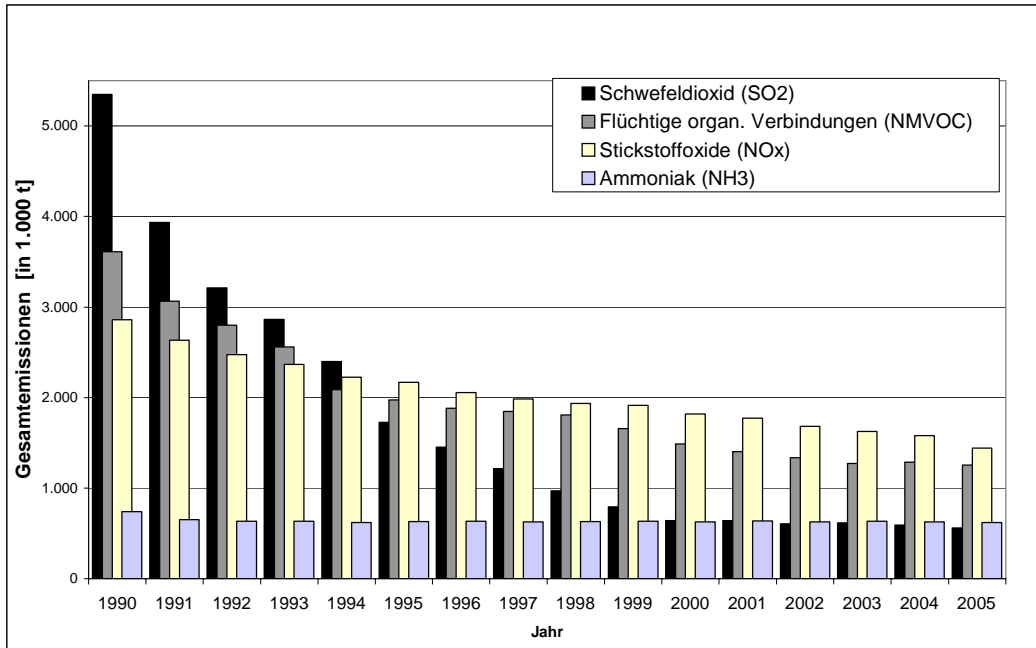


Abbildung 18: Entwicklung der Emissionen ausgewählter Luftverunreinigungen seit 1990  
(Stand April 2007; Quelle: Umweltbundesamt)



## **Ergebnisse des forstlichen Umweltmonitorings in Europa**

Die Kronenzustandsdaten aus mittlerweile 38 Staaten, die am europaweiten Waldmonitoringprogramm ICP-Forests teilnehmen, werden jeweils im Winter an das Koordinierungszentrum an der BFH in Hamburg übermittelt. Dort werden die europaweiten Ergebnisse berechnet. Die Abstimmung des europaweiten Waldzustandsberichts erfolgt jeweils in der ersten Jahreshälfte im Vorfeld der jährlichen Treffen der Vertreter der Teilnehmerstaaten. Aus diesem Grund beziehen sich die Angaben des folgenden Beitrages auf die Ergebnisse der europaweiten Waldzustandserhebung 2006. Die Ergebnisse aus dem Intensivmonitoring liegen erst bis 2004 vor; denn der Veröffentlichung gehen aufwändige Laboranalysen, Plausibilitätskontrollen und Berechnungen voran.

### ***Der Waldzustand in Europa im Jahr 2006***

(Richard FISCHER, Martin LORENZ, BFH – Institut I)

Seit 1985 führt die Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (UNECE) gemeinsam mit der Europäischen Union das forstliche Umweltmonitoring in Europa durch. Rechtsgrundlage des EU-Programms war in den Jahren 2003 - 2006 die Verordnung Nr. 2152/2003 („Forest Focus“). Diese Verordnung bündelte neben dem forstlichen Umweltmonitoring auch Waldbrandüberwachungsmaßnahmen. Seit dem Jahr 2007 ist das forstliche Umweltmonitoring grundsätzlich unter der Verordnung Nr. 614/2007 (LIFE+) förderfähig. 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 Programm beteiligen sich 38 europäische Staaten, sowie die Vereinigten Staaten von Amerika und Kanada. Auf 6.000 systematisch in Europa verteilten Probeflächen (so genanntes „Level I“-Programm) wird die räumliche und zeitliche Veränderung des Waldzustandes erfasst. Darüber hinaus wird im Rahmen des so genannten „Level II“-Monitorings eine intensive Dauerbeobachtung auf 860 Flächen durchgeführt, um die Ursachen der festgestellten Veränderungen untersuchen zu können. Während Level I ein großräumig repräsentatives Stichprobenverfahren zugrunde liegt, handelt es sich bei Level II um Fallstudien, die im Hinblick auf zu untersuchende Ursache/Wirkungskomplexe in den wichtigsten Waldökosystemtypen ausgewählt wurden.

