Waldzustandsbericht 2021

Ergebnisse der Waldzustandserhebung



Mecklenburg-Vorpommern
Ministerium für
Klimaschutz, Landwirtschaft,
ländliche Räume und Umwelt

Impressum

Herausgeber:
Ministerium für Klimaschutz, Landwirtschaft, ländliche Räume und Umwelt
Mecklenburg-Vorpommern
Paulshöher Weg 1
19061 Schwerin

Redaktion:
Referat 240 (Waldbau)

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 Sauergarten 84
79112 Freiburg

Fotos:
Titelfoto: Landesforst MV
Portrait Foto Minister: Susie Knoll (2021)

Download:
www.lm.mv-regierung.de
www.wald-mv.de

Schwerin, im Dezember 2021

Diese Veröffentlichung wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit des Ministeriums für Klimaschutz, Landwirtschaft, ländliche Räume und Umwelt 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.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort 4

1 Methode und Durchführung der Waldzustandserhebung 6

1.1 Methode 6

1.2 Qualitätssicherung und internationale Einbindung 8

1.3 Durchführung 8

2 Ergebnisse der Waldzustandserhebung 2021 10

2.1 Gesamtwald Mecklenburg-Vorpommern 10

2.1.1 Der Nadel-/Blattverlust 10

2.1.2 Die Vergilbung 11

2.1.3 Die Schadstufen 12

2.1.4 Mortalität 13

2.1.5 Das Baumalter 14

2.1.6 Die Fruktifikation 14

2.2 Baumarten und Baumartengruppen 15

2.2.1 Kiefer 17

2.2.2 Fichte 18

2.2.3 Sonstige Nadelbäume 20

2.2.4 Buche 21

2.2.5 Eiche 23

2.2.6 Sonstige Laubbäume 25

3 Witterungssituation 2021 27

4 Stoffeinträge 30

5 Waldschutz 34

5.1 Abiotische Schäden 34

5.2 Biotische Schäden 35

6 Massenvermehrung der Kleinen Grünen Kiefernbuschhornblattwespe im Forstamt Grabow 38

7 Literatur und Quellen 40

Anhang 1: Prozentuale Anteile der Schadstufen pro Jahr 41

Anhang 2: Mittlerer Nadel-/Blattverlust pro Jahr 42

Anhang 3: Baumartenzusammensetzung der Baumartengruppen sonstige Nadelbäume und sonstige Laubbäume 43

Anhang 4: Rasterweite der Waldzustandserhebung seit 1992 44

Vorwort

Liebe Leserinnen und Leser,



zum ersten Mal in der Geschichte Mecklenburg-Vorpommerns konnte in diesem Jahr auf landeseigenen Flächen rund 700 Hektar neuer Wald geschaffen werden. Kein anderes Bundesland hat ein ähnliches Aufforstungsprogramm. Ausruhen können wir uns auf dem Erfolg aber nicht. Die Neuanlage von Wald als eine wichtige Maßnahme für mehr Klimaschutz und der Waldumbau zur Entwicklung klimaangepasster Wälder ist und bleibt unsere Herausforderung auch für die kommenden Jahre. Damit tätigen wir gute Investitionen für den Erhalt unserer liebenswerten heimatlichen Wälder und für unsere Zukunft!

Die Wälder Mecklenburg-Vorpommerns hatten zum Glück dieses Jahr eine kleine Verschnaufpause in der stark vom Klimawandel geprägten Zeit. Der vorliegende Waldzustandsbericht attestiert, dass sich der Gesundheitszustand der heimischen Wälder leicht verbessert hat.

Die kühlfeuchte Witterung des Jahres hat dem Wald gutgetan. Nach drei besonders heißen und trockenen Jahren fielen in diesem Jahr in Mecklenburg-Vorpommern deutlich mehr Niederschläge in der Vegetationszeit. Es stand ausreichend Wasser zur Verfügung und die Wälder mussten kaum längere Trockenphasen überstehen. Das hat sich positiv auf die Vitalität unserer Waldbäume ausgewirkt. Für die Bewertung des Waldzustandes ist die Belaubung bzw. Benadelung der Bäume ein wichtiger Indikator, der Aufschluss über den Gesundheitszustand gibt. Die mittlere Kronenverlichtung aller Baumarten und Altersstufen verbleibt mit 21,1 % in Mecklenburg-Vorpommern, trotz leichter Verbesserung, auf einem hohen Niveau. Insgesamt sind ein Fünftel der Waldbäume als deutlich geschädigt eingestuft.

Die Auswirkungen des Klimawandels mit zunehmenden Witterungsextremen haben das Erscheinungsbild des Waldes in Mecklenburg-Vorpommern in den letzten Jahren geprägt und mancherorts deutlich verändert. Die diesjährigen erkennbaren leichten Entspannungssignale dürfen nicht dazu verleiten, sich zurückzulehnen. Wenn wir unseren Wald auch für die kommenden Generationen erhalten und entwickeln wollen, dann müssen wir weiter am Aufbau klimastabiler Wälder arbeiten.

Ein gelungenes Beispiel für gesellschaftliches Engagement zum Erhalt unserer Wälder sind die im Rahmen der Umsetzung der Landesinitiative „Unser Wald in Mecklenburg-Vorpommern“ gemeinsam mit der Bevölkerung durchgeführten Pflanzaktionen. Solche Baumpflanzungen helfen, den Wald in die Gesellschaft und die Gesellschaft in den Wald zu tragen. Denn so kann ein ganzheitliches Verständnis für das Multitalent Wald als Klimaschützer, Rohstofflieferant, Erholungsort, Lebensraum für viele Arten und Garant für sauberes Wasser vermittelt werden. Denn was der Mensch versteht und liebt, das ist er auch bereit zu schützen und zu mehren.



Dr. Till Backhaus

Minister für Klimaschutz, Landwirtschaft, ländliche Räume und Umwelt
Mecklenburg-Vorpommern

1 Methode und Durchführung der Waldzustandserhebung

In Mecklenburg-Vorpommern wird der Zustand der Waldbäume seit 1992 jährlich im Rahmen der Waldzustandserhebung nach einem bundesweit einheitlichen Verfahren erhoben. Die Waldzustandserhebung ist als wesentlicher Bestandteil in das Forstliche Umweltmonitoring eingegliedert, welches zusätzlich die Großrauminventur der Bodenzustandserhebung sowie intensiv instrumentierte Versuchsflächen im Wald beinhaltet. Durch die umfassende und kontinuierliche Datenerhebung können Vitalitätsveränderungen räumlich und zeitlich erfasst sowie Entwicklungstrends für einzelne Baumarten aufgezeigt werden. Auf dieser Grundlage ist es möglich, entsprechende Maßnahmen zur Stärkung der Wälder einzuleiten und langfristige Erfolgskontrollen durchzuführen. Insbesondere im Hinblick auf den Klimawandel und die daraus entstehenden großen Herausforderungen der Waldbewirtschaftung bzw. Walderhaltung sind die langen Datenzeitreihen des Forstlichen Umweltmonitorings von großer Bedeutung.

1.1 Methode

Für die Waldzustandserhebung wurde landesweit ein systematisches Raster angelegt, bei dem jeder Schnittpunkt im Wald als permanenter Aufnahmepunkt dient. Nach einem festgelegten Verfahren werden an jedem Aufnahmepunkt 24 Probebäume ausgewählt und auf ihren Gesundheitszustand hin untersucht. Seit dem Jahr 1998 wird die Waldzustandserhebung jährlich auf dem 8x8 km-Raster durchgeführt. Um eine höhere Repräsentanz für die Baumarten Buche und Eiche zu erreichen, wurde die Erhebung ab dem Jahr 2014 um einzelne Aufnahmepunkte des vor 1998 verwendeten 4x4 km-Rasters erweitert (Abb. 1).

Bei der Waldzustandserhebung werden die Baumkronen der Probebäume von den Aufnahmeteams visuell beurteilt, um Veränderungen des Kronenzustandes, als einen einfachen und nachvollziehbaren Weiser für die Vitalität der Wälder, zu erfassen.

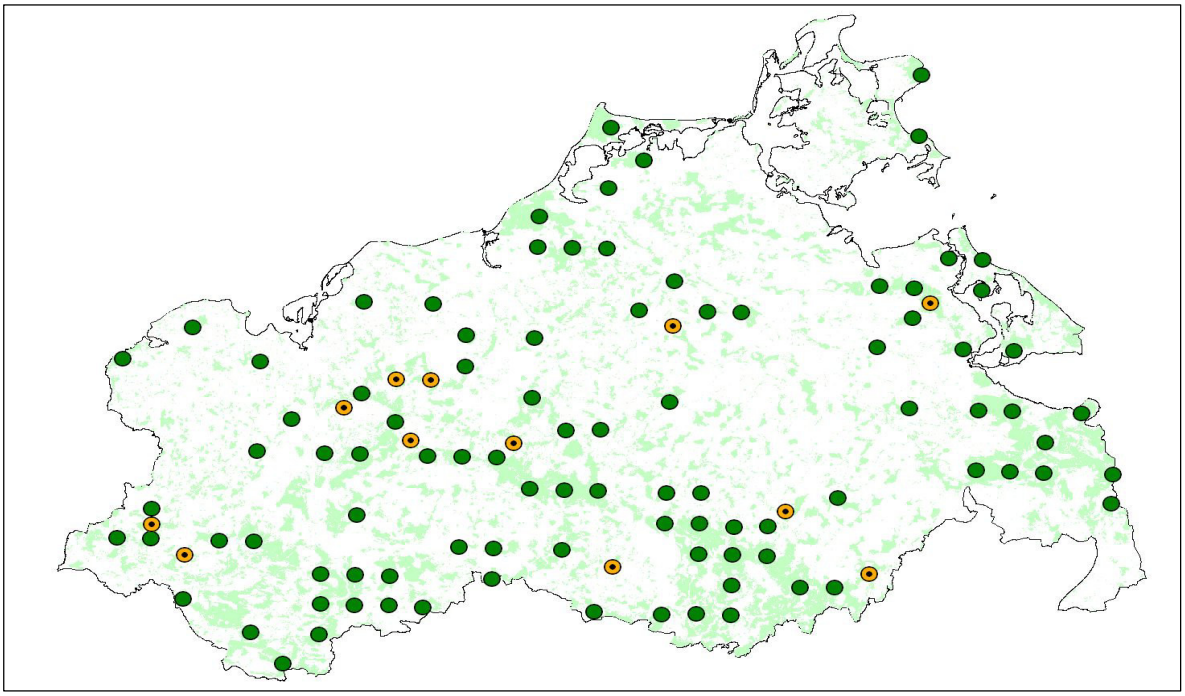


Abb. 1: Stichprobenraster der Waldzustandserhebung. Dunkelgrüne Punkte: 8x8 km-Raster, orangefarbene Punkte: Rasterverdichtung für Buche und Eiche (Quelle: Landesforst MV)

Tab. 1: Herleitung der 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	
Schadstufe 1	schwach geschädigt	Warnstufe
Schadstufe 2	mittelstark geschädigt	deutlich geschädigt
Schadstufe 3	stark geschädigt	
Schadstufe 4	abgestorben	

Hauptkriterien für die Herleitung des Kronenzustandes sind dabei der Nadel-/Blattverlust (Abb. 2) sowie die Vergilbung der Nadeln und Blätter. Beide Merkmale werden in 5-Prozentstufen erhoben und anschließend zu Schadstufen verrechnet (Tab. 1).

Im Rahmen einer ausführlichen Schadansprache werden zudem alle vorhandenen Baummerkmale aufgenommen, die einen Einfluss auf die Vitalität der Bäume ausüben. Hierzu zählen zum einen alle biotischen Schäden durch Insekten, Pilze oder Wildtiere. Zum anderen werden alle abiotischen Schäden dokumentiert, die z. B. durch Trockenheit, Frost, Sturm oder Nährstoffmangel sichtbare Schäden am Baum auslösen können.

Die Aufnahmepunkte der Waldzustandserhebung unterliegen der normalen forstlichen Bewirtschaftung. Wenn Probebäume genutzt werden oder umgefallen sind, werden diese durch nächststehende Nachbarbäume ersetzt. Stehend abgestorbene Probebäume gehen mit 100 % Nadel-/Blattverlust in die Erhebung ein.



Abb. 2: Kronenverlichtung an der Baumart Buche. Links 0 %, Mitte 30 % und rechts 70 % Blattverlust (aus: Arbeitsgemeinschaft Kronenzustand 2007)

Tab. 2: Anzahl untersuchter Stichprobenbäume der Waldzustandserhebung 2021 je Altersgruppe

Anzahl untersuchter Bäume und ihre Anteile in Prozent						
Baumartengruppe	bis 60 Jahre		über 60 Jahre		Summe	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
Kiefer	143	13,5	918	86,5	1.061	42,5
Fichte	33	32,7	68	67,3	101	4,0
sonstige Nadelbäume	132	63,8	75	36,2	207	8,3
Buche	66	17,0	323	83,0	389	15,6
Eiche	78	24,1	246	75,9	324	13,0
sonstige Laubbäume	102	24,6	312	75,4	414	16,6
Gesamt	**554**	**22,2**	**1.942**	**77,8**	**2.496**	**100,0**

1.2 Qualitätssicherung und internationale Einbindung

Seit Beginn der Waldzustandserhebung wird auf die Qualität der erhobenen Daten besonderer Wert gelegt. Die jährlichen Abstimmungs- und Schulungsprogramme auf Bundes- und Landesebene sichern in diesem Zuge über den gesamten Zeitraum hinweg eine kontinuierlich gute Datenqualität.

Im Vorfeld der Waldzustandserhebung findet jedes Jahr ein bundesweiter Abstimmungskurs der jeweiligen Landesinventurleitungen statt, mit dem Ziel, eine einheitliche Kronenzustandsansprache zu gewährleisten. Im Anschluss daran werden die landeseigenen Aufnahmeteams in Mecklenburg-Vorpommern intensiv auf speziell dafür eingerichteten Übungsparcours geschult. Die diesjährige Schulung wurde am 08. Juli in den Forstrevieren Dümmer und Bantin durchgeführt.

Als zusätzliche Qualitätssicherungsmaßnahme für die Kronenzustandsansprache dienen Foto-Vergleichstests, die alle zwei Jahre unter Beteiligung aller Bundesländer stattfinden. Zur Sicherung der hohen Datenqualität in Mecklenburg-Vorpommern wurde für dieses Jahr eine Teilnahme aller Aufnahmeteams vorgesehen.

Die jährlichen Erhebungen zum Waldzustand in Mecklenburg-Vorpommern sind neben dem Forstlichen Umweltmonitoring in Deutschland auch Bestandteil des internationalen Umweltmonitoringprogramms „Level I“ (ICP Forests)*. Die landesweiten Ergebnisse der Waldzustandserhebung fließen somit sowohl in bundesweite als auch in internationale Auswertungen zum Waldzustand ein.

1.3 Durchführung

Die diesjährigen Außenaufnahmen der Waldzustandserhebung erfolgten im Zeitraum von 20. Juli bis 20. August 2021 durch Bedienstete der Landesforst Mecklenburg-Vorpommern und der Nationalparkverwaltung. An einem der 105 Aufnahmepunkte konnte dieses Jahr wiederholt keine Erhebung durchgeführt werden, da nach Entnahme bisher nicht genügend neue Bäume zur Verfügung stehen. Somit wurden bei der Waldzustandserhebung 2021 insgesamt 104 Aufnahmepunkte mit 2.496 Bäumen untersucht (Tab. 2).

* International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests operating (www.icp-forests.org)



Abb. 3: Stichprobenpunkt der Waldzustandserhebung mit dauerharft markierten Bäumen (Foto: Landesforst MV).

Die Kiefer ist dabei mit 1.061 Bäumen bzw. 42,5 % in der Stichprobe der Waldzustandserhebung am häufigsten vertreten. Dahinter folgen mit großem Abstand die sonstigen Laubbäume, die Buche, die Eiche, die sonstigen Nadelbäume und die Fichte.

Etwa 22 % aller Bäume gehören der Altersgruppe „bis 60 Jahre“ an, etwa 78 % der Altersgruppe „über 60 Jahre“. Bei den Baumarten Kiefer, Fichte, Buche, Eiche und den sonstigen Laubbaumarten überwiegt der Anteil der älteren Bäume. Dagegen ist bei den sonstigen Nadelbaumarten aufgrund des hohen Anteils an jüngeren Douglasien das Altersverhältnis deutlich in Richtung der jüngeren Bäume verschoben.

2 Ergebnisse der Waldzustandserhebung 2021

2.1 Gesamtwald Mecklenburg-Vorpommern

2.1.1 Der Nadel-/Blattverlust

Der Vitalitätszustand der Waldbäume hat sich gegenüber dem Vorjahr leicht verbessert. Damit setzt sich der Erholungstrend des letzten Jahres weiter fort, wenngleich die Waldschäden weiterhin auf einem hohen Niveau verbleiben. Aktuell verringert sich die mittlere Kronenverlichtung der Waldbäume um 1,3 Prozentpunkte auf 21,1 % (Abb. 4).

In Folge des außerordentlich trockenen und sehr heißen Jahres 2018 stieg die mittlere Kronenverlichtung der Bäume im Jahr 2019 auf 24,5 % an, was einen der höchsten Schädigungsgrade der Wälder seit dem Beginn der Waldzustandserhebung im Jahr 1992 darstellte. Seither ist zwar ein Rückgang der Waldschäden zu beobachten, jedoch liegt die mittlere Kronenverlichtung der Bäume immer noch über den Werten vor der Dürrephase 2018-2020.

Begünstigt wurde das Wachstum der Bäume dieses Jahr von den hohen Niederschlagsmengen während der Vegetationszeit. Insbesondere im Sommer fiel bei überdurchschnittlich hohen Temperaturen nahezu überall im Land ausreichend Regen, so dass die Wälder kaum längere Trockenphasen überstehen mussten, auch wenn die Grundwasserspeicher flächendeckend noch nicht wieder voll aufgefüllt sind. Dementsprechend konnten sich die Baumkronen gut entwickeln. Jedoch sind entstandene Trocknisschäden der letzten Jahre, wie Dürräste oder Rindenschäden, nach wie vor an vielen Bäumen sichtbar.

Günstig für die Vitalität wirkte sich zudem die wiederholt geringe Fruchtausbildung der Waldbäume aus. Im Jahr 2021 wurde bei den meisten Baumarten nur eine schwache Fruktifikation festgestellt.

