

Waldzustandsbericht 2018

Ergebnisse der Waldzustandserhebung



**Mecklenburg
Vorpommern**



Ministerium für
Landwirtschaft und Umwelt

Impressum

Herausgeber:

Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt
Mecklenburg-Vorpommern (LM)
Paulshöher Weg 1
19061 Schwerin



Redaktion:

LM, 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 Sauer Garten 84
79112 Freiburg

Fotos:

Titelfoto: Landesforst MV
Portrait Foto Minister: Fotostudio Berger, Schwerin

Download:

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

Schwerin im März 2019

Diese Veröffentlichung wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit des Ministeriums für Landwirtschaft 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	7
1.3 Durchführung	8
2 Ergebnisse der Waldzustandserhebung 2018	9
2.1 Gesamtwald Mecklenburg-Vorpommern	9
2.1.1 Der Nadel-/Blattverlust	9
2.1.2 Die Vergilbung	11
2.1.3 Die Schadstufen	12
2.1.4 Das Baumalter als Einflussgröße auf den Waldzustand	12
2.1.5 Die Fruktifikation als Einflussgröße auf den Waldzustand	14
2.1.6 Die Blüte als Einflussgröße auf den Waldzustand	14
2.2 Baumarten und Baumartengruppen	15
2.2.1 Kiefer	15
2.2.2 Fichte	17
2.2.3 sonstige Nadelbäume	18
2.2.4 Buche	19
2.2.5 Eiche	20
2.2.6 sonstige Laubbäume	22
3 Einflüsse auf den Waldzustand	23
3.1 Stoffeinträge	25
3.2 Witterung	29
3.3 Waldschutz	31
3.3.1 Abiotische Schäden	31
3.3.2 Biotische Schäden	31
4 Kurzfristige Auswirkungen der Extremwitterung 2018	34
5 Literatur und Quellen	39
Anhang 1: Prozentuale Anteile der Schadstufen pro Jahr	40
Anhang 2: Mittlerer Nadel-/Blattverlust pro Jahr	41
Anhang 3: Baumartenzusammensetzung der Baumartengruppen sonstige Nadelbäume und sonstige Laubbäume	42

Vorwort

Liebe Leserinnen und Leser,

auch wenn wir seit der Wiedervereinigung den Waldanteil um beachtliche 3 Prozent (+ 70.000 Hektar) auf nunmehr 24 Prozent mehrten konnten, gehört Mecklenburg-Vorpommern weiterhin zu den waldärmeren Bundesländern. Der bundesweite Durchschnitt liegt bei 32 Prozent. Somit stehen unsere Wälder in einem besonderen Focus. Sie prägen wie auch die Seen und die Küste unsere einzigartige Landschaft im Nordosten Deutschlands, die für viele Menschen eine außergewöhnliche Anziehungskraft besitzt.

Der Wald steht hierzulande für ursprüngliche Natur. Er ist darüber hinaus Lebensraum, Rohstofflieferant, Arbeitsplatz, Erholungsort und Teil unserer Kulturlandschaft. Um diese vielfältigen Ansprüche auch in Zukunft vor dem Hintergrund des prognostizierten Klimawandels erfüllen zu können, bedarf es eines vitalen Waldes. Wichtige Informationen hierzu liefert seit über 25 Jahren der jährliche Waldzustandsbericht. Die Daten hierfür werden im Rahmen der Waldzustandserhebung durch Personal der Landesforst- und Nationalparkverwaltungen erhoben. Insbesondere der Kronenzustand der Waldbäume ermöglicht als Indikator dabei Rückschlüsse auf den Gesundheitszustand. Daraus lassen sich Handlungsempfehlungen für Politik und Landnutzer ableiten.



Mecklenburg-Vorpommern blickt auf ein Jahr zurück, das in Erinnerung bleiben wird und für unsere Wälder eine Herausforderung darstellt. Nachdem bereits Ende des Jahres 2017 die Stürme „Xavier“ und „Herwart“ den Wald schädigten, folgten im ausgehenden Winter mehrere Nassschneeereignisse. Unmittelbar anschließend setzte im April ungewöhnlich früh sommerliche Witterung ein. Waren die Wasserspeicher der Waldböden zu Beginn der Vegetationsperiode noch ausreichend aufgefüllt, sorgten die hohen Temperaturen und die anhaltende Trockenheit im Laufe des Sommers bis in den Herbst hinein für ein erhebliches Wasserdefizit. Als erste sichtbare Auswirkungen dieser Belastungen waren Dürreschäden, vor allem in jungen Aufforstungen, sowie zahlreiche Waldbrände zu verzeichnen.

An dieser Stelle möchte ich mich ausdrücklich bei den Kameraden der Feuerwehren des Landes sowie bei den Forstbediensteten und Hilfsorganisationen bedanken, die durch ihren unermüdlichen Einsatz dafür Sorge getragen haben, dass nicht noch größere Schäden durch Waldbrände entstanden sind.

Ebenso profitierten Schadinsekten, wie verschiedene Borkenkäferarten, von den Witterungsbedingungen und befielen zusätzlich in hohem Maße die geschwächten Bäume.

Die Belastungen der Extremwitterung zeigen sich auch in den Ergebnissen der diesjährigen Waldzustandserhebung, so ist der mittlere Nadel-/Blattverlust um 1,9 Prozentpunkte auf 19,0 Prozent angestiegen. Auch wenn allgemein eine gewisse Verschlechterung des Waldzustandes zu verzeichnen ist, zeigt sich der Wald Mecklenburg-Vorpommerns insgesamt auch im Dürrejahr 2018 relativ stabil. In den Folgejahren kann es zu weiteren Schäden kommen, da erfahrungsgemäß viele Baumarten erst zeitverzögert auf solche Witterungsextreme reagieren oder Insektenschäden weiter zunehmen.

Umso wichtiger ist es, bei der Umsetzung der Ziele der naturnahen Forstwirtschaft den Wald in Mecklenburg-Vorpommern weiter konsequent auf die künftig zu erwartenden Bedingungen bestmöglich vorzubereiten. Das bereits 2010 durch mein Ministerium veröffentlichte „Maßnahmenkonzept zur Anpassung der Wälder Mecklenburg-Vorpommerns an den Klimawandel“ stellt dabei einen wichtigen Leitfaden zur Risikovorsorge für Forstleute und Waldbesitzer dar. Neben der Beratung zu Waldschutzproblemen als Folge des Klimawandels informiert die Landesforst Mecklenburg-Vorpommern private und kommunale Waldbesitzer zu Förder- und Waldumbaumaßnahmen für einen zukunftssicheren und klimastabilen Wald.

Unterstützung bei der Lösung dieser komplexen Herausforderungen erwarte ich auch von den Synergien, die von der Errichtung des Kompetenz- und Informationszentrum Wald und Holz unter dem Dach der Bundesfachagentur für nachwachsende Rohstoffe in Güstrow Gülzow ausgehen. Die dort angesiedelten Mittel aus dem Waldklimafonds ermöglichen Forschungsprojekte mit denen bundesweit unter anderem auch die Anpassung der Wälder an den Klimawandel gefördert werden, wie beim nationalen Verbundprojekt AdaptForClim, an dem Mecklenburg-Vorpommern erfolgreich mitwirkt.



Dr. Till Backhaus

Minister für Landwirtschaft und Umwelt

1 Methode und Durchführung der Waldzustandserhebung

Der aktuelle Waldzustand wird in Mecklenburg-Vorpommern seit 1992 jährlich nach einem einheitlichen Verfahren erhoben. Der Kronenzustand der Bäume dient dabei als wichtiger Indikator für die Waldgesundheit. Durch die lange Zeitreihe der Waldzustandserhebung können inzwischen Entwicklungstrends für einzelne Baumarten aufgezeigt und erforderliche Maßnahmen zur weiteren Stabilisierung der Waldbestände in Mecklenburg-Vorpommern abgeleitet werden. Dies erscheint insbesondere in Zeiten des Klimawandels mit zunehmenden sommerlichen Trockenperioden und deutlichem Temperaturanstieg von großer Bedeutung.

1.1 Methode

Die Kronenzustandsaufnahme wird in Mecklenburg-Vorpommern jährlich durch intensiv geschultes Fachpersonal durchgeführt. Dabei werden die Probestämme der Waldzustandserhebung vom Boden aus mit Hilfe von Ferngläsern begutachtet. Hauptkriterien zur Beurteilung des Kronenzustandes sind dabei der Na-

del-/Blattverlust und die Vergilbung der Nadeln und Blätter (Abb. 1). Beide Merkmale werden in 5-Prozentstufen für jeden Probestamm eingeschätzt und anschließend zu Schadstufen verrechnet, die einen schnellen Überblick über den Gesundheitszustand der Wälder ermöglichen (Tab. 1).

Daneben werden im Rahmen einer ausführlichen Differentialdiagnose alle vorhandenen Baummerkmale erfasst, die einen Einfluss auf die Vitalität der Bäume ausüben. Hierzu zählen zum einen alle biotischen Schäden durch Insekten, Pilze oder Wildtiere. Zudem werden zum anderen auch alle abiotischen Schäden dokumentiert, die z. B. durch Trockenheit, Frost, Sturm oder Nährstoffmangel sichtbare Schäden am Baum auslösen können.

An jedem Stichprobenpunkt der Waldzustandserhebung werden nach einem festgelegten Verfahren 24 Bäume zufällig ausgewählt und dauerhaft markiert, so dass eine jährliche Aufnahme derselben Bäume gewährleistet werden kann. Fallen Probestämme aus der Stichprobe aus, z. B. durch eine forstliche Nutzung, Windwurf oder Insektenbefall,



Abb. 1: Kronenverlichtung an der Baumart Buche. Links 0 %, Mitte 30 % und rechts 70 % Blattverlust (aus: Arbeitsgemeinschaft Kronenzustand 2007)

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

wird der Ausfallgrund der betroffenen Bäume erfasst und die Stichprobe durch Nachbarbäume wieder entsprechend ergänzt.

Seit dem Jahr 1998 wird die Waldzustandserhebung in Mecklenburg-Vorpommern auf dem 8x8 km-Raster durchgeführt. Jeder Schnittpunkt dieses landesweiten Rasters, der in ein Waldgebiet fällt, wird als Probepunkt für die Waldzustandserhebung eingerichtet. In den Jahren zuvor wurde auch das dichtere 4x4 km-Raster verwendet.

Seit dem Jahr 2014 wurde die Erhebung für die Baumarten Buche und Eiche zusätzlich um einzelne Flächen des 4x8 km-Rasters erweitert, um eine höhere Repräsentanz dieser Baumarten in der Stichprobe der Waldzustandserhebung zu erreichen.

1.2 Qualitätssicherung und internationale Einbindung

Um eine möglichst hohe Datenqualität der Waldzustandserhebung sicherzustellen, werden seit Beginn der Erhebungen zahlreiche Qualitätssicherungsmaßnahmen auf Landes- und Bundesebene durchgeführt. Hierzu gehören jährliche Abstimmungs- und Schulungsprogramme, die eine einheitliche und kontinuierliche Ansprache des Kronenzustandes gewährleisten. Jedes Aufnahmeteam wird vor der Erhebung intensiv auf speziell hierfür eingerichteten Schulungspfaden durch Mitarbei-

ter der Landesforst Mecklenburg-Vorpommern geschult (Abb. 2). Zudem finden für alle Inventurleiter der Bundesländer im Vorfeld der Waldzustandserhebung jährliche Abstimmungskurse auf Bundesebene statt. Flankierende Maßnahmen, wie regelmäßig durchgeführte Foto-Vergleichstests, führen zusätzlich zu einer Sicherung der hohen Datenqualität.

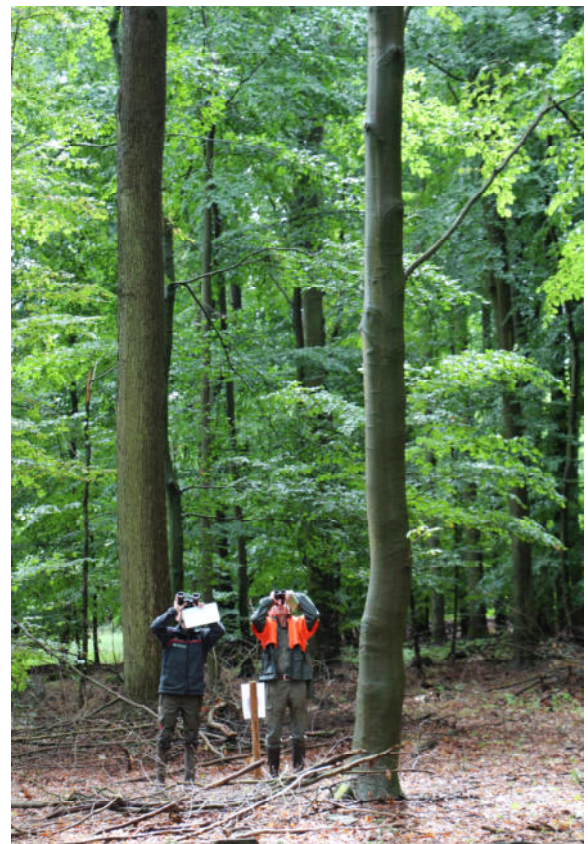


Abb. 2: Aufnahmetrupp der Waldzustandserhebung während der Landesschulung 2018 (Foto: Landesforst MV)

Tab. 2: Anzahl untersuchter Stichprobenbäume der Waldzustandserhebung 2018 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	250	23,7%	807	76,3%	1.057	41,9%
Fichte	56	42,7%	75	57,3%	131	5,2%
sonstige Nadelbäume	132	63,5%	76	36,5%	208	8,3%
Buche	66	17,5%	312	82,5%	378	15,0%
Eiche	99	31,0%	220	69,0%	319	12,7%
sonstige Laubbäume	117	27,4%	310	72,6%	427	16,9%
Gesamt	720	28,6%	1.800	71,4%	2.520	100,0%

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 Ergebnisse der Waldzustandserhebung fließen somit zudem in bundesweite als auch in internationale Auswertungen zum Waldzustand ein.

1.3 Durchführung

Die diesjährigen Aufnahmen zur Waldzustandserhebung erfolgten vom 19. Juli bis 15. August durch Bedienstete der Landesforst Mecklenburg-Vorpommern und der Nationalparkverwaltung. An den 105 Aufnahmepunkten der Waldzustandserhebung wurden insgesamt 2.520 Bäume auf ihren Kronenzustand untersucht (Tab. 2).

Dabei ist die Baumart Kiefer mit 1.057 Bäumen bzw. 41,9 % entsprechend der Baumartenzusammensetzung in Mecklenburg-Vorpommern mit Abstand die häufigste Baumart der Stichprobe der Waldzustandserhebung. Dahinter folgen mit großem Abstand die

sonstigen Laubbäume, die Buche, die Eiche, die sonstigen Nadelbäume und die Fichte.

Die Gruppe der sonstigen Laubbäume setzt sich aus vielen verschiedenen Baumarten zusammen. Neben Schwarzerle und Sand- bzw. Moorbirke, die den größten Anteil dieser Baumartengruppe einnehmen, gehören Bergahorn, Esche, Aspe und weitere Baumarten zu dieser Gruppe (vgl. Anlage 3). Dagegen sind bei den sonstigen Nadelbaumarten lediglich die Lärchenarten (Europäische und Japanische Lärche) und die Douglasie vertreten sowie mit geringer Baumanzahl die Sitkafichte.

Über zwei Drittel aller untersuchten Bäume der Waldzustandserhebung gehört der Altersgruppe „über 60 Jahre“ an. Bei den Baumarten Kiefer, Buche, Eiche und den sonstigen Laubbäumen überwiegt der Anteil der älteren Bäume stark. Dagegen ist bei der Baumart Fichte der Anteil der älteren Bäume nur leicht erhöht. Lediglich bei der Baumartengruppe der sonstigen Nadelbäume ist das Altersverhältnis, bedingt durch den hohen Anteil jüngerer Douglasien, deutlich in Richtung der Altersgruppe „bis 60 Jahre“ verschoben.

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

2 Ergebnisse der Waldzustandserhebung 2018

2.1 Gesamtwald Mecklenburg-Vorpommern

2.1.1 Der Nadel-/Blattverlust

Der Kronenzustand der Wälder Mecklenburg-Vorpommerns hat sich im Jahr 2018 merklich verschlechtert. Der mittlere Nadel-/Blattverlust erhöht sich um 1,9 Prozentpunkte auf 19,0 % (Abb. 3).

Besonders belastend wirkte sich dieses Jahr die langanhaltende Dürre- und Hitzeperiode auf den Zustand der Wälder aus. Insbesondere an exponierten Waldrändern und auf sehr trockenen Standorten litten die Bäume im Verlauf des Sommers z. T. unter einem akuten Wassermangel (Abb. 4). Eine verstärkte Verfärbung und Welke der Blätter waren die Folge. In einigen Buchen- und Eichenbeständen wurden infolge der Trockenheit bereits im Sommer grüne Früchte abgeworfen, die am Baum nicht mehr fertig ausreifen konnten.

Zudem versuchten sich die Bäume mit vorzeitigem Blattabwurf gegen eine erhöhte Verdunstung zu schützen. Besonders betroffen waren Aufforstungen, auf denen hohe Ausfallraten aufgrund von Dürreschäden zu beklagen waren.

Infolge der ausgeprägten Trockenheit und hohen Temperaturen wurde die Entwicklung der Borkenkäfer dieses Jahr massiv begünstigt. Bereits ab April herrschten für die Ausbreitung und Vermehrung der Käfer optimale Bedingungen. Im Verlauf des Sommers waren vor allem die Fichten aufgrund der langanhaltenden Trockenheit derart geschwächt, dass sie die in Massen auftretenden Borkenkäferarten häufig nicht abwehren konnten.

