

# Ergebnisse der Waldzustandserhebung 2004



Ministerium für Umwelt

SaarForst 

Saarbrücken, im September 2004

# -Ergebnisse der Waldzustandserhebung 2004 -

## Inhalt

Einführung	1
Gesamtergebnis	2
Ergebnisse im Überblick	3
Veränderungen seit 2003	4
Alle Baumarten	5
Buche	7
Eiche	10
Fichte	13
Kiefer	16
Einflussfaktoren	20
Verfahren	21
Ersatz von Probebäumen	22
Anhang: Ergebnistabellen seit 1984	24
Quellen	26

## 20 Jahre Waldzustandserhebung im Saarland

Waldsterben – Waldschäden – wie gesund oder krank ist unser Wald unter den heutigen, stark anthropogen geprägten Umweltbedingungen – das ist ein Dauerthema, welches häufig nur einmal jährlich mit Präsentation der neuesten Zahlen in den Blick der Öffentlichkeit rückt. Veränderungen des Kronenzustandes der Waldbäume erfolgen langfristig, sind von Jahr zu Jahr oft weniger spektakulär und werden dann manchmal im Zuge eines Gewohnheitseffekts nicht mehr recht ernstgenommen. Allerdings: langfristige biologische Prozesse sind komplex und entziehen sich oft der individuellen Wahrnehmung des Menschen, besonders in unserer kurzlebigen Zeit.

Der Waldzustand hängt ab von dem Zusammenspiel verschiedener Ursachen und Entwicklungen: Klimatische Faktoren, die Auswirkungen von Luftschadstoffen und biotische Ursachen wie Insektenfraß bestimmen im Wesentlichen die Vitalität der Bäume. Dabei können sich besondere Ereignisse wie z.B. Trockensommer in einzelnen Jahren bestimmend auswirken. Wichtig ist jedoch die Frage, wie sich der Gesundheitszustand der Wälder unter dem Einfluss menschlich verursachter und auch veränderbarer Einflussfaktoren, v.a. Schadstoffimmissionen entwickelt und ob eine langfristige Gefährdung vorliegt. Damit liefert die Waldzustandserhebung einen wichtigen Beitrag für umweltpolitische Entscheidungen.

Die Waldzustandserhebung dokumentiert die Belastung des Waldes in einer langjährigen Zeitreihe nach äußerlich erkennbaren und nachvollziehbaren Merkmalen. Sie ist eingebunden in ein europaweites Monitoringnetz (level I-Programm) und ergänzt die Erfassung und Bewertung von Schadstoffeinträgen in den Wald mit der Erstellung von Stoffbilanzen über längere Zeiträume (level II-Programm).

Seit 20 Jahren wird der Waldzustand im Saarland auf Basis einer repräsentativen Waldinventur eingeschätzt. Das Verfahren und die Methodik ist auf Bundes- und EU-Ebene abgestimmt und mit Ergebnissen anderer Länder vergleichbar.

**Schadstufe 1:** Schwache Schäden (Warnstufe; Blatt- oder Nadelverluste vorhanden, aber vielfach noch im Rahmen einer natürlichen Schwankung der Belaubungs- bzw. Benadelungsdichte).

**Schadstufe 2-4:** stark und sehr stark geschädigte sowie abgestorbene Bäume. Für die Darstellung der Schadensentwicklung werden die deutlichen Schäden ab der Schadstufe 2 als eindeutige (deutliche) Schäden mit mehr als 25% Nadel- bzw. Blattverlust zusammengefasst.

In Anbetracht des offenbar zunehmenden Auftretens von Klimaextremen und deren Folgen, aber auch der anhaltenden Belastung der Waldökosysteme durch Luftschadstoffe, hat die Waldzustandserhebung als Maßstab für den äußerlich erkennbaren Gesundheitszustand des Waldes nicht an Aktualität verloren.

# **-Ergebnisse der Waldzustandserhebung 2004 -**

## **Neuer Höchststand der Waldschäden im Saarland nach dem Trockensommer 2003**

### **Zunahme der deutlichen Schäden**

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

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

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 %-Punkte auf 40 %. Größte Sorge bereitet weiterhin die Buche mit einem Anteil von 37% (+13 %-Punkte), in älteren Beständen von 53% deutlicher Schäden. Bei Fichte und Eiche hat sich der Schadensstand auf 16% (+8 %-Punkte) bzw. 12% (+5 %-Punkte) erhöht.

Den überdurchschnittlichen Niederschlägen und kühlen Sommertemperaturen dieses Jahres ist jedoch zu verdanken, dass bei der Fichte Borkenkäferschäden in befürchtetem 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 Schadansprache 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.

# Entwicklung der Waldschäden von 2003 auf 2004 im Überblick

*Tabelle 1: Gesamtergebnis*

	2003	2004
Gesamtschäden	54 %	63 %
deutliche Schäden	13 %	22 %
Buche	25 %	37 %
Eiche	8 %	12 %
Kiefer	15 %	39 %
Fichte	8 %	16 %
deutliche Schäden in älteren Beständen	21 %	32 %
deutliche Schäden in jüngeren Beständen	6 %	12 %

*Abb.1 Entwicklung der Waldschäden seit 1984*

**Waldschadenserhebung 1984-2004: Alle Baumarten und Alterstufen**

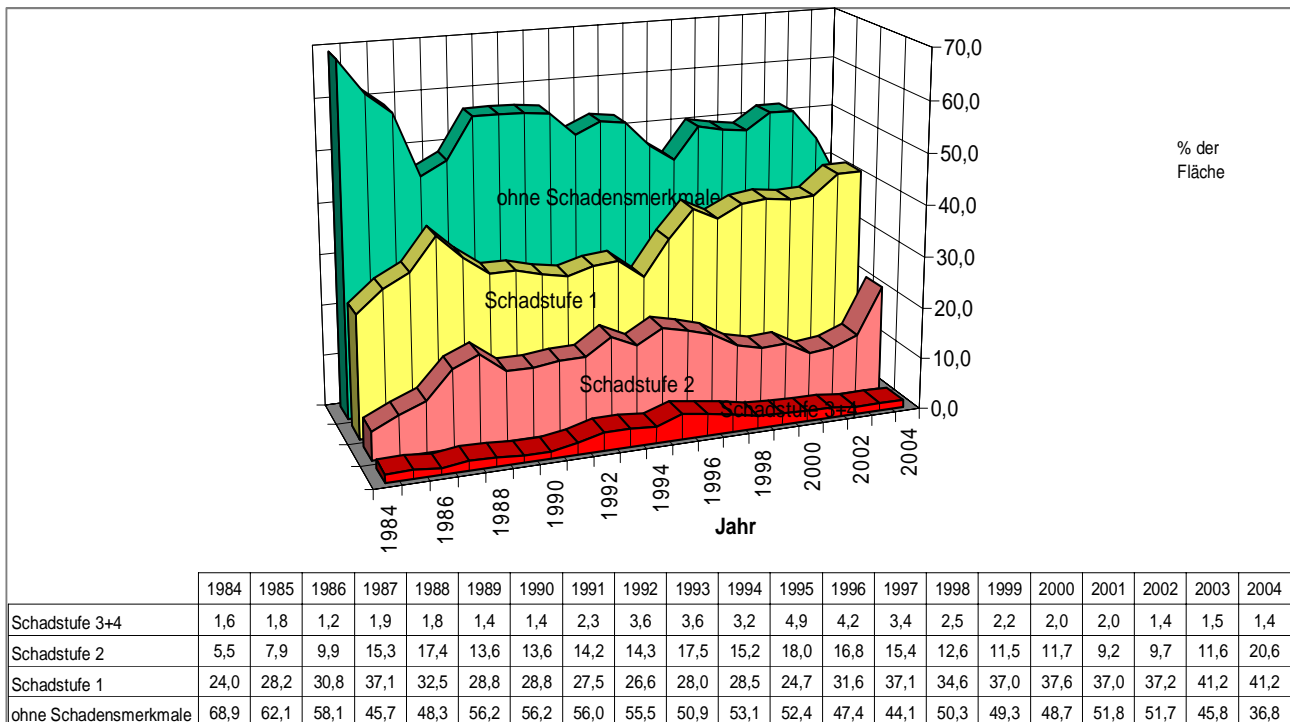


Tabelle 2: Veränderung der Waldschäden seit 2003

Entwicklung der Waldschäden seit 2003 nach Hauptbaumarten und Alterstufen										
Veränderung in Prozentpunkten Saarland										
Baumart	Jahr	bis 60 Jahre			über 60 Jahre			GESAMT		
		0	1-4	2-4	0	1-4	2-4	0	1-4	2-4
Fichte	2003	69,7	30,3	4,2	11,3	88,7	19,8	54,8	45,2	8,2
	2004	60,1	39,9	9,3	8,1	91,9	35,2	46,9	53,1	15,8
	Veränd.	-9,6	9,6	5,1	-3,2	3,3	15,4	-7,9	7,9	7,6
Douglasie	2003	34,1	65,9	45,1	16,0	84,0	21,5	31,1	68,9	41,9
	2004	34,1	65,9	40,0	11,3	88,7	21,5	31,0	69,0	37,5
	Veränd.			-5,2	-4,7	4,8	0,0	-0,1	0,1	-4,4
Kiefer	2003	11,5	88,5	22,1	10,2	89,8	12,2	10,5	89,5	14,8
	2004	8,5	91,5	51,1	6,8	93,2	35,2	7,3	92,7	39,5
	Veränd.	-3,0	3,0	29,0	-3,4	3,4	23,0	-3,2	3,2	24,7
Sonstige Nadelbäume	2003	20,5	79,5	10,9	25,1	74,9	23,1	22,4	77,6	15,9
	2004	11,1	88,9	27,3	22,9	77,1	24,6	15,9	84,1	26,2
	Veränd.	-9,4	9,4	16,3	-2,2	2,2	1,5	-6,5	6,5	10,3
Buche	2003	78,4	21,6		21,1	78,9	38,8	42,1	57,9	24,6
	2004	58,0	42,0	10,0	12,3	87,7	53,1	28,9	71,1	37,4
	Veränd.	-20,4	20,4	10,0	-8,8	8,8	14,3	-13,2	13,2	12,8
Eiche	2003	63,9	36,1	3,3	32,7	67,3	10,4	43,7	56,3	7,9
	2004	58,2	41,8	2,5	24,8	75,2	16,9	35,2	64,8	12,4
	Veränd.	-5,7	5,7	-0,8	-7,9	7,9	6,5	-8,5	8,5	4,5
Sonstige Laubbäume	2003	86,7	13,3	1,4	59,3	40,7	7,6	79,0	21,0	3,1
	2004	77,7	22,3	3,8	45,9	54,1	14,2	68,5	31,5	6,8
	Veränd.	-9,0	9,0	2,4	-13,4	13,4	6,6	-10,5	10,5	3,7
Alle Baumarten	2003	66,0	34,0	5,5	25,7	74,3	20,5	45,8	54,2	13,1
	2004	56,0	44,0	11,7	18,5	81,5	31,9	36,8	63,2	22,0
	Veränd.	-10,0	10,0	6,2	-7,2	7,2	11,4	-9,0	9,0	9,0

### Ausfall und Ersatz von Probebäumen

2004 schieden 22 von insgesamt 2304 Probebäumen aus der Stichprobe aus und wurden durch benachbarte Bäume ersetzt. Da Ersatz- und Entnahmebäume sich sehr ähnlich auf die Schadstufen verteilen, wurde das Gesamtergebnis dadurch nicht beeinflusst.