Die hohen Niederschlagsmengen und die kühlen Temperaturen im Frühjahr führten zudem zu einem späten Schwärmbeginn und insgesamt zu einer verminderten Ausbreitung

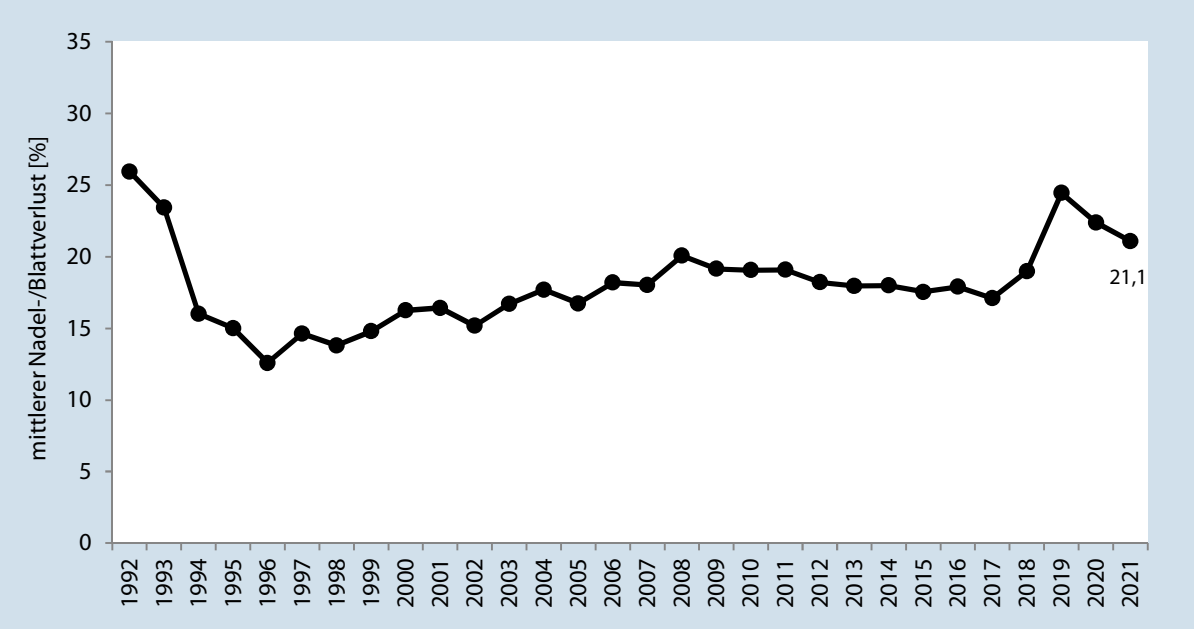


Abb. 4: Entwicklung des mittleren Nadel-/Blattverlusts aller Baumarten



Abb. 5: Kiefernbestand auf einem armen Dünenstandort; hier mit Blattwespenfraß in der Oberkrone (Foto: M. Jansen)

verschiedener Schadinsekten. Allen voran sind hier die Borkenkäferarten Buchdrucker (*Ips typographus)* und Kupferstecher (*Pityogenes chalcographus*) zu nennen, die in den letzten Jahren für sehr große Schäden vor allem in Fichtenbeständen sorgten. Zugleich wurde dieses Jahr aber auch ein geringerer Befall von Lärchen- und Buchenborkenkäferarten festgestellt, die sich in Folge der sehr warm-trockenen Witterung in den vergangenen Jahren stärker ausgebreitet hatten. Regional kam es im Sommer 2021 meist auf ärmeren Standorten zu einem z. T. starken Befall durch die Kiefernbuschhornblattwespe (Abb. 5).

2.1.2 Die Vergilbung

Die Vergilbung der Nadeln bzw. Blätter ist in diesem Jahr stark zurückgegangen. Mit 1,9 % liegt die Vergilbungsrate weit unterhalb des Vorjahreswertes von 7,9 % (Abb. 6). Eine Vergilbung der Blattorgane deutet in der Regel auf eine akute Störung der Nährstoffversorgung hin. Insbesondere führt ein Mangel von Magnesium bei den Bäumen oftmals zu einer typischen Gelbverfärbung.

Mangelsymptome können unter anderem durch länger anhaltende Trockenphasen ausgelöst werden, da die Bäume dann weniger Wasser und damit weniger darin gelöste Nährstoffe aufnehmen. Die hohen Niederschlagsmengen in diesem Jahr führten zu einer ausreichenden Versorgung der Bäume, so dass Vergilbungssymptome insgesamt in geringerem Maße auftraten.

Eine hohe Belastung der Wälder durch Luftschadstoffe kann ebenfalls zu einer mangelnden Nährstoffversorgung der Bäume führen. Besonders durch den langjährigen hohen Eintrag von Schwefel- und Stickstoffverbindungen werden oftmals wichtige Nährelemente aus dem Oberboden ausgewaschen und stehen den Bäumen somit nicht mehr in ausreichender Menge zur Verfügung.

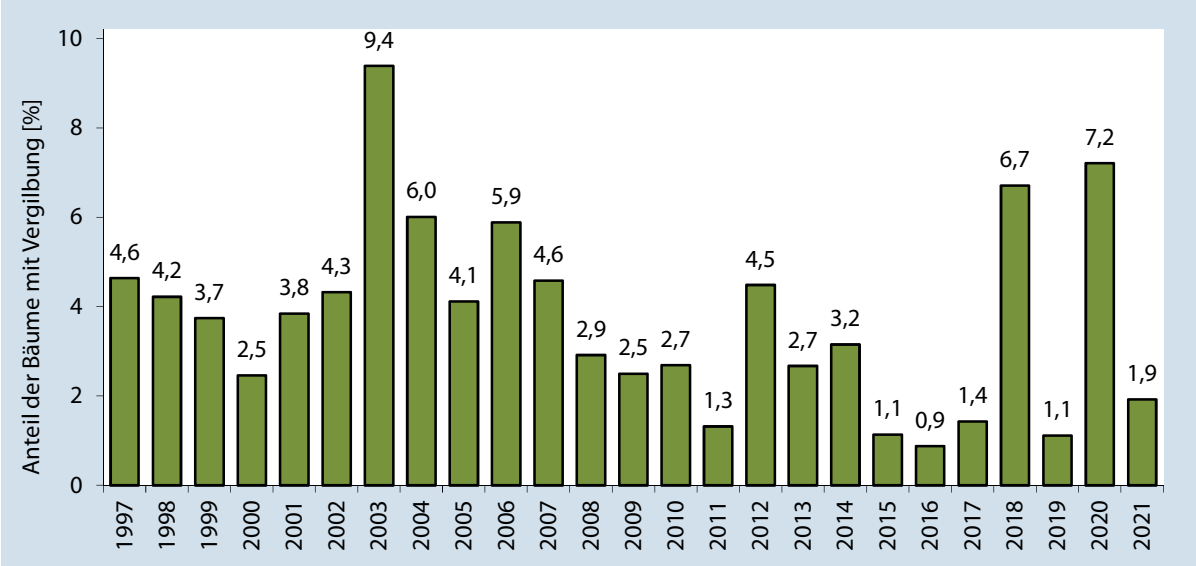


Abb. 6: Entwicklung der Vergilbungsrate seit 1997 (davor Aufnahme in Vergilbungsstufen)

2.1.3 Die Schadstufen

Die Schadstufen ermöglichen einen schnellen und guten Überblick über den Waldzustand. Berechnet werden sie aus dem Nadel-/Blattverlust und der Vergilbung. Dabei werden die Schadstufen 2 bis 4 (mittelstark bis stark geschädigt und abgestorben) zur Gruppe der deutlich geschädigten Bäume zusammengefasst.

In der Schadstufenverteilung über alle Baumarten ist die Erholung der Wälder nach den massiven Schäden in Folge der Dürreperiode 2018-2020 gut zu erkennen (Abb. 7). Waren im Jahr 2019 noch 33 % der Bäume deutlich geschädigt (Schadstufen 2 bis 4), sind es im Jahr 2021 nur noch 20 %. Nach dem starken Rückgang im Vorjahr stellt dies eine weitere Verringerung der deutlich geschädigten Bäume um vier Prozentpunkte dar. Der Anteil

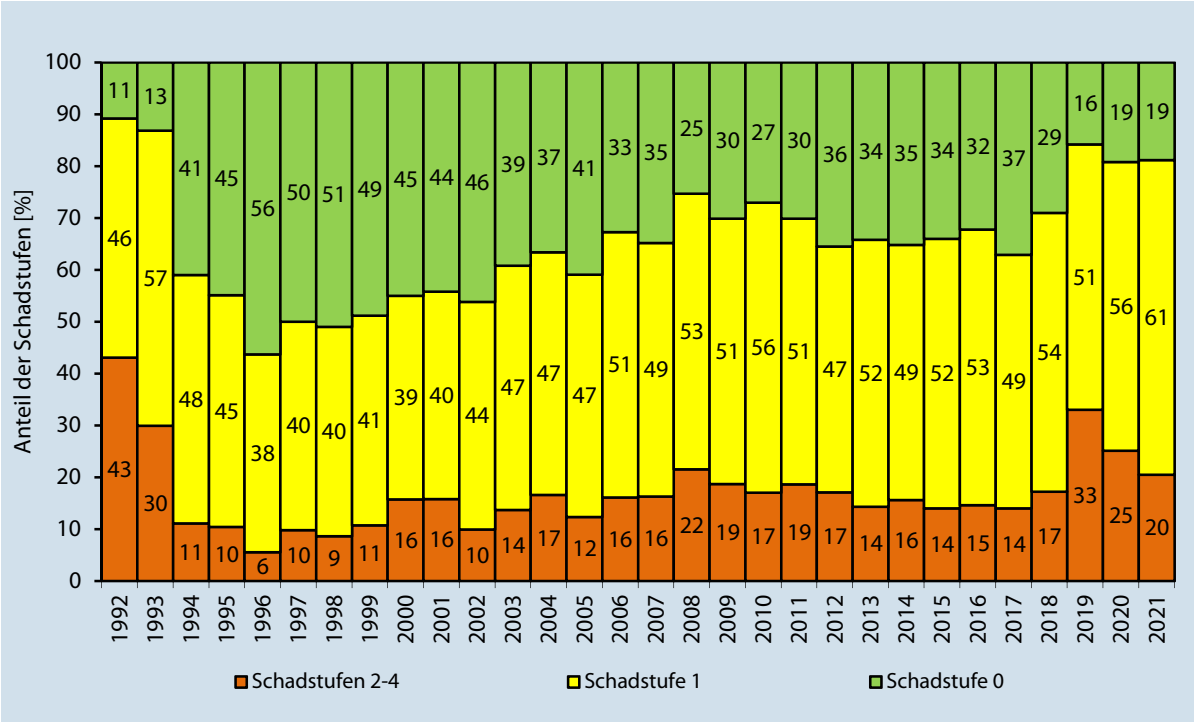


Abb. 7: Schadstufenverteilung über alle Baumarten (Zahlenwerte gerundet)

bleibt jedoch weit über den Werten vor der Dürrephase 2018-2020.

Die angespannte Lage des Waldzustandes zeigt sich auch in dem weiterhin vergleichsweise sehr geringen Anteil an ungeschädigten Bäumen (Schadstufe 0). Mit 19 % bleibt der Anteil gegenüber dem Vorjahr unverändert. Damit sind im dritten Jahr in Folge weniger als ein Fünftel aller Bäume ohne Schadsymptome. Lediglich in den Jahren 1992 und 1993 wurde ein geringerer Anteil an ungeschädigten Bäumen in den Wäldern Mecklenburg-Vorpommerns beobachtet. Den größten Anteil nehmen die leicht geschädigten Bäume (Schadstufe 1) mit 61 % ein. Ihr Anteil hat sich gegenüber dem Vorjahr erhöht und erreicht aktuell den höchsten Wert seit Beginn der Waldzustandserhebung im Jahr 1992.

2.1.4 Mortalität

Die außergewöhnliche Dürreperiode 2018-2020 hat in Kombination mit verschiedenen Schadinsekten in den Wäldern Mecklenburg-Vorpommerns im letzten Jahr zu einer erhöhten Absterberate geführt. Größere Kalamitätsflächen entstanden vor allem durch massiven Borkenkäferbefall in Fichtenbeständen oder auf trocken-sandigen Standorten, auf denen die Bäume oftmals unter akutem Wassermangel litten (Abb. 8).

Für das Jahr 2021 ist ein starker Rückgang der Mortalitätsrate zu beobachten. Die kühlen Frühjahrstemperaturen gepaart mit ausreichenden Niederschlägen im Sommer sorgten für eine geringe Ausbreitung der Borkenkäfer und gleichzeitig für ein deutlich abgemildertes Trockenstressrisiko der Bäume.

Das Eschentriebsterben schreitet indes weiter fort und führt in zahlreichen Beständen nach wie vor zu einem erhöhten Absterben. An der Baumart Eiche wurde im letzten Jahr zum Ende der Vegetationszeit regional verstärkter Stehendbefall verschiedener holz- und rindenbrütender Insekten, wie z. B. dem Eichenkernkäfer (*Platypus cylindrus*) und dem Zweipunktigen Eichenprachtkäfer (*Agrilus biguttatus*), beobachtet. Besonders betroffen waren durch die Dürre der Vorjahre geschwächte Bäume, aber auch scheinbar vitale, die in der Folge, insbesondere nach Prachtkäferbefall, nicht selten abstarben.



Abb. 8: Borkenkäferbefall an Fichte (Foto: M. Jansen)

2.1.5 Das Baumalter

Das Alter der Bäume hat einen großen Einfluss auf deren Kronenverlichtung. Jüngere Bäume erscheinen oftmals vitaler und wüchsiger, dagegen werden bei älteren in der Regel mehr Schadsymptome und eine höhere Kronenverlichtung festgestellt. Bis zu einem Alter von etwa 60 Jahren steigt der mittlere Nadel-/-Blattverlust der Bäume stark an. Danach ist mit zunehmendem Baumalter nur noch ein geringer Anstieg der Kronenschäden zu erkennen (Abb. 9).

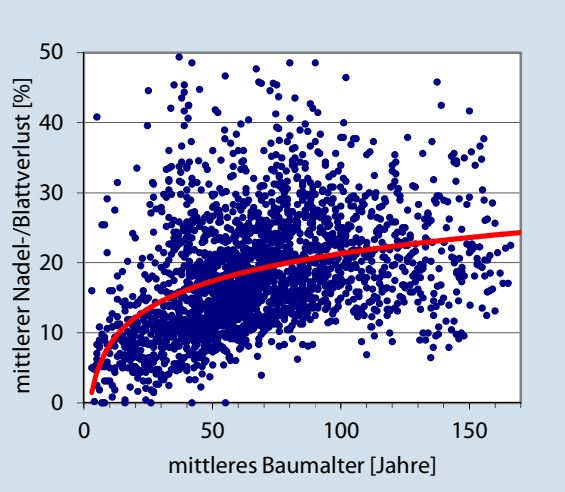


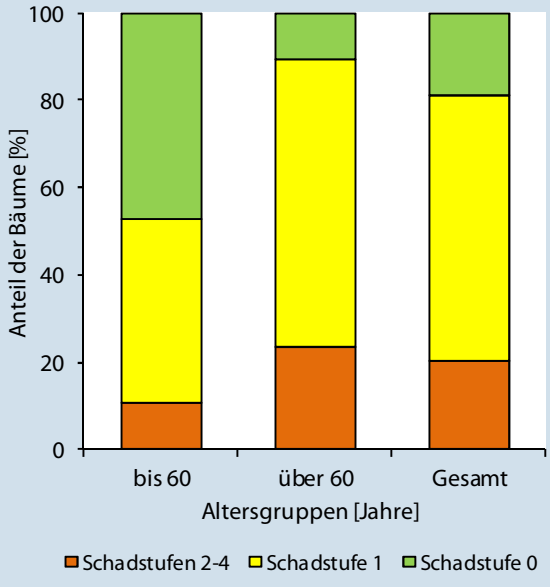
Abb. 9: Mittlerer Nadel-/Blattverlust in Abhängigkeit vom mittleren Baumalter der Stichprobenpunkte der Waldzustandserhebung. Rote Linie: Trend der Nadel-/Blattverluste über dem Alter

Für die Altersgruppe bis 60 Jahre liegt der Anteil an deutlich geschädigten Bäumen (Schadstufen 2 bis 4) im Jahr 2021 bei lediglich 10,7 % (Abb. 10). Dagegen ist der Anteil bei der Altersgruppe über 60 Jahre mit 23,3 % mehr als doppelt so hoch. Demgegenüber fällt der Anteil der ungeschädigten Bäume bei der jüngeren Altersgruppe mit 47,2 % ungleich höher aus, als bei der älteren mit 10,7 %.

2.1.6 Die Fruktifikation

Im Jahr 2021 wiesen die meisten Baumarten eine vergleichsweise geringe Fruktifikation auf (Abb. 11). Lediglich in der Gruppe der sonstigen Nadelbaumarten und in der Gruppe der sonstigen Laubbaumarten liegt der Anteil von mittel bis stark fruktifizierenden Bäumen etwas höher. Dagegen ist bei den Baumarten Eiche, Fichte und Buche der Anteil an Bäumen mit Fruchtbehang in diesem Jahr sehr gering.

Eine starke Fruchtausbildung kann eine zusätzliche Belastung darstellen, da ein hoher Anteil der Energie- und Nährstoffvorräte der Bäume für die Ausbildung der Fruchtstände



Schadstufen	Anteil und *Differenz zu 2020 [%]*		
	bis 60 Jahre	**über 60 Jahre**	**Gesamt**
Schadstufe 0 (ungeschädigt)	**47,2** *2,9*	**10,7** *-0,9*	**18,8** *-0,4*
Schadstufe 1 (schwach geschädigt)	**42,1** *-0,8*	**66,0** *6,4*	**60,7** *5,0*
Schadstufe 2 (mittelstark geschädigt)	**10,3** *-2,5*	**21,6** *-3,9*	**19,1** *-3,5*
Schadstufe 3 (stark geschädigt)	**0,4** *0,4*	**1,0** *-1,5*	**0,8** *-1,1*
Schadstufe 4 (abgestorben)	**0,0** *0,0*	**0,7** *-0,1*	**0,6** *0,0*
Schadstufen 2-4 (deutlich geschädigt)	**10,7** *-2,1*	**23,3** *-5,5*	**20,5** *-4,6*

Abb. 10: Schadstufenverteilung nach Altersgruppen über alle Baumarten (Zahlenwerte gerundet)

benötigt wird. Oftmals sind daher in Mastjahren die Baumkronen aufgrund von kleineren Blättern bzw. spärlicherer Seitenverzweigung meist lichter. In Jahren geringer Fruktifikation wird das vegetative Wachstum dagegen gestärkt und es können sich dichtere Kronen ausbilden.

Die Blütenbildung kann ähnlich wie die Fruktifikation ebenfalls einen großen Einfluss auf die Kronenverlichtung haben. Besonders bei der Baumart Kiefer führt eine starke Blütenbildung oftmals zu einer höheren Kronentransparenz. Die Kiefernblüte im Jahr 2021 war allerdings so gering, dass kaum ein Einfluss auf die Kronenverlichtung festgestellt werden konnte. Nur etwa knapp 40 % der Kiefern wiesen Blütenstände auf, der überwiegende Teil davon sogar nur in schwacher Intensität.

