



# Waldzustandsbericht 2018 des Landes Brandenburg

# WALDZUSTANDSBERICHT 2018 DES LANDES BRANDENBURG

## INHALT

1	Hauptergebnisse .....	3
2	Ergebnisse der Waldzustandserhebung 2018.....	5
2.1	Kronenzustandsindex .....	5
2.2	Indikatorenbewertung .....	8
2.3	Kronenschäden .....	11
2.4	Fruktifikation.....	14
2.5	Mistelbefall .....	15
3	Witterungsverlauf und Wasserhaushalt.....	16
3.1	Sommerniederschläge und Wärmehaushalt.....	16
3.2	Bodenwasserverfügbarkeit und Trockenstress.....	18
4	Insektenkalamitäten.....	21
5	Waldbrand .....	22
6	Anhang .....	23
6.1	Ergebnisse der Waldzustandserhebung 2018.....	23
6.2	Kronenzustandsentwicklung nach Baumartengruppen.....	25
6.3	Fruktifikation der Hauptbaumarten in Brandenburg .....	29
6.4	Abkürzungsverzeichnis .....	31

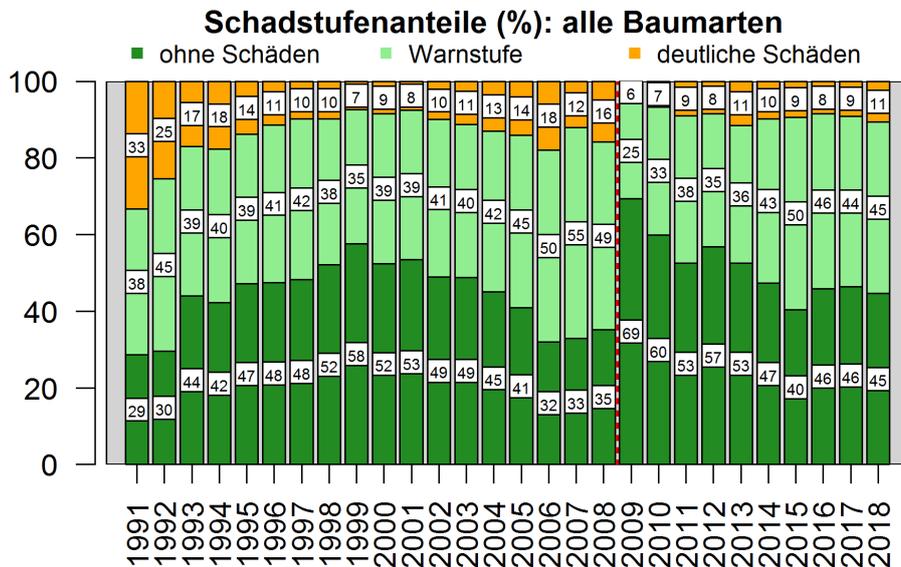
# 1 HAUPTERGEBNISSE

Die anhaltende Trockenheit 2018 führte zu einer tendenziellen Verschlechterung des Waldzustandes, der vor allem am Anteil deutlicher Schäden sichtbar wird (Tab. 1). Am stärksten waren die Eichen betroffen, welche eine erhöhte Kronenverlichtung und damit auch einen deutlich erhöhten Anteil deutlicher Schäden (+ 15 %) zeigten. Die Buche zeigte als einzige Baumartengruppe eine Verbesserung des Kronenzustandes (-3 %). Die Kiefer blieb in etwa unverändert, wobei der Anteil der Schadklassen „Warnstufe“ und „deutliche Schäden“ leicht zugenommen hat.

	ohne Schäden Schadstufe 0	Warnstufe Schadstufe 1	deutliche Schäden Schadstufe 2-4	Trend
<b>alle Baumarten</b>	<b>45</b> (-1 %)	<b>45</b> (+1 %)	<b>11</b> (+2 %)	
<b>Kiefer</b>	<b>48</b> (-3 %)	<b>46</b> (+2 %)	<b>6</b> (+1 %)	
<b>Eiche</b>	<b>16</b> (-12 %)	<b>47</b> (-3 %)	<b>37</b> (+15 %)	
<b>Buche</b>	<b>67</b> (+6 %)	<b>30</b> (-3 %)	<b>3</b> (-3 %)	

