

Waldzustandsbericht 2012

Ergebnisse der Waldzustandserhebung



**Mecklenburg
Vorpommern**



Ministerium für Landwirtschaft,
Umwelt und Verbraucherschutz

Waldzustandsbericht 2012

Ergebnisse der Waldzustandserhebung

Impressum

Herausgeber:

Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz
Mecklenburg-Vorpommern
Paulshöher Weg 1
19061 Schwerin



Bearbeitung:

Landesforst Mecklenburg-Vorpommern
Anstalt des öffentlichen Rechts
Betriebsstelle Forstplanung, Versuchswesen, Informationssysteme
Fachgebiet Forstliches Versuchswesen
Zeppelinstraße 3
19061 Schwerin



Stefan Meining,
Büro für Umweltüberwachung
Im Sauer Garten 84
79112 Freiburg

Fotos: „© Smileus–Fotolia.com“(Titel); Franklin Berger (Portrait)

Download:

www.lu.mv-regierung.de
www.wald-mv.de

Schwerin im Januar 2013

Diese Veröffentlichung wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern herausgegeben. Sie ist nicht zum gewerblichen Vertrieb bestimmt. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerberinnen/Wahlwerbern oder Wahlhelferinnen/Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Bundestags-, Landtags- und Kommunalwahlen sowie für Wahlen zum Europäischen Parlament.

Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen und an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung. Unabhängig davon, wann, auf welchem Weg und in welcher Anzahl diese Veröffentlichung der Empfängerin/dem Empfänger zugegangen ist, darf sie auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

Vorwort

Liebe Leserinnen und Leser,

ich freue mich, Ihnen den Waldzustandsbericht 2012 für Mecklenburg-Vorpommern präsentieren zu können; und zwar mit einem erfreulichen Ergebnis:

In der Gesamtschau der im letzten Jahr durchgeführten Erhebung hat sich der Gesundheitszustand an den 1.896 Probestäumen leicht verbessert. Daraus können wir ableiten, dass die Wälder unseres Landes gegenüber den einwirkenden Umwelteinflüssen weiterhin relativ stabil sind. Der mittlere Nadel-/Blattverlust liegt mit 18 % weit unter den Ausgangswerten von 1992 (26%). Dennoch dürfen wir uns mit dieser Entwicklung nicht zufrieden geben.



Die Vielzahl der Umweltfaktoren, die auf unsere Wälder wirken und zu einer permanenten Veränderung des Waldzustandes führen, lassen sich im Wesentlichen zu drei Gruppen zusammenfassen: Stoffeinträge, biotische Schäden und Witterung/Klima.

Erfreulicherweise haben die Schadstoffeinträge aus der Luft seit Beginn der 90-iger Jahre insgesamt abgenommen. Dazu hat besonders die starke Reduzierung der Schwefeleinträge beigetragen. Demgegenüber liegen die Stickstoffeinträge noch über der ökologischen Belastungsgrenze vieler Waldstandorte. Weitere Anstrengungen zur Reduzierung der Einträge müssen daher unternommen werden.

Nur bei der Eiche wurden merkliche Schäden durch blattfressende Raupen registriert. Auch breitete sich das sogenannte Eschentriebsterben, verursacht durch einen neuen pilzlichen Erreger weiter aus.

Der Wald ist zunehmend Witterungsextremen ausgesetzt. Erinnerung sei an die enormen Niederschläge während des Sommers 2011, deren negative Auswirkungen auf die örtlich überfluteten Wälder sind auch in den Inventurergebnissen spürbar. Extremfröste wie Ende Januar/Anfang Februar 2012 wirken sich nach einem bis dahin milden Winter ebenso negativ auf die Vitalität vieler Waldbäume aus.

In Zeiten spürbarer Klimaveränderungen ist die Erforschung von Klimaanpassungsstrategien für unsere Wälder ein prioritäres Ziel der Arbeit der Landesregierung. Die nun schon seit 1992 gewonnenen Daten zum Gesundheitszustand unserer Wälder sind dafür eine wichtige Informations- und Entscheidungsgrundlage. Für den Wald in Mecklenburg-Vorpommern liegt bereits ein breit ausgerichtetes Konzept zur Entwicklung klimaplastischer Wälder vor, welches es jetzt umzusetzen gilt.

Wegen des hohen Wertes dieser ökologischen Langzeitreihen werden wir in Mecklenburg-Vorpommern auch weiterhin den Waldzustand erfassen und dokumentieren, da uns eine solche lückenlose Dokumentation auch ermöglicht, rechtzeitig Risiken für unsere Wälder zu erkennen und Gegenmaßnahmen zu ergreifen.

Unser Wald ist unverzichtbar für den Schutz einer Vielzahl von Pflanzen- und Tierarten sowie der natürlichen Ressourcen wie Wasser und Luft. Aus ihm wollen wir nachhaltig den vielseitigen Rohstoff Holz gewinnen. Darüber hinaus ist der Wald ein wichtiger Ort der Erholung sowohl für die in unserem Land lebenden Menschen als auch für die vielen Touristen. Seine Vitalität ist dabei von besonderer Bedeutung.

Till Backhaus

Dr. Till Backhaus

Minister für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz
Mecklenburg-Vorpommern

Inhaltsverzeichnis

1	Methode und Durchführung der Waldzustandserhebung	5
2	Ergebnisse der Waldzustandserhebung	8
2.1	Gesamtwald in Mecklenburg-Vorpommern	8
2.2	Baumarten und Baumartengruppen	13
2.2.1	Kiefer	14
2.2.2	Fichte	15
2.2.3	sonstige Nadelbäume	16
2.2.4	Buche	17
2.2.5	Eiche	18
2.2.6	sonstige Laubbäume	19
3	Einflüsse auf den Waldzustand	20
3.1	Stoffeinträge	21
3.2	Witterung	23
3.3	Biotische Schäden	24
	Anhang: Prozentuale Anteile der Schadstufen pro Jahr	25

1 Methode und Durchführung der Waldzustandserhebung

Die Waldzustandserhebung ist ein einfaches und nachvollziehbares Verfahren, um landesweite Informationen zur Waldgesundheit zu erlangen. In Mecklenburg-Vorpommern wird die Waldzustandserhebung seit 1992 nach international abgestimmten Verfahren durchgeführt. Die landesweiten Aufnahmepunkte der Waldzustandserhebung in Mecklenburg-Vorpommern sind Bestandteil des europäischen Umweltmonitoring-Programms „Level I“. Die Ergebnisse fließen somit auch in Auswertungen des Bundes und der EU.

Das Verfahren der Waldzustandserhebung basiert auf der Beurteilung des Kronenzustandes als wesentliches Kriterium für die Vitalität der Bäume. Hierzu werden der Nadel-/Blattverlust (NBV) und die Vergilbung der Bäume in 5 %-Stufen eingeschätzt (Tab. 1). Als Referenzgröße dient dabei eine voll belaubte und unverfärbte Baumkrone. Aus dem Nadel-/Blattverlust und der Vergilbung der Bäume werden die Schadstufen ermittelt. Zusätzlich werden alle weiteren den Kronenzustand beeinflussende Parameter, wie z.B. biotische oder abiotische Schäden, aufgenommen. Die Kronenansprache erfolgt terrestrisch durch intensiv geschulte 2-Personen-Aufnahmeteams.

Tab. 1: Herleitung der kombinierten Schadstufen

Kronenverlichtung	Vergilbung			
	0 %- 10 %	11 %- 25 %	26 %- 60 %	61 %- 100 %
0 %- 10 %	0	0	1	2
11 %- 25 %	1	1	2	2
26 %- 60 %	2	2	3	3
61 %- 99 %	3	3	3	3
100%	4			

Schadstufe 0	ungeschädigt	Warnstufe
Schadstufe 1	schwach geschädigt	
Schadstufe 2	mittelstark geschädigt	
Schadstufe 3	stark geschädigt	deutlich geschädigt
Schadstufe 4	abgestorben	

Die Waldzustandserhebung ist ein Stichprobenverfahren, bei dem sich die Aufnahmepunkte auf einem systematisch angelegten Rasternetz über Mecklenburg-Vorpommern verteilen, wobei die Abstände zwischen den Stichprobenpunkten je nach Aufnahmedichte variieren. Die Waldzustandserhebung im Jahr 2012 fand, wie schon in den vergangenen Jahren, auf dem 8 x 8 km Netz statt (Abb. 1). An jedem Stichprobenpunkt werden 24 Bäume des herrschenden Bestandes nach einem festgelegten Aufnahmeverfahren zufällig ausgewählt und dauerhaft markiert. Damit wird sichergestellt, dass in jedem Jahr dieselben Bäume eines Punktes untersucht werden und eine Entwicklung des Kronenzustandes kontinuierlich dargestellt werden kann.

Die Außenaufnahmen der diesjährigen Waldzustandserhebung erfolgten im Zeitraum vom 20. Juli bis 20. August 2012 durch Bedienstete der Landesforst Mecklenburg-Vorpommern, unterstützt durch Personal der Nationalparkämter. Die Organisation und Schulung sowie die Betreuung und Kontrolle der Aufnahmetrupps wurden durch Mitarbeiter der Landesforst Mecklenburg-Vorpommern sichergestellt.

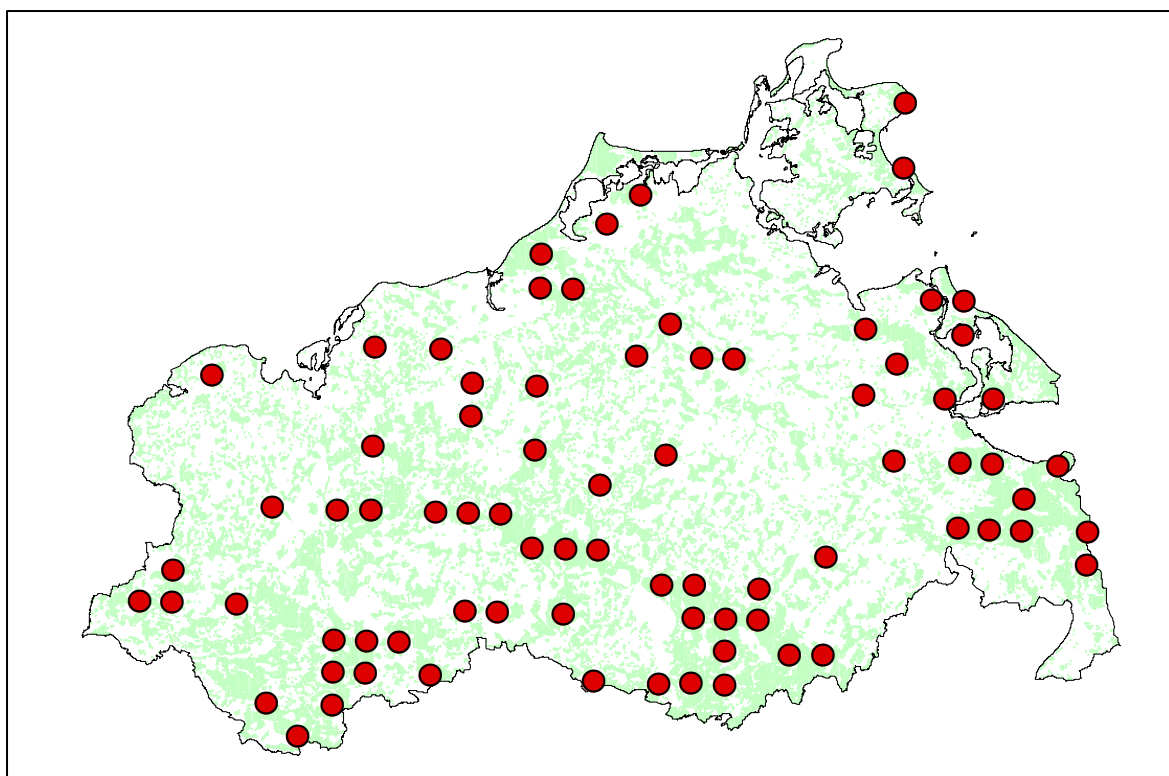


Abb. 1: Stichprobennetz der Waldzustandserhebung (8 x 8 km Netz)

Bei der Waldzustandserhebung 2012 konnten wie bereits in den beiden Jahren zuvor 79 Stichprobenpunkte mit insgesamt 1896 Bäumen untersucht werden. Ein Stichprobenpunkt ruht weiterhin, da noch nicht genügend Bäume in ausreichender Höhe vorhanden sind.