Abb.2: Schädigung der Baumartengruppen im Vergleich

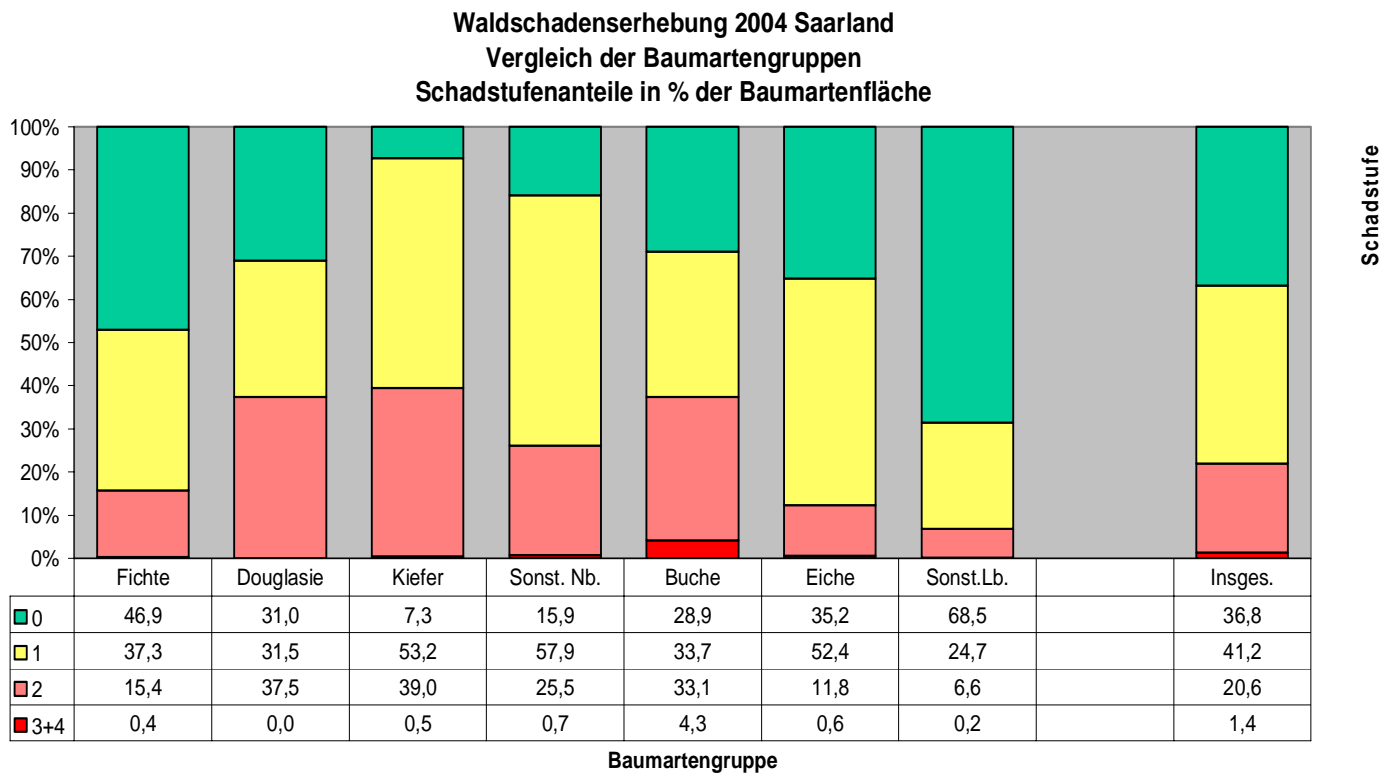
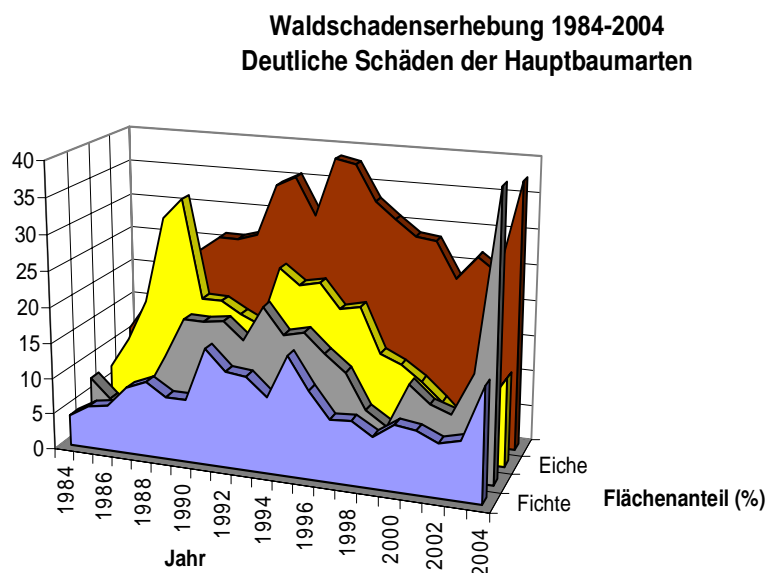


Abb. 3: Entwicklung der deutlichen Schäden seit 1984 für alle Baumarten nach Schadstufen



	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Fichte	4,3	5,9	6,4	9,3	10,5	8,7	8,7	16,1	13,3	13	10,5	16,5	12,2	8,6	8,8	7,1	9,1	8,7	7,4	8,2	15,8
Kiefer	7,5	4,8	2	6,9	12	17,6	17,6	18	15,6	20,6	17	17,7	15,1	12,8	8	6,1	12,3	9,9	8,9	14,8	39,5
Eiche	7,1	11,5	17,4	29,7	32,7	18,7	18,7	17,1	15,8	24,2	22,1	22,7	19,3	19,9	13,7	12,5	10,5	8	5,2	7,9	12,4
Buche	10,9	14,9	15,9	21,9	23,9	25,9	25,9	26,8	34,1	35,5	30,3	38,5	37,9	33	30,7	28,6	28,2	23,3	26,6	24,6	37,4

Abb.4 : Entwicklung der Waldschäden seit 1984 für Bäume über 60 Jahre

Waldschadenserhebung Saarland 1984 - 2004  
Alle Baumarten über 60 Jahre

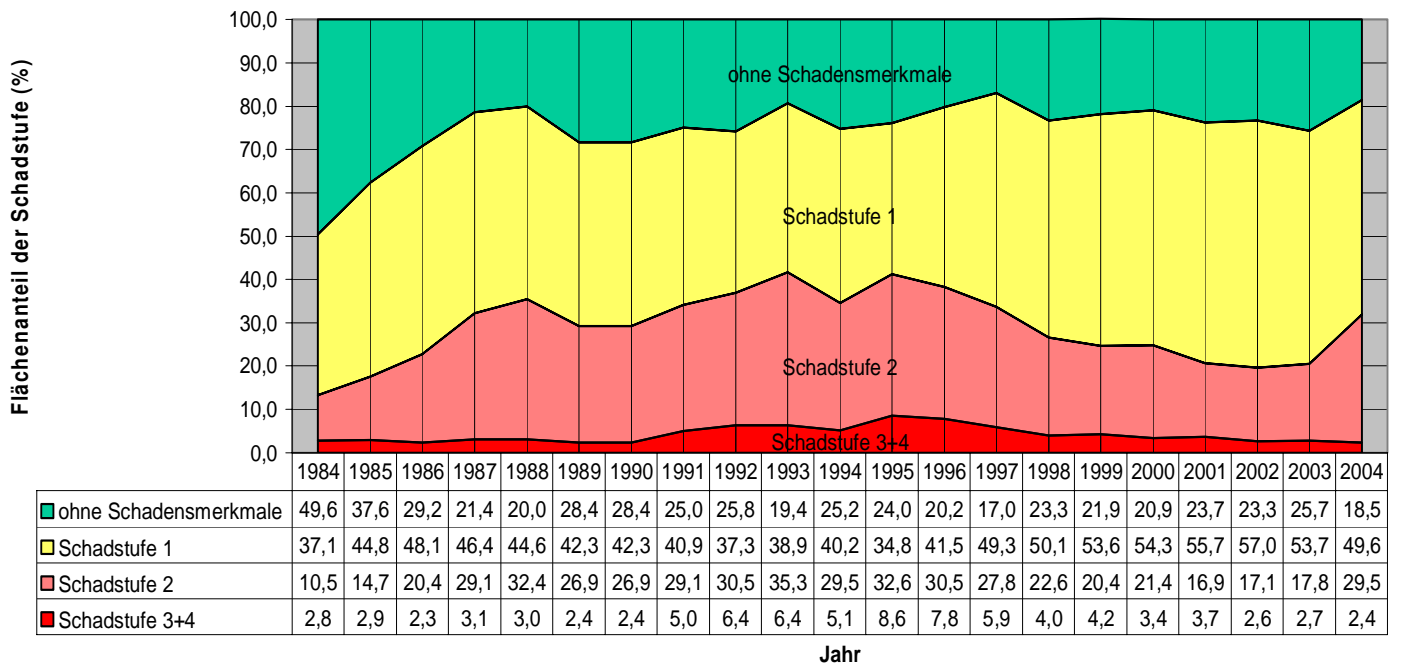
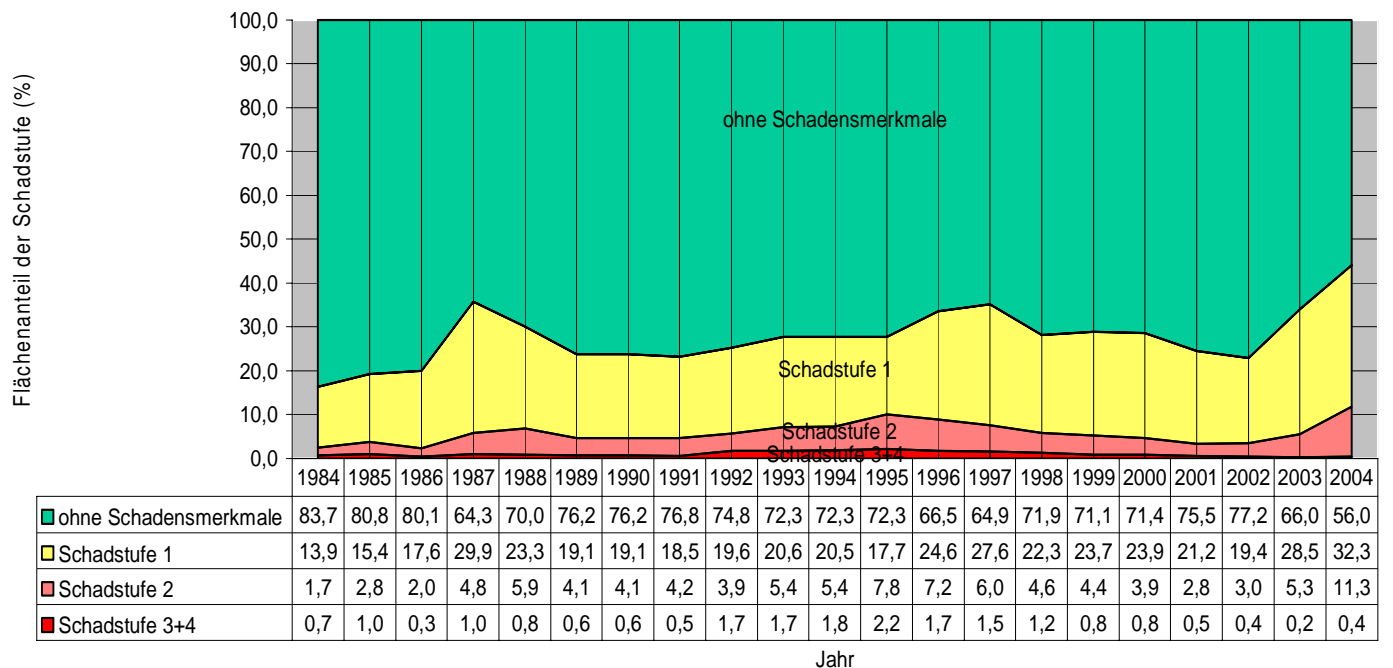


Abb. 5: Entwicklung der Waldschäden seit 1984 für Bäume unter 60 Jahre

Waldschadenserhebung Saarland 1984 - 2004  
Alle Baumarten bis 60 Jahre





## **Bewertung der Schadenssituation bei den Baumarten im Einzelnen:**

### ***Buche***

Die Buche ist im Saarland mit 23 % Flächenanteil die wichtigste Baumart und zugleich Leitbaumart der natürlich vorkommenden Waldgesellschaften.

#### **Langfristige Entwicklung:**

Seit Beginn der Waldschadensuntersuchungen im Jahr 1984 nahmen die deutlichen Kronenschäden bei der Buche kontinuierlich zu und erreichten 1995 mit 39 % einen Höchststand. In den Jahren 1996 bis 2003 schwächten sich die deutlichen Schäden spürbar ab; mit der rapiden Verschlechterung nach dem Trockensommer 2003 werden 2004 aber wieder 37 % erreicht.

Die Wurzelstöcke durch Sturm geworfener Buchen lassen erkennen, dass vielfach starke Wurzelschäden auftreten und die Standfestigkeit der Bäume stark vermindert ist. Oft sind nur noch flache Wurzelteller ausgebildet und tieferreichende stärkere Senkerwurzeln nicht mehr vorhanden oder abgestorben. Oftmals konzentrieren sich die Feinwurzeln nur noch auf die obersten Bodenschichten. Diese Absterbeprozesse können mit den versauerungsbedingt erhöhten Konzentrationen von wurzeltxischem Mangan und Aluminium zusammenhängen.

Besonders bei Altbuchen führt dies zu einer gestörten Nährstoff- und Wasserversorgung und in der Folge über die Jahre zu gravierenden, oft auch strukturellen Kronenschäden. Klimatische Bedingungen wirken sich dabei unmittelbar aus: in niederschlagsreichen Jahren mit einer Verbesserung des Kronenzustandes, in Trockenjahren mit sehr schnell einsetzenden Absterbeprozessen. So wirkten die Trockensommer bis Mitte der 90er Jahre wiederholt durch zusätzlichen Trockenstress vitalitätsmindernd, während in den folgenden Jahren bis 2001 mit hohen Sommerniederschlägen eher günstige Wachstumsbedingungen herrschten. Auch stark vorgeschädigte Altbuchen konnten ihr Kronenvolumen wieder ausweiten; durch die Bildung sekundärer Kronenäste im mittleren bis unteren Kronenbereich vergrößerte sich in vielen Fällen die Belaubungsdichte. Mit Ausbrechen abgestorbener Äste aus der Oberkrone verbesserte sich das äußere Erscheinungsbild, diese Bäume wirkten dann oft vitaler als es ihrer tatsächlichen Schadentwicklung und ihrem wirklichen Gesundheitszustand entsprach.

#### **Die Auswirkungen des Trockensommers 2003**

Der Trockensommer 2003 wirkte sich im Schadensverlauf der Buche in diesem Jahr gravierend aus. Die deutlichen Schäden stiegen insgesamt gegenüber dem Vorjahr um 13%-Punkte auf 37%, bei den Altbuchen um 14 %-Punkte auf 53%. Auch bei den jüngeren, unter 60jährigen Buchen traten wieder deutliche Schäden auf (10%).

Die Verschlechterung des Belaubungszustandes ging einher mit verstärktem Auftreten von Trockenästen und seit dem Vorjahr abgestorbenen Kronenteilen, Kleinblättrigkeit und früh einsetzender Vergilbung, v.a. im Nordsaarland. Außerdem fruktifizierte die Buche in diesem Jahr sehr stark (Vollmast), was sich zusätzlich in einer verminderten Ausbildung der Blattmasse niederschlägt. Die Reaktion auf die Klimaextreme des Jahres 2003 entsprechen damit im Wirkungsbild den Trockenjahren des letzten Jahrzehnts. Die langjährige Entwicklungsreihe lässt erwarten, dass Folgeschäden des Trockensommers 2003 zeitverzögert auch im kommenden Jahr wirksam werden.

