



FORSTLICHES UMWELTMONITORING

WALDZUSTANDSBERICHT

2013

Inhaltsverzeichnis

VORWORT	4
1.0 EINLEITUNG	5
Verfahren und Durchführung der Waldzustandserhebung	5
2.1 KRONENZUSTAND UND SCHADENTWICKLUNG 2013	7
WALDZUSTANDSERFASSUNG	7
DURCHSCHNITTLICHER NADEL/BLATTVERLUST	8
2.2 KLIMATISCHE RAHMENBEDINGUNGEN	9
2.3 ERGEBNISSE FÜR DIE BAUMARTEN	11
Buche.....	12
Eiche	12
Fichte	13
Kiefer.....	13
Esche	14
3.0 DIE NÄHRSTOFFVERSORGUNG DER WALDBÄUME	15
4.0 LUFTSCHADSTOFFE UND IHRE AUSWIRKUNGEN	19
5.0 KOMPENSATIONSKALKUNG 2013	19
6.0 WALD UND WILD	24
Indikatorflächen zur Verjüngungskontrolle	24
Ergebnisse 2013	25
7.0 ANHANG: GRAFIKEN UND TABELLEN ZU KAPITEL 2.1 FF	29
Baumarten	29
Ergebnistabellen seit 1984.....	36
GLOSSAR	40



Liebe Leserin, lieber Leser,

mein Anliegen ist es, Sie, die Bürgerinnen und Bürger, über den aktuellen Zustand des saarländischen Waldes zu informieren. Der Wald ist vielen Menschen als Naherholungsgebiet wichtig und mit seinen vielfältigen Funktionen für unsere Umwelt unverzichtbar. Als gigantischer CO₂-Speicher wirkt sich ein intakter Wald unmittelbar auf unsere Lebensqualität aus. Allerdings ist er neben den natürlichen Umwelteinflüssen, wie der Witterung, auch von Menschen verursachten Schädigungen ausgesetzt.

Bereits vor 300 Jahren hat Carl von Carlowitz erkannt, dass man den Wald nur dann erhalten kann, wenn man nur so viel Holz einschlägt, wie auch nachwächst. Er hat den Begriff der Nachhaltigkeit geprägt, der heute neben ökonomischen und ökologischen Aspekten auch soziale Elemente berücksichtigt. Im Saarland haben im Jahr der Nachhaltigkeit viele Projekte zum Thema Wald großes Interesse geweckt. Die Botschaft wurde verstanden: Damit nachfolgende Generationen ebenfalls die Möglichkeit haben, gut auf der Erde zu leben, müssen wir mit den Ressourcen schonender umgehen. Das betrifft auch den Wald.

Holz als Brennstoff erfreut sich seit Jahren steigender Beliebtheit. Eine zu große Holzerntemenge kann allerdings das Waldwachstum gefährden, da sich gerade in den Rinden viele wichtige Nährstoffe für den Boden befinden. Aus diesem Grund ist zukünftig auch im Saarland eine Steuerung der Entnahmemenge wichtig - ganz im Sinne von Carlowitz.

Dank der technischen Entwicklungen und einer wirksamen Luftreinhaltepolitik sind die Einträge von Schwefeldioxid seit Jahren rückläufig. Auch die hauptsächlich durch Verbrennungsprozesse fossiler Energieträger sowie die von der Landwirtschaft verursachten Stickstoffimmissionen haben abgenommen. Die seit mehr als 100 Jahren eingetragenen Schadstoffe wie z.B. Schwefel wirken jedoch noch lange im Boden nach und beeinträchtigen das Kreislaufsystem des Waldes. Die 2013 begonnenen Kalkungen werden deshalb auch 2014 fortgesetzt. Sie sollen die Krankheitssymptome lindern, um unumkehrbare Schäden zu vermeiden.

Der jährliche Waldzustandsbericht zeichnet kontinuierlich die Entwicklungen der Bäume nach, informiert über die Bodenbeschaffenheit und weitere walddrelevante Themen. Durch die günstige klimatische Entwicklung im Zusammenspiel von Regen und Wärme, konnte sich im Jahr 2013 der Kronenzustand der Bäume weiter verbessern, wie man besonders an der Eiche beobachten kann.

Im vorliegenden Bericht finden Sie detaillierte Informationen zu den angesprochenen Themen. Diese bilden die Grundlage für die Erarbeitung von angepassten Konzepten zur Verbesserung des Waldzustandes.

Ihre

Anke Rehlinger
Ministerin für Umwelt und Verbraucherschutz

1.0 Einleitung

Seit 29 Jahren berichtet das zuständige Umweltministerium jährlich über den Zustand des saarländischen Waldes, so dass langfristige Trendprognosen für einzelne Baumarten möglich sind.

In den 80er Jahren entfalteten die Schwefeleinträge in Waldböden ihre höchste versauernde Wirkung, das Waldsterben war *das* Thema. Seit dieser Zeit werden Umweltveränderungen und ihre Auswirkungen auf Waldökosysteme systematisch erfasst und beschrieben. Da Umweltprobleme nicht an nationalen Grenzen halt machen, führte das zur grenzüberschreitenden Zusammenarbeit.

1984 wurde das nationale forstliche Umweltmonitoring in das Europäische Waldmonitoring unter ICP Forests und den dort definierten Standards eingebunden. In Europa erheben inzwischen 41 Staaten im Rahmen dieses Programmes den Kronenzustand, die Stoffeinträge in den Boden und weitere Parameter.

Verfahren und Durchführung der Waldzustandserhebung

Die Waldzustandserhebung erfolgt durch den SaarForst Landesbetrieb nach bundesweit einheitlichen Kriterien durch Ansprache des Gesundheitszustandes von Einzelbäumen nach äußeren Merkmalen, insbesondere nach dem Belaubungs- bzw. Benadelungszustand.

Stichprobe 97 Stichprobenpunkte im 2x4-km-Raster mit jeweils 24 zufällig ausgewählten ständigen Einzelbäumen = 2328 Probebäume

Aufnahmezeit Ende Juli bis Mitte August

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

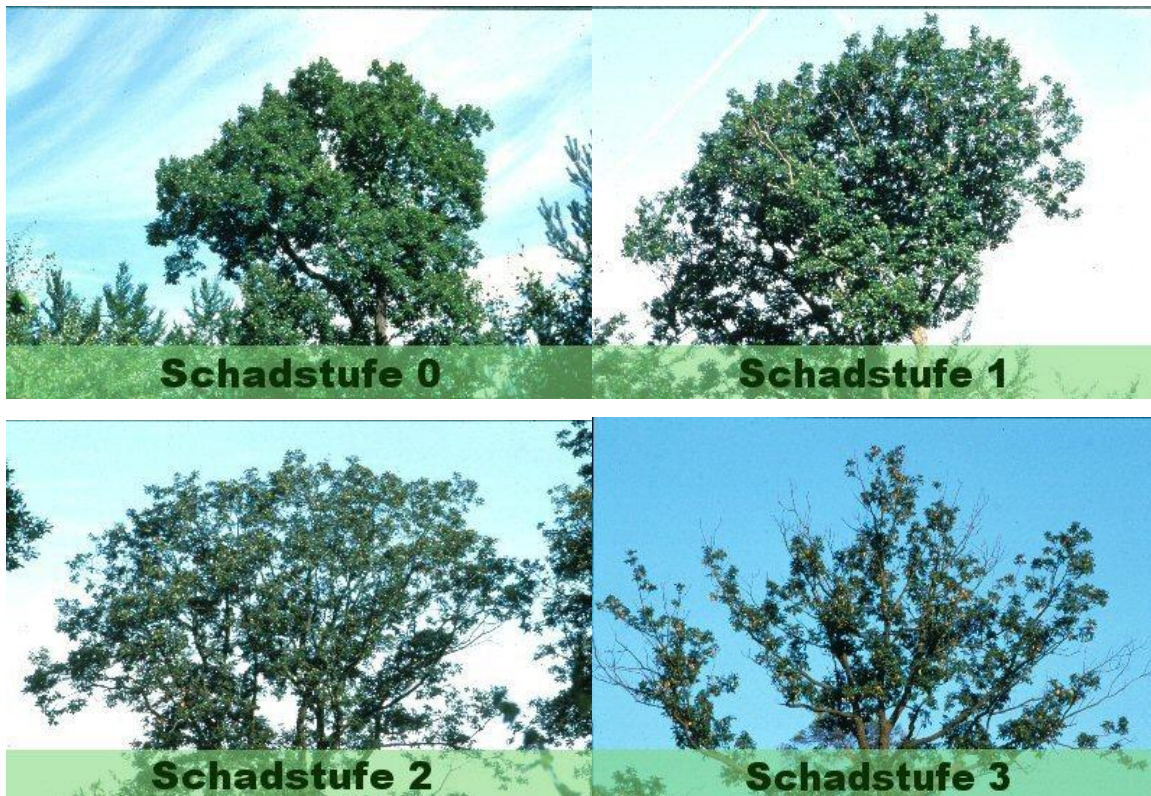
Schadein-stufung Schadstufe 0 = ohne äußere Schadmerkmale –10% Blatt-Nadelverlust
Schadstufe 1 = schwach geschädigt 10-25% Blatt-Nadelverlust
Schadstufe 2 = mittelstark geschädigt 26-60% Blatt-Nadelverlust
Schadstufe 3 = stark geschädigt 61-99% Blatt-Nadelverlust
Schadstufe 4 = abgestorben

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**

Aufnahme des Befalls mit biotischen und abiotischen
Schadorganismen nach ROSKAMS ROSKAMS, P. (2006): Assessments of Damage
Causes.

Beispiel Hauptbaumart Eiche:



*Abb.1.: Hauptbaumart Eiche: Kronenzustand bzw. -verlichtung nach Schadstufen 0–3.
Schadstufe 4: Baum ist abgestorben.*

2.1 Kronenzustand und Schadentwicklung 2013

Rückgang der deutlichen Kronenschäden

2013 sind die Kronenschäden im saarländischen Wald leicht zurückgegangen. Die Gesamtschäden (Schadstufe 1-4) liegen bei 73% (-1 Prozentpunkt im Vergleich zu 2012), die deutlichen Schäden (Schadstufe 2-4) haben seit 2012 um 5 Prozentpunkte auf jetzt 29 Prozent abgenommen.

Die Eiche hat sich nach den starken Insektenfraßschäden im Vorjahr am stärksten verbessert (Rückgang der deutlichen Schäden um 13 Prozentpunkte), bleibt aber mit einem Anteil von 38% die am stärksten geschädigte Hauptbaumart vor der Buche (32%), Kiefer (18%) und Fichte (17%).

Verbessert haben sich vor allem die älteren Bestände mit einem Rückgang der deutlichen Schäden von 43 auf 37%, die jüngeren Bestände halten sich mit 17% auf dem Niveau des Vorjahres.

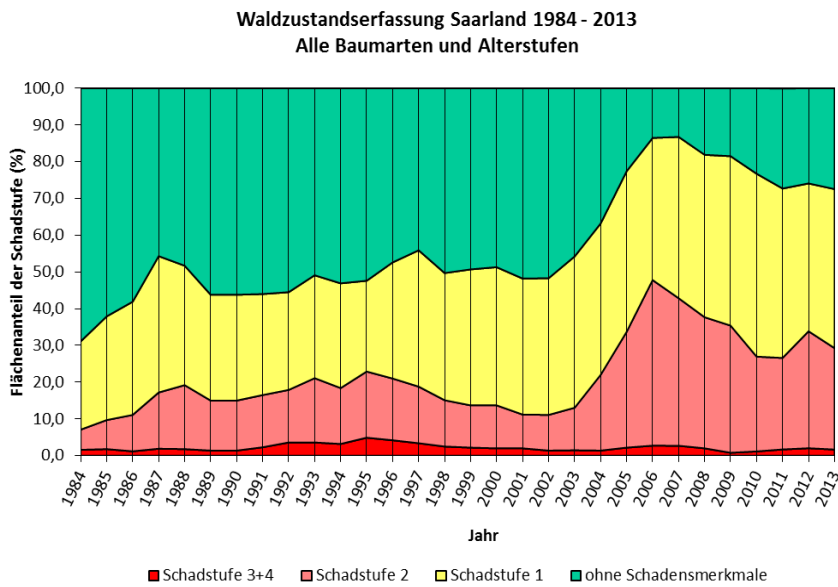
Tabelle 1: Gesamtergebnis

	2012	2013
Gesamtschäden (Schadstufe 1-4)	74 %	73 %
Schadstufe 1	40 %	44 %
deutliche Schäden (Schadstufe 2-4)	34 %	29 %
Buche	35 %	32 %
Eiche	51 %	38 %
Kiefer	27 %	18 %
Fichte	19 %	17 %
deutliche Schäden in älteren Beständen	43 %	37 %
deutliche Schäden in jüngeren Beständen	18 %	17 %

Waldzustandserfassung

In der langjährigen Entwicklungsreihe setzt sich damit die Erholung seit dem Höchststand der Schäden in den Jahren 2006/2007 fort. Der Anteil der nach äußeren Merkmalen gesunden Bäume hat sich seit 2006 von 14 % wieder auf 27% erhöht. Gleichzeitig verringerten sich die deutlichen Schäden im gleichen Zeitraum von 48 auf 29%; dabei verbleiben die Anteile abgestorbener Bäume und solcher mit über 60% Blatt- bzw. Nadelverlust (Schadstufe 3+4) auf einem Niveau von 1-2%. Der Anteil schwachgeschädigter Bäume (Schadstufe 1) hält sich aber weiterhin auf einem hohen Niveau von über 40%.

Abb.2: Entwicklung der Waldschäden seit 1984 für alle Baumarten und Schadstufen

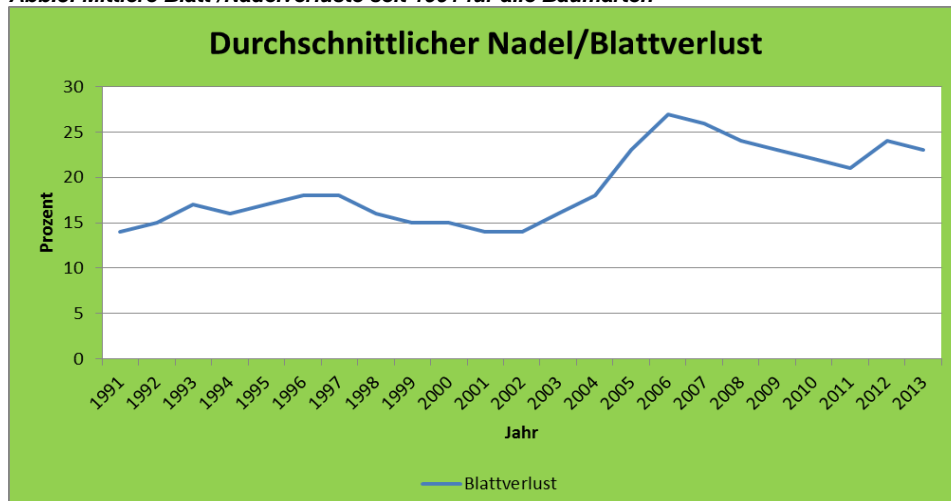


Durchschnittlicher Nadel/Blattverlust

Diese Entwicklungstendenz zeigt sich auch sehr anschaulich in der Entwicklung der durchschnittlichen Blatt- bzw. Nadelverluste: Anstieg der Schäden von 2002 bis 2006, danach eine Erholungsphase bis 2013.

Kurzfristige Schwankungen wie der Anstieg 2012 hängen dabei häufig mit Sonderereignissen wie Trockenjahren, Fruchtbildung oder Schädlingsbefall zusammen. Treten diese sehr ausgeprägt, gehäuft oder in Kombination zueinander auf, können sie sich auf mehrere Jahre auswirken. Biotische und abiotische Faktoren stehen in Wechselwirkung mit den Folgen aktueller und in der Vergangenheit stattgefundenener Schadstoffeinträge und verändern die Waldböden (Bodenversauerung, Nährstoffverarmung, Eutrophierung durch Stickstoffeintrag).

Abb.3: Mittlere Blatt-/Nadelverluste seit 1991 für alle Baumarten



2.2 Klimatische Rahmenbedingungen

Die Witterungsbedingungen während der letzten 5 Jahre waren für das Waldwachstum eher günstig, so auch im Jahr 2013:

Nach kaltem Winter und zu kühlem März verzögerte sich der Beginn der Vegetationszeit, auch der Mai war etwas zu kühl. Überdurchschnittlich hohe Niederschläge im April und Mai vor einem etwas zu warmen und im Juni/Juli relativ trockenen Sommer sorgten für eine gute Wasserversorgung auch in einer kurzen Hitzeperiode im Juli.