Durch die extreme Sommertrockenheit ist auch die Waldbrandgefahr in vielen Regionen Mecklenburg-Vorpommerns stark angestiegen. Landesweit wurden 2018 insgesamt 88 Waldbrände registriert, mit knapp 31 Hektar

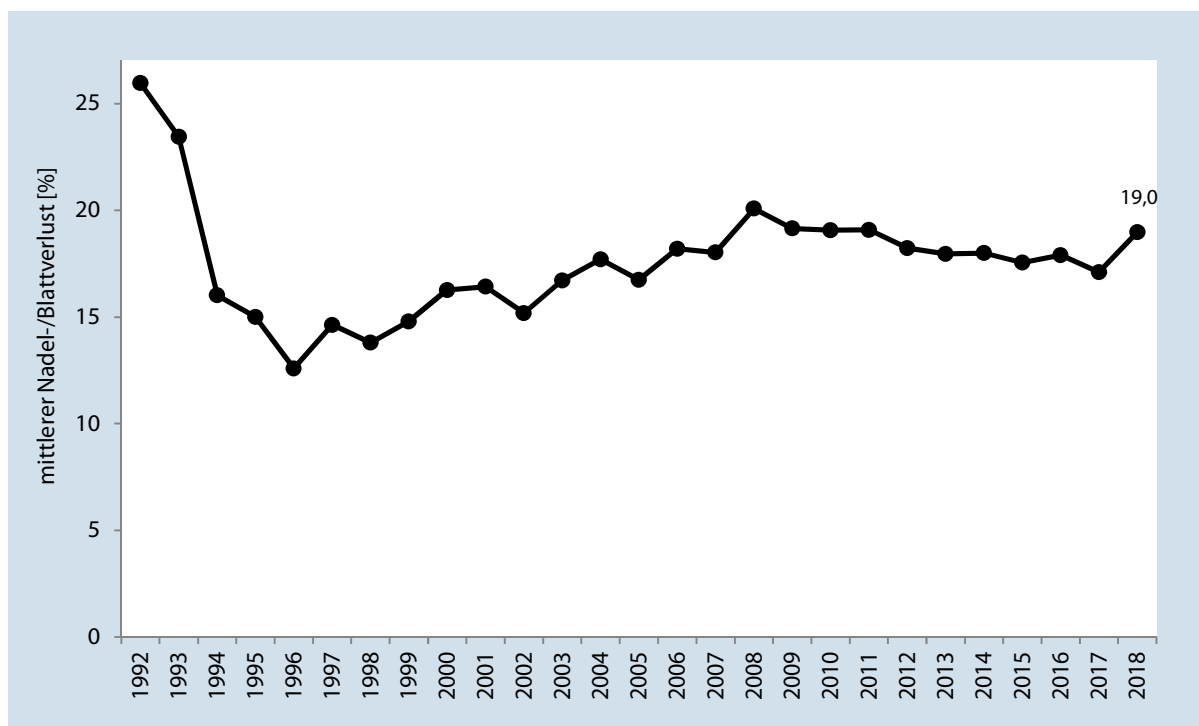


Abb. 3: Entwicklung des mittleren Nadel-/Blattverlusts aller Baumarten



Abb. 4: Dürreerscheinungen an Eichen während des Sommers 2018 (Foto: Landesforst MV)



Abb. 5: Brandfläche in einem Kiefernbestand (Foto: Landesforst MV)

betroffener Waldfläche (Abb. 5). Besondere Probleme stellten dabei Waldbrände auf kampfmittelbelasteten Flächen dar, wie beispielsweise Anfang Juli nahe der Autobahn A14 im Forstamt Grabow (3,7 ha Waldbrandfläche) und Anfang August auf Flächen des Bundesforstes im hoheitlichen Zuständigkeitsbereich des Forstamtes Jasnitz (15 ha).

Nachdem zu Beginn der Aufnahmeperiode der Waldzustandserhebung in Mecklenburg-Vorpommern Anfang der 1990er Jahre erhöhte Schäden durch atmosphärisch eingetragene Schadstoffe auftraten, konnte der Kronenzustand der Waldbäume durch geeignete Luftreinhaltemaßnahmen bis Ende der 1990 Jahre deutlich verbessert werden. In der Folge ist, bedingt durch eine verstärkte warm-trockene Witterung und einzelnen Jahren mit erhöhtem Vorkommen von Schadinsekten, ein nahezu stetiger Anstieg der Kronenschäden bis ins Jahr 2008 zu verzeichnen. Seither ist ein leichter Erholungstrend zu erkennen, der aber durch die Zunahme der Kronenschäden infolge des Trockenjahres 2018 nahezu aufgehoben wird.

2.1.2 Die Vergilbung

Die Vergilbung der Nadeln bzw. Blätter ist in diesem Jahr stark angestiegen. Die Vergilbungsrate erhöht sich gegenüber dem Vorjahr um 5,3 Prozentpunkte auf 6,7 % (Abb. 6). Lediglich im Jahr 2003 wurde bisher eine höhere Vergilbungsrate der Waldbäume registriert.

Insbesondere durch die langanhaltende Trockenheit 2018 war eine verstärkte Vergilbung der Nadeln und Blätter festzustellen (Abb. 7). Besonders betroffen hierbei waren Kiefern und Douglasien, die oftmals eine verfrühte Vergilbung älterer Nadeljahrgänge aufwiesen.

Neben einer verringerten Nährstoffversorgung der Bäume bei anhaltender Trockenheit kann auch eine Nährstoffarmut des Bodens Ursache für eine Vergilbung der Nadeln bzw. Blätter sein. Insbesondere durch anthropogene Stoffeinträge und Versauerung der Böden tritt häufig eine Nährstoffunterversorgung der Waldbäume ein.



Abb. 7: Stark vergilbte Fichtenzweige (Foto: S. Meining)

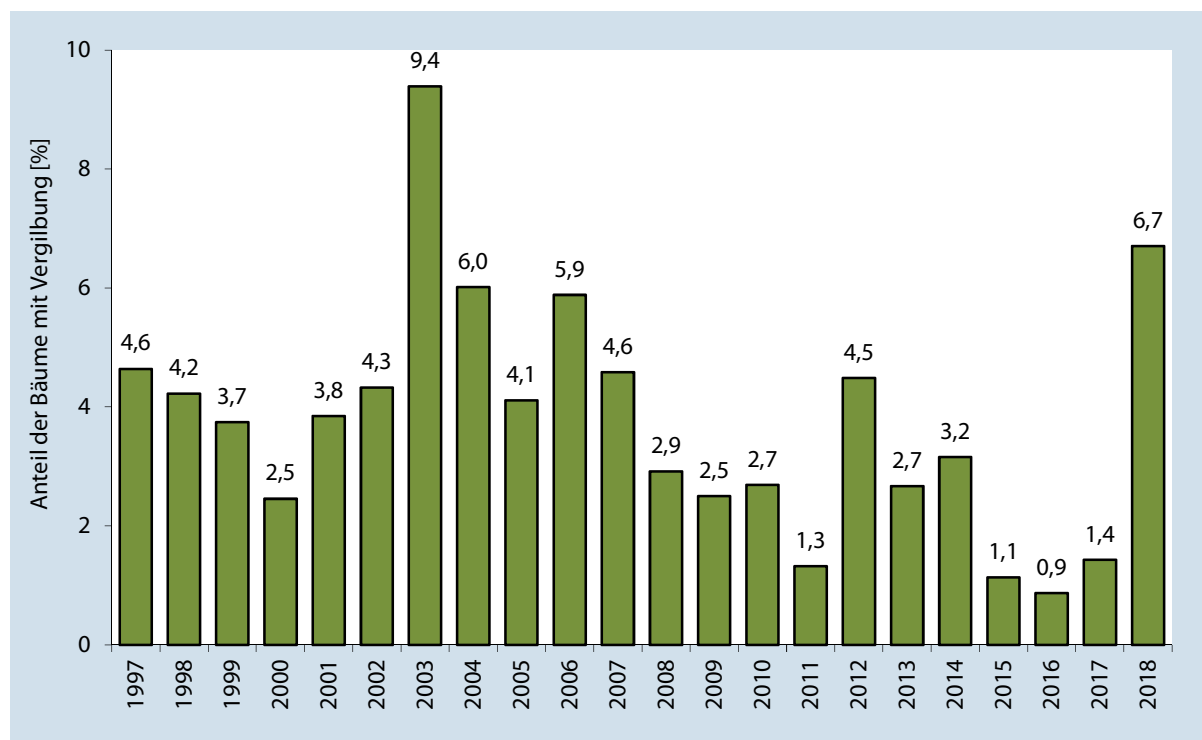


Abb. 6: Entwicklung der Vergilbungsrate seit 1997 (davor Aufnahme in Vergilbungsstufen)

2.1.3 Die Schadstufen

Auch die Schadstufenverteilung über alle Baumarten zeigt die große Belastung der Wälder Mecklenburg-Vorpommerns im Jahr 2018 (Abb. 8). Der Anteil der deutlich geschädigten Bäume (Schadstufen 2 bis 4) erhöht sich auf 17 % und liegt damit im Vergleich zum Vorjahr um drei Prozentpunkte höher. Dagegen verringert sich der Anteil der ungeschädigten Bäume (Schadstufe 0) erheblich. Lediglich 29 % der Bäume gelten derzeit in Mecklenburg-Vorpommern als ungeschädigt und somit so wenige wie seit 2010 nicht mehr. Der Anteil der leicht geschädigten Bäume (Schadstufe 1) erhöht sich auf insgesamt 54 %.

Die Schadstufen werden aus den Aufnahmeparametern Nadel-/Blattverlust und Vergilbung hergeleitet. Durch die Kombination dieser beiden Parameter kann ein guter Überblick über den Vitalitätszustand der Wälder Mecklenburg-Vorpommerns ermöglicht werden.

2.1.4 Das Baumalter als Einflussgröße auf den Waldzustand

Das Baumalter hat einen großen Einfluss auf den Vitalitätszustand der Waldbäume. Junge Bäume sind oftmals wüchsiger und vitaler. Dagegen werden bei älteren Bäumen oftmals mehr Schadsymptome und lichtere Baumkronen festgestellt. Die Ergebnisse der Waldzustandserhebung zeigen, dass bis zu einem Alter von ca. 60 Jahren die Kronenverlichtung stark ansteigt. Danach ist mit zunehmendem Baumalter nur noch ein geringer Anstieg der Kronenschäden zu beobachten.

Eine entsprechende Abstufung der Schadstufenverteilung in den verschiedenen Altersklassen ist auch in den Ergebnissen der Waldzustandserhebung 2018 zu erkennen (Abb. 9). Bei der Altersgruppe bis 60 Jahren finden sich demnach erheblich mehr ungeschädigte Bäume (Schadstufe 0) als dies im Vergleich zur älteren Altersgruppe der Fall ist. Dagegen ist bei den älteren Bäumen ein erhöhter Anteil an deutlich geschädigten Bäumen (Schadstufen 2 bis 4) festzustellen.

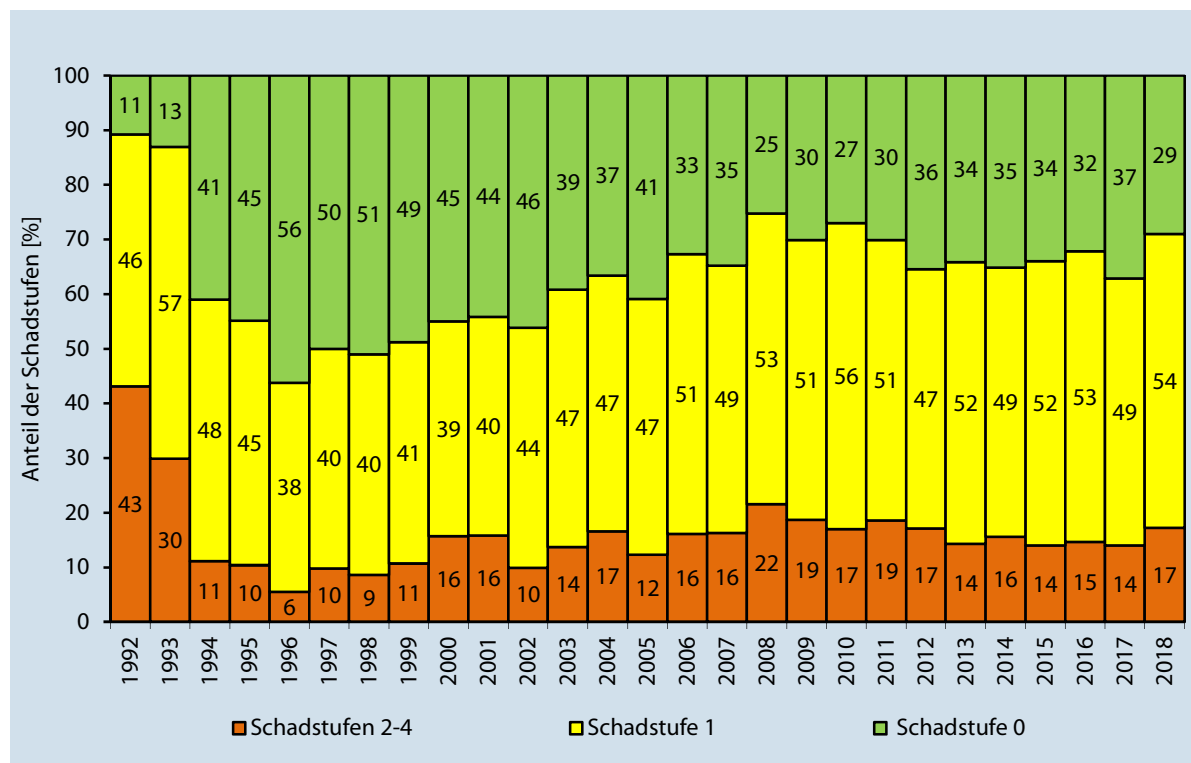


Abb. 8: Schadstufenverteilung über alle Baumarten (Zahlenwerte gerundet)

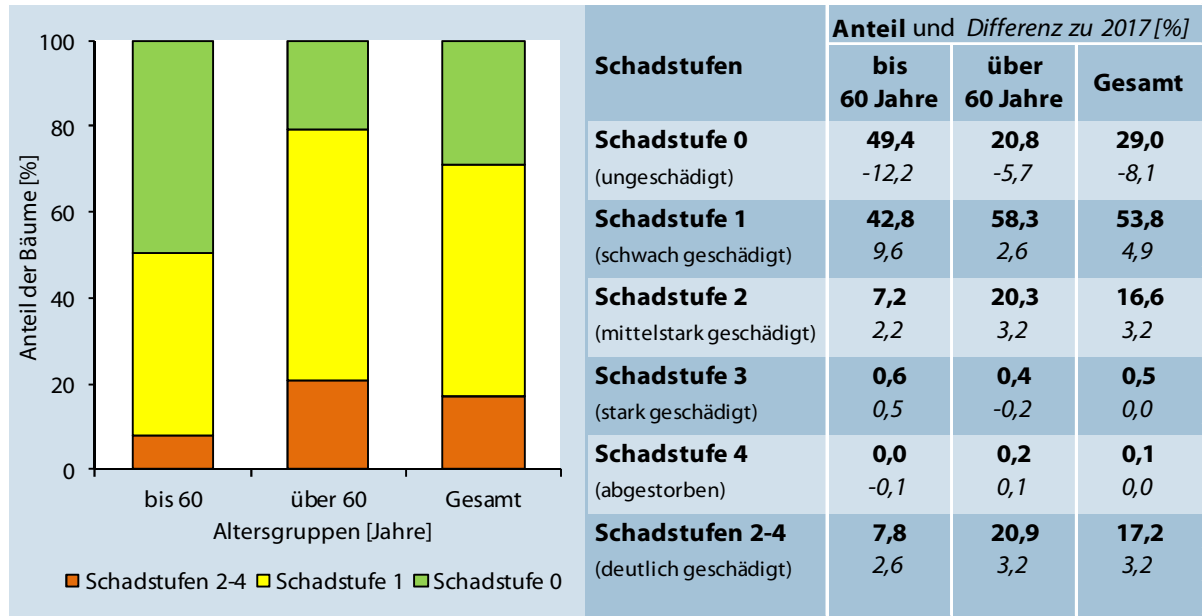


Abb. 9: Schadstufenverteilung nach Altersgruppen über alle Baumarten (Zahlenwerte gerundet)

Im Vergleich zur letztjährigen Waldzustands-erhebung ist vor allem ein starker Rückgang der ungeschädigten Bäume (Schadstufe 0) zu verzeichnen. Während sich der Anteil bei der älteren Altersgruppe um 5,7 Prozentpunkte verringert, ist bei der jüngeren Altersgruppe der Rückgang der ungeschädigten Bäume mit 12,2 Prozentpunkte mehr als doppelt so hoch. Dies kann auf die außerordentlich hohe

Belastung jüngerer Bestände durch die extreme Trockenheit des Jahres 2018 zurückgeführt werden. Insbesondere in frisch angepflanzten Kulturen aber auch in Aufforstungen der letzten Jahre, die bisher kaum Schäden aufwiesen, traten im Verlauf des Sommers aufgrund der geringen Durchwurzelungstiefe landesweit erhebliche Dürreschäden auf (Abb. 10).



Abb. 10: Dürreschäden an jungen Eichen während des Sommers 2018 (Foto: Landesforst MV)

2.1.5 Die Fruktifikation als Einflussgröße auf den Waldzustand

Eine starke Fruktifikation kann eine zusätzliche Belastung für die Bäume darstellen, da ein hoher Anteil der Energie- und Nährstoffvorräte der Bäume für die Ausbildung der Fruchtstände verwendet wird (Abb. 11). Eine erhöhte Kronenverlichtung ist oftmals die Folge.

Im Jahr 2018 zeigte vor allem die Baumart Eiche einen verstärkten Fruchtbehang (Abb. 8). Knapp 30 % aller Eichen der Waldzustandserhebung wiesen Eicheln in der Baumkrone auf (Abb. 12), davon wiederum 40 % in mittlerer bis starker Intensität. Die Ergebnisse der Kronenzustandserhebung belegen die physiologischen Auswirkungen der Fruktifikation mit einer erhöhten Kronenverlichtung der betroffenen Eichen. Für die anderen Baumarten und Baumartengruppen wurde im Vergleich zum Vorjahr ein geringerer Fruchtbehang festgestellt.