Anzeichen der sog. Buchen-Komplexkrankheit, die in Teilen der Eifel, Belgien und Luxemburg mit Befall stehender durchaus bis dahin vitaler Bäume mit Pilzen und Laubholzborkenkäfern erhebliche Probleme bereitet, wurden im Saarland nicht festgestellt. Ebenso trat Buchen-Schleimfluss als bekannte Folgeerscheinung von Trockenjahren bisher nur vereinzelt auf.

Abb.6: Entwicklung der Waldschäden der Buche seit 1984

**Waldschadenserhebung 1994-2004  
Buche insgesamt**

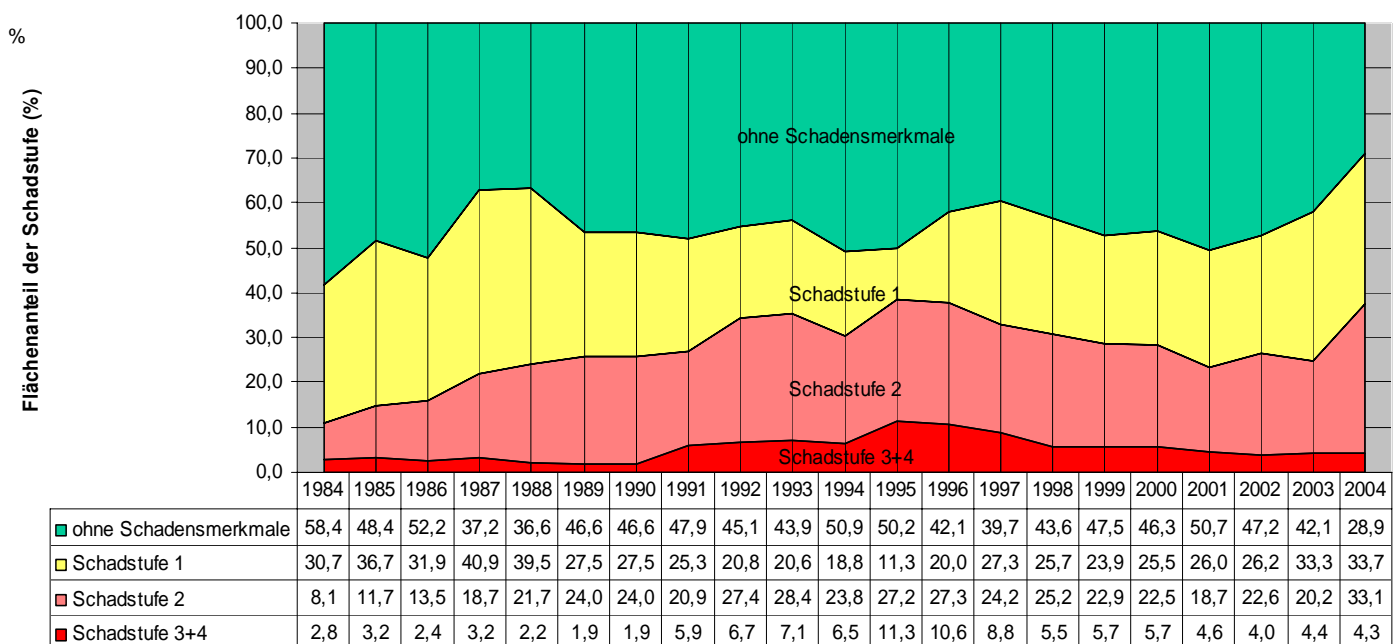


Abb.7: Entwicklung der Waldschäden seit 1984 für Buche bis 60 Jahre

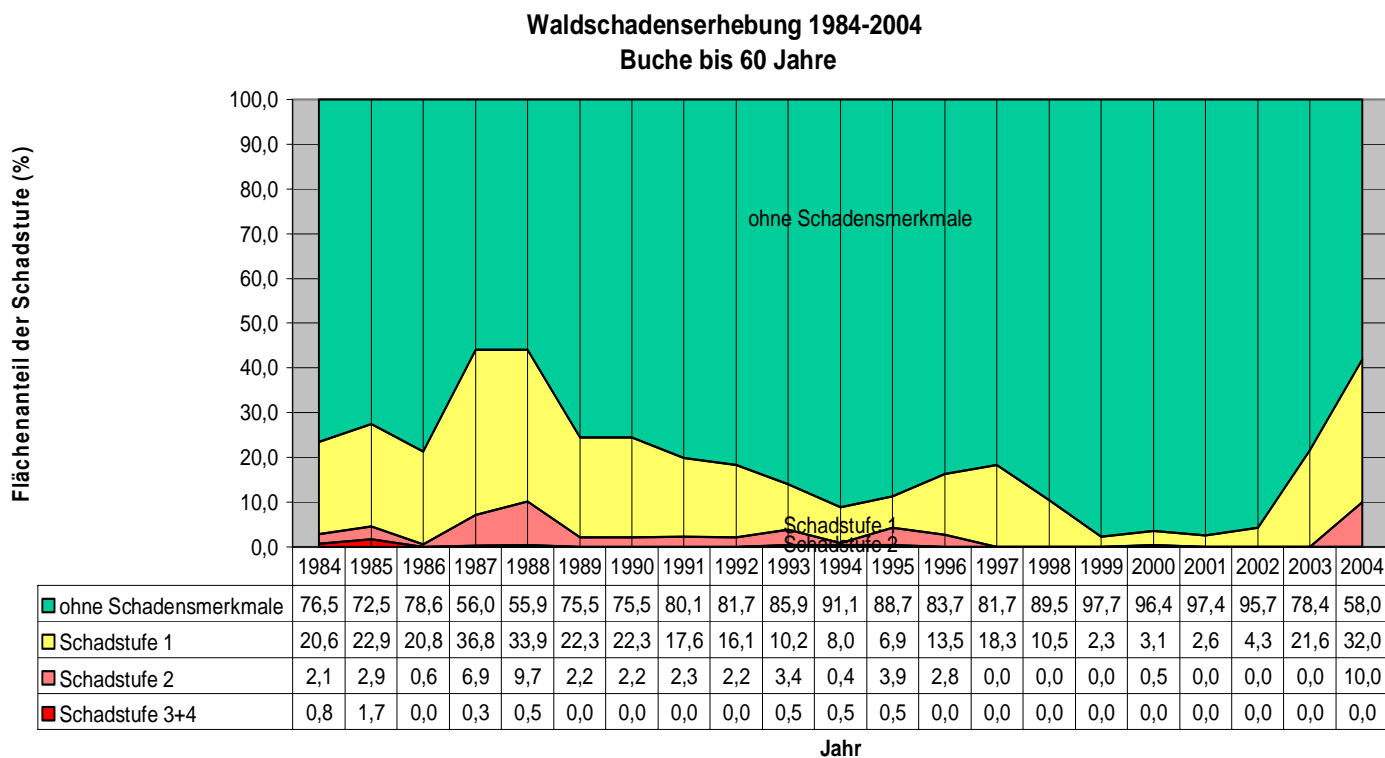
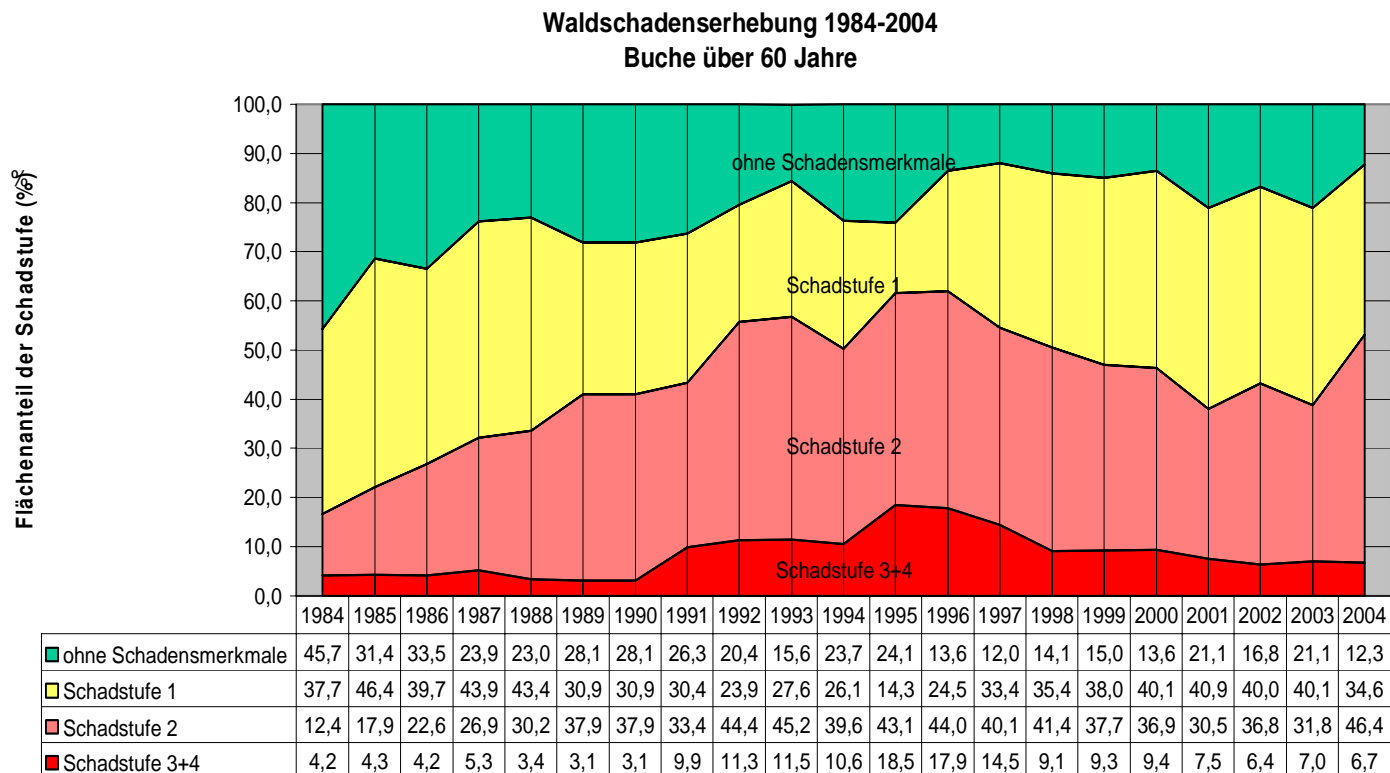


Abb.8: Entwicklung der Waldschäden seit 1984 für Buche über 60 Jahre



## Eiche

Die Eiche hat im Saarland einen Flächenanteil von 21%

### Langfristige Entwicklung:

Seit Beginn der systematischen Erfassung von Waldschäden ist die Schadentwicklung der Eiche sehr stark durch wiederholt auftretenden Befall blattfressender Insekten, insbesondere von Eichenwickler und Frostspanner geprägt. Diese Kalamitäten erfolgten sporadisch, in den Jahren 1995 bis 1997 als ausgeprägte Kalamität bis hin zum Kahlfraß, und bewirkten erhebliche Vitalitätsminderungen, da die Bäume auf starke Fraßschäden mit einem erneuten Austrieb im gleichen Jahr, meistens jedoch auch mit einer verminderten Blattmasse reagierten.

Seit 1998 blieb dieser Schädlingsbefall weitgehend aus; insbesondere in jüngeren Beständen regenerierten sich die Kronen bei günstiger Witterung mit hohem Niederschlagsangebot.

Die deutlichen Schäden bei der Eiche sind nach einem Höchststand von 33 % im Jahre 1988 auf 5% im Jahr 2002 gesunken, nach dem Trockenjahr 2003 wieder auf 17% angestiegen.

Deutliche Schäden bei der Eiche zeigen sich häufig durch das Auftreten von Trockenästen in der Oberkrone und einer büschelartigen Belaubung mit größeren Lücken im Kronendach. Mehr noch als die Buche besitzt die Eiche auch noch im höheren Alter die Fähigkeit, abgestorbene oder stark geschädigte Kronenteile durch die Bildung sekundärer Triebe im unteren Kronenbereich zu ersetzen. Auch stark vorgeschädigte Eichen können somit ihre Assimilationsmasse wieder vergrößern.

Flächenmäßig zwar weniger bedeutend, vom wirtschaftlichen und ökologischen Schaden jedoch gravierend ist das "Eichensterben". Dabei sterben in älteren Eichenbeständen einzelne Bäume, häufig bislang vitale und großkronige Eichen, nach Aufreißen der Rinde und Schleimfluß (Phytophthora-Pilze) innerhalb von 2-3 Jahren ab. Die Ursachen des Eichensterbens sind nicht vollständig geklärt; häufig ist mindestens sekundär der Eichenprachtkäfer beteiligt, der durch querlaufende Fraßgänge seiner Larven die Nährstoff- und Wasserleitung unterbindet, besonders in besonnten Bereichen des Kronenansatzes nach Durchforstungseingriffen.

### Die Auswirkung des Trockensommers 2003

Im Jahr 2003 reagierte die Eiche v.a. mit vorzeitigem Laubfall, was sich zunächst im Wesentlichen in einer Zunahme der leichten Kronenverlichtungen (Schadstufe 1) niederschlug. Gravierender sind die Veränderungen von 2003 auf 2004: Gegenüber dem Vorjahr sind auch die deutlichen Schäden merklich angestiegen, in älteren Beständen um 7%-Punkte auf 17%, in der Summe um 5%-Punkte auf 12%. Die Gesamtschäden liegen insgesamt bei 65 %. Das Schadniveau liegt damit bei der Eiche – trotz hoher Anteile der Schadstufe 1 - deutlich niedriger als bei der Buche. Allerdings treten blattfressende Insekten wieder verstärkt auf und es kann in den nächsten Jahren mit einer erheblichen Zunahme von Fraßschäden gerechnet werden.

