

Ergebnisse der Waldzustandserhebung 2009

Inhaltsverzeichnis

ZUSAMMENFASSUNG	4
<i>ERGEBNISSE 2009</i>.....	5
ALLE BAUMARTEN.....	5
NADELBÄUME.....	7
FICHTE	8
KIEFER	10
ANDERE NADELBÄUME.....	12
LAUBBÄUME	14
BUCHE	15
EICHEN.....	19
ANDERE LAUBBÄUME.....	21
ALTERSTREND	23
DER WALDZUSTAND IN DEN LÄNDERN	25
ANHANG.....	27
DAS FORSTLICHE UMWELTMONITORING	27
ZUSAMMENARBEIT ÜBER DIE GRENZEN DER EU HINAUS	27
ZUSAMMENARBEIT IN DER EU	27
„FUTMON“ – EIN LIFE+ - PROJEKT ZUR WEITERENTWICKLUNG DES WALDMONITORINGS IN EUROPA	28
DAS FORSTLICHE UMWELTMONITORING IN DEUTSCHLAND	28
DIE WALDZUSTANDSERHEBUNG - ERHEBUNGS- UND BEWERTUNGSVERFAHREN	30
GENAUIGKEIT DER WALDZUSTANDSERHEBUNG 2009.....	31

Verzeichnis der Abbildungen

ABBILDUNG 1:	ALLE BAUMARTEN; ENTWICKLUNG DER SCHADSTUFENANTEILE SEIT 1984.....	5
ABBILDUNG 2	ENTWICKLUNG DER MITTLEREN KRONENVERLICHTUNG BEI FICHTE, KIEFER UND ANDEREN NADELBÄUMEN SEIT 1984.....	7
ABBILDUNG 3:	FICHTE; ENTWICKLUNG DER SCHADSTUFENANTEILE SEIT 1984.....	8
ABBILDUNG 4:	HÄUFIGKEITSVERTEILUNG DER 5 %-STUFEN DER KRONENVERLICHTUNG BEI DER FICHTE 2008 UND 2009.....	9
ABBILDUNG 5:	KIEFER; ENTWICKLUNG DER SCHADSTUFENANTEILE.....	10
ABBILDUNG 6:	HÄUFIGKEITSVERTEILUNG DER 5 %-STUFEN DER KRONENVERLICHTUNG BEI DER KIEFER 2008 UND 2009.....	11
ABBILDUNG 7:	ANDERE NADELBÄUME; ENTWICKLUNG DER SCHADSTUFENANTEILE.....	12
ABBILDUNG 8:	HÄUFIGKEITSVERTEILUNG DER 5 %-STUFEN DER KRONENVERLICHTUNG BEI DEN ANDEREN NADELBÄUMEN 2008 UND 2009.....	13
ABBILDUNG 9:	ENTWICKLUNG DER MITTLEREN KRONENVERLICHTUNG BEI BUCHE, EICHE UND ANDEREN LAUBBÄUMEN.....	14
ABBILDUNG 10:	BUCHE; ENTWICKLUNG DER SCHADSTUFENANTEILE.....	15
ABBILDUNG 11:	HÄUFIGKEITSVERTEILUNG DER 5 %-STUFEN DER KRONENVERLICHTUNG BEI DER BUCHE.....	16
ABBILDUNG 12:	ANTEIL DER SCHADSTUFEN BEI ÜBER 60-JÄHRIGEN BUCHEN IN ABHÄNGIGKEIT VOM AUSMAß DES FRUCHTBELASTUNGS IM ERHEBUNGSJAHR 2009.....	17
ABBILDUNG 13:	FRUKTIFIKATION DER BUCHE SEIT 1999.....	17
ABBILDUNG 14:	ZUSAMMENHANG ZWISCHEN FRUKTIFIKATION UND KRONENVERLICHTUNG BEI BUCHE.....	18
ABBILDUNG 15:	EICHEN; ENTWICKLUNG DER SCHADSTUFENANTEILE.....	19
ABBILDUNG 16:	HÄUFIGKEITSVERTEILUNG DER 5 %-STUFEN DER KRONENVERLICHTUNG BEI DER EICHE.....	20
ABBILDUNG 17:	ANDERE LAUBBÄUME; ENTWICKLUNG DER SCHADSTUFENANTEILE.....	21
ABBILDUNG 18:	HÄUFIGKEITSVERTEILUNG DER 5 %-STUFEN DER KRONENVERLICHTUNG BEI DEN ANDEREN LAUBBÄUMEN.....	22
ABBILDUNG 19:	ENTWICKLUNG DER DEUTLICHEN KRONENVERLICHTUNGEN (SCHADSTUFEN 2 – 4) NACH BAUMARTEN UND ALTERSGRUPPEN.....	23
ABBILDUNG 20:	ANTEIL DEUTLICHER KRONENVERLICHTUNGEN (SÄULE) UND STANDARDFEHLER (INTERVALLKLAMMER) IM JAHR 2009.....	31

Verzeichnis der Tabellen

TABELLE 1:	ALLE BAUMARTEN: ENTWICKLUNG DER SCHADSTUFENANTEILE SEIT 1984 [% DER WALDFLÄCHE]	6
TABELLE 2:	MITTLERE KRONENVERLICHTUNG IN PROZENT NACH BAUMARTEN BZW. BAUMARTENGRUPPEN ...	6
TABELLE 3:	FICHTE: ENTWICKLUNG DER SCHADSTUFENANTEILE 1984 BIS 2009 [% DER FLÄCHE]	8
TABELLE 4:	KIEFER: ENTWICKLUNG DER SCHADSTUFENANTEILE VON 1984 BIS 2009 [% DER FLÄCHE]	10
TABELLE 5:	ANDERE NADELBÄUME: ENTWICKLUNG DER SCHADSTUFENANTEILE SEIT 1984 [% DER FLÄCHE]	12
TABELLE 6:	BUCHE: ENTWICKLUNG DER SCHADSTUFENANTEILE VON 1984 BIS 2009 [% DER FLÄCHE].....	15
TABELLE 7:	EICHEN: ENTWICKLUNG DER SCHADSTUFENANTEILE VON 1984 BIS 2009 [% DER FLÄCHE].....	19
TABELLE 8:	ANDERE LAUBBÄUME: ENTWICKLUNG DER SCHADSTUFENANTEILE SEIT 1984 [% DER FLÄCHE]..	21
TABELLE 9:	WALDZUSTAND IN DEN LÄNDERN 2009	25
TABELLE 10:	DEFINITION DER SCHADSTUFEN	30
TABELLE 11:	MITTELWERT UND STANDARDFEHLER DES ANTEILS DEUTLICHER KRONENVERLICHTUNGEN IM JAHR 2009	32

Zusammenfassung

Der Kronenzustand der Buche hat sich gegenüber dem Vorjahr stark verschlechtert. Hierzu hat eine starke Fruktifikation beigetragen. Bei allen anderen Baumarten gab es Verbesserungen.

Im Durchschnitt aller Baumarten beträgt der Anteil der deutlichen Kronenverlichtungen (Schadstufe 2 bis 4) 27 % (2008: 26 %). Auf die Warnstufe entfallen 37 %. Ohne Verlichtung waren 36 % (2008: 31 %). Die mittlere Kronenverlichtung ist leicht von 20,4 auf 19,7 % zurückgegangen.

Bei den Hauptbaumarten ergaben sich folgende Entwicklungen:

- Bei der **Fichte** beträgt der Anteil der deutlichen Kronenverlichtungen **26 %** (2008: 30 %). Die mittlere Kronenverlichtung ist auf 19,4 % zurückgegangen (2008: 20,8 %).
- Die **Kiefer** zeigt einen Anteil deutlicher Kronenverlichtungen von **13 %** (2008: 18 %). Die mittlere Kronenverlichtung ging auf 15,8 % zurück (2008: 18,9 %).
- Die **Buche** zeigt eine starke Verschlechterung des Kronenzustands. Der Anteil der deutlichen Kronenverlichtungen ist um 20 Prozentpunkte auf **50 %** gestiegen (2008: 30 %). Die mittlere Kronenverlichtung stieg auf 27,0 % (2008: 22,0 %). Begünstigt wurde diese Entwicklung durch die starke Fruktifikation. Bei anhaltender Trockenheit im August wurde in einigen Regionen überdies frühe Verfärbung und vorzeitiger Blattfall beobachtet.
- Die **Eiche** hat sich gegenüber dem Vorjahr leicht erholt, jedoch weist noch immer fast die Hälfte der Bäume Kronenverlichtungen von mehr als 25 % auf. Der Anteil der deutlichen Kronenverlichtungen beträgt 48 % (2008: 52 %). Die mittlere Kronenverlichtung ging auf 26,5 % zurück (2008: 28,3 %).

Ergebnisse 2009

Das Bundesergebnis wurde 2009 aus den Kronenzustandsdaten von 10.376 Probestämmen auf 424 Probepunkten des bundesweiten 16 km x 16 km-Netzes berechnet. Bei der Erhebung werden 38 Baumarten erfasst. Hiervon entfallen rund 85 % auf die vier Hauptbaumarten Fichte, Kiefer, Buche und Eiche (Stiel- und Traubeneiche werden hierbei gemeinsam ausgewertet). 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.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Waldzustandserhebung 2009 in Form von Grafiken und Tabellen dargestellt. Die Angaben zum Anteil der jeweiligen Baumart oder Baumartengruppe an der Waldfläche stammen aus der Inventurstudie 2008, mit der aktuelle Walddaten für die Berichterstattung an das Klimasekretariat erhoben wurden.

