

Waldzustandsbericht 2011

Ergebnisse der Waldzustandserhebung



**Mecklenburg
Vorpommern**



Ministerium für Landwirtschaft,
Umwelt und Verbraucherschutz

Waldzustandsbericht 2011

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
Betriebsteil Forstplanung, Versuchswesen, Informationssysteme
Fachgebiet Forstliches Versuchswesen
Zeppelinstraße 3
19061 Schwerin



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

Fotos:

Monika Hildebrandt (Titelfoto)
Franklin Berger (Portraitfoto)

Download:

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

Die Waldzustandserhebung auf dem 1
6 x 16 km Netz sowie die Aufnahmen
auf den FutMon Flächen werden von der
Europäischen Gemeinschaft im Rahmen
des LIFE+Projekts finanziell gefördert.



Schwerin im Januar 2012

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



Wald bedeckt 23,3 Prozent des Landes. Damit ist Mecklenburg-Vorpommern im Bundesvergleich ein eher waldarmes Land. Statistisch gesehen kommt dennoch auf jeden Einwohner eine Waldfläche von 3.200 Quadratmeter (Bundesdurchschnitt 1.200 m²). Der Wald prägt unsere Landschaft. Die Menschen verspüren hierzulande eine tiefe Identifikation mit dem Wald. Er ist das Ergebnis des Handelns vieler Menschengenerationen. Aktuelles Ziel der Forstpolitik im Lande ist ein multifunktionaler Wald, der gleichzeitig und nachhaltig ökonomische, ökologische sowie soziale Funktionen erfüllt. Ein solcher Wald liefert den umweltfreundlichen Rohstoff Holz und bietet damit zugleich vielen Menschen einen Arbeitsplatz in der Forst- und Holzwirtschaft.

Der Wald ist zudem unverzichtbar für den Schutz einer Vielzahl von Pflanzen- und Tierarten sowie der natürlichen Ressourcen wie Wasser und Luft. 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.

Ausgehend von einem hohen Schadniveau zu Beginn der Erhebungen verbesserte sich der Waldzustand bis 1996 deutlich. Leider mussten wir in den letzten Jahren wieder Verschlechterungen konstatieren. Auch wenn wir heute beim Schadniveau mit einem mittleren Nadel-Blattverlust von 19 Prozent weit unter den Ausgangswerten von 1992 (26 Prozent) liegen, dürfen wir uns mit dieser Entwicklung nicht zufrieden geben.

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

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.

Wie im Vorjahr wurden bei der Eiche und der Gruppe der sonstigen Laubbäume merkliche Schäden durch blattfressende Raupen registriert. Ebenso hat sich ein neuer wärmeliebender pilzlicher Erreger etabliert, welcher das sogenannte Eschentriebsterben verursacht.

Zunehmend ist der Wald klimatischen Extremsituationen ausgesetzt. Erinnerung sei an die enormen Niederschläge während des Sommers 2011, deren volle Auswirkungen auf die örtlich überfluteten Wälder erst in diesem Jahr sichtbar sein werden.

Die Erforschung von Klimaanpassungsstrategien für unsere Wälder ist daher 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 liegt bereits ein breit ausgerichtetes Konzept zur Entwicklung klimaplastischer Wälder vor, welches es jetzt umzusetzen gilt.

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	7
2.1	Gesamtsituation	7
2.2	Baumarten und Baumartengruppen	11
2.2.1	Kiefer	12
2.2.2	Fichte	13
2.2.3	sonstige Nadelbäume	14
2.2.4	Buche	15
2.2.5	Eiche	16
2.2.6	sonstige Laubbäume	17
3	Einflüsse auf den Waldzustand	18
3.1	Stoffeinträge	19
3.2	Witterungseinflüsse	21
3.3	Biotische Schäden	22
	Anhang: Prozentuale Anteile der Schadstufen pro Jahr	23

1 Methode und Durchführung der Waldzustandserhebung

Der Waldzustand in Mecklenburg-Vorpommern wird seit 1992 nach dem international abgestimmten Verfahren der Waldzustandserhebung erfasst. Die Beurteilung des Kronenzustandes ist ein einfaches und nachvollziehbares Schätzverfahren, bei dem die Kronenverlichtung und die Vergilbung der Bäume als Kriterien für die Vitalität herangezogen werden (Tab. 1). Zusätzlich werden im Rahmen einer Differentialdiagnose alle weiteren, den Kronenzustand beeinflussende Parameter, wie z. B. Fruchtausbildung oder biotische und abiotische Schäden, aufgenommen.

An jedem Stichprobenpunkt der Waldzustandserhebung werden 24 Bäume des herrschenden Bestandes zufällig ausgewählt und eingehend untersucht. Die Bäume werden dabei dauerhaft markiert, um eine kontinuierliche Ansprache der gleichen Baumindividuen sicherzustellen. Die Aufnahme des Waldzustands in Mecklenburg-Vorpommern ist in das europäische Umweltmonitoring-Programm „Level I“ eingebunden. Die Ergebnisse sind somit nicht nur Grundlage für die Beurteilung des landesweiten Waldzustandes, sondern fließen auch in Auswertungen des Bundes und der EU ein.

Tab. 1: Herleitung der kombinierten Schadstufe

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

Die Stichprobenpunkte der Waldzustandserhebung liegen auf einem Rasternetz, welches sich systematisch über das ganze Land Mecklenburg-Vorpommern erstreckt. Die Abstände zwischen den Stichprobenpunkten können je nach Aufnahmedichte variieren. Im Jahr 2011 fand die Waldzustandserhebung, wie schon in den vergangenen Jahren, in einem 8 x 8 km Netz statt.

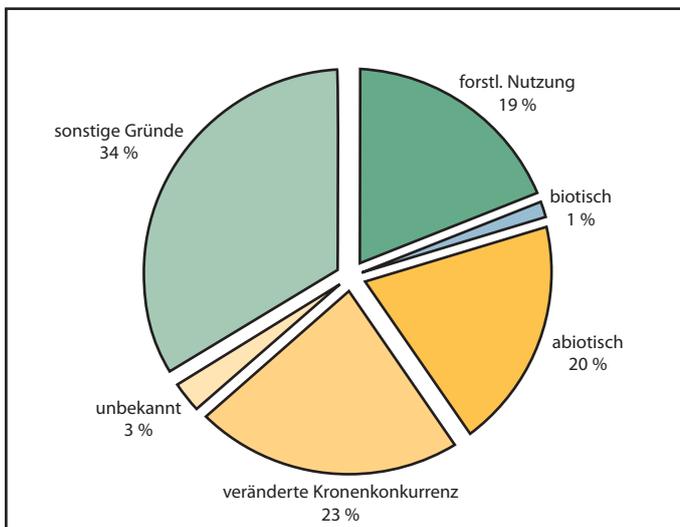
Die Außenaufnahmen der diesjährigen Waldzustandserhebung in Mecklenburg-Vorpommern erfolgten in der Zeit vom 20. Juli bis 19. August 2011 durch Bedienstete der Landesforst Mecklenburg-Vorpommern, unterstützt durch Personal der Nationalparkämter. Die Organisation sowie die Schulung, Betreuung und Kontrolle der Aufnahmetrupps wurden durch Mitarbeiter der Landesforst Mecklenburg-Vorpommern sichergestellt.

Tab. 2: Anzahl untersuchter Stichprobenbäume 2011

Anzahl untersuchter Bäume			
Baumartengruppen	Altersgruppen		Summe
	bis 60 Jahre	über 60 Jahre	
Kiefer	380	599	979
	38,8 %	61,2 %	51,6 %
Fichte	63	48	111
	56,8 %	43,2 %	5,9 %
sonstige Nadelbäume	114	33	147
	77,6 %	22,4 %	7,8 %
Buche	23	120	143
	16,1 %	83,9 %	7,5 %
Eiche	61	117	178
	34,3 %	65,7 %	9,4 %
sonstige Laubbäume	185	153	338
	54,7 %	45,3 %	17,8 %
Gesamt	826	1.070	1.896
	43,6 %	56,4 %	100,0 %

Wie bereits im Vorjahr konnten bei der diesjährigen Waldzustandserhebung 79 Stichprobenpunkte mit insgesamt 1.896 Bäumen untersucht werden. Ein Aufnahmepunkt ruht, da an diesem nach einer forstlichen Nutzung bisher noch nicht genügend Bäume in ausreichender Höhe vorhanden sind. Die Baumart Kiefer nimmt mit über 50 Prozent den größten Anteil an der Stichprobenanzahl aller Bäume ein. Über die Hälfte aller aufgenommenen Bäume sind der Altersgruppe „über 60 Jahre“ und etwas weniger als die Hälfte der Altersgruppe „bis 60 Jahre“ zuzuordnen (Tab. 2).

Bei der Waldzustandserhebung 2011 sind insgesamt 74 Bäume ausgefallen. Dies entspricht einem Anteil von 3,9 Prozent aller Untersuchungsbäume. Jeder ausgefallene Baum konnte am Stichprobenpunkt durch einen Nachbarbaum ersetzt werden. Die prozentuale Verteilung der Ausfallgründe ist in Abbildung 3 dargestellt. Mit 34 Prozent nehmen die sonstigen Gründe den größten Anteil der ausgefallenen Bäume ein. Hierunter fallen im Wesentlichen 24 Bäume eines Stichprobenpunktes, die aus methodischen Gründen des Auswahlverfahrens ersetzt werden mussten. Bei insgesamt 23 Prozent



der ausgefallenen Bäume wurde eine veränderte Kronenkonkurrenz festgestellt, d. h. die Bäume waren zwischenzeitlich unterdrückt bzw. unterständig. 20 Prozent der Ausfallgründe entfallen auf abiotische Ursachen, die vor allem auf Sturmschäden zurückzuführen sind. Insgesamt 19 Prozent aller ausgefallenen Bäume wurden im Rahmen einer forstlichen Nutzung entnommen. Lediglich ein Prozent entfällt auf biotische Ursachen. Bei drei Prozent der ausgefallenen Bäume konnte keine Ursache ermittelt werden (Abb. 1).

Abb. 1: Prozentuale Verteilung ausgefallener Bäume nach der Ausfallursache

2 Ergebnisse der Waldzustandserhebung

2.1 Gesamtsituation

Der Waldzustand Mecklenburg-Vorpommerns erweist sich in den letzten Jahren gegenüber den einwirkenden Umwelteinflüssen als äußerst stabil. Die aktuellen Ergebnisse der Waldzustandserhebung zeigen gegenüber dem Vorjahr kaum eine Veränderung im Durchschnitt aller Bäume. Mit 19,1 Prozent liegt der mittlere Nadel-/Blattverlust der Bäume exakt auf dem Wert des letzten Jahres und bleibt damit im dritten Jahr in Folge nahezu unverändert (Abb. 2).