Abb.4: Abweichung der Monatstemperaturen Oktober 2009 – September 2013

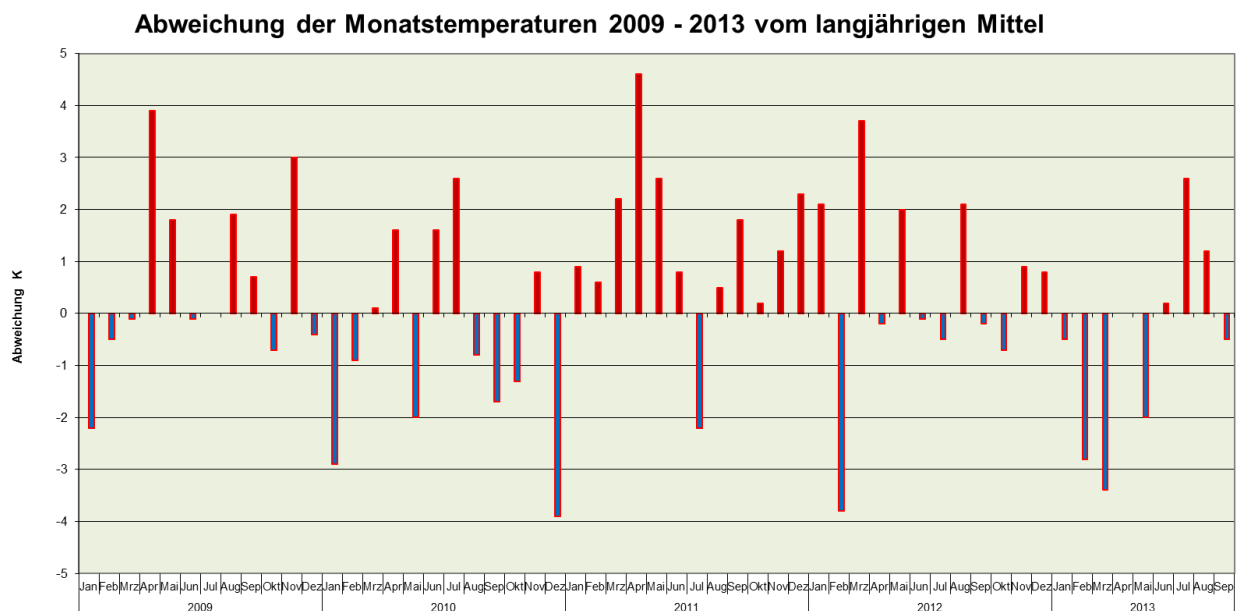
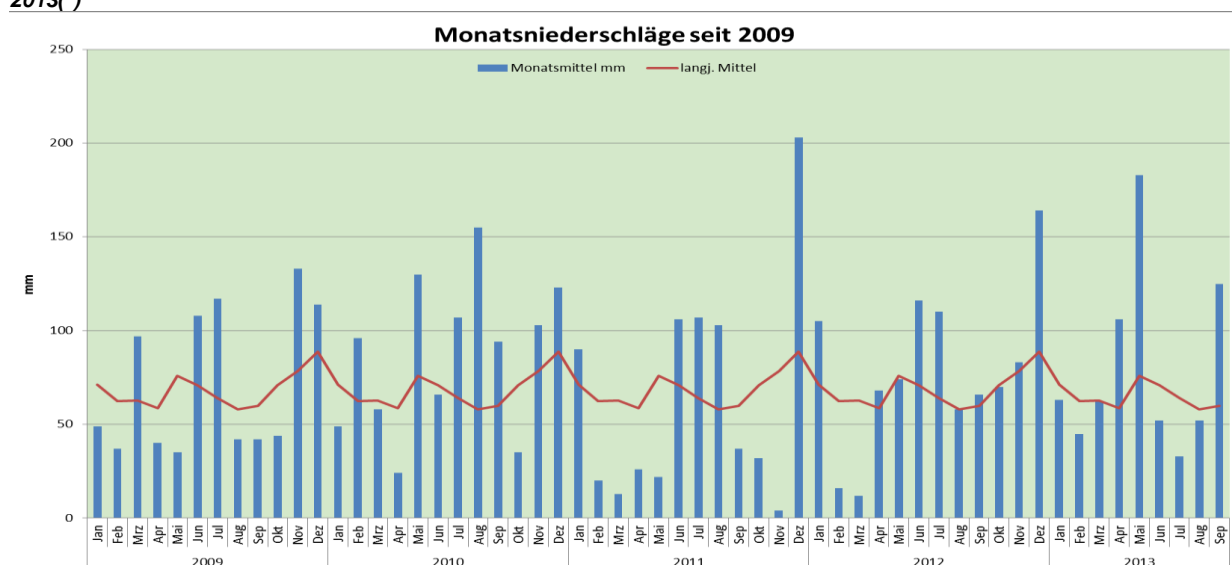
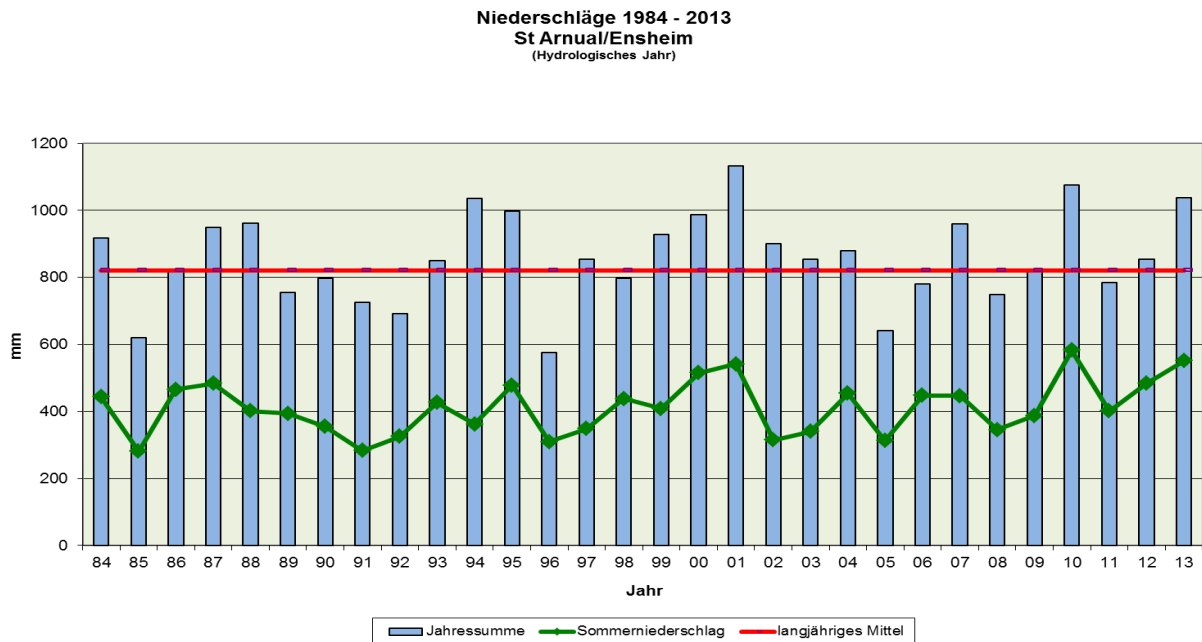


Abb.5: Monatsniederschlag Januar 2009 – September 2013(*)



Die Gesamtniederschläge im Jahr 2013 lagen deutlich über dem langjährigen Mittel.

Abb.6: Jahresniederschlag seit 1984 (hydrologisches Jahr - Oktober bis September)

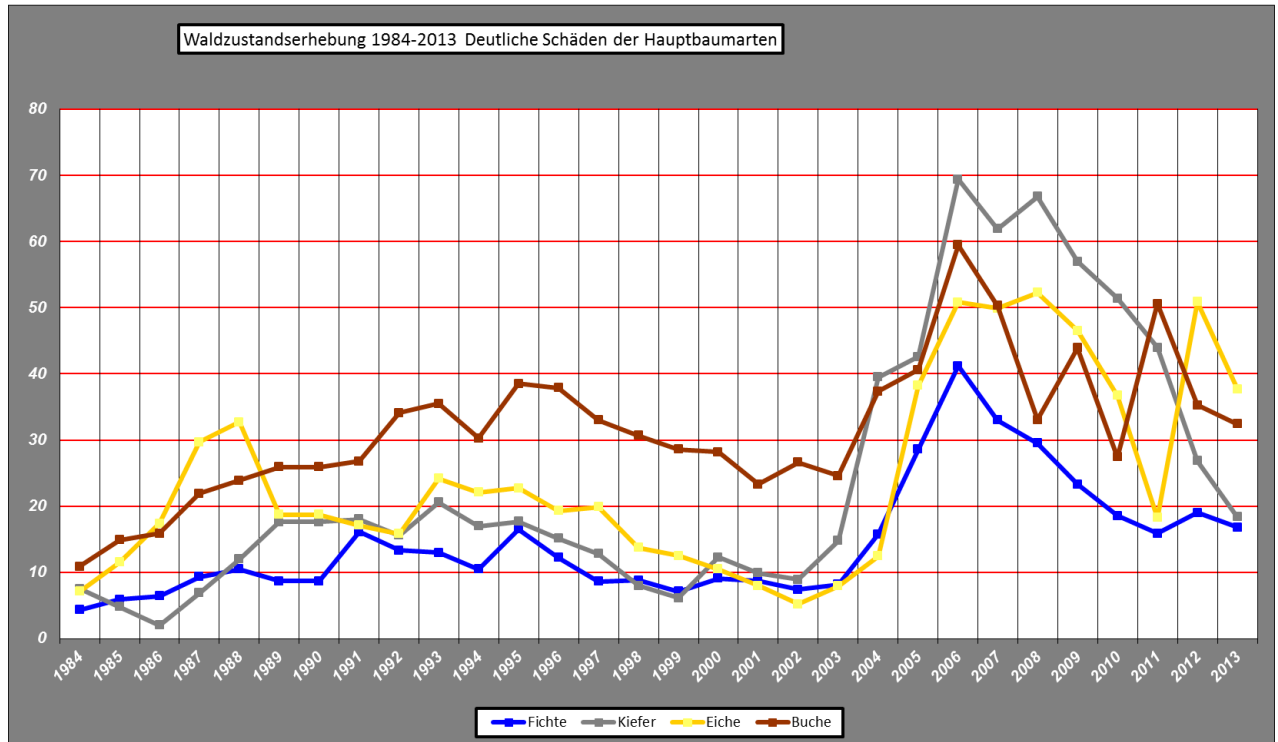


Die längerfristige klimatische Entwicklung der letzten beiden Jahrzehnte ist von überdurchschnittlich warmen und trockenen Vegetationsperioden und milden Wintern geprägt – ein deutlicher Hinweis auf einen Klimawandel.

Jahre mit Sommertrockenheit 1985, 1991, 1996, 2002, 2003 und zuletzt 2005/2006 hängen relativ eng mit der Entwicklung der Waldschäden zusammen und verstärkten umweltbedingte komplexe Waldschäden noch zusätzlich; die Bäume passten ihre assimilierende Blattmasse der geringen Wasserversorgung an, nach vorzeitigem Blattabwurf folgte häufig eine geringere Knospenbildung und das Absterben von Kronenteilen. Strukturelle Kronenveränderungen nach ausgeprägten Trockenjahren wirkten über mehrere Folgejahre nach.

2.3 Ergebnisse für die Baumarten

Abb.7: Entwicklung der deutlichen Waldschäden nach Hauptbaumarten seit 1984



Veränderung in Prozentpunkten

Saarland

Baumart	Jahr	bis 60 Jahre			über 60 Jahre			GESAMT			Schadstufen
		0	1-4	2-4	0	1-4	2-4	0	1-4	2-4	
Fichte	2012	45,1	54,9	16,3	16,3	83,7	24,5	35,8	64,2	19,0	←
	2013	42,9	57,1	13,8	11,6	88,4	22,4	32,2	67,8	16,8	
	Veränd.	-2,2	2,2	-2,5	-4,8	4,8	-2,0	-3,6	3,6	-2,2	
Douglasie	2012	2,6	97,4	55,3	20,0	80,0	20,0	4,7	95,3	51,2	
	2013	6,4	93,6	63,8		100,0	80,0	5,8	94,2	65,4	
	Veränd.	3,8	-3,8	8,6	-20,0	20,0	60,0	1,1	-1,1	14,2	
Kiefer	2012	75,0	25,0	6,3	14,0	86,0	29,9	22,0	78,0	26,8	
	2013	75,0	25,0	3,1	25,0	75,0	20,8	31,6	68,4	18,4	
	Veränd.			-3,1	11,0	-11,0	-9,2	9,6	-9,6	-8,4	
Sonstige Nadelbäume	2012	37,5	62,5	25,0	29,3	70,7	30,7	30,8	69,2	29,7	
	2013	25,0	75,0	37,5	27,0	73,0	17,6	26,7	73,3	21,1	
	Veränd.	-12,5	12,5	12,5	-2,3	2,3	-13,1	-4,1	4,1	-8,6	
Buche	2012	55,2	44,8	7,5	16,1	83,9	44,8	26,1	73,9	35,2	Eiche Schadstufe 2-4 Vergleich 2012- 2013
	2013	61,9	38,1	5,2	16,2	83,8	41,6	27,8	72,2	32,4	
	Veränd.	6,7	-6,7	-2,2	0,1	-0,1	-3,1	1,7	-1,7	-2,8	
Eiche	2012	52,0	48,0	15,3	8,9	91,1	57,6	15,8	84,2	50,9	←
	2013	58,4	41,6	9,9	12,2	87,8	43,1	19,7	80,3	37,7	
	Veränd.	6,4	-6,4	-5,4	3,3	-3,3	-14,5	4,0	-4,0	-13,2	
Sonstige Laubbäume	2012	47,2	52,8	22,2	13,0	87,0	28,7	35,3	64,7	24,5	
	2013	42,6	57,4	20,7	18,1	81,9	47,4	34,9	65,1	29,2	
	Veränd.	-4,6	4,6	-1,5	5,1	-5,1	18,7	-0,5	0,5	4,7	
Alle Baumarten	2012	47,1	52,9	17,9	13,7	86,3	43,0	25,9	74,1	33,9	
	2013	46,5	53,5	16,8	16,2	83,8	36,6	27,4	72,6	29,3	
	Veränd.	-0,7	0,7	-1,1	2,5	-2,5	-6,4	1,5	-1,5	-4,6	

Buche

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

Seit Beginn der Waldschadensuntersuchungen im Jahr 1984 nahmen die deutlichen Kronenschäden bei der Buche kontinuierlich zu und erreichten 1995 ein Maximum von 39%. In den Jahren 1996 bis 2003 schwächten sie sich spürbar auf 25% ab. Die rapide Verschlechterung nach dem Trockensommer 2003 führte 2006 mit 60% zu einem neuen Höchststand der Schäden. Unter günstigen Witterungsbedingungen verminderten sich die Schäden in der Folge auf ein Schadniveau vor 2004 bzw. Anfang der 1990er Jahre. Starke Fruktifikation als interner Stressfaktor führte 2009 und 2011 jeweils wieder zu einem rasanten Anstieg der Kronenverlichtungen. Häufig gab es in den Oberkronen mehr Früchte als Blätter, die verminderte Blattmasse und Kurztriebigkeit führte besonders bei vorgeschädigten Altbuchen zum Absterben ganzer Kronenäste. **In den jeweiligen Folgejahren konnten diese Kronenverlichtungen mit Neuaustrieb bei günstigen Witterungsverhältnissen teilweise wieder ausgeglichen werden; diese Entwicklung setzte sich auch im Jahr 2013 fort.**

Eiche

Die Eiche hat im Saarland einen Flächenanteil von 21%.

Der Verlauf der deutlichen Kronenschäden bei der Eiche ist deutlich abweichend vom Schadensverlauf der Buche. So hatte die Schadentwicklung der Eiche 1995 mit 23% ein erstes Maximum, die Werte fielen jedoch in den Folgejahren und erreichten ihren Tiefpunkt 2002 mit 5 %. 2008 stiegen die deutlichen Schäden auf über 50 % an und liegen aktuell bei 37,7 %.

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. Die Eiche hat auch noch im hohen Alter die Fähigkeit, abgestorbene oder stark geschädigte Kronenteile durch die Bildung sekundärer Triebe im unteren Kronenbereich zu ersetzen und somit eine neue, sekundäre Krone auszubilden. Auch stark vorgeschädigte Eichen können somit ihre Assimilationsmasse wieder vergrößern.

Seit Beginn der systematischen Erfassung von Waldschäden ist die Kronenverlichtung der Eiche sehr stark durch wiederholt auftretenden Befall blattfressender Insekten (Eichenwickler und Frostspanner), der so genannten „Eichenschadengesellschaft“, geprägt. Diese Gesellschaften entwickeln sich zyklisch in einem Zeitraum von ca. 7-8 Jahren, nach einem Kahlfraß im Frühjahr erfolgt ein Wiederaustrieb, häufig dann verbunden mit Mehltaubefall. Die Bäume verbrauchen dabei Reservestoffe, ohne neue zu produzieren. Es kommt im nächsten Jahr dann zu geringerer Frühholz- und dann auch Spätholzbildung, insgesamt eine physiologische Schwächung. In der Folge kann sich dann der Befall durch den Eichenprachtkäfer verstärken. Der Eichenprachtkäfer befällt vorzugsweise vorherrschende Altbäume oft mit letalem Ausgang.

Im Saarland traten Fraßschäden in den Jahren 1987/88, 1995-1997, 2005/06 und zuletzt 2012 als ausgeprägte Kalamität bis hin zum Kahlfraß auf – sehr deutlich in der Zeitreihe der Kronenschäden zu erkennen. **2013 spielten Fraßschäden keine entscheidende Rolle.**

Fichte

Die Fichte hat im Saarland einen Flächenanteil von 17%.

Durch die Sturmwürfe des Jahres 1990 und die Folgeschäden (Trocknis, Borkenkäferbefall) mussten viele ältere und standörtlich labile Fichtenbestände vorzeitig genutzt werden. Die Schadenssituation der Fichte wird deshalb stark durch den hohen Anteil jüngerer Bestände geprägt.

Der Anteil der deutlichen Schäden bei der Fichte hielt sich bis zum Trockenjahr 2003 mit einigen Schwankungen bedingt durch Sturm- und Käferschäden auf einem Niveau von etwa 10 %. Der Höhepunkt der Kronenverlichtungen wurde im Jahr 2006 mit 41 % deutlicher Schäden registriert, seit dieser Zeit nehmen die Schäden kontinuierlich wieder ab. Dies bedeutet jedoch nicht, dass ihre Gefährdung abgenommen hat, sondern resultiert auch aus der Tatsache, dass sich die Fichtenanteile auf vielen ihren Ansprüchen nicht gerechten Standorten verringern. Die Fichte gilt in den Wäldern unseres Klimabereichs als Baumart, die bei falscher Standortwahl unter den gegebenen Umwelt- und Schadstoffeinflüssen langfristig nicht konkurrenzfähig ist.

Bei der Fichte setzt sich auch 2013 der Rückgang der Schäden seit dem Höchststand im Jahr 2006 fort. Die deutlichen Kronenschäden verringerten sich um weitere 2 Prozentpunkte auf einen Anteil von 17%

Kiefer

Die Kiefer hat im Saarland einen Flächenanteil von 8%.

Die deutlichen Schäden der Kiefer lagen in der langjährigen Beobachtungsreihe seit 1984 auf einem Niveau von weniger als 20% mit einem Maximum von 21% im Jahr 1993. Auf das Trockenjahr 2003 reagierte die Kiefer stärker als die übrigen Hauptbaumarten mit Nadelabwurf zur Verringerung der verdunstenden und assimilierenden Kronenmasse. 2006 lagen die deutlichen Schäden mit 69% fünfmal höher als noch 2003. Seit 2008 trat eine Erholungsphase ein, so auch in diesem Jahr: **2013 liegen die deutlichen Schäden bei einem weiteren Rückgang um weitere 9 Prozentpunkte nur noch bei 18 %.**

Esche

1992 trat in Polen) erstmalig eine bis dahin unbekannte Erkrankung an der Baumart Esche (*Fraxinus excelsior*) mit letalem Verlauf auf, die als Eschentriebsterben beschrieben wurde. Seit 2002 wurden auch in Deutschland Symptome des Eschentriebsterbens beobachtet. 2006 gelang die Isolation des pilzlichen Erregers *Chalara fraxinea*. 2007 konnte *Chalara fraxinea* erstmals in Deutschland nachgewiesen werden. Zunächst vermutete man, dass es sich bei *Chalara fraxinea* um die Nebenfruchtform (asexuelles Stadium) des Weißen Stengelbecherchen (*Hymenoscyphus albidus*) handelte. 2010 konnte nachgewiesen werden, dass das Falsche Weiße Stengelbecherchen (*Hymenoscyphus pseudoalbidus*) die Hauptfruchtform von *Chalara fraxinea* darstellt. Wirt von *Chalara fraxinea* ist die in Japan beheimatete Mandschurische Esche (*Fraxinus mandshurica*). Als Auslöser des Eschentriebsterbens ist der Pilz in mittlerweile 22 europäischen Ländern nachgewiesen.

Im saarländischen Wald hat die Esche als wichtige Mischbaumart einen Anteil von ca. 2-3%. In der jährlichen Waldzustandserfassung wird sie unter der Baumartengruppe „Sonstige Laubbäume“ geführt.

Das Eschentriebsterben tritt im Saarland zunehmend auf und kann mittlerweile als bestandsbedrohend angesehen werden. Bei der aktuellen Erhebung 2013 wurde bei $\frac{3}{4}$ aller untersuchten Eschen Infektionsmerkmale festgestellt.

Als wärmebedürftige, wirtschaftlich und ökologisch bedeutsame Laubbaumart wäre die Esche im forstwirtschaftlichen Hinblick auf den Klimawandel für den Aufbau widerstandsfähiger Mischwälder besonders geeignet. Doch die Entwicklung und Verbreitung dieser potenziellen Zukunftsbaumart wird durch *Chalara fraxinea* massiv gefährdet. Handlungsempfehlungen zur Eindämmung und Gesundung von Eschenbeständen sind derzeit nicht bekannt.



Abb.8: Falsches Weißes Stengelbecherchen (*Hymenoscyphus pseudoalbidus*). Die Fruchtkörper der Hauptfruchtform haben einen Durchmesser von ca. 2 mm.

Quellen:

- LWF aktuell 88/2012
- Handlungsempfehlungen beim Eschentriebsterben, Metzler, AFZ 05/2013

3.0 Die Nährstoffversorgung der Waldbäume

Untersuchungen zu Nährstoffbilanzen in Waldökosystemen

Wir erleben derzeit eine boomende Nachfrage des Rohstoffes Holz. In diesem Kontext ist von Biomassenutzung und Nährstoffentzug die Rede. Dementsprechend stößt in Fachkreisen die Frage einer beständigen Gewährleistung der Nährstoffversorgung der Waldstandorte auf zunehmend wachsendes Interesse, denn im Gegensatz zur Landwirtschaft wird im Wald nicht gedüngt.