Alle Baumarten

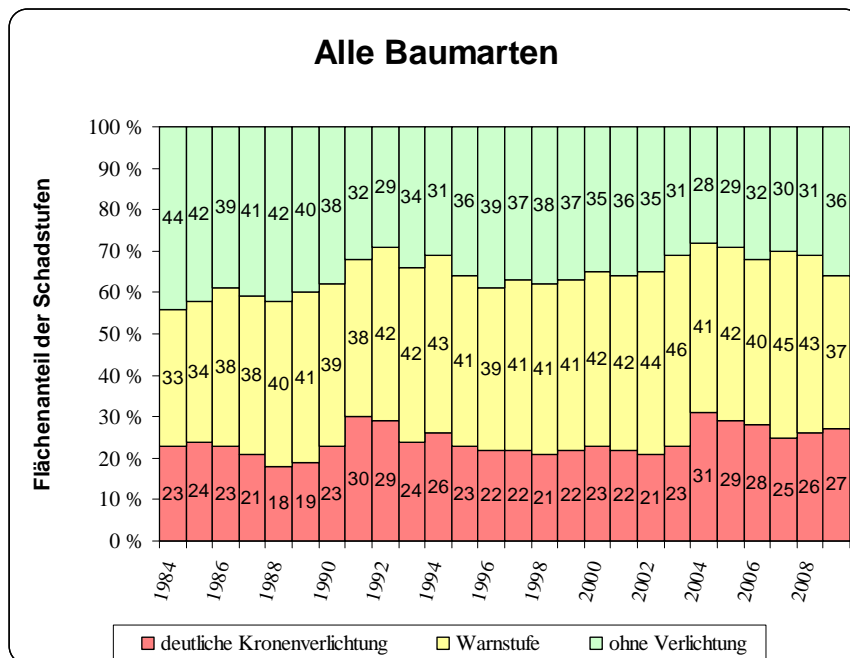


Abbildung 1: Alle Baumarten; Entwicklung der Schadstufenanteile seit 1984 (bis 1989 ohne neue Länder; 10.376 Probestämme im Jahr 2009)

Tabelle 1: Alle Baumarten: Entwicklung der Schadstufenanteile seit 1984 [% der Waldfläche]

Jahr	ohne Verlichtung	Warnstufe	deutliche Kronenverlichtung
1984	44	33	23
1985	42	34	24
1986	39	38	23
1987	41	38	21
1988	42	40	18
1989	40	41	19
1990	38	39	23
1991	32	38	30
1992	29	42	29
1993	34	42	24
1994	31	43	26
1995	36	41	23
1996	39	39	22
1997	37	41	22
1998	38	41	21
1999	37	41	22
2000	35	42	23
2001	36	42	22
2002	35	44	21
2003	31	46	23
2004	28	41	31
2005	29	42	29
2006	32	40	28
2007	30	45	25
2008	31	43	26
2009	36	37	27

Tabelle 2: Mittlere Kronenverlichtung in Prozent nach Baumarten bzw. Baumartengruppen

Jahr	Gesamt/ alle Baum- arten	Fichte	Kiefer	Buche	Eiche	andere Nadel- bäume	andere Laub- bäume
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

Jahr	Gesamt/ alle Baum- arten	Fichte	Kiefer	Buche	Eiche	andere Nadel- bäume	andere Laub- bäume
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	17,8	25,6	28,0	20,4	17,8
2008	20,4	20,8	18,9	22,0	28,3	22,2	16,5
2009	19,7	19,4	15,8	27,0	26,5	19,7	14,9

Nadelbäume

Einen Überblick über die Entwicklung der mittleren Kronenverlichtung der Nadelbaumarten gibt die folge Abbildung 2:

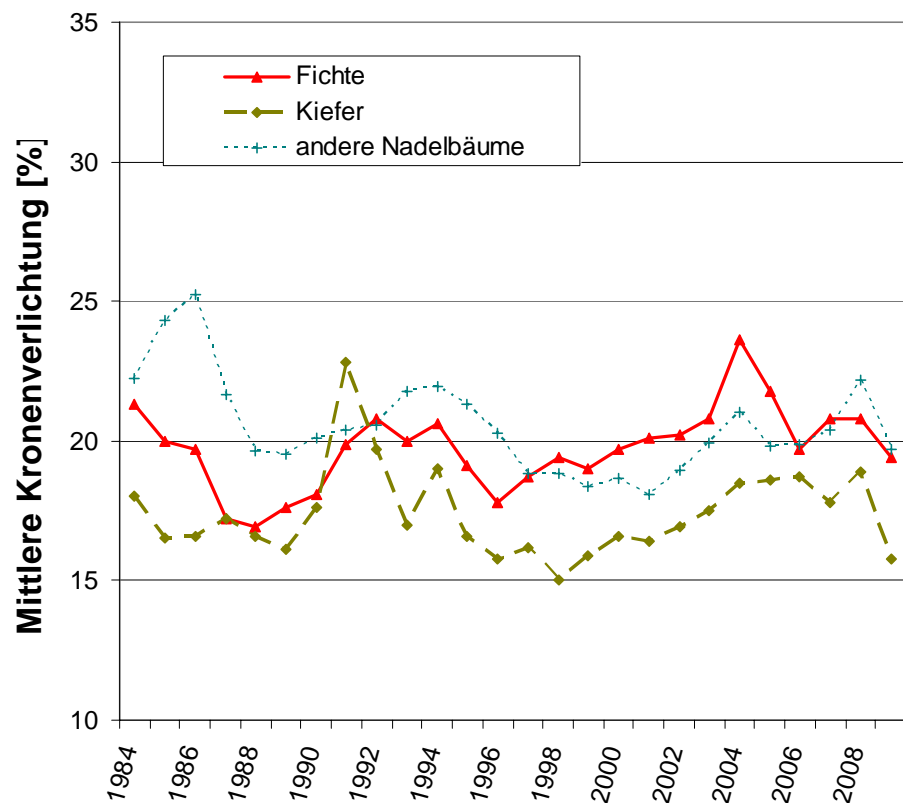


Abbildung 2 Entwicklung der mittleren Kronenverlichtung bei Fichte, Kiefer und anderen Nadelbäumen seit 1984

Fichte

Wissenschaftlicher Name: *Picea abies*

Anteil an der Waldfläche: 26 %

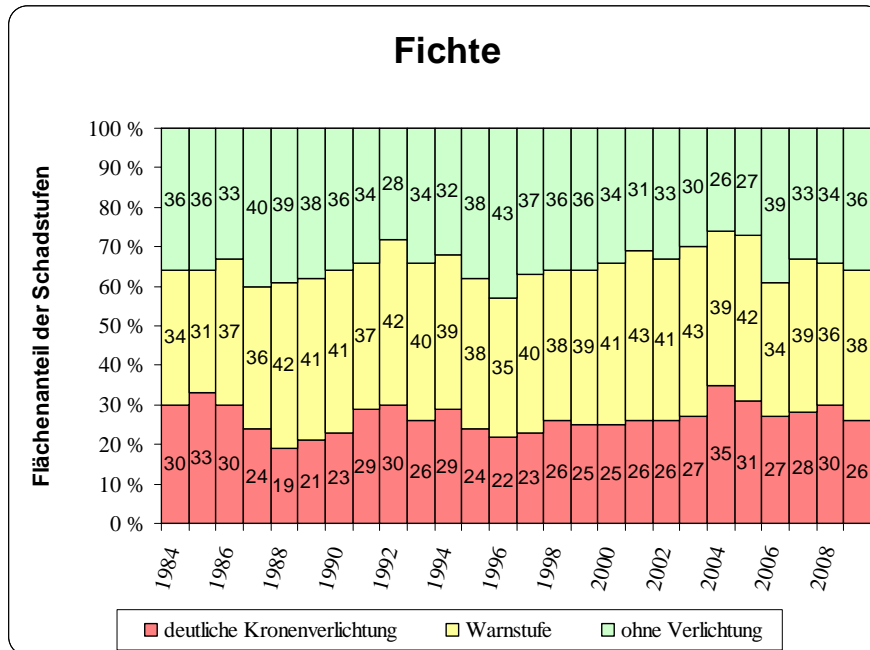


Abbildung 3: Fichte; Entwicklung der Schadstufenanteile seit 1984
(bis 1989 ohne neue Bundesländer; 2.732 Probestämme im Jahr 2009)

Tabelle 3: Fichte: Entwicklung der Schadstufenanteile 1984 bis 2009 [% der Fläche]

Jahr	ohne Verlichtung	Warnstufe	deutliche Kronenverlichtung
1984	36	34	30
1985	36	31	33
1986	33	37	30
1987	40	36	24
1988	39	42	19
1989	38	41	21
1990	36	41	23
1991	34	37	29
1992	28	42	30
1993	34	40	26
1994	32	39	29
1995	38	38	24
1996	43	35	22
1997	37	40	23
1998	36	38	26
1999	36	39	25
2000	34	41	25
2001	31	43	26
2002	33	41	26
2003	30	43	27

Jahr	ohne Verlichtung	Warnstufe	deutliche Kronenverlichtung
2004	26	39	35
2005	27	42	31
2006	39	34	27
2007	33	39	28
2008	34	36	30
2009	36	38	26

Die Häufigkeitsverteilung der in 5 %-Stufen geschätzten Kronenverlichtung 2009 im Vergleich zu 2008 wird in der folgenden Abbildung 4 dargestellt.