Die Zeitreihe der Kronenzustandsdaten von Mecklenburg-Vorpommern seit 1992 zeigt ein deutlich erhöhtes Schadniveau der Bäume zu Beginn der Erhebungsperiode. In den Jahren 1992 und 1993 erreicht der mittlere Nadel-/Blattverlust mit 26 Prozent bzw. 23 Prozent seinen bisherigen Höchststand, was maßgeblich durch die hohe Schadstoffbelastung in der Luft und die dadurch hohe Belastung der Wälder zu dieser Zeit begründet ist. In Folge einer deutlichen Reduktion der Schadstoffemissionen konnte sich der Kronenzustand bis in die zweite Hälfte der 1990er Jahre sichtbar erholen. Im Jahr 1996 erreicht der mittlere Nadel-/Blattverlust der Bäume mit 13 Prozent den bisherigen Tiefststand. Seither ist im zeitlichen Trend eine schleichende Verschlechterung des Kronenzustandes festzustellen, was auf eine erhöhte Stresssituation der Waldbäume durch sich verändernde Umweltbedingungen, wie z. B. verstärkten Klimastress, zurückzuführen ist.

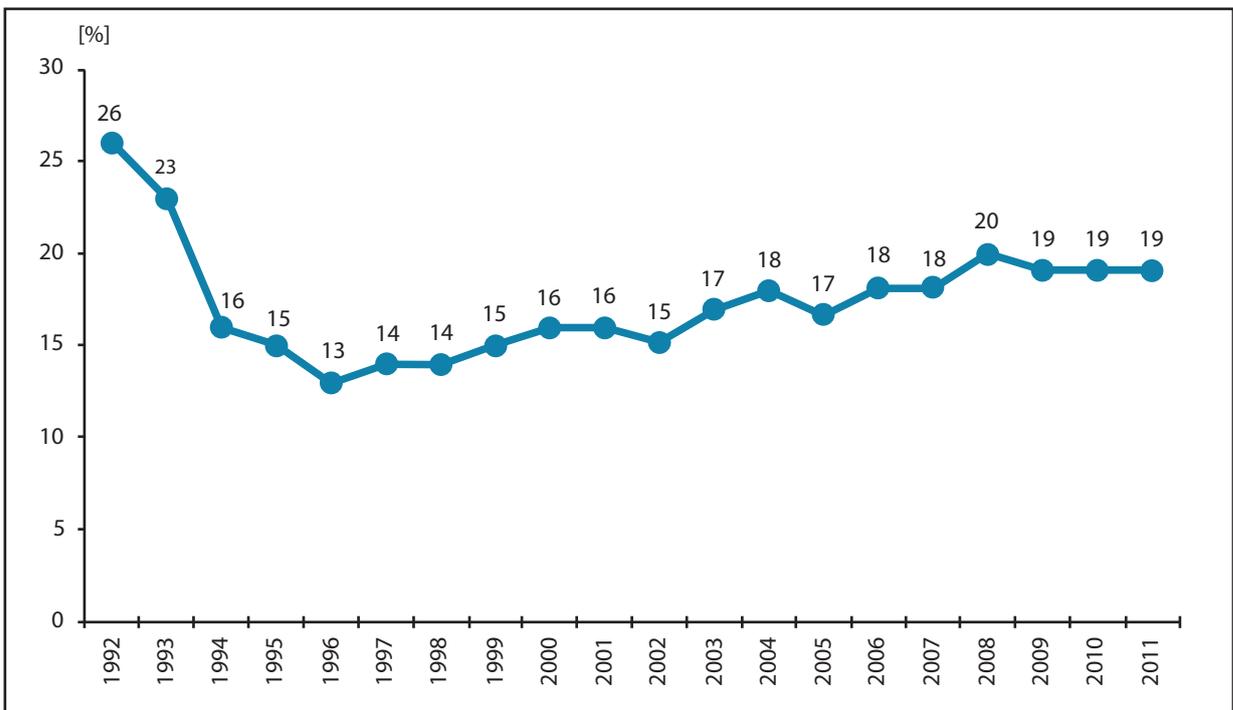


Abb. 2: Entwicklung des mittleren Nadel-/Blattverlusts aller Bäume in Mecklenburg-Vorpommern (Zahlenwerte gerundet)

Als wichtiger Indikator zur Beschreibung des Waldzustandes wird neben dem Nadel-/Blattverlust die Vergilbung von Nadeln und Blättern herangezogen. Eine Vergilbung der Blattoorgane zeigt einen Vitalitätsverlust der Bäume an. Ursächlich für eine Gelbfärbung von Nadeln bzw. Blättern sind oftmals Störungen des Nährstoffhaushaltes, wie sie z. B. in Folge von Versauerungsprozessen der Böden auftreten können. In den letzten Jahren hatten jedoch Vergilbungssymptome nur einen geringen Einfluss auf den Waldzustand in Mecklenburg-Vorpommern. Im aktuellen Jahr weisen lediglich 1,3 Prozent der Bäume eine Vergilbung auf.

Da in den letzten Jahren die Vergilbung der Bäume nur noch in geringem Ausmaß vorkommt, werden die berechneten Schadstufen maßgeblich vom Parameter Nadel-/Blattverlust bestimmt. Im Jahr 2011 erhöht sich der Anteil deutlich geschädigter Bäume (Schadstufe 2-4) im Vergleich zum Vorjahr geringfügig um 1,6 Prozentpunkte auf nunmehr 18,6 Prozent. Zudem hat sich auch der Anteil der ungeschädigten Bäume (Schadstufe 0) erhöht. Ihr Anteil steigt um 3,1 Prozentpunkte auf insgesamt 30,1 Prozent aller Bäume an. Demgegenüber verringert sich der Anteil der schwach geschädigten Bäume (Schadstufe 1) deutlich um 4,7 Prozentpunkte auf nunmehr 51,3 Prozent (Abb. 3).

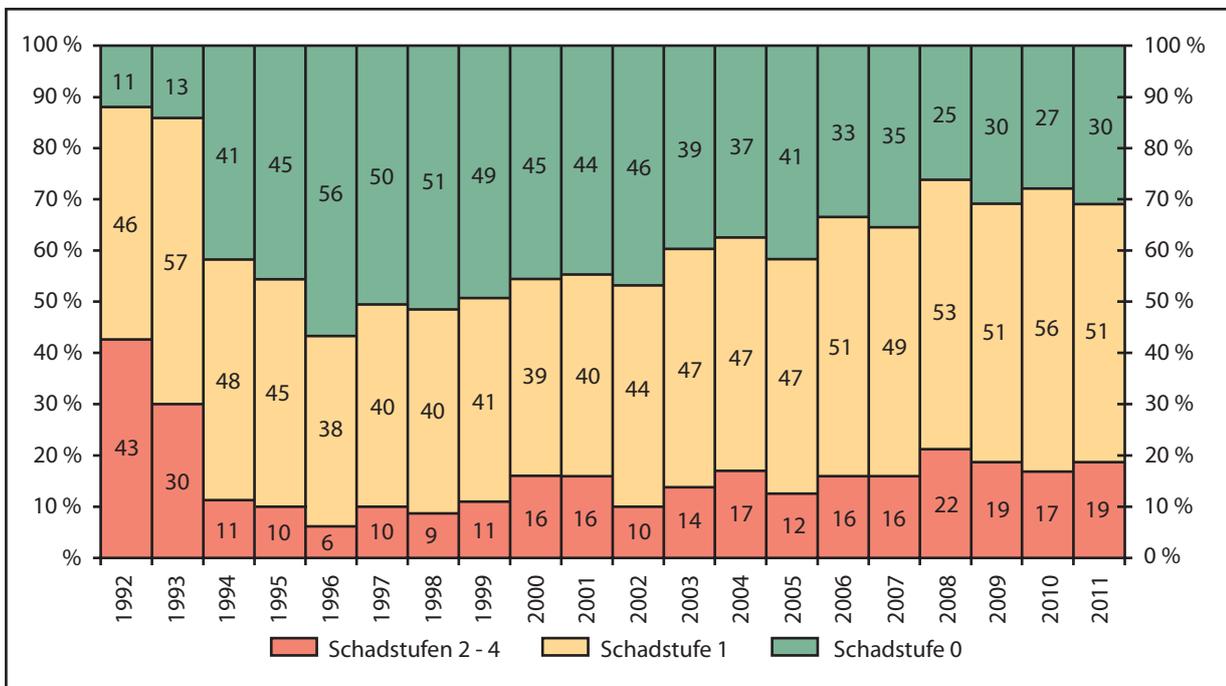


Abb. 3: Schadstufenverteilung Gesamtwald Mecklenburg-Vorpommern 1992 bis 2011 (Zahlenwerte gerundet)

In Abbildung 4 ist die Häufigkeitsverteilung der Nadel-/Blattverluste in 5 %-Stufen dargestellt. Im Vergleich der Häufigkeiten zum Vorjahr zeigt sich sowohl eine Zunahme der niedrigen sowie der höheren Nadel-/Blattverluststufen. Die Nadel-/Blattverluststufen 0 bis 10 Prozent nehmen anteilig gegenüber dem letzten Jahr zu, genauso wie die Stufen 30 bis 65 Prozent. Dagegen verringern sich die Anteile der Nadel-/Blattverluststufen zwischen 15 und 25 Prozent. Der Anteil von Verluststufen größer 60 ist, wie schon in den letzten Jahren, sehr gering. Die meisten Bäume weisen einen Nadel-/Blattverlust zwischen 10 und 20 Prozent auf. Knapp 60 Prozent aller Probestämme fallen in diesen Verlustbereich.

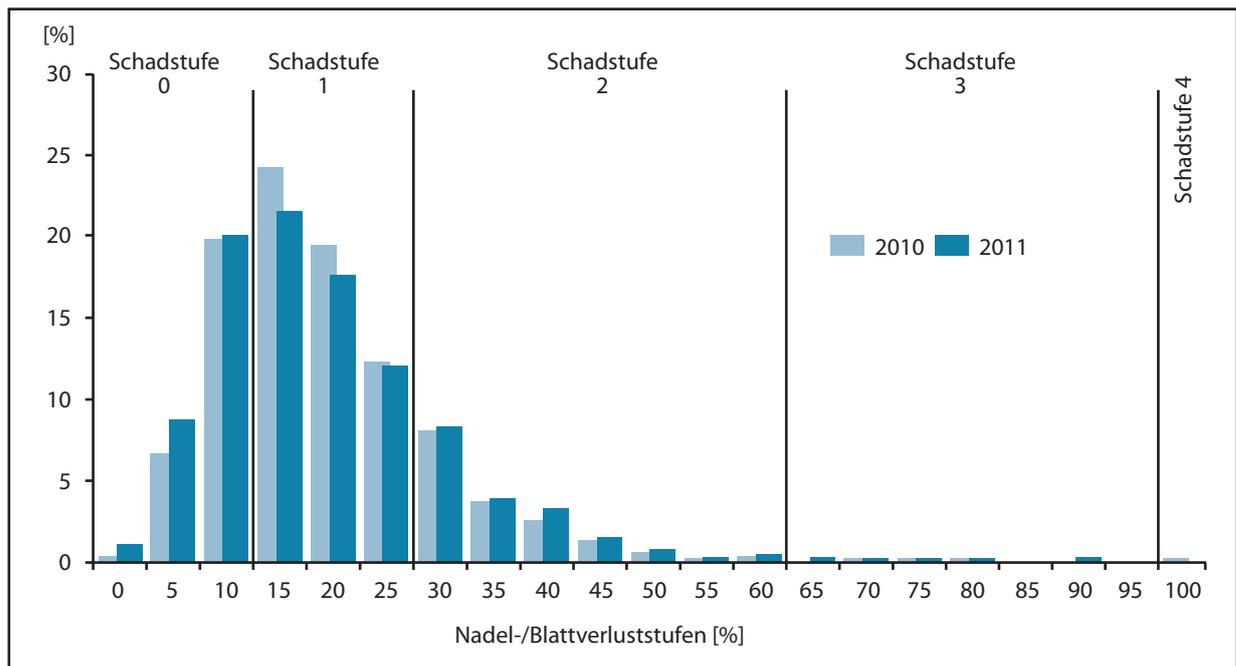


Abb. 4: Häufigkeitsverteilung der Nadel-/Blattverluste - Gesamtwald Mecklenburg-Vorpommern (Vergleich der Jahre 2010 und 2011)

Der Vitalitätszustand der Bäume steht in engem Zusammenhang zum Baumalter. Während jüngere Bäume oftmals vitaler sind, lassen sich bei älteren Bäumen vermehrt Schadsymptome beobachten. Aus diesem Grund werden bei der Auswertung des Waldzustandes die Bäume traditionell in zwei Altersgruppen unterteilt: Bäume mit einem Alter bis 60 Jahre und Bäume mit einem Alter über 60 Jahre.