Mit Biomasse wird lebendes wie totes, ober- wie unterirdisches pflanzliches Material bezeichnet. Der Aufbau von pflanzlichem Material ist das Ergebnis eines Prozesses, der in terrestrischen Ökosystemen photosynthetisch gesteuert wird. Dabei werden nicht alle produzierten Stoffe in Biomasse umgewandelt, sondern teilweise für die eigenen Respiration verwendet (z.B. Sauerstoffproduktion der Wälder). Die Erfassung von Biomasse erlangt vor dem Hintergrund des Klimawandels an Bedeutung, denn die Wälder speichern beträchtliche Mengen Kohlenstoff (C). Die Netto-Speicherung von C in Bäumen wird in Deutschland auf ca. 15 Mio. t C pro Jahr geschätzt. Die Wälder in unseren Breiten tragen bedeutend zur Stabilisierung des atmosphärischen Kohlenstoffhaushaltes dar.

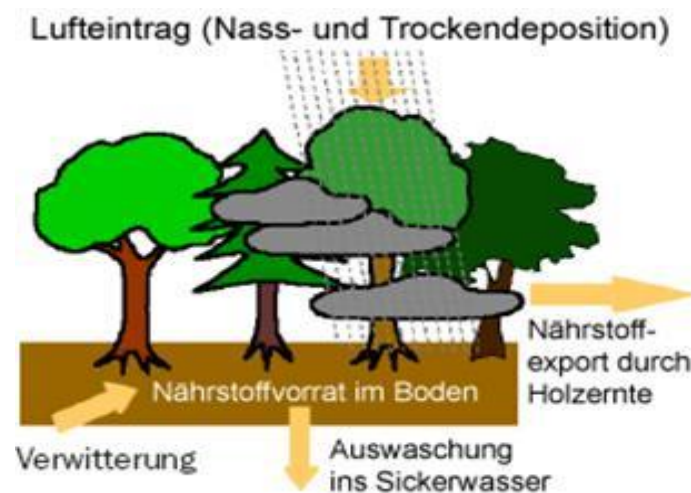


Abb.9: Nährstoffversorgung der Waldbäume (schematisch)

Neben dem Kohlenstoff sind weitere Elemente (s.u.) in der Biomasse gespeichert, die in unterschiedlichen Anteilen am Aufbau des Gewebes beteiligt sind. Durch eine Nutzung werden neben dem C auch diese Mengen an Elementen dem System entzogen. Eine zu hohe Intensität der Biomassenutzung kann zu einem überproportionalen Nährelemente-Entzug auf dem Standort führen. Im Sinne einer ganzheitlichen forstlichen Nachhaltigkeitsbewertung, die auch Nährstoffbilanzen mit einbezieht, sind Kenntnisse über Biomassenanteile der verschiedenen Baumkompartimente (das sind: Stamm, Äste und Reisig, Borke, Blätter) und deren jeweiligen Elementgehalte dringend erforderlich.

Der Merksatz „COHNS MARGARETE KOCHT PRIMA KAFFEE“ fasst kurz und bündig alle wesentlichen Nährelemente für das Baumwachstum zusammen: Es sind die Nährelemente: Kohlenstoff (C), Sauerstoff (O), Wasserstoff (H), Stickstoff (N), Schwefel (S), Magnesium (Mg), Kalium (K), Phosphor (P) und Calcium (Ca). Hinzu kommen Spurenelemente (Eisen (Fe), Mangan (Mn) u.a.).

Damit in Waldökosystemen keine defizitären Nährstoff-Bilanzen entstehen, ist es notwendig, diese Bilanzen zu kennen. Da sind auf der einen Seite die Nährstoff-Entzüge durch Biomasse-Export (z.B. Holzernte) sowie Auswaschungen von Nährelementen aus der Wurzelzone (Rhizosphäre) bei gleichzeitigem Eintrag (Deposition) von Säuren und Säurebildnern an ihrer Stelle. Auf der Seite der Nährstoff-Einträge in das Ökosystem sind das die atmosphärischen Depositionen (z.B. Stickstoff), Nachlieferungen aus der Verwitterung der jeweiligen Ausgangsgesteine sowie Nachlieferungen aus Zersetzungsprozessen der Humusaufgabe. Ist die Nachlieferung an Nährelementen (auch Basen genannt) aus Verwitterung, Deposition und Mineralisation höher als der Basenentzug durch Biomassenutzung, ergibt sich keine Verschlechterung des Standorts durch die Holznutzung. Ist hingegen der Export von Basen höher als dessen Zufuhr, darf die Holznutzung (Nährelemente-Entzug) nicht die Nachlieferung der Nährelemente überschreiten.

Stoffdepositionen und Austräge über das Sickerwasser werden seit 1989 europaweit auf den Level-II Flächen erfasst. Das Saarland unterhält 9 Level-II Flächen. Die Nährstoffnachlieferung aus dem Boden durch Verwitterung und Kationentausch kann bei Kenntnis der Bodenart mittels geeigneter Stoffhaushaltsmodelle ermittelt werden. Ein Beispiel erfolgreicher europäischer Umweltpolitik ist der rückläufige Trend der Versauerung der Waldböden durch Schwefel-Einträge ($\text{SO}_4\text{-S}$). Die Schwefeldioxidkonzentrationen im Niederschlagswasser (Regen u.a.) haben sich seit 1990 deutlich reduziert und überschreiten aktuell nicht mehr die kritischen Belastungsgrenzen. 2012 lagen lag die Einträge auf allen Untersuchungsflächen bei ca. 6 kg/ha SO_2 .

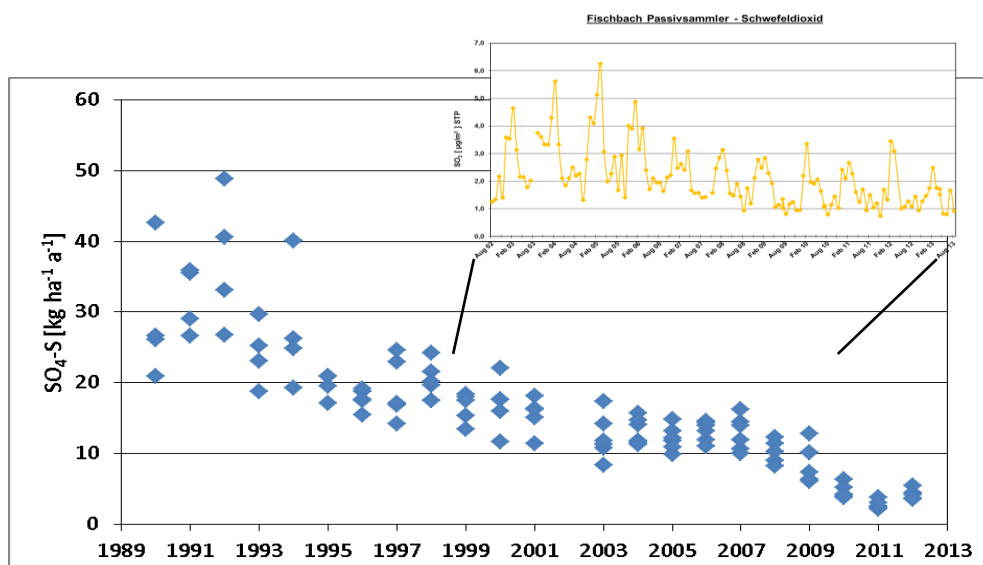


Abb.10: SO_2 -Deposition (kg/ha/Jahr) im Saarland (1990-2012)

Es ist notwendig, die Biomasse und Mineralstoffe, die in der Phytomasse im Wald festgelegt sind und die dem Ökosystem durch eine Holznutzung entzogen werden, zu quantifizieren. Untersuchungen der Universität Trier auf saarländischen Level-II Flächen kommen zu dem Ergebnis, dass die Nährstoffe K, Ca und Mg in den untersuchten Biomasse-Kompartimenten Borke, Stamm, Reisig und Blätter (Abb. 9) in unterschiedlichen Konzentrationen verteilt sind.

Mit der Nutzung von Buche-Stammholz geht ein Nährstoff-Export von ca. 40-45 % (K, Ca, Mg) der im Baum gespeicherten Nährstoffe einher. Bei der Nutzung von Eiche-Stammholz liegt der Nährstoff-Export in einer Größenordnung von 25-30 %. Diese Größe wird relevant, wenn die Gesamtvorräte im System gering sind. In der Borke der beiden Baumarten Buche und Eiche sind erhebliche Mengen an K, Ca und Mg lokalisiert. Bei den Eichen ist der prozentuale Anteil an Nährstoffen, die in der Rinde eingelagert sind, mit 55 bis 60% etwa zweimal so hoch wie im Eiche-Stammholz (24-28%). Während die Buchen über höhere Nährstoff-Vorräte im Stammholz als die Eichen verfügen, sind die Nährstoff-Anteile in der Borke der Eichen höher als die der Buchen. Üblicherweise werden Buche und Eiche mit Rinde geerntet. Durch die in der Rinde eingelagerten Nährstoffe erhöht sich der Verlust an Nährelementen durch Holzernte bei beiden Baumarten auf insgesamt ca. 80-85% pro Baum. Die Vorräte in dem Reisig beider Baumarten weisen nur geringe Unterschiede auf. Ihr Anteil an Basen ist mit ca. 17% nicht zu vernachlässigen.

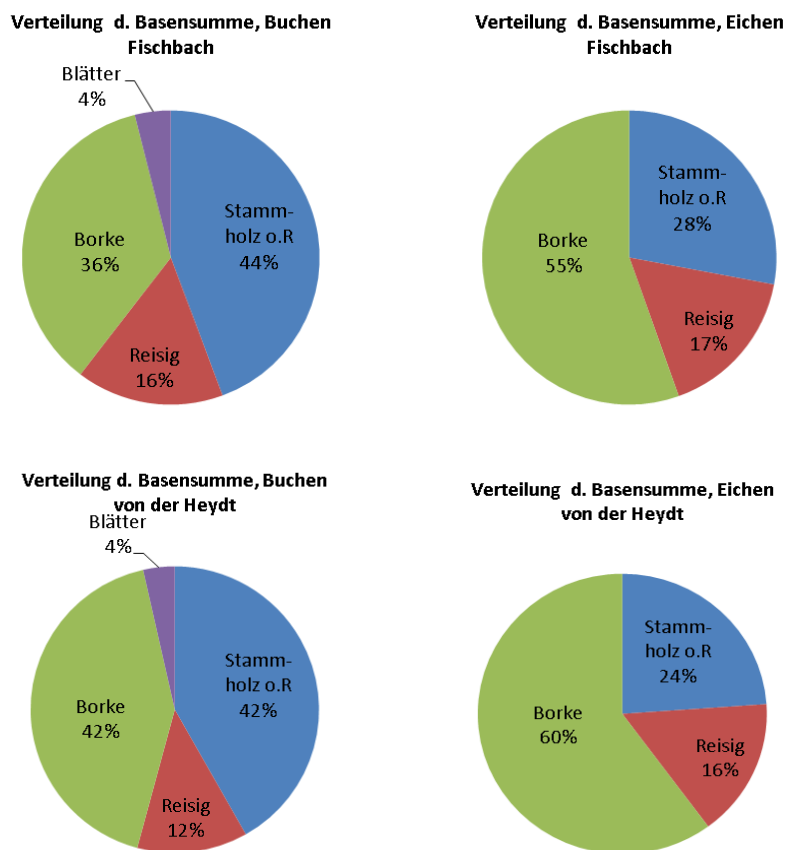


Abb.11: Prozentuale Verteilung von K, Ca und Mg in unterschiedlichen Kompartimenten von Buchen und Eichen

Aus den bislang vorliegenden Ergebnissen lassen sich einige Empfehlungen zur Bewirtschaftung von Waldbeständen ableiten:

- Das Ausgangsgestein und somit die Nachlieferung durch Verwitterung sowie der Basenentzug durch den Holzexport sind die wesentliche Bilanzgrößen, die die Entscheidung über die Intensität einer nachhaltigen Holzentnahme steuern.
- Der Basenentzug hat bei Nutzung von Eichen- und Buchenstammholz einen erheblichen Anteil, weil diese Hölzer mit Rinde geerntet werden. Auf eine Nutzung von Derbholz kleiner 10 cm sollte generell verzichtet werden.
- Der Verbleib von Reisig und stärkerem Astmaterial auf der Fläche ist wegen den hohen Basenvorräten in diesen Kompartimenten dringend zu empfehlen.
- Eine Nutzung von jungen Bäumen bei Durchforstungsmaßnahmen, insbesondere durch Brennholznutzung, ist zu vermeiden, da bei Bäumen mit geringen Durchmessern die Anteile an basenreichen Kompartimenten (Borke, Reisig) im Vergleich zu dicken (alten Bäume) höher sind und damit der Nährstoff-Export proportional höher ausfällt.
- Sorgen machen die Entzüge von Mg, Ca und P durch Holznutzung, da diese Elemente im Gegensatz zum Stickstoff auf sauren Standorten im Mangel vorliegen. Durch eine fortgeführte gleichbleibende Nutzung ohne Basennachschub würden saure Ökosysteme weiter verarmen und die Aussicht auf zukünftige Erträge würde sich verschlechtern.

Ausblick:

Vorhandene Rechenmodelle, die für forstliche Standorte entwickelt wurden (sog. Nährstoffentzugs-Programme, z.B. BY, RLP), sollten an die saarländischen Besonderheiten so angepasst werden, dass auch für das Saarland ein Nährstoffentzugsrechner zukünftig zur Verfügung steht und die Praktiker vor Ort in die Lage versetzt, detaillierte Informationen über die Nährstoffentzüge für einen konkreten Standort (Bestand, Alter) abzurufen, um geplante Hiebsatzfestlegungen darauf abzustimmen.

Quellen:

- Ein Beitrag zur Nachhaltigkeit der Mineralstoffversorgung und Holznutzung in Wald-Ökosystemen, Prof. Dr. Werner, Prof. Dr. Emmerling, Universität Trier, 2013
- Entscheidungsstützungssystem zum Nährstoffentzug im Rahmen der Holzernte, Teil 1, Nährstoffbilanzen wichtiger Waldstandorte in Bayern und Rheinland-Pfalz, TUM – DBU 2013

4.0 Luftschadstoffe und ihre Auswirkungen

Stoffeinträge der Dauerbeobachtungsflächen des Saarlandes

Waldstandorte verändern sich in Relation zu einem 200-jährigen Baumleben in kurzen Zeiträumen. Seit der Industrialisierung haben Veränderungen der Umweltbedingungen für Waldökosysteme maßgeblich dazu beigetragen.

Die Genfer Luftreinhaltekonvention aus dem Jahre 1979 war die Grundlage für das später folgende Forstliche Umweltmonitoring. Es geht um die Frage, in welcher Weise Umweltveränderungen und insbesondere Veränderungen von Waldökosystemen durch die Nutzung fossiler Energieträger und den damit einhergehenden Säureeinträgen verursacht werden.

Die Grundlagen zur Beurteilung von Säurebelastungen in Waldökosystemen gehen auf Prof. Dr. Ulrich zurück. Das Forstliche Umweltmonitoring in Deutschland wurde für Level-I 1984 und für Level-II 1994 an das Europäische Waldmonitoring „International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests“, kurz ICP Forests, angepasst. 2010 wurden für ICP Forests weitere Standards definiert, welche im Ergebnis dazu führten, dass ein international beispielhaftes Monitoring-Programm entstanden ist.

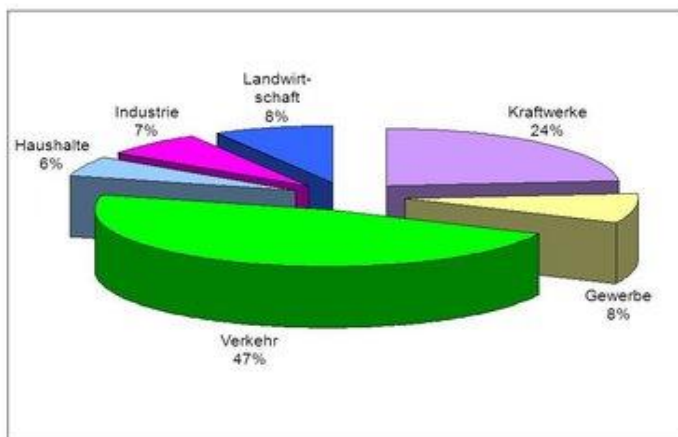


Abb.12: Die bundesweite Entwicklung und Verteilung der Stickstoffoxid-Einträge (NO_x): 1990 waren es 2.877.000 Tonnen, 2011 waren es 1.288.300 Tonnen NO_x. Quelle: Umweltbundesamt (UBA)

Das Monitoring speziell auf Level-II Flächen umfasst folgende Bereiche: Kronen- und Baumzustand, abiotische und biotische Faktoren, Baumwachstum, Deposition und Bodenzustand. Auf den Level-II-Flächen werden Intensiverhebungen durchgeführt, die auf Entwicklungen oder Störungen hinweisen, und so die Möglichkeit bieten, ggf. frühzeitig negativen Entwicklungen entgegenzusteuern. Erfolgreiches Beispiel ist die Bodenschutzkalkung, die Säureeinträge in den Waldboden lindert und zum Nährstoffhaushalt der Waldbäume positiv beiträgt.

Depositionen (Stoffeinträge)

Seit dem Jahr 1989 werden auf der EU-Dauerbeobachtungsfläche Fischbach sowie acht weiteren Flächen im Saarland (Level-II) die Stoffflüsse in den Waldökosystemen erfasst. Komponenten der Stofffluss-Analyse sind Stoffeinträge im Freiland und im Bestandes-Niederschlag. Erfasst werden Stickstoff in Form von Ammonium sowie Nitrat aus Verbrennungsprozessen, ferner Schwefel, Kalium, Calcium, Magnesium, Aluminium, Eisen, Mangan sowie weitere Parameter (z.B. Schwermetalle).

Daraus wird der Aciditätsgrad in Freiland- und Bestandesniederschlag berechnet. In Passivsammlern werden die Summenkonzentrationen von Stickstoff (Ammoniak NH_3 , Stickoxide NO_x), Schwefel (SO_2) und Ozon (O_3) erfasst. Die Versauerung der Level-II Fläche Fischbach durch Eintrag von Schwefeldioxid hat sich seit dem Untersuchungsbeginn in 1990 nahezu halbiert und überschreitet heute nicht mehr die kritischen Belastungsgrenzen (Critical Loads). Im Jahr 2012 lag sie im Mittel aller Untersuchungsflächen bei immer noch 6 kg NO_2 /ha. Damit lag der Eintrag nur noch bei $\frac{1}{3}$ der Werte 1990. Die Eintragsdaten für SO_2 zeigten einen klaren Trend mit erhöhten Einträgen in den Wintermonaten Januar und Februar und niedrigen Werten in den Sommermonaten (siehe Abb.9, Kap. 3.0). Dieser Verlauf ist eindeutig auf den winterlichen Hausbrand zurückzuführen.

Neben Schwefelverbindungen werden ebenfalls versauernd wirkende Stickstoffverbindungen aus Verbrennungsprozessen durch industrielle Prozesse sowie den Kraftverkehr (NO_x) und die Landwirtschaft (NH_3) in die Waldökosysteme eingetragen. Ein Rückgang der Stickstoff-Gesamtdeposition im gesamten zwanzigjährigen Beobachtungszeitraum ist insbesondere in den letzten Jahren zu erkennen.