Seit Beginn des Programms wird jährlich der Kronenzustand erfasst. 2006 wurden knapp 22 % aller erfassten Bäume als geschädigt oder tot eingestuft (Nadel-/Blattverlust über 25 %). Über einen Zeitraum von 10 Jahren war der Anteil von Untersuchungsflächen mit einer Zunahme des mittleren Nadel-/Blattverlustes (24,6 %) deutlich höher als der Anteil der Flächen mit einer Abnahme (9,7 %, siehe *Abbildung 19*). Die Entwicklung in den einzelnen Jahren zeigt für das Gesamtkollektiv aller Baumarten von 1990 bis 1995 eine Zunahme der Schäden. Diese gingen von 1995 bis 1999 zurück und stiegen bis zum Jahr 2005 wieder an. 2006 wurde ein Rückgang des mittleren Nadel-/Blattverlustes festgestellt (siehe *Abbildung 20*).

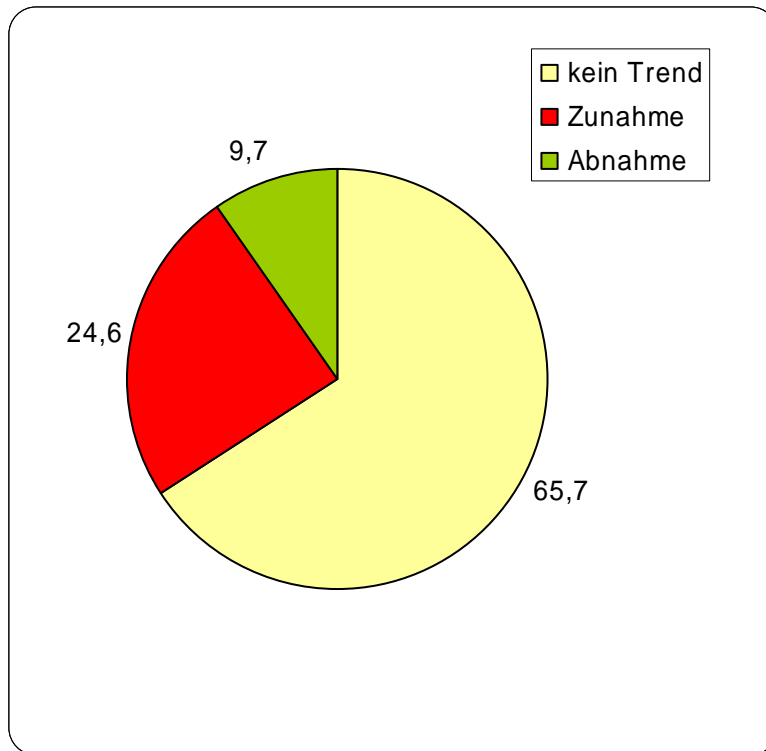


Abbildung 19: Anteil von Flächen mit Verringerung, bzw. Zunahme des mittleren Blattverlustes (1997-2006).