Abb. 11: Stieleiche mit starkem Fruchtbehang (Foto: Landesforst MV)

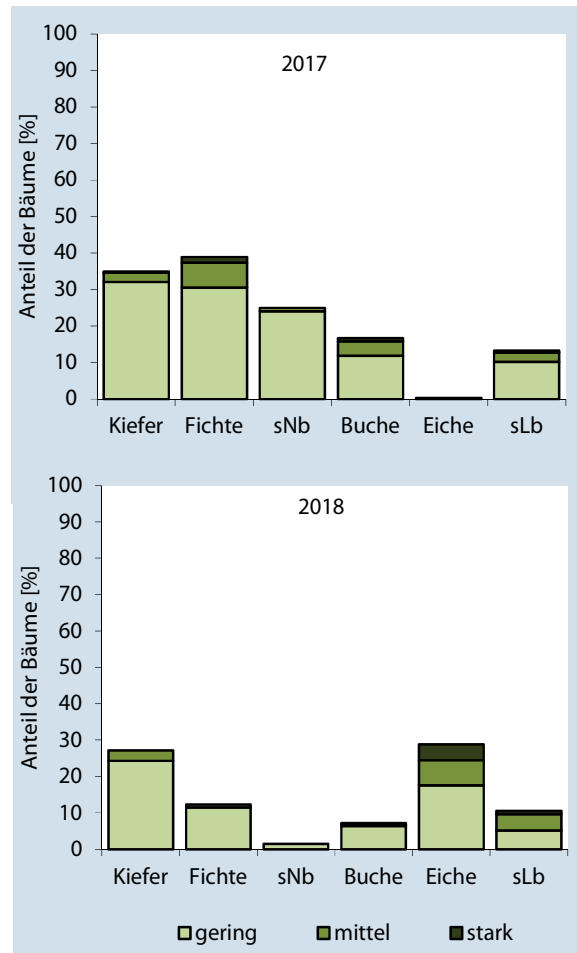


Abb. 12: Vergleich der Fruktifikationsintensität der Jahre 2017 und 2018 nach Baumarten und Baumartengruppen

2.1.6 Die Blüte als Einflussgröße auf den Waldzustand

Neben dem Baumalter und der Fruktifikation kann sich insbesondere bei der Baumart Kiefer eine starke Blüte negativ auf die Benaudelungsdichte auswirken. Da sich die männlichen Blüten der Kiefer am unteren Ende des aktuellen Triebes befinden, können an dieser Stelle keine Nadeln ausgebildet werden, was die Kronentransparenz erhöhen kann. Daher wird die Blüte der Kiefer als gesondertes Merkmal der Waldzustandserhebung erhoben.

Im Jahr 2018 wurde keine ausgesprochen starke Blütenbildung bei der Kiefer beobachtet. Knapp 30 % aller Kiefern blühten, wobei

nur ein geringer Anteil eine stärkere Blütenbildung aufwies.

2.2 Baumarten und Baumartengruppen

Im Vergleich der Baumarten und Baumartengruppen ergeben sich zum Teil deutliche Differenzen im Kronenzustand (Abb. 13). Während die Buche zusammen mit den sonstigen Nadelbäumen in diesem Jahr mit knapp über 15 % die geringste mittlere Kronenverlichtung aufweist, ist die Eiche mit über 23 % auch aktuell wieder die Baumart mit der landesweit höchsten Kronenverlichtung.

Bei den meisten Baumarten und Baumartengruppen ist zwischen jüngeren und älteren Bäumen ein deutlicher Unterschied in der Belaubungsdichte zu erkennen. Für die Baumarten Buche und Eiche ist die mittlere Kronenverlichtung der jüngeren Altersgruppe „bis 60 Jahre“ lediglich halb so hoch wie die Kronenverlichtung der Altersgruppe „über 60 Jahre“. Dagegen ist der Unterschied bei der Kiefer und den sonstigen Laubbaumarten etwas geringer. Für die Fichte und den sonstigen Nadelbaumarten ist kein Unterschied im Kro-

nenzustand zwischen den beiden Altersgruppen zu erkennen. Dies ist zum einen auf die vergleichsweise geringe Probebaumanzahl der beiden Baumarten bzw. Baumartengruppen zurückzuführen. Zum anderen ist im Vergleich zum Vorjahr eine deutliche Verschlechterung des Kronenzustandes der jüngeren Altersgruppe der sonstigen Nadelbäume festzustellen, was im Wesentlichen auf eine erhöhte Schädigung junger Douglasienbestände zurückzuführen ist.

2.2.1 Kiefer

Die Kiefer ist, mit einem Anteil von rund 38 % (BWI³ 2012), mit Abstand die am häufigsten vorkommende Baumart in Mecklenburg-Vorpommern und daher sehr prägend für das Gesamtergebnis der Waldzustandserhebung (Abb. 14). Die Ergebnisse der diesjährigen Erhebung zeigen eine Verschlechterung des Kronenzustandes der Kiefer. Der mittlere Nadelverlust erhöht sich um 1,3 Prozentpunkte auf 19,7 % (Abb. 15).

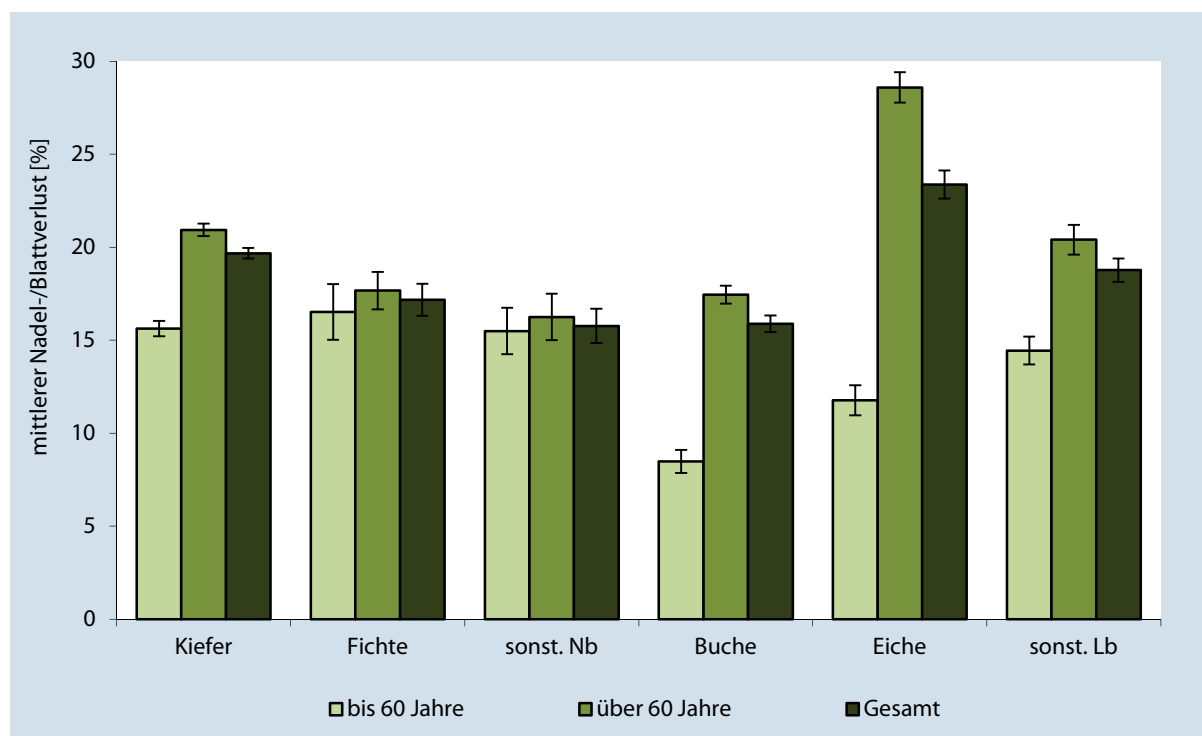


Abb. 13: Mittlerer Nadel-/Blattverlust nach Baumarten bzw. Baumartengruppen und Altersgruppen unterteilt

Auch in der Schadstufenverteilung zeigt sich die Verschlechterung des Kronenzustandes der Kiefer im Jahr 2018. Der Anteil der ungeschädigten Kiefern (Schadstufe 0) verringert sich deutlich auf 19,2 %. Damit gelten nur noch so wenige Kiefern als ungeschädigt wie seit dem Beginn der 1990er Jahre nicht mehr. Dagegen erhöht sich der Anteil der deutlich geschädigten Kiefern (Schadstufen 2 bis 4) auf 17,3 %. Der meist überwiegende Teil der Kiefern, nämlich 63,5 %, sind als schwach geschädigte Bäume (Schadstufe 1) klassifiziert.

Die extreme Witterungssituation während des Sommers 2018 mit wenig Niederschlag und hohen Temperaturen zeigte selbst bei der im Allgemeinen trockenheitstoleranten Kiefer Auswirkungen im Kronenzustand. Bei über zehn Prozent aller Kiefern wurde eine Gelbfärbung älterer Nadeljahrgänge als Reaktion auf die langanhaltende Trockenheit während des Sommers 2018 festgestellt. Zudem wirken sich milde Wintermonate, wie sie in den letzten Jahren häufiger auftraten, belastend auf die Vitalität der Kiefern aus.



Abb. 14: Kiefernbestand einer WZE-Stichprobe (Foto: Landesforst MV)

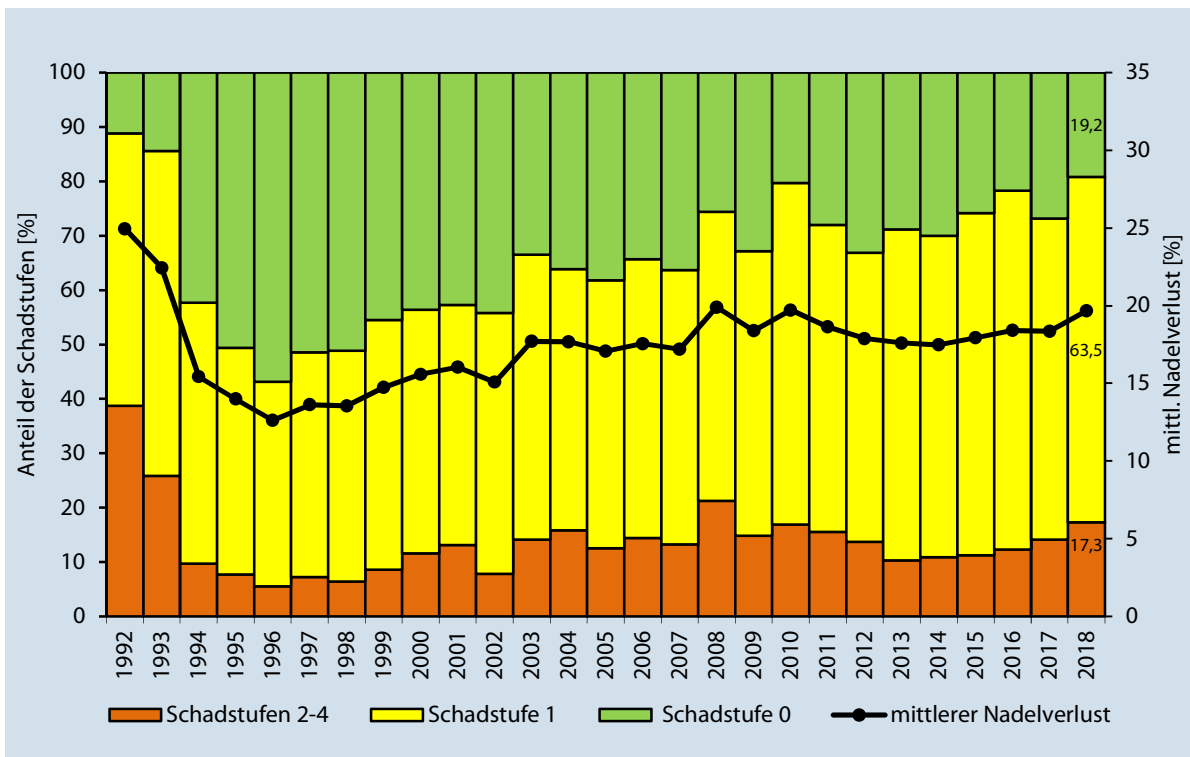


Abb. 15: Entwicklung der Schadstufenverteilung und des mittleren Nadelverlusts der Baumart Kiefer

Fraßschäden durch Kiefergroßschädlinge, wie z. B. Kieferspanner, Forleule oder Kieferspinner, haben im Vergleich zum Vorjahr leicht abgenommen und befinden sich landesweit auf eher geringem Niveau.

Dagegen ist die Schadfläche der Kieferschütte im Jahr 2018 deutlich angestiegen. Diese durch eine Pilzinfektion hervorgerufene Schütte verursacht in Kulturen und Jungwüchsen im Frühjahr ein Verbraunen vorjähriger Nadeljahrgänge und im weiteren Verlauf eine Verlichtung der Baumkronen.

2.2.2 Fichte

Der Kronenzustand der Fichte hat sich gegenüber dem Vorjahr kaum verändert. Der mittlere Nadelverlust erhöht sich leicht um 0,3 Prozentpunkte auf 17,2 % (Abb. 16). Damit bleibt die mittlere Kronenverlichtung seit dem Jahr 2012 auf einem relativ konstanten Niveau.

Die Schadstufenverteilung zeigt eine Abnahme des Anteils der ungeschädigten Fichten

(Schadstufe 0) auf 39,7 %. Dagegen erhöht sich der Anteil der schwach geschädigten Fichten (Schadstufe 1) auf 40,5 % und der der deutlich geschädigten Fichten (Schadstufen 2 bis 4) auf 19,8 %.

Die Zunahme der deutlich geschädigten Fichten in der Stichprobe der Waldzustandserhebung weist darauf hin, dass insbesondere für die Fichte Klimaextreme, wie langanhaltende Trockenperioden, sehr belastend für die Vitalität sein können. Als flachwurzeln Baumart ist es der Fichte nicht möglich, tiefer liegende Wasserschichten zu erreichen, was sie dementsprechend anfällig gegenüber Trockenperioden macht.

Zudem wurde landesweit im August ein stark zunehmender Befall der Fichten durch verschiedene Borkenkäfer wie Buchdrucker und Kupferstecher beobachtet. Während die Käfer zu Beginn des Jahres aufgrund des Sturm- und Schneeschadholzes aus dem vorangegangenen Winterhalbjahr gute Brutbedingungen im liegenden Holz vorfanden, verstärkte sich im Verlauf des Sommers der Stehendbefall. Infolge der langanhaltenden Tro-

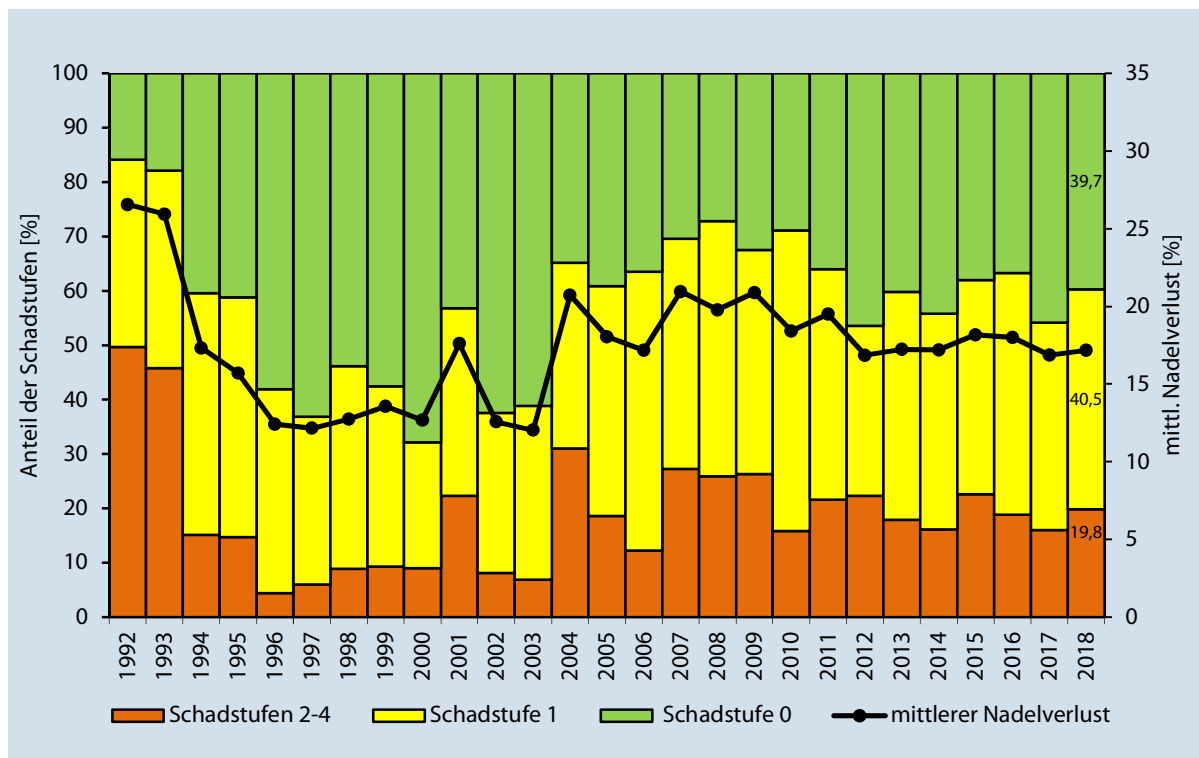


Abb. 16: Entwicklung der Schadstufenverteilung und des mittleren Nadelverlusts der Baumart Fichte

ckenheit waren die Fichten derart geschwächt, dass sie die Käfer nicht mehr durch Harzfluss abwehren konnten.

2.2.3 sonstige Nadelbäume

Nach der Verbesserung des Kronenzustandes der sonstigen Nadelbäume in den letzten beiden Jahren ist im Jahr 2018 eine deutliche Verschlechterung feststellbar. Der mittlere Nadelverlust erhöht sich gegenüber dem Vorjahr um 4,3 Prozentpunkte auf 15,8 % (Abb. 17).

Im Vergleich zu allen anderen Baumarten ist der Anteil der ungeschädigten Bäume (Schadstufe 0) bei den sonstigen Nadelbäumen mit 58,2 % weiterhin sehr hoch, jedoch gegenüber dem Vorjahr reduziert. Demgegenüber hat sich der Anteil der deutlich geschädigten Bäume (Schadstufen 2 bis 4) aktuell mit 14,4 % nahezu verdoppelt. Der Anteil der schwach geschädigten Bäume (Schadstufe 1) bleibt dagegen mit 27,4 % relativ konstant.