Die Baumart Kiefer nimmt mit über 51 Prozent den größten Anteil an der Stichprobenanzahl der Bäume ein. Deutlich geringer vertreten ist die Gruppe der sonstigen Laubbäume mit insgesamt 17,5 Prozent. Dahinter folgen Eiche, Buche und die sonstigen Nadelbäume. Die Baumart Fichte ist mit 5,9 Prozent am geringsten in der Stichprobe der Waldzustandserhebung vertreten.

Knapp 41 Prozent aller Bäume sind der Altersgruppe „unter 60 Jahre“ und rund 59 Prozent der Altersgruppe „über 60 Jahre“ zuzuordnen (Tab. 2). Bei den Baumarten Kiefer und Eiche ist der Anteil der älteren Bäume deutlich erhöht. Die Baumart Buche ist in der aktuellen Waldzustandserhebung in der jüngeren Altersgruppe sogar gar nicht mehr vertreten. Die Fichte und die sonstigen Laubbäume weisen ein nahezu ausgeglichenes Verhältnis der Altersgruppen auf. Einzig in der Gruppe der sonstigen Nadelbäume sind jüngere Bäume deutlich stärker vertreten als ältere.

Tab. 2: Anzahl untersuchter Stichprobenbäume 2012

Anzahl untersuchter Bäume						
Baumartengruppe	Altersgruppen				Summe	
	bis 60 Jahre		über 60 Jahre			
Kiefer	373		598		971	
		38%		62%		51%
Fichte	56		56		112	
		50%		50%		6%
sonstige Nadelbäume	114		33		147	
		78%		22%		8%
Buche	0		151		151	
		0%		100%		8%
Eiche	66		118		184	
		36%		64%		10%
sonstige Laubbäume	166		165		331	
		50%		50%		17%
Gesamt	775		1121		1896	
		41%		59%		100%

2 Ergebnisse der Waldzustandserhebung 2012

2.1 Gesamtwald in Mecklenburg-Vorpommern

Der Nadel-/Blattverlust

Der Waldzustand in Mecklenburg-Vorpommern hat sich gegenüber dem letzten Jahr leicht verbessert. Der mittlere Nadel-/Blattverlust der Bäume verringert sich um 0,9 Prozentpunkte auf 18,2 Prozent. Damit ist nach drei Jahren, in denen der Waldzustand nahezu unverändert blieb, erstmals wieder eine leichte Abnahme der mittleren Kronenverlichtung bei den Bäumen zu beobachten (Abb. 2). Belastend für die Wälder Mecklenburg-Vorpommerns wirkten sich im aktuellen Jahr besonders die Folgen der z. T. flächigen Überflutung der Wälder im Sommer 2011 in Ostvorpommern sowie die Schäden durch die Barfröste im Januar und Februar aus. Weiteren Einfluss auf den Waldzustand hatte auch der lokale Spätfrost im Frühjahr 2012.

Zu Beginn der Waldzustandserhebung im Jahr 1992 war der Kronenzustand der Wälder in Mecklenburg-Vorpommern durch einen hohen Schädigungsgrad der Bäume geprägt. Hohe Schadstoffeinträge, insbesondere der Eintrag von säurebildenden Schwefel- und Stickstoffverbindungen in die Wälder, stellten seinerzeit eine erhebliche Belastung für die Bäume dar, was sich in der bisher höchsten Kronenverlichtung des Jahres 1992 mit 26 Prozent zeigt. Erst durch die drastische Reduktion der Schadstoffbelastung Mitte der 1990er Jahre konnte sich der Kronenzustand der Wälder erholen. Das Jahr 1996 stellt mit einer mittleren Kronenverlichtung von 13 Prozent den niedrigsten Schädigungsgrad der Wälder dar. In der Folge ist ein nahezu linearer Anstieg des mittleren Nadel-/Blattverlusts zu beobachten, mit verstärkten Kronenverlichtungen nach dem extremen Trockenjahr 2003 und stärkeren biotischen Schäden an der Baumart Kiefer im Jahr 2008. Seit dem Jahr 2008 ist ein leicht abnehmender Trend in der Kronenverlichtung der Bäume erkennbar.

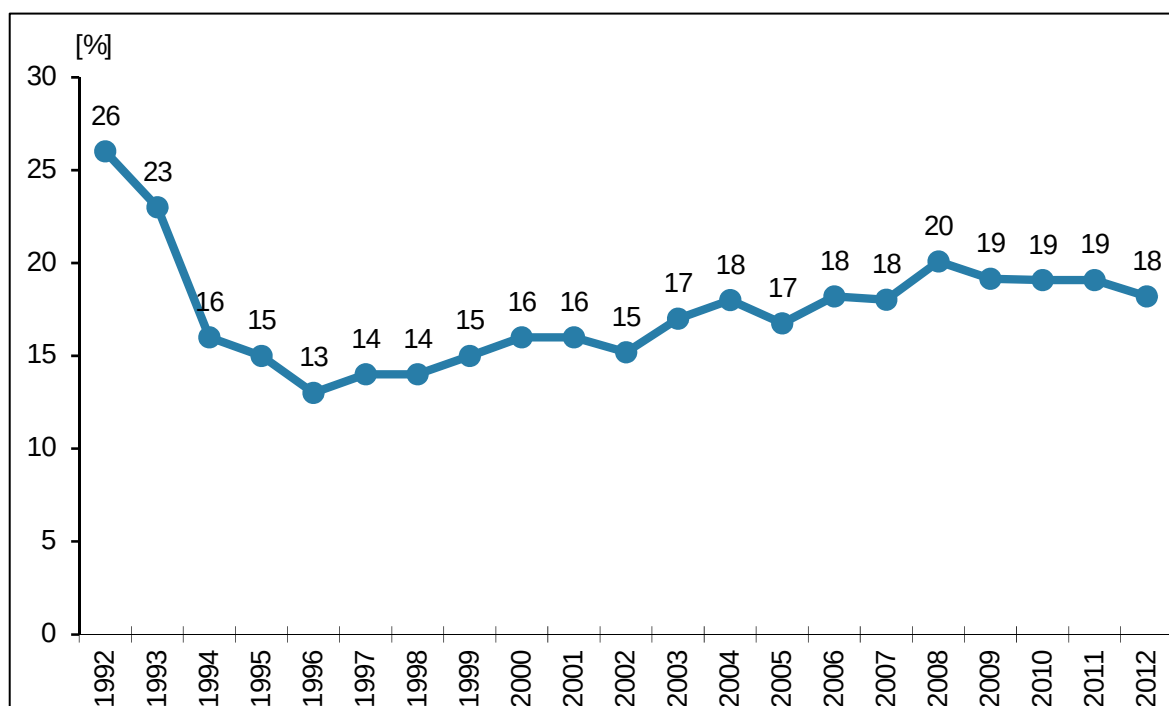


Abb. 2: Entwicklung des mittleren Nadel-/Blattverlusts aller Bäume in Mecklenburg-Vorpommern (Zahlenwerte gerundet)

Die Vergilbung

Die Vergilbung der Nadeln und Blätter ist neben der Kronenverlichtung eine wesentliche Kenngröße zur Beschreibung des Gesundheitszustandes der Waldbäume. Eine unnatürliche Verfärbung der Blattoorgane zeigt oftmals eine Störung des Nährstoffhaushalts an. Insbesondere die mangelnde Verfügbarkeit des Nährelements Magnesium, welches u. a. durch Versauerung des Bodens verstärkt ausgewaschen wird, zeigt sich häufig in einer typischen Gelbverfärbung der Blattoorgane. Die Ergebnisse der Waldzustandserhebung 2012 zeigen für Mecklenburg-Vorpommern weiterhin eine sehr geringe Vergilbungsrate. Lediglich 4,5 Prozent der Bäume zeigen eine Gelbfärbung der Nadeln bzw. Blätter und dies zum überwiegenden Teil in geringer Intensität.

Die Schadstufen

Aus den erhobenen Nadel-/Blattverlusten und Vergilbungsstufen der Bäume werden die Schadstufen hergeleitet, die eine schnelle Übersicht über den Waldzustand erlauben. Die aktuelle Waldzustandserhebung zeigt eine Abnahme des Anteils deutlich geschädigter Bäume (Schadstufe 2-4) gegenüber dem Vorjahr von 1,5 Prozentpunkten auf insgesamt 17,1 Prozent. Auch der Anteil der leicht geschädigten Bäume (Schadstufe 1) verringert sich. Ihr Anteil ist mit 47,4 Prozent insgesamt 3,9 Prozentpunkte geringer als noch im Jahr 2011. Demgegenüber nimmt der Anteil ungeschädigter Bäume im Vergleich zur letztjährigen Waldzustandserhebung deutlich zu. Ihr Anteil erhöht sich um 5,4 Prozentpunkte auf nunmehr 35,5 Prozent. Damit gelten erstmals seit der Waldzustandserhebung im Jahr 2007 über ein Drittel der untersuchten Bäume als ungeschädigt (Abb. 3).

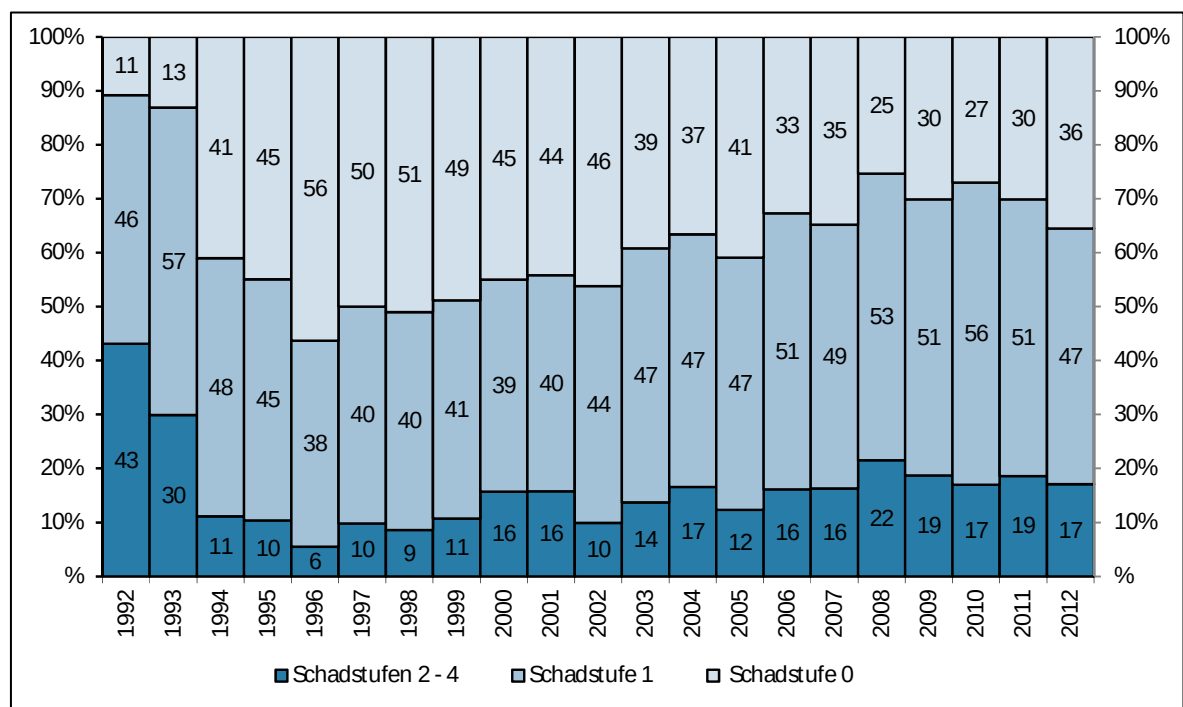


Abb. 3: Schadstufenentwicklung über alle Baumarten im Gesamtwald Mecklenburg-Vorpommern (Zahlenwerte gerundet)

Die Häufigkeitsverteilung des Nadel-/Blattverlusts

Durch den geringen Anteil an Bäumen mit vergilbten Nadeln bzw. Blättern werden die Schadstufen in den letzten Jahren maßgeblich vom Nadel-/Blattverlust beeinflusst. Abbildung 4 zeigt die Häufigkeitsverteilung der Nadel-/Blattverluste aller Stichprobenbäume in 5-Prozentstufen im Vergleich zum Vorjahr.