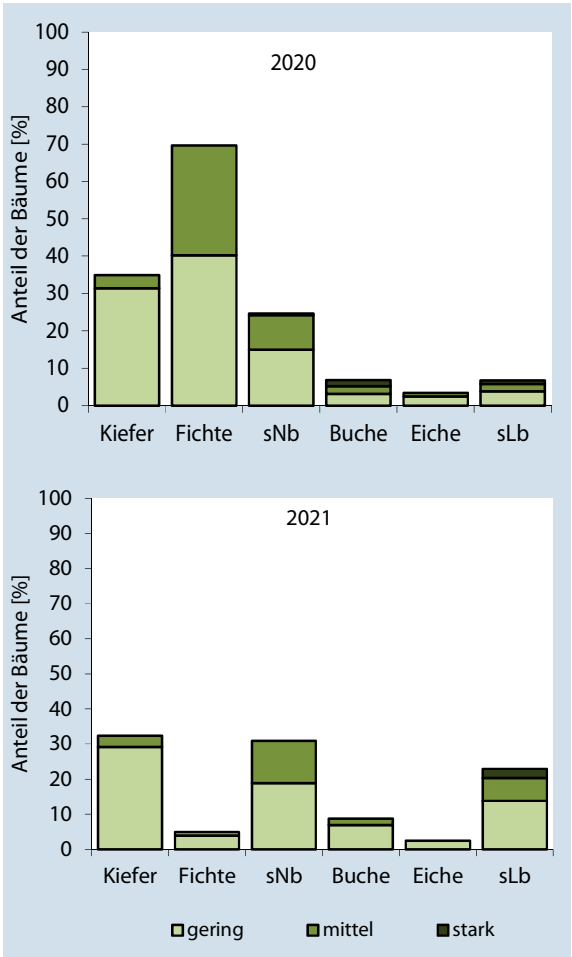


Abb. 11: Vergleich der Fruktifikationsintensität in den Jahren 2020 und 2021 nach Baumarten und Baumartengruppen

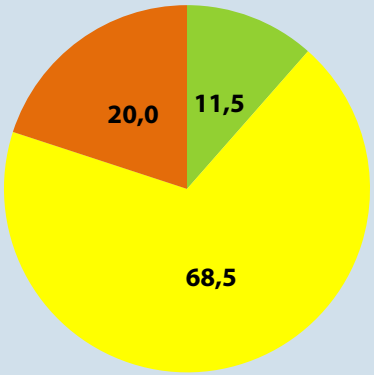
2.2 Baumarten und Baumartengruppen

Die Ergebnisse der Waldzustandserhebung in Mecklenburg-Vorpommern können aufgrund des verdichteten Aufnahmerasters für die Baumarten Kiefer, Fiche, Buche und Eiche sowie für die Baumartengruppen sonstige Nadelbäume und sonstige Laubbäume ausgewertet und dargestellt werden.

Für das Jahr 2021 weist die Baumartengruppe der sonstigen Nadelbäume mit 19,5 % die geringste Kronenverlichtung auf, dicht gefolgt von den sonstigen Laubbäumen mit 19,6 % und der Fichte mit 19,9 % (Abb. 12). Die höchste mittlere Kronenverlichtung ist dieses Jahr mit 22,9 % bei der Eiche zu beobachten. Bei ihr ist mit 28,9 % auch der höchste Anteil an deutlich geschädigten Bäumen (Schadstufen 2 bis 4) zu verzeichnen, der geringste dagegen bei der Gruppe der sonstigen Laubbäume mit 14,2 %.

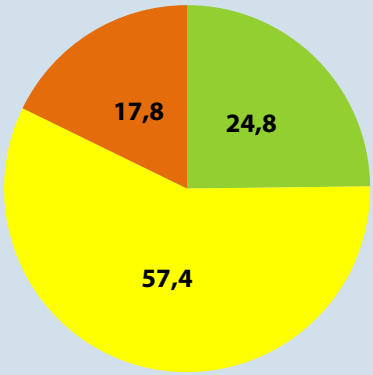
Kiefer

Mittlerer Nadelverlust: 21,6 Prozent (-0,8)
Schadstufenverteilung:



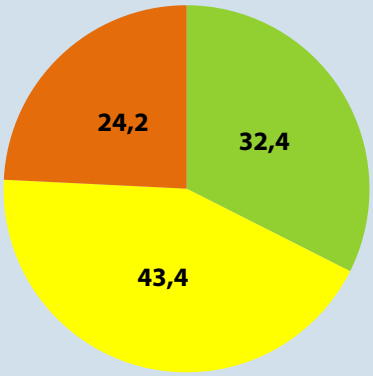
Fichte

Mittlerer Nadelverlust: 19,9 Prozent (-2,5)
Schadstufenverteilung:



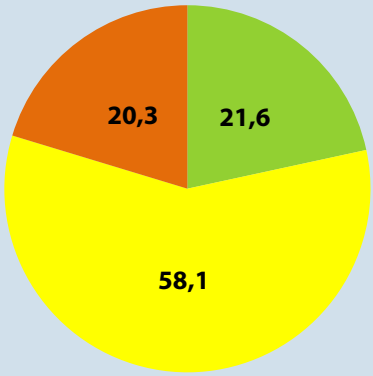
Sonstige Nadelbäume

Mittlerer Nadelverlust: 19,5 Prozent (+1,6)
Schadstufenverteilung:



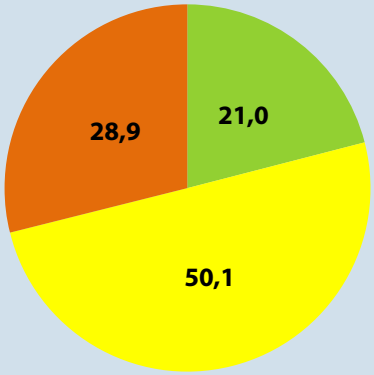
Buche

Mittlerer Blattverlust: 20,8 Prozent (-2,4)
Schadstufenverteilung:



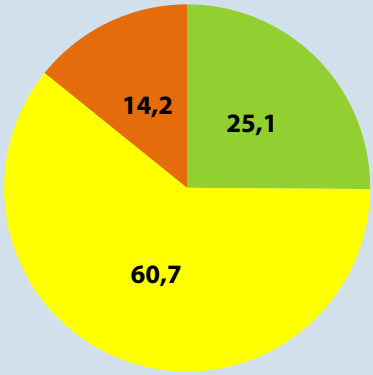
Eiche

Mittlerer Blattverlust: 22,9 Prozent (-1,7)
Schadstufenverteilung:



Sonstige Laubbäume

Mittlerer Blattverlust: 19,6 Prozent (-2,4)
Schadstufenverteilung:



Schadstufe 0 Schadstufe 1 Schadstufen 2 bis 4

Abb. 12: Übersicht zum mittleren Nadel-/Blattverlust und zur Schadstufenverteilung der Hauptbaumarten und Baumartengruppen für das Jahr 2021 (in Klammern Differenz zu 2020)

2.2.1 Kiefer

Nachdem sich der Kronenzustand der Kiefern nach der deutlichen Verschlechterung seit 2018 im letzten Jahr nur geringfügig verbessert hat, ist in diesem Jahr auch nur ein leichter Rückgang der Kronenverlichtung um 0,8 Prozentpunkte festzustellen. Damit verbleibt die mittlere Kronenverlichtung mit 21,6 % weiterhin auf einem vergleichsweise hohen Schadniveau (Abb. 13). Im langfristigen Trend ist seit 1996 ein merklicher Anstieg der Nadelverluste bei der Kiefer festzustellen.

Dieser Trend spielgelt sich auch in der Schadstufenverteilung wider (Abb. 13). Der Anteil an ungeschädigten Kiefern (Schadstufe 0) geht seit Mitte der 1990er Jahre stufenweise zurück. Aktuell gelten nur noch 11,5 % aller Kiefern als ungeschädigt. Ein geringerer Anteil wurde lediglich im ersten Jahr der Waldzustandserhebung 1992 festgestellt. Der Anteil der deutlich geschädigten Kiefern (Schadstufen 2 bis 4) verringert sich aktuell gegenüber dem Vorjahr auf 20,0 %. Dagegen erhöht sich der Anteil an schwach geschädigten Kiefern (Schadstufe 1) auf 68,5 %.



Abb. 14: Larve der Kleinen Grünen Kiefernbuschhornblattwespe (Foto: Landesforst MV)

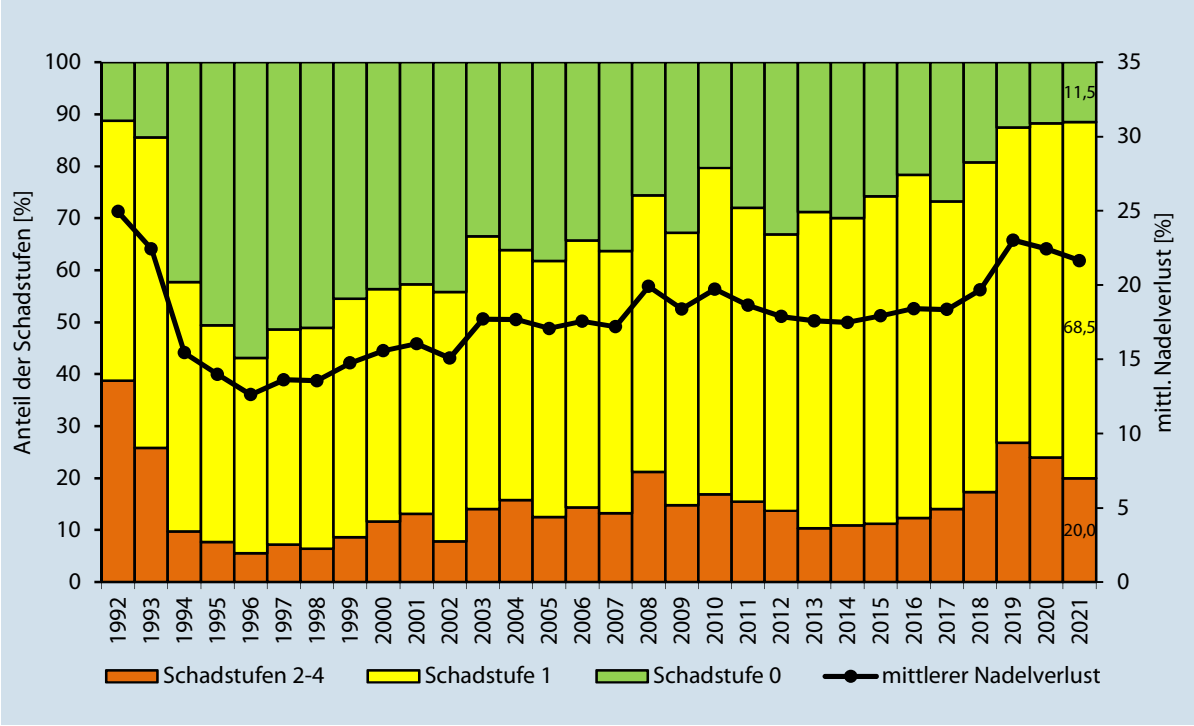


Abb. 13: Entwicklung der Schadstufenverteilung und des mittleren Nadelverlusts der Baumart Kiefer

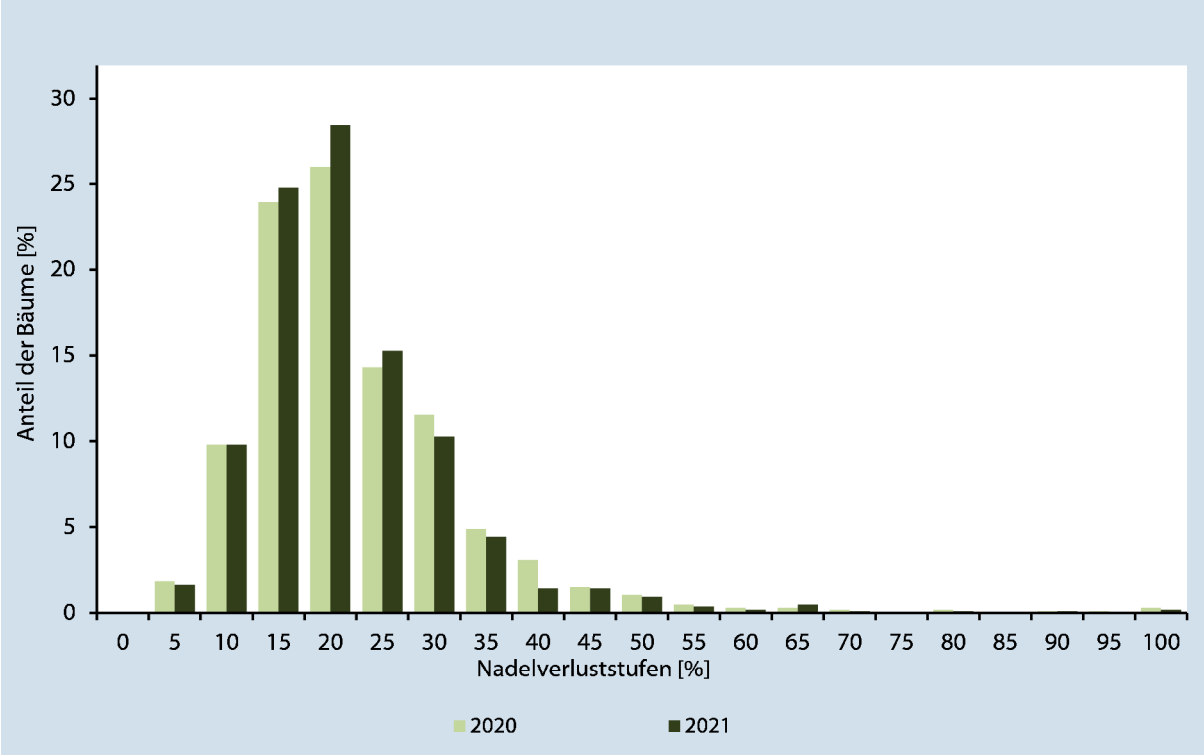


Abb. 15: Häufigkeitsverteilung der Nadelverluste der Baumart Kiefer im Vergleich der Jahre 2020 und 2021

In der Häufigkeitsverteilung der Nadelverluste zeigt sich, dass im Vergleich zum Vorjahr die Nadelverluststufen 15 bis 25 % zunehmen, während die Nadelverluststufen zwischen 30 bis 40 % eine Abnahme zu verzeichnen haben (Abb. 15). Sowohl die Anteile der höheren Verluststufen von 45 bis 100 % als auch die der niedrigeren Verluststufen bis 10 % verändern sich dagegen gegenüber dem Vorjahr kaum.

Regional wurde im Verlauf des Sommers eine Massenvermehrung der Kleinen Grünen Kiefernbuschhornblattwespe (*Gilpinia frutetorum*) beobachtet, die im Forstamt Grabow im Süden des Landkreises Ludwigslust-Parchim erhebliche Fraßschäden in Kiefernbeständen verursachte (Abb. 14). Detaillierte Ausführungen zu diesem Ereignis sind im Kapitel 6 dieses Berichtes beschrieben.

2.2.2 Fichte

Der Kronenzustand der Fichte hat sich in den vergangenen Jahren aufgrund der trocken heißen Witterung stark verschlechtert. In Kombination mit einem starken Befall durch Borkenkäfer zeigt sich die hohe Anfälligkeit der Baumart im Kontext des sich vollziehenden Klimawandels. Unter dem Einfluss der oftmals feuchten und phasenweise kühlen Witterung 2021 verbessert sich der Kronenzustand der Fichten. Der mittlere Nadelverlust verringert sich um 2,5 Prozentpunkte, bleibt jedoch mit insgesamt 19,9 % auf vergleichsweise hohem Niveau (Abb. 16).

Nach drei Jahren steter Abnahme nimmt der Anteil der ungeschädigten Fichten (Schadstufe 0) dieses Jahr erstmalig wieder zu (Abb. 16). Der Anteil erhöht sich auf 24,8 %. Demgegenüber verringert sich der Anteil der deutlich geschädigten Fichten (Schadstufen 2 bis 4) auf 17,8 %. Den größten Anteil nehmen mit 57,4 % die schwach geschädigten Fichten (Schadstufe 1) ein.

Die Häufigkeitsverteilung der Nadelverluste zeigt im Vergleich zum Vorjahr eine deutliche Zunahme der Nadelverluststufen 5 und 10 % (Abb. 17). Dagegen verringern sich die Nadelverluststufen 25 und 30 %, während sich die Stufe 35 % deutlich erhöht. Der Anteil an der Nadelverluststufe 100 % geht aufgrund der geringeren Borkenkäferbelastung im Jahr 2021 deutlich zurück.