Der Unterschied zwischen den Altersgruppen ist in Abbildung 5 deutlich zu erkennen. Während bei der jüngeren Altersgruppe die ungeschädigten Bäume (Schadstufe 0) mit 48,3 Prozent sehr stark vertreten sind, ist ihr Anteil bei der älteren Altersgruppe mit 16,0 Prozent deutlich geringer. Dagegen ist der Anteil der deutlich geschädigten Bäume (Schadstufe 2-4) bei den älteren Bäumen mit 29,1 Prozent gegenüber den jüngeren Bäumen mit 5,1 Prozent stark erhöht.

Im Vergleich zur vorjährigen Waldzustandserhebung nimmt der Anteil der Schadstufe 0 in der Altersgruppe bis 60 Jahren in diesem Jahr mit über 10 Prozentpunkten deutlich zu. Dagegen verringern sich in der Altersgruppe der jungen Bäume die Anteile der Schadstufen 1 und 2. Bei den älteren Bäumen der Altersgruppe über 60 Jahre verringern sich die Anteile der Schadstufen 0 und 1, während sich der Anteil der Schadstufe 2 mit knapp fünf Prozentpunkten deutlich erhöht.

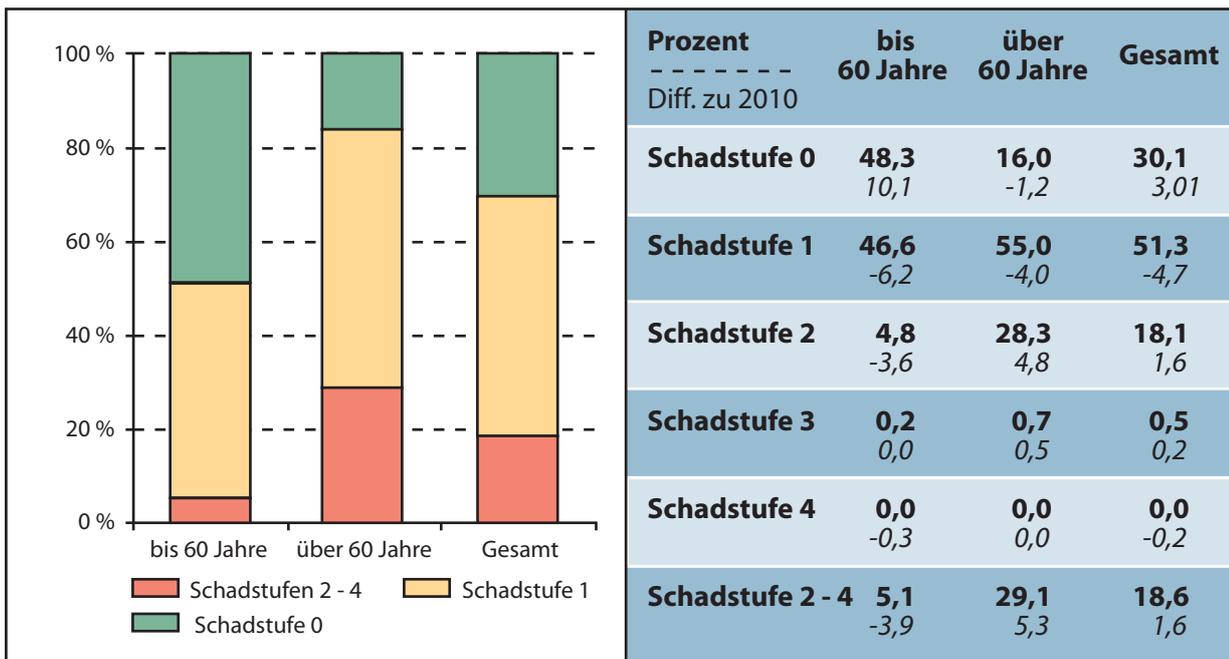


Abb. 5: Schadstufenverteilung nach Altersgruppen über alle Baumarten

Neben dem Baumalter kann sich eine starke Fruktifikation negativ auf den Kronenzustand der Bäume auswirken. Eine starke Blühintensität und das Ausbilden von zahlreichen Früchten stellen eine außergewöhnliche physiologische Belastung für die Waldbäume dar. Ein Großteil des Energievorrats und der Nährelemente des Baumes werden in den Früchten gebunden und stehen dem Baum somit nicht mehr im vollen Umfang zur Ausbildung einer dichten Belaubung zur Verfügung. Zudem ist in Mastjahren häufig eine Reduktion des Baumwachstums zu beobachten.

Im Jahr 2011 war die Fruchtausbildung der Waldbäume in Mecklenburg-Vorpommern sehr stark ausgeprägt. Besonders stark fruktifizierten die Baumarten Buche und Fichte, bei denen über 80 bzw. über 70 Prozent aller Bäume Bucheckern bzw. Zapfen ausbildeten, davon jeweils etwa die Hälfte in mittelstarker bis starker Intensität. Die anderen Bäume zeigten gegenüber dem Vorjahr auch eine verstärkte Fruchtausbildung, die aber zum weit überwiegenden Teil in schwacher Intensität ausgeprägt war.

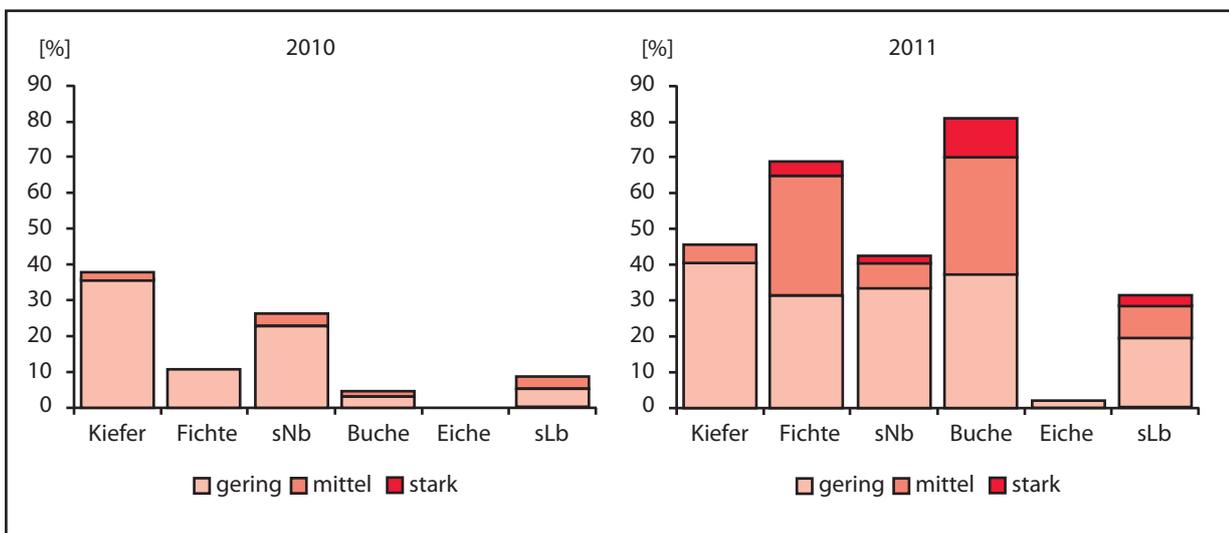


Abb. 6: Vergleich der Fruktifikationsintensität der Jahre 2010 und 2011

Die Baumart Eiche zeigt, wie bereits in den vergangenen Jahren, nur eine geringfügige Fruktifikationsintensität (Abb. 6).

Die Intensität der Fruktifikation wird insbesondere durch Witterungseinflüsse gesteuert. Dabei wirken sich warmtrockene Phasen im Frühjahr i. d. R. günstig auf die Fruchtausbildung des kommenden Jahres aus. Daneben werden auch sogenannte „Notfruktifikationen“ beobachtet, bei denen die Bäume aufgrund besonderer Stresssituationen, wie starke Trockenheit oder Immissionschäden, eine erhöhte Samenproduktion aufweisen.

2.2 Baumarten und Baumartengruppen

Der Waldzustand in Mecklenburg-Vorpommern wird im Jahr 2011 maßgeblich durch zwei Sachverhalte beeinflusst. Zum einen bestimmt der Kronenzustand der Kiefern das Ergebnis der Waldzustandserhebung erheblich, da diese Baumart mit Abstand am häufigsten im Land vertreten ist. Der Kronenzustand der Kiefern verbessert sich im Jahr 2011 signifikant gegenüber dem Vorjahr. Zum anderen wird der Waldzustand dieses Jahr von der starken Fruktifikation der Waldbäume beeinflusst, die sich vor allem bei der Baumart Buche in einer deutlichen Erhöhung des mittleren Blattverlust bemerkbar macht. Der mittlere Blattverlust der Buchen erhöht sich im Jahr 2011 sprunghaft (Abb. 7).

Bei den übrigen Baumarten sind die Veränderungen gegenüber dem letzten Jahr statistisch nicht signifikant. Der Kronenzustand der Fichten und der sonstigen Laubbäume verschlechtert sich im Durchschnitt leicht, der Zustand der Eichen bzw. der sonstigen Nadelbäume verbessert sich leicht bzw. bleibt gegenüber dem Vorjahr gleich.