Critical Loads für Nadelwälder liegen bei 10 kg N/ha/Jahr, für Laubwälder verschieben sich die Werte auf < 15 kg N/ha/Jahr. Zur Vermeidung von Störungen der Bodenprozesse und Bodenvegetation in Wäldern gilt ein Bereich von 10 bis 15 kg N/ha/Jahr. Die N-Einträge in saarländische Wälder bewegen sich aktuell noch immer im Bereich der Critical Loads (Abb. 15).

Bei der jährlichen Eintragsdynamik am Standort Fischbach zeigten sich für verschiedene Stickstoffverbindungen unterschiedliche Entwicklungen. Die Spitzenwerte bei Ammoniak NH_3 lagen hier in den Sommermonaten (August), wohingegen die Einträge im Winter vergleichsweise niedrig waren. Für Stickstoffdioxid NO_2 konnten die höchsten Einträge im Winter gemessen werden. Eine Erklärung für die erhöhten Ammoniak-Werte im Sommer könnte die Gülleausbringung in der Landwirtschaft nach der sommerlichen Ernte sein. Die winterlichen Stickstoffdioxid-Höchstwerte stammen überwiegend aus der Verbrennung fossiler Energieträger.

Die geschilderte Entwicklung im Saarland zeigte sich auch in anderen Bundesländern.

Insgesamt sind die beschriebenen Einträge rückläufig. Dieser Trend muss in den kommenden Jahren beobachtet und verifiziert werden.

Quelle: Stoffeinträge der Dauerbeobachtungsflächen des Saarlandes, K.D. Fetzer, LUA, 2013

5.0 Kompensationskalkung 2013

Wesentliches umweltpolitisches Ziel der saarländischen Landesregierung ist:

„Angesichts der weiter zunehmenden Versauerung von Waldböden werden wir, gestützt auf wissenschaftliche Erkenntnisse, die kompensatorische Kalkung von Waldflächen wieder aufnehmen.“

Der Saarkohlenwald ist ein geschlossenes Waldgebiet mit ca. 6.100 ha Waldfläche. Davon sind ca. 4.140 ha Staatswald. Die Standortsverhältnisse sind ausgesprochen heterogen. Kennzeichnend sind ein rascher Gesteinswechsel (von grob- bis feinklastisch) sowie kleinstandörtlich wechselnde Böden. Die Standortseinheiten reichen von Diluvialsande über Lehmsande bis hin zu Kohlenlehme.

2013 wurde die Fortführung einer bereits im Jahr 2009 gestarteten, aber kurz nach deren Beginn wieder gestoppten Kompensationskalkung des Saarkohlenwaldes realisiert.

Insgesamt wurden in der Fläche rasterbasiert 34 Monitoringflächen eingerichtet und 504 Bodenproben aus drei unterschiedlichen Bodenzonen (0-5, 5-10 und 10-30cm) entnommen. Diese wurden auf pH-Wert, Basensättigung und Ca+Mg-Sättigung hin untersucht. Die Ergebnisse bildeten die Bewertungsgrundlage im Hinblick auf die Kalkungsbedürftigkeit. Und diese waren ernüchternd. Etwa $\frac{3}{4}$ der Proben weisen Werte des Aluminium/Eisenpufferbereichs pH 3,1-3,8 (sehr stark sauer) auf und wurden somit als dringend kalkungsbedürftig eingestuft. Die Ergebnisse der Basensättigung und der Anteil an Ca und Mg sind bei den Diluvialsanden und diluvialen Feinlehmen als kritisch anzusehen. Die untersuchten Böden sind extrem basenverarmt.

Die Ergebnisse bildeten die Entscheidungsgrundlage für die Durchführung der Kompensationskalkung im Saarkohlenwald. 2013 werden ca. 2.160 ha Staatswald im Bereich des Saarkohlenwaldes gekalkt, um der fortschreitenden Versauerung der Waldböden entgegenzuwirken. Der Schwerpunkt der Aktivitäten liegt auf den Gemarkungen der Stadt Saarbrücken, der Stadt Püttlingen sowie der Gemeinden Sulzbach, Riegelsberg und Quierschied. Aus naturschutzrechtlichen Gründen werden der Urwald vor den Toren der Stadt sowie die Bachtäler und kalkungssensible Biotope des Saarkohlenwaldes von der Kalkung ausgenommen.

Auf der Fläche wird mit Hubschraubern durchschnittlich drei Tonnen calcium- und magnesiumhaltiges Gesteinsmehl pro Hektar ausgebracht. Dies dient dazu, die im Waldboden vorhandenen Säuren zu neutralisieren und trägt zu einer Stabilisierung der betroffenen Ökosysteme bei. Durch die vergleichsweise geringe Aufwandmenge werden die pH-Werte nicht über die jeweils standortstypischen Bereiche angehoben.

Waldböden beherbergen eine ungeheure Fülle an Arten. Die meisten dieser bodenbewohnenden Lebewesen sind Bakterien, Pilze und Einzeller. Ihnen kommt eine Schlüsselrolle bei unverzichtbaren Bodenfunktionen zu, denn sie sind für Streuzersetzung, Kohlenstoffspeicherung oder Bodenauflockerungen neben weiteren Funktionen verantwortlich. Eine stetig weiter voranschreitende Versauerung von Waldstandorten führt zu einem Verlust an Biodiversität im Bodenhorizont.

Die Bodenschutzkalkung führt zu einer Verbesserung der Vitalität der Waldbestände, zu einer deutlichen Verbesserung der Lebensbedingungen für Bodenlebewesen und

zu einem besseren Schutz von Quell- und Grundwasser gegenüber Schwermetall- und Aluminiumeinträgen. Der negative Abwärtstrend beim pH-Wert wird gestoppt. Bodenschutzkalkungen haben in diesem Sinne eine Brückenfunktion, d.h. sie sollen Bodendegradation (Zerfall der Tonminerale) verhindern, damit zu einem späteren Zeitpunkt, wenn weitere Luftreinhaltemaßnahmen greifen, die Waldböden wieder regenerieren können.

Während der Kalkungsmaßnahme wurde die Homogenität der Verteilung überprüft. Eine erste Wirkungskontrolle wird frühestens in 3 Jahren durch eine Wiederholungsbeprobung und anschließender analytischer Bestimmung der o.g. Parameter erfolgen. Die zweite Wirkungskontrolle erfolgt in 10 Jahren. Vergleichend werden Nullparzellen untersucht.



Ausblick:

Für das Jahr 2014 sind Kompensationskalkungen in ähnlicher Größenordnung wie in 2013 im nördlichen Saarland vorgesehen.

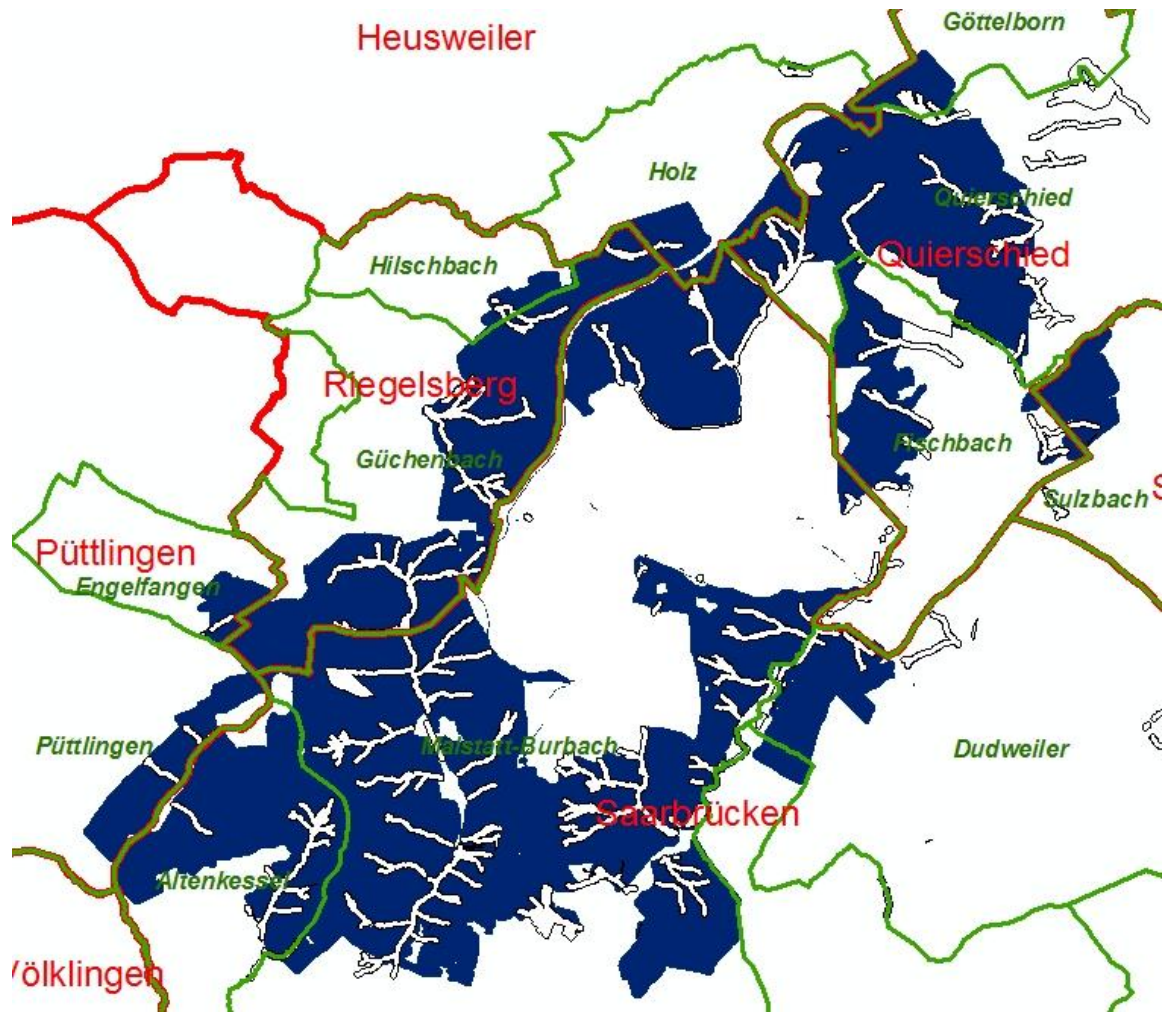


Abb.13: Übersichtskarte der Kompensationskalkung im Saarkohlenwald 2013, gekalkte Bereiche blau

Quellen:

- Koalitionsvertrag zur 15. Legislaturperiode 2012-2017
- Bericht zur Bodenversauerung im Saarkohlenwald, LUA, 2007
- Konzept zur Bodenschutzkalkung des Staatsforstes im Saarland, LUA – SaarForst, 2013.
- Waldbodenzustand in Rheinland-Pfalz, Landesforsten RLP, 2012

6.0 Wald und Wild

Wesentliche Zielsetzung einer Naturnahen Waldwirtschaft ist es, ältere Wälder oder entstandene Freiflächen möglichst mit Baumarten, die der natürlichen Vegetation entsprechen, zu verjüngen und in die nächste Waldgeneration zu überführen. Wichtig ist dabei der Aufbau baumartenreicher Mischbestände, die in ihrer Vielfalt am besten die Waldfunktionen erfüllen und sich auf jetzige und künftige Umwelteinflüsse anpassen können.

Waldverjüngung dient als Nahrungsquelle von Wildtieren, insbesondere von Schalenwild. Schalenwild ist Bestandteil des Waldlebensraums. In den letzten Jahren durchgeführte Großrauminventuren im Staatswald belegen, dass **überhöhte** Bestände von Reh- und Rot- und Damwild waldbauliche Ziele gefährden. Starker Wildverbiss kann Waldverjüngung verhindern oder zu Veränderungen der Baumartenzusammensetzung (Entmischung) führen.

Nach Vorgaben des Saarländischen Jagdgesetzes sind Wildbestände so zu regulieren, dass eine Beeinträchtigung der natürlichen Vielfalt von Flora und Fauna möglichst vermieden wird. Das bedeutet, dass der Wildbestand nur so hoch sein darf, dass sich die Waldverjüngung in Dichte und Baumartenzusammensetzung in angemessenem Umfang entwickeln kann. Wenn dies nicht der Fall ist, muss der Wildbestand durch Erhöhung des Abschusses entsprechend reduziert werden.

Indikatorflächen zur Verjüngungskontrolle

Zur regionalen Beurteilung des Wildverbisses wurden im Saarland seit 2010 26 repräsentative Kontrollflächen mit einer Größe von jeweils 30-60 ha eingerichtet. Aufgenommen werden die Verjüngungsdichte und der Anteil verbissener Stämmchen in verschiedenen Verjüngungsschichten; ein definiertes Inventurraster erlaubt eine Entwicklungsanalyse in der Zeitreihe. Der Wildeinfluss kann damit örtlich kontrolliert, die Ergebnisse in Planung und Realisierung von geeigneten Massnahmen umgesetzt werden.

Als Maßstab für die Beurteilung der Verbissbelastung gelten **Verbissprozente** (Anteil des Leittriebverbisses aus letztjährigem Sommer- und Winterverbiss); für einzelne Baumarten sind Grenzwerte hergeleitet und inzwischen breit abgestützt. Überschreitet die Verbissintensität den Grenzwert, so ist das Risiko groß, dass in Zukunft erhebliche Anteile dieser Baumarten ausfallen werden (EIBERLE 1989, RÜEGG 1999).

Grenzwerte für die Verbissprozente						
Buche	Eiche	Esche	Ahorn	Fichte	Kiefer	Tanne
20%	20%	35%	30%	12%	12%	9%

Ergebnisse 2013

Die Verbissbelastung ist regional sehr unterschiedlich und abhängig von vorkommenden Wildarten, Wilddichte, Art und Zusammensetzung der auflaufenden Verjüngung und der Lage und Größe von Waldflächen im Verhältnis zur umgebenden freien Feldflur.

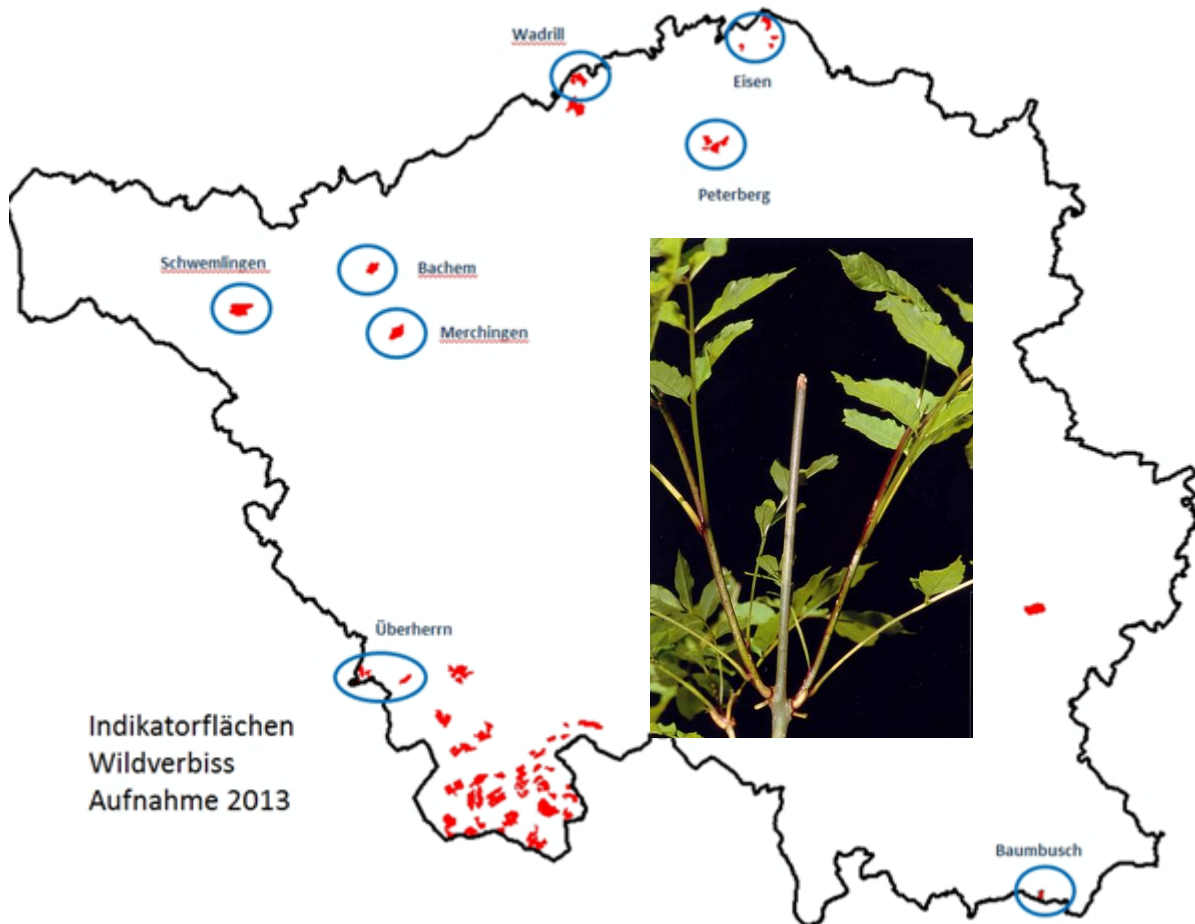
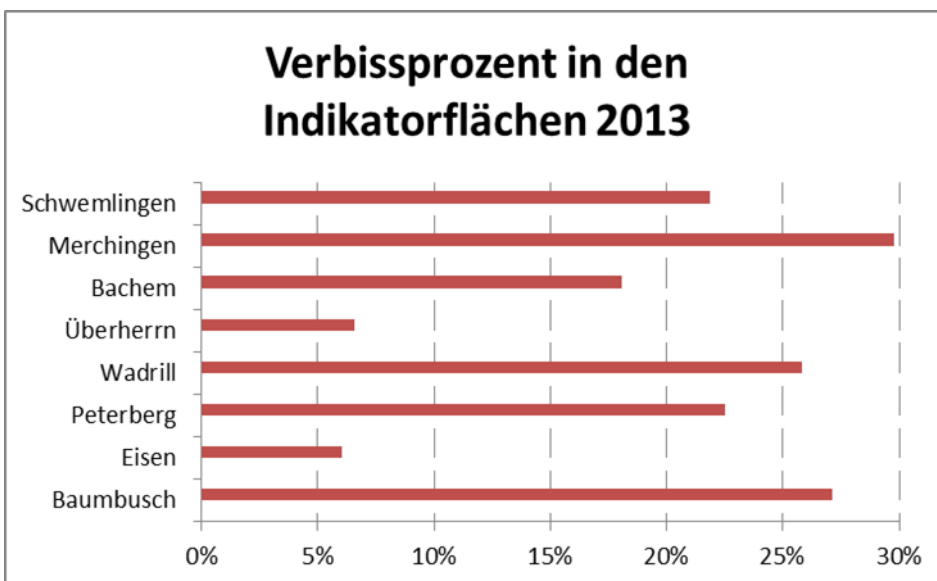