Mit ihrem meist flach ausgeprägten Wurzelwerk ist die Fichte schlecht an länger anhal-

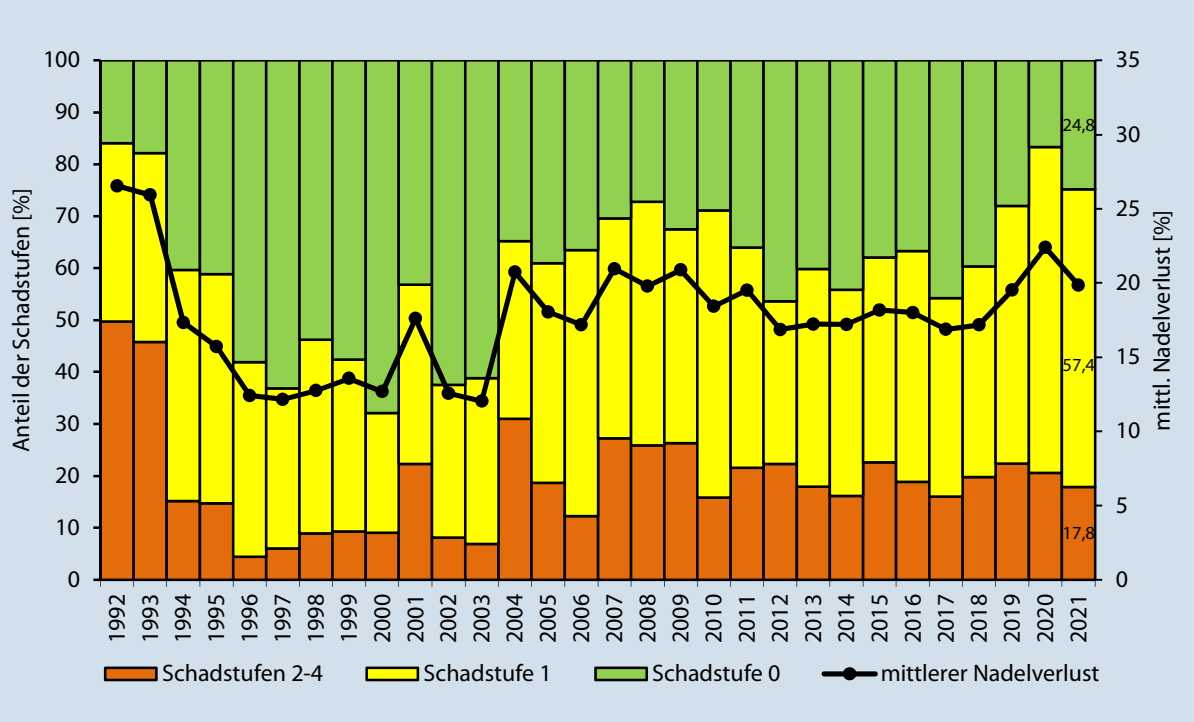


Abb. 16: Entwicklung der Schadstufenverteilung und des mittleren Nadelverlusts der Baumart Fichte

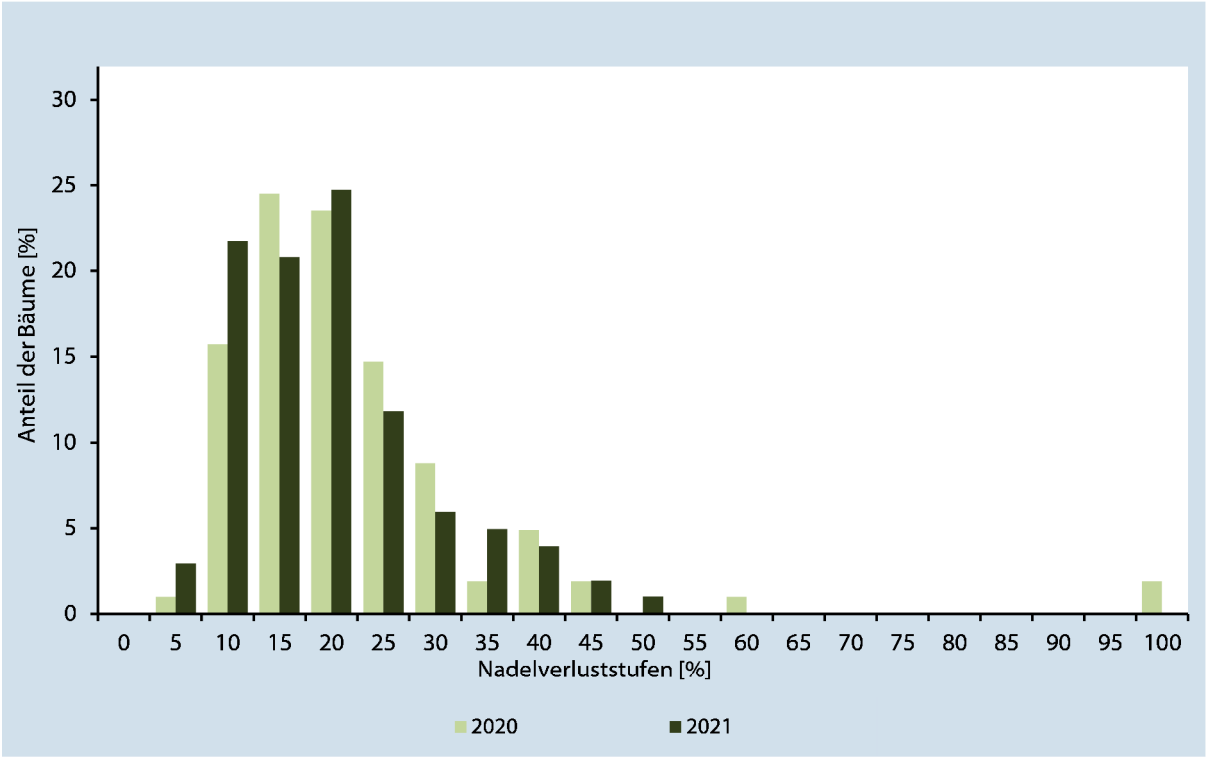


Abb. 17: Häufigkeitsverteilung der Nadelverluste der Baumart Fichte im Vergleich der Jahre 2020 und 2021

tende Dürrephasen angepasst und gerät vergleichsweise schnell unter Trockenstress, was sich meist direkt im Kronenzustand bemerkbar macht. Akuter Wassermangel sorgt zudem für eine geringere Harzproduktion und vermindertem Harzfluss, so dass die Widerstandsfähigkeit der Bäume gegenüber Schadinsekten deutlich herabgesetzt ist. In Kombination mit leicht zu besiedelndem Sturmholz und einer warm-trockenen Witterung breiteten sich so die Fichtenborkenkäfer, vor allem Buchdrucker und Kupferstecher, in den vergangenen Jahren landesweit stark aus und verursachten erhebliche Kalamitätsflächen.

Durch die kühlen Temperaturen im Frühjahr 2021 verzögerte sich die Entwicklung der in hoher Anzahl vorhandenen Borkenkäfer. Der erste Schwärmflug setzte verhältnismäßig spät ein. Zudem sorgten anhaltende Niederschläge im Verlauf des Sommers für schlechte Ausbreitungsbedingungen. Und nicht zuletzt wurde die Vitalität und damit die Widerstandsfähigkeit der Fichten gegenüber ersten Borkenkäferattacken durch das ausreichende Wasserangebot während der Vegetationszeit wieder deutlich gestärkt.

Schadensmildernd wirkte sich auch die geringe Fruktifikation der Fichten in diesem Jahr aus. Im Gegensatz zum vergangenen Jahr, in dem die Fichten landesweit noch eine sehr starke Zapfenbildung aufwiesen, standen dieses Jahr alle verfügbaren Nährstoff- und Energievorräte für das vegetative Wachstum der Bäume zur Verfügung.

2.2.3 Sonstige Nadelbäume

Gegenüber dem Vorjahr hat sich der Kronenzustand der sonstigen Nadelbaumarten leicht verschlechtert. Der mittlere Nadelverlust erhöht sich um 1,6 Prozentpunkte auf 19,5 % und liegt damit nur knapp unter dem Wert von 2019 (Abb. 18). Lediglich in den Jahren 1992 und 1993 wurde ein noch höherer Schädigungsgrad der sonstigen Nadelbaumarten festgestellt.

Die Schadstufenverteilung zeigt eine starke Abnahme der ungeschädigten Bäume (Schadstufe 0). Ihr Anteil verringert sich deutlich auf 32,4 % (Abb. 18). Dagegen erhöht sich der

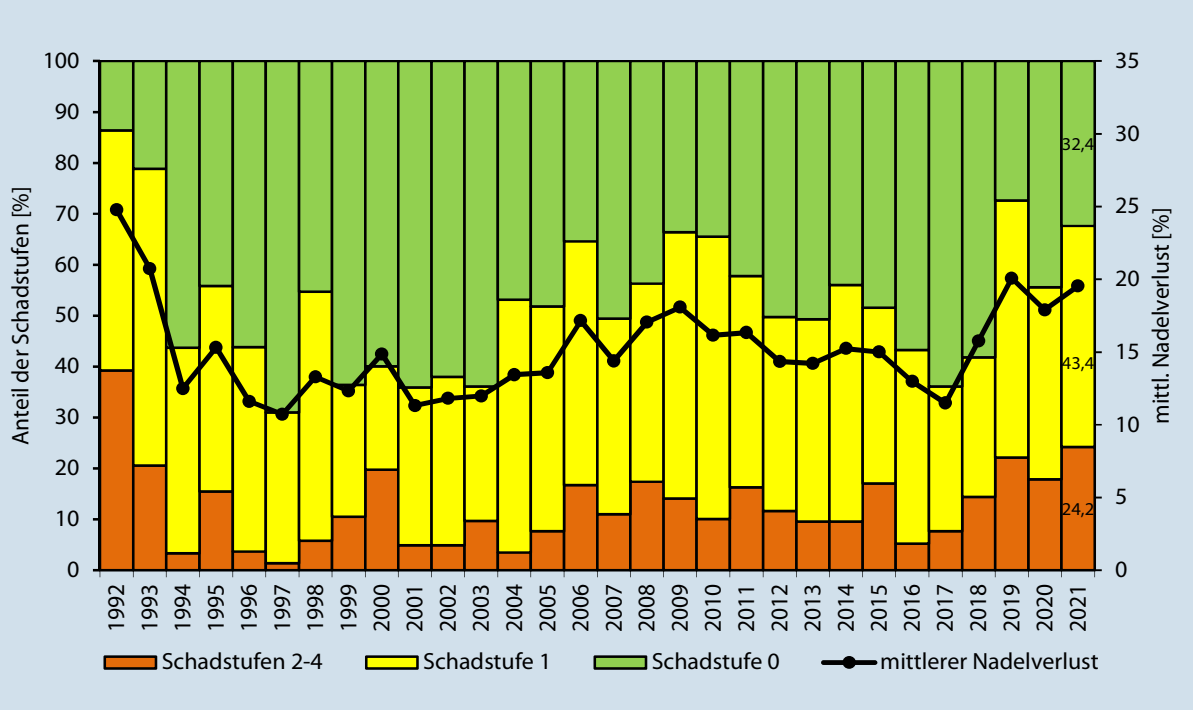


Abb. 18: Entwicklung der Schadstufenverteilung und des mittleren Nadelverlusts der sonstigen Nadelbäume

Anteil der schwach geschädigten Bäume (Schadstufe 1) auf 43,4 %. Ebenfalls angestie-

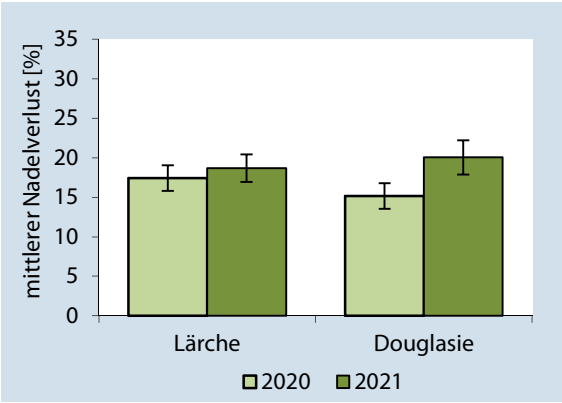


Abb. 19: Mittlerer Nadelverlust der Lärchenarten und der Douglasie im Vergleich der Jahre 2020 und 2021

gen ist der Anteil der deutlich geschädigten Bäume (Schadstufen 2 bis 4) auf 24,2 %.

Die Baumartengruppe der sonstigen Nadelbaumarten setzt sich im Wesentlichen aus den Baumarten Lärche (Europäische und Japanische Lärche) sowie Douglasie zusammen (vgl. Anhang 3). Während bei den Lärchenarten im Vergleich zum Vorjahr kaum eine Änderung im Kronenzustand zu erkennen ist, zeigt die Douglasie dieses Jahr eine deutliche Verschlechterung (Abb. 19).

Eine feuchte Sommerwitterung, wie im Jahr 2021 beobachtet, begünstigt die Ausbreitung verschiedener Pilzpathogene, wie beispielsweise den Erreger der Rußigen Douglasienschütte (*Phaeocryptopus gaeumannii*), der insbesondere in schlecht durchlüfteten Beständen z. T. erhebliche Vitalitätsverluste verursachen kann. Zudem wurde in den letzten Jahren an einzelnen Douglasienbeständen der Waldzustandserhebung erstmals der Befall der Douglasien-Gallmücke (*Contarinia pseudotsugae*) nachgewiesen. Die Larven der aus Nordamerika stammenden Gallmücke bohren sich in die frisch ausgetriebenen Nadeln und können zu einem erheblichen Vitalitätsverlust der Bäume führen.

2.2.4 Buche

Nachdem sich der Kronenzustand der Buchen bereits im vergangenen Jahr deutlich verbessert hat, ist in diesem Jahr ebenfalls ein Rückgang des Schädigungsgrades zu verzeichnen (Abb. 21). Der mittlere Blattverlust verringert sich um weitere 2,4 Prozentpunkte auf 20,8 %. Damit ist die mittlere Kronenverlichtung innerhalb von zwei Jahren seit dem bisherigen Höchststand aus dem Jahr 2019 um insgesamt 9,9 Prozentpunkte zurückgegangen. Jedoch liegt das Schadniveau weiterhin über den Werten vor der Dürreperiode 2018-2020.

In der Schadstufenverteilung sind gegenüber dem Vorjahr nur geringe Änderungen zu erkennen (Abb. 21). Während der Anteil der ungeschädigten Buchen (Schadstufe 0) mit 21,6 % nur leicht höher liegt als im Vorjahr,



Abb. 20: Buchenblatt im Regen (Foto: Landesforst MV)

vergrößert sich der Anteil der schwach geschädigten Buchen (Schadstufe 1) merklich auf 58,1 %. Dagegen verringert sich der Anteil der deutlich geschädigten Buchen (Schadstufen 2 bis 4) leicht auf 20,3 %.

Die Häufigkeitsverteilung der Blattverlustst...fen bei der Buche zeigt gegenüber dem Vorjahr eine Abnahme der niedrigsten Blattverluststufen 0 und 5 % (Abb. 22). Dagegen vergrößert sich der Anteil der Stufen 10 bis 20 %,

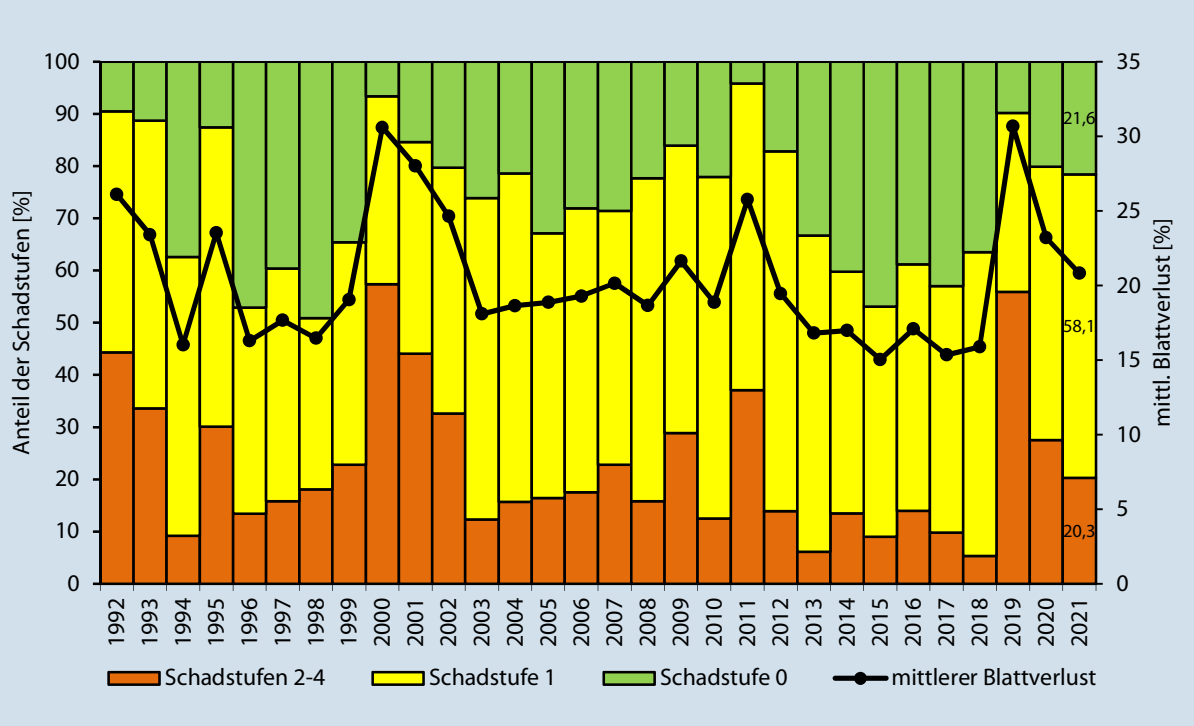


Abb. 21: Entwicklung der Schadstufenverteilung und des mittleren Blattverlusts der Baumart Buche

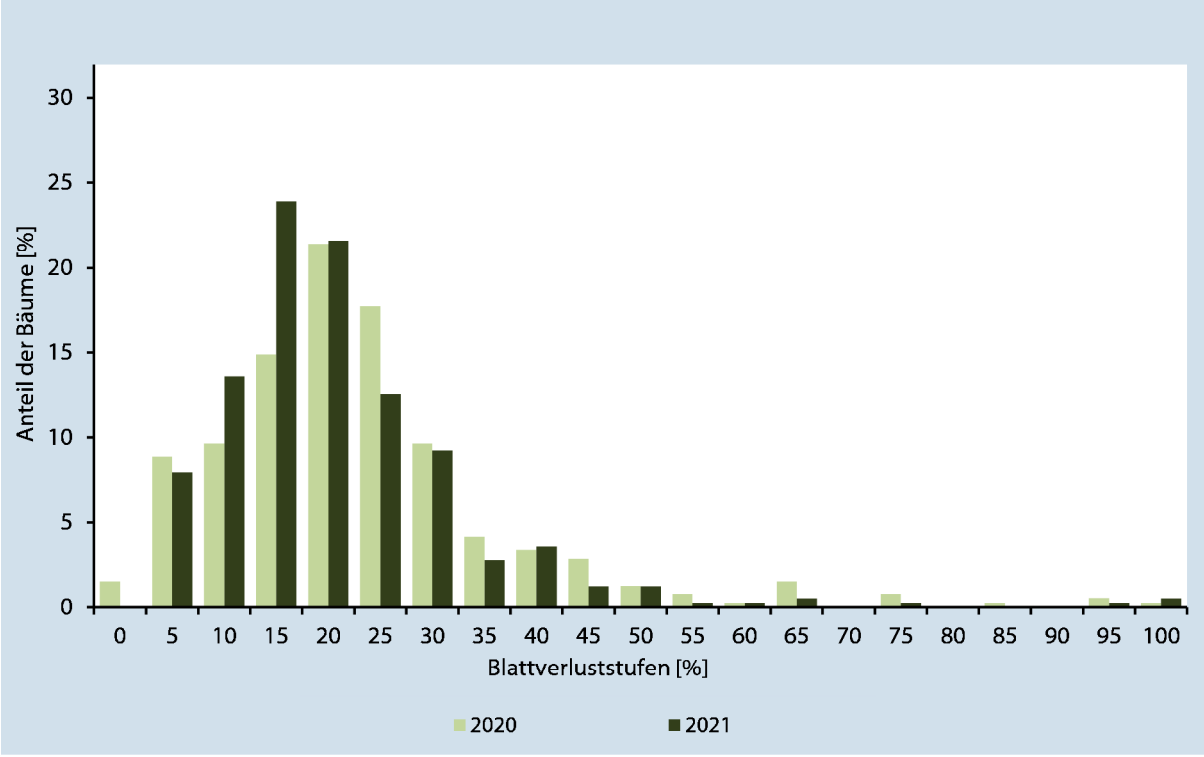


Abb. 22: Häufigkeitsverteilung der Blattverluste der Baumart Buche im Vergleich der Jahre 2020 und 2021

während bei den höheren Blattverluststufen überwiegend eine Abnahme zu verzeichnen ist.