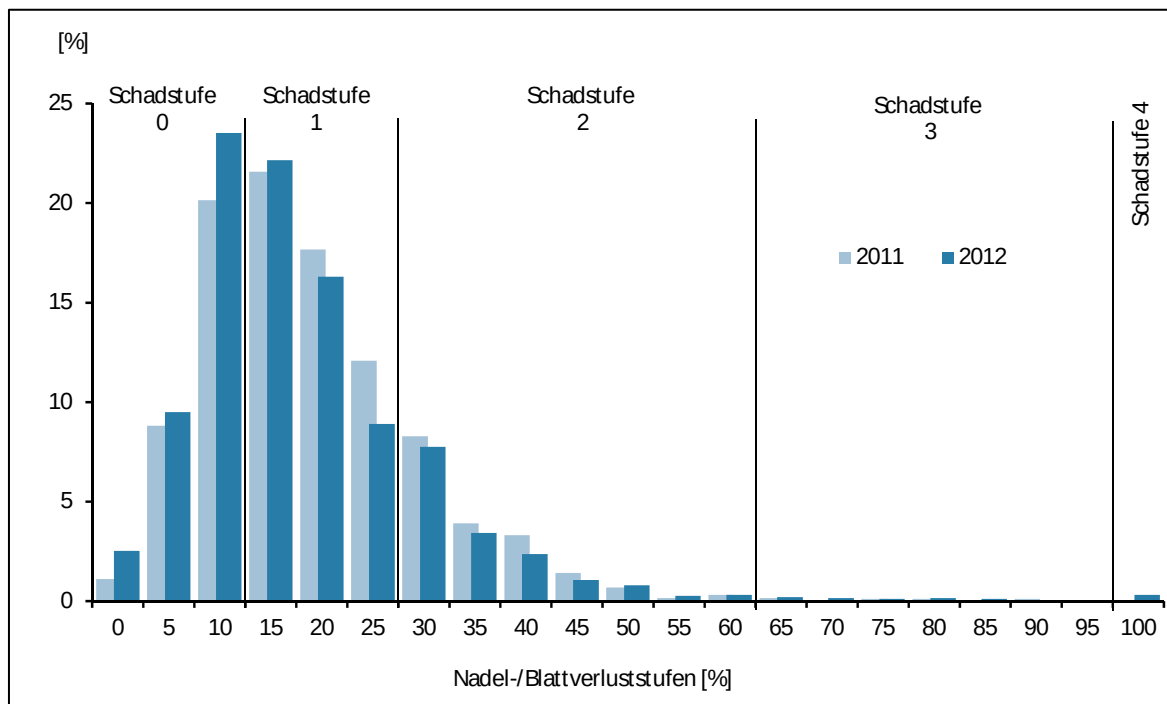


Abb. 4: Häufigkeitsverteilung der Nadel-/Blattverluste über alle Baumarten im Gesamtwald Mecklenburg-Vorpommern (Vergleich der Jahre 2011 und 2012)

Im Vergleich zur letztjährigen Waldzustandserhebung erhöhen sich die Anteile der unteren Nadel-/Blattverluststufen zwischen 0 und 15 Prozent, während sich die Anteile der Nadel-/Blattverluststufen zwischen 20 und 45 Prozent verringern. Das Maximum verschiebt sich im Gegensatz zum Vorjahr um eine Nadel-/Blattverluststufe nach unten auf 10 Prozent. Insgesamt befinden sich nahezu zwei Drittel aller Bäume im Bereich zwischen 10 und 20 Prozent Nadel-/Blattverlust. Die Stufen größer 50 Prozent sind insgesamt nur mit wenigen Bäumen vertreten und die Änderungen gegenüber der letztjährigen Aufnahme sehr gering.

Das Baumalter

Die Vitalität eines Baumes steht im engen Zusammenhang zum Baumalter. Während jüngere Bäume oftmals vitaler sind, finden sich bei älteren Bäumen vermehrt Schadsymptome in der Baumkrone. Bis zu einem Baumalter von etwa 60 Jahren ist die Abhängigkeit zwischen Baumalter und Kronenzustand relativ stark, danach lässt der Effekt deutlich nach (Abb. 5). Die Ergebnisse der Waldzustandserhebung werden daher traditionell nach den Altersgruppen „bis 60“ und „über 60 Jahre“ dargestellt.

Der Vergleich der Schadstufenverteilung zwischen den jüngeren und den älteren Bäumen belegt den deutlichen Unterschied in der Vitalitätsausprägung der beiden Altersgruppen (Abb. 6). In der Altersgruppe bis 60 Jahre wurden über die Hälfte aller Bäume als ungeschädigt (Schadstufe 0) und nur 7,1 Prozent als deutlich geschädigt (Schadstufe 2-4) klassifiziert. Dagegen sind in der Altersgruppe über 60 Jahre weniger als ein Viertel aller Bäume ungeschädigt (Schadstufe 0) und insgesamt 24,1 Prozent deutlich geschädigt (Schadstufe 2-4).

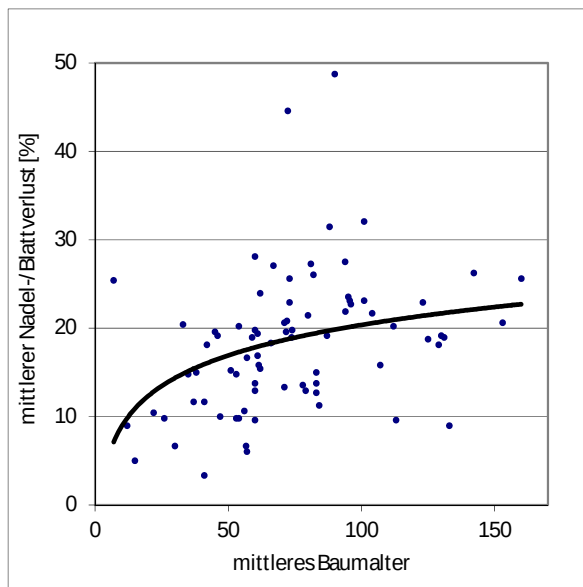


Abb. 5: Mittlerer Nadel-/Blattverlust in Abhängigkeit vom mittleren Baumalter der Aufnahmepunkte im Jahr 2012

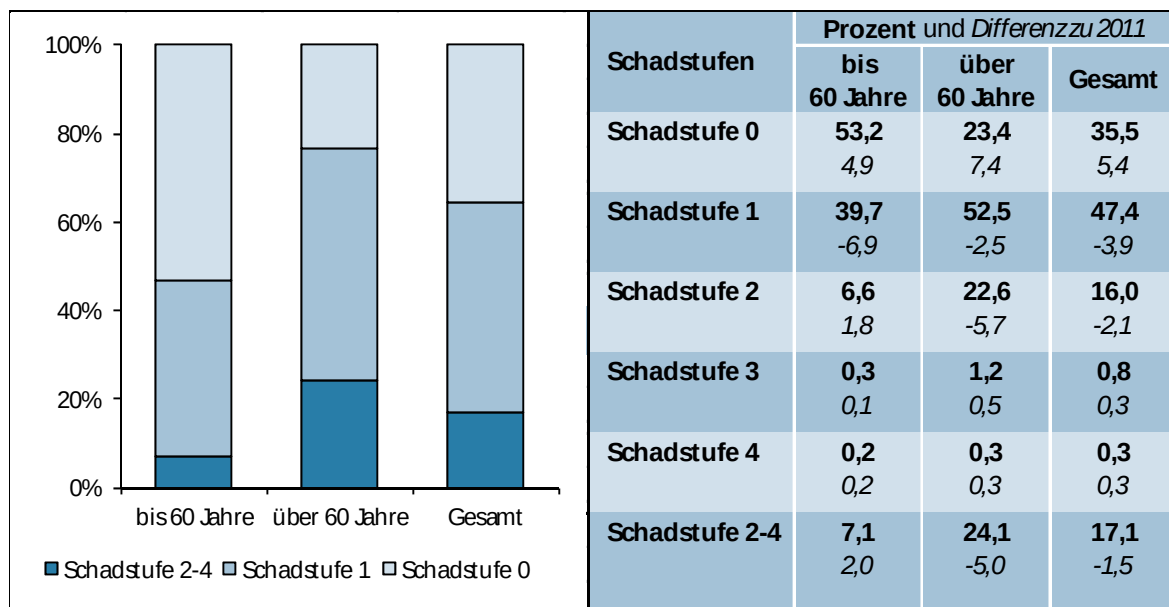


Abb. 6: Schadstufenverteilung nach Altersgruppen über alle Baumarten

Gegenüber dem Jahr 2011 nimmt der Anteil der ungeschädigten Bäume (Schadstufe 0) in beiden Altersgruppen zu. Ebenfalls in beiden Altersgruppen ist eine Verringerung der schwach geschädigten Bäume (Schadstufe 1) festzustellen, wobei sich der Anteil der jüngeren Bäume in dieser Schadstufe deutlich stärker reduziert. Dagegen erhöht sich der Anteil der deutlich geschädigten Bäume (Schadstufe 2-4) gegenüber dem Vorjahr in der jüngeren Altersgruppe, während sich der Anteil bei den älteren Bäume mit 5,0 Prozentpunkten merklich verringert.

Die Fruktifikation

Eine starke Blüte und das Ausbilden von zahlreichen Früchten stellen für die Bäume eine außergewöhnliche physiologische Belastung dar, die sich oftmals in einer erhöhten Kronenverlichtung der Bäume äußert. Nach der starken Fruktifikation der Bäume im Jahr 2011, in dem vor allem Buchen und Fichten landesweit einen starken Fruchtbehang aufwiesen, zeigt sich bei der aktuellen Waldzustandserhebung nur eine geringe Fruktifikationsintensität (Abb. 7). Lediglich bei den Baumarten Fichte und Kiefer wurde eine nennenswerte Anzahl an Bäumen mit Zapfenbehang beobachtet, der allerdings bei den meisten Bäumen in schwacher bzw. mittlerer Intensität ausgeprägt war.

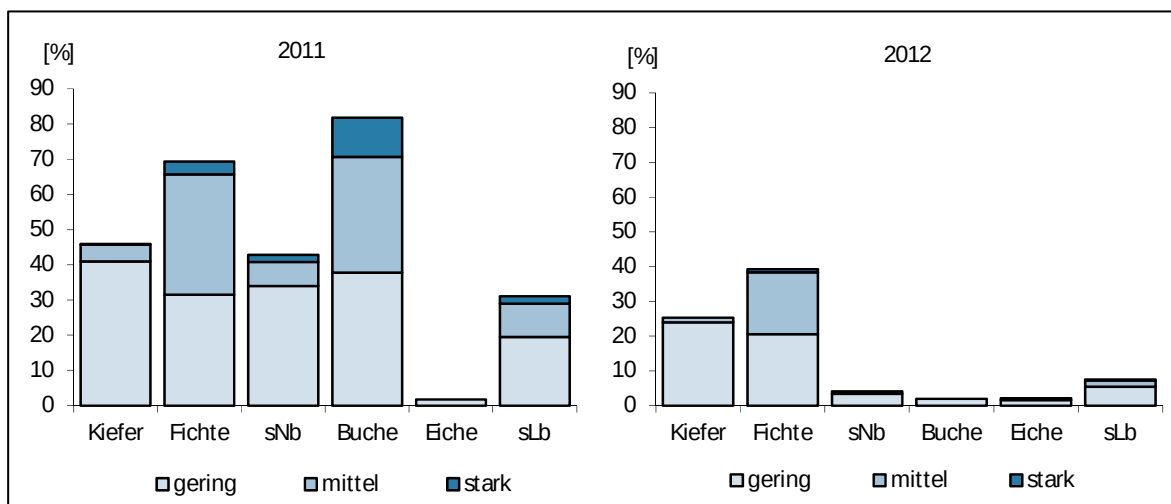


Abb. 7: Vergleich der Fruktifikationsintensität der Jahre 2011 und 2012

2.2 Baumarten und Baumartengruppen

Die Aufnahmedichte der Waldzustandserhebung in Mecklenburg-Vorpommern auf dem 8 x 8 km Netz erlaubt differenzierte Aussagen über den Kronenzustand der Baumarten Kiefer, Fichte, Buche und Eiche. Alle übrigen Baumarten werden aufgrund geringeren Vorkommens zu den Baumartengruppen sonstige Nadelbäume (sNb) und sonstige Laubbäume (sLb) zusammengefasst.