**Tab. 1: Schadklassen des beobachteten Kronenzustandes in Prozent der Waldfläche (Veränderung zum Vorjahr in Prozent). Geringfügige Abweichungen zu 100 % sind aufgrund von Rundungsfehler möglich.**

Die beobachtete Anteil deutlicher Schäden über alle Baumarten (Abb. 1) deckt sich in etwa mit dem Trockenjahr 2003, wobei ein direkter Vergleich aufgrund des Bruchs in der Zeitreihe nach 2008 schwierig ist. Anhand der ersten Zeitreihe lässt sich jedoch ablesen, dass sich der Kronenzustand nach Auftreten im Trockenjahr 2003 über die nächsten Jahre kontinuierlich verschlechterte. Die deutliche Verschlechterung des Waldzustandes im Jahr 2006 als Folge-Trockenjahr von 2003 unterstreicht hier die Bedeutung anhaltender Waldzustandsbeeinträchtigungen aufgrund von Trockenheit. Aus diesem Grund stellen die im August erhobenen Beobachtungen der WZE einen Zwischenstand dar, der sich u. a. in Abhängigkeit von den Witterungsbedingungen noch deutlich verschlechtern könnte.



**Abb. 1: Entwicklung der Schadstufenanteile in der WZE-Stichprobe Brandenburg über alle Baumarten in Prozent der Waldfläche (Level I). Geringfügige Abweichungen zu 100 % sind aufgrund von Rundungsfehler möglich. Aufgrund der Umstellung und Ausdünnung des Messnetzes in 2009 ist die Vergleichbarkeit innerhalb der Zeitreihe eingeschränkt (rot gestrichelt).**

Trotz des höchsten Anteils deutlicher Schäden im Gesamtwald 2018 seit Beginn der „neuen“ Zeitreihe ab 2009 belegt der Kronenzustandsindex einen nach wie vor „guten“ Waldzustand (Tab. 2). Die Intensität der Fruktifizierung, die biotischen

Schäden und der Anteil offenen Himmels im Kronendach sind auf den Level-I-Flächen im Vergleich zum Vorjahr zurückgegangen. Der Pflanzenflächenindex, der als Anzeiger für die Dichte der Belaubung zu sehen ist, hat sich jedoch erneut verschlechtert und belegt als einziger Indikator die Zustandsbewertung „beschädigt“.

Eine differenzierte Darstellung erlaubt die Beurteilung einzelner Indikatoren getrennt nach Baumartengruppen und des hieraus resultierenden Kronenzustandsindexes KZI-B. Wie bereits erwähnt, zeigten die Eichen den schlechtesten Kronenzustand. Der Anteil deutlicher Schäden ergab hierbei die Zustandsbewertung „gefährdet“. Der KZI-B weist die Baumartengruppe Eiche als „beschädigt“ aus. Vergleichbare Ergebnisse für die Eiche traten in den Jahren 2011 und 2012 auf, wobei diese Schäden mit einem hohen Anteil biotischer Schäden („gefährdet“) einhergingen. Dieser Einfluss ist auch im Jahr 2018 nicht auszuschließen. Wahrscheinlich ist es auch hier eine Kombination aus herabgesetztem Abwehrvermögen der Einzelbäume aufgrund von Wassermangel und damit einhergehender erhöhter Gefährdung gegenüber Pilzen und Insekten.

Die Zustandsbewertung der Kiefer (KZI-B) hat sich im Vergleich zum Vorjahr um 0,3 Punkte verbessert. Dieses ist durch einen Rückgang biotischer Schäden und der Fruktifizierungsintensität zu erklären. Allerdings hat sich dieses Jahr mit einem Anstieg der Vergilbung der Kronen eine Ausnahmesituation für die Kiefer ergeben, die in der Vergangenheit nicht beobachtet werden konnte. Aus diesem Grunde ist zu vermuten, dass auch die Kiefer durch die intensive Trockenheit 2018 in ihrer Vitalität eingeschränkt wurde.