Die Buche hat sehr unter der warm-trockenen Witterung der vergangenen Jahre gelitten. Besonders häufig wurden auf trockenen bzw. wechselfeuchten Standorten und an stark freigestellten Altbuchen Trocknisschäden festgestellt. Zahlreiche Buchen weisen noch immer Trockenäste in der Baumkrone auf oder sind durch sekundären Pilzbefall an Stamm und Ästen deutlich geschwächt. Dies hat auch Auswirkungen auf die Arbeits- und Verkehrssicherheit in den betroffenen Beständen, da ein erhöhtes Risiko von Astabbrüchen besteht (Abb. 24).

Die wiederholt geringe Fruktifikation wirkte sich neben der günstigen Witterung in diesem Jahr positiv auf den Kronenzustand der Buchen aus. In Jahren in denen die Buche zahlreiche Bucheckern produziert (sogenannte Buchenmastjahre), bildet sie meist eine lichtere Baumkrone aus, mit deutlich kleineren Blättern und einer geringeren Seitenverzweigung. Dagegen können sich in fruktifikationslosen Jahren oftmals deutlich dichtere Baumkronen ausbilden.

2.2.5 Eiche

Der Zustand der Eiche hat sich gegenüber dem Vorjahr leicht verbessert. Der mittlere Blattverlust verringert sich um 1,7 Prozentpunkte auf 22,9 % (Abb. 25). Damit bleibt der Schädigungsgrad der Eichen nach der deutlichen Verschlechterung in den Jahren 2018 und 2019 weiterhin auf vergleichsweise hohem Niveau.

In der Schadstufenverteilung zeigt sich gegenüber dem Vorjahr eine leichte Abnahme der ungeschädigten Eichen (Schadstufe 0) auf 21,0 % (Abb. 25). Demgegenüber hat sich der Anteil der schwach geschädigten Eichen in diesem Jahr auf 50,1 % merklich erhöht. Eine starke Abnahme ist unterdessen bei den



Abb. 24: Altbuche mit starken Trocknisschäden (Foto: S. Meining)

deutlich geschädigten Eichen (Schadstufen 2 bis 4) zu verzeichnen. Ihr Anteil verringert sich auf nunmehr 28,9 %.

Im Vergleich der Jahre 2020 und 2021 ergibt sich aus der Häufigkeitsverteilung der Blattverluste eine deutliche Zunahme der Blattver-

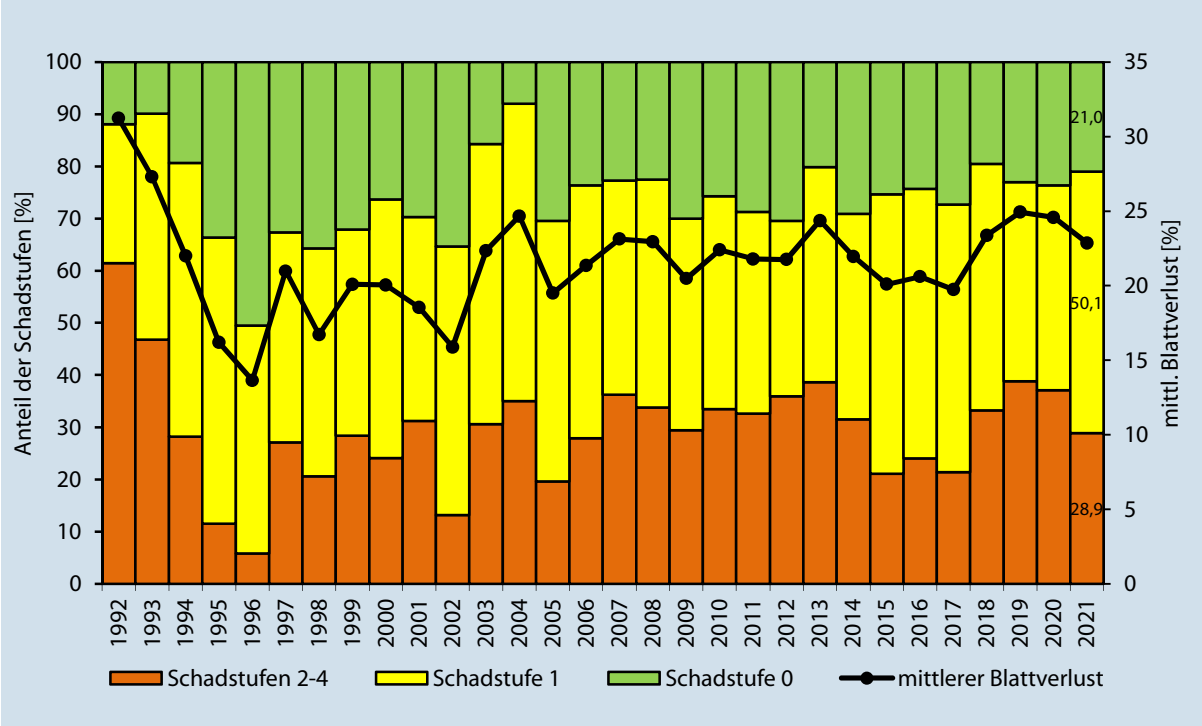


Abb. 25: Entwicklung der Schadstufenverteilung und des mittleren Blattverlusts der Baumart Eiche

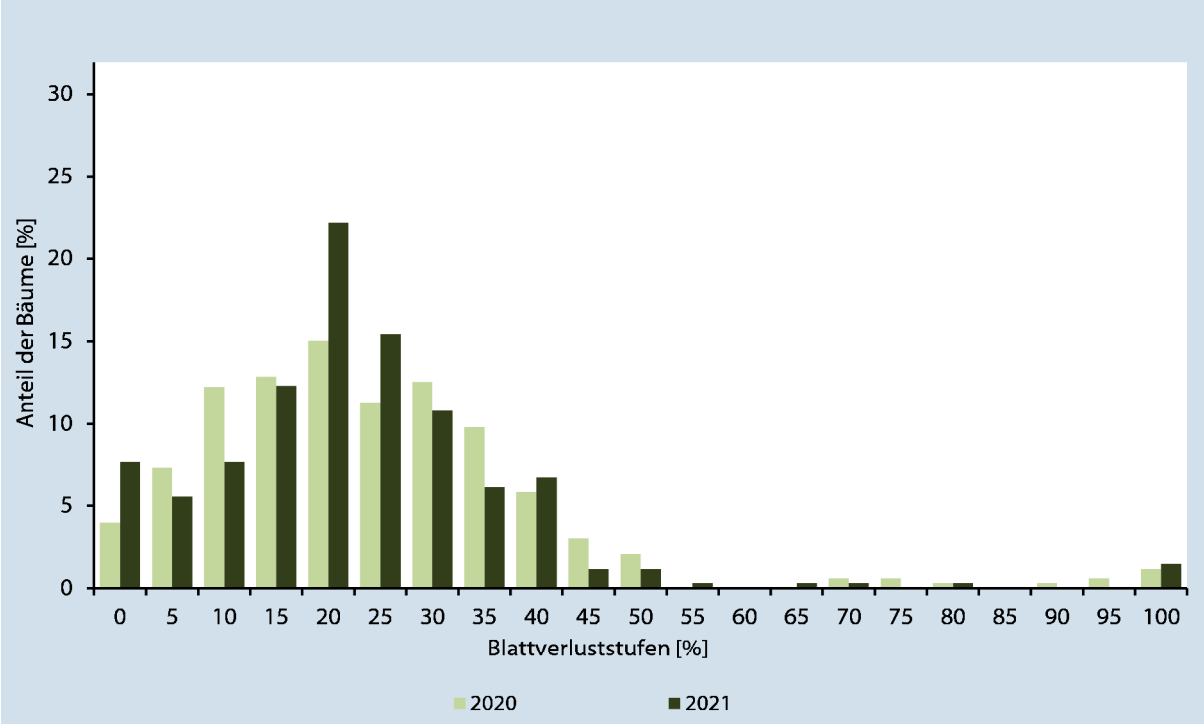


Abb. 26: Häufigkeitsverteilung der Blattverluste der Baumart Eiche im Vergleich der Jahre 2020 und 2021

luststufen 20 und 25 %, die aktuell am häufigsten vertreten sind (Abb. 26).

Dagegen weisen alle niedrigeren Blattverluststufen – mit Ausnahme der Stufe 0 % – eine Verringerung auf. Ebenso hat sich der überwiegende Anteil der Blattverluststufen ab 30 % im Vergleich zum Vorjahr verringert. Der vergleichsweise hohe Anteil an stehend toten Eichen mit der Blattverluststufe 100 % ist auf Absterbeprozesse unter Beteiligung verschiedener Käferarten, wie z. B. dem Eichenkern- und Eichenprachtkäfer, an geschwächten Eichen zurückzuführen (Abb. 27).

Ähnlich wie bei der Buche haben sich die günstigen Witterungsbedingungen im Jahr 2021 in Kombination mit einer geringen Fruktifikation positiv auf den Kronenzustand der Eichen ausgewirkt. Im Verlauf der Dürreperiode der vergangenen Jahre reagierte die Eiche auf die extreme Trockenheit und Hitze meist unmittelbar mit dem Abwurf einzelner Blätter bzw. ganzer Triebe, um so die Transpirationsleistung zu reduzieren. Wenn das Wasserdefizit zu groß wird, um den ganzen Baum ausreichend zu versorgen, können auch einzelne Kronenpartien absterben, die dann über Jahre in der Baumkrone sichtbar bleiben.

2.2.6 Sonstige Laubbäume

Die Baumartengruppe der sonstigen Laubbäume setzt sich aus einer Vielzahl verschiedener Baumarten zusammen, wobei die Schwarzerle und die Birkenarten, Sand- und Moorbirke, den Hauptanteil einnehmen (vgl. Anhang 3).

Der Kronenzustand der sonstigen Laubbäume hat sich gegenüber dem Vorjahr verbessert (Abb. 28). Der mittlere Blattverlust verringert sich um 2,4 Prozentpunkte auf 19,6 %. Damit ist nach der deutlichen Zunahme der Kronenverlichtung in den Jahren 2018 und 2019 im zweiten Jahr in Folge eine Verbesserung des Kronenzustandes zu beobachten.



Abb. 27: Starke Schleimflussflecken an geschwächter Eiche (links) und Spechtabschläge am Eichenstamm als Hinweis auf Käferbefall (rechts) (Fotos: Landesforst MV)

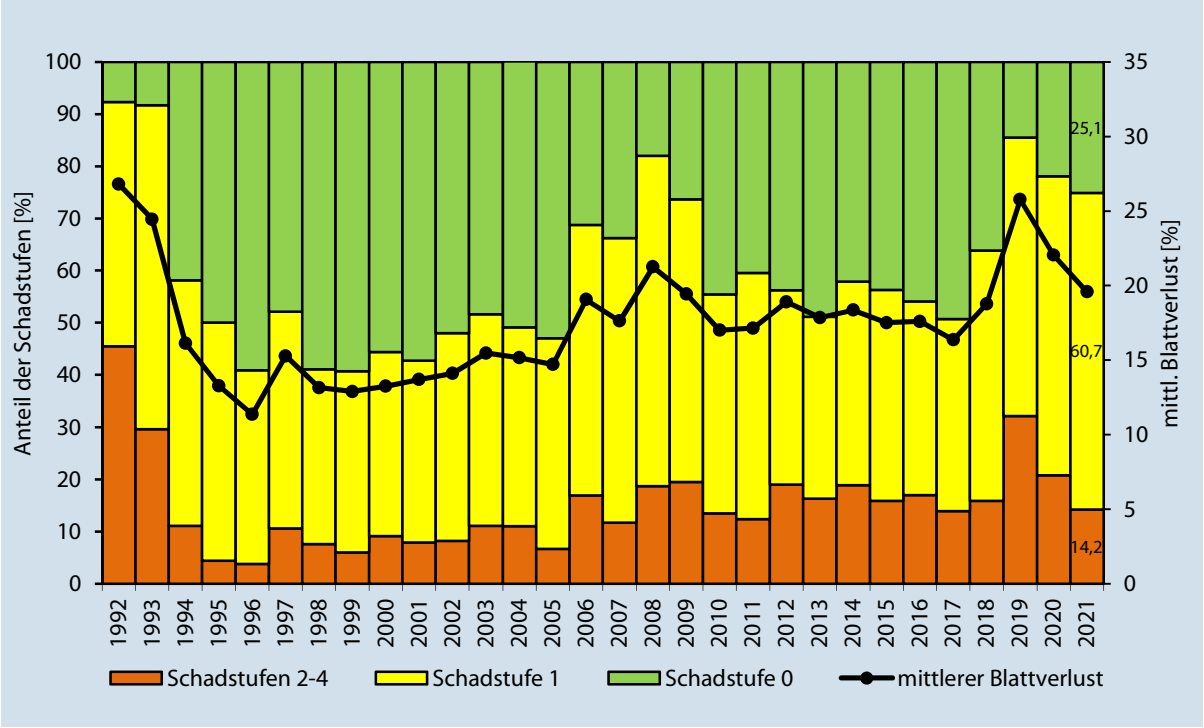


Abb. 28: Entwicklung der Schadstufenverteilung und des mittleren Blattverlusts der sonstigen Laubbäume

Die Schadstufenverteilung belegt den Erholungstrend der sonstigen Laubbäume (Abb. 28). Der Anteil der ungeschädigten Bäume (Schadstufe 0) erhöht sich im zweiten Jahr in Folge auf 25,1 %. Und auch der Anteil der schwach geschädigten Bäume (Schadstufe 1) steigt erneut auf nunmehr 60,7 % an. Demgegenüber ist bei den deutlich geschädigten Bäumen (Schadstufen 2 bis 4), wie bereits im letzten Jahr, eine Abnahme zu erkennen. Aktuell liegt der Wert bei 14,2 % und damit nahezu gleich auf wie im Jahr vor dem Dürrejahr 2018.

Sowohl die Erle als auch die Birkenarten zeigen gegenüber dem Vorjahr eine Verbesserung des Kronenzustandes (Abb. 29). Der mittlere Blattverlust verringert sich in diesem Jahr bei beiden, wenngleich die Birkenarten im Durchschnitt einen etwas schlechteren Kronenzustand aufweisen als die Erle. Nach wie vor kritisch bleibt die Situation der Esche, die durch das Eschentriebsterben massiv in ihrem Vorkommen bedroht wird. Ursächlich hierfür ist ein Pilz *(Hymenoscyphus fraxineus)*, der über die Blätter in die Triebe eindringt und die Eschen zum Absterben bringt.

Ebenfalls durch einen pilzlichen Erreger wird die Ahorn-Rußrindenkrankheit ausgelöst, die vor zwei Jahren erstmalig in Mecklenburg-Vorpommern festgestellt werden konnte. Der ursprünglich aus Nordamerika stammende Pilz schädigt vornehmlich geschwächte Ahorne, indem er durch massive Sporenlager große Rindenschäden am Baum verursacht. Die Pilzsporen können beim Menschen nach intensivem Kontakt krankheitsauslösende Wirkung haben.

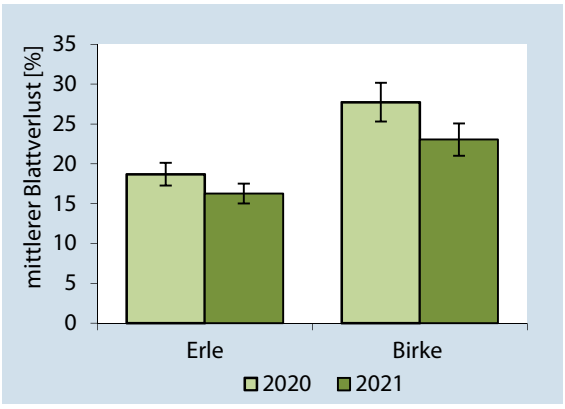


Abb. 29: Mittlerer Blattverlust der Erle und der Birkenarten im Vergleich der Jahre 2020 und 2021

3 Witterungssituation 2021

Nachdem die vergangenen drei Jahre von einer sehr trockenen und vergleichsweise warmen Witterung geprägt waren, ist im bisherigen Witterungsverlauf 2021 eine eher wechselhafte Wetterlage mit zahlreichen Regenereignissen und häufigen Temperaturschwankungen vorherrschend. Der vergleichsweise hohe Niederschlag sorgte für eine gute Wasserversorgung der Wälder, die weder im Frühjahr noch im Sommer – wie in den letzten Jahren häufig zu beobachten – länger anhaltende Trockenphasen mit akutem Wassermangel überstehen mussten.

Nach durchgehend sehr milden Temperaturen in der zweiten Jahreshälfte 2020 startete das Jahr 2021 ebenfalls überdurchschnittlich warm. Im Januar lag die Lufttemperatur im Durchschnitt bei 1,1 °C und damit um 1,7 °C über dem langjährigen Mittel (Abb. 30). Auch die Niederschlagsmengen befanden sich mit einem Plus von 24 % deutlich über dem Vergleichswert.

Im Februar sorgte der sogenannte „Lake-Effect“, bei dem sehr kalte Luft über die verhältnismäßig warme Ostsee streicht und große Wasserdampfmengen aufnimmt, für starke und immer wiederkehrende Schneefälle an der vorpommerschen Küste. So wurde in Ribnitz-Damgarten, nordöstlich von Rostock, in der ersten Februarhälfte eine Schneedecke von über 40 cm gemessen (DWD 2021a).

Während im März die Temperaturen deutlich anstiegen und es im Vergleich zum langjährigen Mittel im Landesdurchschnitt zu warm war, lagen die Lufttemperaturen im April unterhalb des Referenzwertes. Zugleich war der April landesweit zu trocken. Im „Wonnemonat“ Mai wurden zwar auf Arkona mit mehr als 220 Stunden bundesweit die meisten Sonnenstunden gezählt, jedoch war auch der Monat insgesamt vergleichsweise kühl und überwiegend zu nass.