Der Kronenzustand der Nadelbaumarten zeigt im Jahr 2012 im Mittel einen geringeren Schädigungsgrad als der Kronenzustand der Laubbaumarten (Abb. 8). Mit 14 Prozent Nadelverlust weisen die sonstigen Nadelbaumarten das geringste Schadniveau auf, während die Eichen mit 22 Prozent Blattverlust im Jahr 2012 am stärksten geschädigt sind. Bei allen Baumarten und Baumartengruppen ist ein deutlicher Unterschied im Schädigungsgrad zwischen jüngeren und älteren Bäumen zu erkennen. Bei der Baumart Buche sind bei der aktuellen Erhebung keine Bäume unter 60 Jahre in der Stichprobe vertreten.

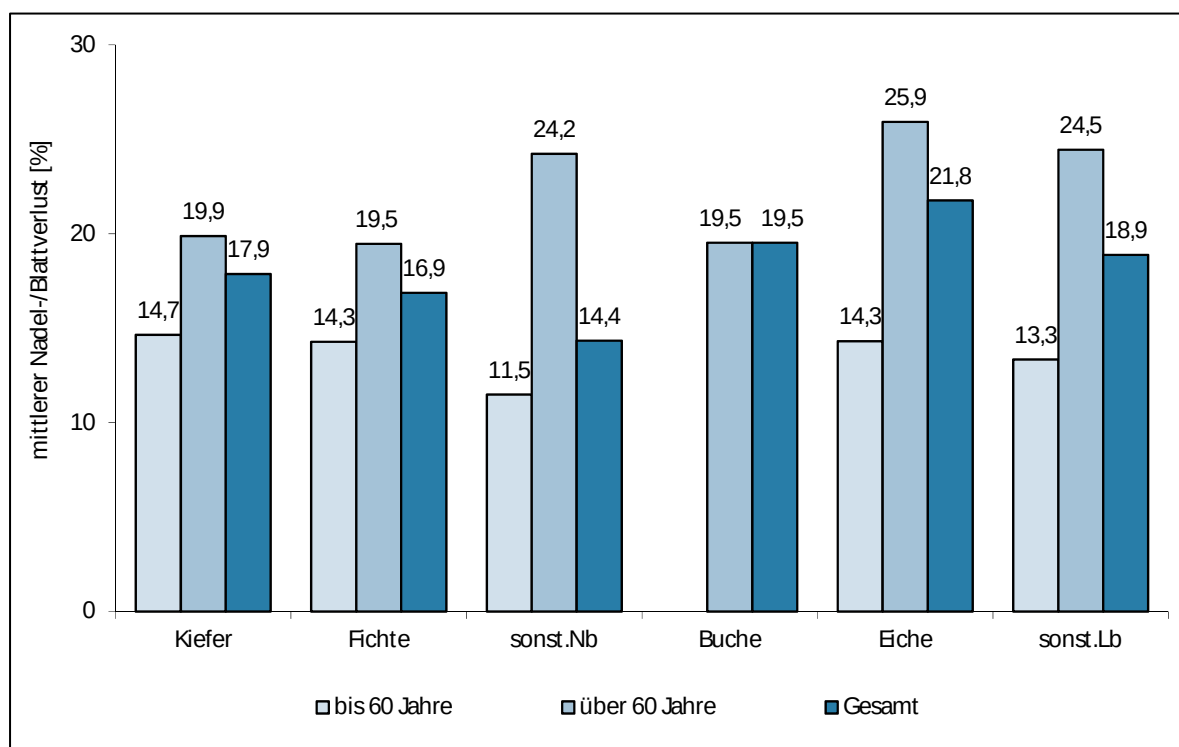


Abb. 8: Mittlerer Nadel-/Blattverlust im Jahr 2012 nach Baumarten und Altersgruppen unterteilt

2.3 Kiefer

Der Kronenzustand der Kiefern hat sich gegenüber dem Vorjahr leicht verbessert. Der mittlere Nadel-/Blattverlust verringert sich um 0,7 Prozentpunkte auf 17,9 Prozent. Damit ist im zweiten Jahr in Folge eine Verbesserung des Kronenzustandes bei der Kiefer feststellbar.

Die günstige Entwicklung des Kronenzustandes der Kiefern spiegelt sich in der Schadstufenverteilung der Baumart wider. Der Anteil der deutlich geschädigten Kiefern (Schadstufe 2-4) ist gegenüber dem Vorjahr um 1,8 Prozentpunkte auf insgesamt 13,7 Prozent zurückgegangen. Weiterhin am größten vertreten ist der Anteil der schwach geschädigten Kiefern (Schadstufe 1). Ihr Anteil verringert sich gegenüber dem Vorjahr leicht auf 53,2 Prozent. Dagegen hat sich der Anteil der ungeschädigten Kiefern (Schadstufe 0) im Jahr 2012 erneut vergrößert und nimmt erstmals seit drei Jahren mit 33,1 Prozent wieder nahezu ein Drittel aller untersuchten Kiefern ein.

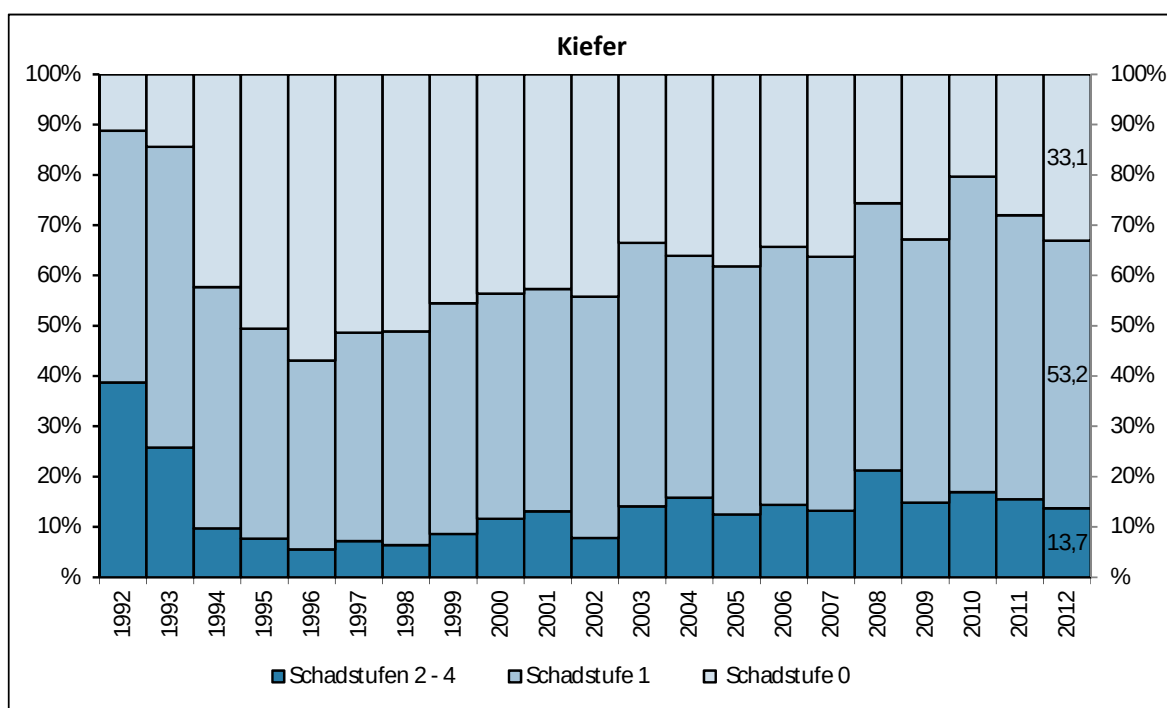


Abb. 9: Schadstufenentwicklung der Baumart Kiefer 1992 bis 2012

2.4 Fichte

Nach der deutlichen Erhöhung des mittleren Nadelverlusts der Fichten im letzten Jahr verringert sich das Verlustprozent bei der aktuellen Waldzustandserhebung um 2,6 Prozentpunkte auf nunmehr 16,9 Prozent.

Die Schadstufenverteilung der Fichten zeigt dabei zwei gegensätzliche Tendenzen: Zum einen ist der Anteil der deutlich geschädigten Fichten (Schadstufe 2-4) mit 22,3 Prozent gegenüber den anderen Nadelbaumarten weiterhin erhöht. Im Vergleich zum Vorjahr erhöht sich der Anteil leicht um 0,7 Prozentpunkte (Abb. 10). Zum anderen steigt der Anteil an ungeschädigten Fichten (Schadstufe 0) auf 46,4 Prozent stark an. Ein derart hoher Anteil an ungeschädigten Fichten wurde seit dem extremen Trockenjahr 2003 und dessen erheblichen Auswirkungen auf den Kronenzustand der Bäume nicht mehr beobachtet.

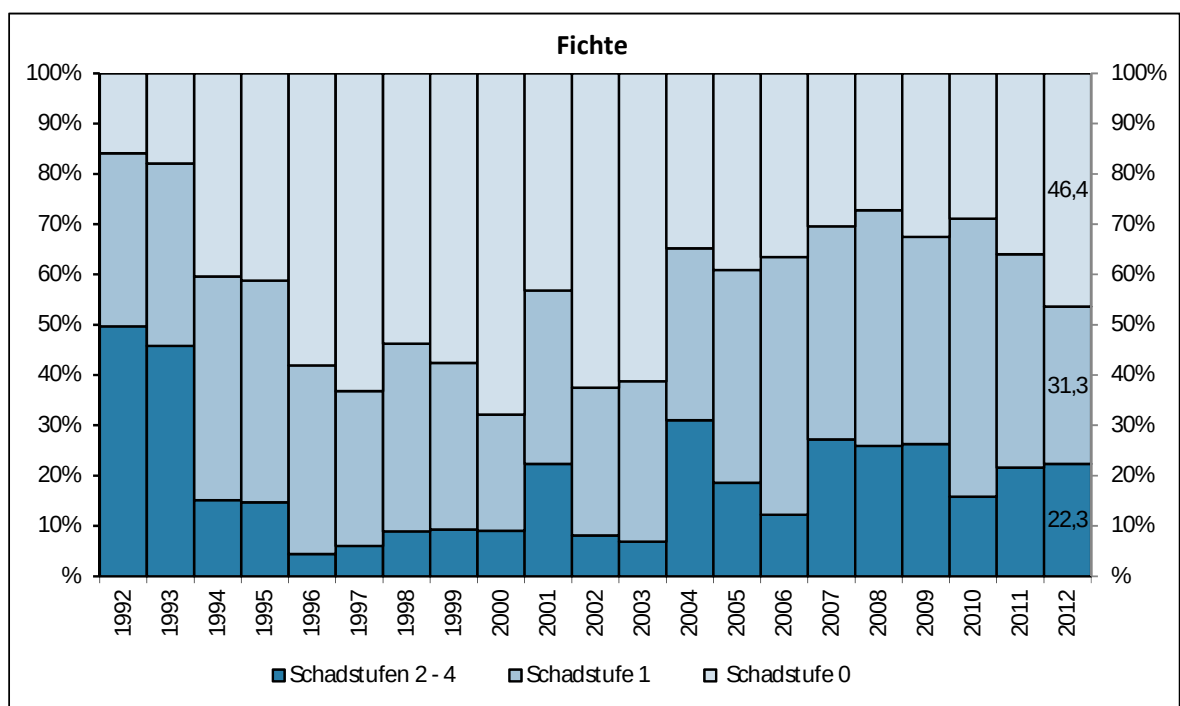


Abb. 10: Schadstufenentwicklung der Baumart Fichte 1992 bis 2012

2.5 sonstige Nadelbäume

Der mittlere Nadelverlust der sonstigen Nadelbäume verringert sich gegenüber dem Vorjahr um 1,9 Prozentpunkte auf 14,4 Prozent und liegt somit im Vergleich zu den anderen Baumarten bzw. Baumartengruppen auf einem sehr niedrigen Schadniveau.

In der Baumartengruppe der sonstigen Nadelbäume sind nur die Baumarten Lärche und Douglasie zusammengefasst, wobei die Lärche (Europäische und Japanische Lärche) über drei Viertel der Baumanzahl einnimmt. Der Anteil der jüngeren Bäume unter 60 Jahre ist mit über 75 % in der Gruppe der sonstigen Nadelbäume sehr hoch, was zumindest teilweise das geringe Schadniveau der Baumartengruppe erklären könnte.

Im Vergleich zum Vorjahr hat sich der Anteil deutlich geschädigter Bäume (Schadstufe 2-4) um 4,7 Prozentpunkte auf nunmehr 11,6 Prozent verringert (Abb. 11). Dagegen erhöht sich der Anteil der ungeschädigten Bäume der Baumartengruppe deutlich auf insgesamt 50,3 Prozent.