Die Baumartengruppe der sonstigen Nadelbäume setzt sich im Wesentlichen aus den Baumarten Lärche (Europäische und Japanische Lärche) und Douglasie zusammen. Während der mittlere Nadelverlust der Lärchen gegenüber der letztjährigen Aufnahme leicht abnimmt, ist bei den Douglasien aktuell eine deutliche Verschlechterung im Kronenzustand bemerkbar (Abb. 18).

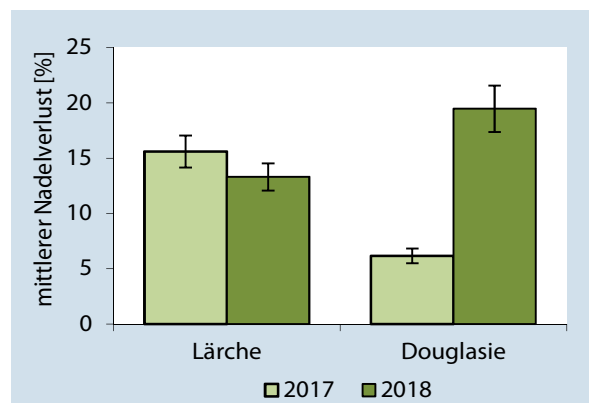


Abb. 18: Mittlerer Nadelverlust von Lärchenarten und Douglasie im Vergleich der Jahre 2017 und 2018

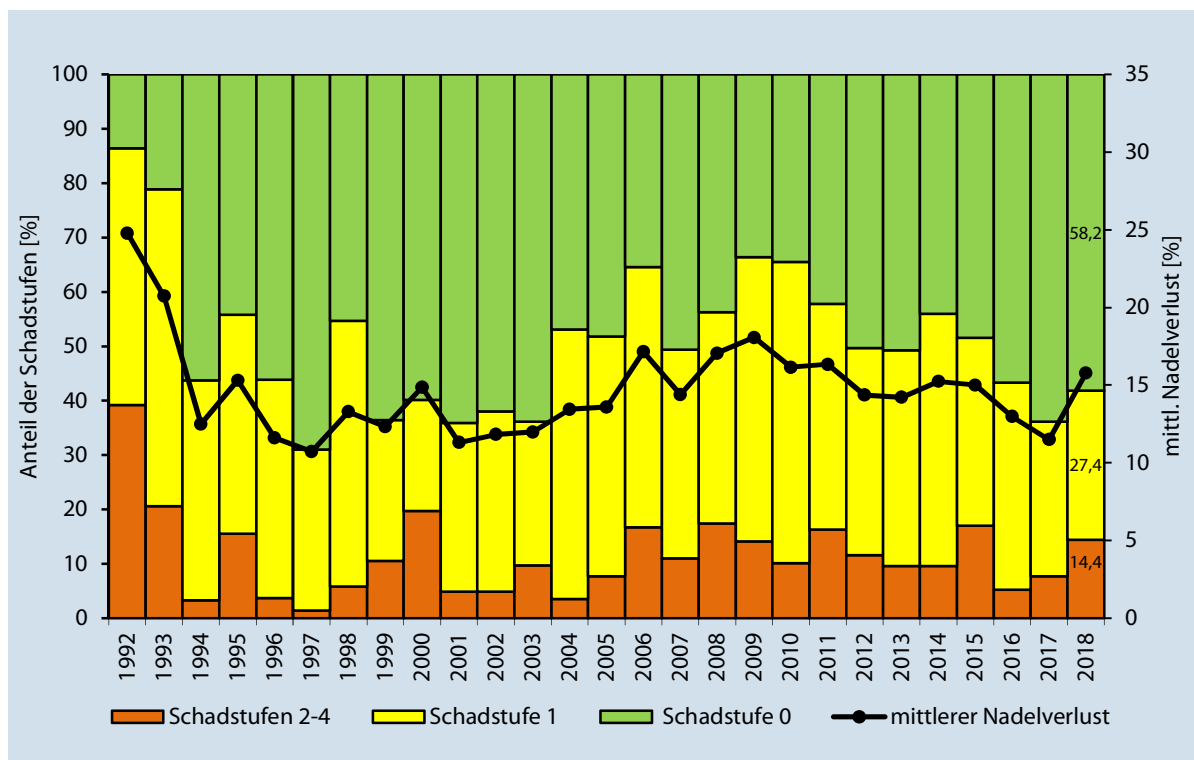


Abb. 17: Entwicklung der Schadstufenverteilung und des mittleren Nadelverlusts der sonstigen Nadelbäume

Der mittlere Nadelverlust der Douglasien erhöht sich gegenüber dem Vorjahr um über zehn Prozentpunkte. Im Verlauf des Sommers wurde landesweit ein verstärktes Vorkommen der Rußigen Douglasienschütte festgestellt, welche vornehmlich Douglasienkulturen und Jungbestände schädigt. Alle Douglasien innerhalb der Stichprobe der Waldzustandserhebung in Mecklenburg-Vorpommern gehören der Altersgruppe „bis 60 Jahre“ an.

2.2.4 Buche

Der Kronenzustand der Buche hat sich dieses Jahr in der Gesamtübersicht kaum verändert. Der mittlere Blattverlust erhöht sich lediglich leicht um 0,6 Prozentpunkte auf 15,9 % (Abb. 19).

In der Schadstufenverteilung für die Buche zeigt sich jedoch ein geteiltes Bild. Der Anteil der ungeschädigten Buchen (Schadstufe 0) verringert sich landesweit merklich auf 36,5 % (Abb. 20). Andererseits geht auch der Anteil der deutlich geschädigten Buchen (Schadstu-

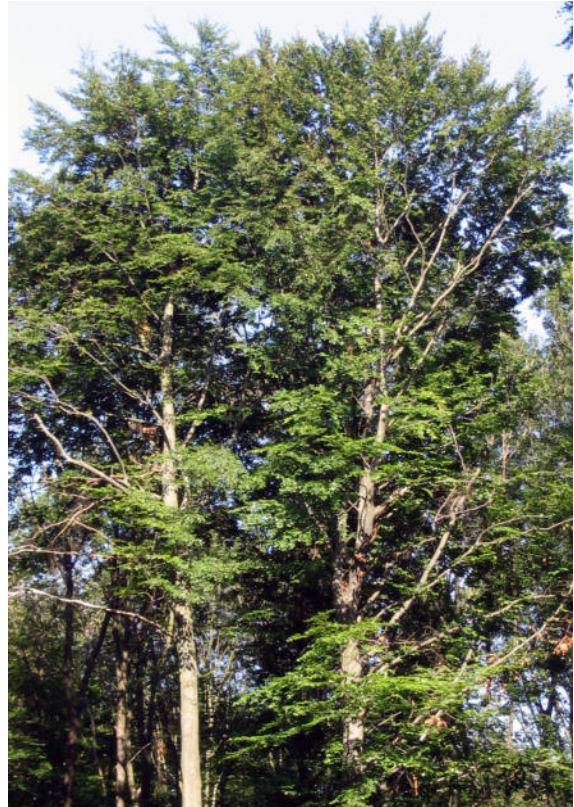


Abb. 20: Vitale Buchenkronen (Foto: S. Meining)

fen 2 bis 4) zurück. Ihr Anteil halbiert sich gegenüber dem Vorjahr nahezu und beträgt nur noch 5,3 %. Dies stellt den geringsten Anteil

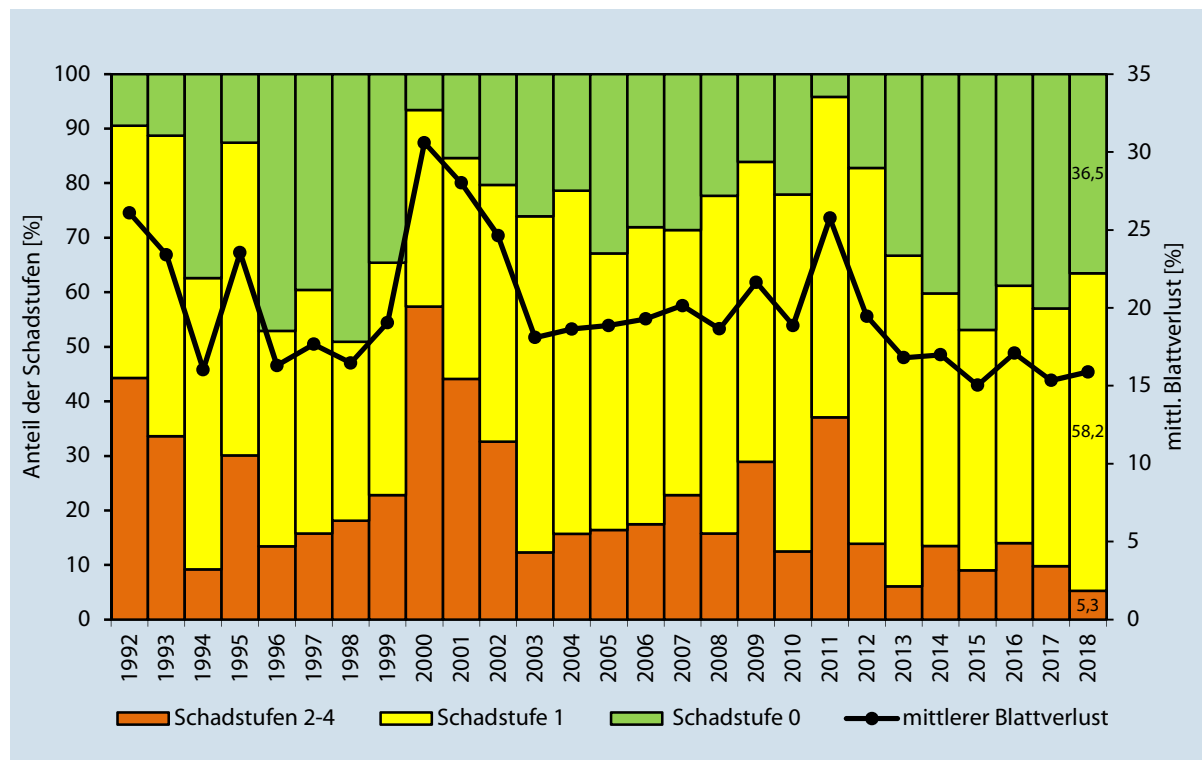


Abb. 19: Entwicklung der Schadstufenverteilung und des mittleren Blattverlusts der Baumart Buche

an deutlich geschädigten Buchen innerhalb der bisherigen Aufnahmeperiode seit 1992 dar. Demgegenüber erhöht sich der Anteil der schwach geschädigten Buchen auf 58,2 %.

Die Buche zeigt sich im Gegensatz zu vielen anderen Baumarten sehr widerstandsfähig gegenüber der ausgeprägten Dürre und Hitze des Sommers 2018. Durch die große Standortsamplitude der Buche, d. h. die Fähigkeit sich auf vielen verschiedenen Standorten durchzusetzen, ist es der Baumart möglich, derartige Witterungsextreme besser zu überstehen. Dies zeigt auch die vergleichsweise geringe Veränderung des Kronenzustandes der Buchen nach dem „Jahrhundertsommer“ 2003. Nichtsdestotrotz ist bekannt, dass die Baumart Buche auf ein gemäßigtes Klima angewiesen und bei häufig auftretenden Dürreperioden zunehmend gefährdet ist. Begünstigend auf den Vitalitätszustand wirkte sich dieses Jahr die geringe Fruchtausbildung der Buche aus. In Jahren mit starker Fruktifikation, wie z. B. 2009, 2011 und 2016, ist bei der Buche regelmäßig eine erhöhte Kronenverlichtung festzustellen, da für die Fruchtbildung ein hoher Nährstoffbedarf besteht und

dadurch weniger Blattmasse ausgebildet werden kann. Zudem traten dieses Jahr kaum Schäden durch Insekten in Buchenbeständen auf, so dass sich die Baumkronen ungestört entwickeln konnten.

2.2.5 Eiche

Der Kronenzustand der Eichen hat sich in diesem Jahr stark verschlechtert. Der mittlere Blattverlust erhöht sich gegenüber dem Vorjahr um 3,7 Prozentpunkte auf 23,4 % (Abb. 21).

Eine verstärkte Belastung der Eiche wird auch in der Schadstufenverteilung sichtbar. Gegenüber dem Vorjahr hat sich der Anteil der ungeschädigten Eichen (Schadstufe 0) mit 19,5 % erheblich verringert. Demgegenüber erhöht sich der Anteil der deutlich geschädigten Eichen (Schadstufen 2 bis 4) massiv. Derzeit sind etwa ein Drittel aller Eichen deutlich geschädigt und damit so viel wie bei keiner anderen Hauptbaumart. Der Anteil der schwach geschädigten Eichen (Schadstufe 1) verringert sich auf 47,3 %.

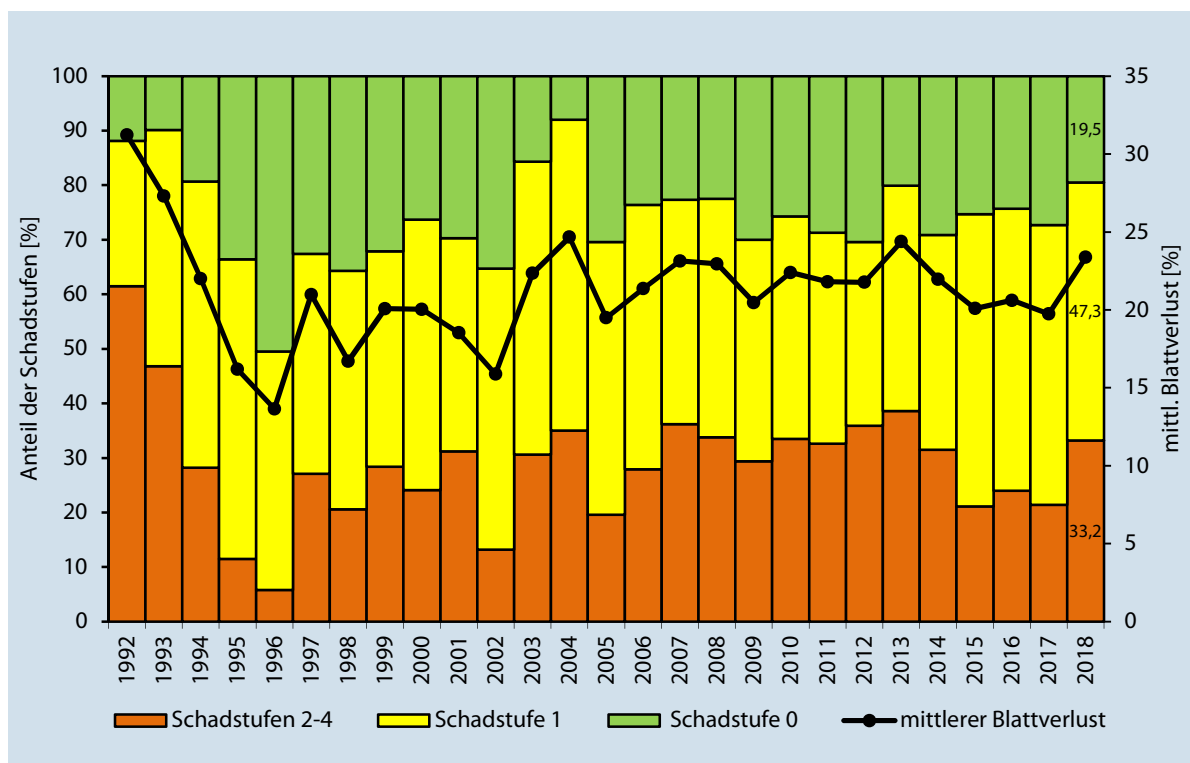


Abb. 21: Entwicklung der Schadstufenverteilung und des mittleren Blattverlusts der Baumart Eiche



Abb. 22: Eichenkrone mit starkem Fruchtbehang (Foto: Landesforst MV)

Die Eiche reagiert auf langanhaltende Trockenperioden mit einer verringerten Ausbildung von Blättern und einem gleichzeitig verstärkten Feinwurzelwachstum, um den auftretenden Wassermangel zu vermindern. Zudem können als Schutzmaßnahme vor erhöhter Verdunstung einzelne Blätter bzw. ganze Zweige aktiv abgeworfen werden. Dies führt zu einer erhöhten Kronenverlichtung und zu einem erheblichen Vitalitätsverlust der Eichen.

Regional traten zusätzlich in einzelnen Eichenbeständen Fraßschäden durch blattfressende Raupen heimischer Schmetterlingsarten (sogenannte „Eichenfraßgesellschaft“) auf. Vor allem in der Region Nordvorpommern wurde stärkerer Fraß an Eichen erfasst. Landesweit ist jedoch ein Rückgang des Fraßgeschehens in diesem Jahr zu beobachten.

Dagegen wurde im Jahr 2018 eine vergleichsweise starke Fruktifikation der Eichen festgestellt (Abb. 22). Der hohe Nährstoffbedarf durch eine starke Blüte und Fruchtbildung führte bei der Eiche zu einer zusätzlichen Belastung und einer erhöhten Kronenverlichtung.

2.2.6 sonstige Laubbäume

Für die Baumartengruppe der sonstigen Laubbäume ist im Jahr 2018 ebenfalls ein Anstieg der Kronenschäden zu verzeichnen. Der mittlere Blattverlust erhöht sich deutlich um 2,4 Prozentpunkte auf 18,8 % (Abb. 23).

Diese Entwicklung wird auch in der Schadstufenverteilung der Baumartengruppe sichtbar. Der Anteil der ungeschädigten Bäume (Schadstufe 0) verringert sich erheblich gegenüber dem Vorjahr und umfasst derzeit nur noch 36,1 %. Dagegen nimmt der Anteil deutlich geschädigter Bäume (Schadstufen 2 bis 4) leicht zu und liegt aktuell bei 15,9 %. Ein starker Anstieg ist bei den schwach geschädigten Bäumen (Schadstufe 1) zu erkennen, deren Anteil sich auf 48,0 % erhöht.