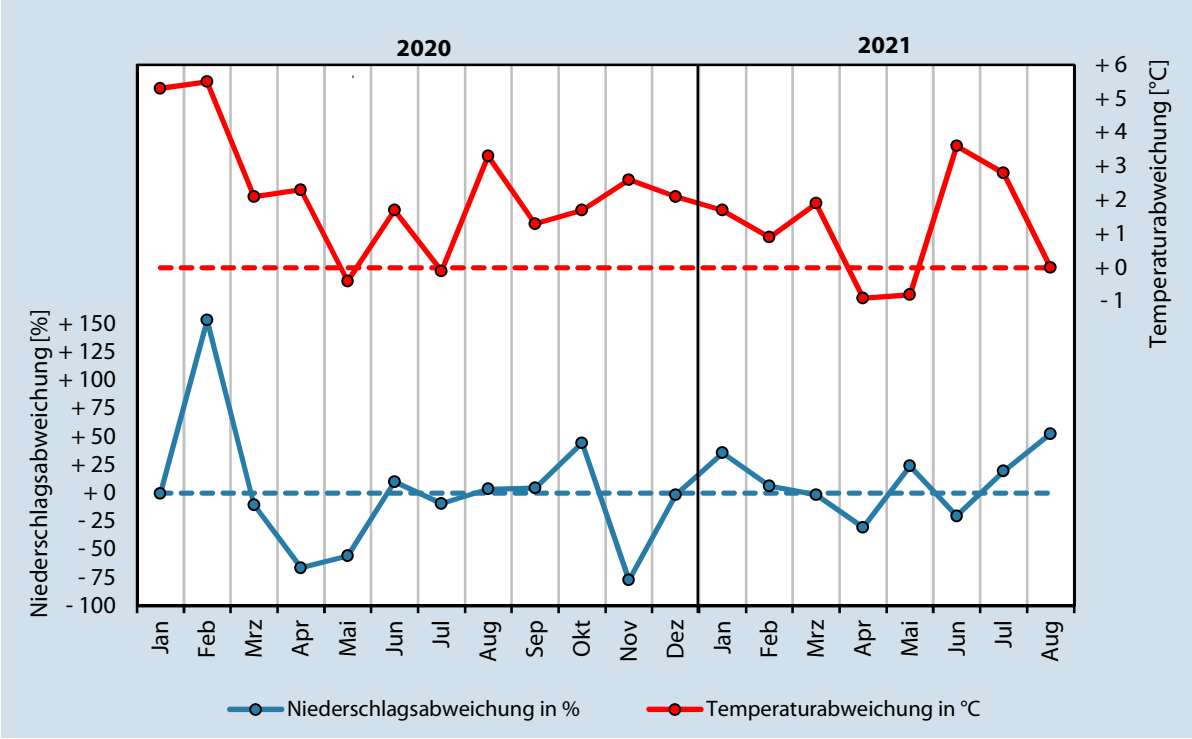


Abb. 30: Niederschlags- und Temperaturabweichung vom langjährigen Mittel der klimatischen Referenzperiode 1961-1990 (DWD 2020-2021)

Erst im Juni stiegen die Temperaturen wieder an. Landesweit wurde eine Durchschnittstemperatur von 19 °C erreicht, was einer Abweichung von +3,6 °C vom langjährigen Mittel entspricht. Dabei war Mecklenburg-Vorpommern im Juni mit Abstand das sonnenreichste und eines der niederschlagsärmsten Bundesländer.

In den Sommermonaten Juli und August setzte sich landesweit wieder sehr wechselhaftes Wetter mit zahlreichen durchziehenden Tiefdruckgebieten durch. Bei überdurchschnittlichen Niederschlagsmengen war der Monat Juli im Vergleich zur Referenzperiode zunächst noch zu warm, der August dagegen mit über 40 % der üblichen Niederschläge ebenfalls erheblich zu nass und zudem aber deutlich kühler. Die landesweite Durchschnittstemperatur entsprach mit 16,6 °C exakt dem langjährigen Mittel von 1961-1990.

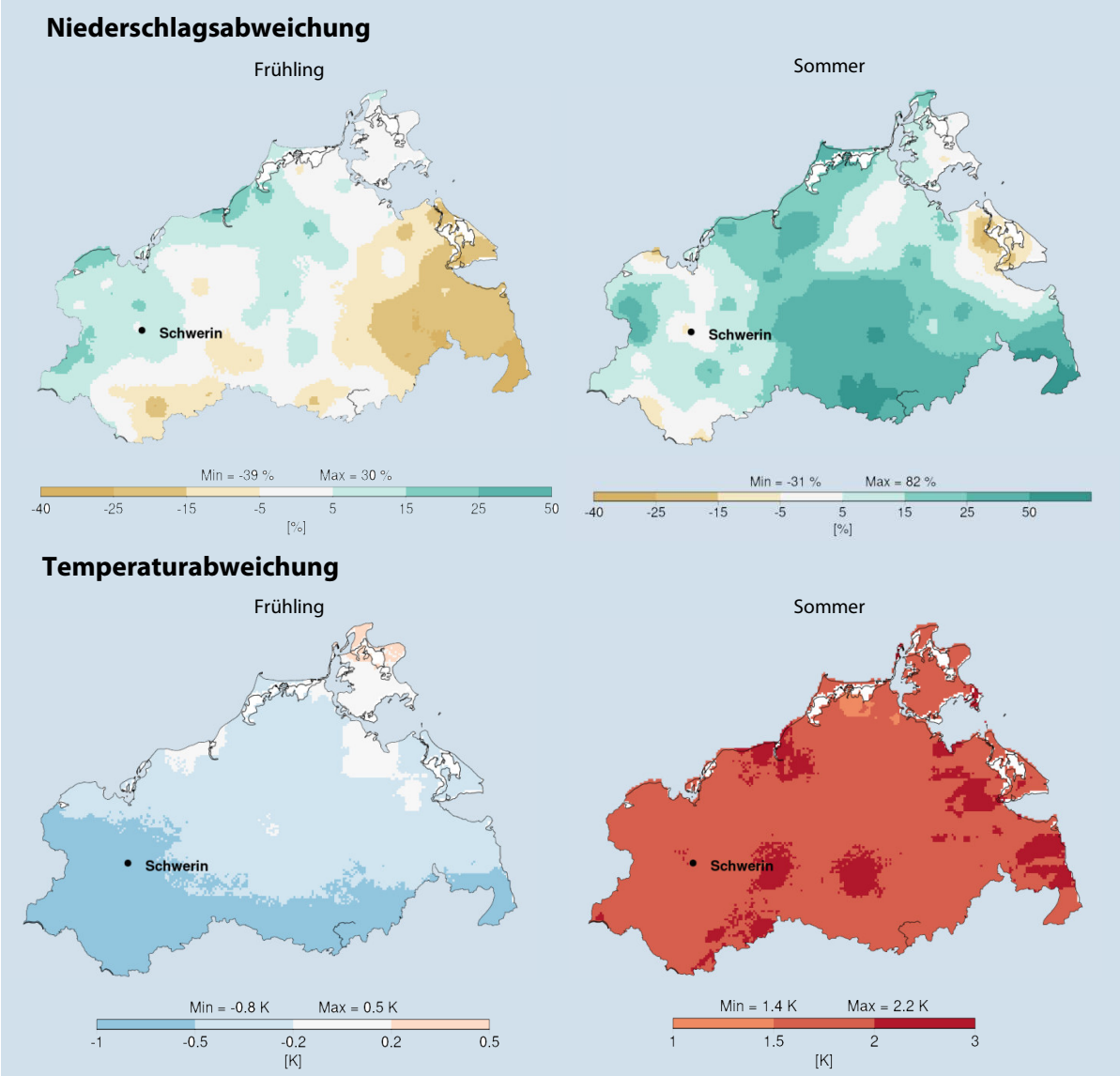


Abb. 31: Abweichung des mittleren Niederschlags (oben) und der mittleren Lufttemperatur (unten) vom langjährigen Normalwert von 1961 bis 1990. Links: Frühling, rechts: Sommer 2021 (DWD 2021b)

In den einzelnen Landesteilen Mecklenburg-Vorpommerns zeigten sich aufgrund regionaler Abweichungen des Niederschlags und der Temperatur teilweise unterschiedliche Witterungsverläufe (Abb. 31). So lagen im Frühling die Niederschlagsmengen vor allem im Osten und Süden des Landes z. T. weit unterhalb des langjährigen Mittels, während weiter nördlich und westlich deutlich mehr Regen fiel. Im Lauf des Sommers wurden nahezu im ganzen Land durchschnittliche bis überdurchschnittliche Niederschläge registriert, lediglich auf Usedom und an der vorgelagerten Küste fielen diese geringer aus. Hinsichtlich der Temperaturen war der Frühling in ganz Mecklenburg-Vorpommern, mit Ausnahme der Küstenregionen, überwiegend zu kalt. Dagegen wurden im Sommer in allen Landesteilen überdurchschnittlich hohe Lufttemperaturen gemessen.



Abb. 32: Der grüne Grasfrosch (auch als „Wetterfrosch“ bezeichnet) mag es kühl und feucht (Foto: Landesforst MV).

4 Stoffeinträge

Unsere Wälder leisten einen erheblichen Beitrag zur Luftreinhaltung, in dem sie im besonderen Maße Schadstoffe und Feinstäube aus der Luft filtern. Diese hohe Filterwirkung der Wälder gegenüber anderen Landnutzungen ergibt sich durch ihre große Nadel- bzw. Blattoberfläche und die Rauigkeit ihrer Baumkronen, wobei Nadelholzbestände aufgrund ihrer ganzjährigen Benadelung höhere Stoffmengen als Laubholzbestände auskämmen.

Die eingetragenen Schadstoffe werden teils in den Bäumen, der Bodenvegetation oder im Waldboden gespeichert bzw. mit dem Sickerwasser in Richtung Untergrund verlagert. Hohe Schadstoffmengen können zu einer langfristigen Belastung der Wälder führen, da sich diese im Ökosystem anreichern und deren Funktionen dauerhaft beeinträchtigen. Beispielsweise führt der Eintrag von Säurebildnern, wie Schwefel- und Stickstoffverbindungen, zu einer Nährstoffverarmung und zu teils toxischen Bodenverhältnissen sowie zu einer langfristigen Bodenversauerung. Die Nährstoffbereitstellung und das natürliche Puffervermögen der Waldböden werden beeinträchtigt, wodurch sich die Wuchsbedingungen und die Vitalität der Waldbäume verschlechtern.

Neben der beschriebenen Säurewirkung hoher Stickstoffeinträge wirken diese in vielen Ökosystemen zusätzlich eutrophierend, wodurch die Nährstoffversorgung der Pflanzen deutlich unausgewogener wird. Hohe Mengen des pflanzenverfügbaren Stickstoffs fördern das Baumwachstum, wobei nicht im gleichen Maße die essentiellen übrigen Nährstoffe zur Verfügung stehen. In der Folge werden die Stoffwechselprozesse der Bäume gestört und ihre Anfälligkeit gegenüber anderen Schadfaktoren nimmt zu.

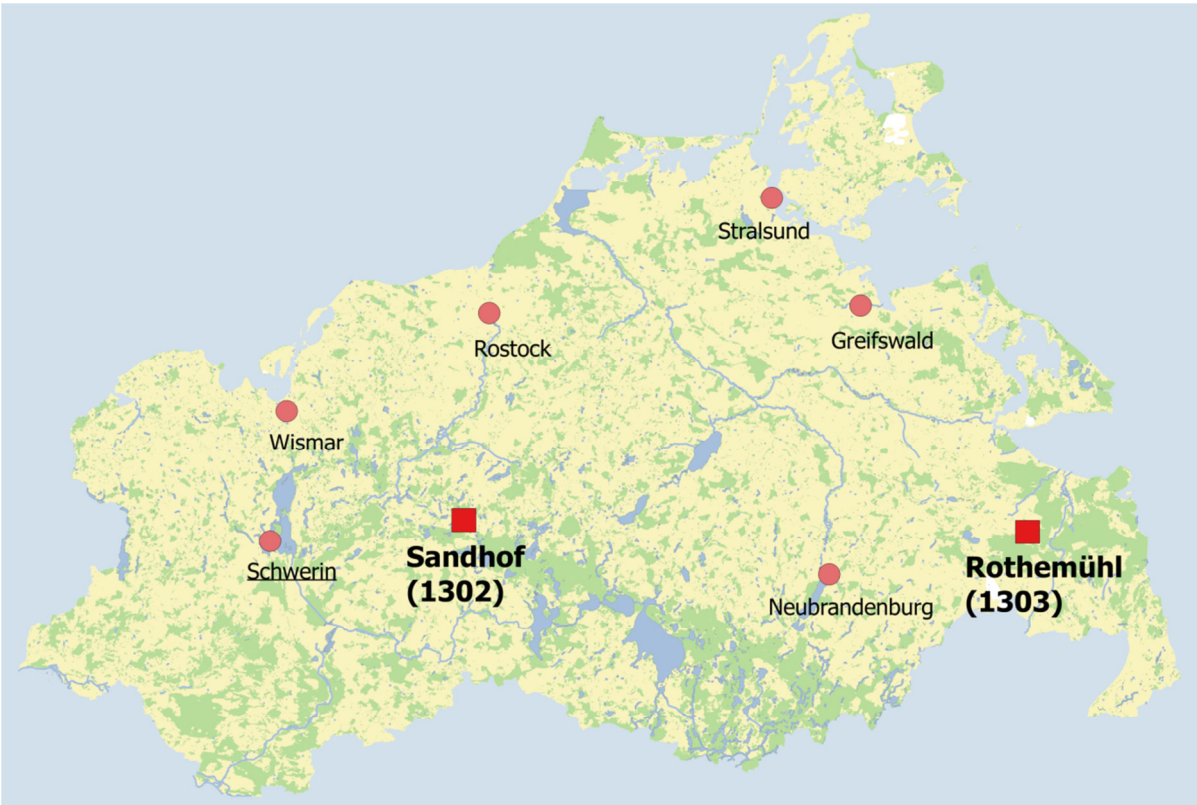


Abb. 33: Geographische Lage der Level II-Monitoringflächen in Mecklenburg-Vorpommern



Abb. 34: Hohe Schadstoffeinträge können langfristig eine Gefahr für das Trinkwasser darstellen (Foto: Landesforst MV)

Hohe Stickstofffrachten können sogar die Zusammensetzung der Waldökosysteme verändern, in dem natürlich vorkommende Pflanzenarten mit geringeren Stickstoffansprüchen durch stickstoffliebende Arten verdrängt werden. Für ungenutzte Stickstoffmengen, die nicht akkumuliert werden können, besteht dabei stets die Gefahr, dass diese in Form von Nitrat aus dem Waldboden ins Grundwasser ausgewaschen werden und das Trinkwasser belasten (Abb. 34).

In Mecklenburg-Vorpommern werden die Schadstoffeinträge in die Wälder im Rahmen des Forstlichen Umweltmonitorings seit 1996 auf zwei hochinstrumentierten Versuchsflächen erfasst. Die Versuchsfläche Sandhof (Landkreis Ludwigslust-Parchim) befindet sich in einem mittelalten Buchenbestand und die Fläche Rothemühl (Landkreis Vorpommern-Greifswald) in einem mittelalten Kiefernbestand (Abb. 33). Beide Standorte sind in das internationale Umweltmonitoringprogramm Level II unter ICP Forests und das deutsche Forstliche Umweltmonitoring eingebunden.

Das Untersuchungsprogramm der Intensivmessflächen analysiert alle wesentlichen Einflussfaktoren und ihre Wirkungsmechanismen auf die Waldökosysteme. Hierunter fallen zum einen örtliche Untersuchungen, z. B. zur Schadstoffbelastung, zum Bodenzustand sowie zur Witterung, und zu anderen baumbezogene Untersuchungen, z. B. zur Ernährungssituation, zum Baumzuwachs und zum Kronenzustand.

Auf beiden Versuchsflächen ist der Schwefeleintrag seit Aufnahme der Messungen im Jahr 1996 stark zurückgegangen (Abb. 35). Während die jährlichen Schwefeleintragsmengen zu Beginn des Untersuchungszeitraumes noch bei ca. 18 kg pro Hektar (Fläche Rothemühl) bzw. bei 12 kg pro Hektar (Fläche Sandhof)

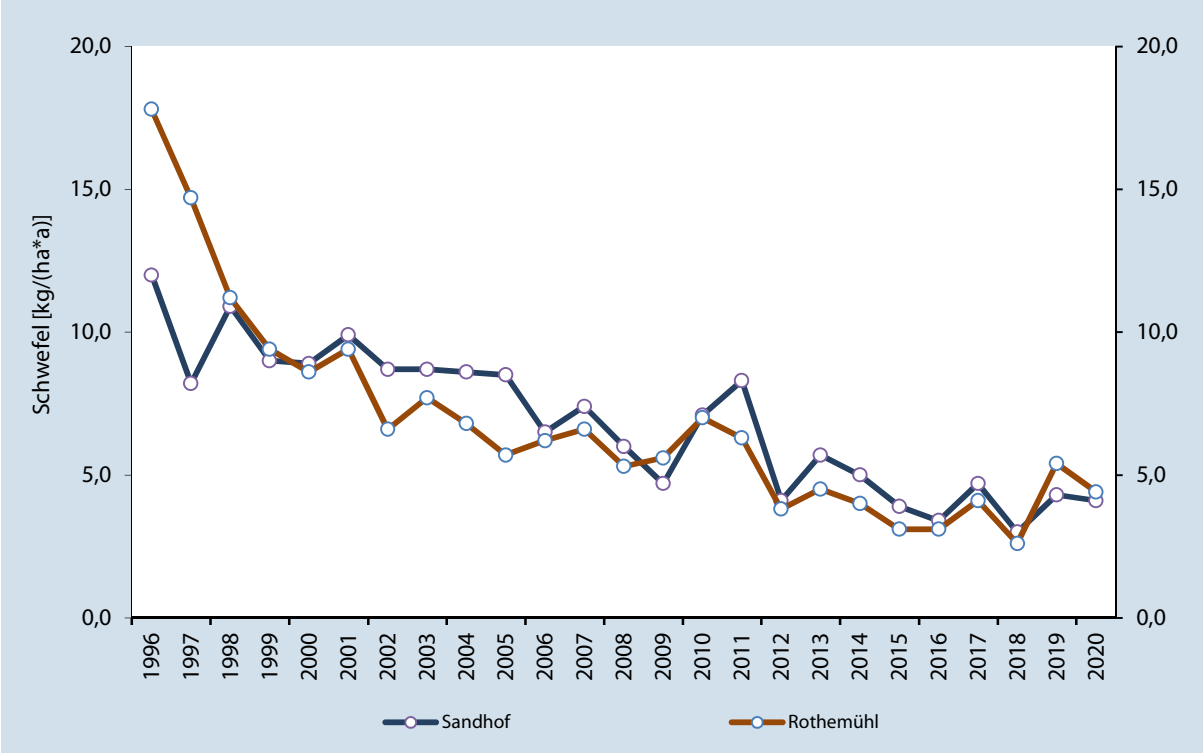


Abb. 35: Schwefeleinträge (in kg pro ha und Jahr) an den Level II-Flächen Mecklenburg-Vorpommerns (Gesamtdeposition in die Bestände)

lagen und damit einen erheblichen Einfluss auf die Bodenversauerung hatten, wurden in den letzten fünf Jahren meist Werte von deutlich unter 5 kg pro Hektar gemessen. Auch für 2020 konnte dieses Niveau an beiden Flächen wiederum bestätigt werden.