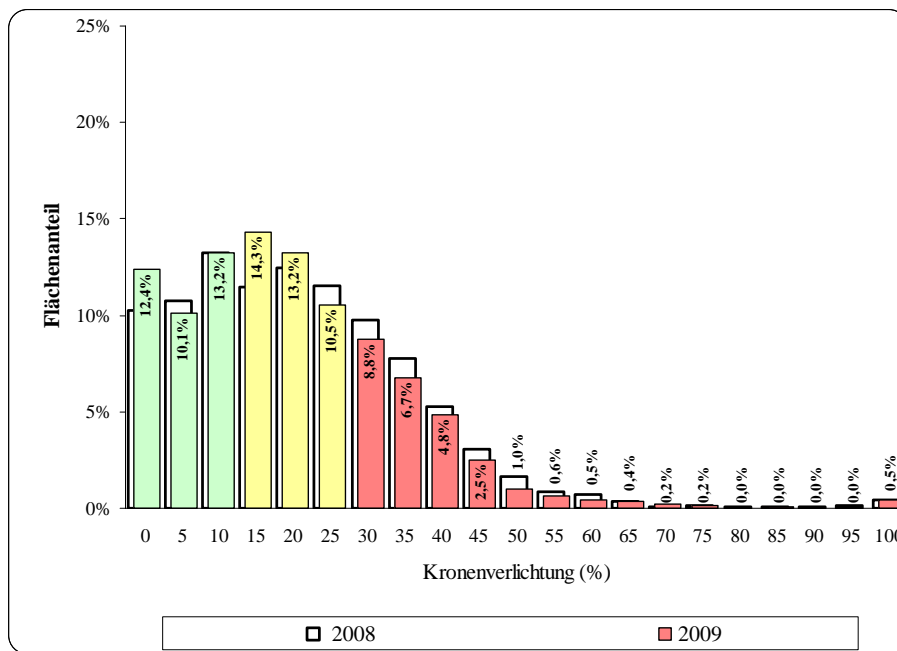


Abbildung 4: Häufigkeitsverteilung der 5 %-Stufen der Kronenverlichtung bei der Fichte 2008 und 2009
(Schadstufe 0 grün, Warnstufe gelb, Schadstufen 2 – 4 rot)

Kiefer

Wissenschaftlicher Name: *Pinus sylvestris*

Anteil an der Waldfläche: 23 %

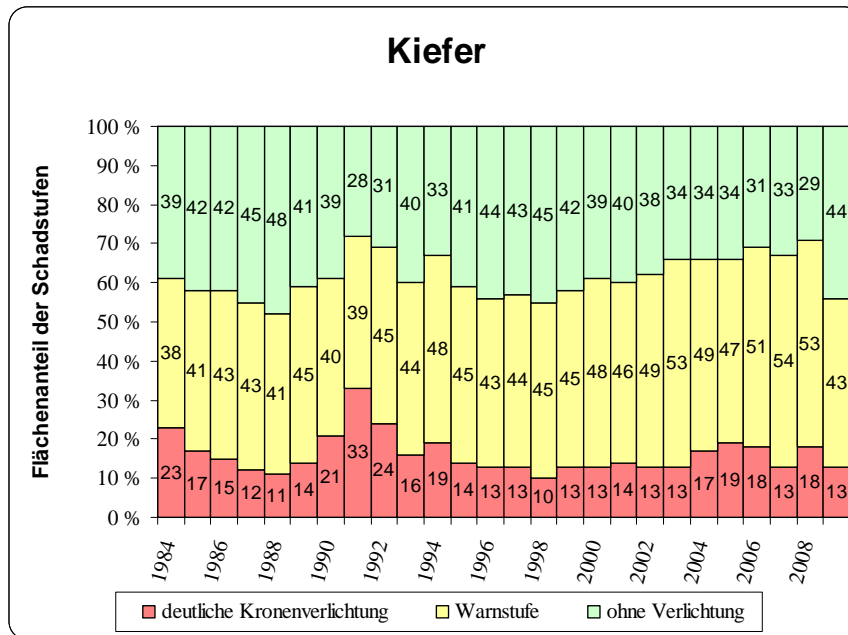


Abbildung 5: Kiefer: Entwicklung der Schadstufenanteile
(bis 1989 ohne neue Bundesländer; 2.800 Probestämme im Jahr 2009)

Tabelle 4: Kiefer: Entwicklung der Schadstufenanteile von 1984 bis 2009 [% der Fläche]

Jahr	ohne Verlichtung	Warnstufe	deutliche Kronenverlichtung
1984	39	38	23
1985	42	41	17
1986	42	43	15
1987	45	43	12
1988	48	41	11
1989	41	45	14
1990	39	40	21
1991	28	39	33
1992	31	45	24
1993	40	44	16
1994	33	48	19
1995	41	45	14
1996	44	43	13
1997	43	44	13
1998	45	45	10
1999	42	45	13
2000	39	48	13
2001	40	46	14

Jahr	ohne Verlichtung	Warnstufe	deutliche Kronenverlichtung
2002	38	49	13
2003	34	53	13
2004	34	49	17
2005	34	47	19
2006	31	51	18
2007	33	54	13
2008	29	53	18
2009	44	43	13

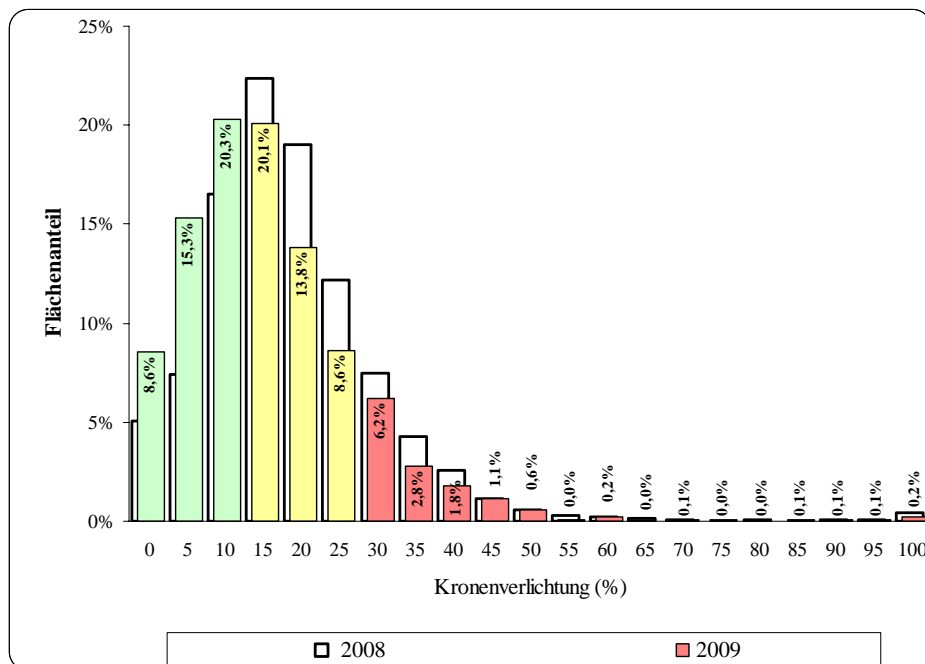


Abbildung 6: Häufigkeitsverteilung der 5 %-Stufen der Kronenverlichtung bei der Kiefer 2008 und 2009
(Schadstufe 0 grün, Warnstufe gelb, Schadstufen 2 – 4 rot)

Andere Nadelbäume

Anteil an der Waldfläche: 7 %.

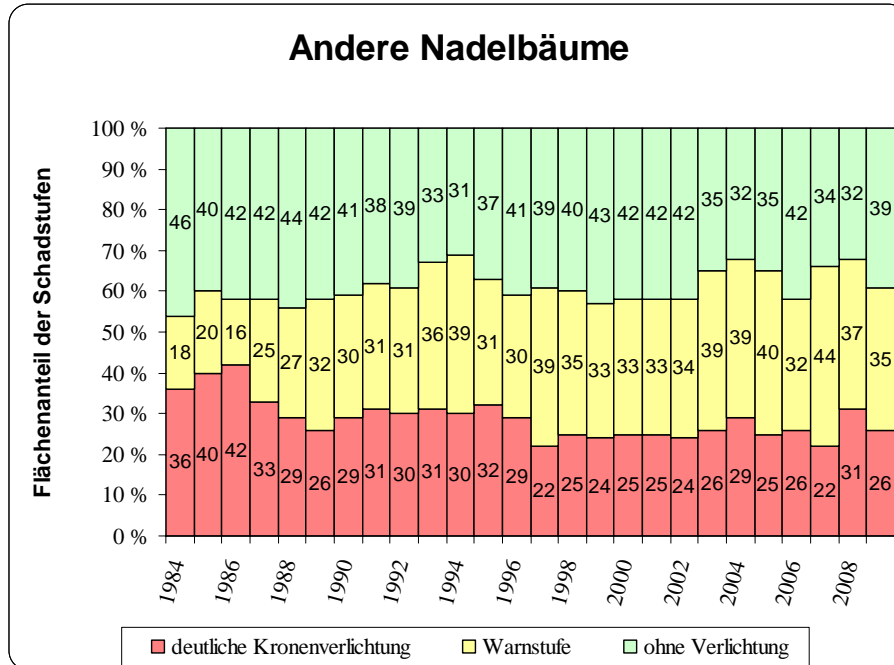


Abbildung 7: Andere Nadelbäume: Entwicklung der Schadstufenanteile
(bis 1989 ohne neue Bundesländer; 677 Probestämme im Jahr 2009)