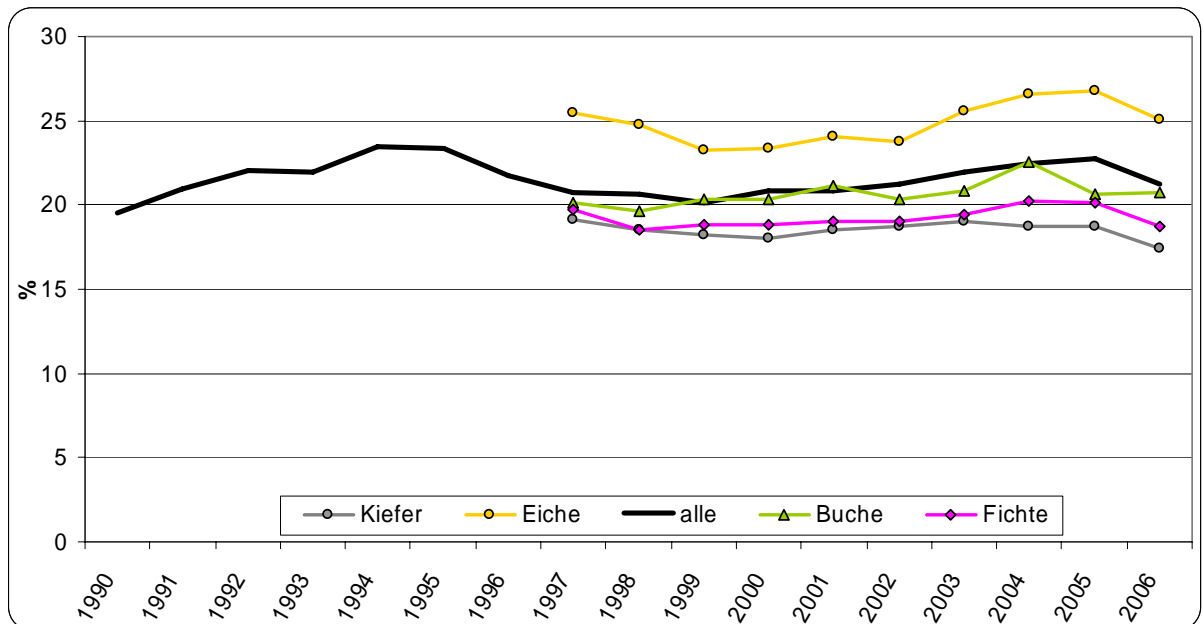


Abbildung 20: Mittlerer Nadel-/Blattverlust von vier Hauptbaumarten sowie für alle erfassten Baumarten in Europa.

Für die vier Hauptbaumarten wurden kürzere Zeitreihen analysiert, um auf diese Weise Länder einbeziehen zu können, die erst in späteren Jahren mit den Aufnahmen begonnen hatten. Der für die Hauptbaumarten ermittelte Trend ähnelt dem des Gesamtkollektivs (siehe

Abbildung 20). Der Anstieg bis 2005 wird hauptsächlich auf den extrem warmen und trockenen Sommer im Jahr 2003 zurückgeführt, von dem sich Stiel – und Traubeneiche sowie die Fichten erst 2006 erholten. Bei den Buchen war bereits 2005 ein deutlicher Rückgang des Blattverlustes verzeichnet worden. Die Kiefern zeigen im Jahr 2006 ebenfalls einen niedrigeren mittleren Nadelverlust als im Vorjahr. Bei dieser Baumart sind die jährlichen Änderungen jedoch relativ gering. Dies liegt u. a. an der weiten Verbreitung dieser Baumart. Es gibt deutlicher ausgeprägte Trends in verschiedenen Regionen, die sich aber im europäischen Mittel wieder aufheben.

Der Kronenzustand der Waldbäume reagiert auf viele verschiedene Umwelteinflüsse, er ist daher ein wichtiger Gesamtindikator für den Waldzustand. Statistische Auswertungen haben gezeigt, dass der Nadel-/Blattverlust vor allem vom Alter der Bäume abhängt. Außerdem spielen Witterungsextreme und biotische Einflüsse wie Insekten- und Pilzbefall eine wichtige Rolle. Ebenso konnten Zusammenhänge zu Luftverunreinigungen gezeigt werden. Diese waren jedoch nicht so stark ausgeprägt wie die der oben erwähnten Einflussfaktoren.

Seit den späten neunziger Jahren werden die Luftschadstoffeinträge auf einem großen Teil der Intensivbeobachtungsflächen kontinuierlich erfasst. Die Wirkungen der Luftschadstoffeinträge hängen maßgeblich von den Eigenschaften der Bestände und des jeweiligen Standortes ab. Daher werden mit den Daten des Monitoringprogrammes nach standardisierten Methoden sog. „Critical Loads“ (kritische Eintragsraten) berechnet. Werden auf einem bestimmten Standort die Critical Loads überschritten, so muss mit einer Gefährdung des Waldökosystems gerechnet werden.

Zeitliche Veränderungen für den Zeitraum von 1999 bis 2004 wurden v. a. für Luftschadstoffeinträge berechnet, die in den Beständen gemessen wurden (Kronentraufe). Je nach Fragestellung und untersuchten Verbindungen lagen den Auswertungen zwischen 223 und 231 Flächen zugrunde.