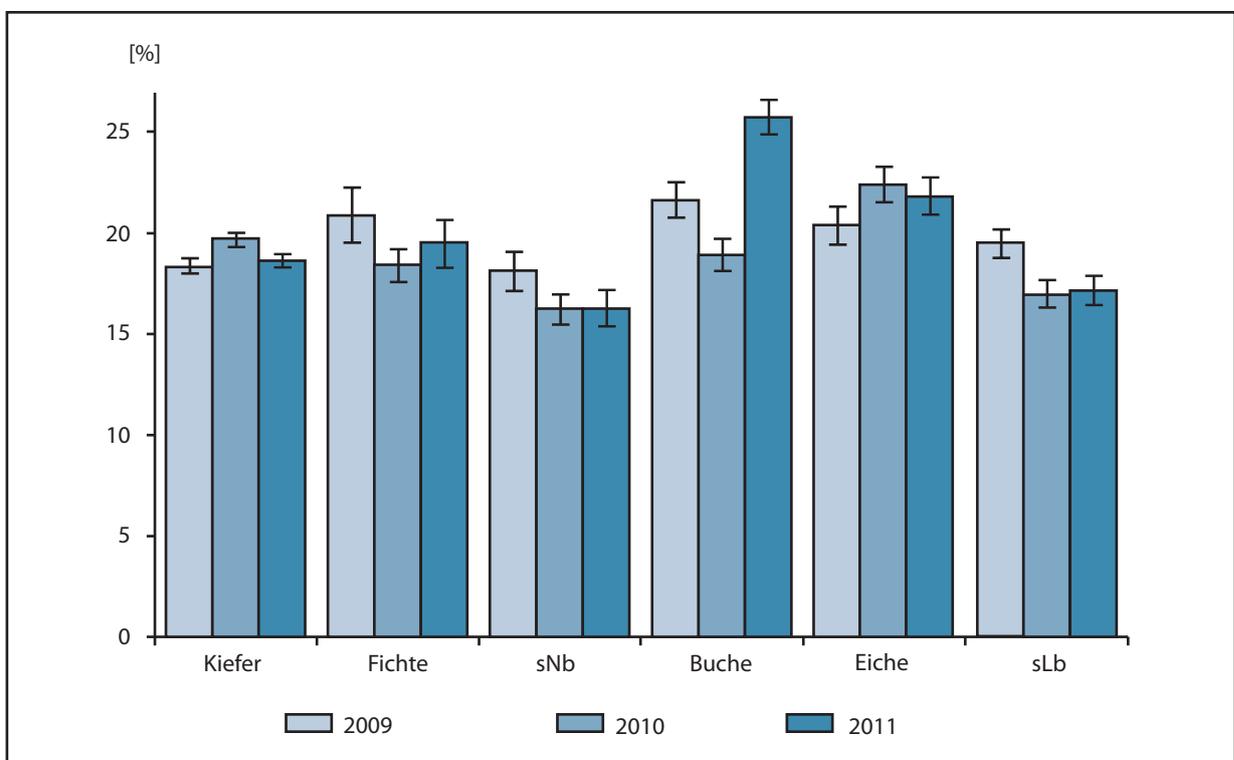


Abb. 7: Mittlerer Nadel-/Blattverlust nach Baumarten von 2009 bis 2011

2.2.1 Kiefer

Der Kronenzustand der Kiefern hat sich gegenüber dem Vorjahr verbessert. Der mittlere Nadelverlust der Kiefern verringert sich um 1,1 Prozentpunkte auf 18,6 Prozent und liegt damit wieder in etwa auf dem Niveau des Jahres 2009. Die relativ günstigen Witterungsverhältnisse des Jahres 2011 sowie eine vergleichsweise geringe Schädlingsbelastung vor allem in Kiefernjungbeständen ermöglichten eine Verbesserung des Kronenzustandes. Zudem wurde bei der Kiefer dieses Jahr nur eine sehr geringe Blütenbildung festgestellt, was zu der Ausbildung einer dichten Kiefernkrone beitragen kann.

Auch die Schadstufenverteilung zeigt eine leichte Erholung des Kronenzustandes der Kiefern. Insgesamt sind 15,5 Prozent aller Kiefern als deutlich geschädigt (Schadstufe 2-4) eingestuft, dies entspricht einem Rückgang gegenüber dem Vorjahr um 1,4 Prozentpunkte. Mit 56,5 Prozent nehmen die schwach geschädigten Kiefern (Schadstufe 1) weiterhin den größten Anteil ein. Deutlich erhöht hat sich der Anteil der ungeschädigten Kiefern (Schadstufe 0) gegenüber dem Vorjahr. Ihr Anteil steigt um 7,7 Prozentpunkte auf nunmehr 28,0 Prozent an (Abb. 8).

Die Baumart Kiefer bestimmt, als die am häufigsten vorkommende Baumart in Mecklenburg-Vorpommern, wie keine andere Baumart das Gesamtergebnis der landesweiten Waldzustandserhebung. Daher lassen sich große Parallelen in der trendhaften Entwicklung des Kronenzustandes des Landes und der Baumart Kiefer aufzeigen. Nach der deutlichen Schädigung der Kiefern zu Beginn der Waldzustandserhebung erholte sich der Kronenzustand in den Folgejahren. Ab Ende der 1990er Jahre ist bei der Kiefer, wie auch im Gesamtergebnis der Waldzustandserhebung, eine schleichende Verschlechterung des Kronenzustandes feststellbar. Der Anteil der deutlich geschädigten Bäume steigt im Trend seit diesem Zeitpunkt an, während der Anteil der ungeschädigten Bäume im Trend deutlich abnimmt.

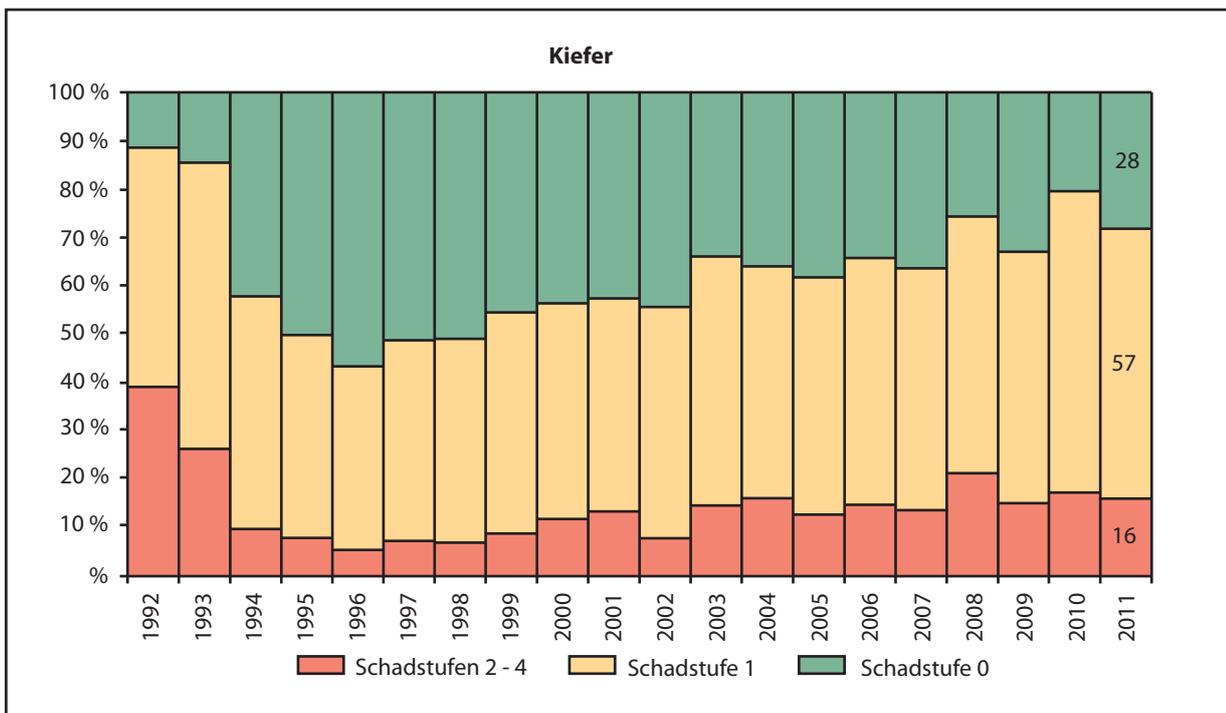


Abb. 8: Schadstufenverteilung der Baumart Kiefer 1992 bis 2011 (Zahlenwerte gerundet)

2.2.2 Fichte

Nach der Erholung im letzten Jahr hat sich der Kronenzustand der Fichten im Jahr 2011 wieder leicht verschlechtert. Der mittlere Nadelverlust der Fichten erhöht sich um 1,1 Prozentpunkte auf 19,5 Prozent.

Der Anteil deutlich geschädigter Fichten (Schadstufe 2-4) vergrößert sich im Jahr 2011 gegenüber dem Vorjahr merklich um 5,8 Prozentpunkte auf insgesamt 21,6 Prozent. Dies ist im Wesentlichen auf einen erhöhten Schädigungsgrad älterer Fichten zurückzuführen, die einen überproportionalen Anstieg des Nadelverlusts aufweisen. Im Vergleich zu den anderen Nadelbäumen, wie der Kiefer und der Gruppe der sonstigen Nadelbäume, weist die Fichte den höchsten Anteil an deutlich geschädigten Bäumen auf.

Während sich der Anteil schwach geschädigter Fichten im Jahr 2011 auf 42,4 Prozent absenkt, erhöht sich erfreulicherweise der Anteil der ungeschädigten Fichten gegenüber dem Vorjahr auf 36,0 Prozent, was vor allem auf einen verringerten Schädigungsgrad in Fichtenjungbeständen zurückzuführen ist (Abb. 9).

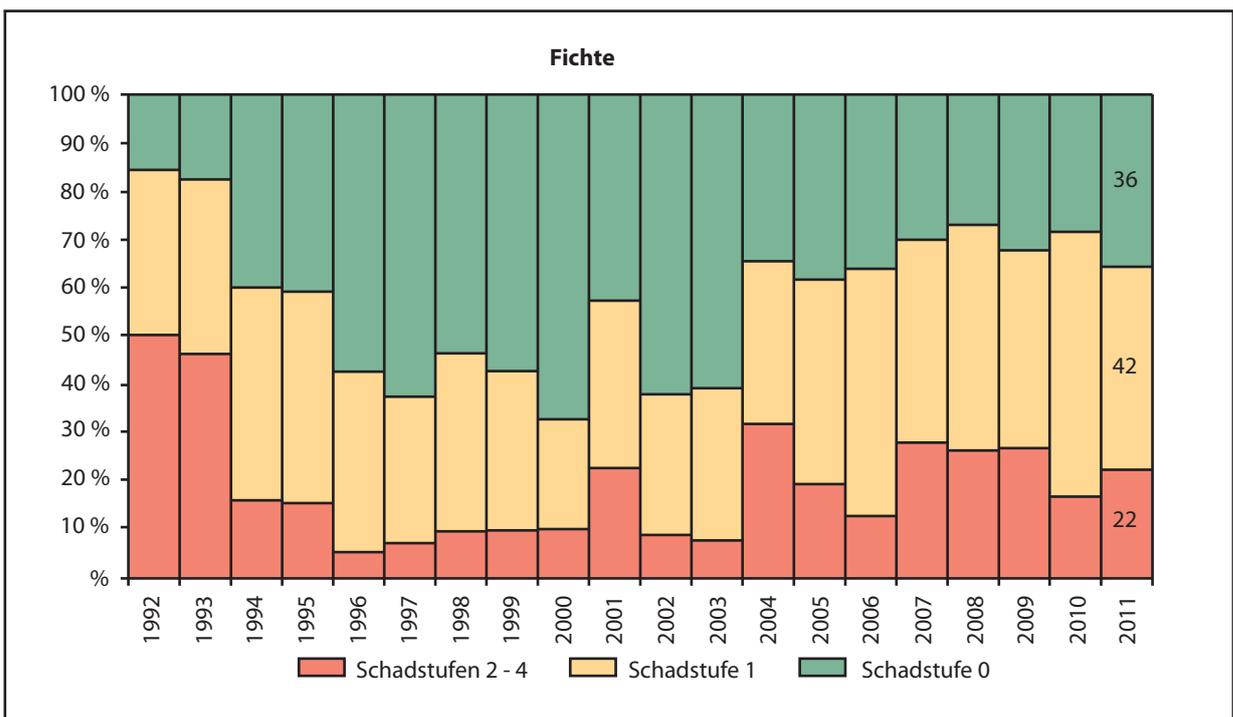


Abb. 8: Schadstufenverteilung der Baumart Fichte 1992 bis 2011 (Zahlenwerte gerundet)

2.2.3 sonstige Nadelbäume

In der Baumartengruppe der sonstigen Nadelbäume sind die Baumarten Lärche und Douglasie zusammengefasst, wobei die Lärche dabei über drei Viertel der Baumanzahl einnimmt. Mit knapp 80 Prozent ist der Anteil an jüngeren Bäumen bis 60 Jahre in dieser Baumartengruppe sehr hoch.