Abb.9: Entwicklung der Waldschäden der Eiche seit 1984

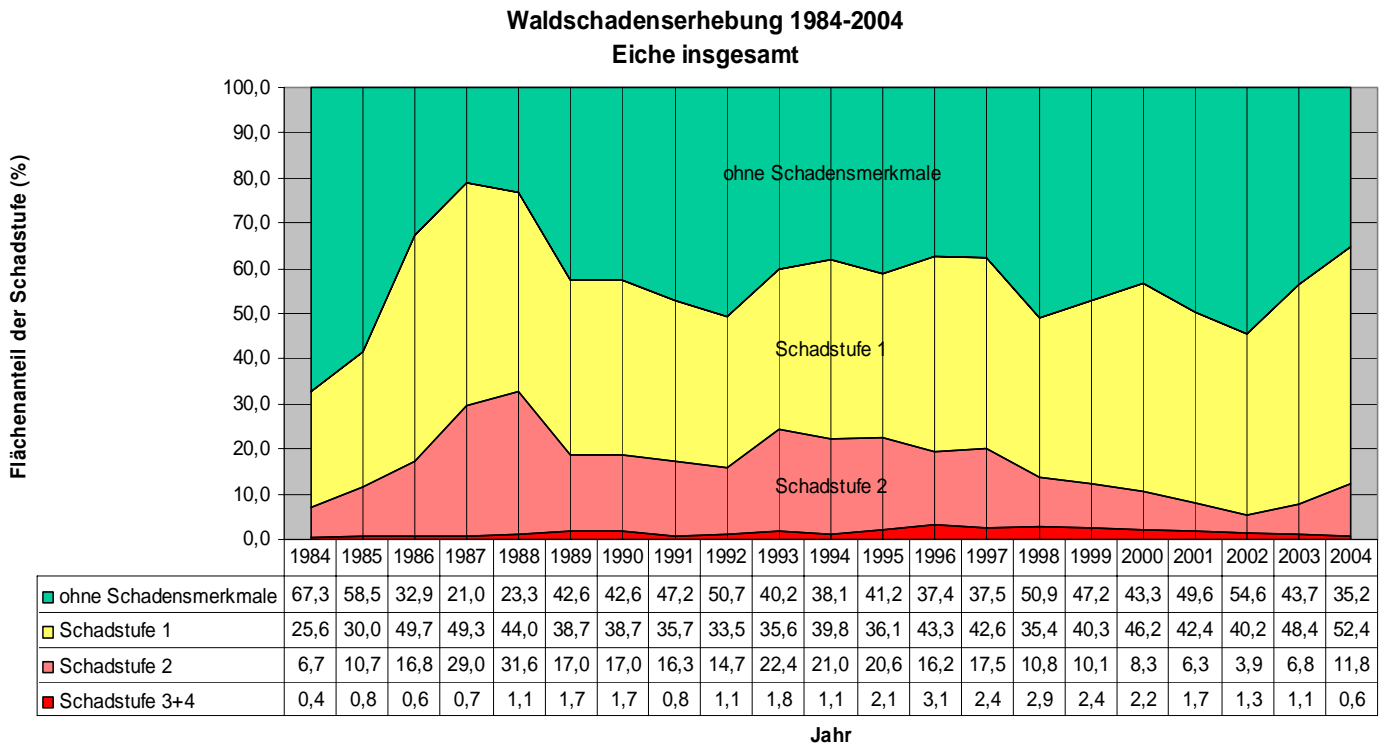


Abb.10: Entwicklung der Waldschäden seit 1984 für Eiche bis 60 Jahre

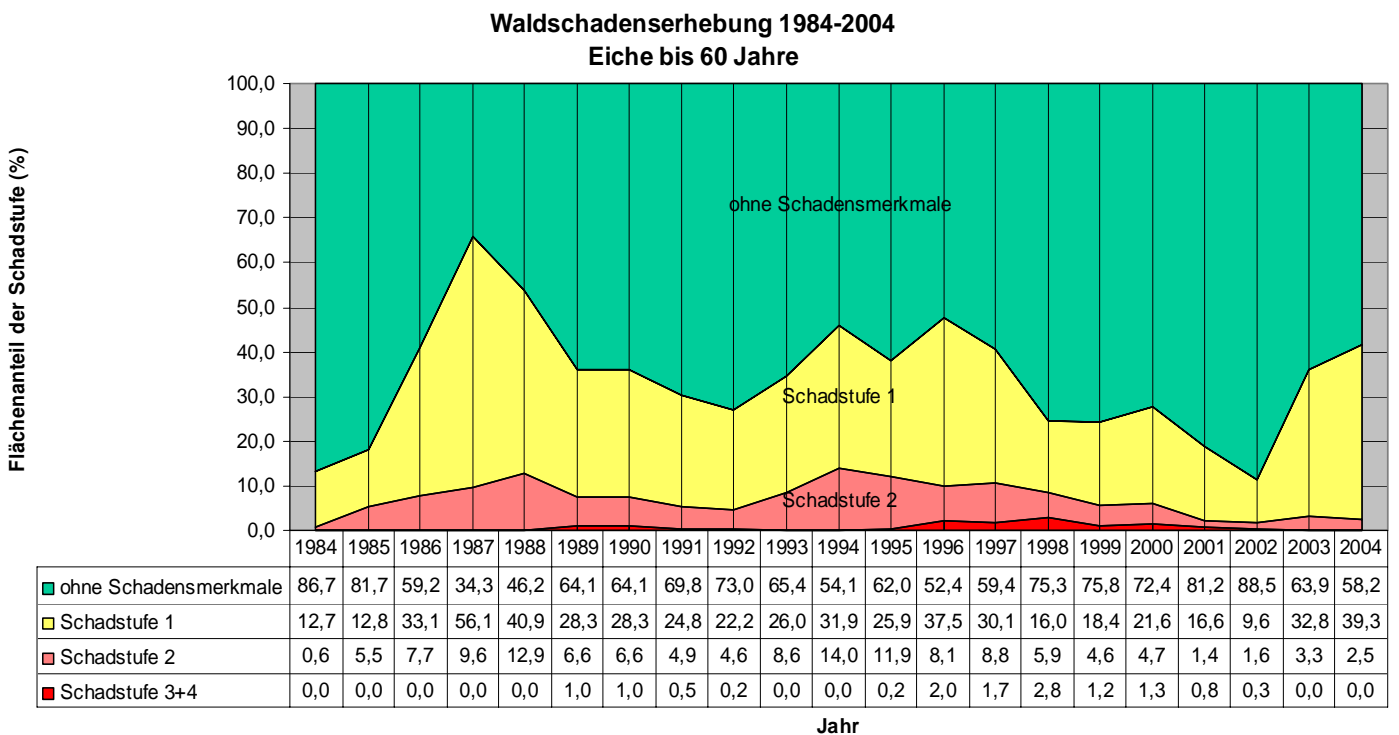
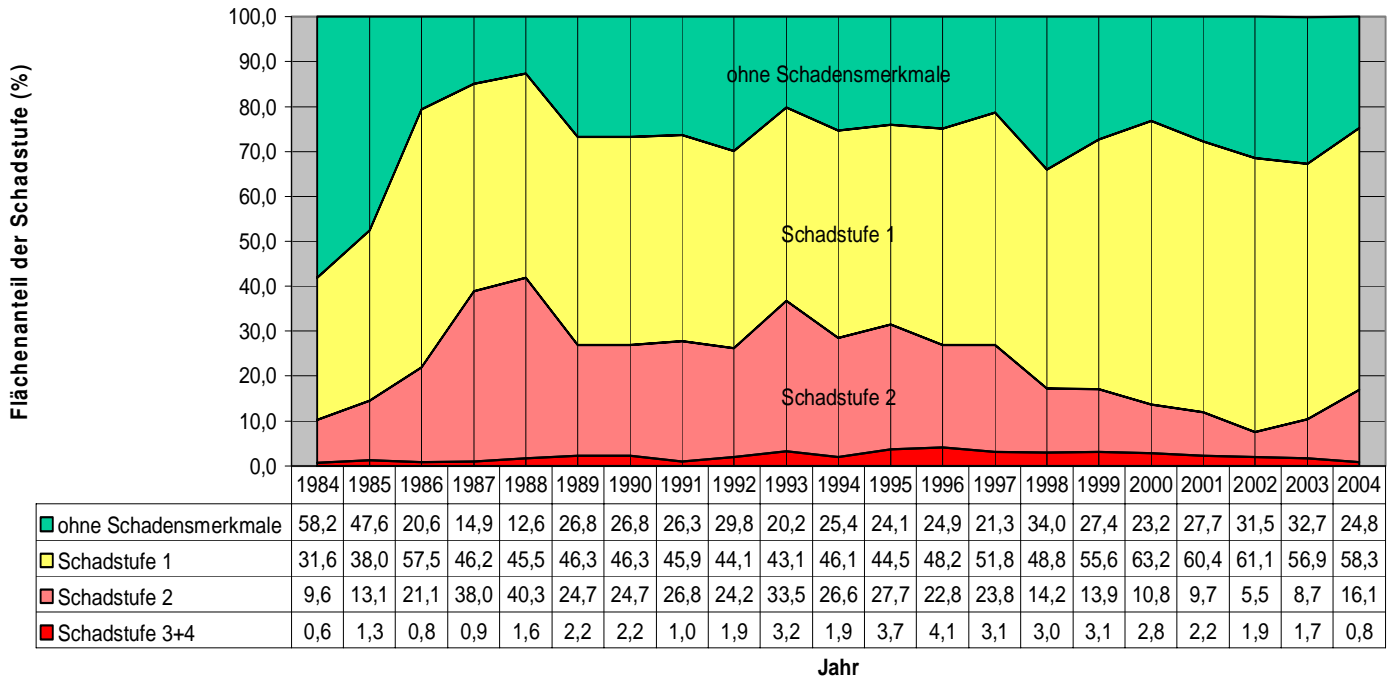


Abb.11: Entwicklung der Waldschäden seit 1984 für Eiche über 60 Jahre

Waldschadenserhebung 1984-2004  
Eiche über 60 Jahre



## Fichte

Die Fichte hat im Saarland einen Flächenanteil von 17%.

Die Fichte ist die Baumart, bei der ein Zusammenhang zwischen Schadstoffimmissionen, Bodenversauerung und Kronenschäden seit längerem untersucht und dokumentiert wurde. Im Saarland wurden schon in den 60er Jahren Rauchschadenszonen ausgeschieden, die den Anbau der Fichte einschränkten.

Die ersten Waldschadensuntersuchungen Anfang der 80er Jahre konzentrierten sich im Wirkungsbild zunächst auf die Fichte. Später verlagerte sich der Schadensschwerpunkt auf das Laubholz, insbesondere auf die älteren Bäume. Diese Entwicklung hängt v.a. von der Altersstruktur der Fichte im Saarland ab: Als nicht standortheimische Baumart erreicht die Fichte im Saarland nicht ihre natürliche Altersgrenze. Da jedoch die Schäden mit zunehmendem Alter i.d.R. ansteigen, werden die hohen Schadprozentage der natürlichen Verbreitungsgebiete der Fichte nicht erreicht. Mit den Sturmwürfen des Jahres 1990 wurde die Altersstruktur der Fichte zusätzlich verändert. Den Stürmen fielen hauptsächlich die älteren und die standörtlich labilsten Bestände zum Opfer.

Bei den nach den Sturmwürfen verbliebenen Fichten verstärkten sich zunächst die Kronenschäden durch Folgewirkungen wie Borkenkäferbefall, Schäden durch plötzliche Freistellung (Untersonnung) und Wasserstreß durch Wurzelabrisse. 1995 erreichten die deutlichen Schäden mit 17 % ihr Maximum.

### **Schadensanstieg nach dem Trockensommer 2003**

Die deutlichen Schäden der Fichte haben sich nach dem Trockensommer 2003 mit auf auf 16% verdoppelt. In der langjährigen Beobachtungsreihe wurde diese Werte nur 1991 und 1995 erreicht bzw. überschritten. Unter Einbeziehung der Schadstufe 1 nahmen die Gesamtschäden seit 1984 kontinuierlich zu und erreichen 2004 mit 53% einen neuen Höchststand.

Die Verschlechterung betrifft insbesondere die älteren Fichten mit einem Anstieg auf 35% (+15 %-Punkte). Nur noch 8 % der älteren Fichten zeigen keine Schadensmerkmale, die jüngeren, unter 60jährigen Fichten sind noch zu 40 % schadensfrei, allerdings bei in den letzten beiden Jahren rasch zunehmender Anteile schwach geschädigter Bäume.