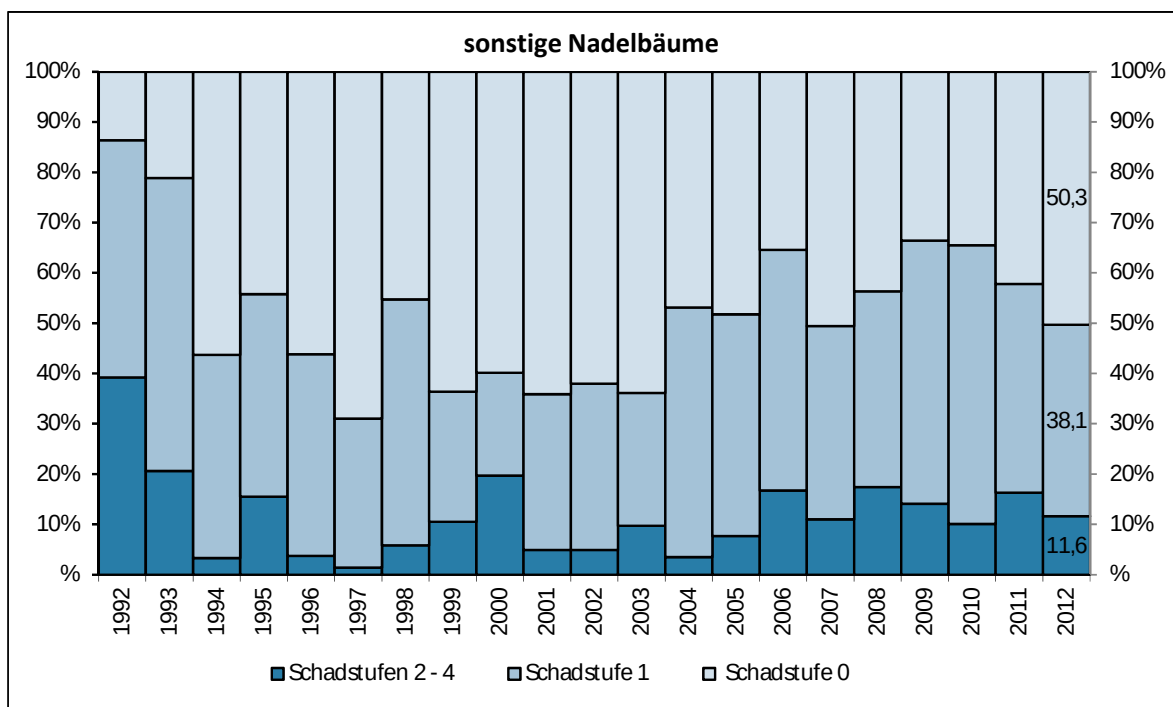


Abb. 11: Schadstufenentwicklung der sonstigen Nadelbäume 1992 bis 2012

2.6 Buche

Nach der hohen physiologischen Belastung der Buchen im letzten Jahr, ausgelöst durch die ausgesprochen starke Fruktifikation der Bäume, ist im aktuellen Jahr wieder eine deutliche Erholung im Kronenzustand der Buchen zu beobachten. Der mittlere Blattverlust verringert sich merklich um 6,2 Prozentpunkte auf 19,5 Prozent und liegt damit nur leicht über dem Wert aus dem Jahr 2010.

Eine starke Fruktifikation stellt für die Buchen eine außergewöhnliche Belastung dar, die sich unmittelbar in einer Verschlechterung des Kronenzustands bemerkbar macht. Dabei kommt es häufig zu Defiziten in der Verzweigung, zu Kleinblättrigkeit oder zu vorzeitigem Abwurf der Blätter. Die deutliche Verbesserung des Kronenzustandes der Buchen im Jahr 2012 zeigt die hohe Regenerationsfähigkeit dieser Baumart, die sich innerhalb eines Jahres von den Belastungen einer starken Fruktifikation erholen kann.

Die deutliche Verbesserung des Kronenzustandes der Buchen ist auch in der Schadstufenverteilung sichtbar (Abb. 12). Der Anteil der deutlich geschädigten Buchen (Schadstufe 2-4) verringert sich gegenüber dem Vorjahr stark um 23,2 Prozentpunkte und liegt damit wieder in etwa auf dem Niveau des Jahres 2010. Deutlich erhöht hat sich der Anteil der ungeschädigten Buchen (Schadstufe 0), wobei der Anteil im Vergleich zu den anderen Baumarten mit 17,2 Prozent insgesamt äußerst gering ist, was zumindest teilweise im Fehlen jüngerer Buchenbestände im Stichprobenkollektiv der Waldzustandserhebung begründet ist.

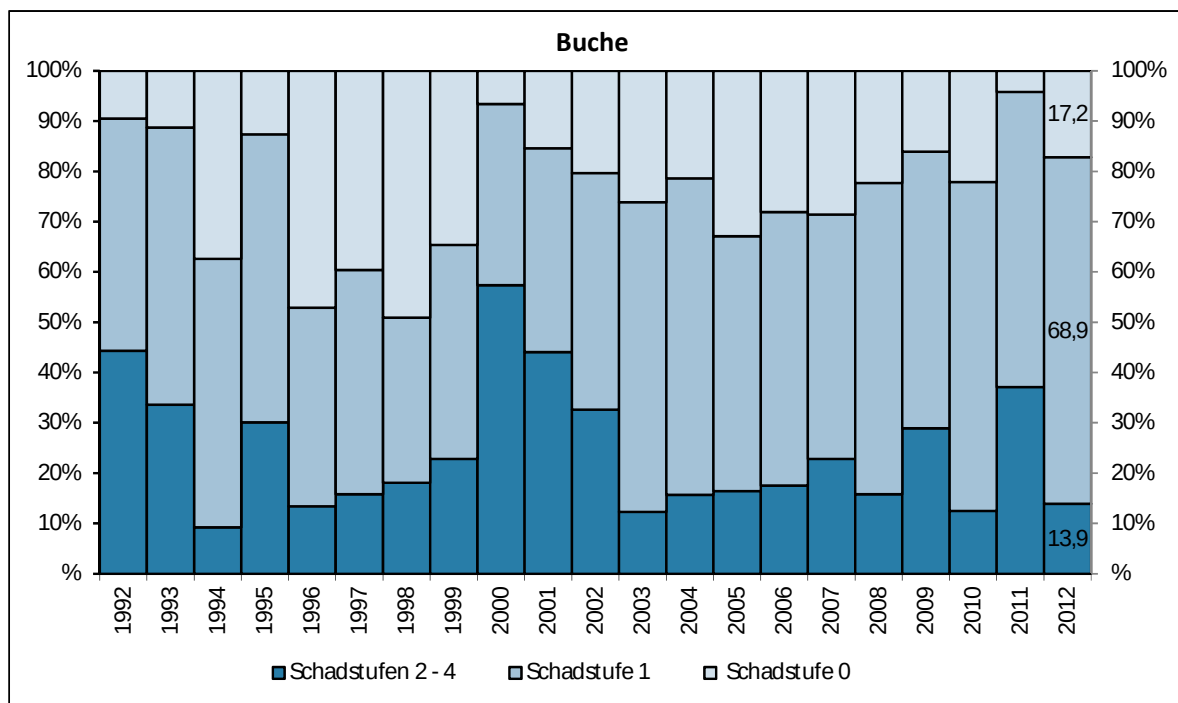


Abb. 12: Schadstufenentwicklung der Baumart Buche 1992 bis 2012

2.7 Eiche

Der Kronenzustand der Eichen bleibt auch im Jahr 2012 weiterhin besorgniserregend. Mit 21,8 Prozent Blattverlust ist die Eiche die Baumart mit dem höchsten Schadniveau in Mecklenburg-Vorpommern. Im Vergleich zum Vorjahr bleibt das mittlere Verlustprozent der Eichen konstant.

Der Anteil der deutlich geschädigten Eichen (Schadstufe 2-4) erhöht sich gegenüber der letztjährigen Waldzustandserhebung um 3,3 Prozentpunkte auf 35,9 Prozent (Abb. 13). Während sich der Anteil der ungeschädigten Eichen mit 30,4 Prozent kaum ändert, verringert sich der Anteil der schwach geschädigten Eichen (Schadstufe 1) gegenüber dem Vorjahr leicht.

Im Rahmen der intensiven Waldschutzüberwachung in Mecklenburg-Vorpommern wurden im Frühjahr 2012 deutlich erhöhte Fraßschäden durch Raupen des Frostspanners und anderer blattfressender Schmetterlingsarten in Eichenbeständen erfasst. Zudem wurde örtlich ein Befall der Eichenblätter durch den pilzlichen Erreger des Eichenmehltaus beobachtet.

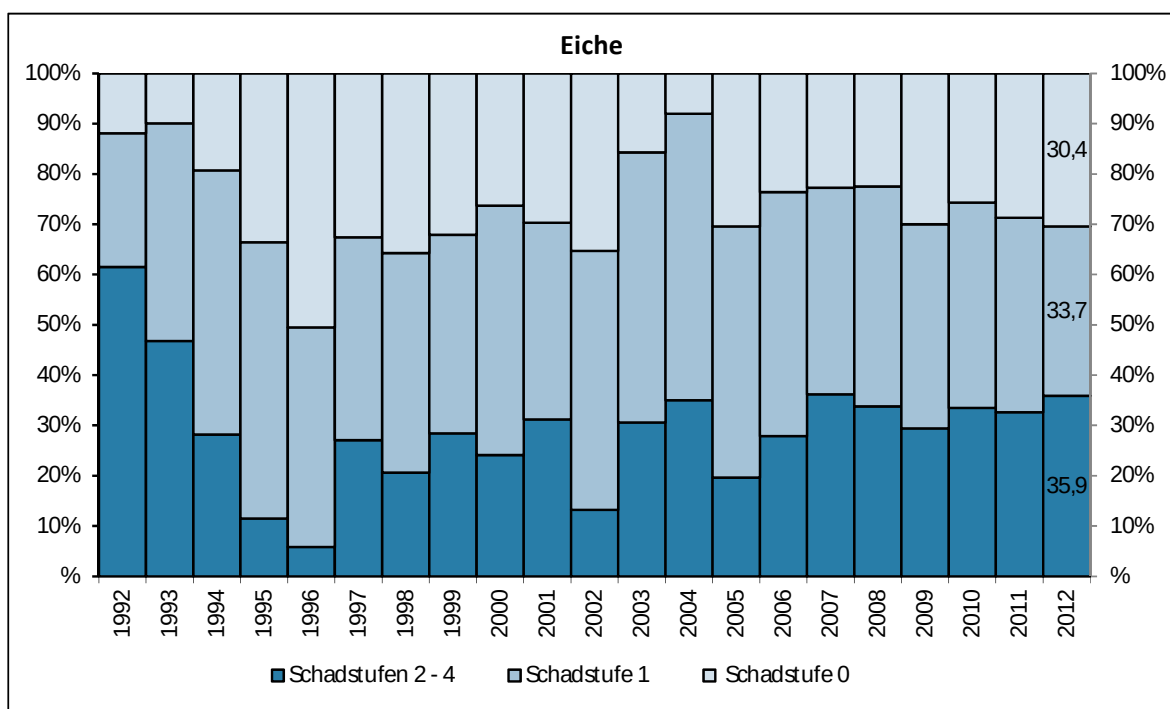


Abb. 13: Schadstufenentwicklung der Baumart Eiche 1992 bis 2012

2.8 sonstige Laubbäume

Der Kronenzustand der sonstigen Laubbäume hat sich gegenüber dem Vorjahr verschlechtert. Der mittlere Blattverlust erhöht sich um 1,7 Prozentpunkte auf insgesamt 18,9 Prozent.

Der Anteil der deutlich geschädigten Bäume (Schadstufe 2-4) erhöht sich bei der aktuellen Waldzustandserhebung merklich um 6,6 Prozentpunkte auf 19,0 Prozent (Abb. 14). Eine starke Abnahme erfährt der Anteil der schwach geschädigten Bäume (Schadstufe 1). Demgegenüber erhöht sich der Anteil der ungeschädigten Bäume (Schadstufe 0) auf 43,8 Prozent leicht.