Die Baumartengruppe der sonstigen Laubbäume setzt sich aus einer Vielzahl verschiedener Baumarten zusammen. Den Hauptanteil nehmen dabei die Schwarzerle zusammen mit den Birkenarten, Sand- und Moorbirke, ein.

Während sich der mittlere Blattverlust der Schwarzerle gegenüber dem Vorjahr erhöht, bleibt der Kronenzustand der Birkenarten im Jahr 2018 nahezu unverändert (Abb. 24).

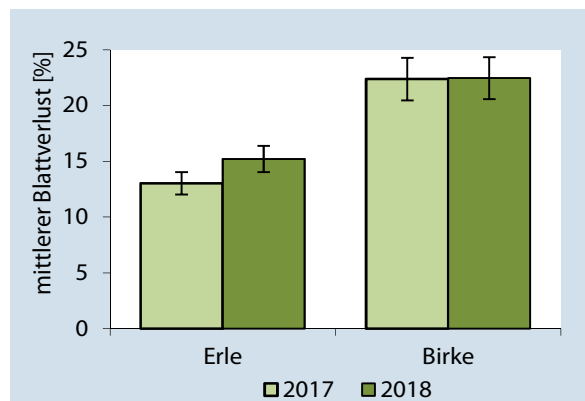


Abb. 24: Mittlerer Blattverlust von Erle und Birkenarten im Vergleich der Jahre 2017 und 2018

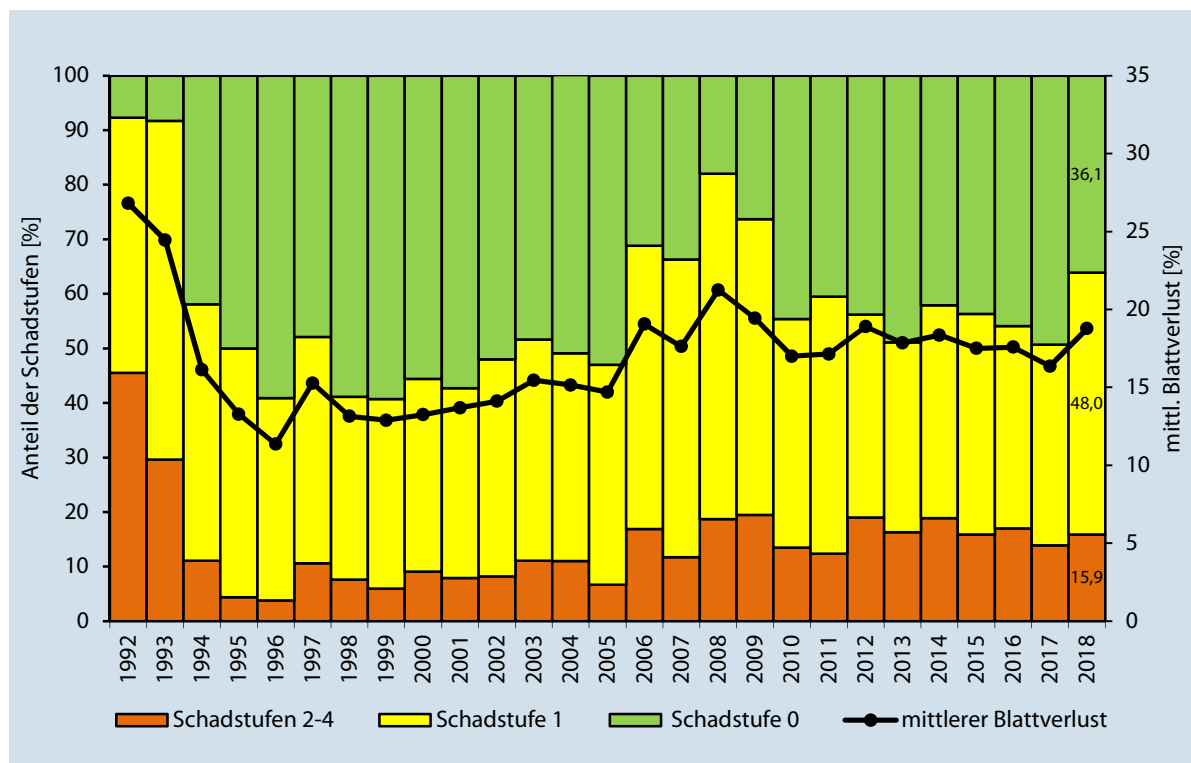


Abb. 23: Entwicklung der Schadstufenverteilung und des mittleren Blattverlusts der sonstigen Laubbäume

3 Einflüsse auf den Waldzustand

Der Waldzustand wird von vielen verschiedenen Umweltfaktoren beeinflusst, die in ihrer räumlichen und zeitlichen Abfolge stark variieren können (Abb. 25). Zudem stehen einzelne Faktoren in Wechselbeziehung zueinander, so dass sich ihre Wirkungen gegenseitig verstärken bzw. abschwächen. Standen in den 1990er Jahren noch erhöhte Schadstoffeinträge im Fokus der Betrachtung, werden in den letzten Jahren zunehmend Auswirkungen eines veränderten Klimageschehens in den Wäldern sichtbar. Dabei stellen eine ansteigende Lufttemperatur, geringe Niederschläge innerhalb der Vegetationszeit sowie eine Häufung von Extremwetterereignissen, wie anhaltende Dürreperioden, Stürme oder Überschwemmungen, eine erhebliche Belastung für die Wälder dar.

Langanhaltende Trockenperioden bieten zudem gute Vermehrungs- und Ausbreitungsbedingungen für zahlreiche Schadinsekten. Neben verschiedenen blattfressenden Schmetterlingsarten (wie z. B. Schwamm- und

Eichenprozessionsspinner) profitieren v. a. rindenbrütende Arten von einer zunehmend warm-trockenen Sommerwitterung. So wurden im Sommer 2018 viele Fichtenbestände durch Borkenkäferarten, wie Buchdrucker und Kupferstecher, stark geschädigt, die sich während der ausgedehnten Trockenperiode rasant ausbreiten konnten (Abb. 26). Anfallendes Sturmholz und damit zusätzliches Brutmaterial wirkte sich dabei begünstigend für die Entwicklung der Borkenkäfer aus.

Steigende Frühjahrstemperaturen führen seit Jahren zu einem schnellen Vegetationsbeginn und damit zu einem vergleichsweise frühen Austrieb der Bäume. Damit verbunden ist eine erhöhte Spätfrostgefahr, die insbesondere in Kulturen und Jungwüchsen zu erheblichen Schäden führen kann. Zudem fördert eine zunehmend warm-trockene Witterung die Blüten- und Fruchtbildung der Bäume, wodurch es zu einer zusätzlichen Belastung der Wälder kommen kann.

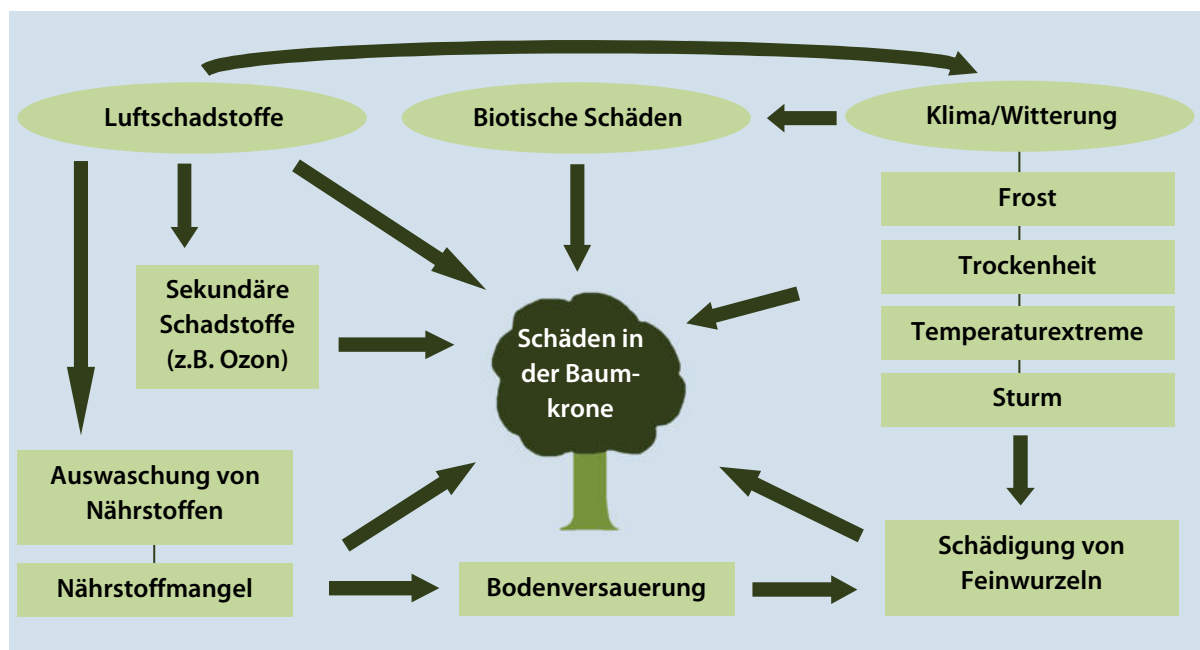


Abb. 25: Schematische Darstellung der Einflussfaktoren auf den Waldzustand



Abb. 26: Brutbild und Larven des Buchdruckers an liegendem Sturmholz im Sommer 2018
(Foto: Landesforst MV)

Dagegen ist die Belastung der Wälder durch atmosphärisch eingetragene Schadstoffe in den letzten Jahrzehnten deutlich zurückgegangen. Insbesondere der Eintrag von Schwefelverbindungen in die Wälder konnte durch gezielte Luftreinhaltemaßnahmen stark reduziert werden. Jedoch liegen in einigen Regionen Mecklenburg-Vorpommerns die Ein-

tragswerte weiterhin oberhalb der ökologischen Belastungsgrenze der Waldbestände. In diesem Zusammenhang sind v. a. die vielerorts nach wie vor zu hohen Stickstoffeinträge zu nennen, die in Wäldern sowohl eine versauernde als auch eutrophierende Wirkung auslösen.

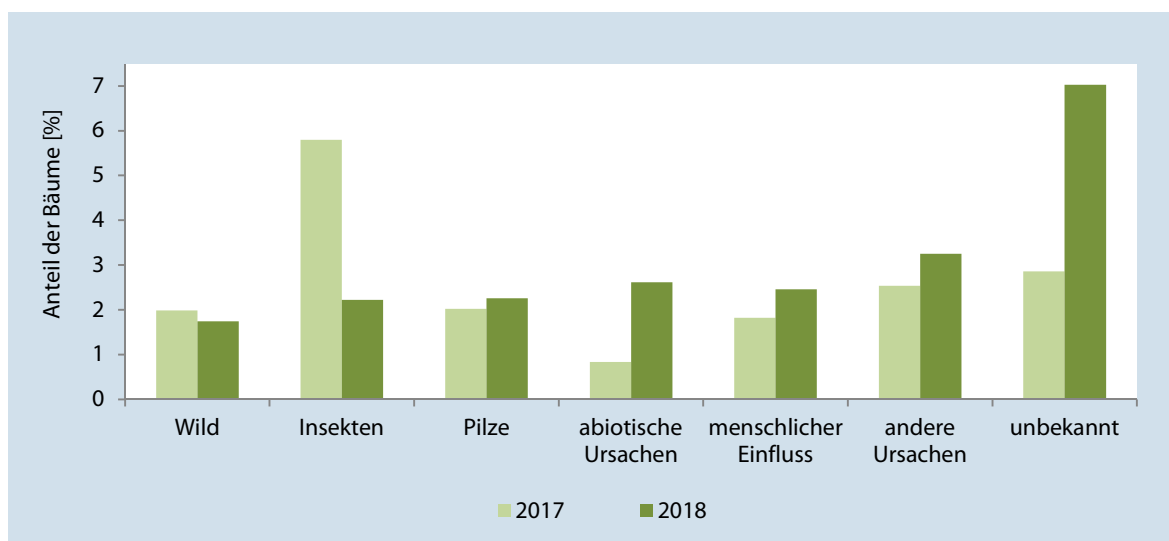


Abb. 27: Anteil der Schadursachen bei der Waldzustandserhebung (Vergleich der Jahre 2017 und 2018)

Bei der Waldzustandserhebung wird neben einer reinen Bewertung der Kronenverlichtung und der Vergilbung zusätzlich an jedem Baum eine intensive Schadansprache durchgeführt. Hierdurch können auffällige Schadsymptome und deren Schadursachen identifiziert werden (Abb. 27).

Im Sommer 2018 wurden im Vergleich zum Vorjahr deutlich weniger Schäden durch Insekten festgestellt, was auf einen Rückgang der Kieferngrößschädlinge zurückzuführen ist. Dagegen wurde ein stark erhöhter Anteil an Schäden durch abiotische Ursachen, vor allem Trockenheit, aufgenommen. Erheblich erhöht hat sich auch der Anteil der Schäden, deren Ursache vor Ort von den Aufnahmeteams nicht eindeutig bestimmt werden konnte, und die deshalb als „unbekannte Ursache“ in die Auswertung einfließen. Es ist davon auszugehen, dass ein großer Anteil dieser Schäden ebenfalls durch die langanhaltende Trockenheit bei den Bäumen hervorgerufen wurde.

3.1 Stoffeinträge

Wälder tragen in erheblichem Maße zur Reinhaltung der Luft bei, indem sie aufgrund der großen Oberfläche und Rauigkeit ihrer Baumkronen besonders hohe Mengen an Schadstoffen und Feinstäuben herausfiltern. Diese, gegenüber anderen Landnutzungsformen um das 1,5 bis 3-fach höheren Stoffeinträge belasten aber gleichzeitig unsere Wälder seit Jahrzehnten wesentlich.

In Mecklenburg-Vorpommern werden seit 1996 auf zwei hoch instrumentierten forstlichen Versuchsflächen schädliche Einflüsse und ihre Wirkungen auf die hier vorhandenen Waldökosysteme erfasst. Ihre geographische Lage ist in der Abbildung 28 dargestellt. Die Intensivmessfläche Sandhof (Landkreis Ludwigslust-Parchim) befindet sich in einem mittelalten Buchenbestand, während die Fläche Rothemühl (Landkreis Vorpommern-Greifswald) in einem mittelalten Kiefernbestand gelegen ist.

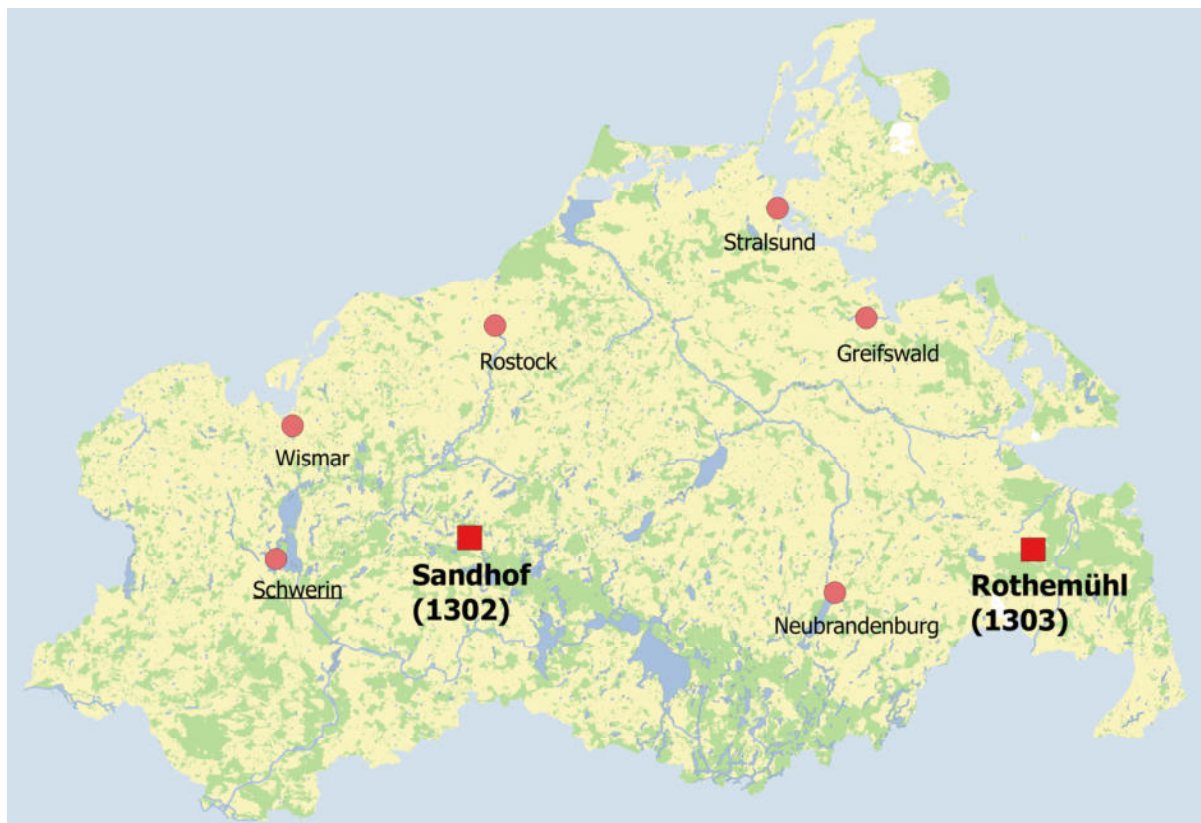


Abb. 28: Geographische Lage der Level II-Versuchsflächen in Mecklenburg-Vorpommern

Beide Standorte sind in das internationale Umweltmonitoring Level II unter ICP Forests und das deutsche Forstliche Umweltmonitoring eingebunden.