Tabelle 5: Andere Nadelbäume: Entwicklung der Schadstufenanteile seit 1984 [% der Fläche]

Jahr	ohne Verlichtung	Warnstufe	deutliche Kronenverlichtung
1984	46	18	36
1985	40	20	40
1986	42	16	42
1987	42	25	33
1988	44	27	29
1989	42	32	26
1990	41	30	29
1991	38	31	31
1992	39	31	30
1993	33	36	31
1994	31	39	30
1995	37	31	32
1996	41	30	29
1997	39	39	22
1998	40	35	25
1999	43	33	24
2000	42	33	25
2001	42	33	25
2002	42	34	24

Jahr	ohne Verlichtung	Warnstufe	deutliche Kronverlichtung
2003	35	39	26
2004	32	39	29
2005	35	40	25
2006	42	32	26
2007	34	44	22
2008	32	37	31
2009	39	35	26

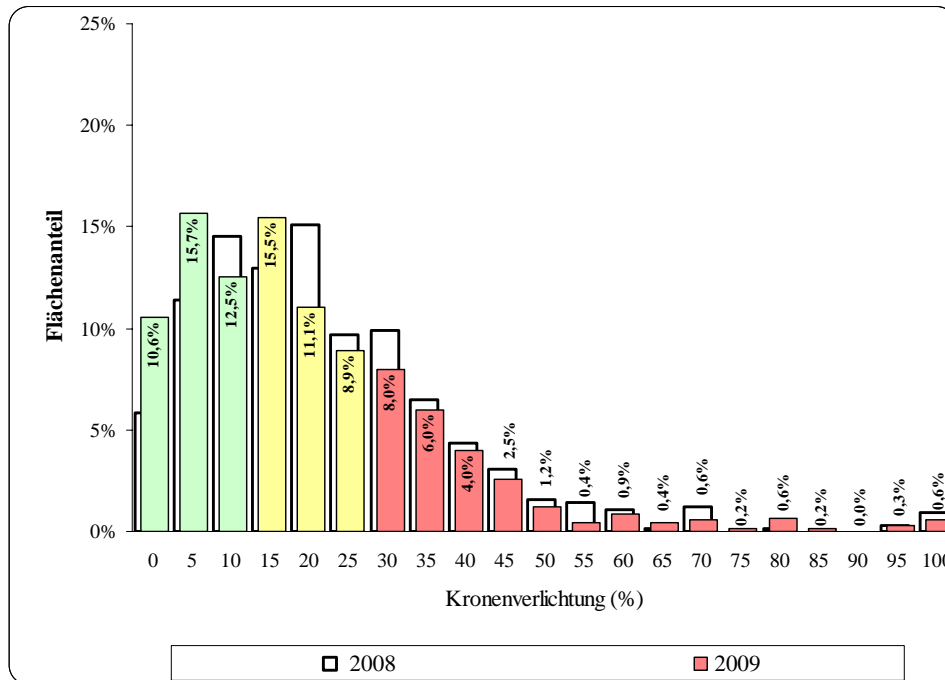


Abbildung 8: Häufigkeitsverteilung der 5 %-Stufen der Kronverlichtung bei den anderen Nadelbäumen 2008 und 2009
(Schadstufe 0 grün, Warnstufe gelb, Schadstufen 2 – 4 rot)

Laubbäume

Mittlere Kronenverlichtung (vgl. auch Tab.2).

Die Buche hat 2009 die Eiche als am stärksten verlichtete Baumart abgelöst. Die mittlere Kronenverlichtung der Buche erhöhte sich gegenüber dem Vorjahr um 5 Prozentpunkte auf 27 %.

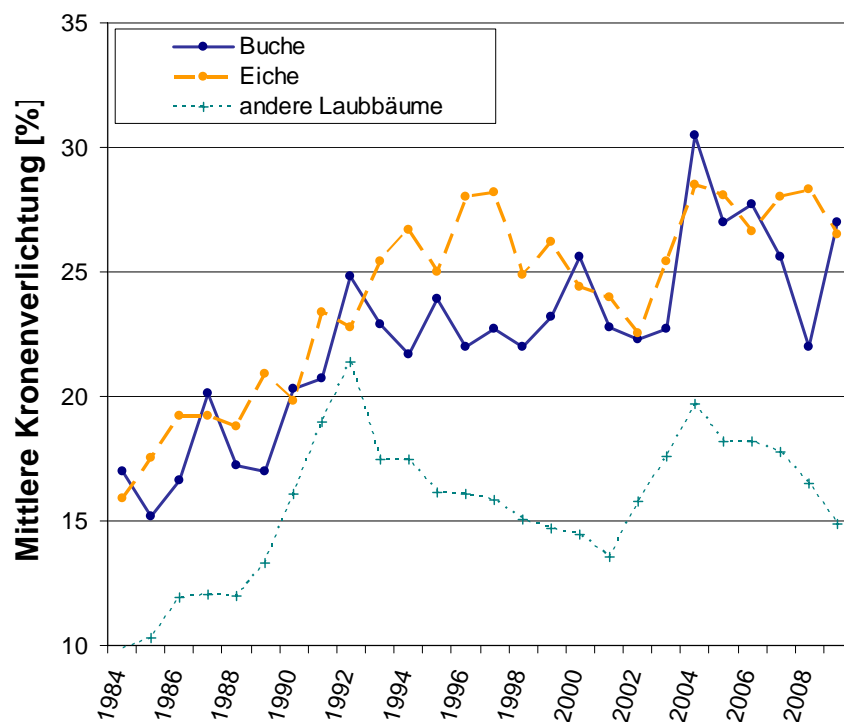


Abbildung 9: Entwicklung der mittleren Kronenverlichtung bei Buche, Eiche und anderen Laubbäumen

Buche

Wissenschaftlicher Name: *Fagus sylvatica*

Anteil an der Waldfläche: 16 %

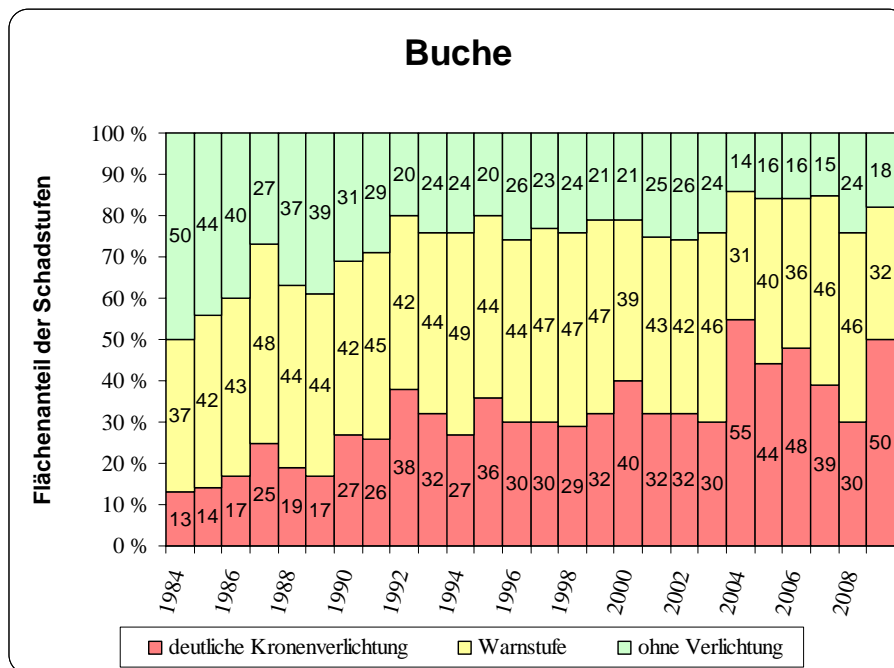


Abbildung 10: Buche; Entwicklung der Schadstufenanteile

(bis 1989 ohne neue Länder; 1.890 Probestämme im Jahr 2009)

Tabelle 6: Buche: Entwicklung der Schadstufenanteile von 1984 bis 2009 [% der Fläche]

Jahr	ohne Verlichtung	Warnstufe	deutliche Kronenverlichtung
1984	50	37	13
1985	44	42	14
1986	40	43	17
1987	27	48	25
1988	37	44	19
1989	39	44	17
1990	31	42	27
1991	29	45	26
1992	20	42	38
1993	24	44	32
1994	24	49	27
1995	20	44	36
1996	26	44	30
1997	23	47	30
1998	24	47	29
1999	21	47	32
2000	21	39	40

Jahr	ohne Verlichtung	Warnstufe	deutliche Kronenverlichtung
2001	25	43	32
2002	26	42	32
2003	24	46	30
2004	14	31	55
2005	16	40	44
2006	16	36	48
2007	15	46	39
2008	24	46	30
2009	18	32	50