Belastend wirkte sich vor allem für die Baumarten Erle und Esche regional die flächige Überflutung von Waldbeständen im Sommer 2011 aus. Im Gegensatz zu regelmäßigen Überflutungen im Auwald, in dem diese Baumarten dem kurzzeitigen Hochwasser angepasst und entsprechend widerstandsfähig sind, zeigten die Bäume auf Standorten mit stagnierender Nässe deutliche Kronenschäden bis hin zu Absterbeerscheinungen.

Zudem ist bei der Baumart Esche sowohl in der Ausbreitung als auch in der Intensität eine Schadenszunahme des Eschentriebsterbens zu beobachten.

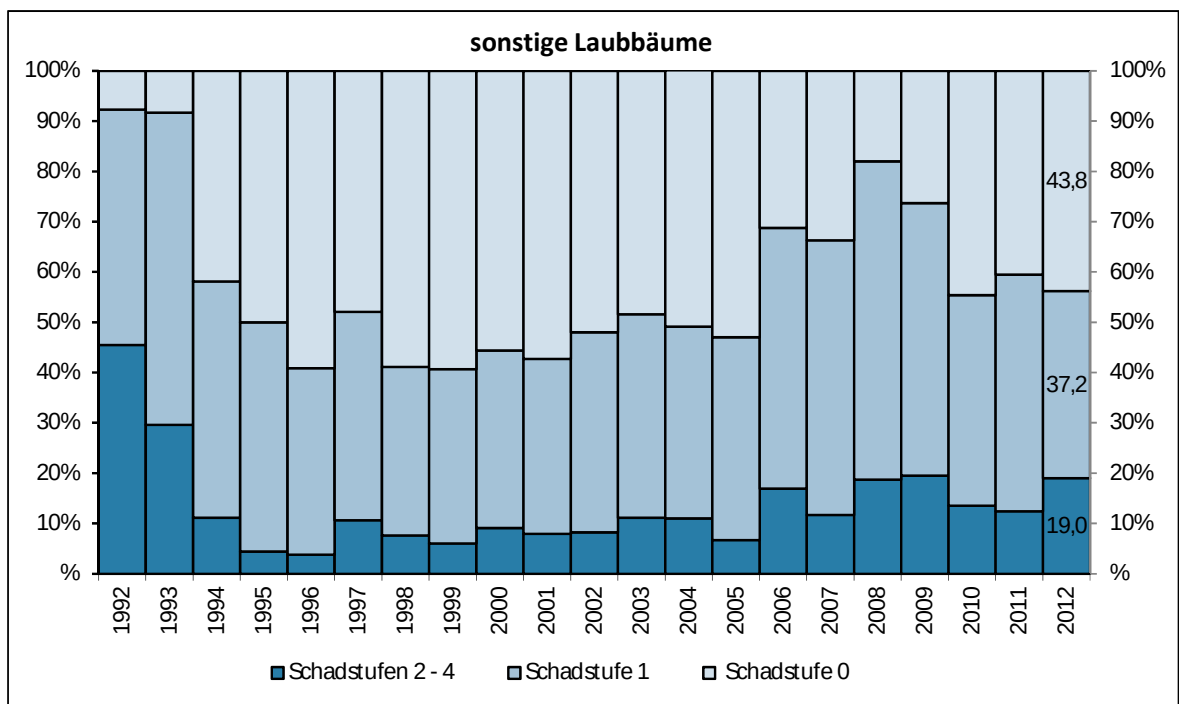


Abb. 14: Schadstufenentwicklung der sonstigen Laubbäume 1992 bis 2012

3 Einflüsse auf den Waldzustand

Die Wälder werden von zahlreichen Umweltfaktoren beeinflusst, die zu einer ständigen Veränderung des Waldzustandes führen. Dabei spielen sowohl natürliche Einflussfaktoren (wie z. B. Insektenschäden) als auch anthropogen bedingte Einflussfaktoren (wie z. B. Schäden durch Stoffeinträge) für die Waldgesundheit eine Rolle. Im Wesentlichen lassen sich drei Faktorengruppen unterscheiden: Witterungseinflüsse, Stoffeinträge, biotische Schäden.

Die Wirkungswege der einzelnen Einflussfaktoren sind dabei sehr unterschiedlich. Sie können einerseits direkt auf den Baum wirken und seine Blattorgane oder Wurzeln direkt schädigen oder andererseits indirekt über eine Veränderung der Standortseigenschaften die Wälder langfristig schädigen.

Zudem stehen die einzelnen Einflussfaktoren in Wechselbeziehung zueinander und können sich in ihrer Wirkung auf den Wald entweder verstärken oder aber auch abschwächen. So führen extreme Witterungsbedingungen, wie beispielsweise langanhaltende Trockenperioden, zu einer deutlichen Schwächung der Bäume und gleichzeitig zu günstigen Entwicklungsbedingungen für Schadorganismen.

Im Rahmen einer Differenzialdiagnose werden bei der Waldzustandserhebung in Mecklenburg-Vorpommern alle Schadursachen der Bäume erhoben, die zu einer Schwächung der Baumvitalität führen. Im Gegensatz zum Vorjahr wurden bei Bäumen der Waldzustandserhebung im Jahr 2012 deutlich weniger Schäden durch Insekten festgestellt (Abb. 19). Jedoch bleiben Insektenschäden mit einer Befallsrate von knapp über 6 Prozent aller Stichprobenbäume die häufigste Schadensgruppe. Etwas weniger Schäden traten durch abiotische Ursachen (Frost, Sturm, Dürre) und durch unbekannte Verursacher auf. Schäden, die durch Pilze, menschlichen Einfluss (z. B. forstliche Nutzung) oder Wild verursacht wurden, blieben unter vier Prozent aller aufgenommenen Stichprobenbäume.

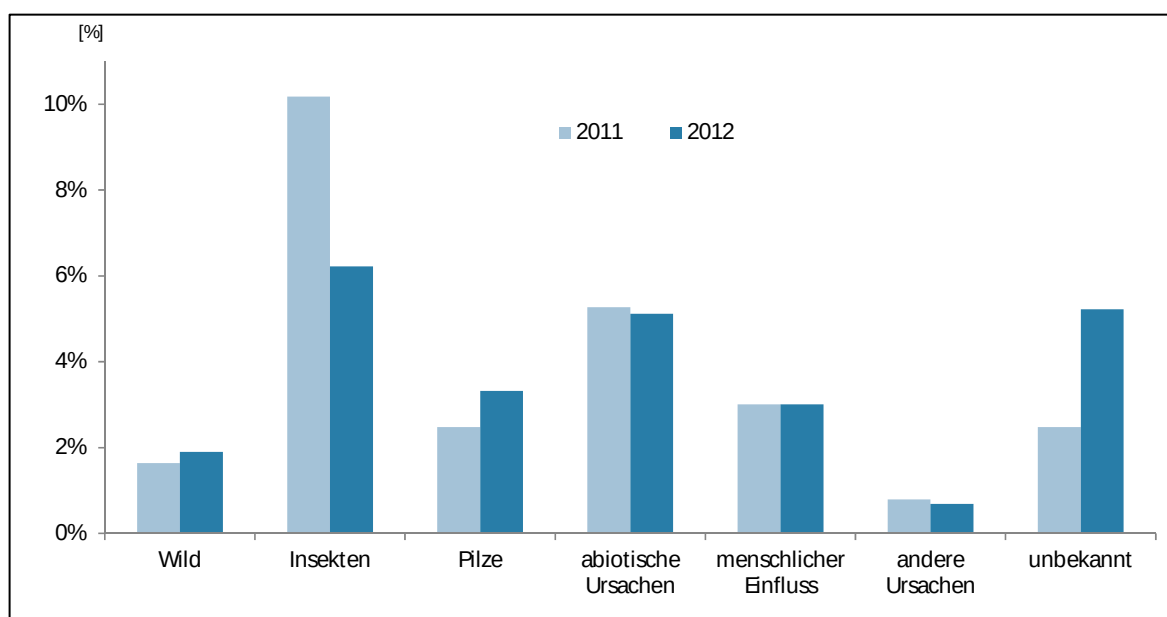


Abb. 19: Anteil der Schadursachen bei der Waldzustandserhebung (Vergleich der Jahre 2011 und 2012)

3.1 Stoffeinträge

Luftschadstoffe führen zu einer starken Belastung von Waldökosystemen. Der Schadstoffeintrag in die Wälder ist dabei gegenüber anderen Landnutzungsformen ungleich höher, da Wälder mit ihrer großen Blatt- und Nadeloberfläche Schadstoffe und Feinstäube aus der Luft herausfiltern und ablagern. Damit leisten Wälder einen großen Beitrag zur Luftreinhaltung.

Auch wenn in den letzten Jahrzehnten der Schadstoffeintrag in die Wälder durch konsequente Maßnahmen zur Luftreinhaltung deutlich zurückgegangen ist, sind die Waldböden durch langjährige Einträge von Säurebildnern weiterhin stark belastet. Durch die Anreicherung dieser Schadstoffe kommt es zu einer Bodenversauerung, die für die Waldböden und für das ganze Waldökosystem weitreichende Folgen haben kann: mit der Versauerung der Böden werden wichtige Nährelemente der Bäume in tiefere Bodenschichten verlagert oder ausgewaschen, so dass sie den Bäumen nicht mehr in ausreichender Menge zur Verfügung stehen. Zudem werden für die Baumwurzel giftige Aluminium-Ionen freigesetzt und bei zunehmender Versauerung können verstärkt Schwermetalle aus dem Boden ausgewaschen werden, was zu einer Belastung des anstehenden Grundwassers führen kann.

Um derartige Umweltwirkungen auf das Waldökosystem aufzuzeigen und deren Ursachen und Wirkungswege zu erforschen, unterhält die Landesforstverwaltung Mecklenburg-Vorpommern zwei hoch instrumentierte Intensivmonitoringflächen im Wald. Neben dem Kronenzustand der Bäume werden dort weitere Umweltparameter, wie z. B. Stoffeinträge, Witterung und Zuwachs, gemessen.

Die Intensivmonitoringfläche im Forstamt Rothemühl (Landkreis Vorpommern-Greifswald) ist mit einem mittelalten Kiefernbestand bestockt, während auf der Fläche im Forstamt Sandhof (Landkreis Ludwigslust-Parchim) ein mittelalter Buchenbestand steht. Beide Flächen sind als sogenannte „Level-II-Flächen“ in das europäische Umweltmonitoringprogramm eingebunden.

Die erfolgreiche Reduktion des Schwefeleintrags innerhalb der letzten Jahrzehnte lässt sich gut an Hand der Depositionsentwicklung auf den Dauerbeobachtungsflächen Rothemühl und Sandhof ablesen (Abb. 20). Zu Beginn der Messperiode im Jahr 1996 lag der Schwefeleintrag auf den Versuchsflächen mit 14,8 bzw. 9,5 kg pro Hektar sehr deutlich über den aktuell gemessenen Werten. Eine konsequente Luftreinhaltepolitik senkte die Schwefeleinträge in Deutschland drastisch. Auch an den beiden mecklenburg-vorpommerschen Intensivmonitoringflächen liegt der Schwefeleintrag in die Wälder schon seit mehreren Jahren auf einem geringen Niveau. Im Jahr 2011 wurde auf der Fläche Rothemühl ein Schwefeleintrag von 5,5 kg pro Hektar und auf der Fläche Sandhof von 4,4 kg pro Hektar gemessen.

Im Gegensatz zum Schwefeleintrag sind Entwicklungstrends der Stickstoffeinträge auf den beiden Intensivmonitoringflächen augenscheinlich nicht bzw. nur schwach erkennbar (Abb. 21). Auf der Rothemühler Fläche wurden im Jahr 2011 Stickstoffeinträge von 16,7 kg pro Hektar gemessen, die ungefähr dem Doppelten der flächenbezogenen kritischen Belastungsgrenze entsprechen. In dieser intensiv landwirtschaftlich geprägten Region und aufgrund vorhandener großer Tierhaltungsstätten in der näheren Umgebung sind die Einträge durch Ammonium (NH_4) überproportional hoch, was insgesamt zu einem deutlich höheren Stickstoffeintrag in die Wälder führt. An dieser Versuchsfläche sind für den Messzeitraum keine signifikanten Veränderungen der eingetragenen Stickstoffmengen zu beobachten.

Auf der Sandhofer Fläche sind die ermittelten Stickstoffeinträge dagegen mit 10,1 kg pro Hektar erheblich niedriger und liegen seit einigen Jahren knapp unter der flächenbezogenen kritischen Belastungsgrenze. Für den Gesamtzeitraum besteht trotz der Jahre 2006 und 2007 mit höheren Stickstoffdepositionen ein abnehmender Trend.