- Auf den Untersuchungsflächen nahmen die Sulphateinträge in der Kronentraufe zwischen 1999 und 2004 von durchschnittlich 8,8 kgS/ha/a auf 6,3 kgS/ha/a ab. Auf 68,2% aller Flächen mit vollständigen Sulphatmessungen war keine signifikante Änderung der Einträge zu verzeichnen, auf 30,5% der Flächen nahmen die Einträge ab. Bereits die relativ kurzen Zeitreihen der ICP-Forests-Flächen spiegeln wider, dass die Schwefel-einträge in den vergangenen Jahren in weiten Teilen Mitteleuropas deutlich reduziert wurden. Auf den wenigen Flächen, auf denen über mehrere Jahrzehnte Messungen durchgeführt wurden, lagen die Schwefeleinträge in der Vergangenheit deutlich höher.
- Die Gesamtstickstoffeinträge in den Beständen lagen im Mittel der über 200 Flächen deutlich über den Schwefeldepositionen. Die mittleren Ammonium-einträge auf 230 ausgewerteten Flächen betragen im Jahr 1999 5,7 kgN/ha/a und 4,6 kgN/ha/a im Jahr 2004. Für Nitratstickstoff betragen die Werte jeweils 6,0 und 4,7 kgN/ha/a. Nitrat und

Ammoniumeinträge nahmen auf 12,6%, bzw. auf 9,1% der Flächen ab wohingegen auf jeweils 3,0 % der Flächen ein Zunahme zu verzeichnen war.

- Modellrechnungen zeigen, dass auf ca. 65% der Flächen eine Reduktion der Stickstoffeinträge nötig wäre, um Einträge unter den Critical Loads zu erreichen, denn auf diesen Flächen wurden die Critical Loads für eutrophierenden Stickstoff überschritten. Die Critical Loads für Säureeinträge wurden auf 23% der Flächen überschritten. Die höchsten Überschreitungen wurden für Flächen in Mitteleuropa ermittelt, obwohl diese Flächen aufgrund des Bodensubstrates und der dort wachsenden Bestände weniger empfindlich auf die Stickstoff- und Säureeinträge reagieren. Die Berechnung der Critical Loads wurde für 186 Intensivuntersuchungsflächen in 13 Europäischen Ländern durchgeführt.

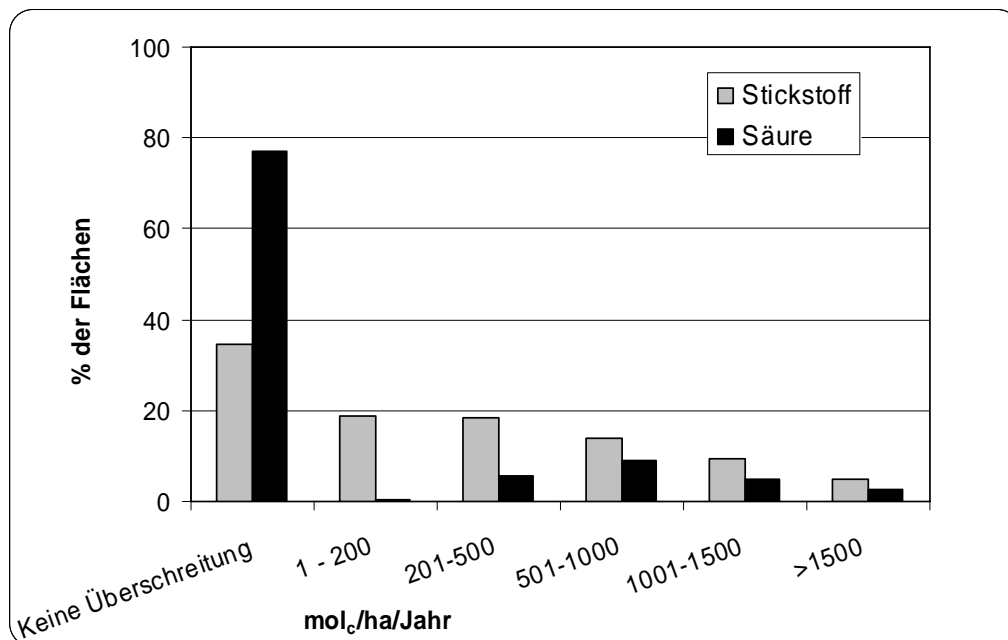


Abbildung 21: Anteil der Flächen mit Überschreitung der Critical Loads für eutrophierenden Stickstoff und für Säureeinträge