Der überwiegende Anteil der atmogenen Schwefelfrachten entsteht durch die Verbrennung fossiler Energieträger und die Ausbringung schwefelhaltiger Dünger. Der starke Rückgang der luftgetragenen Schwefeleinträge in die Wälder ist vor allem auf den Einbau von Entschwefelungsanlagen in der Industrie und auf die konsequente Verwendung schwefelärmerer Brennstoffe zurückzuführen.

Im Gegensatz zum Schwefel sind für die Eintragswerte von in der Luft verfrachtetem Stickstoff auf beiden Versuchsflächen erst in den letzten Jahren leicht rückläufige Trends erfasst worden (Abb. 36). Stickstoffverbindungen werden in Form von Stickoxiden und Ammoniak in die Atmosphäre emittiert. Die Emissionen von Stickoxiden entstehen größtenteils bei Verbrennungsvorgängen in Kraftwerken, Heizungen und im Straßenverkehr, während die Ammoniak-Emissionen nahezu ausschließlich aus der Landwirtschaft stammen. Die Stickstoffeintragsraten in die Waldbestände für das Jahr 2020 kennzeichnen mit 10,8 kg pro Hektar auf der Versuchsfläche Sandhof bzw. 11,5 kg pro Hektar auf der Versuchsfläche Rothemühl die Minima der gesamten langjährigen Untersuchungszeitreihe. Diese Entwicklung ist vor dem Hintergrund der sich zu diesem Zeitpunkt in Deutschland ausbreitenden Corona-Pandemie und ihrer gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Folgen wenig überraschend. Noch geringere Eintragswerte sind auf den Freilandflächen zu erkennen, da hier weniger Schadstoffe durch fehlenden Bewuchs aus der Luft ausgekämmt werden. Ein leicht abnehmender Trend der Stickstoffeinträge in den letzten Jahren ist auch hier sichtbar. Grundsätzlich scheinen sich die Verhältnisse der jährlich eingetragenen Stickstoffkompartimente im Messzeitraum an beiden Standorten zu verändern. Während an der Fläche Sandhof der aus landwirtschaftlicher Produktion stammende Ammoniakstickstoff (N-NH4) gegenüber dem bei Verbren-

nungsprozessen freigesetzten Nitratstickstoffs (N-NO3) über die Jahre geringfügig ansteigt, besteht an der Rothemühler Fläche ein entgegengesetzter Trend. Beiderorts dominieren aber fast immer die Mengen des Ammoniakstickstoffs das Stickstoff-Eintragsgeschehen der letzten Jahre.

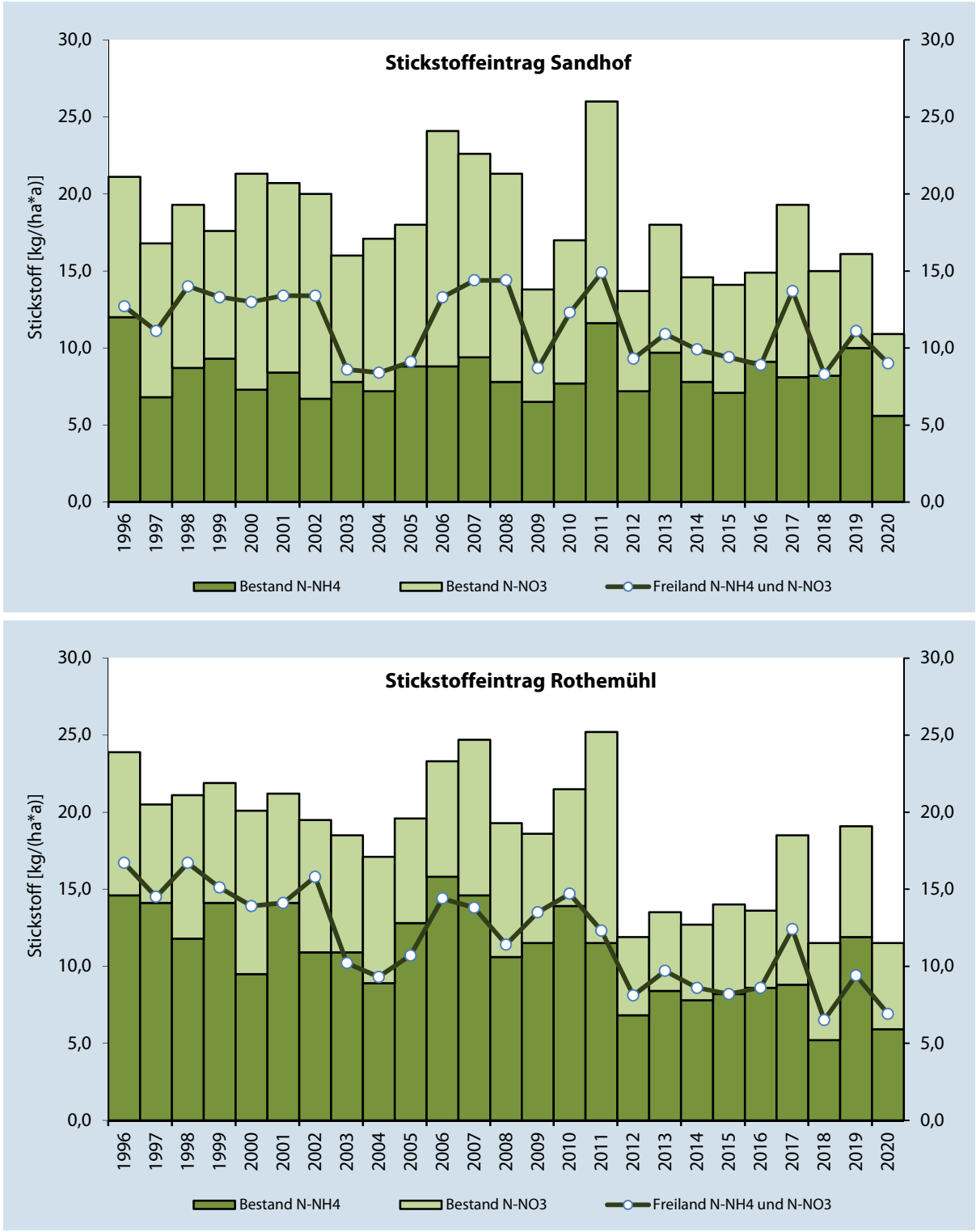


Abb. 36: Stickstoffeinträge (in kg je ha und Jahr) an den Level II-Flächen Mecklenburg-Vorpommerns, Sandhof (oben), Rothemühl (unten). Gesamtdepositionen in die Bestände und gemessene Freiflächendepositionen

5 Waldschutz

Die Waldschutzsituation wird in Mecklenburg-Vorpommern eigentumsübergreifend durch die Landeswaldschutzmeldestelle überwacht. Als Teil der Landesforst Mecklenburg Vorpommern hat diese die Aufgabe, den Gesundheitszustand der Wälder zu kontrollieren, Schadentwicklungen zu beobachten und daraus mögliche Entwicklungen abzuleiten. Des Weiteren steht die Landeswaldschutzmeldestelle Förstern und Waldbesitzern zu aktuellen Waldschutzproblemen beratend zur Seite. Einen landesweiten Überblick ermöglicht das elektronische Waldschutzmeldewesen (eWSM), mit Hilfe des Programms können die verschiedenen Arten von Waldschäden durch das Forstpersonal vor Ort gemeldet werden. Weiterhin koordiniert die Landeswaldschutzmeldestelle großflächig und eigentumsübergreifend angelegte Monitoringverfahren zur Überwachung der bedeutsamsten Schädlinge, wie z. B. der Nonne (*Lymantria monacha*) und des Kiefernspanners (*Bupalus piniaria*). Die aktuellsten Entwicklungen im Bundesland werden in Form der monatlich erscheinenden Waldschutz-Information zusammengefasst und an Interessierte, wie z. B. Forstbetriebe, Waldbesitzer oder Behörden, weitergegeben.

5.1 Abiotische Schäden

Nachdem die von Trockenheit und Wärme geprägte Witterung der vergangenen drei Jahre für umfangreiche Schäden sorgte, führte häufig wechselhaftes und niederschlagsreiches Wetter in der Vegetationsperiode 2021 zu einer leichten Entschärfung des Schadgeschehens. Während 2018 rund 1.400 ha Dürreschäden in Kulturen und Jungwüchsen gemeldet wurden, liegt das Ausmaß im Jahr 2021 dementsprechend nur noch bei rund

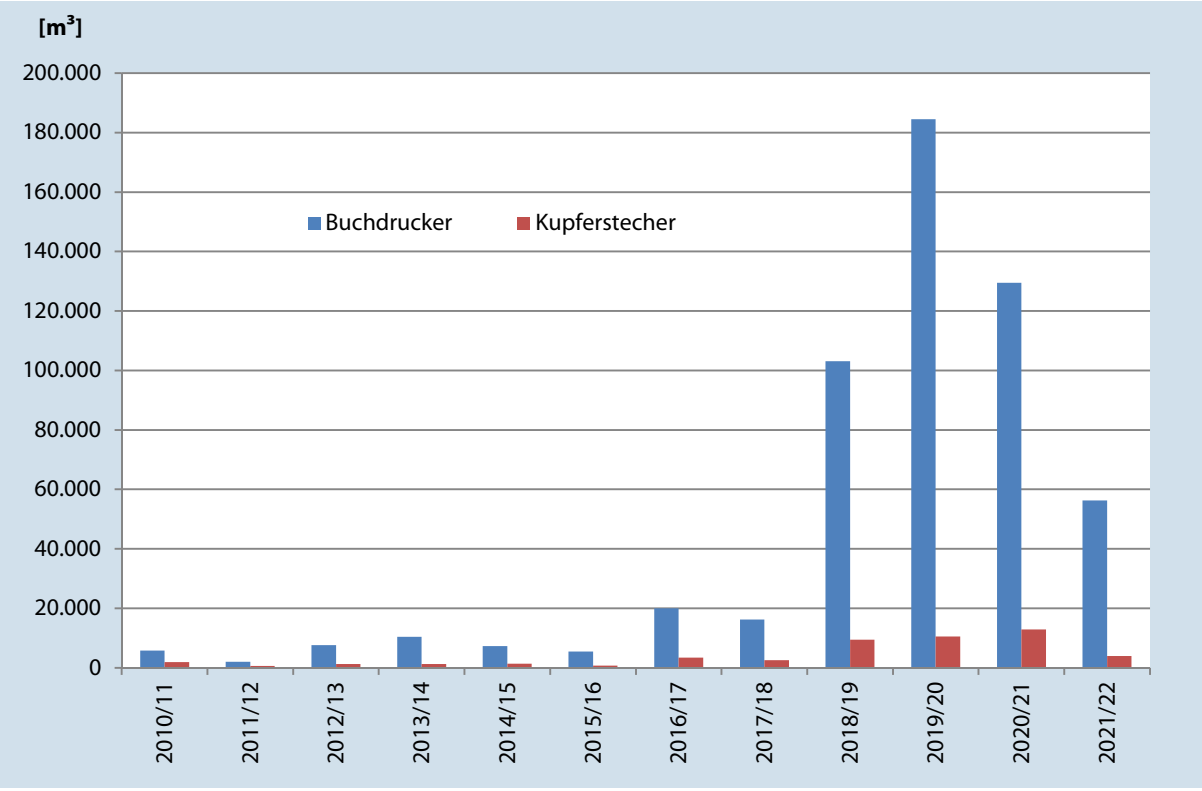


Abb. 37: Per elektronischem Waldschutzmeldewesen (eWSM) erfasste Schadholzmenge verursacht durch Stehendbefall von Fichtenborkenkäfern nach Käferjahren (01.06.-31.05.), Käferjahr 2021/22 mit Stand Ende November 2021

120 ha. Eine ähnliche Entwicklung ist auch beim Waldbrandgeschehen zu verzeichnen. In der Waldbrandsaison 2021 waren lediglich 30 Brände mit einer Brandfläche von rund 15 ha im Gesamtwald des Landes zu beklagen. In den Vorjahren lag hier das Aufkommen witterungsbedingt mit 50 (2020) bzw. 75 (2019) Bränden deutlich höher. Auch wenn die akuten abiotischen Schäden abnehmen, so ist doch anhand des anhaltend hohen Befalls sekundärer Schädlinge weiterhin eine nachwirkende Schwächung der Waldbäume durch die vergangenen Dürrejahre zu bemerken.

Nachdem im Mai 2020 weit verbreitet auftretende Spätfröste auf rund 1.000 ha für umfangreiche Schäden an frisch ausgetriebenen jungen Bäumen sorgten, blieben in diesem Jahr derartige Temperatureinbrüche im Frühjahr vielerorts aus. Die durch Frost verursachte Schadfläche beträgt infolge dessen lediglich 17 ha. Ebenso traten landesweit nur geringe Sturmholzmengen auf, bis in den Herbst 2021 wurden nur rund 7.500 m³ (2017: rund 300.000 m³) über das elektronische Waldschutzmeldewesen erfasst.

5.2 Biotische Schäden

Auch in diesem Jahr setzte sich die seit 2018 laufende Massenvermehrung der Fichtenborkenkäfer Buchdrucker und Kupferstecher weiter fort. Jedoch trugen einerseits die relativ geringen Temperaturen zu Beginn der Flugzeit im Mai als auch anderseits die bessere Wasserversorgung und damit das gesteigerte Abwehrvermögen der Fichten während der Vegetationsperiode dazu bei, dass die Schadholzmenge unter den Werten der letzten beiden Vorjahre blieb (Abb. 37 u. 38).

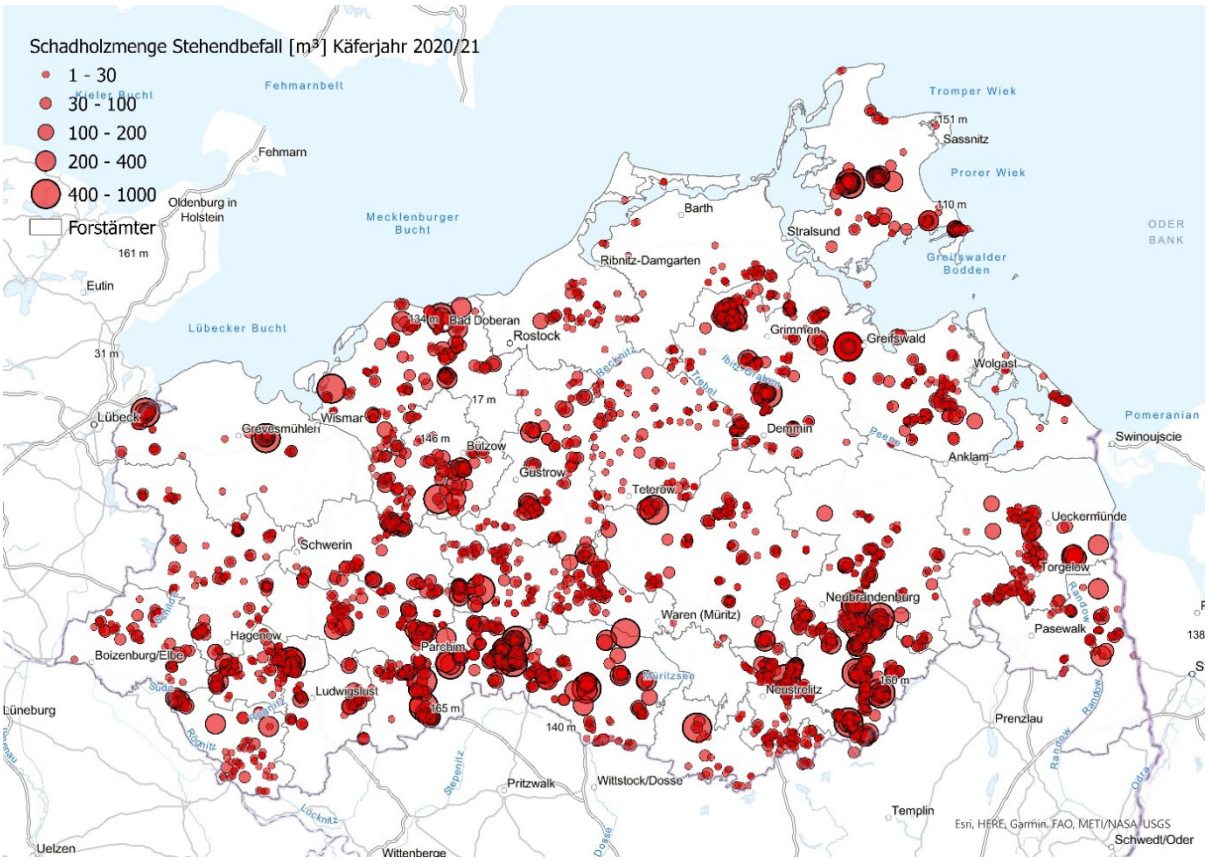


Abb. 38: Übersicht über die im elektronischen Waldschutzmeldewesen erfassten Stehendbefallsmeldungen (Buchdrucker und Kupferstecher) im Gesamtwald im Käferjahr 2020/21 (01.06.20-31.05.21)

Der Befall holz- und rindenbrütender Käfer liegt neben der Fichte auch insbesondere bei Kiefer, Eiche und Lärche weiter auf hohem Niveau. Arten wie der Blaue Kiefern- (P*haenops cyanea*) und der Zweipunktige Eichenprachtkäfer sowie der Große Lärchenborkenkäfer (*Ips cembrae*) treten in Folge der vorangegangenen Dürrejahre immer noch verstärkt auf (Abb. 39).



Abb. 39: Absterbende Eiche mit Holz- und Rindenbrüterbefall (Foto: Landesforst MV)

Vermutlich ebenso begünstigt durch die warm-trockene Witterung der Vorjahre, kam es im Bereich des Forstamtes Grabow im Südwesten Mecklenburg-Vorpommerns in den Sommermonaten zu einer Massenvermehrung der Kleinen Grünen Kiefernbuschhornblattwespe, die regional zu großflächigem Nadelfraß in Kiefernbeständen führte. Im folgenden Sonderkapitel wird auf die Details des Fraßereignisses eingegangen.

Andere bekannte Kieferngroßschädlinge, wie Kiefernspanner, Kiefernspinner (*Dendrolimus pini*), Forleule (Panolis flammea) und Nonne, verursachten im Jahr 2021 keine nennenswerten Fraßschäden. Im Zuge der in diesem Sommer als Prognose für das kommende Jahr durchgeführten Lockstofffallenüberwachung der Nonne zeichnet sich jedoch ein leichter Populationsanstieg ab.