Indikator	Gesamtwald					Kiefer	Buche	Eiche	
	2018	2017	2016	2015	2014	2018			
mittlere Kronenverlichtung	2,4	2,4	2,3	2,4	2,3	2,2	1,6	4,1	sehr gut
deutliche Schäden	2,6	2,4	2,3	2,4	2,4	1,9	1,5	5,3	
Mortalität	2,9	2,7	2,4	2,0	1,8	1,5	0,8	2,5	gut
Vergilbung* <sup>1)</sup>	0,8	0,6	0,6	0,6	0,5	1,0	0,5	0,5	beeinträchtigt
Fruktifikation	0,9	1,2	1,0	0,9	1,4	1,1	0,7	0,5	
biotische Schäden	0,8	1,4	0,7	1,4	2,1	0,5	0,5	2,8	beschädigt
offener Himmel	2,5	2,9	2,4	2,8	2,2	Kronenzustandsindex B			
Pflanzenflächenindex	4,1	3,9	4,0	3,0	2,5				
<b>Kronenzustandsindex</b>	<b>2,3</b>	<b>2,4</b>	<b>2,1</b>	<b>2,1</b>	<b>2,1</b>	<b>1,4</b>	<b>1,0</b>	<b>3,0</b>	gefährdet

\*<sup>1)</sup> im Index nicht berücksichtigt

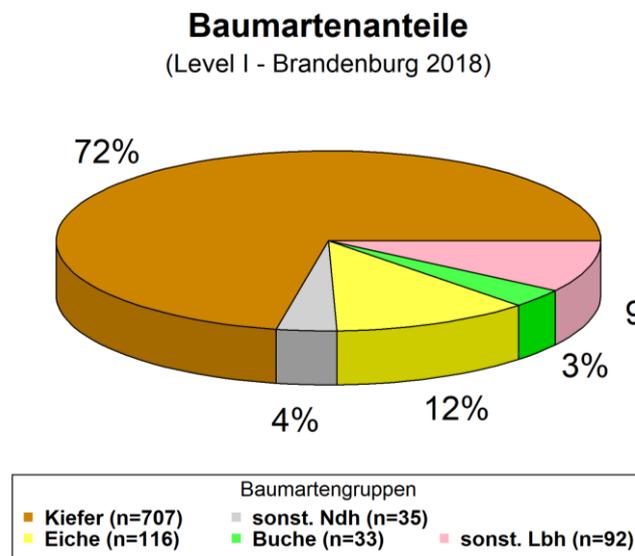
**Tab. 2: Indikatoren der Waldzustandserhebung für den Gesamtwald 2014 bis 2018 und Zustandsbewertung der Hauptbaumarten Kiefer, Buche und Eiche im Jahr 2018.**

Im Zusammenhang mit den klimatischen Bedingungen (s. Witterungsverlauf und Wasserhaushalt) war das Jahr 2018 durch eine anhaltende Waldbrandgefährdung gezeichnet (s. Waldbrand). Bis Ende August wurden 441 Waldbrände auf rund 1.360 ha Fläche gemeldet. Des Weiteren kam es in diesem Jahr zu einem drastischen Anstieg der Befallsmenge von Buchdrucker, Blauer Kiefernprachtkäfer und Lärchenborkenkäfer. Außerdem führte die Fraßgemeinschaft von Nonne, Forleule und Kiefernspinner auf rund 2.600 ha zu merklichen bis starken Nadelverlusten in der Kiefer (s. Insektenkalamitäten).