Der mittlere Nadelverlust der sonstigen Nadelbäume bleibt gegenüber dem Vorjahr unverändert. Mit 16,3 Prozent erreicht das mittlere Verlustprozent exakt den Wert des Vorjahres. Damit bleibt die Baumartengruppe der sonstigen Nadelbäume, auch bedingt durch den hohen Anteil an jungen Bäumen, die Baumartengruppe mit dem geringsten Schädigungsniveau in Mecklenburg-Vorpommern.

In der Schadstufenverteilung lassen sich Änderungen des Kronenzustandes gegenüber dem Vorjahr erkennen, die sich nicht im mittleren Nadelverlust der Baumartengruppe abbilden. Durch die gleichzeitige Zunahme an ungeschädigten als auch an stärker geschädigten Bäumen, ist die Änderung des Kronenzustandes im Durchschnitt des berechneten Nadelverlusts der Baumartengruppe nicht zu erkennen. Der Anteil der deutlich geschädigten Bäume (Schadstufe 2-4) erhöht sich im Jahr 2011 um 6,2 Prozentpunkte auf nunmehr 16,3 Prozent. Demgegenüber erhöht sich gleichzeitig der Anteil der ungeschädigten Bäume (Schadstufe 0) um 7,7 Prozentpunkte auf 42,2 Prozent (Abb. 10).

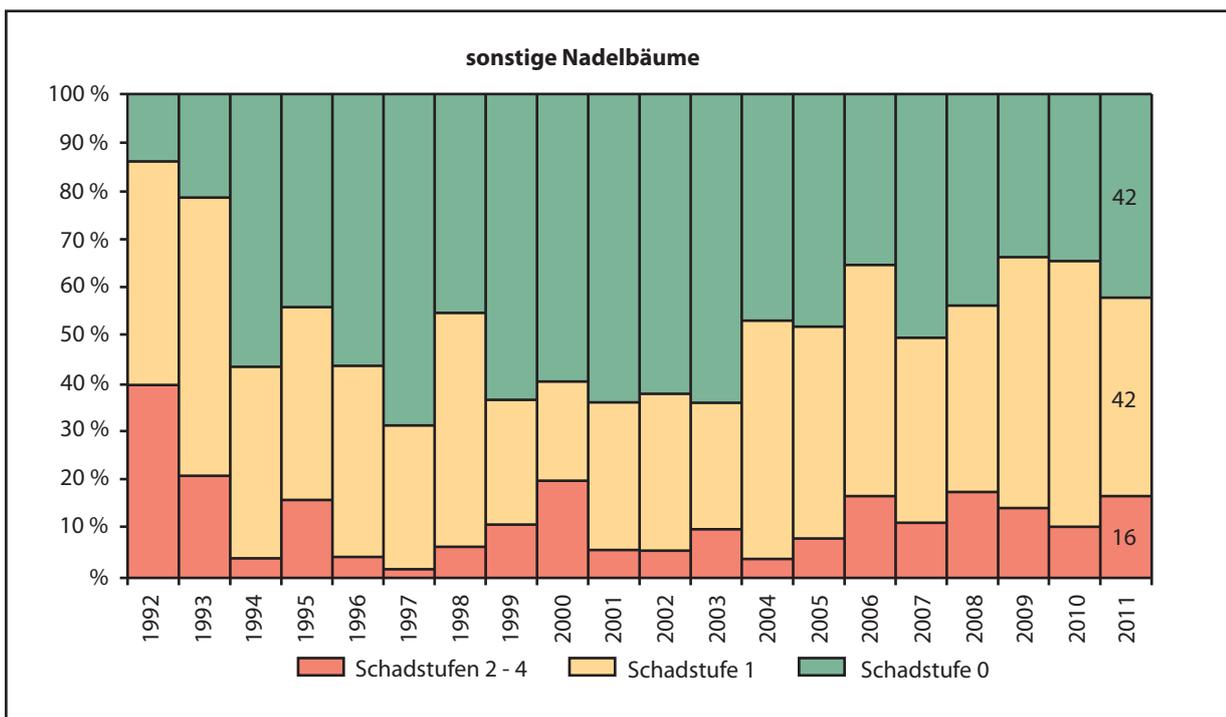


Abb. 10: Schadstufenverteilung der sonstigen Nadelbäume 1992 bis 2011 (Zahlenwerte gerundet)

2.2.4 Buche

Der Kronenzustand der Buchen ist im Jahr 2011 maßgeblich durch den außergewöhnlich starken Fruchtbehang dieser Baumart beeinflusst. Der mittlere Blattverlust der Buchen erhöht sich gegenüber dem Vorjahr deutlich um 6,8 Prozentpunkte auf 25,7 Prozent.

Die erhebliche Verschlechterung des Kronenzustandes der Buchen wird auch in der Schadstufenverteilung sichtbar. Der Anteil der deutlich geschädigten Buchen (Schadstufe 2-4) erhöht sich um 24,6 Prozentpunkte auf nunmehr 37,1 Prozent und hat sich damit im Vergleich zum Vorjahr nahezu verdreifacht. Während sich der Anteil der schwach geschädigten Buchen (Schadstufe 1) mit 58,7 Prozent nur leicht verringert, nimmt der Anteil der ungeschädigten Buchen (Schadstufe 0) im Vergleich zum Vorjahr drastisch ab. Ihr Anteil liegt im Jahr 2011 nur noch bei 4,2 Prozent und damit auf dem geringsten Wert der bisherigen Beobachtungsperiode seit 1992 (Abb. 11).

Eine starke Fruktifikation stellt für die Buchen eine außergewöhnliche Belastung dar und hat unmittelbare Auswirkungen auf den Kronenzustand. Für die Ausbildung der Bucheckern wird ein erheblicher Anteil an Reservestoffen verbraucht, der so den Bäumen nicht mehr in ausreichender Menge zur Ausbildung einer dichten Baumkrone zur Verfügung steht. Die Folge sind Defizite in der Verzweigung, Kleinblättrigkeit sowie verfrühter Blattabwurf. Im Jahr 2011 wiesen über 80 Prozent aller Buchen Bucheckern in der Krone auf, knapp die Hälfte davon sogar in mittelstarker bis starker Intensität. Die letzte Buchenmast wurde im Jahr 2009 beobachtet, jedoch in etwas abgeschwächter Intensität als die Mast im aktuellen Jahr. Die Erfahrung zurückliegender Mastjahre zeigt, dass im darauf folgenden Jahr eine erkennbare Schädigung nicht zu erwarten ist.

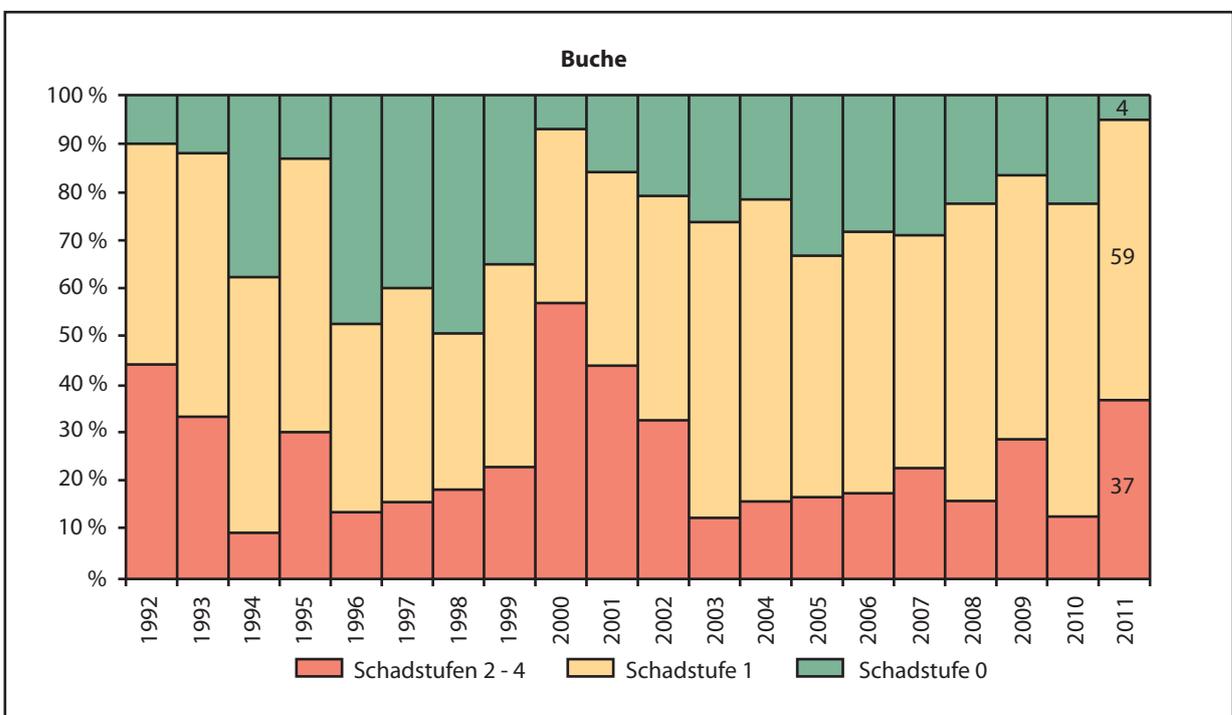


Abb. 11: Schadstufenverteilung der Baumart Buche 1992 bis 2011 (Zahlenwerte gerundet)

2.2.5 Eiche

Der Kronenzustand der Eichen hat sich gegenüber dem Vorjahr kaum verändert. Der mittlere Blattverlust der Eichen verringerte sich um 0,6 Prozentpunkte auf 21,8 Prozent.

Der Anteil der deutlich geschädigten Eichen (Schadstufe 2-4) verringert sich leicht um 0,9 Prozentpunkte auf 32,6 Prozent. Ebenfalls leicht abgenommen hat der Anteil der schwach geschädigten Bäume (Schadstufe 1). Ihr Anteil liegt im aktuellen Jahr bei 38,7 Prozent. Dagegen konnte sich der Anteil der ungeschädigten Bäume (Schadstufe 0) im Vergleich zum Vorjahr auf 28,7 Prozent erhöhen (Abb. 12).