Nachdem seit 2018 im Südwesten Mecklenburg-Vorpommerns eine Populationszunahme des Eichenprozessionsspinners (*Thaumetopoea processionea*) zu beobachten war, führte der Landkreis Ludwigslust-Parchim zur vorbeugenden Abwendung gesundheitlicher Gefahren eine Biozid-Anwendung per Hubschrauber durch. Ende Mai wurden rund 90 Kilometer stark befallene Eichenalleeabschnitte außerhalb des Waldes beflogen. Nach zuvor teilweise enttäuschenden Versuchen mit mechanischen Maßnahmen auf lokaler Ebene wurde die Maßnahme nötig. Relevante Fraßschäden an Waldbeständen sind bislang nicht zu verzeichnen.

Die Rußrindenkrankheit am Ahorn, die durch den eingeschleppten Pilz *Cryptostroma corticale* verursacht wird und 2019 in der Nähe von Friedland erstmalig in Mecklenburg-Vorpommern nachgewiesen wurde, ist im Jahr 2021 an neuen Befallsorte festgestellt worden. Der Erreger konnte weiterhin in den Forstämtern Rothemühl (Landkreis Vorpommern-Greifswald), Sandhof (Ludwigslust-Parchim) und Poggendorf (Vorpommern-Rügen) identifiziert werden.

Da der Pilz in seiner Latenzphase auch endophytisch im Holz- und Rindengewebe leben kann, ohne sichtbare Schäden zu verursachen, ist die tatsächliche Verbreitung ungewiss. Stressfaktoren wie Dürre, Hitze, aber auch konkurrenzbedingte Mangelsituationen führen zum Ausbruch der Krankheit.

Die Entfernung des Holzes im Sinne einer Entseuchung ist weder notwendig noch wirksam. Nur aus Gründen der Verkehrssicherung und des Arbeitsschutzes sind gegenwärtig aktive Maßnahmen zur Beseitigung empfohlen, inbegriffen der von den Sporen ausgehenden Gesundheitsrisiken.

Seit Sommer 2019 können in verschiedenen Teilen Mecklenburg-Vorpommerns durch die warm-trockene Witterung ausgelöste Schadensverläufe der so genannten Buchenvitalitätsschwäche beobachtet werden. 2020 wurde das konkrete Schadausmaß im Wald der Landesforst Mecklenburg Vorpommern erhoben und rund 2.500 stark geschädigte Bestände mit einem Blattverlust von mindestens 60 % und einer Gesamtfläche von rund 1.400 ha gemeldet. Auch in diesem Jahr konnten weiter typische Symptome, wie Schleimfluss, abplatzende Rinde, Rindennekrosen sowie ein Absterben von der Krone her unter der Beteiligung verschiedener pilzlicher Schaderreger, beobachtet werden. Ebenso spielen holz- und rindenbrütende Insekten, wie der Buchenpracht- (*Agrilus viridis*) und der Kleine Buchenborkenkäfer (*Taphrorychus bicolor*), eine sekundäre Rolle im Schadkomplex. Befürchtungen, dass eine Massenvermehrung dieser Arten zu primärem Befall führen könnte, haben sich in den letzten Jahren nicht bestätigt.

6 Massenvermehrung der Kleinen Grünen Kiefernbuschhornblattwespe im Forstamt Grabow

Mitte Juni meldete das Forstamt Grabow aus dem Revier Steesow merklichen bis starken Insektenfraß an Kiefern. Das Fraßgeschehen setzte sich dabei in den Waldbeständen jenseits der nahgelegenen Grenze zum Land Brandenburg in der Oberförsterei Gadow fort. Ebenso wurden vereinzelt leichte Fraßschäden im Bereich des Forstamtes Kaliß festgestellt. Als Verursacher konnte die Kleine Grüne Kiefernbuschhornblattwespe identifiziert werden. Ihre Larve weist hell- bis dunkelgrüne Streifen sowie eine dreieckige, schwarze Kopfzeichnung auf (Abb. 40). Der Kot der Larven hat die Form eines Parallelogramms. In geringem Umfang schien auch die Grüngelbe Kiefernbuschhornblattwespe (*Gilpinia virens*) am Fraß beteiligt zu sein, Larven der deutlich bekannteren Gemeinen Kiefernbuschhornblattwespe (*Diprion pini*) waren kaum zu finden. Insgesamt wurden 595 ha Fraß aus den Wäldern Mecklenburg-Vorpommerns gemeldet.



Abb. 40: Larven der Kleinen Grünen Kiefernbuschhornblattwespe (Foto: Landesforst MV)

Massenvermehrungen der Kleinen Grünen Kiefernbuschhornblattwespe sind eher selten und zuletzt aus den 1930er und 1940er Jahren im Norddeutschen Raum in Folge von Dürreperioden belegt. Die Larven fressen zunächst an den Altnadeln sowohl in Kiefernbaumhölzern als auch in Kulturen und Jungwüchsen (Abb. 41, links). Der auffällige Fraß der 1. Blattwespengeneration endete im Bereich des Forstamtes Grabow mit Beginn des Monates Juli. Ab diesem Zeitpunkt waren nur noch vereinzelte Larven zu finden.

Da es bei den Kiefernbuschhornblattwespen zu einem verzögerten Nachschlupf der Larven aus überliegenden Kokons im Boden und damit zu weiteren Schlupfwellen im Verlaufe des Sommers kommen kann, wurden durch Untersuchungen des Landeskompetenzzentrums Forst Eberswalde an Kokons die Schlupfbereitschaft und Parasitierung analysiert. Hierzu wurden, ähnlich dem Verfahren der Winterbodensuche, an drei Terminen im Juni, Juli und August im Schadgebiet Kokons im Waldboden gesucht. Die Kokons der Kleinen Grünen Kiefernbuschhornblattwespe erscheinen bronzefarben und pergamentartig (Abb. 41, rechts). Über die drei Untersuchungstermine zeigte sich ein Anstieg der Parasitierung und eine Abnahme der schlupfbereiten Nymphen in den Kokons. Im Ergebnis der letzten Untersuchung befanden sich 72 % der vitalen Nymphen in Diapause, 23 % waren parasitiert und lediglich 5 % schlupfbereit.



Abb. 41: Blattwespenfraß an einer Kiefernkrone (links) und bronzefarbenen Kokons im Waldboden (rechts) im Forstamt Grabow (Fotos: Landesforst MV)

Ebenso kann eine Verpuppung der Larven oder später die Eiablage im Kronenraum der Kiefern auf die Entwicklung einer 2. Generation hindeuten. Zur Überwachung der weiteren Entwicklung der Blattwespen wurden daher Mitte Juli und August Probebäume gefällt und Nadeln und Äste entsprechend untersucht. Da keinerlei Kokons bzw. Eier der Blattwespen im Bereich des Stammes und der Krone zu finden waren, schien die Verpuppung hochanteilig im Waldboden bzw. keine Eiablage erfolgt zu sein. Aufgrund dieser Beobachtungen war mit einer Überwinterung der Kokons und in diesem Jahr mit keiner Anlage einer 2. Generation zu rechnen.

Um die Gefährdung durch zusätzlichen Kiefernspannerfraß zu bewerten, wurden Ende Juni im Rahmen von Probebaumfällungen zusätzlich Kiefernspannereisuchen durchgeführt. Die Ergebnisse ließen keinen merklichen Fraß erwarten. Da es sich beim Probebaumverfahren als auch bei den Kokonsuchen um Stichprobenverfahren handelt, blieb nicht auszuschließen, dass im Herbst dennoch einzelne kleine Befallsherde entstehen könnten. Hierzu erfolgten jedoch keinerlei Meldungen.

Die bevorstehenden Winterbodensuchen 2021/22 sind zur Beurteilung der Fraßgefährdung im Befallsgebiet im verdichteten Netz durchzuführen. Die Flächenauswahl wird dabei durch Satelliten-Rasterdaten unterstützt, die eine Veränderung der Biomasse im Fraßgebiet darstellen können. Weiterhin ist in stark geschädigten Beständen im kommenden Jahr der Austrieb zu überwachen. Sanitärhiebe sind anhand der Beobachtungen in bzw. zum Ende der Vegetationsperiode 2022 auszuzeichnen, die Hiebsführung sollte frühestens im Herbst erfolgen. In Abhängigkeit von der Restbenadelung weisen die geschädigten Kiefern in den folgenden ein bis drei Jahren eine erhöhte Anfälligkeit gegenüber sekundären Holz- und Rindenbrütern (Großer Waldgärnter (*Tomicus piniperda*), Blauer Kiefernprachtkäfer etc.) sowie einem Befall des Diplodia-Triebsterbens auf. Während im Befallsgebiet kaum sehr stark geschädigte Kiefern mit einem Nadelverlust über 90 % zu finden sind, bedürfen auch Bäume mit unter 50 % Nadelverlust einer weiteren Beobachtung im kommenden Jahr. Eine detaillierte Entscheidungshilfe seitens der Landeswaldschutzmeldestelle zur Behandlung der betroffenen Bestände folgt im zeitigen Frühjahr.

7 Literatur und Quellen

Arbeitsgemeinschaft Kronenzustand (2007): Waldbäume – Bilderserien zur Einschätzung von Kronenverlichtungen bei Waldbäumen. BMVEL (Hrsg.), 130 S.

DWD (2020-2021): monatliche Ausgaben des Klimastatus Deutschland (Januar 2020 bis August 2021). Deutscher Wetterdienst (Hrsg.)

DWD (2021b): Deutscher Klimaatlas des Deutschen Wetterdienstes (DWD) https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimaatlas/klimaatlas_node.html. (Stand: 25.11.2021)

DWD (2021a): https://www.dwd.de/DE/presse/pressemitteilungen/DE/2021/20210226_deutschlandwetter_februar2021.pdf?__blob=publicationFile&v=4

Waldschutz-Info (2021): monatliche Ausgabe des Waldschutz-Info (Januar 2021 bis September 2021), Landesforst Mecklenburg-Vorpommern (Hrsg.)

Anhang 1: 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	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
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	28,8	30,0	25,8	21,7	26,8	19,2	12,5	11,7	11,5
	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	60,9	59,1	63,0	66,0	59,1	63,5	60,7	64,3	68,5
	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	12,9	9,8	10,5	11,1	12,3	13,9	17,0	26,2	22,8	19,0
	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	0,3	0,3	0,1	0,0	0,2	0,3	0,4	0,9	0,8
	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	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,3	0,2
	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	10,3	10,9	11,2	12,3	14,1	17,3	26,8	24,0	20,0
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	40,2	44,2	38,0	36,7	45,8	39,7	28,0	16,7	24,8
	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	41,9	39,7	39,4	44,5	38,2	40,5	49,6	62,7	57,4
	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	22,3	17,9	15,4	22,6	18,8	15,2	19,8	21,6	18,6	17,8
	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	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	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	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	2,0	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	17,9	16,1	22,6	18,8	16,0	19,8	22,4	20,6	17,8
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	50,7	44,0	48,4	56,7	63,9	58,2	27,4	44,4	32,4
	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	39,7	46,4	34,6	38,1	28,4	27,4	50,5	37,7	43,4
	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	9,6	9,6	17,0	5,2	7,7	12,5	20,7	15,5	23,7
	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	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	1,4	2,4	0,5
	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	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	9,6	9,6	17,0	5,2	7,7	14,4	22,1	17,9	24,2
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	33,3	40,2	46,9	38,8	43,0	36,5	9,8	20,1	21,6
	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	60,6	46,3	44,1	47,2	47,2	58,2	34,3	52,4	58,1
	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	5,4	13,0	8,5	13,7	8,5	4,8	53,5	23,0	18,5
	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	0,7	0,5	0,5	0,3	1,3	0,5	2,4	4,2	1,3
	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	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,5
	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	6,1	13,5	9,0	14,0	9,8	5,3	55,9	27,5	20,3
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	20,1	29,1	25,3	24,3	27,3	19,5	23,0	23,6	21,0
	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	41,3	39,4	53,6	51,7	51,3	47,3	38,2	39,3	50,1
	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	38,6	30,6	20,2	23,4	20,8	32,9	36,0	33,4	26,2
	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	0,5	0,0	0,9	0,3	0,6	0,6	0,0	2,8	2,5	1,2
	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	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,3	0,0	1,2	1,5
	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	38,6	31,5	21,1	24,0	21,4	33,2	38,8	37,1	28,9
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	48,9	42,1	43,7	45,9	49,3	36,1	14,5	21,9	25,1
	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	34,8	39,0	40,4	37,1	36,8	48,0	53,4	57,3	60,7
	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	13,9	17,9	14,9	15,8	13,0	14,7	28,4	17,7	12,3
	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	1,5	1,0	1,0	1,0	0,7	0,7	2,8	1,9	0,7
	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	0,9	0,0	0,0	0,2	0,2	0,5	0,9	1,2	1,2
	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	16,3	18,9	15,9	17,0	13,9	15,9	32,1	20,8	14,2
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	32,5	33,2	29,6	28,3	34,1	26,9	16,2	17,0	15,6
	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	56,6	55,5	57,4	59,9	52,6	56,0	58,1	60,1	64,0
	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	10,5	10,9	12,9	11,8	13,1	16,6	25,0	21,4	19,6
	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	0,2	0,3	0,1	0,0	0,1	0,5	0,6	1,1	0,7
	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	0,2	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,4	0,1
	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	10,9	11,3	13,0	11,8	13,3	17,1	25,7	22,9	20,4
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	37,4	37,6	39,3	37,0	40,9	31,5	15,3	21,8	22,7
	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	42,3	41,6	45,5	44,9	44,4	51,2	42,5	50,4	56,6
	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	18,9	20,0	14,4	17,4	13,7	16,6	39,1	24,1	18,5
	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	1,7	0,9	0,8	0,6	0,6	0,9	0,4	2,7	2,8	1,1
	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	0,5	0,0	0,2	0,1	0,1	0,3	0,4	0,9	1,1
	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	20,3	20,8	15,2	18,1	14,7	17,3	42,2	27,8	20,7
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	34,2	35,2	34,0	32,2	37,1	29,0	15,8	19,2	18,8
	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	51,5	49,2	52,0	53,2	48,9	53,8	51,2	55,7	60,7
	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	13,5	15,1	13,6	14,3	13,4	16,6	31,3	22,6	19,1
	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	0,8	0,5	0,5	0,3	0,3	0,5	0,5	1,5	1,9	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	0,3	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,2	0,6	0,6
	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	14,3	15,6	14,0	14,6	14,0	17,2	33,0	25,1	20,5

Anhang 2: Mittlerer Nadel-/Blattverlust pro Jahr

Baumarten-gruppen	mittlerer Nadel-/Blattverlust																												
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Kiefer	25,1	22,4	15,4	14,0	12,6	13,6	13,6	14,7	15,6	16,0	15,1	17,7	17,7	17,1	17,6	17,2	19,9	18,4	19,7	18,6	17,9	17,6	17,5	17,9	18,4	18,4	19,7	23,0	22,4	21,6
Fichte	26,5	26,0	17,3	15,7	12,4	12,2	12,7	13,6	12,6	17,6	12,6	12,0	20,7	18,0	17,2	20,9	19,8	20,9	18,4	19,5	16,9	17,2	17,2	18,2	18,0	16,9	17,2	19,5	22,4	19,9
sonst. Nadelbäume	24,8	20,7	12,5	15,3	11,6	10,7	13,2	12,3	14,9	11,3	11,8	12,0	13,4	13,6	17,2	14,3	17,0	18,1	16,3	16,3	14,4	14,2	15,2	15,0	13,0	11,5	15,8	20,1	17,9	19,5
Buche	26,1	23,5	16,0	23,3	16,1	17,7	16,5	19,1	30,6	28,0	24,6	18,1	18,6	18,9	19,2	20,2	18,6	21,6	18,9	25,7	19,5	16,8	17,0	15,0	17,1	15,3	15,9	30,7	23,2	20,8
Eiche	29,7	27,3	22,0	16,3	13,6	20,9	16,7	20,1	20,1	20,0	15,9	22,4	24,7	19,5	21,4	23,1	23,0	20,5	22,4	21,8	21,8	24,4	21,9	20,1	20,6	19,7	23,4	24,9	24,6	22,9
sonst. Laubbäume	26,9	24,4	16,2	13,3	11,4	15,3	13,1	12,9	13,3	13,3	14,1	15,5	15,2	14,7	19,0	17,6	21,3	19,4	17,0	17,2	18,9	17,8	18,4	17,5	17,6	16,4	18,8	25,8	22,0	19,6
Gesamt	25,9	23,4	16,0	15,0	12,6	14,6	13,8	14,8	16,3	16,4	15,2	16,7	17,7	16,7	18,2	18,0	20,1	19,2	19,1	19,1	18,2	18,0	18,0	17,5	17,9	17,1	19,0	24,5	22,4	21,1

Anhang 3: Baumartenzusammensetzung der Baumartengruppen sonstige Nadelbäume und sonstige Laubbäume

Baumartengruppe	Baumart	Baumanzahl	in Prozent der Baumartengruppe	in Prozent der Stichprobe
sonstige Nadelbäume	Europäische- und Japanische Lärche	116	56,0	4,65
	Douglasie	86	41,5	3,45
	Sitkafichte	5	2,4	0,20
sonstige Laubbäume	Schwarzerle	170	41,1	6,81
	Birke	83	20,0	3,33
	Moorbirke	45	10,9	1,80
	Bergahorn	38	9,2	1,52
	Aspe	29	7,0	1,16
	Esche	26	6,3	1,04
	Roteiche	8	1,9	0,32
	Hainbuche	6	1,4	0,24
	Robinie	4	1,0	0,16
	Vogelbeere	2	0,5	0,08
	Winterlinde	1	0,2	0,04
	Grauerle	1	0,2	0,04
	Flattulme	1	0,2	0,04

(Prozentwerte gerundet)

Anhang 4: Rasterweite der Waldzustandserhebung seit 1992

Jahr	Raster (km)	Anzahl untersuchter Aufnahmepunkte
1992	4x4	324
1993	4x4	320
1994	4x4	320
1995	8x8	75
1996	8x8	74
1997	4x4	316
1998	8x8	74
1999	8x8	79
2000	8x8	78
2001	8x8	78
2002	8x8	79
2003	8x8	79
2004	8x8	79
2005	8x8	80
2006	8x8	80
2007	8x8	80
2008	8x8	80
2009	8x8	80
2010	8x8	79
2011	8x8	79
2012	8x8	79
2013	8x8	78
2014	8x8*	103
2015	8x8*	103
2016	8x8*	105
2017	8x8*	105
2018	8x8*	105
2019	8x8*	105
2020	8x8*	104
2021	8x8*	104

*verdichtet für Buche und Eiche um Flächen aus dem 4x4 km-Netz