## 2 ERGEBNISSE DER WALDZUSTANDSERHEBUNG 2018

Die Ergebnisdarstellung der Waldzustandserhebung (WZE) orientiert sich an der Berichterstattung der letzten Jahre. Die Bewertung der WZE erfolgte wie gewohnt auf Grundlage des etablierten Indikatorensystems und der fünfstufigen Zustandsbewertung der an den Level I Standorten erhobenen Merkmale der Probestämme. Die Methodik hierzu wurde von dem langjährigen Leiter der forstlichen Umweltkontrolle Brandenburg, Dr. Reinhard Kallweit, entwickelt, die im Waldzustandsbericht 2013 ausführlich beschrieben (<http://www.forstliche-umweltkontrolle-bb.de>) wurde.

Die Waldfläche in Brandenburg wird im Level-I-Programm aktuell durch 41 Waldstandorte und insgesamt 984 Bäume repräsentiert (WZE-Stichprobe). Entsprechend der Baumartenverteilung der WZE-Stichprobe (Abb. 2) liegen die gesichertsten Ergebnisse (höchste Stichprobenanzahl) für die Baumartengruppen Kiefer (*Pinus sylvestris* L.) und Eiche (*Quercus petraea* (Matt) Liebl. und *Quercus robur* L.) vor. Die Baumartengruppen Buche und sonstiges Nadelholz sind, berücksichtigt man zudem den räumlichen bzw. standörtlichen Gradienten innerhalb Brandenburgs, nur unzureichend repräsentiert, weshalb die Interpretation dieser Ergebnisse unter Vorbehalt erfolgen muss. Die Baumartenverteilung innerhalb Brandenburgs wird jedoch durch das Level-I-Programm gut getroffen, weshalb der Zustand des Gesamtwaldes zutreffend durch die WZE quantifiziert werden kann.



**Abb. 2:** Anteile der Baumartengruppen in der WZE-Stichprobe Brandenburg in Prozent (n = Anzahl Probestämme)

### 2.1 Kronenzustandsindex

Als zusammenfassendes Beurteilungskriterium des Waldzustandes wurden die Zeitreihen des Kronenzustandsindex KZI fortgeführt. Dieser berücksichtigt sieben Zustandsindikatoren, welche im Rahmen der WZE erhoben werden und eine einheitliche Beurteilung ermöglichen (Tab. 3). Das arithmetische Mittel der berechneten Indikatorbewertungen (ohne VG) ergibt den KZI über den Gesamtwald Brandenburg. Da zwei dieser Zustandsindikatoren (Open und PAI) keine Differenzierung nach Baumarten erlauben, wird zusätzlich der KZI-B mit reduzierterem Merkmalspektrum berechnet. Dies ermöglicht zudem die Zeitreihe bis 1998 zurückzuführen, während die für die Berechnung des KZI benötigten Fisheye-Aufnahmen erst seit 2010 zur Verfügung stehen.

In das Indikatorensystem gehen die Merkmalserhebungen über die Mortalitätsrate (Mort) und die Fruktifikationsintensität (Fruk) als ein „zurückgreifendes“ fünfjähriges Mittel in die Bewertung ein. Hierdurch wirken sich die Beobachtungen dieser beiden Indikatoren über fünf Jahre auf die Berechnung des KZI aus. Die Vergilbung der Baumkrone (Anteilsfläche der Krone mit Nadel-/Blattvergilbung) wird indirekt berücksichtigt und fließt in die Beurteilung deutlicher Kronenschäden ein. Die Zuordnung der Schadstufen (0 bis 4) erfolgt hierbei unter Berücksichtigung der prozentualen Kronenverlichtung (KV) und der prozentualen Vergilbung (VG) der Krone des Probebaums. Während Schadstufe 1 als Warnstufe zu interpretieren ist, werden die Schadstufen 2 bis 4 gemeinsam als Anteilsfläche des Waldes mit deutlichen Schäden erfasst (2 bis 4). Als