Der Kronenzustand der Eichen wird stark vom Schadensausmaß blattfressender Insekten bestimmt. Die teilweise massenhaft auftretenden Raupen können im Extremfall Eichenkronen kahl fressen und so eine starke Belastung für die Bäume darstellen. Während 2011 der Frühjahrsfraß durch Raupen des Eichenwicklers und des Frostspanners noch durch die Fähigkeit der Eiche, einen Johannistrieb auszubilden, ausgeglichen wurde, führte der Blattfraß im Sommer durch verschiedene, andere Raupenarten zu einem erhöhten Blattverlust.

Das trug dazu bei, dass 2011 ein leicht erhöhter Blattfraß durch Eichenschädlinge festgestellt wurde und somit das Schadniveau der Eichen im Vergleich zu den anderen Baumarten weiterhin relativ hoch ist.

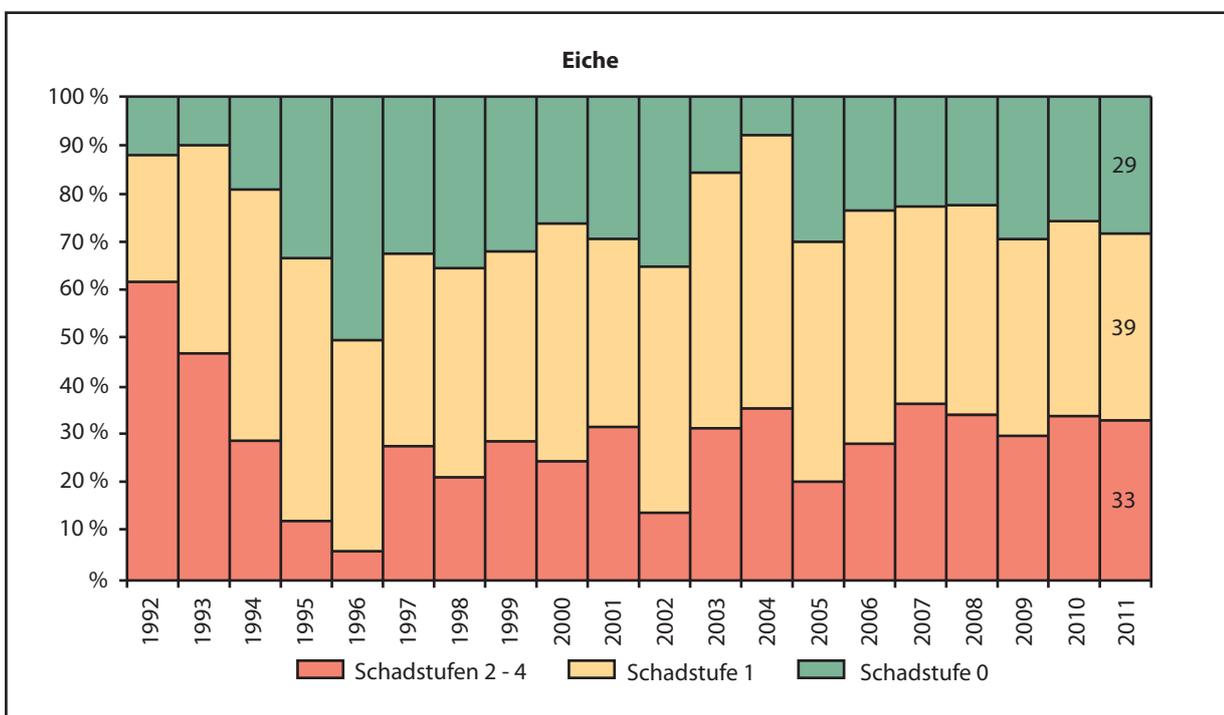


Abb. 12: Schadstufenverteilung der Baumart Eiche 1992 bis 2011 (Zahlenwerte gerundet)

2.2.6 sonstige Laubbäume

Die Baumartengruppe der sonstigen Laubbäume setzt sich aus zahlreichen, verschiedenen Baumarten zusammen. Am häufigsten sind die Baumarten Schwarzerle und Sandbirke vertreten, die gemeinsam etwa zwei Drittel aller Bäume dieser Gruppe ausmachen.

Der Kronenzustand der sonstigen Laubbäume ist gegenüber dem Vorjahr nahezu konstant geblieben. Der mittlere Blattverlust erhöht sich minimal um 0,2 Prozentpunkte auf 17,2 Prozent. Damit weisen die sonstigen Laubbäume im Durchschnitt, wie bereits in den letzten Jahren, das geringste Schadniveau innerhalb der Laubbäume in Mecklenburg-Vorpommern auf.

Die Schadstufenverteilung zeigt einen leichten Rückgang der deutlich geschädigten Bäume (Schadstufe 2-4). Ihr Anteil verringert sich gegenüber dem Vorjahr um 1,1 Prozentpunkte auf 12,4 Prozent. Der Anteil der schwach geschädigten Bäume (Schadstufe 1) erhöht sich auf 47,1 Prozent, während sich der Anteil der ungeschädigten Bäume im Vergleich zur letzten Erhebung auf 40,5 Prozent verringert (Abb. 13).

Aufgrund der geringen Stichprobenanzahl einzelner Laubbaumarten im Aufnahmekollektiv werden bestimmte Baumerkrankungen, wie beispielsweise das Eschentriebsterben oder das Absterben in Erlenbeständen, nicht ausreichend in den Ergebnissen der Waldzustandserhebung abgebildet. Von den insgesamt 29 aufgenommenen Eschen zeigen 24 Bäume Symptome des Eschentriebsterbens, welches sich in den letzten Jahren landesweit massiv ausgebreitet hat. Abgestorbene Erlen wurden im Aufnahmekollektiv der diesjährigen Waldzustandserhebung nicht festgestellt.

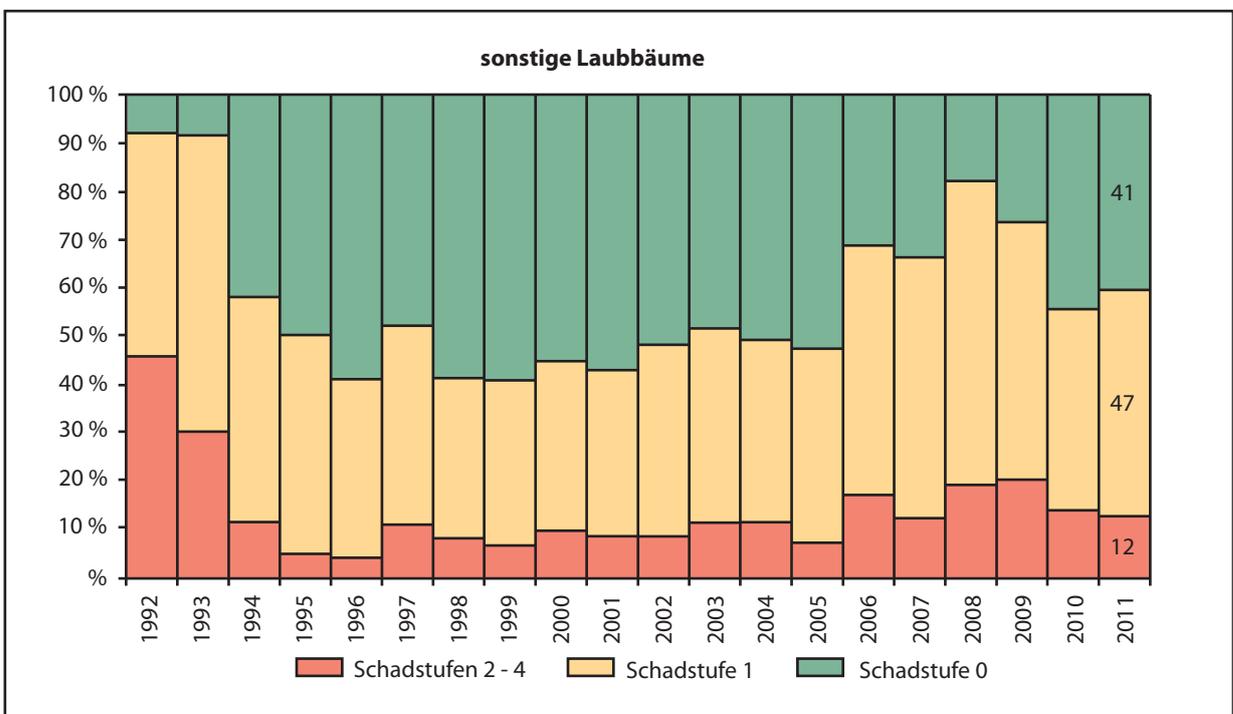


Abb. 12: Schadstufenverteilung der sonstigen Laubbäume 1992 bis 2011 (Zahlenwerte gerundet)

3 Einflüsse auf den Waldzustand

Auf das Waldökosystem wirken zahlreiche Umwelteinflüsse ein, die den Zustand des Waldes und seine vielfachen Funktionen beeinflussen bzw. schädigen können. Die einzelnen Einflussfaktoren können dabei entweder direkt auf den Baum einwirken und seine Blätter, Nadeln oder Wurzeln schädigen oder aber indirekt das Waldökosystem langfristig verändern. Im Allgemeinen lassen sich drei Gruppen verschiedener Einflussfaktoren voneinander abgrenzen:



Die einzelnen Einflussfaktoren „Stoffeinträge“, „Witterung“ und „biotische Schädigungen“ stehen in Wechselbeziehung zueinander und können sich in ihrer Wirkung auf den Wald gegenseitig verstärken. So führt beispielsweise ein extremer Witterungsverlauf mit hohen Temperaturen und lang anhaltender Trockenheit zu einer massiven Schwächung der Bäume und gleichzeitig zu extrem günstigen Lebens- und Ausbreitungsbedingungen für schädliche Organismen.

Bei der Waldzustandserhebung in Mecklenburg-Vorpommern werden im Rahmen einer Differentialdiagnose alle Schadursachen erhoben, die zu einer Schwächung der Baumvitalität führen. Im Jahr 2011 war die häufigste Schadensursache an Bäumen der Waldzustandserhebung der Befall von Insekten. Insgesamt knapp über zehn Prozent der Bäume wiesen Schädigungen durch Insekten auf. Deutlich weniger Schäden traten durch abiotische Ursachen (Frost, Sturm, Dürre) auf. Schäden durch direkten menschlichen Einfluss (z. B. durch forstliche Nutzung), durch Pilze und Wild blieben unter vier Prozent aller aufgenommenen Stichprobenbäume (Abb. 14).