Abb.12: Entwicklung der Waldschäden der Fichte seit 1984

Waldschadenserhebung 1984 - 2004

Fichte insgesamt

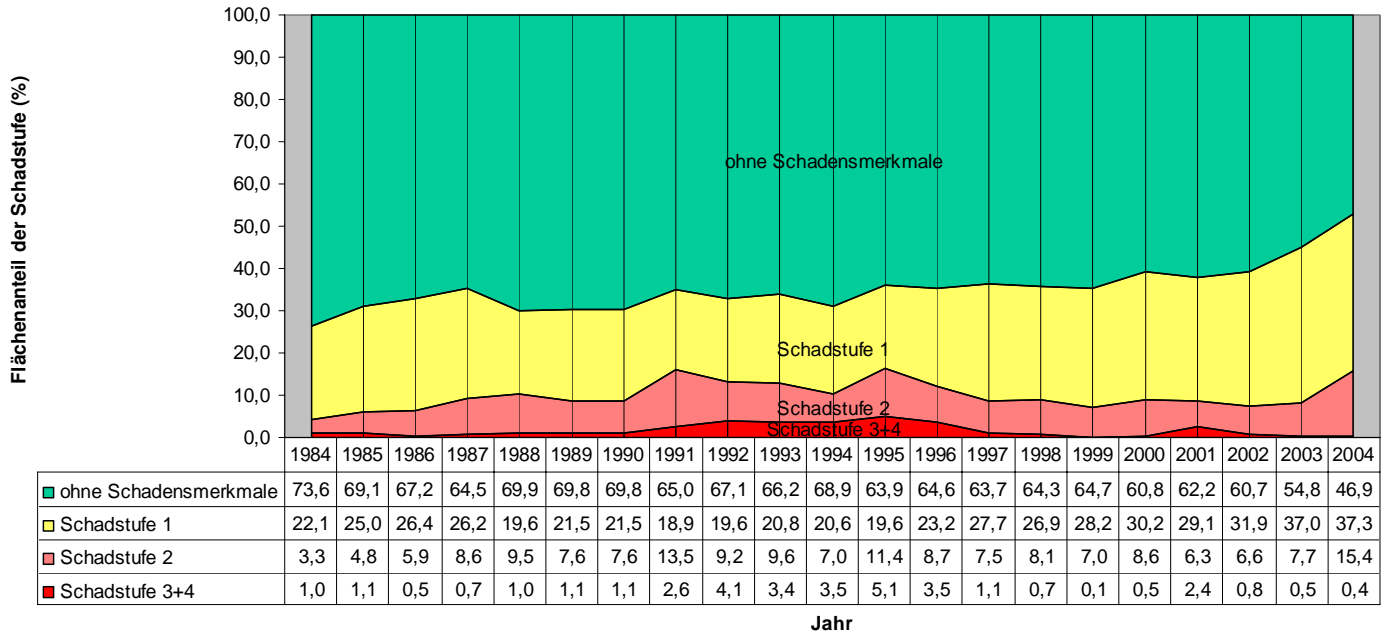


Abb.13: Entwicklung der Waldschäden seit 1984 für Fichte bis 60 Jahre

Waldschadenserhebung 1984 - 2004

Fichte bis 60 Jahre

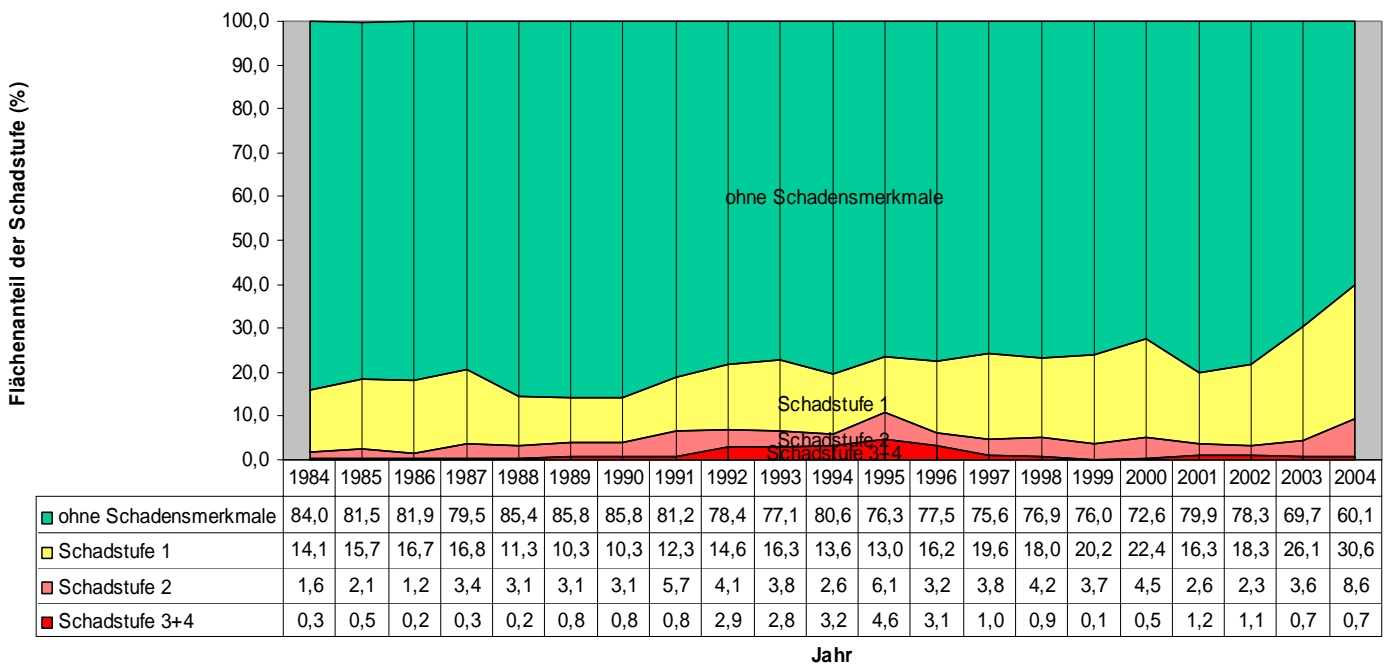
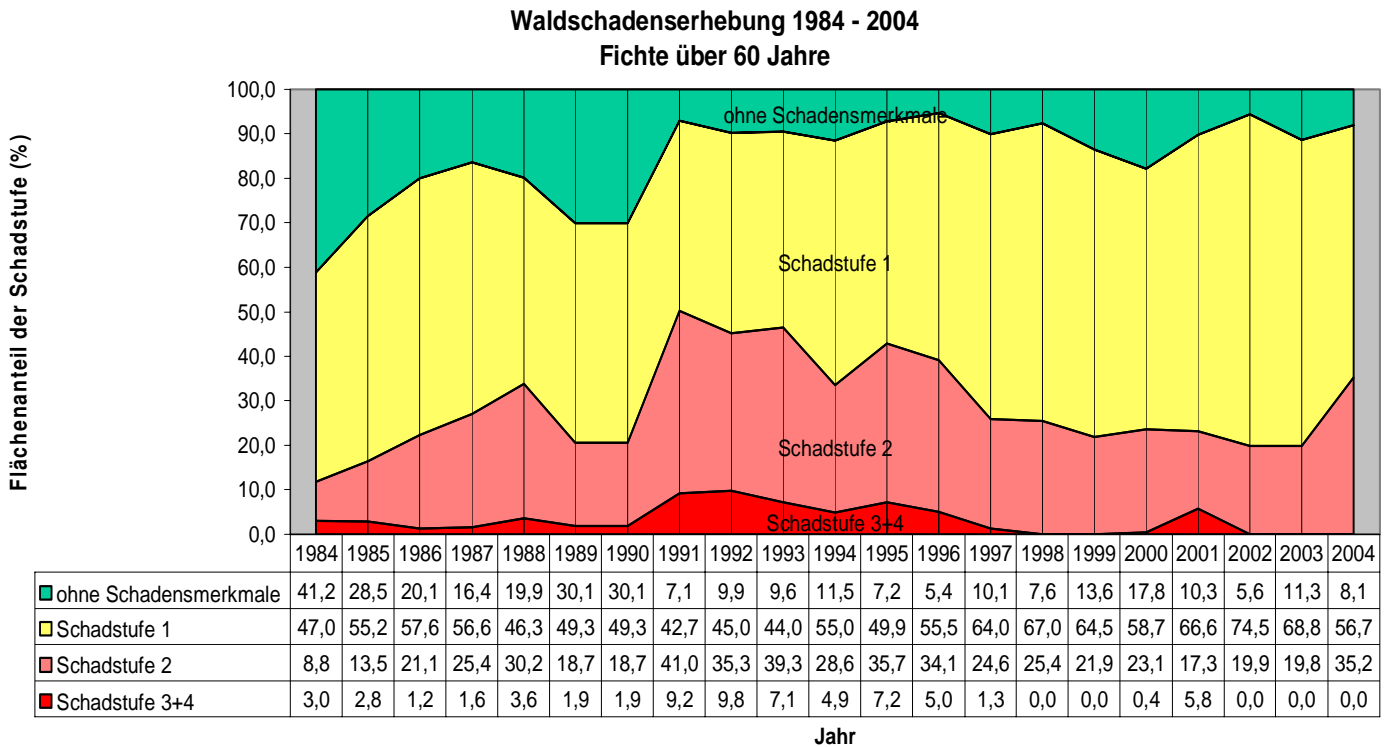




Abb.14: Entwicklung der Waldschäden seit 1984 für Fichte über 60 Jahre



### Folgeschäden durch Borkenkäfer

Bereits 2003 kam es durch die trocken-warme Witterung zu einem starken Populationsanstieg der Borkenkäfer (Buchdrucker und Kupferstecher). Die Disposition der Fichten durch anhaltenden Wassermangel war stark erhöht und es traten im Spätsommer bereits beträchtliche Schäden auf. Aufgrund des hohen Grundbestandes der Käfer war für 2004 mit einer weiteren sprunghaften Ausweitung des Käferbefalls (Gradation) mit erheblichem Schadholzanfall zu rechnen.

Wichtigste Gegenmaßnahme im Wald war in der Folge, frisch befallene Bäume einzuschlagen, um eine weitere Entwicklung der Schadinsekten einzudämmen, bruttaugliches Material möglichst schnell aus dem Wald zu entfernen bzw. eingeschlagene Stämme unmittelbar zu entrinden. Diese waldhygienischen Maßnahmen können jedoch erfahrungsgemäß eine Ausweitung der Schäden bei Massenvermehrung nicht verhindern.

So kam es 2004 in vielen Fichtenbeständen zu weiterem Neubefall, überwiegend jedoch einzelstamm- bis kleinflächenweise. Flächenweiser Borkenkäfer-Massenbefall wie nach den Windwürfen 1990 trat in dem befürchteten katastrophalen Ausmaß landesweit allerdings nicht ein, vor allem dank der kühl-feuchten Witterung dieses Jahres. Relativ niedrige Temperaturen verbunden mit hohen Niederschlagsmengen in den entscheidenden Zeitphasen dieses Jahres hemmte die Ausbreitung und Entwicklung der Käfer deutlich. Trotzdem ist bei weiterhin sehr hoher Populationsdichte besonders bei anhaltend warmen Wetter im Spätsommer und Frühherbst von einer anhaltend hohen Gefährdung der Fichtenbestände auszugehen, v.a. auf trockneren Standorten und aufgelichteten, stärker besonnten Beständen.

## Kiefer

Die Kiefer hat im Saarland einen Flächenanteil von 8%.

Von den Hauptbaumarten hat sich die Kiefer einschließlich der nichtheimischen Schwarzkiefer nach dem Trockensommer 2003 am gravierensten verschlechtert. Über alle Alter ergibt sich eine sprunghafte Zunahme der deutlichen Schäden um 25%-Punkte auf einen Anteil von 40 %, mehr als doppelt so hoch wie das Niveau der letzten 20 Jahre. Seit 1984 hat der Anteil äußerlich gesunder Bäume kontinuierlich von 51 auf heute nur noch 7 % abgenommen.

Bei jüngeren, unter 60jährige Kiefern setzt der Schadensschub des Vorjahres mit einer Zunahme der deutlichen Schäden von nochmals 29%-Punkten fort. Das Schadniveau der jüngeren Kiefern übertrifft damit mit 51% das der Altkiefern (35%; + 23 %-Punkte).

Voll benadelte Kiefern sind im Saarland eher zur Seltenheit geworden: volle 4 Nadeljahrgänge bei jüngeren bzw. 3 bei älteren Kiefern bei älteren Bäumen sind kaum noch vorhanden, häufig fehlen ganze Nadeljahrgänge. Die Kronen sind – im übrigen auch bei der Lärche – bei starker Fruktifikation auffallend transparent. Ursächliche Anzeichen einer Zunahme von nadelfressenden Großschmetterlingen wie Nonne, Kiefernspanner und Foreule sowie von Borkenkäfern wie Weingärtner oder zwölfzähner Kiefernborkekäfer waren nicht festzustellen.

Die nächsten Jahre werden zeigen, inwieweit es sich um eine eher vorübergehende Anpassung der assimilierenden Nadelmasse an die Trockenphase 2003 handelt und sich die Ausprägung der Nadeljahrgänge entwickelt.