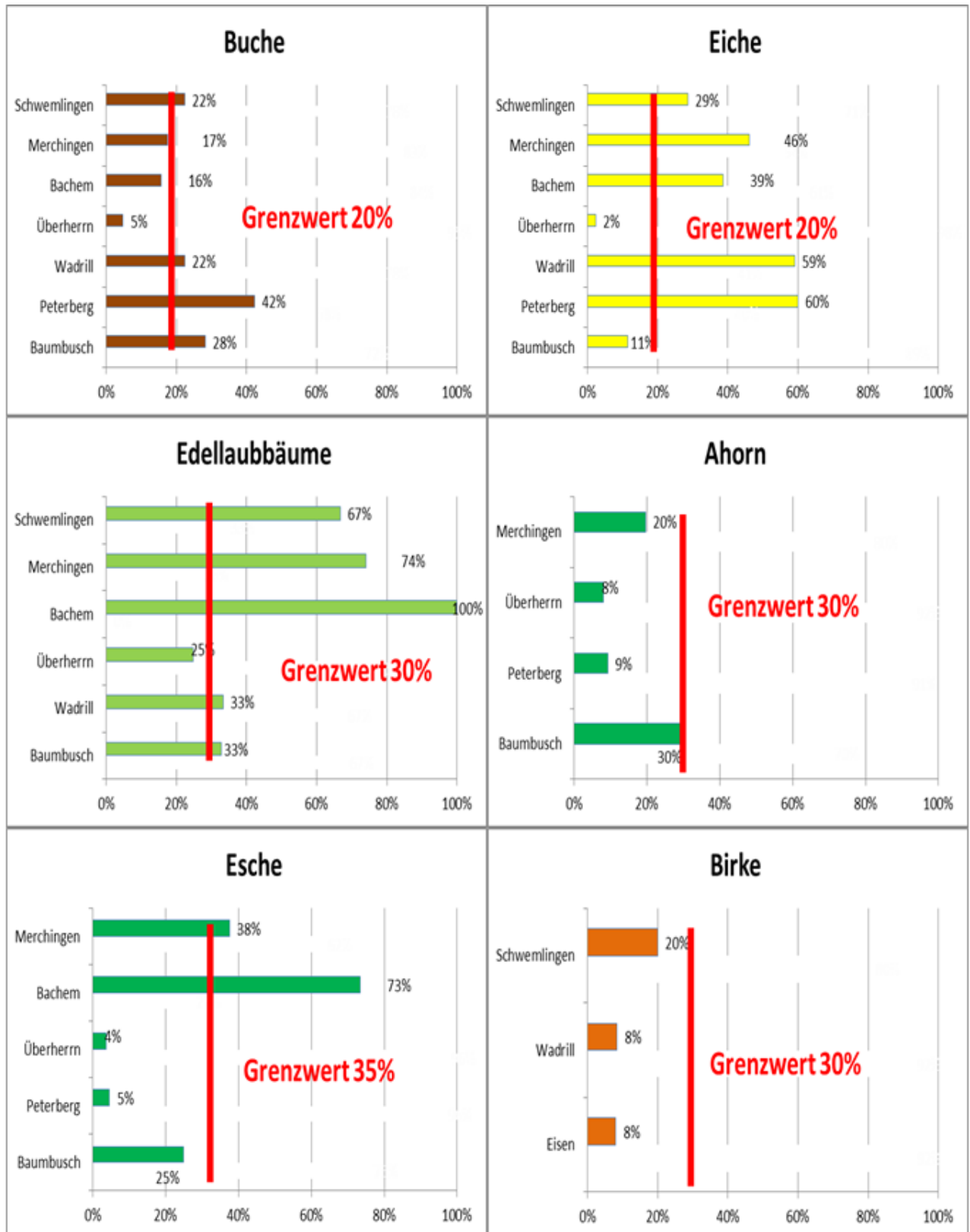
Abb. 14: Verbiss-Verteilung auf den Indikatorflächen 2013



Besonders starker Wildverbiss wurde auf den diesjährig aufgenommenen Indikatorflächen Schwemlingen, Merchingen, Wadrill, Peterberg und Baumbusch festgestellt.

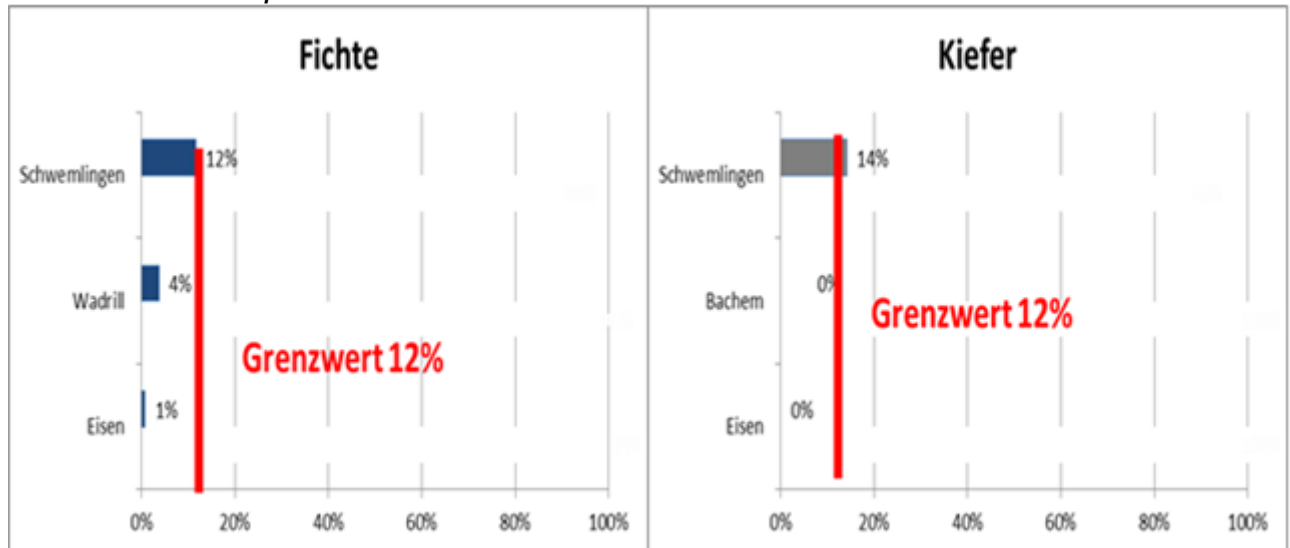
In Buchenwäldern sind vorkommende Mischbaumarten besonders von Wildverbiss betroffen. Insbesondere bei der Eiche liegt der Anteil verbissener Verjüngung weit über den verträglichen Grenzwerten. Aber auch Eschen und seltenere Mischbaumarten wie z.B. die Kirsche, Elsbeere oder Linde (Edellaubbäume) werden verstärkt verbissen.

Abb. 15: Mittleres Verbissprozent der Laubbaumarten 2013



Stärkerer Wildverbiss an Nadelbaumarten trat im diesjährigen Aufnahmekollektiv nur auf der Indikatorfläche Schwemlingen auf.

Abb.16: Mittleres Verbissprozent der Nadelbaumarten 2013



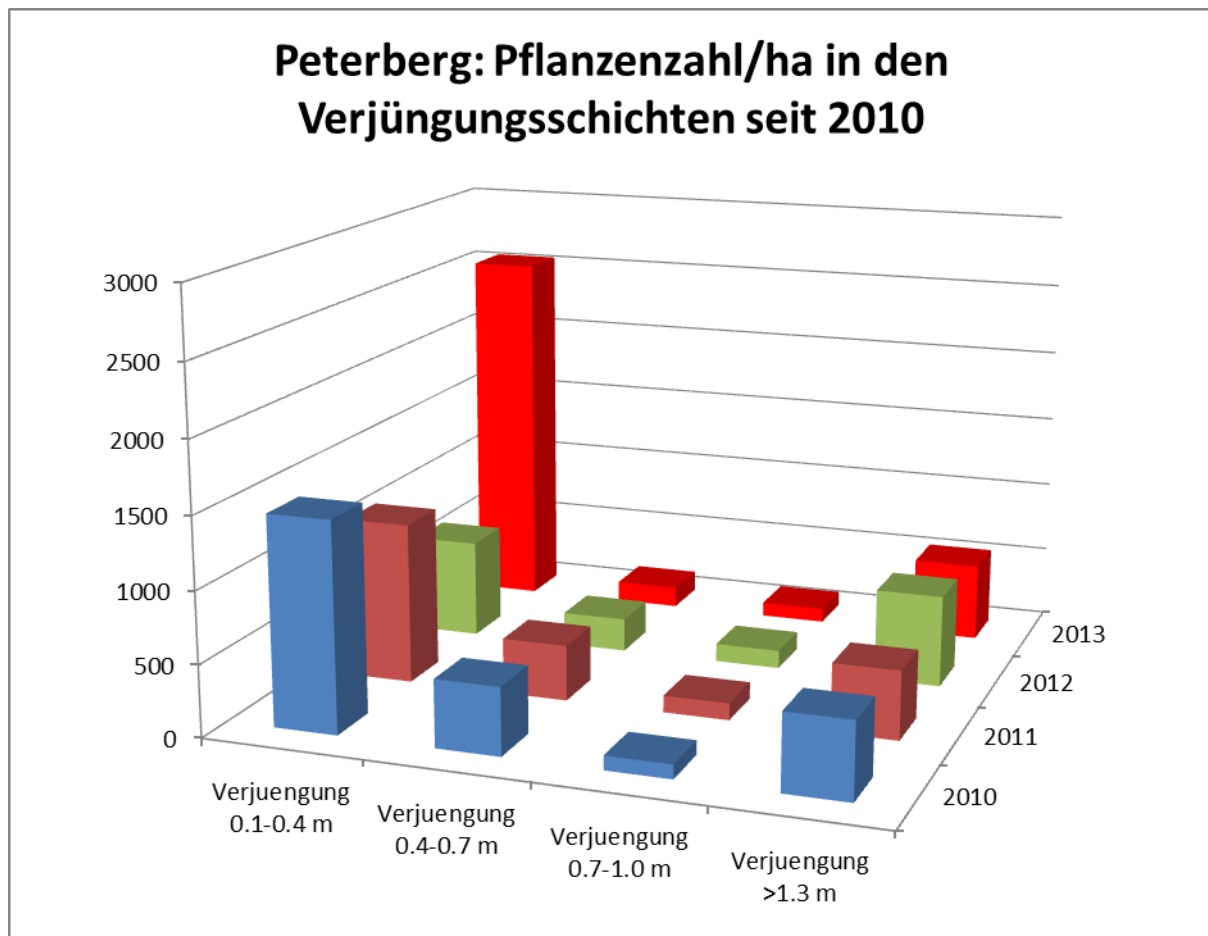
Fallbeispiele für eine Verjüngungskontrolle

Die Belastung der einzelnen Indikatorflächen wird über die Entwicklung der Verjüngungsdichte, der Baumartenverteilung und dem Verbissanteil in 4 verschiedenen Verjüngungsschichten beurteilt.

Das Beispiel der **Indikatorfläche Peterberg** (Abb.10) zeigt, dass wiederholt verbissene Pflanzen unter 0,7 Meter Höhe abgestorben sind und die Pflanzenzahl auf der Fläche abgesunken ist. Auflaufende Verjüngung wurde damit vernichtet, ein weiteres Einwachsen in eine stammzahlreichere höhere Verjüngung blieb aus. Gleichzeitig verschwanden mit zunehmender Verjüngungshöhe verbissempfindliche Mischbaumarten fast vollständig, das Baumartenspektrum ist eingeschränkt (Entmischung).

Die Wildbestände am Peterberg müssen dringend verringert werden: Im Frühjahr 2013 wurde eine deutliche höhere Pflanzenzahl in der bis 10cm hohen Verjüngung als in den Vorjahren festgestellt, die es zu erhalten gilt - **noch** mit relativ geringen Verbisschäden!

Abb. 17: Fallbeispiel Peterberg



Quellen:

- Eiberle, K.; Nigg, H., 1987: Grundlagen zur Beurteilung des Wildverbisses im Gebirgswald. Schweiz. Z. Forstwes. 138 (1987)9: 747-785.
- Rüegg, D., 1999: Zur Erhebung des Einflusses von Wildtieren auf die Waldverjüngung. Schweiz. Z. Forstwes., 150 (1999)9: 327 – 331.
- SaarForst (2006): Verbissgutachten Staatswald 2005, Bericht, Saarbrücken 2006.
- SaarForst (2008): Staatswaldinventur 2007, Abschlussbericht, Saarbrücken 2007.

7.0 Anhang: Grafiken und Tabellen zu Kapitel 2.1 ff

Baumarten

Abb. 18: Schädigung der Baumartengruppen im Vergleich

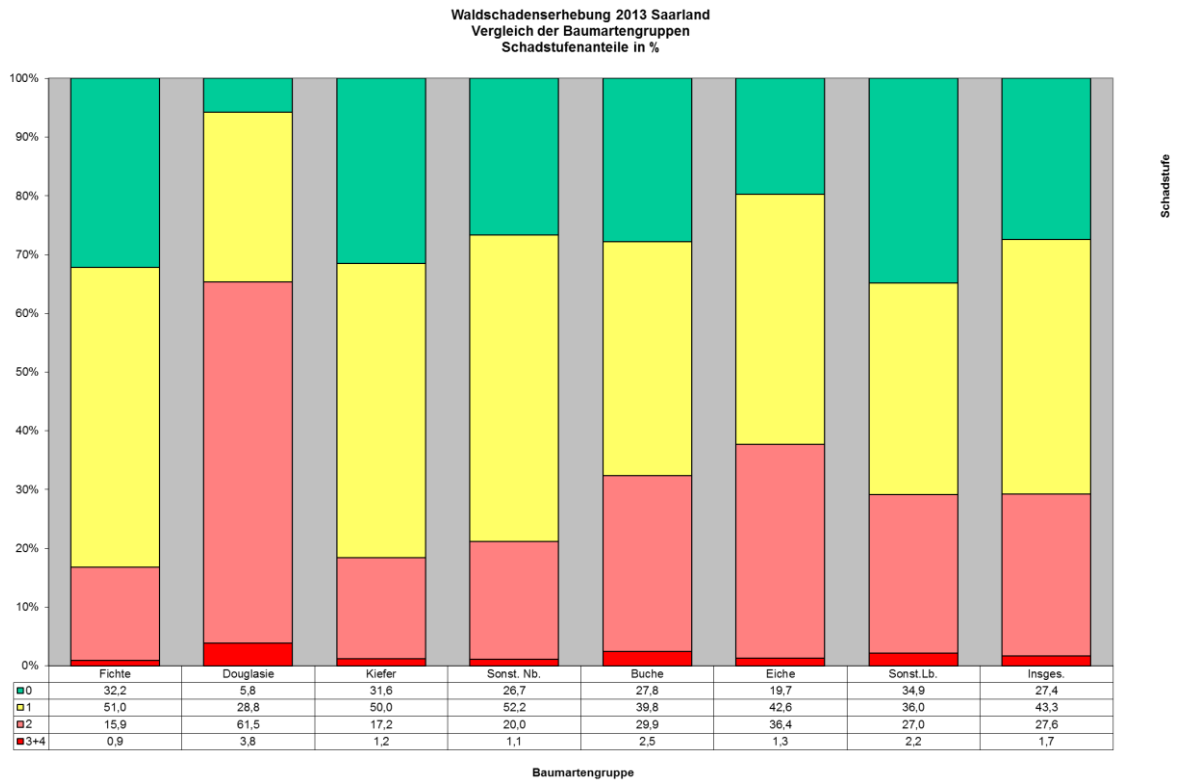


Abb. 18:

Waldzustandserfassung Saarland 1984 - 2013 Alle Baumarten über 60 Jahre

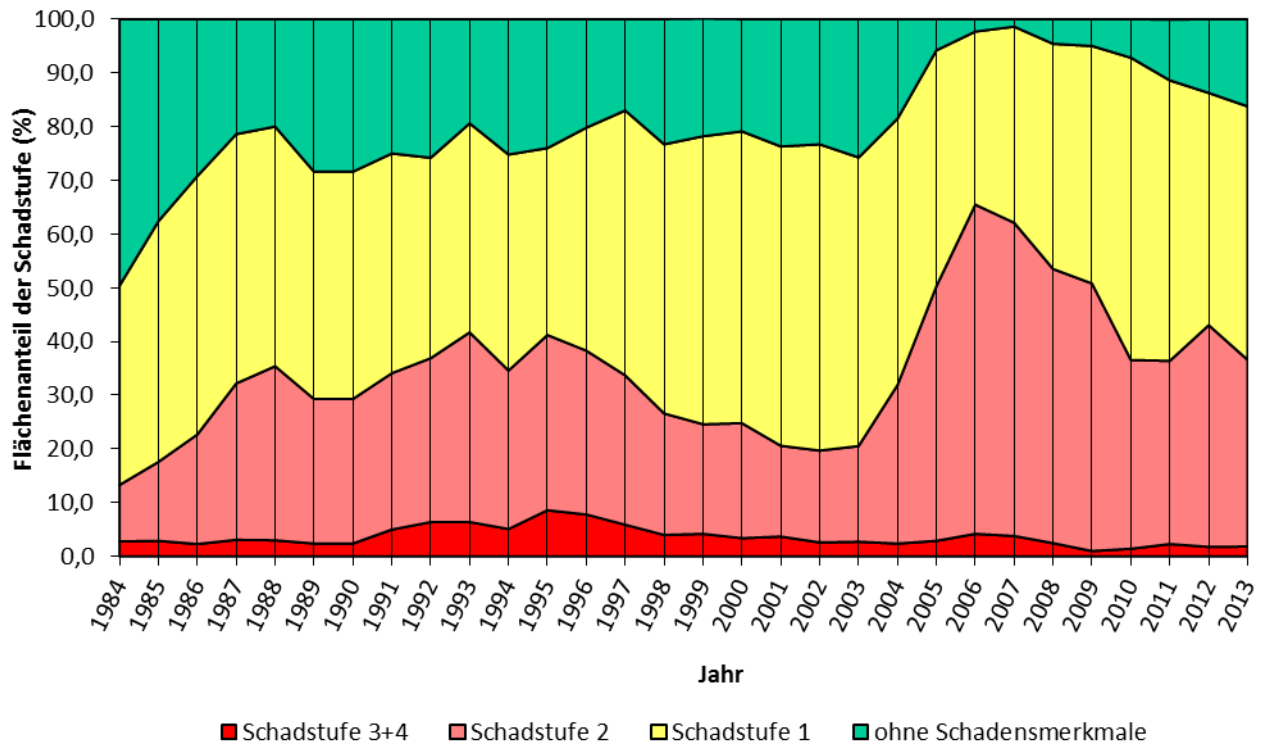


Abb. 19:

Waldzustandserfassung Saarland 1984 - 2013 Alle Baumarten bis 60 Jahre

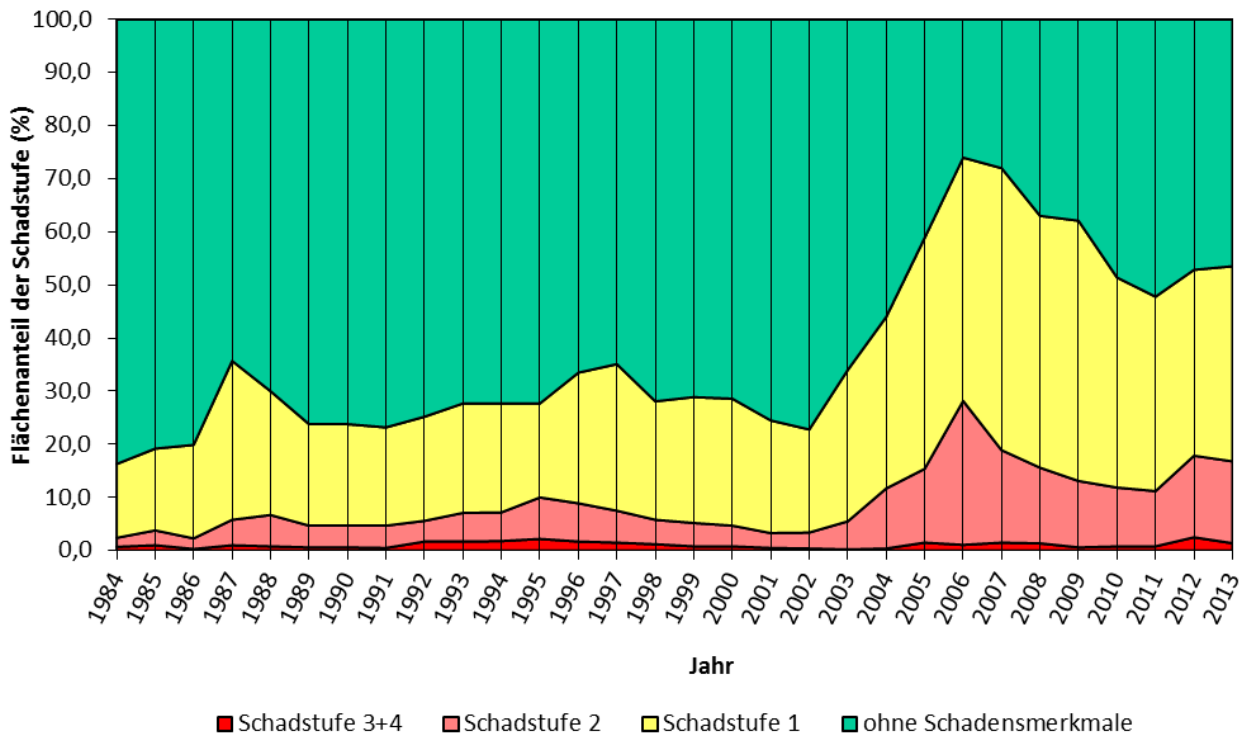


Abb. 20:

Waldzustandserfassung Saarland 1984 - 2013
Buche insgesamt

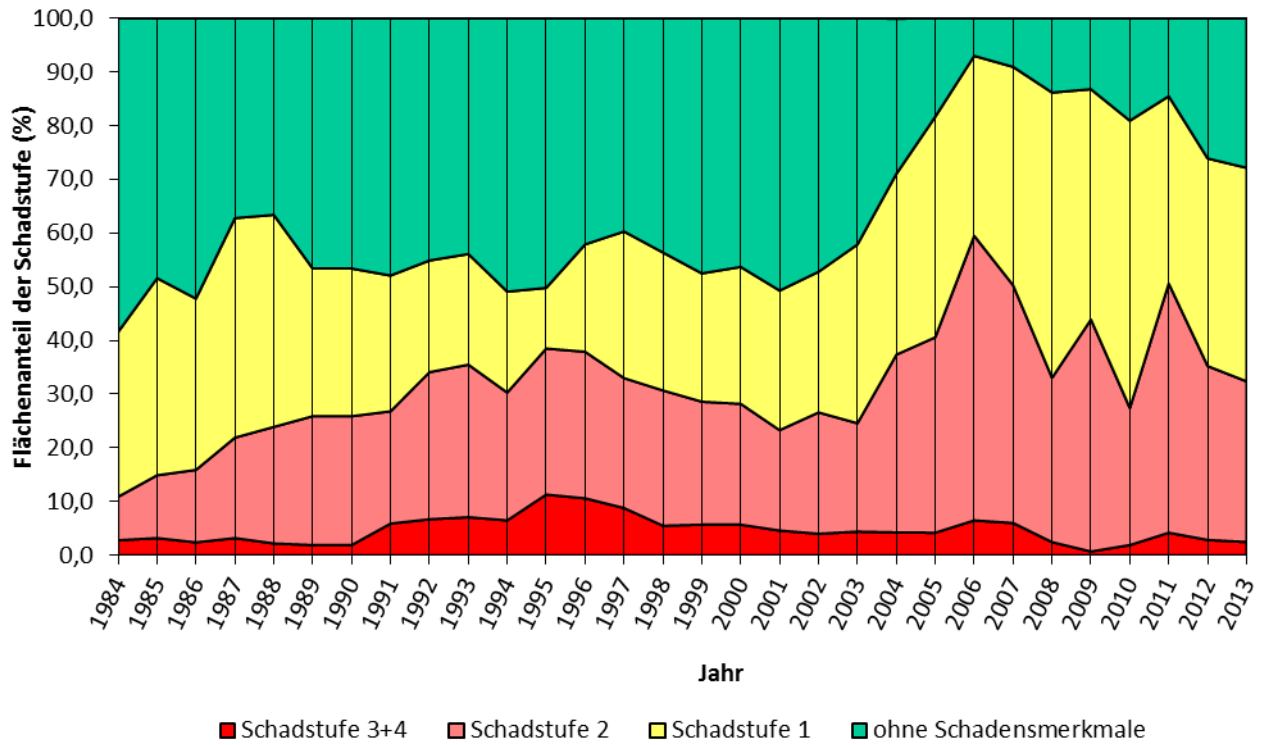


Abb. 21:

Waldzustandserfassung Saarland 1984 - 2013
Buche bis 60 Jahre

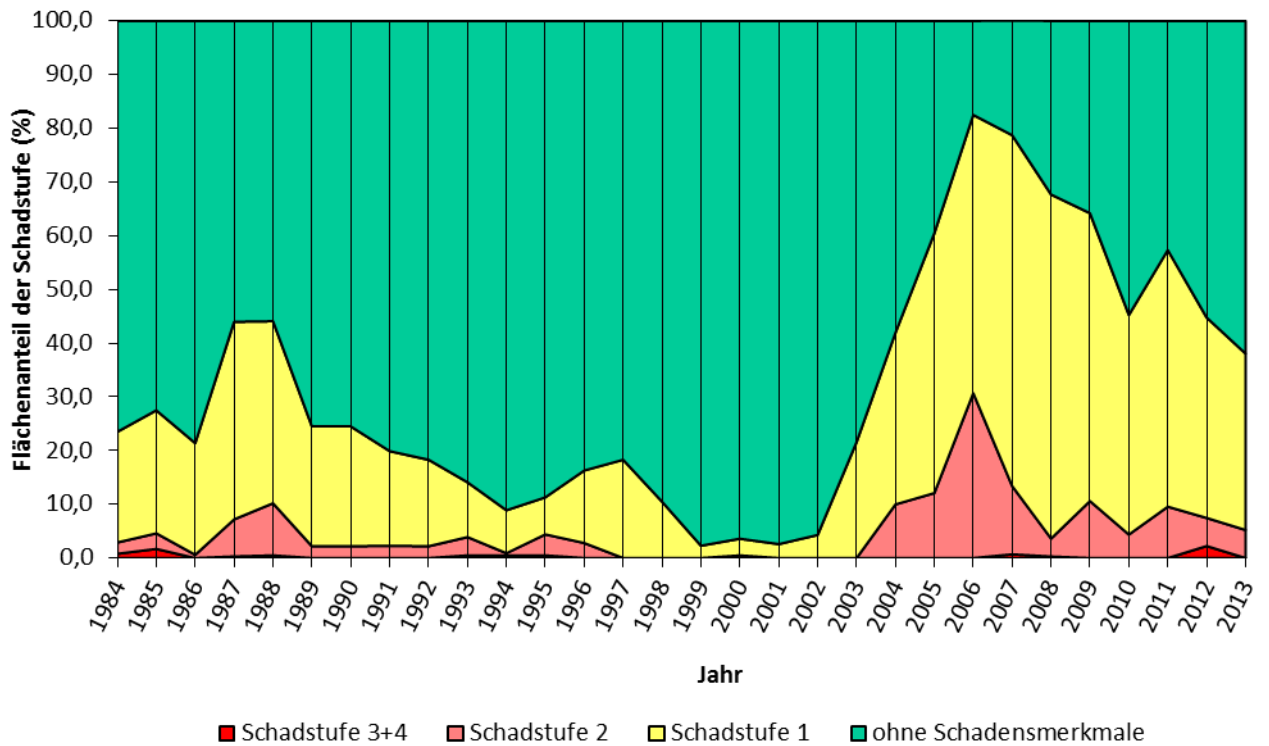


Abb.22:

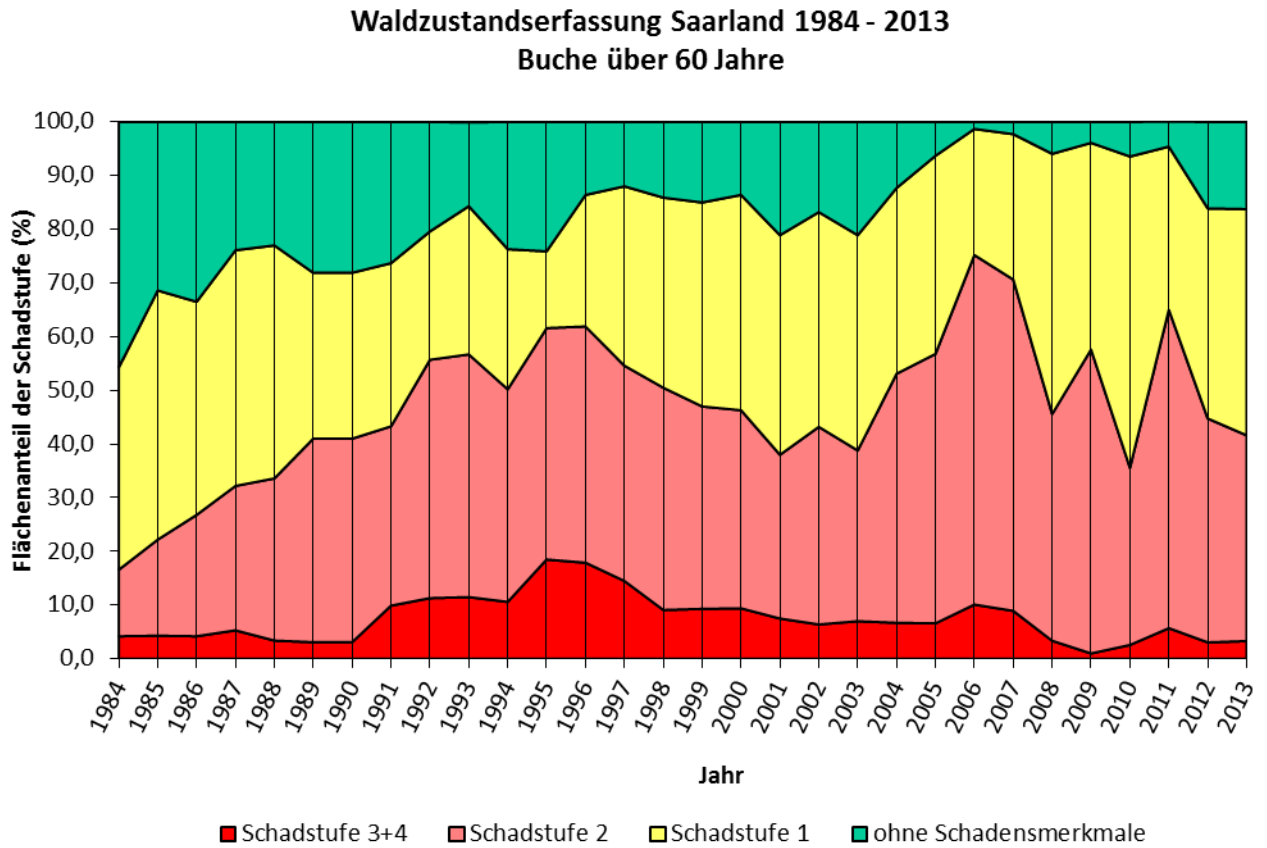


Abb. 23:

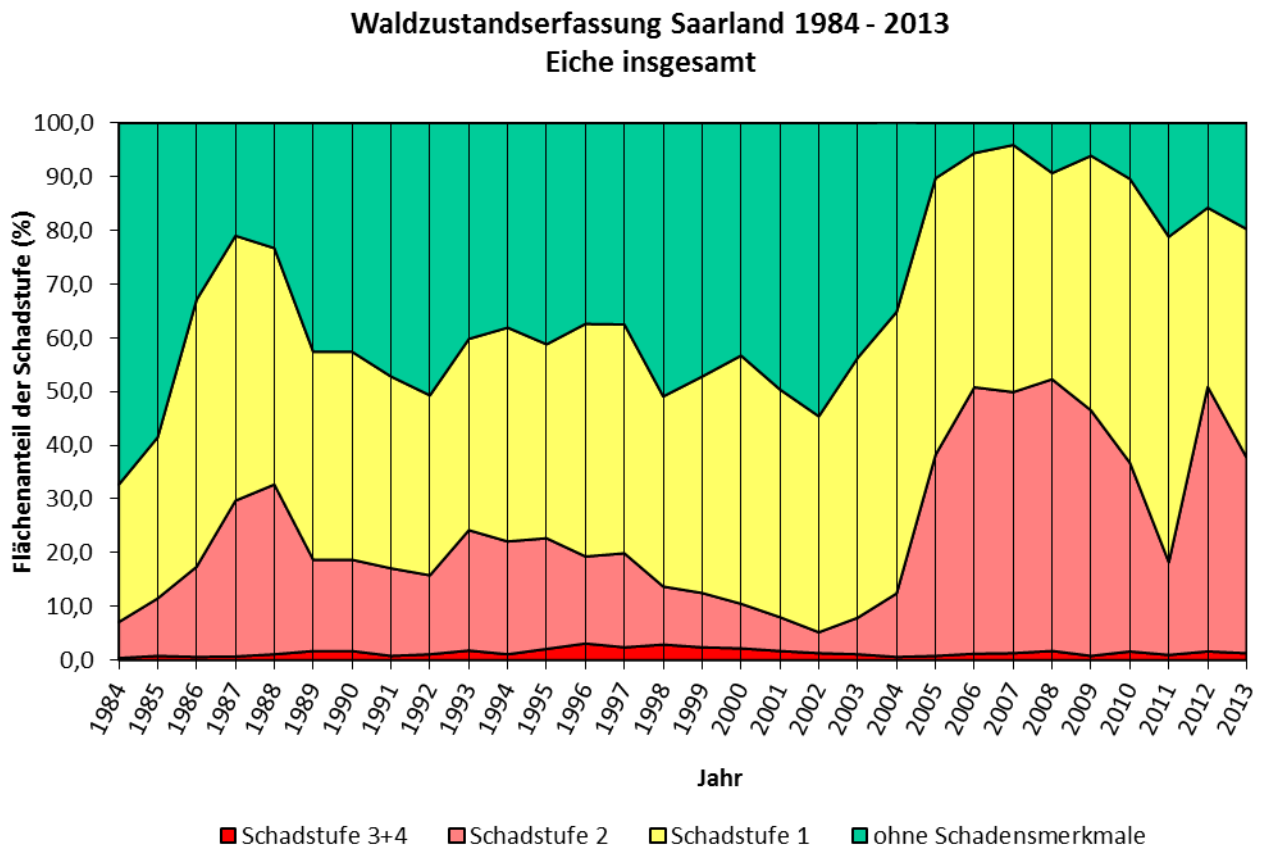


Abb.24:

Waldzustandserfassung Saarland 1984 - 2013 Eiche bis 60 Jahre

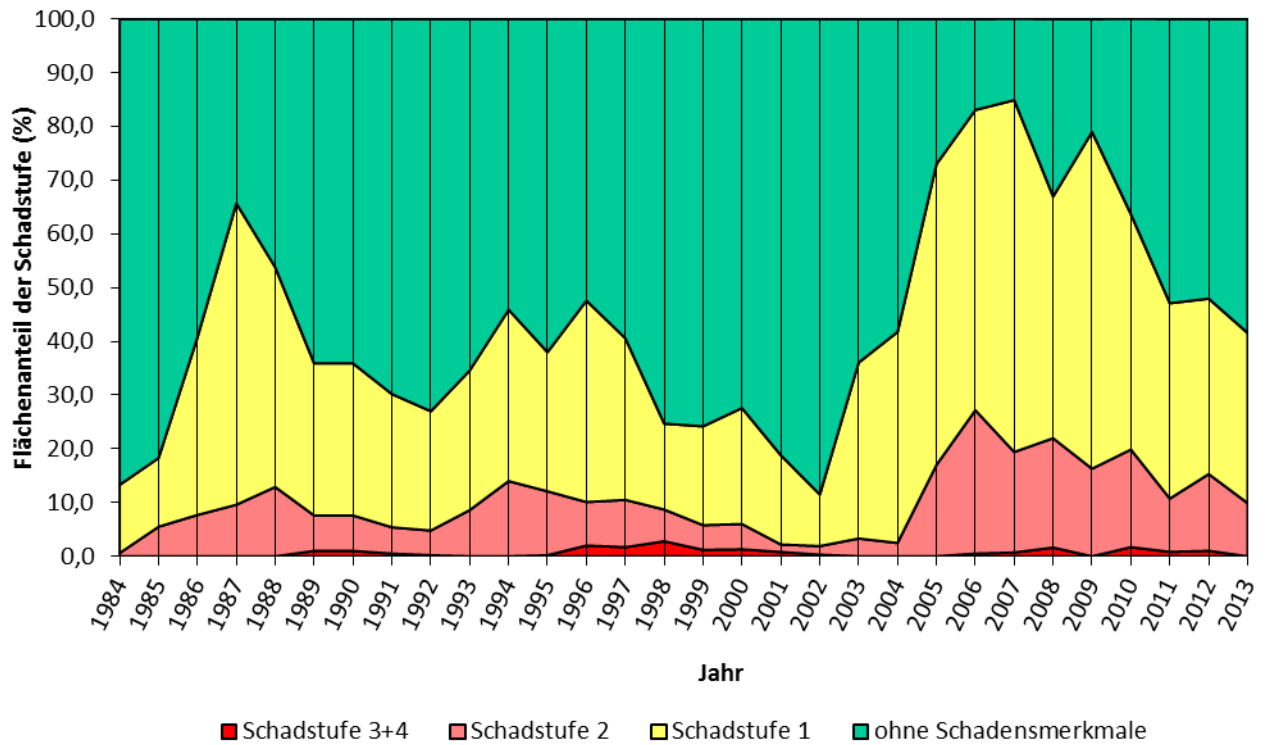


Abb. 25:

Waldzustandserfassung Saarland 1984 - 2013 Eiche über 60 Jahre

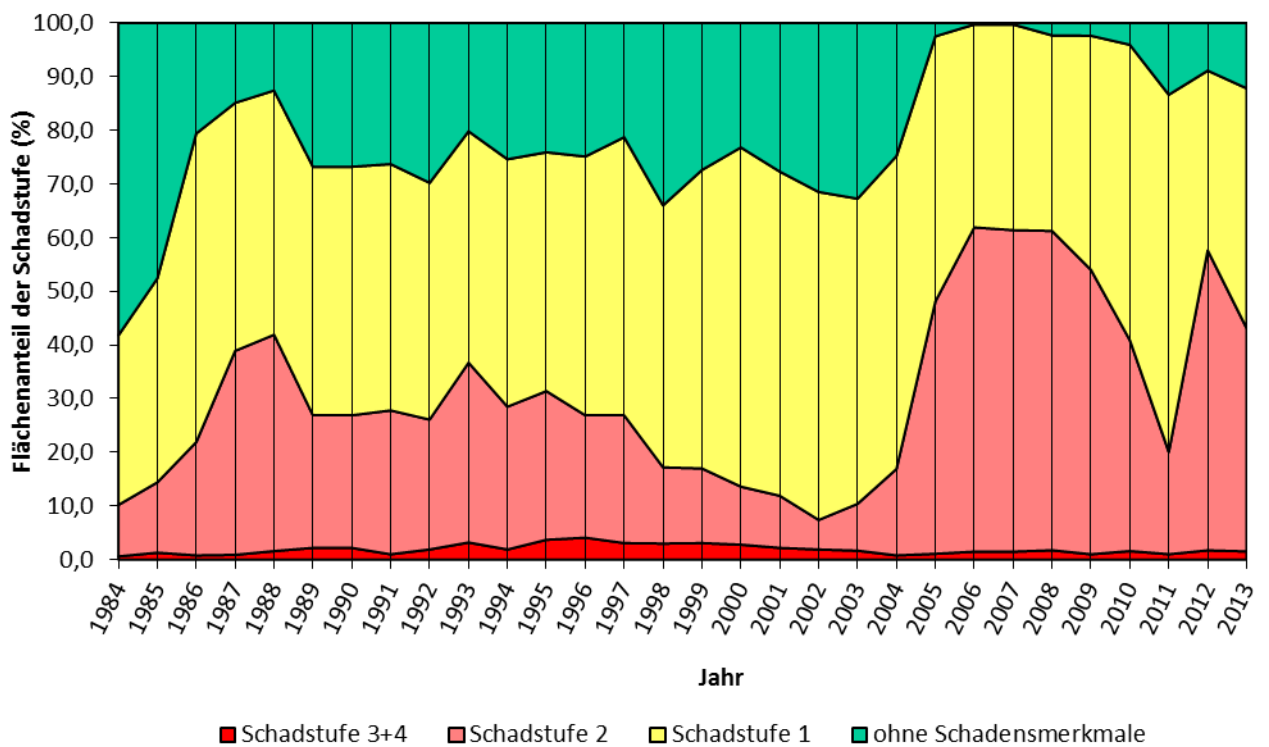


Abb. 26:

Waldzustandserfassung Saarland 1984 - 2013 Fichte insgesamt

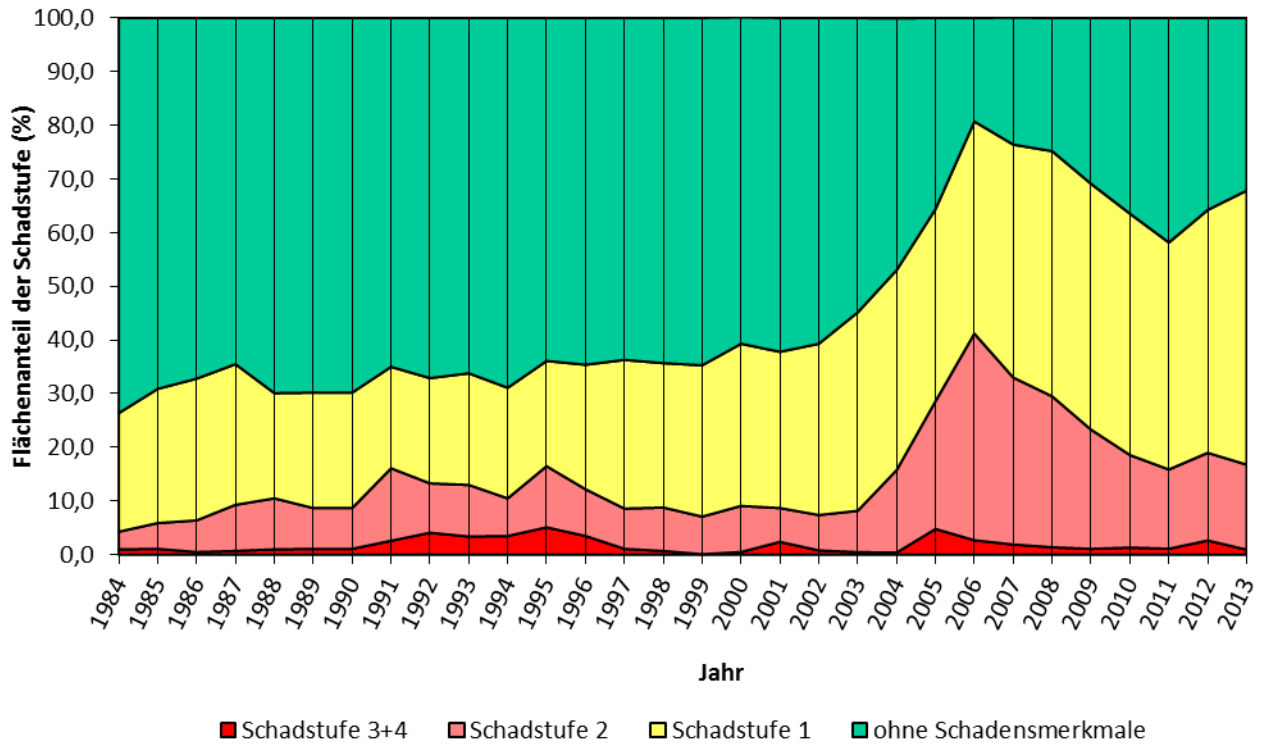


Abb. 27:

Waldzustandserfassung Saarland 1984 - 2013 Fichte bis 60 Jahre

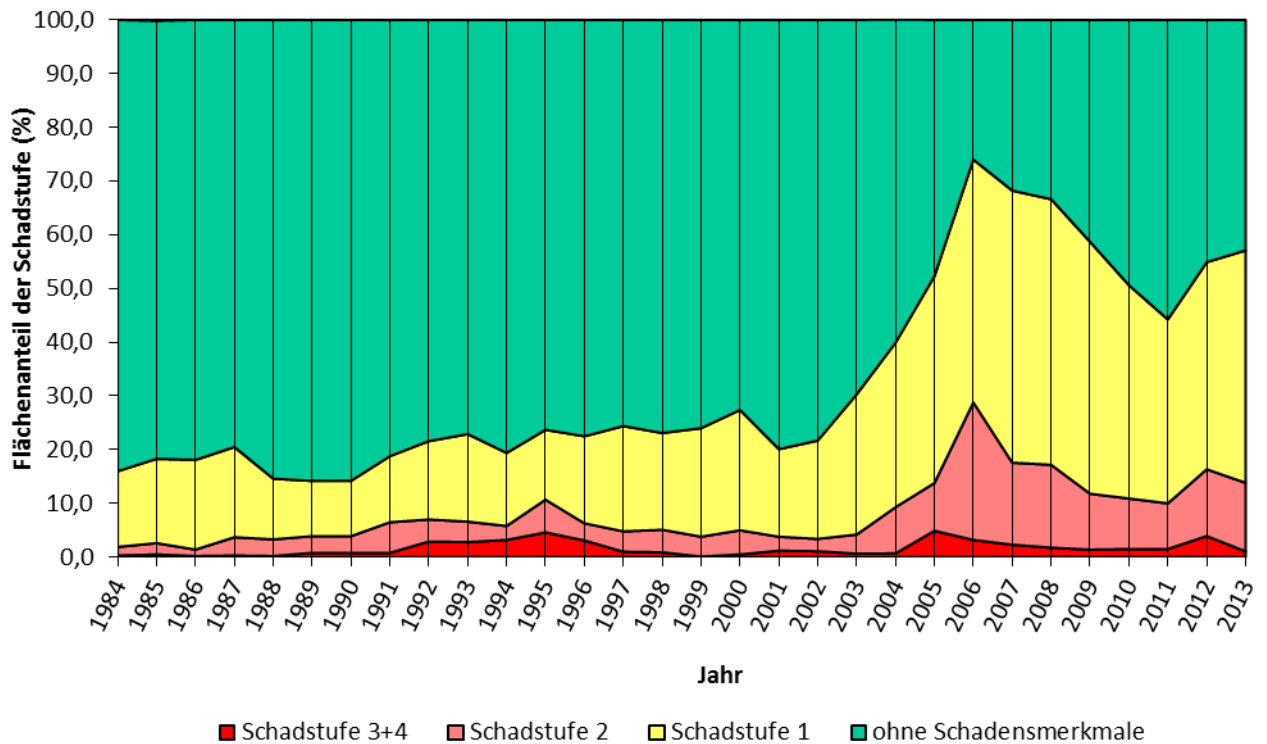


Abb. 28:

Waldzustandserfassung Saarland 1984 - 2013 Fichte über 60 Jahre

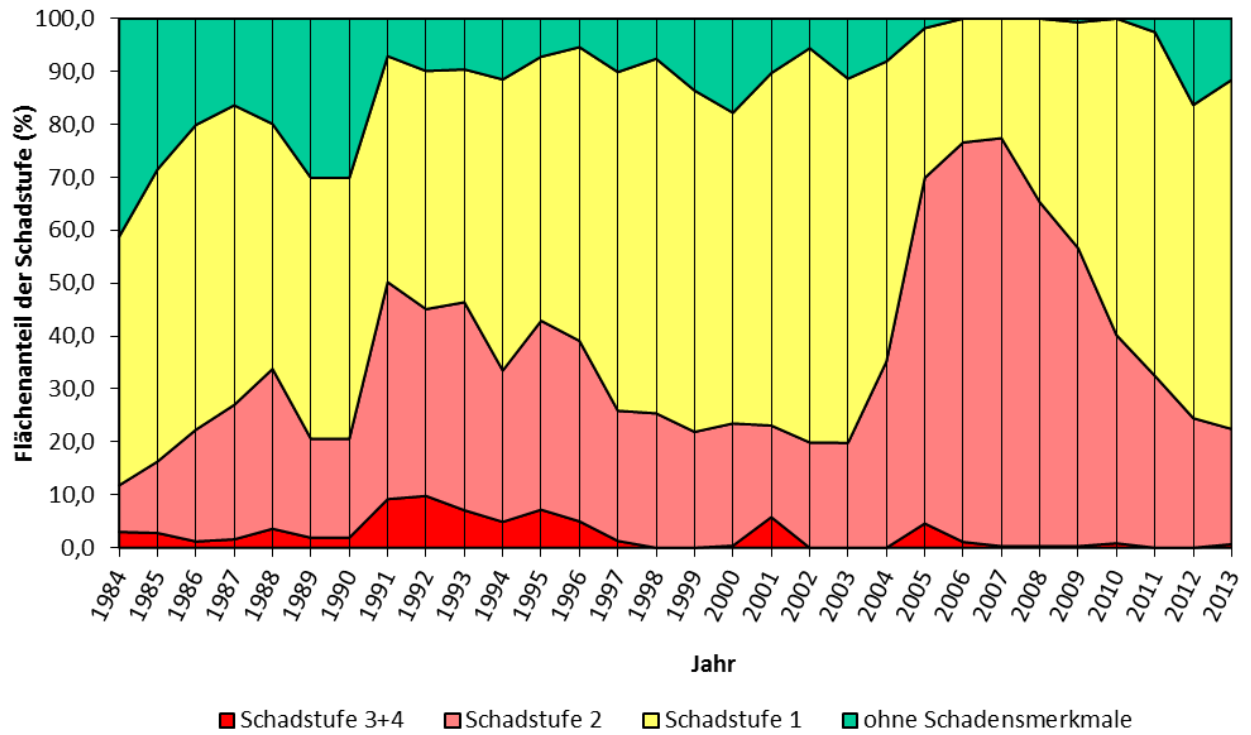
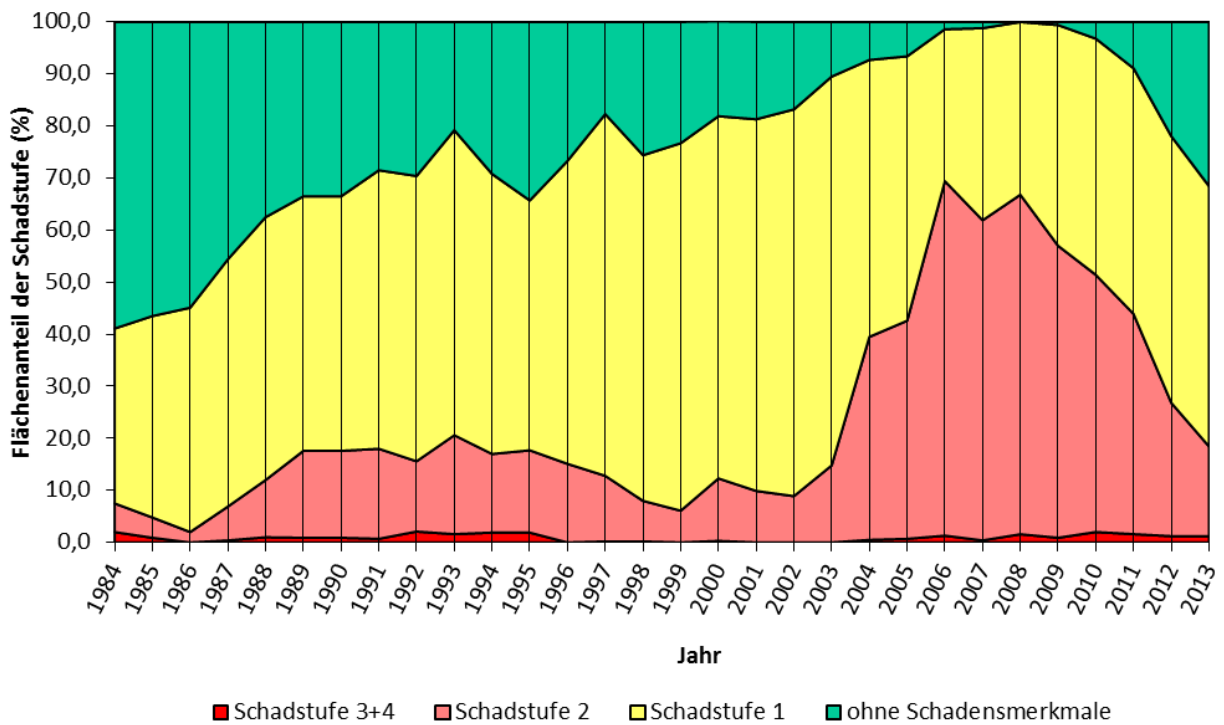


Abb. 29:

Waldzustandserfassung Saarland 1984 - 2013 Kiefer insgesamt



Ergebnistabellen seit 1984

Vergleich der prozentualen Schäden in % der Baumartenflächen

Baumart	Jahr	bis 60 Jahre				über 60 Jahre				Alle Alter					Summe
		0	1	2	3+4	0	1	2	3+4	0	1	2	3+4	2+3+4	
Buche	1984	76,5	20,6	2,1	0,8	45,7	37,7	12,4	4,2	58,4	30,7	8,1	2,8	10,9	41,6
	1985	72,5	22,9	2,9	1,7	31,4	46,4	17,9	4,3	48,4	36,7	11,7	3,2	14,9	51,9
	1986	78,6	20,8	0,6	--	33,5	39,7	22,6	4,2	52,2	31,9	13,5	2,4	15,9	47,8
	1987	56,0	36,8	6,9	0,3	23,9	43,9	26,9	5,3	37,2	40,9	18,7	3,2	21,9	62,8
	1988	55,9	33,9	9,7	0,5	23,0	43,4	30,2	3,4	36,6	39,5	21,7	2,2	23,9	63,4
	1989	75,5	22,3	2,2	--	28,1	30,9	37,9	3,1	46,6	27,5	24,0	1,9	25,9	53,4
	1990	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	1991	80,1	17,6	2,3	--	26,3	30,4	33,4	9,9	47,9	25,3	20,9	5,9	26,8	52,1
	1992	81,7	16,1	2,2	--	20,4	23,9	44,4	11,3	45,1	20,8	27,4	6,7	34,1	54,9
	1993	85,9	10,2	3,4	0,5	15,6	27,6	45,2	11,5	43,9	20,6	28,4	7,1	35,5	56,1
	1994	91,1	8,0	0,4	0,5	23,7	26,1	39,6	10,6	50,9	18,8	23,8	6,5	30,3	49,1
	1995	88,7	6,9	3,9	0,5	24,1	14,3	43,1	18,5	50,2	11,3	27,2	11,3	38,5	49,8
	1996	83,7	13,5	2,8	--	13,6	24,5	44,0	17,9	42,1	20,0	27,3	10,6	37,9	57,9
	1997	81,7	18,3	--	--	12,0	33,4	40,1	14,5	39,7	27,3	24,2	8,8	33,0	60,3
	1998	89,5	10,5			14,1	35,4	41,4	9,1	43,6	25,7	25,2	5,5	30,7	56,4
	1999	97,7	2,3			15,0	38,0	37,7	9,3	47,5	23,9	22,9	5,7	28,6	52,5
	2000	96,4	3,1	0,5		13,6	40,1	36,9	9,4	46,3	25,5	22,5	5,7	28,2	53,7
	2001	97,4	2,6			21,1	40,9	30,5	7,5	50,7	26,0	18,7	4,6	23,3	49,3
	2002	95,7	4,3			16,8	40,0	36,8	6,4	47,2	26,2	22,6	4,0	26,6	52,8
	2003	78,4	21,6			21,1	40,1	31,8	7,0	42,1	33,3	20,2	4,4	24,6	57,9
	2004	58,0	32,0	10,0		12,3	34,6	46,4	6,7	28,9	33,7	33,1	4,3	37,4	71,1
	2005	39,5	48,4	12,1		6,3	36,9	50,2	6,6	18,3	41,1	36,4	4,2	40,6	81,7
	2006	17,5	51,8	30,7		1,3	23,5	65,1	10,1	7,0	33,5	53,0	6,5	59,5	93,0
	2007	21,3	65,3	12,7	0,7	2,3	27,1	61,7	8,9	9,0	40,7	44,3	6,0	50,3	91,0
	2008	32,3	64,1	3,3	0,3	5,9	48,5	42,2	3,4	13,8	53,1	30,6	2,5	33,1	86,2
	2009	35,8	53,6	10,6		3,9	38,5	56,6	1,0	13,2	42,9	43,2	0,7	43,9	86,8
	2010	54,7	40,9	4,4		6,4	58,0	33,0	2,6	19,1	53,5	25,5	1,9	27,4	80,9
	2011	42,6	47,8	9,6		4,6	30,4	59,3	5,7	14,5	34,9	46,4	4,2	50,6	85,5
	2012	55,2	37,3	5,2	2,2	16,1	39,1	41,7	3,1	26,1	38,7	32,4	2,9	35,2	73,9
	2013	61,9	32,8	5,2		16,2	42,1	38,3	3,3	27,8	39,8	29,9	2,5	32,4	72,2