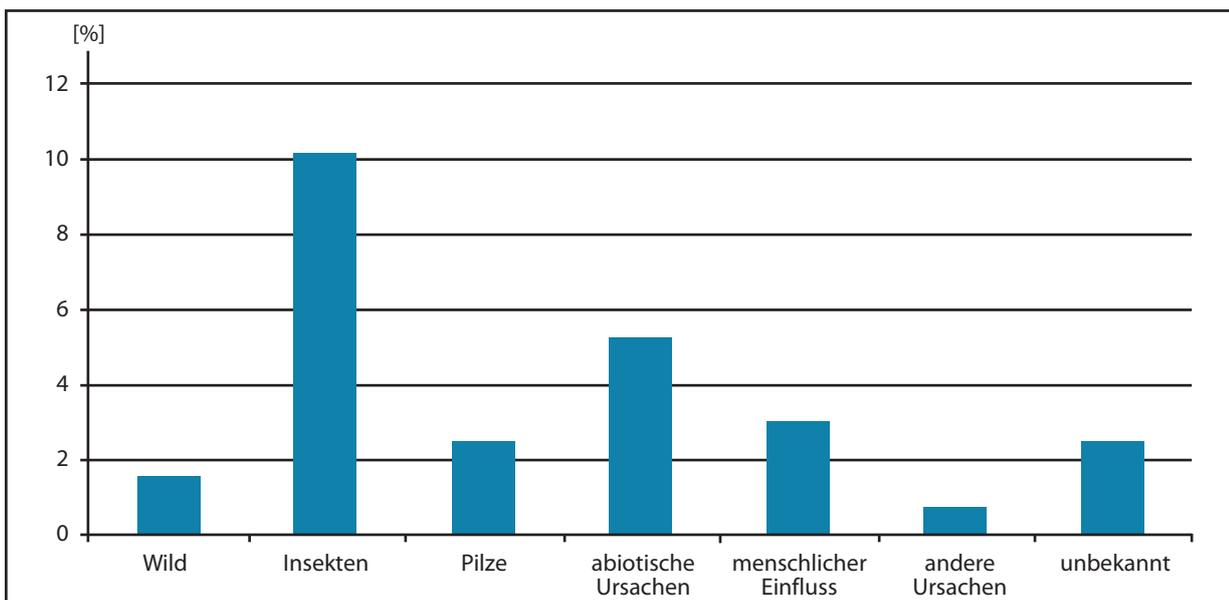


Abb. 14: Anteil der Schadensursachen bei der Waldzustandserhebung

3.1 Stoffeinträge

Die Landesforstverwaltung Mecklenburg-Vorpommern unterhält an zwei unterschiedlichen Waldstandorten intensiv instrumentierte Dauerbeobachtungsflächen, auf denen neben dem Kronenzustand weitere Umweltparameter, wie Stoffeinträge, Witterung und Zuwachs der Bäume, untersucht werden. Ziel dabei ist es, Umwelteinwirkungen auf das Waldökosystem aufzuzeigen und deren Ursachen und Wirkungswege näher zu erforschen. Eine Dauerbeobachtungsfläche wurde in einem Nadelbaumbestand und eine andere in einem Laubholzbestand ausgewählt. Die Untersuchungsfläche im Forstamt Rothemühl ist mit einem mittel alten Kiefernbestand, die Fläche im Forstamt Sandhof mit einem mittel alten Buchenbestand bestockt. Beide Dauerbeobachtungsflächen sind derzeit im Rahmen des europäischen Forschungsprojekts „FutMon“ (Further Development and Implementation of an EU-level Forest Monitoring System) in das internationale Umweltmessprogramm, als sogenannte „Level-II-Flächen“, eingebunden.

In Abbildung 15 ist der jährliche Schwefeleintrag im Bestandesniederschlag der beiden Level-II-Flächen dargestellt. Zu Beginn der Messperiode im Jahr 1996 lag der Schwefeleintrag auf den Versuchsflächen Rothemühl und Sandhof mit 14,8 bzw. 9,5 kg/ha*Jahr noch weit über der ökologischen Belastungsgrenze (Critical Load) der Waldbestände. Mittlerweile konnte der Schwefeleintrag in die Wälder Mecklenburg-Vorpommerns durch konsequente Maßnahmen zur Luftreinhaltung massiv gesenkt werden. Auf beiden Untersuchungsflächen liegt der Schwefeleintrag schon seit mehreren Jahren unterhalb bzw. auf dem Schwellenwert, ab dem keine Schädigungen des Waldökosystems zu erwarten sind. Im Jahr 2010 wurde auf der Fläche Rothemühl ein Schwefeleintrag von 6,1 kg/ha, auf der Fläche Sandhof von 4,4 kg/ha gemessen. Die Schadstoffeinträge auf der mit Kiefern bestockten Fläche Rothemühl liegen nahezu in der gesamten Zeitreihe oberhalb derer der Buchenfläche in Sandhof, da Nadelbaumbestände aufgrund ihrer größeren Oberfläche und ganzjährigen Benadelung mehr Schadstoffe aus der Luft herausfiltern können, die sich anschließend im Bestandesniederschlag anreichern.

Die Stickstoffeinträge auf den Untersuchungsflächen Rothemühl und Sandhof liegen derzeit noch über der berechneten ökologischen Belastungsgrenze für Wälder. Die Stickstoffeinträge setzen sich im Wesentlichen aus Ammonium (NH_4), was vornehmlich aus der landwirtschaftlichen Produktion stammt, und Nitrat (NO_3), welches hauptsächlich dem Individualverkehr zuzurechnen ist, zusammen. Auf der Fläche Rothemühl liegen die Stickstoffeinträge im Jahr 2010 mit 17,4 kg/ha deutlich über der ökologischen Belastungsgrenze. Dies ist im Wesentlichen durch die überproportional hohen Ammoniumeinträge dieser durch intensive Landwirtschaft geprägten Region bedingt. Auf der Fläche Sandhof liegen die Stickstoffeinträge mit 10,0 kg/ha deutlich niedriger und seit einigen Jahren nur noch knapp oberhalb des für Wälder belastenden Grenzwerts (Abb. 16).

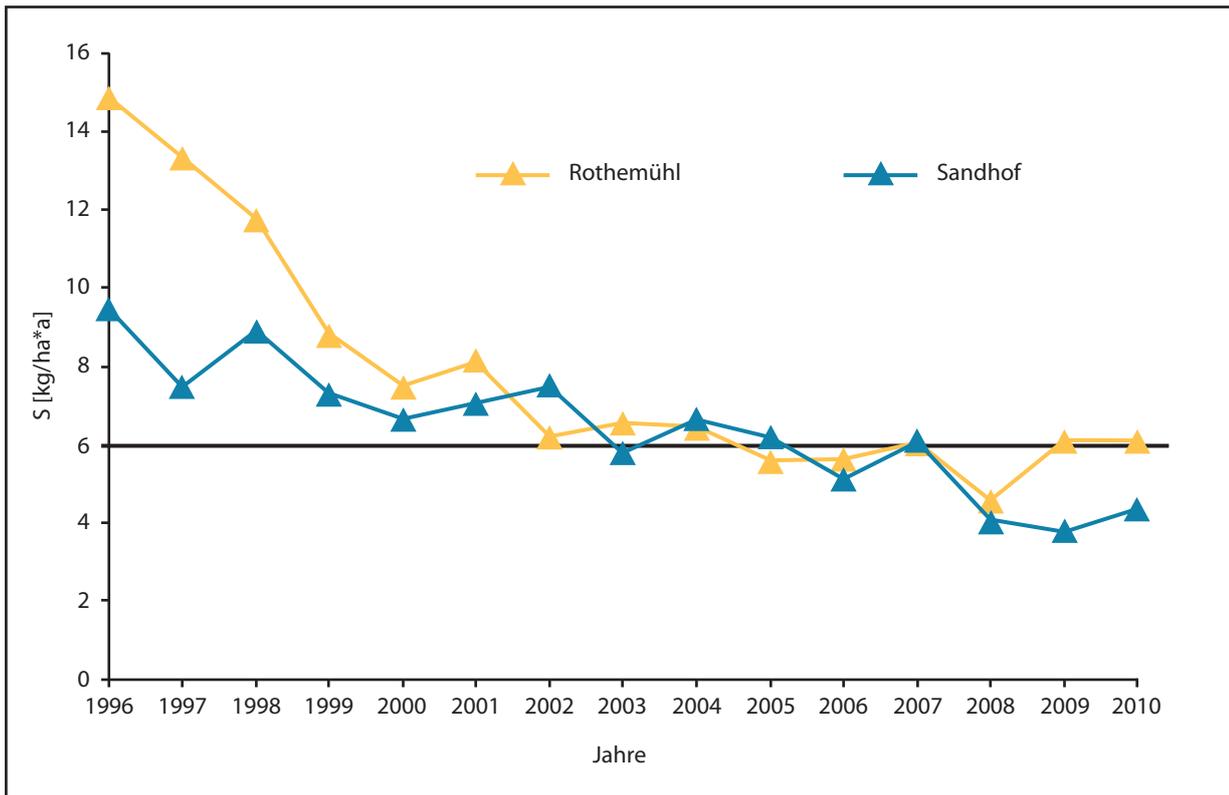


Abb. 15: Mittlere Schwefeleinträge im Bestandesniederschlag der Level-II-Flächen Sandhof und Rothemühl; die schwarze, waagerechte Linie kennzeichnet die Critical-Load-Grenze

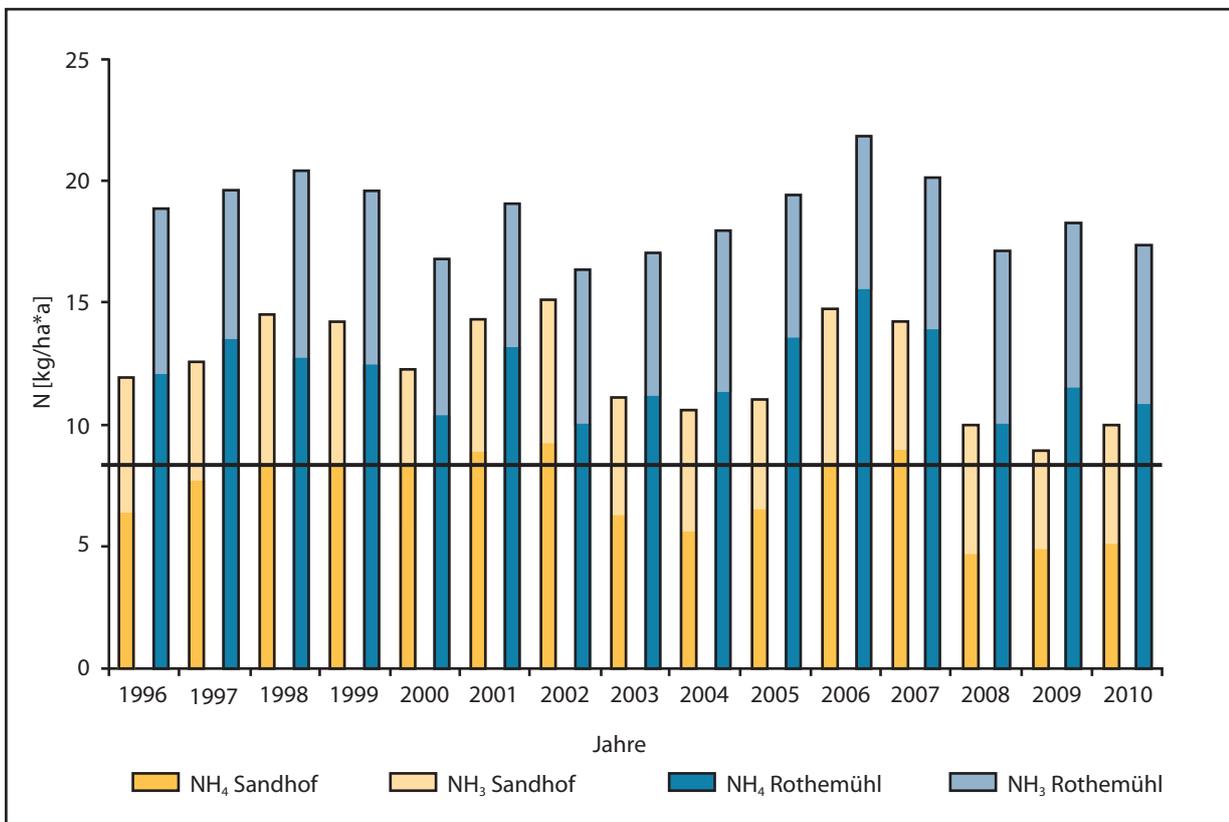


Abb. 15: Mittlerer Ammonium- und Nitratstickstoffeintrag im Bestandesniederschlag der Level-II-Flächen Sandhof und Rothemühl; die schwarze, waagerechte Linie kennzeichnet die Critical-Load-Grenze

3.2 Witterungseinflüsse

Witterungsereignisse üben einen großen Einfluss auf den Waldzustand aus. In Abbildung 17 ist die Niederschlags- und Temperaturabweichung in Mecklenburg-Vorpommern für den Zeitraum August 2009 bis August 2011 dargestellt. Die monatlichen Abweichungen der Durchschnittswerte sind bezogen auf das langjährige Mittel der internationalen klimatischen Referenzperiode der Jahre 1961-1990.