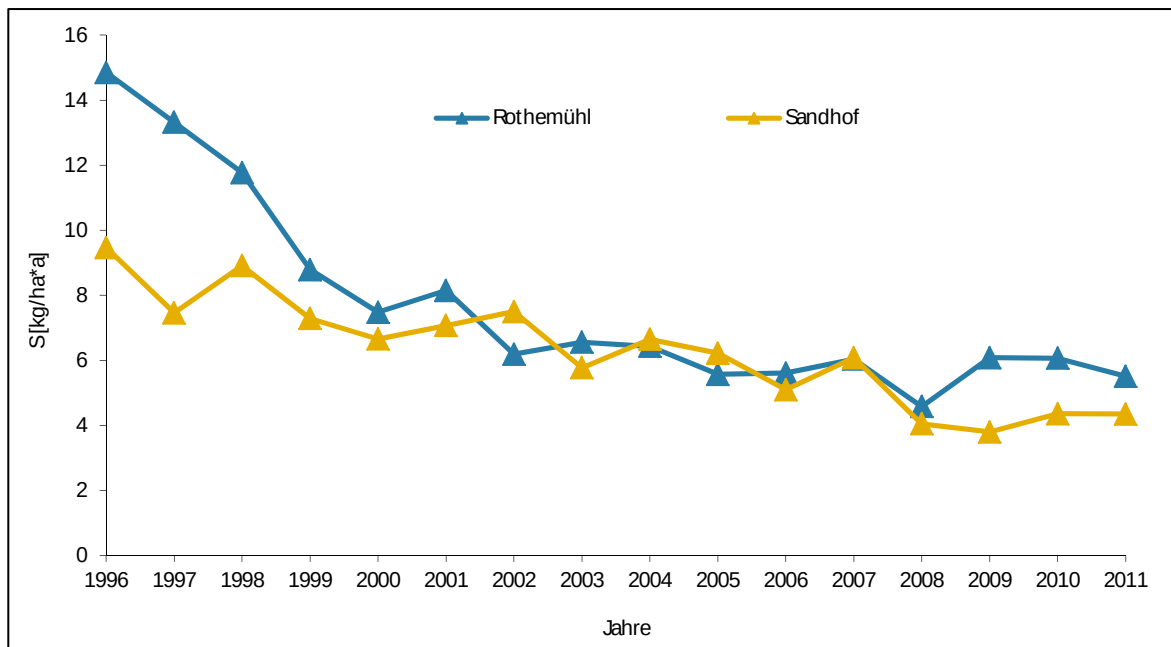


Abb. 20: Mittlere Schwefeleinträge im Bestandesniederschlag der Level-II-Fläche Sandhof und Rothemühl

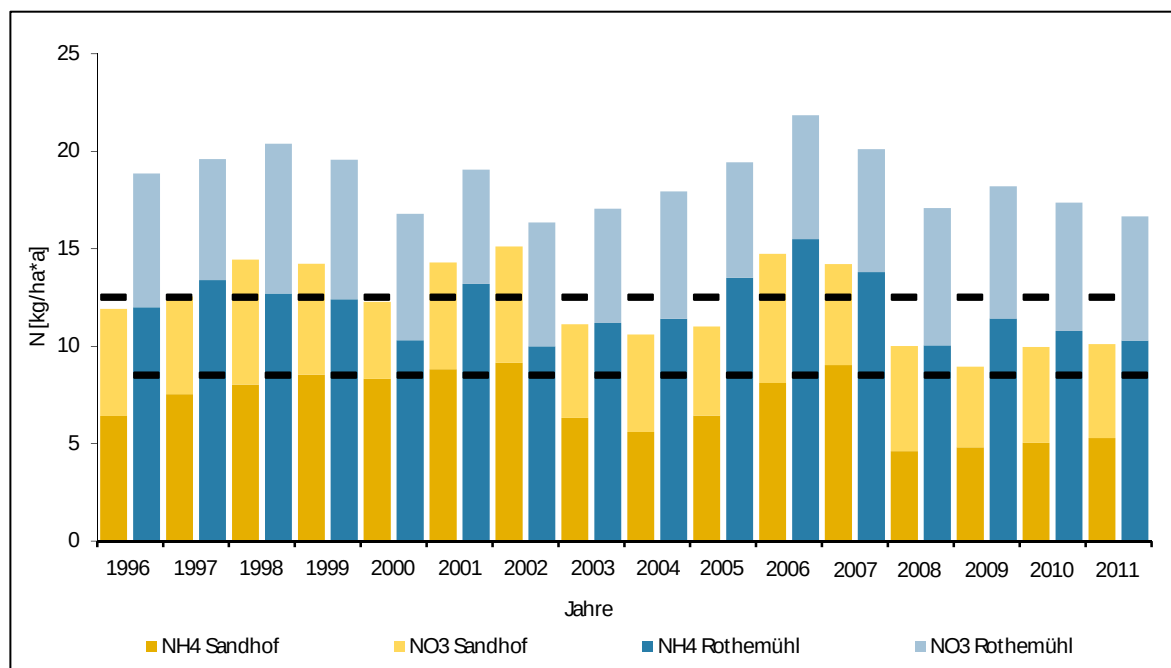


Abb. 21: Mittlerer Ammonium (NH_4)- und Nitratstoffeintrag (NO_3) im Bestandesniederschlag der Level-II-Fläche Sandhof und Rothemühl; die schwarze, waagrechten Linien kennzeichnen die flächenbezogenen Critical-Load-Grenzen

3.2 Witterung

Der Witterungsverlauf im Jahr 2011 sowie im ersten Halbjahr 2012 war insgesamt durch eher milde Temperaturen und große monatliche Schwankungen der Niederschlagssummen gekennzeichnet. Abbildung 22 zeigt die Niederschlags- und Temperaturabweichung in Mecklenburg-Vorpommern bezogen auf das langjährige Mittel der internationalen klimatischen Referenzperiode.

Der Sommer 2011 war geprägt von außergewöhnlich hohen Niederschlägen. Im Juli 2011 sorgten Dauerregen und heftige Gewitter für eine Überschreitung der üblichen Niederschlagsmengen von über 230 Prozent. Dies führte regional zu lang anhaltenden, flächenhaften Überschwemmungen ganzer Waldbestände, was merkliche Schäden in Forstkulturen aber auch in Altbeständen zur Folge hatte. Bei relativ milden Temperaturen war der Herbst 2011 dagegen relativ trocken. Der November wurde bundesweit sogar als der trockenste seit 1881 registriert.

Nach einem zu warmen und nassen Winter begann die Vegetationsperiode 2012 in Mecklenburg-Vorpommern mit hohen Temperaturen und unterdurchschnittlichen Niederschlägen. Die Niederschläge in den Monaten März bis Mai lagen unterhalb der Referenzperiode. Dabei war der Witterungsverlauf im Monat März mit $3,4^{\circ}$ Celsius über dem Temperatur-Referenzwert und -78% Niederschlagsabweichung am extremsten ausgeprägt. Örtliche Schäden an den frisch ausgetriebenen Bäumen wurden lokal nach den Spätfrostereignissen um den 12. Mai festgestellt. Im Sommer 2012 entsprachen die Niederschläge landesweit in etwa den üblichen Mengen und auch die Temperaturabweichungen lagen mit bis zu $1,1^{\circ}$ Celsius im August nur gering über dem langjährigen Mittelwert.

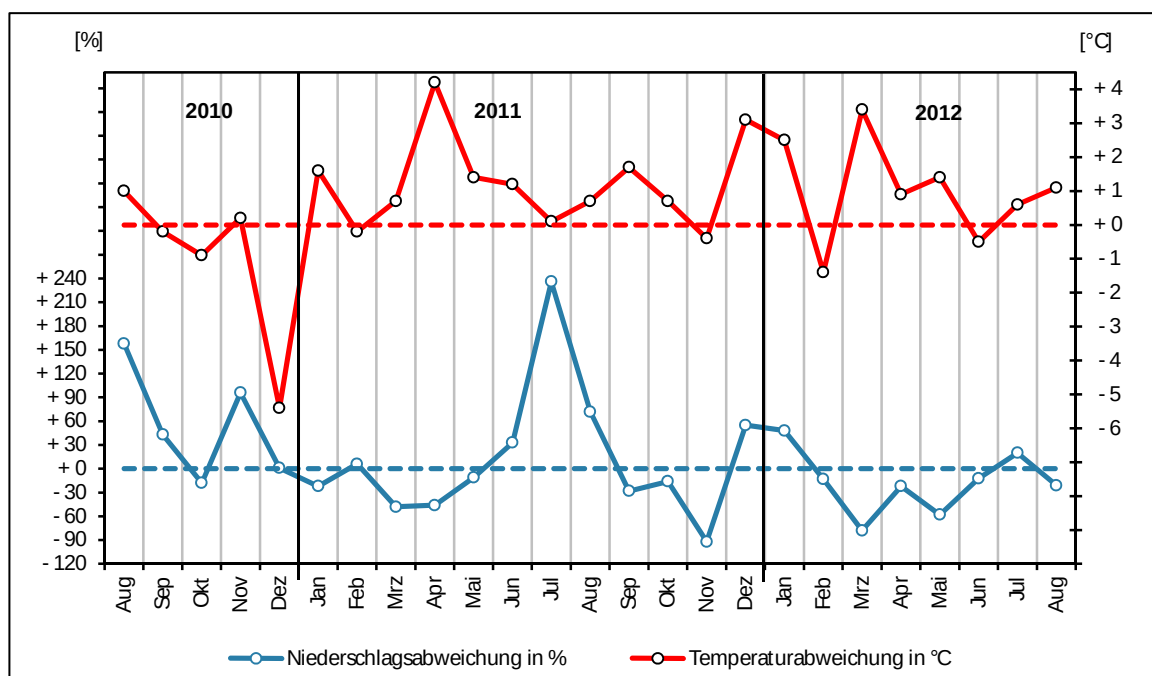


Abb. 22: Niederschlags- und Temperaturabweichung vom langjährigen Mittel (Quelle: DWD)

3.3 Biotische Schäden

An den Stichprobenbäumen der Waldzustandserhebung wurden im Jahr 2012 nur geringe Schädigungen durch biotische Verursacher festgestellt, was an der relativ geringen Stichprobendichte des weitmaschigen 8 x 8 km Aufnahmenetzes liegt.

Einen detaillierteren Überblick über die landesweite Waldschutzsituation gewährleistet die intensive Waldschutzüberwachung in Mecklenburg-Vorpommern, deren Grundlage die flächenhafte Information der Forstämter darstellt. So zeigen die Untersuchungen für das Frühjahr 2012 landesweit sehr auffällige Fraßschäden in Eichenbeständen durch Frostspanner- und andere Schmetterlingsraupen. An einzelnen Eichen wurde Kahlfraß beobachtet. Im Vergleich zu den beiden Vorjahren erhöhte sich die betroffene Fläche an merklichen und starken Fraßschäden der Eichen im Jahr 2012 um das 2,5- bis 3-fache (Abb. 23). Zusätzlich belastend für die Eiche wirkte sich der anschließende Mehltaubefall aus, der sich vorwiegend auf Blättern des Johannisaustriebes ausbreitet.

Weiterhin entspannt ist die Schadsituation in den Kieferngebieten. Seit 2008 wurden keine merklichen Schäden durch die Kieferngroßschädlinge registriert. Die Situation bei den Rindenbrütern ist ebenfalls weiterhin entspannt, wenn auch beim Fichtenborkenkäfer ein leichter Anstieg beim Stehendbefall im Sommer 2012 beobachtet wurde.

Landesweit zugenommen hat die Intensität des Eschentriebsterbens. Dies äußerte sich auch an den Bäumen der Waldzustandserhebung, bei denen rund 78 Prozent aller aufgenommenen Eschen vom pilzlichen Erreger des Eschentriebsterbens betroffen waren.