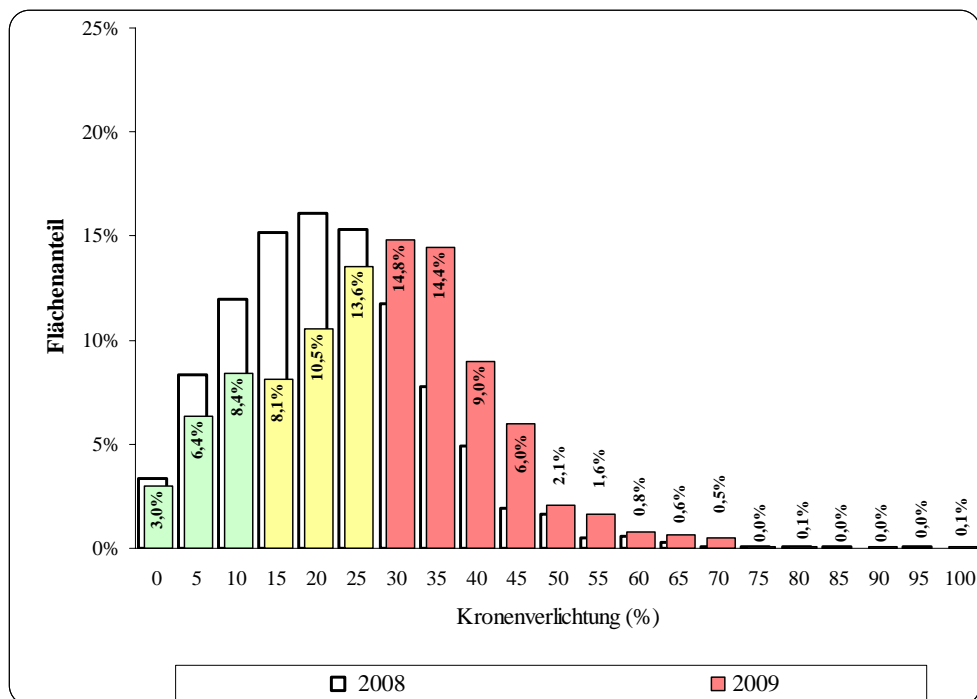


Abbildung 11: Häufigkeitsverteilung der 5 %-Stufen der Kronenverlichtung bei der Buche (Schadstufe 0 grün, Warnstufe gelb, Schadstufen 2 – 4 rot)

Bei der Buche besteht ein enger Zusammenhang zwischen Fruktifikation und Kronenzustand: Bäume mit üppigem Fruchtbehang weisen stärkere Kronenverlichtungen auf (Abbildung 12). Im abgelaufenen Jahrzehnt kam es zu einer Häufung sogenannter „Mastjahre“ der Buche; d. h. von Jahren, in denen ein großer Teil der über 60-jährigen Buchen Früchte tragen (Abbildung 13). Wenn alle oder ein sehr hoher Prozentsatz der Bäume Früchte tragen, spricht man von einer „Vollmast“. Früher ging man von durchschnittlich einer „Vollmast“ pro Jahrzehnt aus. Die Häufung von Mastjahren schlägt sich auch im Kronenzustand nieder (Abbildung 14): in Jahren mit einem höheren Anteil stark fruktifizierender Buchen steigt auch der Anteil der deutlichen Kronenverlichtungen bei den über 60-jährigen Buchen.

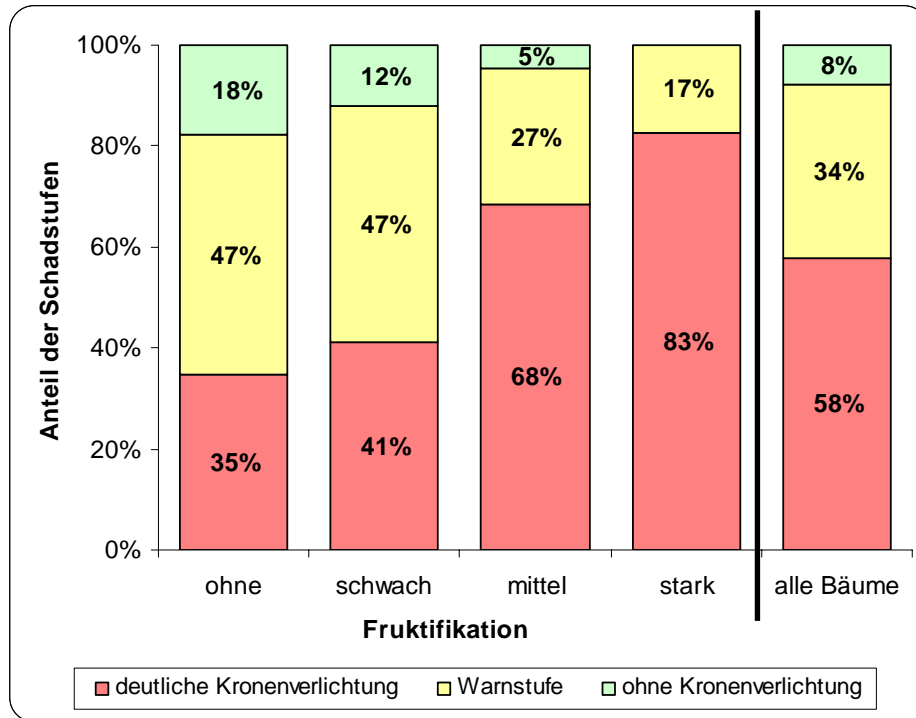


Abbildung 12: Anteil der Schadstufen bei über 60-jährigen Buchen in Abhängigkeit vom Ausmaß des Fruchtbehangs im Erhebungsjahr 2009

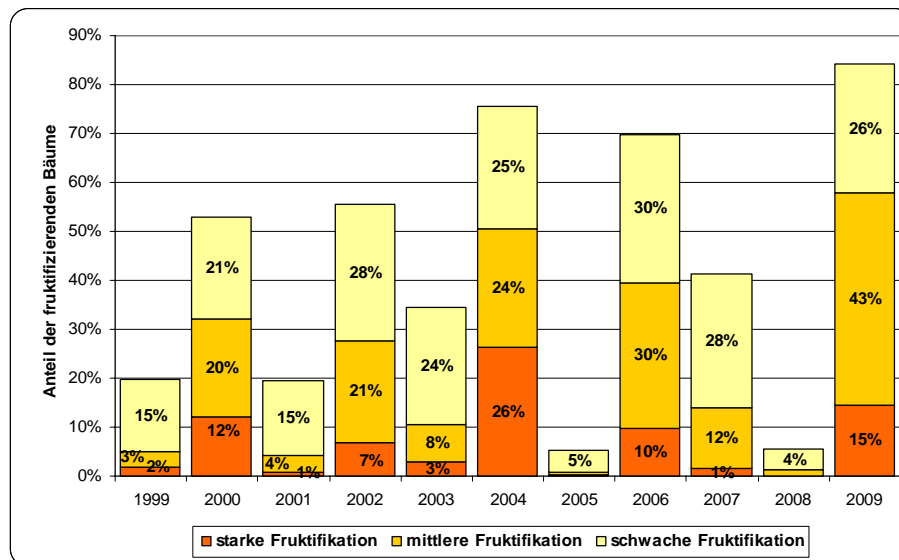


Abbildung 13: Fruktifikation der Buche seit 1999

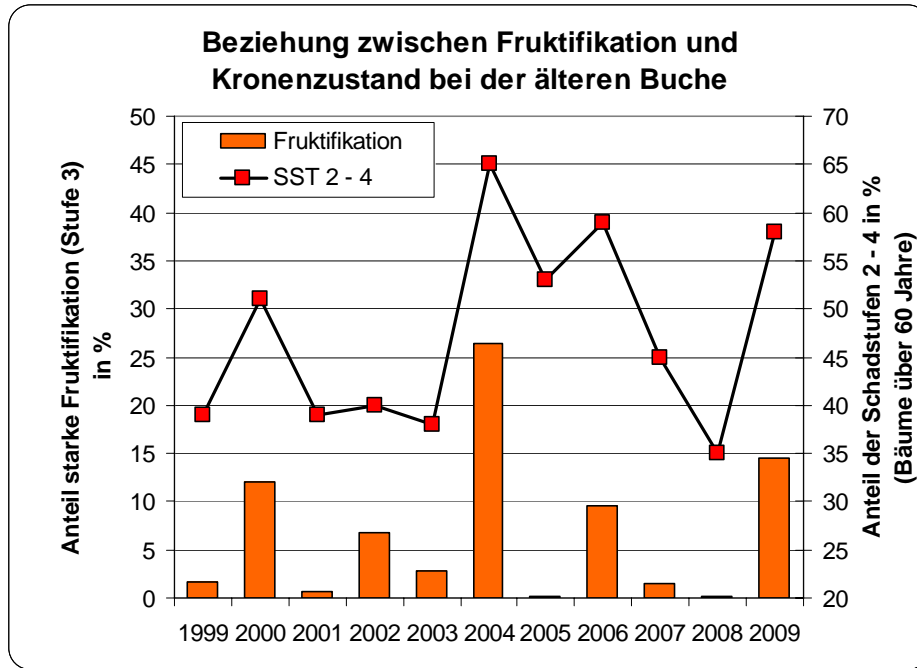


Abbildung 14: Zusammenhang zwischen Fruktifikation und Kronenverlichtung bei Buche

Eichen

(Stieleiche und Traubeneiche; die aus Nordamerika eingeführte Roteiche ist bei „andere Laubbäume“ erfasst)