Der sehr vielschichtige Untersuchungsumfang dieser Versuchsflächen schließt selbstverständlich auch die Ermittlung von Stoffeinträgen in die beiden Waldbestände sowie auf jeweils einer zugeordneten Freifläche ein. Hierzu wird im Rahmen von Depositionsmessungen das Regenwasser mit den darin verfrachteten Stoffen in Sammlern bodennah aufgefangen und nachfolgend chemisch analysiert. Eine direkte Messung der in die Wälder eingetragenen vollständigen Stoffmengen über den untersuchten Bestandesniederschlag und Stammabfluss (nur in Falle des Buchenbestandes Fläche Sandhof) ist aber überwiegend nicht möglich. Ursache dafür sind die erheblichen trockenen Depositionen von Gasen und Partikeln in die Wälder sowie der Austausch von Stoffen in den Baumkronen (Kronenaufnahme bzw. -auswaschung). Aus diesem Grund müssen über ein Kronenraumbilanzmodell (Stickstoff: Draijers und Erisman 1995; Schwefel: Ulrich 1991) aus den gemessenen Stoffflüssen die Gesamtdositionsraten berechnet und abschließend bewertet werden.

Wegen ihrer Auswirkungen auf den Wald- und Bodenzustand sind die Säurebildner – die Schwefel- und Stickstoffverbindungen – von besonderem Interesse. Zusätzlich kann deponierter Stickstoff euthrophierend wirken. Die genannten Stoffverbindungen werden seit der Industrialisierung stetig in unsere Wälder verfrachtet und beeinflussen seither ihre Gesundheit und Entwicklung. Ein erhöhter Eintrag an Stickstoff begünstigt zunächst das Wachstum der Bäume, die schnell mit erhöhtem Dicken- und Höhenzuwachs auf den zugeführten Pflanzennährstoff reagieren. Erreichen die Stickstoffeinträge bestimmte Schwellenwerte, können sich die Holzzuwächse, aber auch die Widerstandsfähigkeit gegenüber weiteren Schadfaktoren, aufgrund veränderter Wachstumsbedingungen verringern. Eine Anreicherung von Stickstoff im Boden führt langfristig zu erheblichen Nachteilen. Neben einer

Versauerung des Bodens kommt es zu einer verminderten Verfügbarkeit anderer Pflanzennährstoffe. Zudem ist bei hohem Stickstoffeintrag die Gefahr einer erhöhten Nitratauswaschung aus dem Waldboden und damit eine Belastung des Trinkwassers gegeben. Zusammenfassend können somit hohe Stickstoffdepositionen die Baumvitalität und das Baumwachstum verschlechtern, die natürlichen ökosystemaren Eigenschaften verändern, die Waldböden schädigen und die Grundwasserqualität mindern.

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 zu 95 % aus der Landwirtschaft stammen. Deutschlandweit konnten die Stickoxid-Emissionen von 1990 bis 2016 aufgrund der Verwendung von Katalysatoren in den Kraftfahrzeugen erheblich gesenkt werden, die Freisetzung von Ammoniak minderte sich demgegenüber kaum.

Die in die untersuchten Wälder eingetragenen Stickstoffmengen (jährliche Gesamtdositionsraten) sind in der Abbildung 29 dargestellt und zeigen ein vollständiges Bild der örtlichen, atmogenen Stickstofffracht. Außerdem ist in den Grafiken anschaulich der deutliche Unterschied des Eintragsniveaus im Vergleich zu den Freiflächen ersichtlich. Im Gegensatz zum Schwefel zeigte sich erst in den letzten Jahren ein leicht rückläufiger Trend, der sich allerdings im letzten Kalenderjahr nicht fortsetzte. Beide Versuchsflächen wiesen in 2017 Gesamtstickstoffeinträge von fast 20 kg je Hektar auf, die damit ungefähr den Flächenmittelwerten der vorliegenden Zeitreihe entsprachen. Diese im Vergleich zu 2016 hohen Stickstofffrachten sind in erster Linie durch die stark überdurchschnittliche Jahresniederschlagsmenge begründet. So waren beispielsweise die summarischen Bestandesniederschläge in 2017 um ca. 30-40 % erhöht.

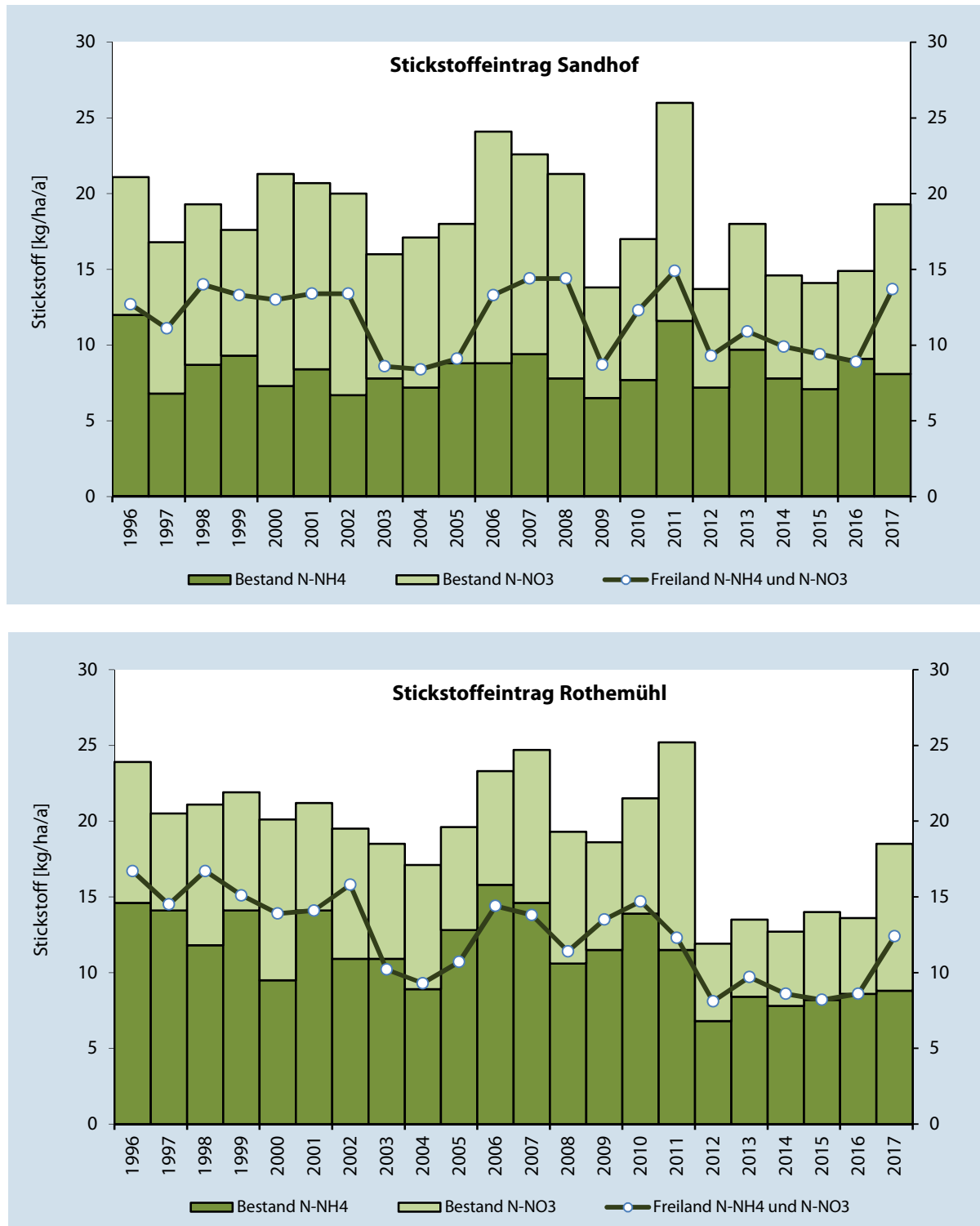


Abb. 29: Stickstoffeinträge in kg/(ha*a) an den Level II-Flächen Mecklenburg-Vorpommerns, Sandhof (oben), Rothemühl (unten). Gesamtdositionen in die Bestände und gemessene Freiflächen-depositionen

An der kiefernbestockten Versuchsfläche Rothemühl werden in allen Jahren die langfristigen kritischen Eintragungsgrenzen für die Eutrophierung überschritten. Bei Einbeziehung der Schwefeleinträge gilt dies auch für die Säuredeposition. Für die hier erfasste erhebliche Stickstoffbelastung sind die hohen Ammoniak-Emissionen mehrerer, in der Nähe befindlicher großer Tierhaltungsstätten verantwortlich, welche das örtliche Stickstoffeintragsgeschehen dominieren. Für die Versuchsfläche in Sandhof werden die langfristigen kritischen Belastungsgrenzen des Rotbuchenökosystems innerhalb der Zeitreihe im Wesentlichen eingehalten.

Schwefelverbindungen gelangen durch menschliches Handeln bei der Verbrennung von schwefelhaltigen Brennstoffen, wie Kohle, Erdöl, Erdgas und Kraftstoffen, in die Umwelt.

Aufgrund internationaler und nationaler Anstrengungen konnten die Schwefel-Emissionen in den letzten Jahrzehnten sehr stark gesenkt werden.

Dies wurde vor allem durch den Einbau von Entschwefelungsanlagen und die Verwendung schwefelärmerer Brennstoffe erreicht. Die Reduktionen der Schwefel-Emissionen kann im Eintragungsgeschehen der beiden mecklenburg-vorpommerschen Versuchsflächen gut nachvollzogen werden (Abb. 30). Während die Schwefel-Depositionen (Gesamtdepositionsmengen) auf den Intensivmessflächen anfänglich noch deutlich über 10 kg pro Hektar lagen, wurden in den letzten Jahren meist Mengen unter 5 kg pro Hektar registriert.

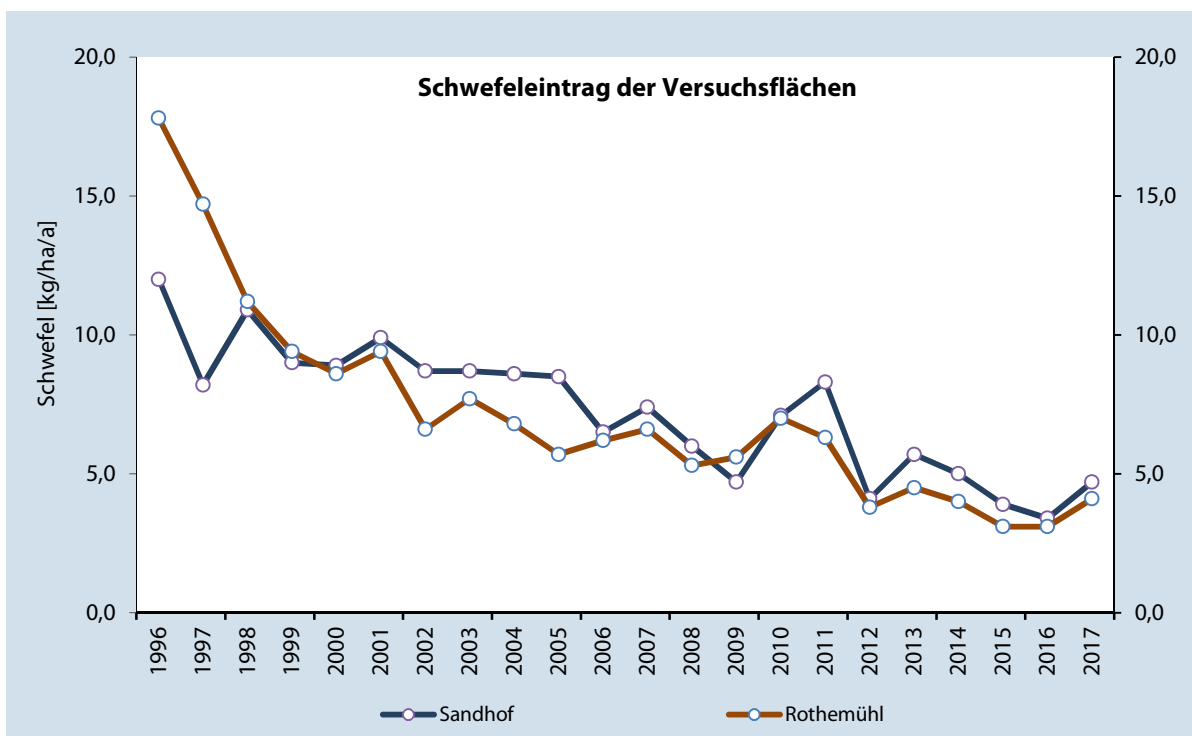


Abb. 30: Schwefeleinträge in kg/(ha*a) an den Level II-Flächen Mecklenburg-Vorpommerns (Gesamtdeposition in die Bestände)

3.2 Witterung

Der Witterungsverlauf 2018 war geprägt durch eine bereits im Frühjahr beginnende Schönwetterphase mit hohen Temperaturen und wenig Niederschlägen bis weit in den Sommer hinein (Abb. 31).

Das Jahr 2018 begann mild und nass. Erst im Februar sanken die Temperaturen deutlich ab und die Niederschläge gingen zurück. Im März erreichte die im Februar begonnene Kältewelle ihren Höhepunkt mit kalten und frostigen Temperaturen und teils ergiebigen Schneefällen. Am 3. Februar wurde in Greifswald mit $-24,3^{\circ}\text{C}$ bundesweit der tiefste Wert gemessen (DWD 2018). An den Ostertagen Ende März/Anfang April sorgten starke Schneefälle innerhalb kürzester Zeit in vielen Regionen Mecklenburg-Vorpommerns für eine geschlossene Schneedecke und regional für erhebliche Schneebruchschäden im Wald. Hier von besonders betroffen waren Kiefernbestände im Forstamt Sandhof und dem Nationalpark Vorpommersche Boddenlandschaft.

Der April sorgte mit einfließenden warmen Luftmassen und Hochdruckeinfluss für sehr sonnenscheinreiche und z. T. sommerliche Witterung. Die zu Monatsbeginn zunächst noch verzögerte Vegetationsentwicklung wurde dadurch schnell vorangetrieben, so dass an den Waldbäumen ein rascher Austrieb der Nadeln und Blätter zu beobachten war. Der anschließende Monat Mai war ebenso sonnenreich und warm. Die Temperaturabweichung lag $3,3^{\circ}\text{C}$ über dem langjährigen Mittel von 1981 bis 2010. Zudem betrug das Niederschlagsdefizit über 75 %, d. h. es fielen weniger als 25 % der üblichen Niederschlagsmenge. In den Sommermonaten Juli und August setzte sich die sehr heiße, sonnenscheinreiche und erheblich zu trockene Witterung der Vormonate weiter fort. Auch einzelne, gebietsweise auftretende Gewitter und Schauer sorgten nur bedingt für eine Abschwächung der langanhaltenden Trockenheit. Oftmals konnten die Niederschlagsmengen von den stark ausgetrockneten Böden nur eingeschränkt aufgenommen werden, so dass das Regenwasser oberflächlich abfloss.

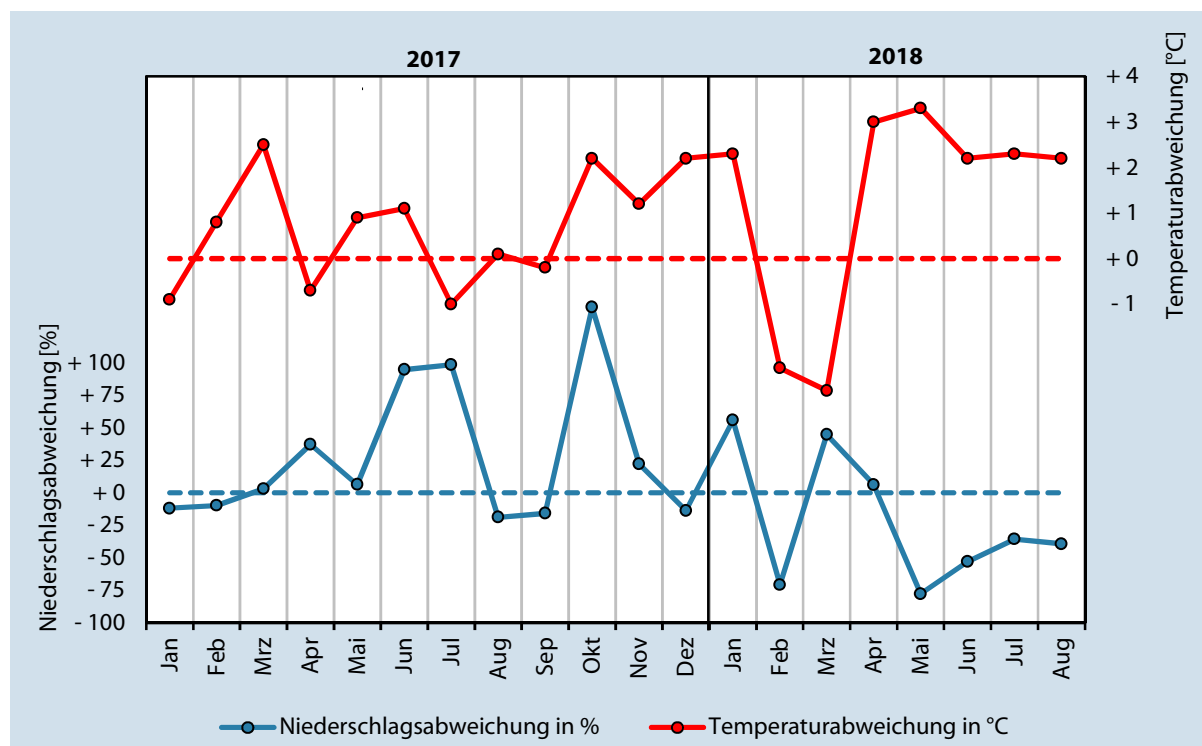


Abb. 31: Niederschlags- und Temperaturabweichung vom langjährigen Mittel der klimatischen Referenzperiode 1981-2010 (DWD 2017-2018)

Durch die sehr hohen Temperaturen seit April 2018 war die Verdunstung der Bäume besonders hoch, wodurch der Wasserbedarf stark anstieg. Die gleichzeitig geringen Niederschläge führten zu einer erheblichen Austrocknung der Böden und zu akutem Wassermangel der Waldbäume.

Für die Frühlings- und Sommermonate zeigten sich landesweit ein erhebliches Niederschlagsdefizit und eine große Temperaturabweichung (Abb. 32). Im Frühling zeichneten sich v. a. die westlichen und östlichen Landesteile als sehr niederschlagsarm aus, während der mittlere und nördliche Teil noch

ausreichend mit Niederschlägen versorgt war. Dagegen war im Sommer landesweit ein Niederschlagsdefizit zu verzeichnen, mit Schwerpunkten u. a. im Vorland der Mecklenburgischen Seenplatte.