Weitere Informationen (in englischer Sprache) sind auf der folgenden Website verfügbar:

[www.icp-forests.org](http://www.icp-forests.org)

## Anhang

### **Die Waldzustandserhebung: Erhebungs- und Bewertungsverfahren**

Die Waldzustandserhebung wird in den alten Bundesländern seit 1984 und in den neuen Bundesländern seit 1990 jährlich durchgeführt. Sie ist derzeit das einzige großräumig anwendbare Verfahren, um mit vertretbarem Aufwand zeitnah flächendeckende und zuverlässige Aussagen über die Vitalität der Wälder in Deutschland und deren Entwicklung zu erhalten. Dabei dient der Kronenzustand als Weiser für die Vitalität der Wälder. Abweichungen von einer voll belaubten Krone werden als Nadel- bzw. Blattverlust in 5 %-Stufen geschätzt.<sup>2</sup> Die 5 %-Stufen werden zu sog. Schadstufen zusammengefasst (siehe Tabelle 1). Die Schadstufen 2 – 4 können zur Kategorie „deutliche Kronenverlichtungen“ zusammengefasst werden.

**Tabelle 3: Definition der Schadstufen**

Schadstufe	Nadel-/Blattverlust	Bezeichnung
0	0 – 10 %	ohne sichtbare Kronenverlichtung
1	11 – 25 %	Warnstufe (schwache Kronenverlichtung)
2	26 – 60 %	mittelstarke Kronenverlichtung
3	61 – 99 %	starke Kronenverlichtung
4	100 %	abgestorben

Ergänzend werden weitere Merkmale aufgenommen, die Hinweise zur Vitalität der Bäume und zu den Ursachen von Kronenverlichtungen geben können; hierzu gehören z. B. die Vergilbung von Nadeln oder Blättern, Schädlingsbefall, Blüte und Frucht- bzw. Samenbehang.

Ein weiteres Maß zur Beschreibung des Waldzustandes ist die **mittlere Kronenverlichtung**. Sie ist der Mittelwert der in 5 %-Stufen geschätzten Kronenverlichtung aller Probestämme.

---

<sup>2</sup> Nähere Angaben zur Aufnahmemethode in BMVEL 2001: Dauerbeobachtungsflächen Waldschäden im Level II-Programm – Methoden und Ergebnisse der Kronenansprache seit 1983

## **Das forstliche Umweltmonitoring**

Die bundesweite Waldzustandserhebung ist Teil des **forstlichen Umweltmonitorings**. Dieses wurde seit den 80er Jahren entwickelt, um Umweltveränderungen und ihre Auswirkungen auf Waldökosysteme zu erfassen und zu beschreiben. Es umfasst bundesweite Erhebungen auf einem **systematischen Stichprobennetz (Level I)** und die intensive Beobachtung bestimmter Umweltparameter auf ausgewählten **Dauerbeobachtungsflächen (Level II)**. Es ist Teil eines europaweit harmonisierten und weltweit einzigartigen forstlichen Umweltmonitorings. Standen in den 80er Jahren Umweltveränderungen durch versauernde und eutrophierende Luftverunreinigungen im Vordergrund, so erlangen die Daten des forstlichen Umweltmonitorings heute wachsende Bedeutung für die Bewertung von Klimaänderungen und ihrer Wirkungen sowie für die Ableitung von Anpassungsstrategien.

Die bundesweite **Waldzustandserhebung** erfolgt jeweils im Juli und August auf einem 16 x 16 km-Netz und ermöglicht auf Bundesebene repräsentative Ergebnisse für die wichtigsten Baumarten. Die Länder haben dieses Netz nach Bedarf verdichtet, um auch auf Landesebene und für einzelne Regionen Aussagen treffen zu können. Auf den Probepunkten wird i. d. R. ein Kreuztrakt mit vier 25 m langen „Balken“ nach Norden, Osten, Süden und Westen ausgelegt. An deren Ende werden die jeweils sechs nächststehenden Bäume beurteilt, im ganzen also vierundzwanzig Bäume.<sup>3</sup>