Der Winter 2010/2011 war geprägt durch den außergewöhnlich kalten und schneereichen Dezember, in dem nahezu den ganzen Monat über Frosttage, d. h. Tage mit einem Temperaturminimum unter 0° Celsius, vorkamen. Der Beginn der Vegetationsperiode war dagegen ausgesprochen mild, mit besonders hohen Temperaturen im April, was zu einem sehr frühen Austreiben der Bäume im Jahr 2011 führte. Die Monate März und April waren zudem sehr trocken. Am 3. und 4. Mai gab es einen Kälteeinbruch mit erheblichen Spätfrostschäden an Waldbäumen, die bereits ausgetrieben hatten. Neben Forstkulturen wiesen auch ältere Bäume bis in die Oberkrone Frostschäden auf. Im weiteren Verlauf des Monats Mai kam es immer wieder zu einzelnen Schauern und durchziehenden Gewittern bei zum Teil sommerlichen Temperaturen. Die warmfeuchte Witterung im Frühsommer sorgte für relativ gute Wachstumsbedingungen für die Waldbäume. Der Sommer 2011 war außergewöhnlich nass. Bezogen auf das langjährige Mittel lag der Niederschlag im Juli im Landesdurchschnitt bei über 230 Prozent. Das führte neben aufgeweichten und beschädigten Wegen und Brücken auch zur Überstauung ganzer Waldbestände. Insbesondere die letztjährigen Aufforstungen zeigten sehr schnell Absterbeerscheinungen. Die langanhaltende Nässe verhinderte die Durchlüftung des Bodens und beeinträchtigte damit die Wurzelatmung der Waldbäume. Es wird erwartet, dass dies im weiteren Verlauf auch in älteren Beständen zu erheblichen Schäden führen wird, die erst 2012 ersichtlich werden.

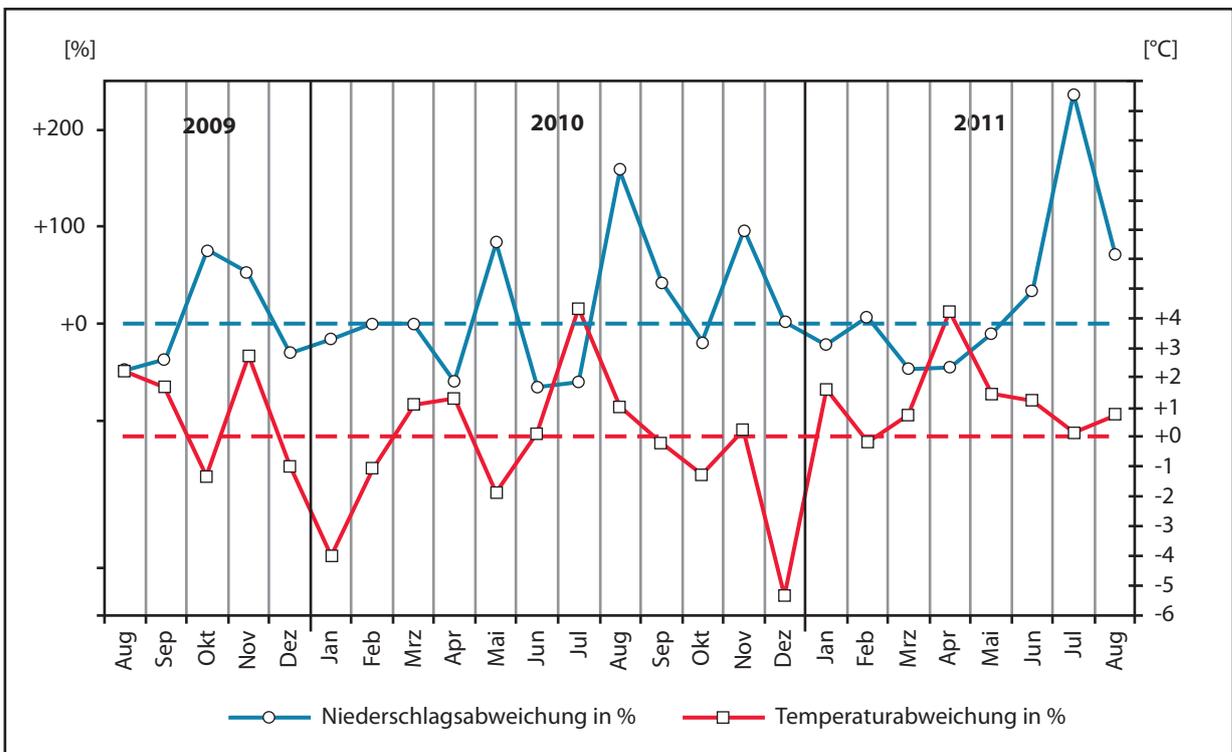


Abb. 17: Niederschlags- und Temperaturabweichung vom langjährigen Mittel

3.3 Biotische Schäden

An den Stichprobepflanzen der Waldzustandserhebung traten im Jahr 2011, wie bereits im vorherigen Jahr, nur geringe Schäden durch biotische Verursacher auf. Lediglich an der Baumart Eiche wurde erhöhter Blattverlust durch blattfressende Raupen festgestellt. Mit insgesamt 11,2 Prozent lag der Insektenfraß an der Eiche leicht über dem Niveau des Vorjahres. Dagegen ist bei den sonstigen Laubbäumen eine weitere Reduktion der biotischen Schäden festzustellen. Bei allen übrigen Baumarten der Stichprobe ist der Schädigungsgrad durch Insekten weithin auf einem sehr geringen Schadniveau (Abb. 18).

Im Rahmen der intensiven Waldschutzüberwachung in Mecklenburg-Vorpommern werden alle biotischen und abiotischen Schadereignisse sowie das Waldbrandgeschehen erfasst und überwacht. Dies gewährleistet einen aktuellen Überblick zum Schadgeschehen in den Wäldern Mecklenburg-Vorpommerns. Das relativ weitmaschige Stichprobennetz der Waldzustandserhebung kann das Waldschutzmeldewesen unterstützen, jedoch die landesweite Waldschutzsituation nicht im vollen Umfang abbilden. Diese kann den monatlichen Waldschutzinformationen unter www.wald-mv.de entnommen werden.

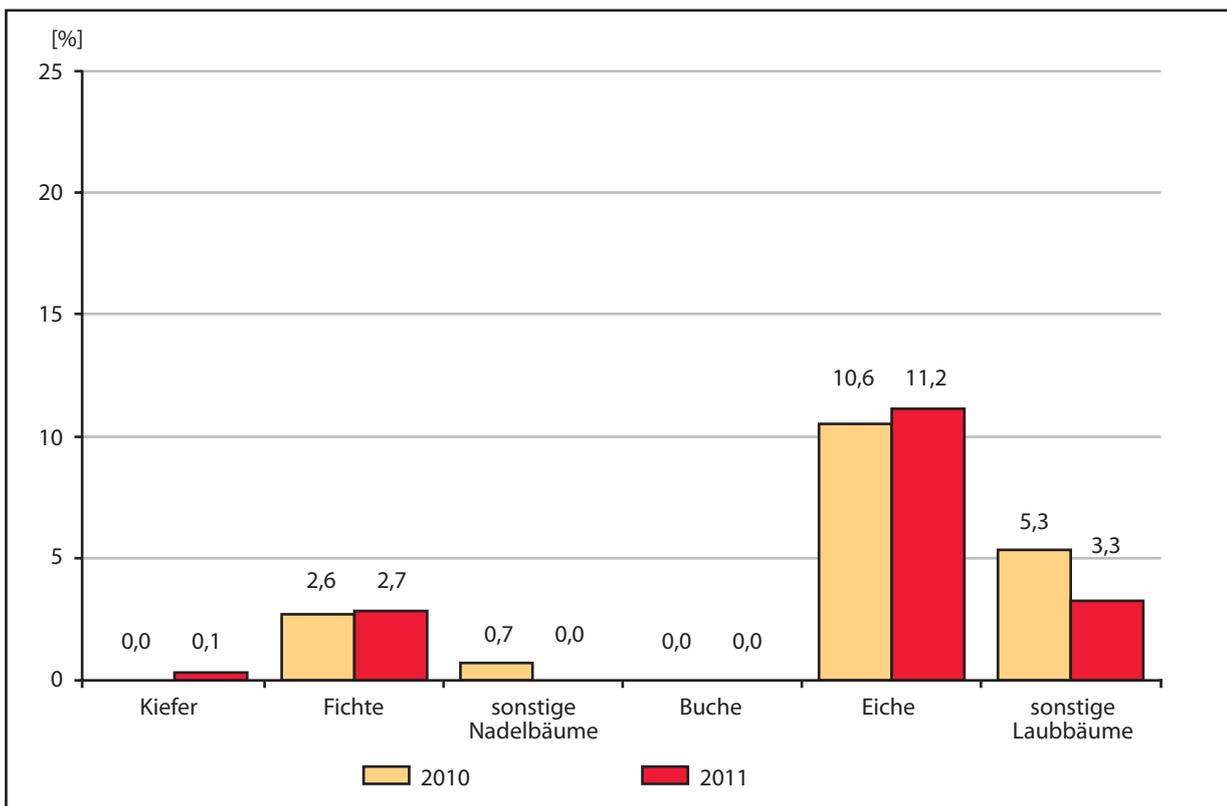


Abb. 18: Mäßige bis starke Insektenschäden an Probepflanzen der Waldzustandserhebung nach Baumarten getrennt

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
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
	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
	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
	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
	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
	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
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
	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
	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
	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
	4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	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
	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
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
	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
	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
	3	2,1	0,4	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	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
	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
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
	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
	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
	3	3,4	8,3	0,2	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	4,4	6,6	0,7	0,7	0,0	0,6	0,7	0,0	0,0	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
	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
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
	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
	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
	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	0,0	0,6
	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
	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
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
	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
	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
	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
	4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,0	0,6	0,6	0,9	0,0	0,0	0,0
	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
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
	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
	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
	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
	4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,2	0,0	0,2	0,2	0,3	0,2
	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
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
	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
	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
	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
	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
	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
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
	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
	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
	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
	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
	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