Bezogen auf die Temperaturabweichung zum langjährigen Mittel war im Frühling v. a. im südlichen Landesteil eine Erhöhung festzustellen. Während des Sommers wurden in ganz Mecklenburg-Vorpommern stark erhöhte Temperaturen gemessen, wobei wiederum die südlichen Landesteile eine höhere Temperaturabweichung gegenüber dem Referenzwert aufwiesen.

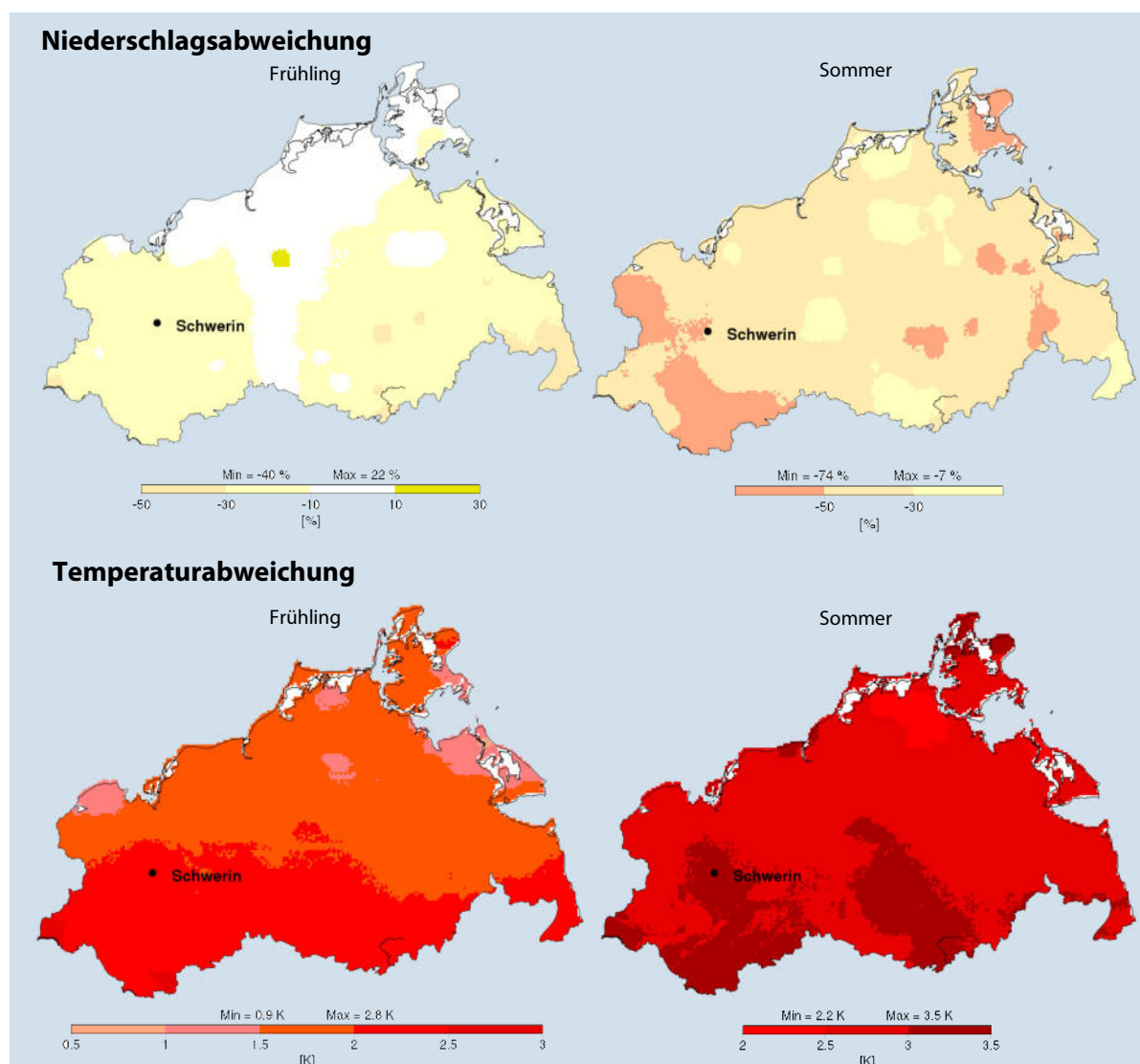


Abb. 32: Abweichung des mittleren Niederschlags (oben) und der mittleren Lufttemperatur (unten) vom langjährigen Normalwert von 1961 bis 1990. Links: Frühling, rechts: Sommer 2018 (DWD 2018)

3.3 Waldschutz

Die Waldschutzsituation in den Wäldern Mecklenburg-Vorpommerns wird über das elektronische Waldschutzmeldewesen (eWSM) erfasst. Mit Hilfe des Programms dokumentieren und melden die Förster sowohl im Staats- als auch Nichtstaatswald das Vorkommen verschiedener Waldschäden. Die regelmäßige Überwachung der wichtigsten biotischen (tierischen, pilzlichen) und abiotischen Schäden (Sturm, Dürre, Nässe, Schnee) sowie des Waldbrandgeschehens sichert einen stetigen Überblick über die aktuelle Waldschutzlage im Land. Die Auswertung der Ergebnisse sowie die daraus abgeleiteten Prognosen und Handlungsempfehlungen, wie Vorbeugungs- und Abwehrmaßnahmen, erfolgen durch die Landeswaldschutzmeldestelle der Landesforst Mecklenburg-Vorpommern. Mit der monatlich erscheinenden Waldschutz-Information werden die Forstbehörden, Waldbesitzer sowie die Öffentlichkeit entsprechend unterrichtet.

3.3.1 Abiotische Schäden

Im Herbst 2017 sorgte der Sturm „Xavier“ vor allem im Südwesten des Landes mit rund 300.000 Festmeter geworfenem und gebrochenem Holz für umfangreiche Schäden. Durch die lang anhaltend milde und nasse Witterung wurde die Aufarbeitung und Abfuhr des Schadholzes stark erschwert und beschäftigte daher Förster und Waldbesitzer auch noch im Frühjahr 2018. Vereinzelt kleinere Sturmereignissen führten verteilt über das Jahr bis Ende Oktober zu weiteren rund 50.000 Festmetern Sturmholz. Ein später und kurzfristiger Wintereinbruch Ende März sorgte örtlich für umfangreiche Schneefälle. Unter der Last kam es zum Abbrechen und Umbiegen der Baumkronen oder ganzer Bäume und Schäden in Höhe von rund 20.000 Festmetern.

Mit Beginn des Monats April setzte dann eine außergewöhnlich warm-trockene Witterung ein, die bis in den Herbst anhielt und vor allem zu Dürreschäden in Kulturen und

Jungwüchsen führte. Neben diesen kurzfristig sichtbaren Schäden, ist mit weiteren Folgeschäden des trockenen Jahres 2018 in größerem Ausmaß zu rechnen. Detaillierte Ausführungen zu den Auswirkungen des Extremsommers finden sich im nachfolgenden Kapitel.

3.3.2 Biotische Schäden

Nachdem in den Jahren 2016 und 2017 im Bereich der Nossentiner-Schwinzer Heide eine erhöhte Population des Kiefernspanners für Schäden durch den Nadelfraß der Larven sorgte, entspannte sich die Lage im Frühjahr 2018. Die Ergebnisse der im Januar durchgeführten Winterbodensuche nach Puppen des Kiefernspanners sowie anderer Schadinsekten deuteten auf einen Rückgang der Populationsdichte hin. Diese Prognose bestätigte sich im Laufe des Jahres, so dass nur geringe Schäden auftraten. Erfreulicherweise zeigten sich auch bei der Überwachung der anderen „Kieferngrößschädlinge“, wie Nonne, Forleule und Kiefernspinner, keine Auffälligkeiten und ein fortdauerndes Verbleiben in der Latenz.

Während es an der Kiefer nur zu sehr geringen Schäden durch Insektenfraß kam, sorgte eine Massenvermehrung der Borkenkäfer bei der Fichte vielerorts für erschreckende Bilder (Abb. 33). Durch verschiedene Faktoren, wie der hohen Ausgangspopulation des Vorjahres, dem umfangreichen Angebot an Brutraum durch noch liegendes Wurf- und Bruchholz sowie der außergewöhnlichen Witterungsbedingungen, konnten sich der Buchdrucker und Kupferstecher im Jahr 2018 optimal entwickeln und bis zu drei Generationen anlegen. Während die warm-trockene Witterung die Entwicklung und Aktivität der einzelnen Stadien der Käfer förderte, zeigten sich die Fichten insbesondere zum Ende des Sommers geschwächt und mit verminderter Abwehrkraft. Auch wenn die Fichte in Mecklenburg-Vorpommern nur einen Anteil von rund 7,7 % (BWI³ 2012) einnimmt, fielen den Fichtenborkenkäfern im Verlauf des Jahres bis zum Herbst mehr als 55.000



Abb. 33: Befall durch Fichtenborkenkäfer. Links: erste Anzeichen am Stamm durch Harzfluss. Rechts: absterbende Fichte nach Käferbefall (Fotos: S. Meinung)

Festmeter zum Opfer. Da 2019 weiter mit umfangreichen Schäden durch Buchdrucker und anderen Borkenkäferarten zu rechnen ist, sollte spätestens bis zum Ausflug der Käfer im März befallenes Holz mit überwinterten Entwicklungsstadien gefällt und aus dem Wald abgefahren werden.

Bei der Eiche wurden im Jahr 2018 lediglich regional erhöhte Fraßschäden beobachtet. Blattfraß durch verschiedene Raupen von Schmetterlingsarten, der sogenannten Eichenfraßgesellschaft, wie z. B. des Großen und Kleinen Frostspanners wurden auf rund 240 ha dokumentiert. Damit sind die Schäden regional, mit Schwerpunkt im Bereich Nordvorpommern, wieder leicht ansteigend, aber dennoch insgesamt auf normalem Niveau. Wie bereits 2017 zu beobachten, führte auch in diesem Sommer der Blattfraß des Eichenerdflöhs lokal auf rund 110 ha zu einer starken Entlaubung von Eichen aller Altersklassen.

Auch 2018 wurde die Ausbreitung des Eichenprozessionsspinners im Land mit Hilfe von Lockstofffallen überwacht. Nachdem im vergangenen Jahr erstmalig Falter in Ostseennähe bei Rostock gefangen wurden, konnte aktuell keine weitere Ausbreitung festgestellt werden. Während die Fangzahlen vor allem im Raum der Mecklenburgischen Seenplatte deutlich zurückgingen, zeigte sich im Landkreis Ludwigslust-Parchim weiterhin eine hohe Dichte. Der Eichenprozessionsspinner stellt in Mecklenburg-Vorpommern weiterhin vor allem ein Gesundheitsrisiko dar, als Forstschädling mit umfangreichen Schäden durch seinen Blattfraß, wie z. B. im Bundesland Sachsen-Anhalt, tritt er hierzulande noch nicht in Erscheinung.

Die im Sommer und Herbst 2017 anhaltend niederschlagsreiche Witterung führte zu einer deutlichen Zunahme der pilzlichen Schad-erreger, die sich auch in diesem Jahr noch bemerkbar machte.



Abb. 34: Stark geschädigte Eschen durch den pilzlichen Erreger des Eschentriebsterbens (Foto: Landesforst MV)

Die typischen Symptome der Kiefernscütte, wie das Verbräunen und Abfallen der Nadeln im zeitigen Frühjahr, zeigten sich 2018 so stark, wie seit etlichen Jahren nicht mehr. Insgesamt konnte auf rund 630 ha das typische Schadbild des Pilzes in Kiefernkulturen und -jungwüchsen festgestellt werden.

Auch bei der Douglasie war eine Zunahme des Befalls von Douglasienschütte in jungen Beständen auffällig. Als weiterer pilzlicher Erreger ist immer häufiger das Diplodia-Triebsterben an Nadelbäumen zu registrieren. Verkrümmte sowie abgestorbene Triebe und Kronenteile deuten sowohl in jungen Aufforstungen als auch in Altbeständen, vor allem von Kiefer und Douglasie, auf einen Befall hin. Der Pilz kann lange symptomlos, als sogenannter Endophyt, an der Pflanze leben.

Kommt es zu einer Schwächung z. B. durch Trockenstress, wie in vielen Fällen im Dürrejahr 2018 geschehen, vermag der Pilz in eine pathogene Lebensweise zu wechseln und erheblichen Schaden zu verursachen. In diesem Jahr konnte der Pilz wieder bei zahlreichen Waldschutzberatungen festgestellt werden, so dass von einer weiteren Zunahme im Zuge des Dürrejahres auszugehen ist.

Während das Eschentriebsterben weiterhin in allen Eschenbeständen des Landes zu Schäden führt und eine ernstzunehmende Bedrohung für diese Baumart darstellt (Abb. 34), sind auch in Erlenbeständen regional wachsende Absterbeerscheinungen zu registrieren. Gegenwärtig ist hier als Ursache ein Komplex verschiedener Schadfaktoren anzunehmen.

4 Kurzfristige Auswirkungen der Extremwitterung 2018

Der Witterungsverlauf der Jahre 2017 und 2018 (bis heute) kann für Mecklenburg-Vorpommern und weite Teile Deutschlands als außergewöhnlich und extrem bezeichnet werden. Während die Jahresniederschläge in 2017 überwiegend um 30 bis 50 % zu hoch waren, stellte sich in den Frühjahr- und Sommermonaten dieses Jahres gleichzeitig eine extreme Wärme und Trockenheit ein, die seit Beginn der systematischen Wetteraufzeichnung in MV (größtenteils erst ab 1941) so noch nie registriert wurden (Abb. 35)!

Hierfür verantwortlich waren häufige Hochdruckwetterlagen, die warme, trockene Luft heranführten und atlantische Tiefs mit kühler, feuchter Luft für einen langen Zeitraum blockierten.

Die Temperaturabweichungen vom langjährigen Mittel (1961-90) in den Monaten der Vegetationsperiode (April bis September)

waren für MV stets deutlich positiv und betrugen 2,1 bis max. 3,9 Kelvin, wobei die höchsten Temperaturüberschreitungen in den Monaten April und Mai mit 4 bis 5 Kelvin großflächig im Bundesland auftraten! Regional betrachtet waren die Temperaturabweichungen im Landesinneren um ca. 1 K höher als im Küstensaum, wo das Meer die Temperaturen etwas milderte.

Zusätzlich zu den hohen Temperaturen fielen seit April 2018 nur sehr geringe Niederschlagsmengen, deren monatliche Abweichungen zum langjährigen Mittel ca. -6 bis -74 % betrug. Besonders niederschlagsarm war der Monat Mai mit einer fast landesweiten Abweichung von -50 bis -90 % (im Mittel: -74 %). Bezogen auf die Vegetationsperiode fehlen im Landesdurchschnitt (der DWD-Wetterstationen) somit gegenüber dem Normaljahr ca. 180 mm Niederschlag, also fast die Hälfte der gewöhnlichen Menge! Die

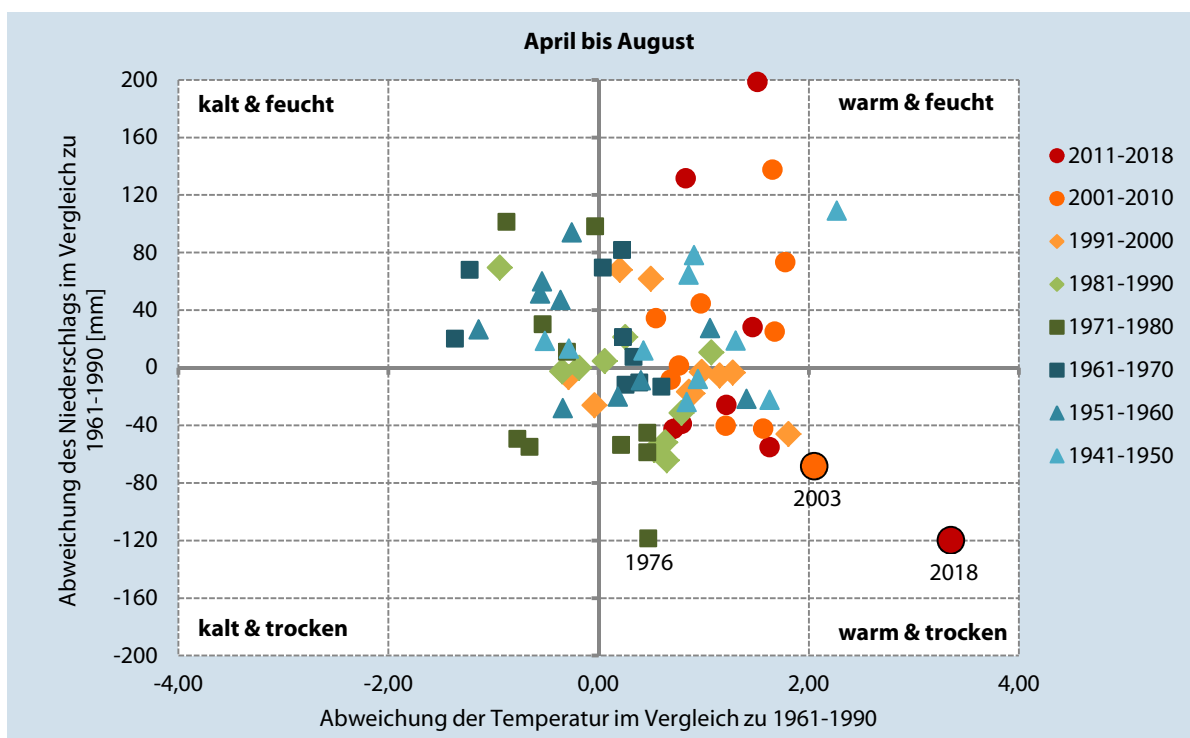


Abb. 35: Abweichungen der Lufttemperatur und des Niederschlages vom langjährigen Mittel (1961-1990) an den DWD-Wetterstationen in Mecklenburg-Vorpommern (DWD 2018 [2])