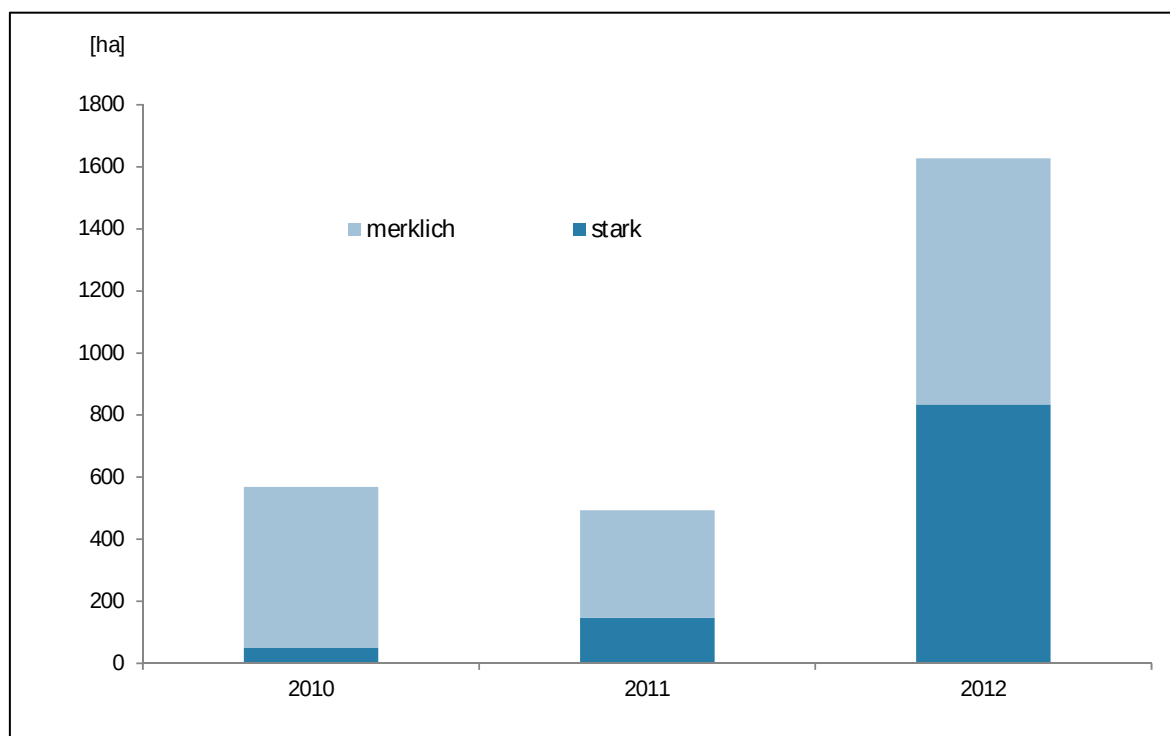


Abb. 23: Entwicklung der merklich und stark betroffenen Schadfläche der Eichenschadgemeinschaft von 2010 bis 2012 (Waldschutzinformation 6/2012)

Anhang: Prozentuale Anteile der Schadstufen pro Jahr

Baumarten- gruppen	Schadstufen	prozentuale Anteile der Schadstufen																				
		1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Fichte	0	15,9	17,9	40,4	41,2	58,1	63,2	53,8	57,6	67,9	43,2	62,5	61,2	34,8	39,1	36,5	30,4	27,2	32,5	28,9	36,0	46,4
	1	34,4	36,3	44,5	44,1	37,5	30,8	37,3	33,1	23,1	34,5	29,4	31,9	34,2	42,3	51,3	42,4	46,9	41,2	55,3	42,4	31,3
	2	45,3	43,2	14,5	14,7	3,1	5,2	7,6	8,6	8,2	21,6	7,5	6,3	30,4	18,0	11,6	26,0	25,3	24,5	15,8	20,7	22,3
	3	4,2	2,6	0,6	0,0	1,3	0,2	1,3	0,7	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	1,8	0,0	0,9	0,0
	4	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2-4	49,7	45,8	15,1	14,7	4,4	6,0	8,9	9,3	9,0	22,3	8,1	6,9	31,0	18,6	12,2	27,2	25,9	26,3	15,8	21,6	22,3
Kiefer	0	11,2	14,4	42,3	50,6	56,9	51,4	51,1	45,5	43,6	42,7	44,2	33,5	36,1	38,2	34,3	36,3	25,6	32,8	20,3	28,0	33,1
	1	50,1	59,8	48,0	41,7	37,6	41,4	42,5	45,9	44,8	44,2	48,0	52,4	48,1	49,3	51,3	50,5	53,2	52,4	62,8	56,5	53,2
	2	37,2	25,5	9,3	7,4	5,0	6,9	6,2	8,4	11,4	12,8	7,7	13,3	15,2	11,8	13,2	12,7	20,7	14,0	16,5	15,1	12,9
	3	1,4	0,3	0,4	0,3	0,5	0,2	0,2	0,2	0,1	0,3	0,1	0,7	0,2	0,4	1,2	0,3	0,3	0,4	0,1	0,4	0,4
	4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,4	0,3	0,0	0,2	0,2	0,4	0,3	0,0	0,4
	2-4	38,7	25,8	9,7	7,7	5,5	7,2	6,4	8,6	11,6	13,1	7,8	14,1	15,8	12,5	14,4	13,2	21,2	14,8	16,9	15,5	13,7
sonst. Nadelbäume	0	13,6	21,1	56,3	44,2	56,2	69,0	45,3	63,6	59,9	64,1	62,0	63,9	46,9	48,2	35,4	50,6	43,7	33,6	34,5	42,2	50,3
	1	47,2	58,3	40,4	40,3	40,1	29,6	48,9	25,9	20,4	31,0	33,1	26,4	49,6	44,1	47,9	38,4	38,9	52,3	55,4	41,5	38,1
	2	36,9	20,2	3,3	15,5	3,7	1,2	5,8	10,5	19,0	4,9	4,9	9,0	3,5	7,7	16,7	11,0	17,4	12,8	10,1	16,3	11,6
	3	2,1	0,4	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0
	4	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2-4	39,2	20,6	3,3	15,5	3,7	1,4	5,8	10,5	19,7	4,9	4,9	9,7	3,5	7,7	16,7	11,0	17,4	14,1	10,1	16,3	11,6
Buche	0	9,5	11,3	37,4	12,6	47,1	39,6	49,1	34,6	6,6	15,4	20,3	26,1	21,4	32,9	28,1	28,6	22,3	16,1	22,1	4,2	17,2
	1	46,2	55,1	53,4	57,3	39,5	44,6	32,8	42,6	36,0	40,5	47,1	61,6	62,9	50,7	54,4	48,6	61,9	55,0	65,4	58,7	68,9
	2	40,9	25,2	9,0	30,1	13,4	15,0	17,2	22,8	53,0	37,5	31,2	11,6	15,7	16,4	16,9	22,1	15,8	28,9	11,8	36,4	13,2
	3	3,4	8,3	0,2	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	4,4	6,6	0,7	0,7	0,0	0,0	0,6	0,7	0,0	0,0	0,7	0,7	0,7
	4	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2-4	44,3	33,6	9,2	30,1	13,4	15,8	18,1	22,8	57,4	44,1	32,6	12,3	15,7	16,4	17,5	22,8	15,8	28,9	12,5	37,1	13,9
Eiche	0	11,9	9,9	19,3	33,6	50,5	32,6	35,7	32,1	26,3	29,7	35,3	15,7	8,0	30,4	23,6	22,7	22,5	30,0	25,7	28,7	30,4
	1	26,6	43,3	52,5	54,9	43,7	40,3	43,7	39,5	49,6	39,1	51,5	53,7	57,0	50,0	48,5	41,1	43,7	40,6	40,8	38,7	33,7
	2	59,0	43,6	26,2	11,5	5,8	25,1	20,6	27,7	24,1	31,2	13,2	30,6	35,0	19,6	27,9	36,2	33,8	29,4	33,5	32,0	35,4
	3	2,5	3,0	2,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,5	
	4	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2-4	61,5	46,8	28,2	11,5	5,8	27,1	20,6	28,4	24,1	31,2	13,2	30,6	35,0	19,6	27,9	36,2	33,8	29,4	33,5	32,6	35,9
sonst. Laubbäume	0	7,7	8,3	41,9	50,0	59,1	47,9	58,9	59,3	55,6	57,3	52,0	48,4	51,0	53,0	31,2	33,7	18,0	26,3	44,6	40,5	43,8
	1	46,8	62,1	47,0	45,6	37,1	41,5	33,5	34,7	35,3	34,8	39,8	40,5	38,1	40,3	51,9	54,6	63,3	54,2	41,9	47,1	37,2
	2	38,5	27,5	10,3	4,4	3,8	9,7	6,3	5,5	8,5	7,1	6,8	10,8	9,3	5,0	15,5	9,4	17,2	17,8	12,6	11,5	15,7
	3	6,9	2,1	0,8	0,0	0,0	0,6	1,0	0,5	0,3	0,5	1,1	0,3	1,4	1,7	0,8	1,7	0,6	1,7	0,9	0,9	2,7
	4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,0	0,3	0,3	0,3	0,0	0,3	0,0	0,6	0,6	0,9	0,0	0,0	0,0	0,6
	2-4	45,5	29,6	11,1	4,4	3,8	10,6	7,6	6,0	9,1	7,9	8,2	11,1	11,0	6,7	16,9	11,7	18,7	19,5	13,5	12,4	19,0
Nadelbäume	0	12,1	15,5	43,6	48,6	57,0	54,5	50,8	48,9	48,2	45,2	48,5	40,5	37,2	39,5	34,7	37,2	27,9	32,8	22,8	30,4	36,3
	1	47,8	57,0	46,8	41,9	37,9	39,0	42,5	42,2	39,6	41,6	44,0	46,8	46,5	47,8	50,9	48,1	50,7	51,4	61,2	53,4	49,5
	2	38,2	26,9	9,3	9,3	4,5	6,1	6,4	8,7	11,9	12,9	7,3	11,9	15,8	12,1	13,4	14,2	20,9	14,9	15,7	15,8	13,6
	3	1,8	0,6	0,3	0,2	0,6	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	0,7	0,2	0,4	1,0	0,3	0,3	0,6	0,1	0,4	0,3
	4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,3	0,2	0,0	0,2	0,2	0,3	0,2	0,0	0,3
	2-4	40,1	27,5	9,6	9,5	5,1	6,5	6,7	8,9	12,2	13,2	7,5	12,7	16,3	12,7	14,4	14,7	21,4	15,8	16,0	16,2	14,2
Laubbäume	0	8,9	9,3	36,9	37,3	55,0	42,9	51,6	48,4	38,8	42,4	41,7	36,8	35,4	43,8	28,9	30,2	20,1	25,0	34,8	29,4	34,1
	1	43,4	57,1	49,6	50,5	38,8	42,1	35,7	37,4	38,6	36,9	43,8	47,8	47,5	44,7	51,8	50,3	58,1	50,8	46,5	47,3	43,3
	2	42,4	29,6	12,6	12,2	6,2	13,9	11,8	13,7	21,3	18,8	13,4	15,1	16,1	10,6	18,4	18,1	21,0	23,3	18,1	22,5	20,6
	3	5,3	3,9	0,9	0,0	0,0	0,8	0,5	0,5	1,1	1,7	0,8	0,3	0,8	0,9	0,6	1,1	0,3	0,9	0,6	0,8	1,7
	4	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,3	0,4	0,0	0,2	0,2	0,3	0,0	0,2	0,0	0,3	0,3	0,5	0,0	0,0	0,0	0,3
	2-4	47,7	33,6	13,5	12,2	6,2	15,0	12,7	14,2	22,6	20,7	14,5	15,4	17,1	11,6	19,3	19,5	21,8	24,2	18,7	23,2	22,6
Gesamt	0	10,8	13,1	41,0	44,9	56,3	50,0	51,0	48,8	45,0	44,2	46,2	39,2	36,6	40,9	32,7	34,8	25,3	30,1	27,0	30,1	35,5
	1	46,1	57,0	47,9	44,7	38,2	40,2	40,4	40,5	39,3	40,0	43,9	47,1	46,8	46,8	51,2	48,9	53,2	51,2	56,0	51,3	47,4
	2	39,8	28,0	10,6	10,2	5,1	9,2	8,1	10,4	15,1	14,9	9,4	13,0	15,9	11,5	15,2	15,4	20,9	17,8	16,5	18,1	16,0
	3	3,2	1,9	0,5	0,2	0,4	0,4	0,4	0,3	0,5	0,8	0,4	0,6	0,4	0,6	0,8	0,6	0,3	0,7	0,3	0,5	0,8
	4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,2	0,1	0,3	0,3	0,2	0,2	0,0	0,3
	2-4	43,1	29,9	11,1	10,4	5,5	9,8	8,6	10,7	15,7	15,8	9,9	13,7	16,6	12,3	16,1	16,3	21,5	18,7	17,0	18,6	17,1