Baumart	Jahr	bis 60 Jahre				über 60 Jahre				Alle Alter					Summe
		0	1	2	3+4	0	1	2	3+4	0	1	2	3+4	2+3+4	
Eiche	1984	86,7	12,7	0,6	--	58,2	31,6	9,6	0,6	67,3	25,6	6,7	0,4	7,1	52,7
	1985	81,7	12,8	5,5	--	47,6	38,0	13,1	1,3	58,5	30,0	10,7	0,8	11,5	41,5
	1986	59,2	33,1	7,7	--	20,6	57,5	21,1	0,8	32,9	49,7	16,8	0,6	17,4	67,1
	1987	34,3	56,1	9,6	--	14,9	46,2	38,0	0,9	21,0	49,3	29,0	0,7	29,7	79,0
	1988	46,2	40,9	12,9	--	12,6	45,5	40,3	1,6	23,3	44,0	31,6	1,1	32,7	76,7
	1989	64,1	28,3	6,6	1,0	26,8	46,3	24,7	2,2	42,6	38,7	17,0	1,7	18,7	57,4
	1990	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	1991	69,8	24,8	4,9	0,5	26,3	45,9	26,8	1,0	47,2	35,7	16,3	0,8	17,1	52,8
	1992	73,0	22,2	4,6	0,2	29,8	44,1	24,2	1,9	50,7	33,5	14,7	1,1	15,8	49,3
	1993	65,4	26,0	8,6	--	20,2	43,1	33,5	3,2	40,2	35,6	22,4	1,8	24,2	59,8
	1994	54,1	31,9	14,0	--	25,4	46,1	26,6	1,9	38,1	39,8	21,0	1,1	22,1	61,9
	1995	62,0	25,9	11,9	0,2	24,1	44,5	27,7	3,7	41,2	36,1	20,6	2,1	22,7	58,8
	1996	52,4	37,5	8,1	2,0	24,9	48,2	22,8	4,1	37,4	43,3	16,2	3,1	19,3	62,6
	1997	59,4	30,1	8,8	1,7	21,3	51,8	23,8	3,1	37,5	42,6	17,5	2,4	19,9	62,5
	1998	75,3	16,0	5,9	2,8	34,0	48,8	14,2	3,0	50,9	35,4	10,8	2,9	13,7	49,1
	1999	75,8	18,4	4,6	1,2	27,4	55,6	13,9	3,1	47,2	40,3	10,1	2,4	12,5	52,8
	2000	72,4	21,6	4,7	1,3	23,2	63,2	10,8	2,8	43,3	46,2	8,3	2,2	10,5	56,7
	2001	81,2	16,6	1,4	0,8	27,7	60,4	9,7	2,2	49,6	42,4	6,3	1,7	8,0	50,4
	2002	88,5	9,6	1,6	0,3	31,5	61,1	5,5	1,9	54,6	40,2	3,9	1,3	5,2	45,4
	2003	63,9	32,8	3,3		32,7	56,9	8,7	1,7	43,7	48,4	6,8	1,1	7,9	56,3
	2004	58,2	39,3	2,5		24,8	58,3	16,1	0,8	35,2	52,4	11,8	0,6	12,4	64,8
	2005	27,0	56,0	17,0		2,5	49,4	47,0	1,1	10,3	51,5	37,4	0,8	38,2	89,7
	2006	16,9	55,9	26,7	0,5	0,3	37,8	60,4	1,5	5,6	43,6	49,6	1,2	50,8	94,4
	2007	15,1	65,5	18,7	0,7	0,3	38,3	59,9	1,5	4,1	46,0	48,6	1,3	49,9	95,9
	2008	33,0	45,0	20,4	1,6	2,3	36,4	59,5	1,8	9,3	38,4	50,6	1,7	52,3	90,7
	2009	21,0	62,7	16,3		2,4	43,6	53,0	1,0	6,1	47,4	45,7	0,8	46,5	93,9
	2010	36,4	43,8	18,2	1,7	4,1	55,1	39,3	1,6	10,4	52,9	35,1	1,6	36,7	89,0
	2011	52,9	36,4	9,9	0,8	13,4	66,5	19,1	1,0	21,2	60,6	17,3	1,0	18,2	78,8
	2012	52,0	32,7	14,3	1,0	8,9	33,5	55,9	1,7	15,8	33,3	49,3	1,6	50,9	84,2
	2013	58,4	31,7	9,9		12,2	44,7	41,6	1,5	19,7	42,6	36,4	1,3	37,7	80,3

Baumart	Jahr	bis 60 Jahre				über 60 Jahre				Alle Alter					Summe
		0	1	2	3+4	0	1	2	3+4	0	1	2	3+4	2+3+4	
Sonstige	1984	86,8	10,2	--	3,0	47,9	39,1	8,7	4,3	81,4	14,2	1,2	1,9	3,1	18,6
Laubbäume	1985	84,9	11,3	1,9	1,9	48,0	47,0	5,0	--	79,8	16,3	2,3	1,6	3,9	20,2
	1986	88,4	7,9	2,1	1,6	72,3	22,1	5,6	--	86,2	9,9	2,6	1,3	3,9	13,8
	1987	50,0	37,5	6,3	6,2	52,2	26,2	21,6	--	50,3	36,0	8,4	5,3	13,7	49,7
	1988	56,9	33,9	4,6	4,6	25,0	37,5	25,0	12,5	52,5	34,4	7,4	5,7	13,1	47,5
	1989	76,1	19,1	3,5	1,3	55,5	27,8	16,7	--	74,7	19,7	4,4	1,2	5,6	25,3
	1990	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	1991	79,5	15,7	4,8	--	51,4	31,5	17,1	--	76,7	17,3	6,0	--	6,0	23,3
	1992	80,6	16,3	3,1	--	57,9	27,2	14,9	--	77,9	17,6	4,5	--	4,5	22,1
	1993	78,9	16,3	4,8	--	51,1	22,0	26,9	--	75,4	17,0	7,6	--	7,6	24,6
	1994	81,6	14,8	3,2	0,4	54,8	22,6	18,5	4,1	78,2	15,8	5,1	0,9	6,0	21,8
	1995	77,4	15,2	7,2	0,2	38,9	17,0	42,4	1,7	72,8	15,4	11,4	0,4	11,8	27,2
	1996	68,0	18,3	13,1	0,6	30,2	35,4	34,4	--	63,4	20,4	15,7	0,5	16,2	36,6
	1997	66,4	20,6	8,9	4,1	28,5	45,7	25,8	--	61,0	24,2	11,3	3,5	14,8	39,0
	1998	75,1	20,4	2,8	1,7	29,0	65,8	5,2	--	66,5	28,9	3,2	1,4	4,6	33,5
	1999	64,1	27,1	7,2	1,6	44,9	48,7	6,4	--	60,5	31,1	7,1	1,3	8,4	39,5
	2000	78,7	16,2	3,2	1,9	60,6	29,3	9,5	0,6	75,2	18,8	4,4	1,6	6,0	24,8
	2001	83,1	15,8	1,1	--	56,7	38,2	4,5	0,6	78,0	20,1	1,8	0,1	1,9	22,0
	2002	86,0	13,6	0,4	--	55,9	40,0	4,1	--	78,6	20,1	1,3	--	1,3	21,4
	2003	86,7	11,9	1,2	0,2	59,3	33,1	7,6	--	79,0	17,9	3,0	0,1	3,1	21,0
	2004	77,7	18,5	3,6	0,2	45,9	39,9	14,2	--	68,5	24,7	6,6	0,2	6,8	31,5
	2005	60,7	30,4	8,6	0,3	24,6	49,5	25,9	--	50,1	36,0	13,7	0,2	13,9	49,9
	2006	52,0	40,1	7,9	--	22,8	47,7	25,8	3,7	43,6	42,3	13,0	1,1	14,1	56,4
	2007	48,0	43,6	6,1	2,3	7,9	70,6	16,8	4,7	35,7	51,9	9,4	3,0	12,4	64,3
	2008	62,3	34,6	2,0	1,1	28,2	61,9	9,9	--	51,5	43,3	4,5	0,7	5,2	48,5
	2009	55,2	40,3	4,5	--	35,2	58,0	6,8	--	48,6	46,2	5,2	--	5,2	51,4
	2010	59,7	35,8	4,5	--	35,1	54,1	9,9	0,9	51,5	41,9	6,3	0,3	6,6	48,5
	2011	61,3	32,4	6,3	--	33,9	52,7	10,7	2,7	52,1	39,2	7,8	0,9	8,7	47,9
	2012	47,2	30,6	20,8	1,4	13,0	58,3	27,0	1,7	35,3	40,2	23,0	1,5	24,5	64,7
	2013	42,6	36,7	18,7	2,0	18,1	34,5	44,8	2,6	34,9	36,0	27,0	2,2	29,2	65,1
Baumart	Jahr	bis 60 Jahre				über 60 Jahre				Alle Alter					Summe
		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
	2005	47,7	38,5	8,9	4,9	1,8	28,3	65,3	4,6	35,6	35,8	23,8	4,8	28,6	64,4
	2006	26,0	45,2	25,6	3,2	--	23,4	75,5	1,1	19,3	39,5	38,5	2,7	41,2	80,7
	2007	31,8	50,6	15,3	2,3	--	22,6	77,1	0,3	23,6	43,4	31,1	1,9	33,0	76,4
	2008	33,4	49,4	15,4	1,8	--	34,7	65,0	0,3	24,8	45,7	28,1	1,4	29,5	75,2
	2009	41,3	46,9	10,4	1,4	0,7	42,7	56,3	0,3	30,9	45,8	22,2	1,1	23,3	69,1
	2010	49,4	39,7	9,4	1,5	--	59,8	39,3	0,9	36,5	45,0	17,2	1,3	18,6	63,5
	2011	55,8	34,2	8,5	1,5	2,6	65,0	32,5	--	41,8	42,3	14,8	1,1	15,9	58,2
	2012	45,1	38,6	12,4	3,9	16,3	59,2	24,5	--	35,8	45,3	16,3	2,6	19,0	64,2
	2013	42,9	43,3	12,8	1,1	11,6	66,0	21,8	0,7	32,2	51,0	15,9	0,9	16,8	67,8

Baumart	Jahr	bis				über				Alle	Alter				Summe	
		0	1	2	3+4	0	1	2	3+4		0	1	2	3+4		2+3+4
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
	2005	38,0	41,3	20,7		11,3	67,2	21,5		34,4	44,8	20,8		20,8		65,6
	2006	22,9	41,3	34,7	1,1		35,6	64,4		20,2	40,6	38,2	1,0	39,2		79,8
	2007	24,2	43,2	31,9	0,7		83,8	16,2		20,0	50,2	29,2	0,6	29,8		80,0
	2008	37,0	39,1	23,2	0,7		100,0			30,7	49,6	19,2	0,5	19,7		69,3
	2009	38,9	47,5	13,6			83,8	16,2		32,2	53,7	14,1		14,1		67,8
	2010	32,4	46,0	21,6		20,0	80,0			31,0	50,0	19,1		19,1		69,1
	2011	39,5	31,6	28,9		20,0	80,0			37,2	37,2	25,6		25,6		62,8
	2012	2,6	42,1	52,6	2,6	20,0	60,0	20,0		4,7	44,2	48,8	2,3	51,2		95,3
	2013	6,4	29,8	59,6	4,3		20,0	80,0		5,8	28,8	61,5	3,8	65,4		94,2
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
	2005	10,4	43,8	45,8		5,3	53,3	40,5	0,9	6,6	50,8	41,9	0,7	42,6		93,4
	2006	3,6	29,6	66,8		0,6	29,1	68,6	1,7	1,4	29,2	68,1	1,3	69,4		98,6
	2007	3,1	47,0	49,9		0,4	32,9	66,1	0,6	1,2	36,9	61,5	0,4	61,9		98,8
	2008		39,0	56,9	4,1		31,2	68,1	0,7		33,2	65,2	1,6	66,8		100,0
	2009		47,0	52,1	0,9	0,8	40,5	57,7	1,0	0,6	42,4	56,1	0,9	57,0		99,4
	2010		34,4	62,5	3,1	3,7	47,0	47,5	1,8	3,2	45,4	49,4	2,0	51,4		96,8
	2011	9,4	50,0	37,5	3,1	8,8	46,8	43,1	1,4	8,9	47,2	42,3	1,6	44,0		91,1
	2012	75,0	18,8	3,1	3,1	14,0	56,1	29,0	0,9	22,0	51,2	25,6	1,2	26,8		78,0
	2013	75,0	21,9		3,1	25,0	54,2	19,8	0,9	31,6	50,0	17,2	1,2	18,4		68,4

Baumart	Jahr	bis 60 Jahre				über 60 Jahre				Alle Alter					Summe
		0	1	2	3+4	0	1	2	3+4	0	1	2	3+4	2+3+4	
Sonstige	1984	91,0	4,5	4,5	--	80,0	20,0	--	--	90,3	5,5	4,2	--	4,2	9,7
Nadelbäume	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
	2005	11,7	64,0	24,3		6,4	43,1	50,5		8,7	52,0	39,3		39,3	91,3
	2006	4,9	41,9	53,2		1,4	42,7	53,0	2,9	2,8	42,4	53,1	1,7	54,8	97,2
	2007	4,9	41,4	53,7		0,9	43,5	53,1	2,5	2,0	42,9	53,3	1,8	55,1	98,0
	2008	3,6	64,6	31,8		1,7	42,9	46,5	8,9	2,0	46,8	43,9	7,3	51,2	98,0
	2009	4,9	82,6	12,5		4,8	55,4	37,6	2,2	4,8	58,6	34,6	2,0	36,6	95,2
	2010	50,0	37,5	12,5		10,3	74,4	15,4		17,0	68,1	14,9		14,9	83,0
	2011	46,7	33,3	20,0		19,0	63,3	17,7		23,4	58,5	18,1		18,1	76,6
	2012	37,5	37,5	25,0		29,3	40,0	29,3	1,3	30,8	39,6	28,6	1,1	29,7	69,2
	2013	25,0	37,5	31,3	6,3	27,0	55,4	17,6		26,7	52,2	20,0	1,1	21,1	73,3

Baumart	Jahr	bis 60 Jahre				über 60 Jahre				Alle Alter					Summe
		0	1	2	3+4	0	1	2	3+4	0	1	2	3+4	2+3+4	
alle Baumarten	1984	83,7	13,9	1,7	0,7	49,6	37,1	10,5	2,8	68,9	24,0	5,5	1,6	7,1	31,1
	1985	80,8	15,4	2,8	1,0	37,6	44,8	14,7	2,9	62,1	28,2	7,9	1,8	9,7	37,9
	1986	80,1	17,6	2,0	0,3	29,2	48,1	20,4	2,3	58,1	30,8	9,9	1,2	11,1	41,9
	1987	64,3	29,9	4,8	1,0	21,4	46,4	29,1	3,1	45,7	37,1	15,3	1,9	17,2	54,3
	1988	70,0	23,3	5,9	0,8	20,0	44,6	32,4	3,0	48,3	32,5	17,4	1,8	19,2	51,7
	1989	76,2	19,1	4,1	0,6	28,4	42,3	26,9	2,4	56,2	28,8	13,6	1,4	15,0	43,8
	1990	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	1991	76,8	18,5	4,2	0,5	25,0	40,9	29,1	5,0	56,0	27,5	14,2	2,3	16,5	44,0
	1992	74,8	19,6	3,9	1,7	25,8	37,3	30,5	6,4	55,5	26,6	14,3	3,6	17,9	44,5
	1993	72,3	20,6	5,4	1,7	19,4	38,9	35,3	6,4	50,9	28,0	17,5	3,6	21,1	49,1
	1994	72,3	20,5	5,4	1,8	25,2	40,2	29,5	5,1	53,1	28,5	15,2	3,2	18,4	46,9
	1995	72,3	17,7	7,8	2,2	24,0	34,8	32,6	8,6	52,4	24,7	18,0	4,9	22,9	47,6
	1996	66,5	24,6	7,2	1,7	20,2	41,5	30,5	7,8	47,4	31,6	16,8	4,2	21,0	52,6
	1997	64,9	27,6	6,0	1,5	17,0	49,3	27,8	5,9	44,1	37,1	15,4	3,4	18,8	55,9
	1998	71,9	22,3	4,6	1,2	23,3	50,1	22,6	4,0	50,3	34,6	12,6	2,5	15,1	49,7
	1999	71,1	23,7	4,4	0,8	21,9	53,6	20,4	4,2	49,3	37,0	11,5	2,2	13,7	50,7
	2000	71,4	23,9	3,9	0,8	20,9	54,3	21,4	3,4	48,7	37,6	11,7	2,0	13,7	51,3
	2001	75,5	21,2	2,8	0,5	23,7	55,7	16,9	3,7	51,8	37,0	9,2	2,0	11,2	48,2
	2002	77,2	19,4	3,0	0,4	23,3	57,0	17,1	2,6	51,7	37,2	9,7	1,4	11,1	48,3
	2003	66,0	28,5	5,3	0,2	25,7	53,7	17,8	2,7	45,8	41,2	11,6	1,5	13,1	54,2
	2004	56,0	32,3	11,3	0,4	18,5	49,6	29,5	2,4	36,8	41,2	20,6	1,4	22,0	63,2
	2005	41,1	43,5	13,9	1,5	5,8	43,9	47,4	2,9	22,6	43,7	31,5	2,2	33,7	77,4
	2006	26,0	45,8	27,1	1,1	2,3	32,2	61,3	4,2	13,5	38,7	45,1	2,7	47,8	86,5
	2007	28,0	53,1	17,4	1,5	1,4	36,5	58,3	3,8	13,2	43,9	40,2	2,7	42,9	86,8
	2008	37,0	47,4	14,2	1,4	4,6	41,9	51,0	2,5	18,1	44,2	35,7	2,0	37,7	81,9
	2009	37,9	49,0	12,5	0,6	5,0	44,2	49,8	1,0	18,5	46,1	34,6	0,8	35,4	81,5
	2010	48,6	39,5	11,1	0,8	7,2	56,3	35,1	1,4	23,3	49,8	25,8	1,2	27,0	76,7
	2011	52,2	36,6	10,4	0,8	11,3	52,2	34,1	2,3	27,2	46,1	24,9	1,7	26,6	72,8
	2012	47,1	35,0	15,4	2,5	13,7	43,2	41,3	1,8	25,9	40,2	31,8	2,0	33,9	74,1
	2013	46,5	36,7	15,4	1,4	16,2	47,2	34,7	1,8	27,4	43,3	27,6	1,7	29,3	72,6

Glossar

Abiotisch: bezeichnet Vorgänge und Zustände, an denen Lebewesen nicht beteiligt sind.

anthropogen: ist ein Terminus für das durch den Menschen Entstandene, Verursachte, Hergestellte oder Beeinflusste. So sind z. B. Kunststoffe anthropogen, da sie nur vom Menschen hergestellt werden können.

Assimilation: aufgenommene Nährstoffe in körpereigene Stoffe umwandeln, z.B. in Kohlensäure

Degradation: bezeichnet die Verschlechterung der ökosystemaren Dienstleistungen des Bodens bis hin zu deren völligem Verlust. Sie kann sowohl ein natürlicher Prozess sein, beispielsweise ausgelöst durch Klimaveränderung, als auch vom Menschen, beispielsweise durch den Eintrag von Luftschadstoffen in den Boden.

Deposition: die Ablagerung von partikelgebundenen oder gasförmigen Luftinhaltsstoffen auf Oberflächen biotischer oder abiotischer Systeme (hier: Eintrag in Waldböden).

Eutrophierung: unerwünschte Zunahme eines Gewässers an Nährstoffen und damit verbundenes nutzloses und schädliches Pflanzenwachstum

Kompartimente: abgegrenzte Räume, hier Baumkompartimente: Stamm, Reisig, Rinde, Laub etc.

letal: tödlich

ökosystemare Dienstleistung: bezeichnet die Funktionen des Ökosystems, die einen Nutzen für die Menschheit haben (Bsp.: ohne intakte Böden ist kein Pflanzenwachstum denkbar).

Phytomasse: bezeichnet die Biomasse der lebenden Pflanzen einer definierten Fläche.

Respiration: Atmung. Durch die Photosynthese der Bäume wird Kohlendioxid der Atmosphäre entzogen und in Kohlenhydrate umgewandelt. Diese energiereichen organischen Verbindungen werden im Baum verteilt. Als Nebenprodukt fällt Sauerstoff an.

terrestrisch: die Erde betreffend, erdgebunden

A large grid of graph paper for taking notes, consisting of 20 columns and 40 rows of small squares.

Impressum:

An dem vorliegenden Waldzustandsbericht 2013 für das Saarland haben folgende Personen hauptverantwortlich mitgearbeitet:

- Prof. Dr. Werner, Universität Trier, Fachbereich Geobotanik, Campus II, Behringstraße 21, 54296 Trier
- Dr. Fetzer, Landesamt für Umwelt- und Arbeitsschutz, Don-Bosco-Straße 1, 66119 Saarbrücken
- E. Fritz, SaarForst Landesbetrieb, Von der Heydt 12 D-66115 Saarbrücken
- Dr. Lehnhausen, Ministerium für Umwelt und Verbraucherschutz, Keplerstraße 18, 66117 Saarbrücken
- B. Adamek-Rinderle, Ministerium für Umwelt und Verbraucherschutz, Keplerstraße 18, 66117 Saarbrücken
- W. Lappel, Ministerium für Umwelt und Verbraucherschutz, Keplerstraße 18, 66117 Saarbrücken

Ansprechpartner:

Referat D/4

Dr. Hubertus Lehnhausen

Tel. 0681 501-4622



Keplerstraße 18, 66117 Saarbrücken
www.umwelt.saarland.de
Saarbrücken 2013