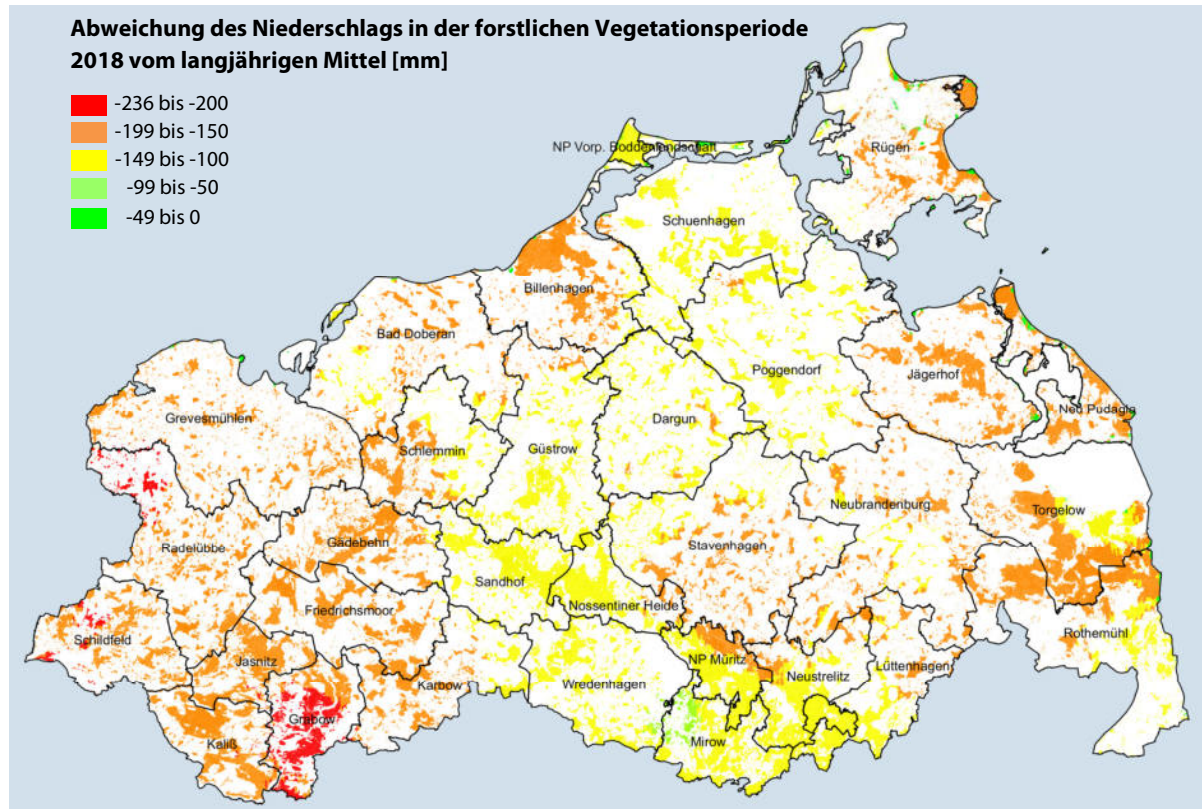


Abb. 36: Absolute regionale Niederschlagsabweichungen in den Wäldern Mecklenburg-Vorpommerns vom langjährigen Mittel 1961-1990 in der Vegetationszeit von April bis September 2018 (Datenquelle: DWD 2018)

größten Niederschlagsdefizite mit teils über 200 mm (in der Vegetationsperiode) traten in den Forstämtern Grabow, Schildfeld und Radelübbe auf (Abb. 36).

Trotz weitestgehend aufgefüllter Bodenwasserspeicher im März 2018, kann selbst auf vielen bindigen Böden (Lehm- und Tonböden) spätestens gegen Ende der Vegetationsperiode von einem weit verbreiteten Wassermangel ausgegangen werden, der die Waldbäume und -sträucher physiologisch beanspruchte. Auf den Sandstandorten, insbesondere mit geringen Humusgehalten und Ton-/Schluffanteilen im Oberboden sowie tieferen Grundwasserspiegeln, waren Trockenstresssituationen schon deutlich früher erreicht.

Die nachfolgende Abbildung 37 zeigt beispielhaft die Bodenfeuchteentwicklung eines Braunerde-Podsols (Sandboden) der Level II-Versuchsfläche Rothemühl. Während

die im ersten Quartal 2018 gemessenen Feuchten in der oberen Bodentiefe (10 cm) ungefähr dem Mittelwert entsprachen, waren die Wassergehalte in größerer Tiefe (40 cm) infolge des vorangegangenen Niederschlagsüberschusses deutlich erhöht. Mit dem Beginn der langanhaltenden, warmen und trockenen Witterung – im April 2018 – setzte dann ein rapides Austrocknen des Sandbodens ein, so dass ab Mitte Mai deutlich unterdurchschnittliche Feuchteverhältnisse registriert wurden. Diese besondere Wassermangelsituation in den dargestellten Bodentiefen hielt bis Ende Oktober an. Sie wurde am Versuchsflächenstandort seit 2014 in dieser Ausprägung so bisher nicht erfasst. Die wenigen, innerhalb des zuvor genannten Zeitraumes gefallenen Niederschläge hatten nur eine kurzfristige und meist oberflächennahe Wirkung auf das angespannte Wasserangebot des untersuchten Bodens.

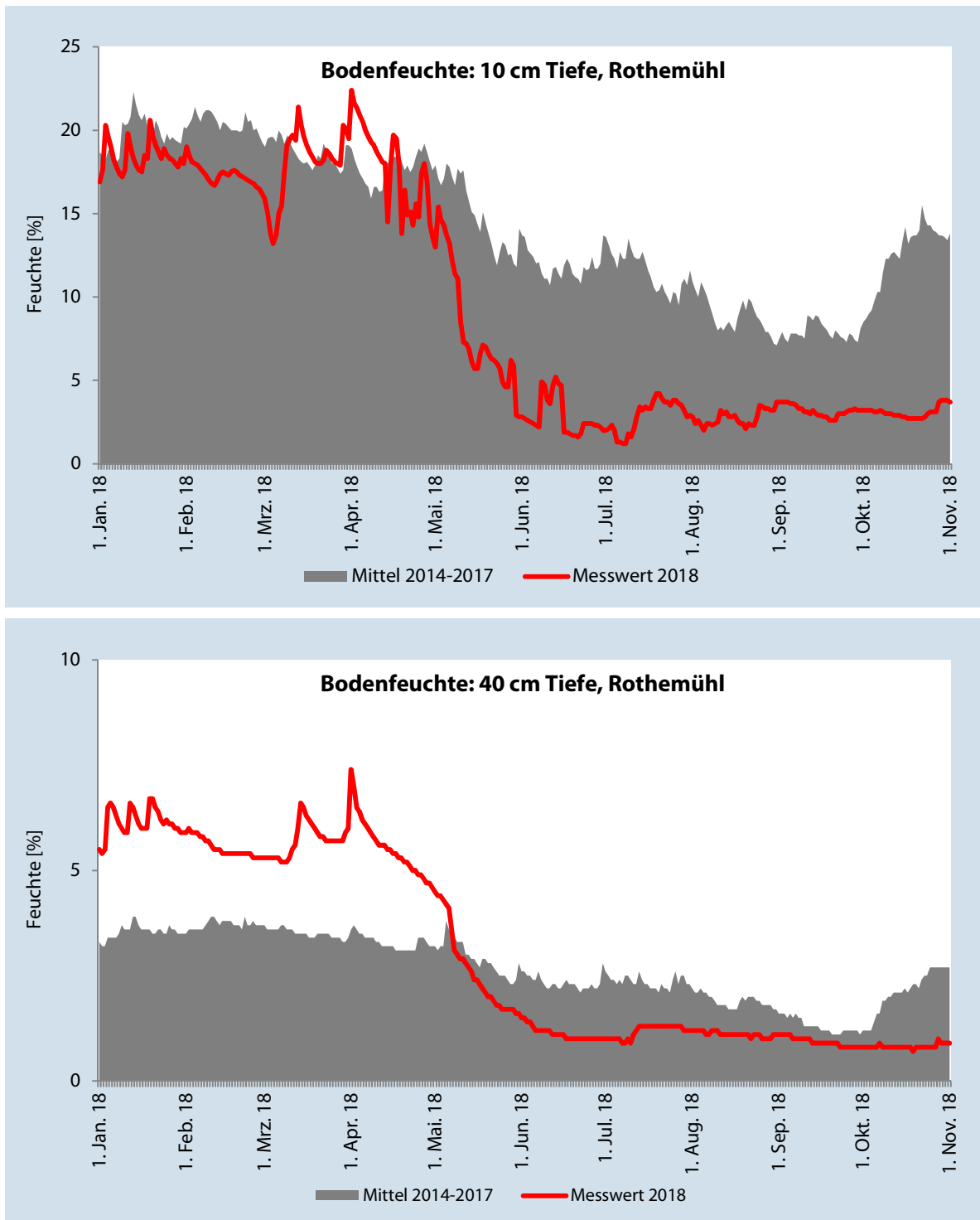


Abb. 37: Jahresverlauf der gemessenen Bodenfeuchten in 10 cm Tiefe (links) bzw. 40 cm Tiefe (rechts) auf der Level II-Fläche Rothemühl, Bodenfeuchtemesswerte in rot, Mittelwerte (2014-2017) in grau

Die beschriebenen, diesjährigen extremen Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse verursachten kurzfristig Schäden in den heimischen Wäldern. Besonders sichtbar und wirtschaftlich bedeutsam waren die negativen Auswirkungen in den Aufforstungen aus dem Frühjahr sowie aus den letzten Jahren. Auch

wenn gegenwärtig, insbesondere bei den Laubbäumen, das vollständige Ausmaß der Schäden nur bedingt beurteilt werden kann, ist anhand der Daten aus dem Waldschutzmeldewesen von einer landesweiten Schadfläche von mindestens 380 ha auszugehen. Die umfangreichsten Ausfälle, die

hochanteilig Rotbuche, aber auch alle anderen Baumarten wie Eiche, Douglasie und Kiefer betreffen, sind in den Gebieten mit sehr hohen Niederschlagsdefiziten und sandigen Böden im Südwesten des Landes zu finden.

Gegenwärtig weniger offensichtlich, dafür langfristig nachwirkend, sind die durch die Dürre verursachten Schäden in den Altbeständen. Die Ergebnisse der Waldzustandserhebung weisen bereits auf die hohe Belastung auch in älteren Beständen hin. Insgesamt ist bei allen Baumarten in der Stichprobe eine Verschlechterung der Kronenzustände festzustellen. Aufgrund der zu Beginn der Vegetationsperiode noch gut gefüllten Bodenwasserspeicher wurden die Auswirkungen der Dürre jedoch erst spät im Jahresverlauf sichtbar.

Neben der Zunahme des Nadel-/Blattverlustes sowie der Vergilbung konnten im Laufe des Sommers vielfach Reaktionen auf die extreme Witterung, wie eingerolltes Laub und das vorzeitige Abwerfen grüner Blätter, Triebe und Früchte, beobachtet werden (Abb. 38). Der frühzeitige Blattfall dient dabei als Schutz vor

Austrocknung der Pflanze durch Transpiration. Aufgrund der geminderten Nährstoffrückführung aus den abgeworfenen Blättern können jedoch Versorgungsdefizite für die Bäume entstehen. Für die Eiche kam dieses Jahr als weitere Belastung eine starke Fruktifikation hinzu, knapp 30 Prozent aller Stichprobenbäume trugen Eicheln und mussten zusätzlich Energieaufwendungen in die Fruchtbildung stecken. Als Stressreaktion wurde diese teilweise vorzeitig abgeworfen (Abb. 38).

Neben Zuwachsverlusten ist in den kommenden Jahren verstärkt mit Sekundärschäden an den trockenheitsgestressten Bäumen zu rechnen. Bereits in diesem Jahr deutlich spürbar sind die enormen Schäden durch Fichtenborkenkäfer, insbesondere des Buchdruckers. Begünstigt durch die warm-trockene Witterung entwickelte sich die

erhöhte Population zu einer Massenvermehrung, der in 2018 bis Ende Oktober im Gesamtwald 55.000 Festmeter Schadholz durch Stehendbefall zum Opfer fielen. Während auch in der Landesforst Mecklen-



Abb. 38: Reaktion auf Trockenstress: Triebabsprünge (links) sowie vorzeitiger Fruchtabwurf (rechts) bei der Eiche (Fotos: Landesforst MV)



Abb. 39: Dürreschäden in Aufforstungen (Foto: Landesforst MV)

burg-Vorpommern der Einschlag von unbeeinfalltem Fichtenfrischholz gestoppt wurde, zeichnet sich in vielen Bundesländern mit hohem Fichtenanteil aufgrund der immensen Schäden durch den Borkenkäfer eine Katastrophe ab.

Weiterhin hielten aufgrund der anhaltenden Dürre zahlreiche Waldbrände Feuerwehr und Förster in Atem. Insgesamt kam es 2018 landesweit zu 88 Waldbränden mit einer Brandfläche von rund 31 ha (2017: 6 Waldbrände, 0,17 ha). Besonders Waldbrände auf kampfmittelbelasteten Flächen, wie im Südwesten des Landes bei Groß Laasch Anfang Juli sowie Anfang August nahe der Ortschaften Ramm und Lübbendorf stellten die Einsatzkräfte vor erhebliche Probleme. In deren Auswertung werden derzeit bestehende Festlegungen der Organisation von Waldbrandvorsorge und Bekämpfung überprüft sowie neue Lösungsansätze definiert. Diese sollen in der Pilotregion des ehemaligen Truppenübungsplatzes Lübtheen erprobt werden.

Da die geringen Niederschläge auch im Herbst nicht vermögen, die völlig ausgetrockneten

Böden ausreichend zu sättigen, scheint zum gegenwärtigen Zeitpunkt die Option der Herbstpflanzung als nicht empfehlenswert, so dass weiter auf ergiebige und anhaltende Regenereignisse gewartet werden muss.

Inwiefern augenscheinlich geschädigte Jungpflanzen im kommenden Frühjahr wieder austreiben und die Folgen der Dürre auch bei den Altbeständen abgemildert werden können, hängt in hohem Maße davon ab, inwiefern der Bodenwasserspeicher im kommenden Winter wieder aufgefüllt werden kann (Abb. 39).

Nachdem bereits das Jahr 2017 mit Sturm „Xavier“ und landesweit rund 300.000 Festmeter Sturmholz sowie anhaltenden Niederschlägen außergewöhnliche Verhältnisse aufwies, zeigt sich mit dem Dürrejahr 2018 offenbar eine spürbare Zunahme der Witterungsextreme in Folge des Klimawandels. Umso wichtiger ist es, bei der Umsetzung der Ziele der naturnahen Forstwirtschaft gemeinsam den Wald in Mecklenburg-Vorpommern konsequent auf die künftig zu erwartenden Bedingungen bestmöglich vorzubereiten.

5 Literatur und Quellen

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

BWI³ (2012): Faktensammlung zur Dritten Bundeswaldinventur für Mecklenburg-Vorpommern (BWI 3).

<https://www.wald-mv.de/publikationen/?id=10769&processor=veroeff.> (Stand 14.11.2018)

DRAIJERS, G. und ERISMAN, J.W. (1995): A canopy budget model to assess atmospheric deposition from throughfall measurements. Water Air Soil Pollution 85, 2253-2258 (1995)

DWD (2017-2018): monatliche Ausgaben des Klimastatus Deutschland (Januar 2017 bis August 2018). Deutscher Wetterdienst (Hrsg.)

DWD (2018): Deutscher Klimaatlas des Deutschen Wetterdienstes (DWD)

https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimaatlas/klimaatlas_node.html. (Stand: 14.11.2018)

DWD (2018) [2]: Datenbereitstellung des Deutschen Wetterdienstes (DWD), Anfrage vom 26.11.2018

ULRICH, B. (1991): Methodenentwicklung zur Ableitung von Maßnahmenempfehlungen für Waldzustandstypen. Beiträge zur Methodik der Waldökosystemforschung. Berichte des Forschungszentrums für Waldökosysteme/ Waldsterben. Reihe B , Bd. 24. S. 142

Waldschutz-Info (2018): monatliche Ausgabe des Waldschutz-Info (Januar 2018 bis September 2018), 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
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
	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
	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
	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	0,3	0,3	0,1	0,0	0,2	0,3	
	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
	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
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
	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
	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
	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
	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	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	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
sonst. Nadelbaum	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
	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
	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
	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
	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
	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
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
	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
	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
	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
	4	0,0	0,1	0,0	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	0,0	0,0	0,0
	2-4	44,3	33,6	9,2	30,1	13,4	15,8	18,1	22,8	57,4	44,1	32,6	12,3	15,7	16,4	17,5	22,8	15,8	28,9	12,5	37,1	13,9	6,1	13,5	9,0	14,0	9,8	5,3
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
	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
	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
	3	2,5	3,0	2,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,5	0,0	0,9	0,3	0,6	0,6	0,0	0,0
	4	0,0	0,2	0,0	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	0,6	0,0	0,0	0,3	
	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
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
	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
	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
	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
	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	0,6	0,9	0,0	0,0	0,2	0,2	0,5	
	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
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
	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
	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
	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
	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	0,2	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0
	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
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
	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
	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															

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
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
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
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
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
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
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
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

Anhang 3: Baumartenzusammensetzung der Baumartengruppen sonstige Nadelbäume und sonstige Laubbäume bei der Waldzustandserhebung 2018 (Prozentwerte gerundet)

Baumarten- gruppe	Baumart	Baumanzahl	in Prozent der Baumartengruppe	in Prozent der Stichprobe
sonstige Nadelbäume	Europäische- und Japanische Lärche	116	55,8	4,60
	Douglasie	86	41,3	3,41
	Sitkafichte	6	2,9	0,24
sonstige Laubbäume	Schwarzerle	168	39,3	6,67
	Birke	96	22,5	3,81
	Moorbirke	46	10,8	1,83
	Bergahorn	36	8,4	1,43
	Esche	31	7,3	1,23
	Aspe	28	6,6	1,11
	Roteiche	8	1,9	0,32
	Robinie	4	0,9	0,16
	Hainbuche	5	1,2	0,20
	Vogelbeere	2	0,5	0,08
	Winterlinde	1	0,2	0,04
	Grauerle	1	0,2	0,04
	Aspe	1	0,2	0,04