*Abb.15: Entwicklung der Waldschäden der Kiefer seit 1984*

### Waldschadenserhebung 1984 - 2004 Kiefer insgesamt

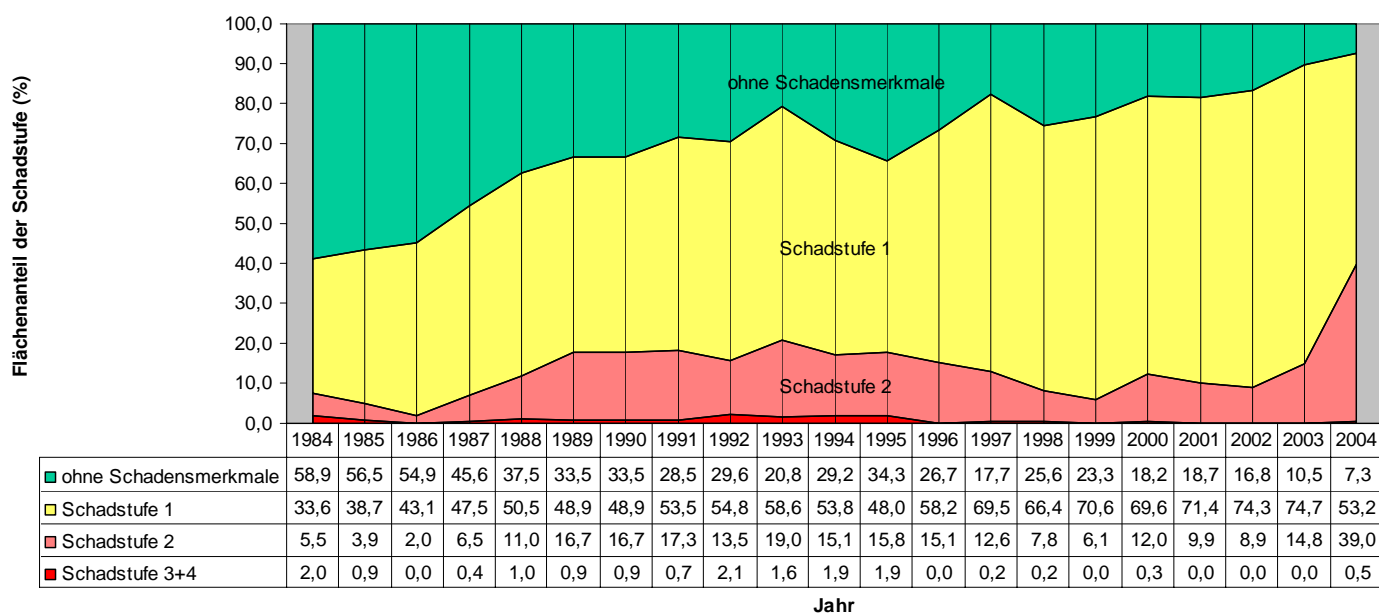


Abb.16: Entwicklung der Waldschäden seit 1984 für Kiefer bis 60 Jahre

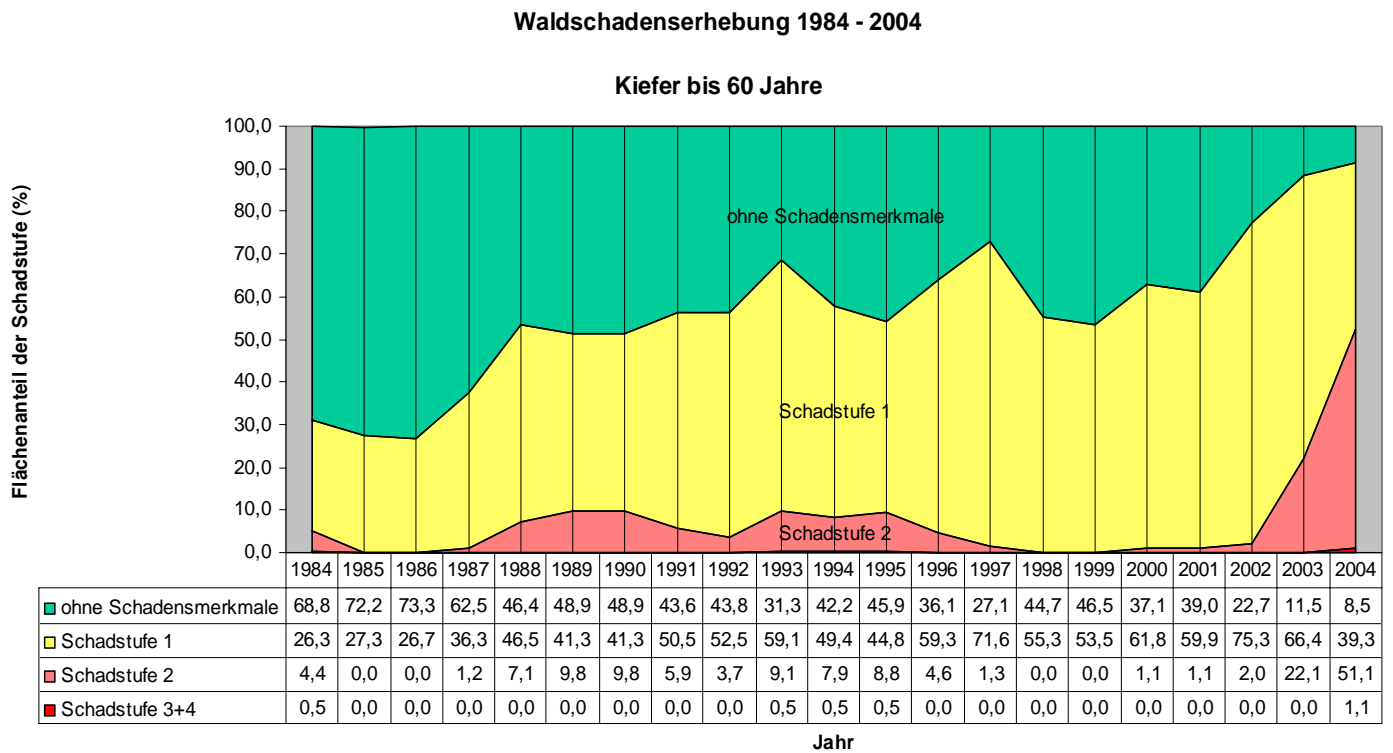
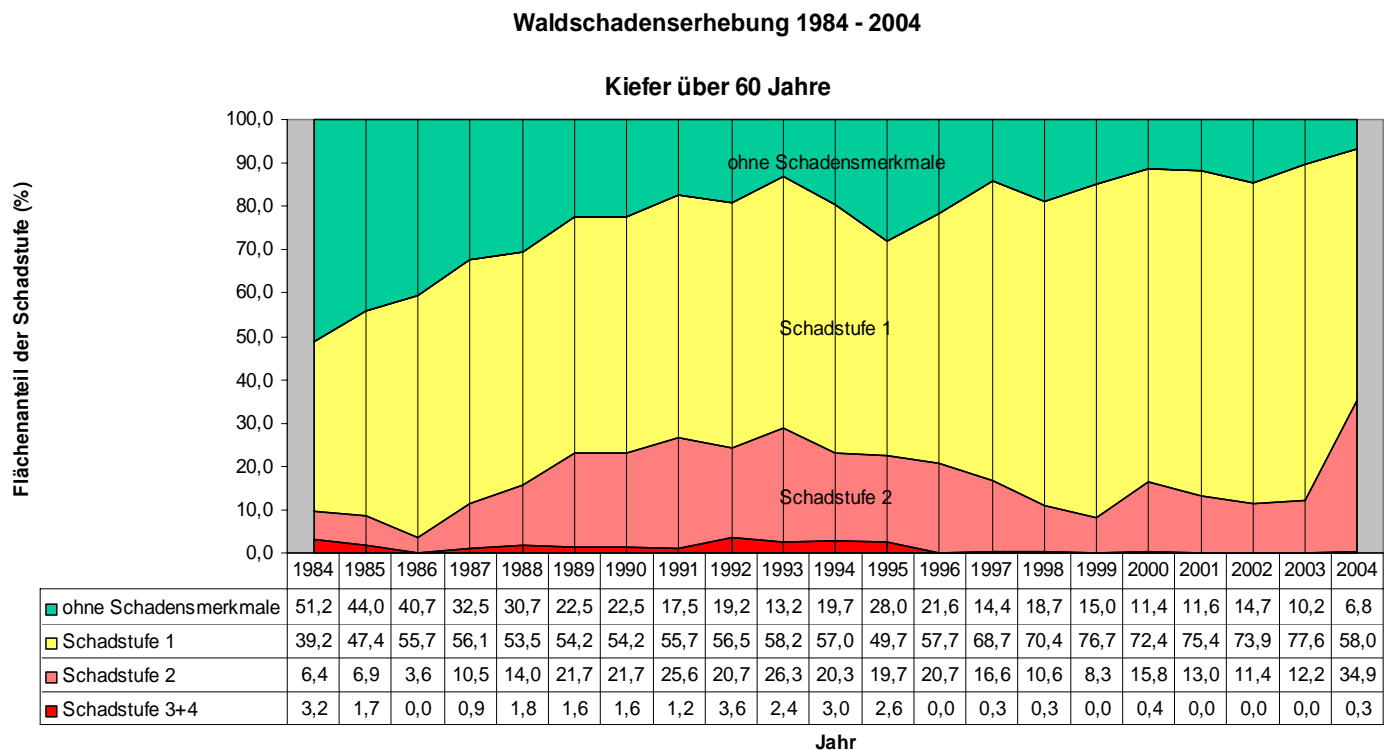


Abb.17: Entwicklung der Waldschäden seit 1984 für Kiefer über 60 Jahre



## Einflussfaktoren

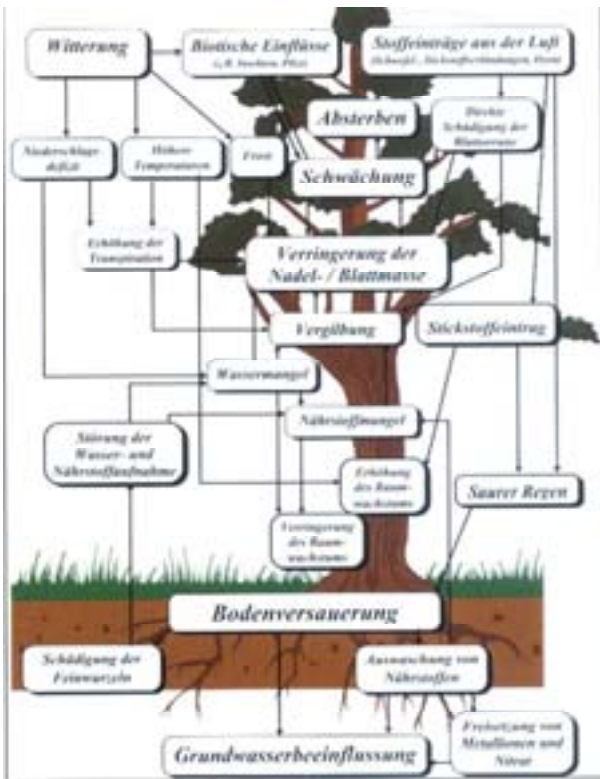


Abb.18: Waldzustand und Einflussfaktoren (1)

Wachstum und Vitalität der Bäume sind abhängig von verschiedenen biotischen und abiotischen Einflussfaktoren. Sie stehen in Wechselwirkung mit Temperatur, Strahlung, Niederschlag, Wasserversorgung des Bodens, Bodenzustand, Nährstoffversorgung und –aufnahme.

Zu den Einflussfaktoren gehören dabei auch die Einflüsse, die vom Menschen verursacht werden, also auch systemverändernde Schadstoffeinträge. Die Höhe dieser Belastungen, insbesondere über den Wirkungspfad des Bodens und des Nährstoffkreislaufes, sind für die Vitalität und Stabilität der Bäume gegenüber Umwelteinflüssen entscheidend.

Vorliegenden Untersuchungen belegen eine fortschreitende Versauerung und

Nährstoffverarmung der Waldböden (2,3). Es gibt bereits Hinweise, daß bei der Buche auftretende Holzverfärbungen und –nekrosen mit der Veränderung der Böden in Zusammenhang stehen könnten.

Das Ministerium für Umwelt prüft, als Gegen- bzw. Vorsorgemaßnahme die Waldkalkung als eine wesentliche Möglichkeit zur Stabilisierung von Waldstandorten aufzugreifen. Dazu werden alle bisherigen Erkenntnisse, auch des benachbarten Landes Rheinland-Pfalz, hinsichtlich der Notwendigkeit und Wirksamkeit von Kalkungsmaßnahmen herangezogen und als Entscheidungsgrundlage zusammengefasst.

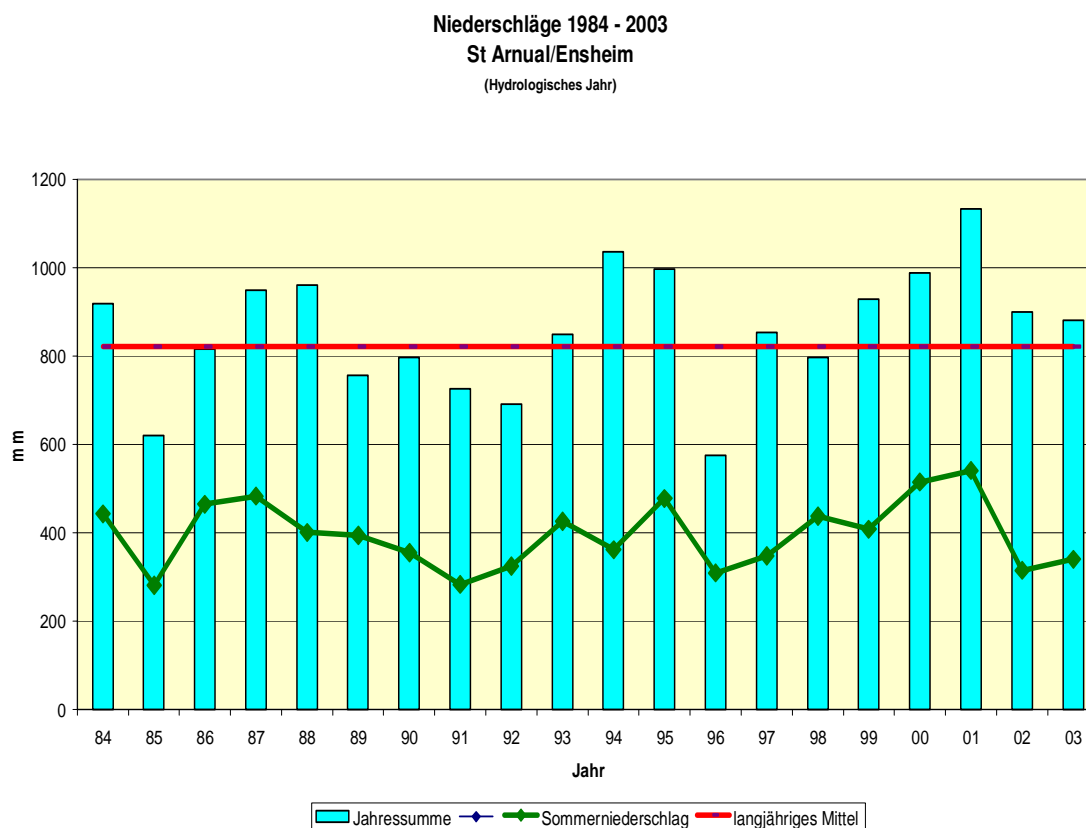
Der aktuelle Waldzustand hat sich v.a. durch die klimatischen Stressfaktoren der beiden letzten Jahre verschlechtert.