Wissenschaftliche Namen: *Quercus robur*, *Quercus petraea*

Anteil an der Waldfläche (beide Eichenarten zusammen): 9 %

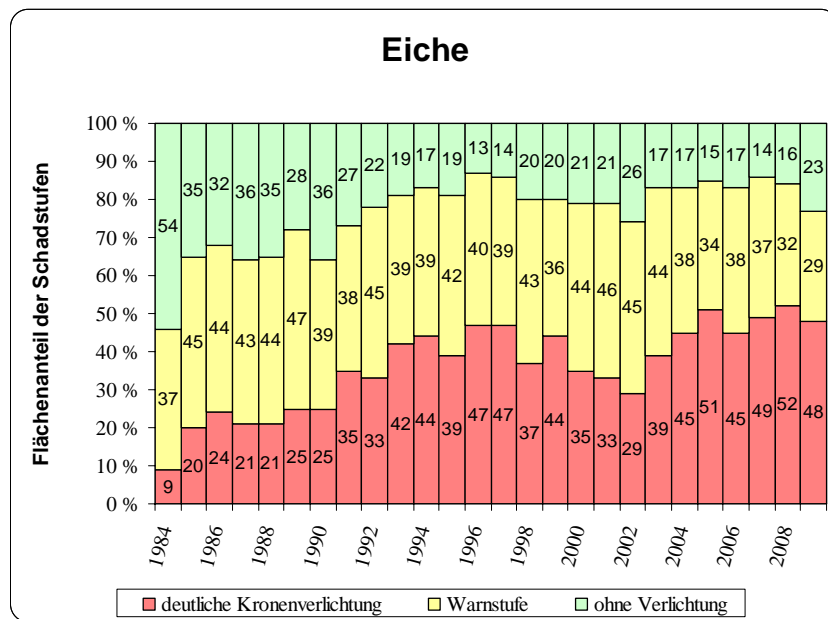


Abbildung 15: Eichen: Entwicklung der Schadstufenanteile

(bis 1989 ohne neue Bundesländer; 850 Probestämme 2009)

Tabelle 7: Eichen: Entwicklung der Schadstufenanteile von 1984 bis 2009 [% der Fläche]

Jahr	ohne Verlichtung	Warnstufe	deutliche Kronenverlichtung
1984	54	37	9
1985	35	45	20
1986	32	44	24
1987	36	43	21
1988	35	44	21
1989	28	47	25
1990	36	39	25
1991	27	38	35
1992	22	45	33
1993	19	39	42
1994	17	39	44
1995	19	42	39
1996	13	40	47
1997	14	39	47
1998	20	43	37

Jahr	ohne Verlichtung	Warnstufe	deutliche Kronverlichtung
1999	20	36	44
2000	21	44	35
2001	21	46	33
2002	26	45	29
2003	17	44	39
2004	17	38	45
2005	15	34	51
2006	17	38	45
2007	14	37	49
2008	16	32	52
2009	23	29	48

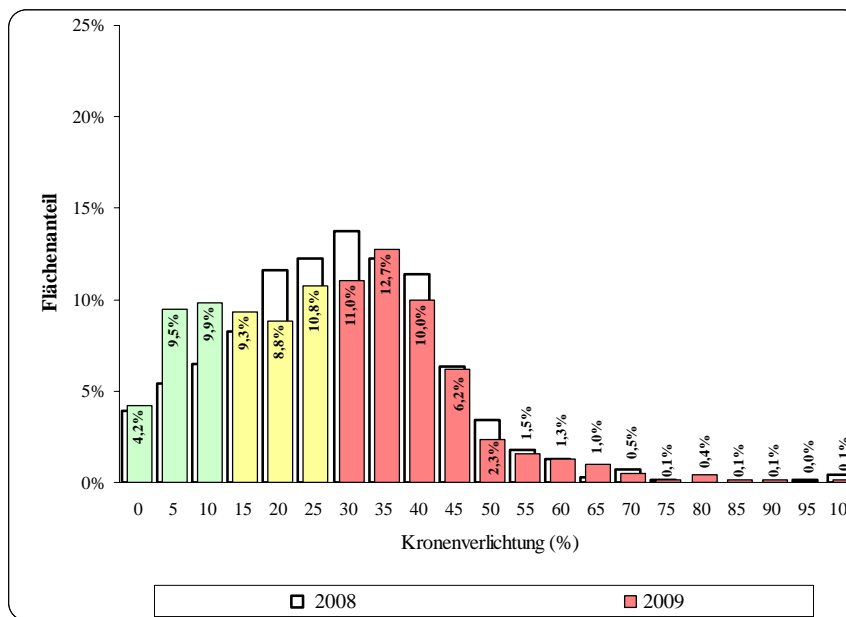


Abbildung 16: Häufigkeitsverteilung der 5 %-Stufen der Kronverlichtung bei der Eiche (Schadstufe 0 grün, Warnstufe gelb, Schadstufen 2 – 4 rot)

Andere Laubbäume

Anteil an der Waldfläche: ca. 17 %

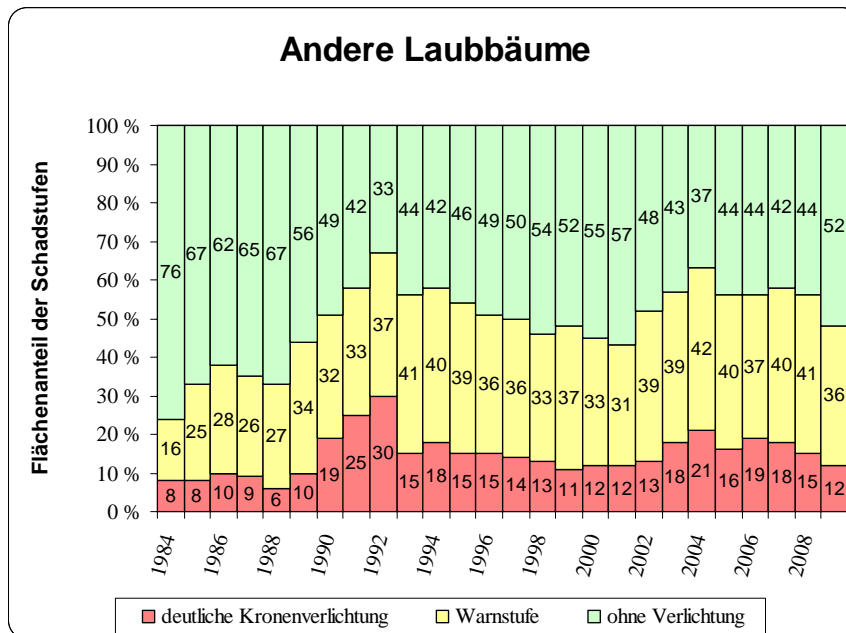


Abbildung 17: Andere Laubbäume: Entwicklung der Schadstufenanteile
(bis 1989 ohne neue Länder; 1.427 Probestämme im Jahr 2009)

Tabelle 8: Andere Laubbäume: Entwicklung der Schadstufenanteile seit 1984 [% der Fläche]

Jahr	ohne Verlichtung	Warnstufe	deutliche Kronenverlichtung
1984	76	16	8
1985	67	25	8
1986	62	28	10
1987	65	26	9
1988	67	27	6
1989	56	34	10
1990	49	32	19
1991	42	33	25
1992	33	37	30
1993	44	41	15
1994	42	40	18
1995	46	39	15
1996	49	36	15
1997	50	36	14
1998	54	33	13
1999	52	37	11
2000	55	33	12
2001	57	31	12
2002	48	39	13

Jahr	ohne Verlichtung	Warnstufe	deutliche Kronverlichtung
2003	43	39	18
2004	37	42	21
2005	44	40	16
2006	44	37	19
2007	42	40	18
2008	44	41	15
2009	52	36	12

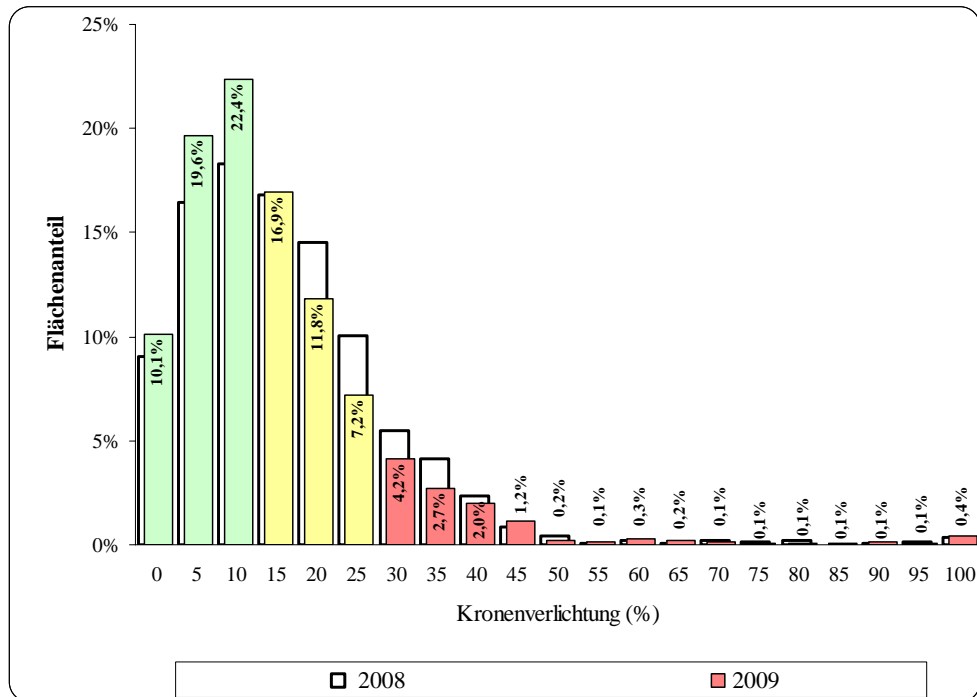


Abbildung 18: Häufigkeitsverteilung der 5 %-Stufen der Kronverlichtung bei den anderen Laubbäumen
(Schadstufe 0 grün, Warnstufe gelb, Schadstufen 2 – 4 rot)