Eine weitere Erhebung auf dem Level I-Netz ist die bundesweite **Bodenzustandserhebung im Wald (BZE)**<sup>4</sup>. Sie erfolgt auf einem 8 x 8 km-Netz. Sie ist ein Gemeinschaftsvorhaben von Bund und Ländern und hat zum Ziel, die Kenntnisse über den Zustand und die Veränderungen der Waldböden zu vertiefen. Diese Kenntnisse sind u. a. Voraussetzung für die Beurteilung von Maßnahmen, welche die Waldböden vor weiteren schädlichen Veränderungen bewahren sollen. Die erste Bodenzustandserhebung im Wald (BZE I) wurde zwischen 1987 und 1993 durchgeführt. Seit Frühjahr 2006 laufen die Außenaufnahmen für die zweite Bodenzustandserhebung im Wald.

Das forstliche Umweltmonitoring in Deutschland ist in ein europaweites Programm eingebunden (ICP-Forests), in dessen Rahmen 41 Staaten waldbezogene Daten nach abgestimmten Verfahren erheben. Näheres unter [www.icp-forests.org](http://www.icp-forests.org)

---

<sup>3</sup> einzelne Länder wenden ein hiervon abweichendes aber vergleichbares Stichprobendesign an

<sup>4</sup> Näheres siehe [http://bfh-web.fh-egerswalde.de/bze/front\\_content.php](http://bfh-web.fh-egerswalde.de/bze/front_content.php)

## Genauigkeit der Waldzustandserhebung 2007

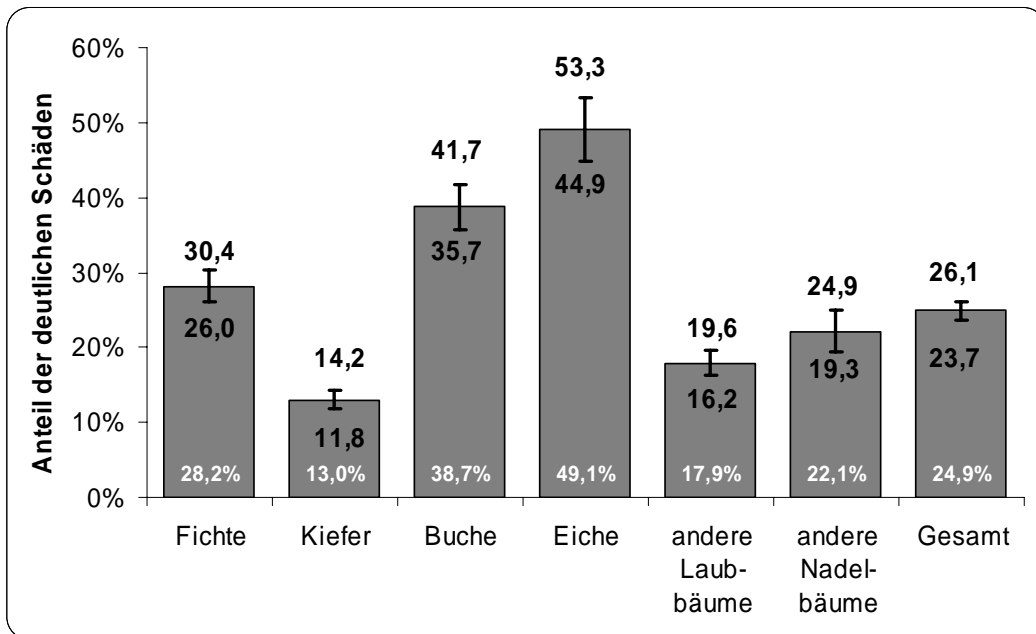


Abbildung 22: Anteil deutlicher Kronenverlichtungen (Säule) und Standardfehler (Intervallklammer) im Jahr 2007. Der wahre Anteil liegt mit 68 % Wahrscheinlichkeit innerhalb der durch die Intervallklammer dargestellten Grenzen.

**Tabelle 4: Mittelwert und Standardfehler des Anteils deutlicher Kronenverlichtungen**

Baumart	Mittelwert [%]	Standardfehler [%-Punkte]
Fichte	28,2	±2,2
Kiefer	13,0	±1,2
Buche	38,7	±3,0
Eiche	49,1	±4,2
andere Laubbäume	17,9	±1,7
andere Nadelbäume	22,1	±2,8
Gesamt (alle Baumarten)	24,9	±1,2