Der kühl-feuchte Sommer 2004 wirkte sich günstig auf den Wasserhaushalt im Wald aus und milderte die Folgewirkungen des Hitzesommers 2003. Dies gilt insbesondere für die Entwicklung der Schädlingspopulationen, v.a. der Borkenkäfer.

Abb. 19 zeigt die Niederschlagsverteilung seit 1984. Dargestellt ist jeweils das hydrologische Jahr, d.h. die Niederschläge von Oktober bis September. Nachdem von 1989-1992 nur unterdurchschnittliche Jahresniederschläge erreicht wurden, liegen die Werte seit 1993, ausgenommen das Jahr 1996, im langjährigen Mittel oder darüber. Auch das Jahr 2003 lag mit 900 mm noch über dem Durchschnitt, was auf die hohen Herbst/Winterniederschläge zurückzuführen ist.

Sehr deutlich werden die Jahres mit Sommertrockenheit: 1985,1991,1996 sowie 2002 und 2003.

Abb.19: Jahresniederschlag seit 1984 (hydrologisches Jahr - Oktober bis September)



## Witterungsverlauf 2003/2004

### Der heiss-trockene Sommer 2003

Das Jahr 2003 war in Deutschland geprägt durch einen extrem heißen Sommer. Juni und August 2003 waren die heißesten seit Beginn des 20. Jahrhunderts, die Temperaturen lagen über 5K über dem langjährigen Mittel. Am 8. August wurde in Perl eine Rekordtemperatur für ganz Deutschland mit 40,3° C erreicht. Im Saarland lag die Durchschnittstemperatur um 1,5 K über dem langjährigen Mittel, zu kühl waren nur Januar, Februar und Oktober. Gleichzeitig lagen auch die Niederschlagsmengen von Februar bis August, außer Juli, z.T. deutlich unter dem Jahresmittel. Im Wald waren spätestens im Spätsommer die im Boden gespeicherten Wasservorräte verbraucht, es entstanden deutliche Trockenschäden.

## 2004: feucht-kühler Sommer nach zu trockenem Frühjahr

Das Wasserdefizit im Boden konnte auch durch die normalen bis eher überdurchschnittlichen Niederschläge im Zeitraum von September 2003 bis Januar 2004 nicht ausgeglichen werden. Das Frühjahr 2004 war nach sehr niedrigen Niederschlägen im Februar wiederum zu trocken. Der Sommer 2004 ist im Saarland geprägt durch eine feucht-kühle Witterung: Juni und Juli waren geringfügig, der August deutlich kühler und nasser als das langjährige Mittel.

Abb.20: Monatstemperatur Oktober 2002 – August 2004 (4)

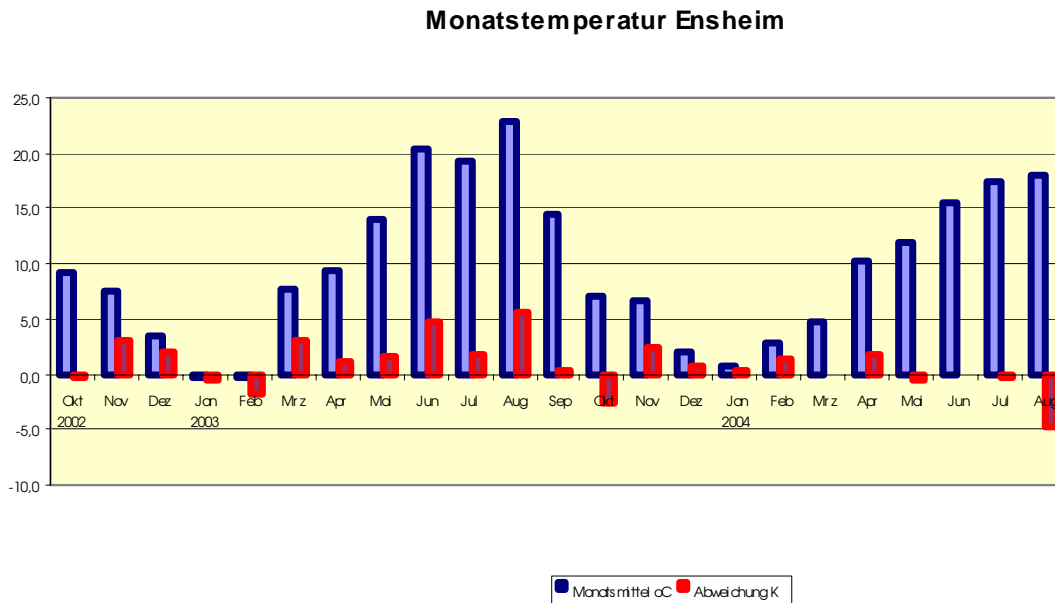
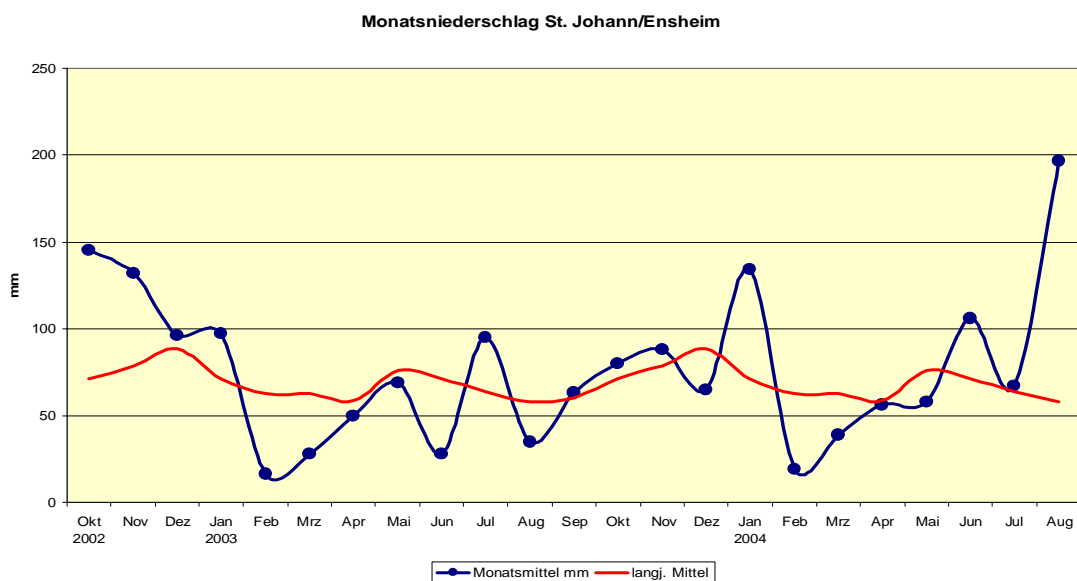


Abb.21: Monatsniederschlag Oktober 2002 – August 2004 (4)



## Verfahren und Durchführung der Waldzustandserhebung

Die Waldzustandserhebung erfolgt nach bundesweit einheitlichen Kriterien durch Ansprache des Gesundheitszustandes von Einzelbäumen nach äußeren Merkmalen, insbesondere nach dem Belaubungszustand.

**Stichprobe** 96 Stichprobenpunkte im 2x4-km-Raster mit jeweils 24 zufällig ausgewählten ständigen Einzelbäumen = 2304 Probebäume

**Aufnahmezeit** Ende Juli bis Mitte August

**Schadens-  
einschätzung** Bundeseinheitlich nach äußeren Merkmalen (Nadel- bzw. Blattverlust) sowie Vergilbung am Einzelbaum

**Schadein-  
stufung** Schadstufe 0 = ohne äußere Schadmerkmale –10% Blatt-Nadelverlust  
Schadstufe 1 = schwach geschädigt 10-25% Blatt-Nadelverlust  
Schadstufe 2 = mittelstark geschädigt 26-60% Blatt-Nadelverlust  
Schadstufe 3 = stark geschädigt 61-99% Blatt-Nadelverlust  
Schadstufe 4 = abgestorben

Darüber hinaus werden auftretende Vergilbungen von mehr als 25% der Blatt-Nadelmasse in der Schadeinstufung berücksichtigt.  
(Die besonders aussagefähigen Schadstufen 2-4 werden als "deutliche Schäden" zusammengefasst.)

**Zusatzun-  
tersuchung** Einschätzung des Befalls biotischer Schadorganismen:

- Borkenkäfer
- Buchenspringrüssler
- Kieferngrößschädlinge
- Eichenwickler und Frostspanner
- sonstige Insekten und Schadpilze

**Durchführung** SaarForst Landesbetrieb

## Ersatz von Probebäumen

Die Waldzustandserhebung ist eine Stichprobenerhebung mit einer festen Zahl an Aufnahmepunkten und Probebäumen. Scheiden Stichprobenbäume aus dem Aufnahmekollektiv aus, z.B. durch Nutzung oder Absterben, werden statt dessen nächststehende Ersatzbäume aufgenommen. Es stellt sich die Frage, inwieweit die langjährige Waldschadensstatistik beeinflusst wird, dass abgestorbene oder aufgrund mangelnder Vitalität vorzeitig genutzte Bäume durch andere, eventuell vitalere ersetzt werden.

Tab.3 zeigt den Anteil ausgeschiedener und ersetzter Probebäume am Aufnahmekollektiv (2304 Probebäume) seit 1991. Es wird deutlich, dass in normalen Jahren der Anteil der ersetzten Bäume bei jährlich unter 2 bis 3% liegt. Der hohe Wert von 18,2% des Jahres 1991 ist die Folge der Sturmwürfe 1990 und verschiebt den Mittelwert auf 3,2%. Im Jahr 2004 wurden 1 % der Probebäume ersetzt.

*Tab.3: Anteil ausgeschiedener und ersetzter Probebäume in Prozent des Aufnahmekollektivs 1991-2004*

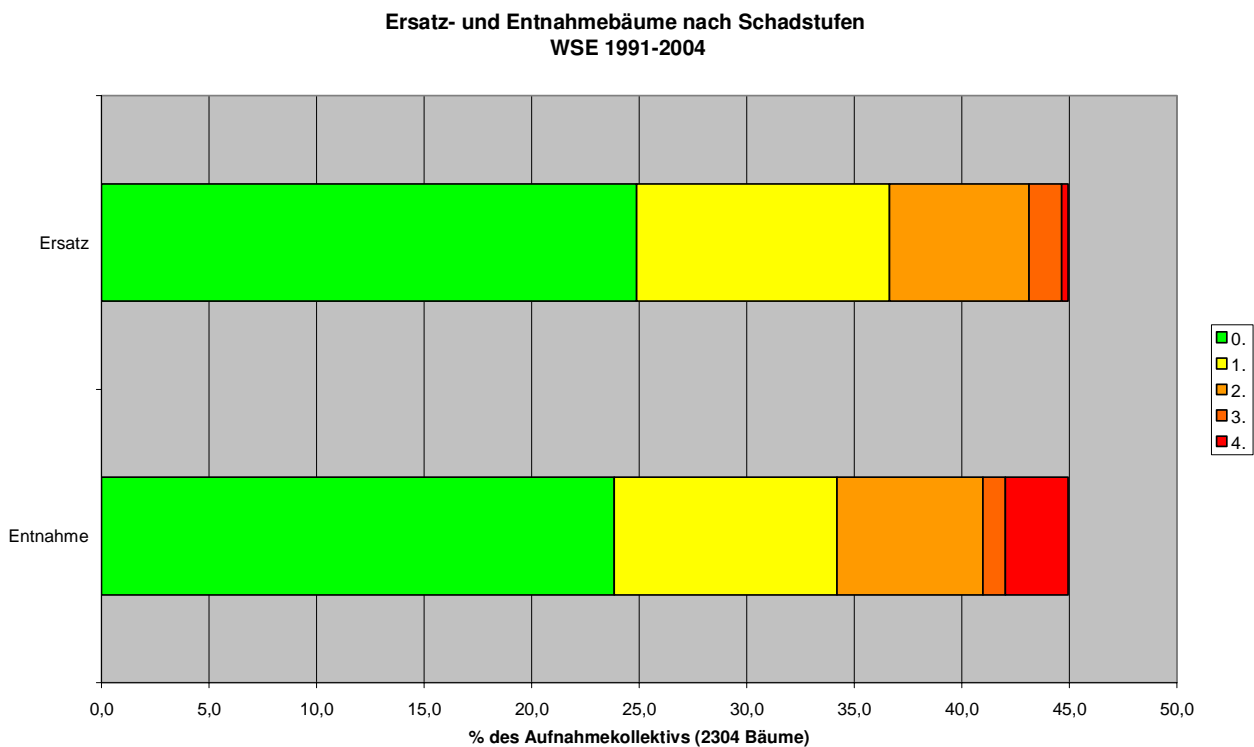
Jahr	Ersatzbäume in %
1991	18,2
1992	2,5
1993	3,0
1994	1,4
1995	4,4
1996	1,4
1997	1,4
1998	1,3
1999	1,9
2000	1,9
2001	1,8
2002	2,7
2003	2,1
2004	1,0
1991-2003	45,0
Mittel	3,2

Der Anteil der ersetzten Ersatzbäume liegt damit unter dem jährlichen Stichprobenfehler und kann allein von der Größenordnung ein Jahresergebnis nur sehr geringfügig beeinflussen.