Alterstrend

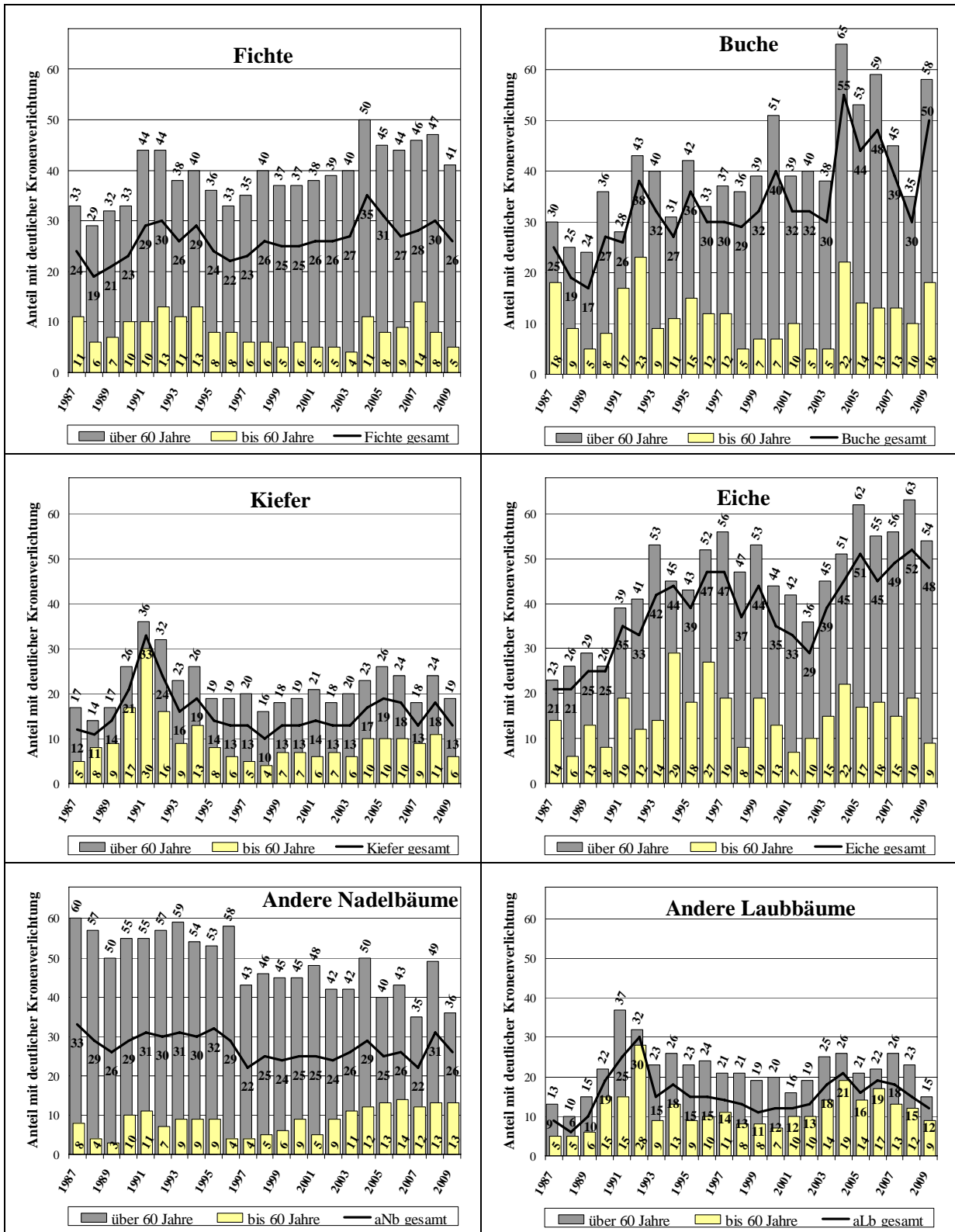


Abbildung 19: Entwicklung der deutlichen Kronenverlichtungen (Schadstufen 2 – 4) nach Baumarten und Altersgruppen

Ältere Bäume sind i. d. R. stärker von Kronenverlichtungen betroffen als jüngere. Dies wird in Abbildung 19 deutlich, die den Anteil der Schadstufen 2 – 4 getrennt nach Bäumen bis zu 60 Jahren und Bäumen älter als 60 Jahre ausweist.

Der Waldzustand in den Ländern

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.

Tabelle 9: Waldzustand in den Ländern 2009

Anteil der Schadstufen 2 – 4 und Veränderung gegenüber 2008

Land	Alle Baumarten Flächenanteil [%] (Veränderung zu 2008 in %-Punkten)	Fichte Flächenanteil [%] (Veränderung zu 2008 in %-Punkten)	Kiefer Flächenanteil [%] (Veränderung zu 2008 in %-Punkten)	Buche Flächenanteil [%] (Veränderung zu 2008 in %-Punkten)	Eiche Flächenanteil [%] (Veränderung zu 2008 in %-Punkten)	WZE-Netz Netzdichte [kmxkm]
Baden-Württemberg	42 (+7)	31 (± 0)	41 (± 0)	70 (+29)	65 (+1)	8x8
Bayern	29 (+1)	20 (-9)	23 (-6)	51 (+29)	58 (+13)	16x16 ¹
Berlin	29 (± 0)	o. A.	16 (-8)	o. A.	73 (+16)	2x2
Brandenburg	6	o. A.	3	29	26	16x16 ²
Bremen	9 (+3)	26 (+11)	2 (± 0)	15 (+5)	19 (+9)	0,2x0,1
Hamburg	o. A.	o. A.	o. A.	o. A.	o. A.	16x16
Hessen	30 (+7)	23 (+1)	24 (+1)	47 (+21)	25 (-4)	8x8 ³
Mecklenburg-Vorpommern	19 (-3)	26 (± 0)	15 (-6)	29 (+13)	29 (-5)	8x8
Niedersachsen	18 (+2)	28 (+4)	3 (-1)	42 (+11)	40 (+4)	8x8 ⁴
Nordrhein-Westfalen	21 (-4)	15 (-5)	14 (-6)	33 (+8)	39 (-12)	4x4
Rheinland-Pfalz	28 (-3)	26 (+7)	10 (-10)	45 (+3)	46 (-14)	4x4
Saarland	35 (-2)	23 (-6)	57 (-10)	44 (+10)	47 (-6)	2x4
Sachsen	18 (+1)	20 (+5)	8 (-3)	53 (+22)	45 (+12)	4x4
Sachsen-Anhalt	15 (-3)	30 (-3)	3 (-3)	44 (+6)	40 (-3)	4x4
Schleswig-Holstein	30 (+2)	44 (± 0)	6 (-2)	50 (+22)	31 (+4)	8x8
Thüringen	35 (+1)	27 (-2)	46 (-5)	41 (+11)	58 (+6)	4x4
Deutschland	27 (+1)	26 (-4)	13 (-5)	50 (+20)	48 (-4)	16x16

o. A.: ohne Angabe; der Stichprobenumfang lässt keine Aussage zu

¹ mit Verdichtung für Weißtanne und Eiche

² Neueinrichtung des WZE-Netzes in 2009 (kein Vergleich zu Vorjahreswerten)

³ in der Rhein-Main-Ebene auf 4x4 verdichtet

⁴ für Buche und Eiche zusätzlich im 4x4 km-Raster (WZE-Stichprobenpunkte mit mindestens 6 Buchen oder Eichen)

Die Veränderung entspricht nicht immer der Differenz zur im letzten Jahr veröffentlichten Zahl. Leichte Abweichungen sind rundungsbedingt.

Weitergehende Informationen über den Waldzustand in einzelnen Bundesländern bieten die von den meisten Ländern veröffentlichten Waldzustandsberichte.

Anhang

Das forstliche Umweltmonitoring

Zusammenarbeit über die Grenzen der EU hinaus

Die 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. Umweltprobleme machen nicht an nationalen Grenzen Halt. Diese Erkenntnis führte zur grenzüberschreitenden Zusammenarbeit, selbst über den damals noch bestehenden „Eisernen Vorhang“ hinweg.

1985 wurde unter dem Dach des Genfer Luftreinhalteabkommens der UN-ECE das International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests – Internationales Zusammenarbeitsprogramm zur Bewertung und Überwachung der Wirkung von Luftschadstoffen auf Wälder - (ICP Forests) gegründet. Inzwischen erheben 41 Staaten nach auf europäischer Ebene abgestimmten Verfahren Stoffeinträge in Wälder, den Kronenzustand und weitere den Waldzustand beeinflussende Parameter. Kooperationen bestehen auch mit ähnlichen Initiativen in Nordamerika und Asien. Das forstliche Umweltmonitoring umfasst Großraumerhebungen auf einem **systematischen Stichprobennetz (Level I)** und die intensive Beobachtung bestimmter Umweltparameter auf ausgewählten **Dauerbeobachtungsflächen (Level II)**. Näheres unter www.icp-forests.org .

Zusammenarbeit in der EU

Seit 1986 beteiligt sich auch die Europäische Union am forstlichen Umweltmonitoring. Im Rahmen einer Reihe von Verordnungen hat sie die Erhebungen und Auswertungen auch finanziell unterstützt; zuletzt nach der „Forest Focus“-Verordnung (Verordnung (EG) Nr. 2152/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. November 2003 für das Monitoring von Wäldern und Umweltwechselwirkungen in der Gemeinschaft; Amtsblatt der Europäischen Union L324/1).

http://europa.eu/legislation_summaries/agriculture/environment/128125_de.htm

Mit der LIFE+ - Verordnung wurde die Unterstützung des forstlichen Umweltmonitorings durch die EU auf eine neue Basis gestellt. LIFE (wie Englisch: „Leben“) steht für französisch „L' Instrument financier pour l' environnement“ - „Finanzierungsinstrument für die Umwelt“. Dieses Instrument existiert schon seit 1992 und diente zunächst der Unterstützung von Natur- und Umweltschutzprojekten. Mit der 2007 in Kraft getretenen LIFE+ - Verordnung wurde es auf weitere Bereiche ausgedehnt. Neu ist jetzt u. a. auch die Förderung von Projekten im Bereich des Monitorings von Wäldern möglich. Hingegen ist die „Forest Focus“-Verordnung außer Kraft getreten. <http://ec.europa.eu/environment/life/index.htm>

„FutMon“ – ein LIFE+ - Projekt zur Weiterentwicklung des Waldmonitorings in Europa

Im von der Europäischen Kommission bewilligten LIFE+ -Projekt „Further Development and Implementation of an EU-level Forest Monitoring System (FutMon)“ arbeiten unter Federführung des Instituts für Weltforstwirtschaft des Johann Heinrich von Thünen-Instituts derzeit 37 Partnerorganisationen in 23 EU-Mitgliedstaaten im Waldmonitoring zusammen. Beteiligt sind auch die für das forstliche Umweltmonitoring zuständigen Stellen der deutschen Länder.

Aufbauend auf den bewährten Elementen des forstlichen Umweltmonitorings – den systematischen Stichprobenerhebungen und dem Intensivmonitoring auf Dauerbeobachtungsflächen – die weitergeführt werden, werden neue Erhebungsmethoden entwickelt und erprobt. Mit ihnen werden herkömmliche Fragen des forstlichen Umweltmonitorings, wie z. B. Stoffeinträge und ihre Wirkung auf die Nährstoffversorgung und das Wachstum von Wäldern, vertieft untersucht und Beiträge zu neuen Fragestellungen aus den Bereichen Waldschutz, biologische Vielfalt und Klimawandel erarbeitet. Die Projektlaufzeit umfasst zwei Jahre vom 01.01.2009 bis 31.12.2010. Teil dieses Projekts ist auch die Kronenzustandserhebung auf dem 16km²-Netz. Näheres siehe <http://www.futmon.org/index.htm>

Das forstliche Umweltmonitoring in Deutschland

Träger des forstlichen Umweltmonitoring in Deutschland sind die Länder; sie betreiben die Großraumerhebungen auf dem **systematischen Stichprobennetz (Level I)** und das **Intensivmonitoring** auf Dauerbeobachtungsflächen (**Level II**). Der Bund hat Aufgaben bei der Koordination; bundesweite Auswertungen und begleitende Studien finden am Institut für Waldökologie und Waldinventuren des Johann Heinrich von Thünen-Instituts in Eberswalde statt.

Zu den periodischen Großraumerhebungen auf dem Level-I-Netz gehört die jährliche bundesweite **Waldzustandserhebung**. Näheres hierzu im nächsten Kapitel.

Eine weitere Erhebung auf dem Level-I-Netz ist die bundesweite **Bodenzustandserhebung im Wald (BZE)**⁵. 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. Die Außenaufnahmen für die zweite Bodenzustandserhebung im Wald wurden in den Jahren 2006 bis 2008 durchgeführt. Gegenwärtig werden die Daten ausgewertet.

⁵ Näheres siehe http://bfh-web.fh-eberswalde.de/bze/front_content.php

Seit den 90er Jahren wurde der periodischen Erhebung des Waldzustandes auf dem systematischen Level-I-Netz das **Intensivmonitoring** auf Dauerbeobachtungsflächen (**Level II**) zur Seite gestellt. Das Level-II-Programm dient der Aufklärung von Ursache-Wirkungs-Beziehungen und von Einflüssen auf den Waldzustand. Auf den Level-II-Standorten werden u. a. die Konzentration von Schadstoffen in der Luft, der Eintrag von Luftschadstoffen in den Wald, meteorologische Daten, Säure- und Elementgehalte im Boden und im Sickerwasser gemessen. Die regelmäßige Analyse der Elementgehalte von Blättern und Nadeln erlaubt Rückschlüsse auf den Ernährungszustand des Waldes. Messungen der Bodenfeuchte und die Aufstellung von Wasserbilanzen geben Aufschluss über Wasserversorgung und Trockenstress. Hinzu kommt eine Reihe von biologischen Daten z. B. über das Höhen- und Durchmesserwachstum der Bäume, die Produktion und Zusammensetzung der Streu, phänologische Beobachtungen und die Zusammensetzung der Bodenvegetation. Zum gleichen Termin wie die Kronenzustandserhebung auf dem Level-I-Netz werden auch auf den Level-II-Flächen jährlich der Kronenzustand und das Auftreten von Schadsymptomen an den Bäumen erfasst.

Die Waldzustandserhebung - Erhebungs- und Bewertungsverfahren

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.⁶

Die Waldzustandserhebung wird in den alten Bundesländern seit 1984 und in den neuen Bundesländern seit 1990 jährlich durchgeführt. Die Stichprobenerhebung des Kronenzustands auf einem systematischen permanenten Netz 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.⁷ Die **mittlere Kronenverlichtung** ist der Mittelwert der in 5 %-Stufen geschätzten Kronenverlichtung aller Probestämme.

Die 5 %-Stufen werden zu sog. **Schadstufen** zusammengefasst (siehe Tabelle 10). Die Schadstufen 2 – 4 können zur Kategorie „deutliche Kronenverlichtungen“ zusammengefasst werden.

Tabelle 10: 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

⁶ einzelne Länder wenden ein hiervon abweichendes aber vergleichbares Stichprobendesign an

⁷ Nähere Angaben zur Aufnahmemethode in BMVEL 2001: Dauerbeobachtungsflächen Waldschäden im Level II-Programm – Methoden und Ergebnisse der Kronenansprache seit 1983

Schadstufe	Nadel-/Blattverlust	Bezeichnung
4	100 %	abgestorben

Ergänzend zur Kronenverlichtung 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.

Das europaweit abgestimmte Erhebungsverfahren wird im Aufnahmehandbuch von ICP-Forests (<http://www.icp-forests.org/Manual.htm>) näher beschrieben.

Genauigkeit der Waldzustandserhebung 2009

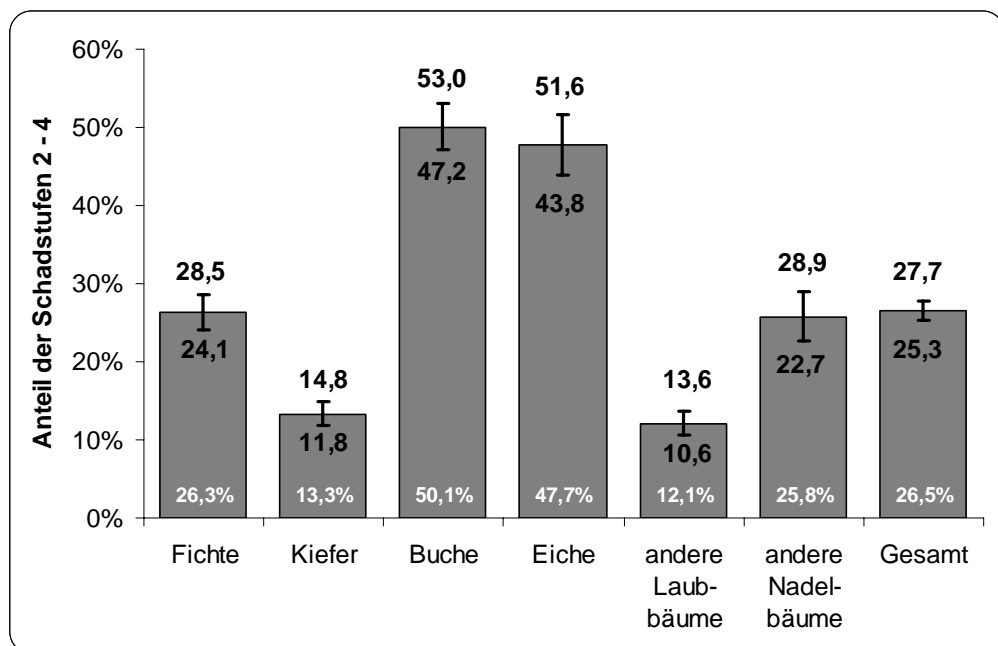


Abbildung 20: Anteil deutlicher Kronenverlichtungen (Säule) und Standardfehler (Intervallklammer) im Jahr 2009

Der wahre Anteil liegt mit 68 % Wahrscheinlichkeit innerhalb der durch die Intervallklammer dargestellten Grenzen.

Tabelle 11: Mittelwert und Standardfehler des Anteils deutlicher Kronenverlichtungen im Jahr 2009

Baumart	Mittelwert [%]	Standardfehler [%-Punkte]
Fichte	26,3	±2,2
Kiefer	13,3	±1,5
Buche	50,1	±2,9
Eiche	47,7	±3,9
andere Laubbäume	12,1	±1,5
andere Nadelbäume	25,8	±3,1
Gesamt (alle Baumarten)	26,5	±1,2