Abb. 22 zeigt für den Zeitraum von 13 Erhebungsjahren die Verteilung der Ersatz- bzw. Entnahmebäume auf die Schadstufen 1-4.



Abb. 22: Verteilung von Ersatz- und Entnahmebäumen nach Schadstufen seit 1991



Ausgeschiedene Bäume und die Ersatzbäume verteilen sich sehr ähnlich auf die Schadstufen: Der Anteil gesunder Bäume liegt bei den Ersatzbäumen für den 13-Jahreszeitraum nur um 1,1 %-Punkten höher als bei den ausgeschiedenen Bäumen. Auch die Werte für die Schadstufen 1 bis 3 liegen eng beisammen. Nur der Anteil der abgestorbenen Bäume (Schadstufe 4) ist bei den Entnahmebäumen mit 2,6% wesentlich höher als bei den Ersatzbäumen (0,3 %), d.h. für tote Bäume, die aus dem Aufnahmekollektiv ausschieden, wurden i.d.R. keine toten Ersatzbäume ausgewählt.

Wären keine Ersatzbäume gewählt und die abgestorbenen Bäume in der Statistik mitgeführt worden, könnte der Anteil der toten Bäume um maximal 2,6%-Punkte höher liegen.

Die Berücksichtigung der im gesamten Beobachtungszeitraum abgestorbenen Bäume führte jedoch zu methodisch falschen Ergebnissen, da der Wald von Natur aus dynamischen Prozessen unterliegt. So nimmt die Baumanzahl vom Jungwald über alle Entwicklungsphasen bis zum Altbestand auch durch konkurrenzbedingte natürliche Absterbeprozesse kontinuierlich ab. Natürliche Prozesse lassen sich bei vorliegenden Größenordnungen nicht von durch äußere Schadfaktoren verursachten Absterbeprozesse trennen.

**Waldschadenserhebung 1984 bis 2004 Saarland**  
**Vergleich der prozentualen Schäden**  
**Angaben in % der Baumartenflächen**

Baumart	Jahr	bis 60 Jahre				über 60 Jahre				Alle Alter					Summe 1-4
		0	1	2	3+4	0	1	2	3+4	0	1	2	3+4	2+3+4	
Fichte	1984	84,0	14,1	1,6	0,3	41,2	47,0	8,8	3,0	73,6	22,1	3,3	1,0	4,3	26,4
	1985	81,5	15,7	2,1	0,5	28,5	55,2	13,5	2,8	69,1	25,0	4,8	1,1	5,9	30,9
	1986	81,9	16,7	1,2	0,2	20,1	57,6	21,1	1,2	67,2	26,4	5,9	0,5	6,4	32,8
	1987	79,5	16,8	3,4	0,3	16,4	56,6	25,4	1,6	64,5	26,2	8,6	0,7	9,3	35,5
	1988	85,4	11,3	3,1	0,2	19,9	46,3	30,2	3,6	69,9	19,6	9,5	1,0	10,5	30,1
	1989	85,8	10,3	3,1	0,8	30,1	49,3	18,7	1,9	69,8	21,5	7,6	1,1	8,7	30,2
	1990														
	1991	81,2	12,3	5,7	0,8	7,1	42,7	41,0	9,2	65,0	18,9	13,5	2,6	16,1	35,0
	1992	78,4	14,6	4,1	2,9	9,9	45,0	35,3	9,8	67,1	19,6	9,2	4,1	13,3	32,9
	1993	77,1	16,3	3,8	2,8	9,6	44,0	39,3	7,1	66,2	20,8	9,6	3,4	13,0	33,8
	1994	80,6	13,6	2,6	3,2	11,5	55,0	28,6	4,9	68,9	20,6	7,0	3,5	10,5	31,1
	1995	76,3	13,0	6,1	4,6	7,2	49,9	35,7	7,2	63,9	19,6	11,4	5,1	16,5	36,1
	1996	77,5	16,2	3,2	3,1	5,4	55,5	34,1	5,0	64,6	23,2	8,7	3,5	12,2	35,4
	1997	75,6	19,6	3,8	1,0	10,1	64,0	24,6	1,3	63,7	27,7	7,5	1,1	8,6	36,3
	1998	76,9	18,0	4,2	0,9	7,6	67,0	25,4		64,3	26,9	8,1	0,7	8,8	35,7
	1999	76,0	20,2	3,7	0,1	13,6	64,5	21,9		64,7	28,2	7,0	0,1	7,1	35,3
	2000	72,6	22,4	4,5	0,5	17,8	58,7	23,1	0,4	60,8	30,2	8,6	0,5	9,1	39,2
	2001	79,9	16,3	2,6	1,2	10,3	66,6	17,3	5,8	62,2	29,1	6,3	2,4	8,7	37,8
	2002	78,3	18,3	2,3	1,1	5,6	74,5	19,9		60,7	31,9	6,6	0,8	7,4	39,3
	2003	69,7	26,1	3,6	0,7	11,3	68,8	19,8		54,8	37,0	7,7	0,5	8,2	45,2
	2004	60,1	30,6	8,6	0,7	8,1	56,7	35,2		46,9	37,3	15,4	0,4	15,8	53,1
Douglasie	1984	95,0	2,5	2,5	--					95,0	2,5	2,5	--	2,5	5,0
	1985	89,4	6,2	2,2	2,2					89,4	6,2	2,2	2,2	4,4	10,6
	1986	91,7	8,3	--	--					91,7	8,3	--	--	--	8,3
	1987	100,0	--	--	--					100,0	--	--	--	--	--
	1988	97,2	--	2,8	--					97,2	--	2,8	--	2,8	2,8
	1989	94,4	2,8	2,8	--					94,4	2,8	2,8	--	2,8	5,6
	1990	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	1991	100,0	--	--	--	49,3	50,7	--	--	92,2	7,8	--	--	--	7,8
	1992	97,4	2,6	--	--	49,9	54,1	--	--	88,8	11,2	--	--	--	11,2
	1993	93,2	5,7	1,1	--	44,5	55,5	--	--	85,1	14,0	0,9	--	0,9	14,9
	1994	86,2	11,4	2,4		44,5	55,5	--	--	79,3	18,7	2,0	--	2,0	20,7
	1995	84,6	13,0	2,4		21,5	68,4	9,6	--	74,8	21,7	3,5	--	3,5	25,2
	1996	75,1	9,5	15,4	--	67,8	32,2	--	--	73,9	13,1	13,0	--	13,0	26,1
	1997	47,9	38,2	12,5	1,4	36,7	26,6	37,7	--	46,0	36,4	16,4	1,2	17,6	54,0
	1998	41,2	35,8	21,7	1,3	33,0	30,3	36,7		44,5	33,6	20,8	1,1	21,9	55,5
	1999	36,2	36,9	20,7	6,2	35,6	42,9	21,5		36,2	37,8	20,8	5,2	26,0	59,7
	2000	36,8	36,6	24,4	2,2	27,6	50,9	21,5		35,4	38,8	23,9	1,9	25,8	64,6
	2001	35,8	36,5	26,8	0,9	11,3	67,2	21,5		32,0	41,2	26,0	0,8	26,8	68,0
	2002	39,7	34,8	24,6	0,9	16,4	62,1	21,5		34,3	40,8	24,1	0,8	24,9	65,7
	2003	34,1	20,7	45,1		16,0	62,5	21,5		31,1	27,0	41,9		41,9	68,9
	2004	34,1	25,9	40,0		11,3	67,2	21,5		31,0	31,5	37,5		37,5	69,0
Kiefer	1984	68,8	26,3	4,4	0,5	51,2	39,2	6,4	3,2	58,9	33,6	5,5	2,0	7,5	41,1
	1985	72,2	27,3	--	--	44,0	47,4	6,9	1,7	56,5	38,7	3,9	0,9	4,8	43,5
	1986	73,3	26,7	--	--	40,7	55,7	3,6	--	54,9	43,1	2,0	--	2,0	45,1
	1987	62,5	36,3	1,2	--	32,5	56,1	10,5	0,9	45,6	47,5	6,5	0,4	6,9	54,4
	1988	46,4	46,5	7,1	--	30,7	53,5	14,0	1,8	37,5	50,5	11,0	1,0	12,0	62,5
	1989	48,9	41,3	9,8	--	22,5	54,2	21,7	1,6	33,5	48,9	16,7	0,9	17,6	66,5
	1990	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	1991	43,6	50,5	5,9	--	17,5	55,7	25,6	1,2	28,5	53,5	17,3	0,7	18,0	71,5
	1992	43,8	52,5	3,7	--	19,2	56,5	20,7	3,6	29,6	54,8	13,5	2,1	15,6	70,4
	1993	31,3	59,1	9,1	0,5	13,2	58,2	26,3	2,4	20,8	58,6	19,0	1,6	20,6	79,2
	1994	42,2	49,4	7,9	0,5	19,7	57,0	20,3	3,0	29,2	53,8	15,1	1,9	17,0	70,8
	1995	45,9	44,8	8,8	0,5	28,0	49,7	19,7	2,6	34,3	48,0	15,8	1,9	17,7	65,7
	1996	36,1	59,3	4,6	--	21,6	57,7	20,7	--	26,7	58,2	15,1	--	15,1	73,3
	1997	27,1	71,6	1,3	--	14,4	68,7	16,6	0,3	17,7	69,5	12,6	0,2	12,8	82,3
	1998	44,7	55,3			18,7	70,4	10,6	0,3	25,6	66,4	7,8	0,2	8,0	74,4
	1999	46,5	53,5			15,0	76,7	8,3		23,3	70,6	6,1		6,1	76,7
	2000	37,1	61,8	1,1		11,4	72,4	15,8	0,4	18,2	69,6	12,0	0,3	12,3	81,8
	2001	39,0	59,9	1,1		11,6	75,4	13,0		18,7	71,4	9,9		9,9	81,3
	2002	22,7	75,3	2,0		14,7	73,9	11,4		16,8	74,3	8,9		8,9	83,2
	2003	11,5	66,4	22,1		10,2	77,6	12,2		10,5	74,7	14,8		14,8	89,5
	2004	8,5	39,3	51,1	1,1	6,8	58,0	34,9	0,3	7,3	53,2	39,0	0,5	39,5	92,7
Sonstige Nadelbäume	1984	91,0	4,5	4,5	--	80,0	20,0	--	--	90,3	5,5	4,2	--	4,2	9,7
	1985	90,9	4,6	4,5	--	83,3	16,7	--	--	90,5	5,3	4,2	--	4,2	9,5
	1986	86,4	9,0	4,6	--	68,8	18,8	12,4	--	85,3	9,6	5,1	--	5,1	14,7
	1987	59,1	40,9	--	--	41,0	29,5	17,5	12,0	58,0	40,2	1,0	0,8	1,8	42,0
	1988	90,5	9,5	--	--	52,9	11,8	35,3	--	88,1	9,7	2,2	--	2,2	11,9
	1989	81,3	15,6	3,1	--	55,5	33,3	5,6	5,6	77,2	18,4	3,5	0,9	4,4	22,8
	1990	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	1991	83,2	14,1	--	2,7	47,3	41,6	8,1	3,0	73,9	21,3	2,1	2,7	4,8	26,1
	1992	56,9	25,7	7,6	9,8	54,3	25,6	9,9	10,2	56,2	25,6	8,2	10,0	18,2	43,8
	1993	55,7	27,4	7,6	9,4	42,1	38,1	10,0	9,8	51,9	30,3	8,3	9,5	17,8	48,1
	1994	47,9	33,8	8,4	9,9	44,2	38,5	8,9	8,4	46,9	35,1	8,5	9,5	18,0	53,1
	1995	53,2	23,4	14,1	9,3	28,2	45,4	23,5	2,9	46,8	29,1	16,5	7,6	24,1	53,2
	1996	44,1	40,3	12,0	3,6	38,3	45,4	16,3	--	42,5	41,7	13,2	2,6	15,8	57,5
	1997	29,3	58,1	11,9	0,7	26,3	60,9	12,8	--	28,6	58,8	12,1	0,5	12,6	71,4
	1998	30,5	56,8	12,7		36,1	52,6	11,3		32,0	55,7	12,3		12,3	68,0
	1999	32,4	62,0	5,6		35,9	58,6	2,5	3,0	33,3	61,1	4,8	0,8	5,6	66,7
	2000	29,9	67,6	2,5		44,5	44,9	10,6		33,4	62,2	4,4		4,4	66,6
	2001	22,6	69,4	8,0		47,9	48,5	3,6		28,7	64,4	6,9		6,9	71,3
	2002	21,5	69,8	8,7		29,4	57,3	13,3		24,7	64,7	10,6		10,6	75,3
	2003	20,5	68,5	10,9		25,1	51,8	21,5	1,7	22,4	61,7	15,2	0,7	15,9	77,6
	2004	11,1	61,6	27,3		22,9	52,5	22,9	1,7	15,9	57,9	25,5	0,7	26,2	84,1





## **Quellen**

- (1) FORSTLICHE VERSUCHSANSTALT BADEN-WÜRTTEMBERG  
Waldzustandsbericht 2003, Freiburg 2003**
- (2) SAARLAND, MINISTERIUM FÜR UMWELT  
Ergebnisse der Waldzustandserhebung 2002, Saarbrücken 2002**
- (3) SAARLAND, MINISTERIUM FÜR UMWELT  
Ergebnisse der Waldzustandserhebung 2003, Saarbrücken 2003**
- (4) DEUTSCHER WETTERDIENST  
Witterungsreport 2002/2004, Station Saarbrücken Flughafen**