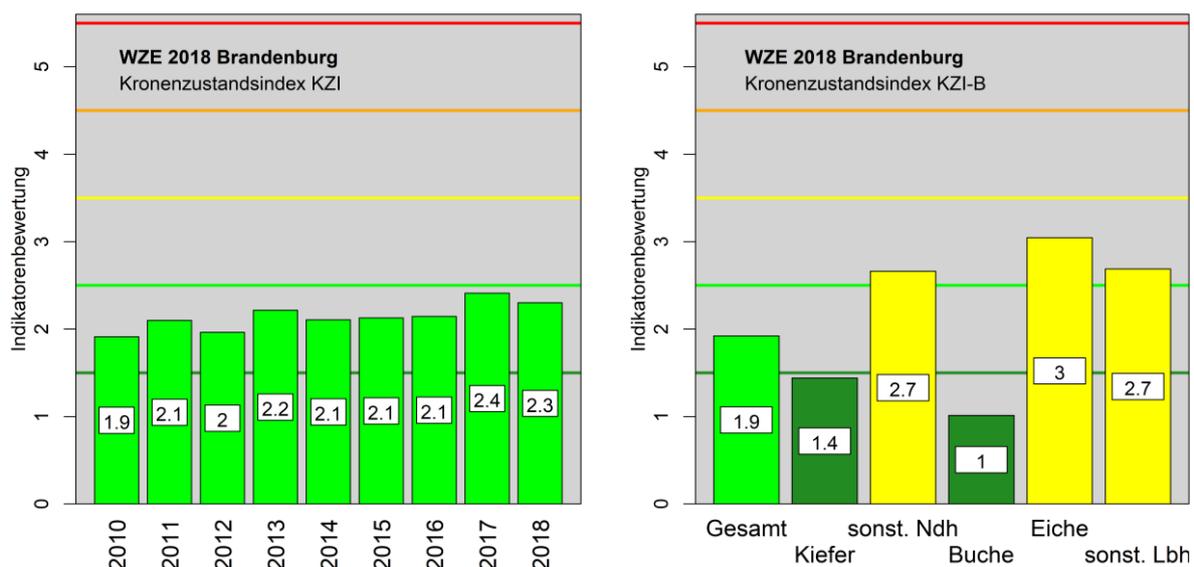
weiterer Zustandsindikator auf Einzelbaumebene wird die Intensität biotischer Schäden durch Insekten und Pilze berücksichtigt (BioS). Die beiden Indikatoren Open (Anteil offener Himmel im Kronendach) und PAI (effektiver Pflanzenflächenindex) stellen zwei Bestandes- bzw. Strukturkennwerte dar, welche mit Hilfe von Fisheye-Aufnahmen zeitgleich mit der Kronenansprache der WZE erfasst werden.

Indikatoren- bewertung	KV [%]	2-4 [%]	Mort [%]	VG [%]	BioS [Boniturziffer]	Fruk [Boniturziffer]	Open [%]	PAI [-]
<b>1 - sehr gut</b>	<= 10	0	<= 0,1	0	<= 0,175	0,5 - 1,0	<= 10	> 5
<b>2 - gut</b>	> 10 - 15	<= 10	> 0,1 - 0,33	> 0 - 1,5	> 0,175 - 0,33	> 1,0 - 1,5	> 10 - 15	> 4 - 5
<b>3 - beeinträchtigt</b>	> 15 - 20	> 10 - 20	> 0,33 - 0,66	> 1,5 - 3,0	> 0,33 - 0,5	> 1,5 - 1,75	> 15 - 20	> 3 - 4
<b>4 - beschädigt</b>	> 20 - 25	> 20 - 30	> 0,66 - 1	> 3,0 - 6,0	> 0,5 - 0,8	> 1,75 - 2,0	> 20 - 25	> 2 - 3
<b>5 - gefährdet</b>	> 25	> 30	> 1	> 6	> 0,8	> 2,0	> 25	< 2

**Tab. 3: Zustandsindikatoren der WZE Brandenburg und Bewertungsrahmen der Merkmalsausprägungen. Im Zuge der Merkmalskalierung mit Hilfe von Regressionsfunktionen wird jedem Merkmal ein Wert von 0,5 bis 5,5 (Randbedingungen) zugeordnet und in die fünfstufige Zustandsbewertung überführt. KV = mittlere Kronenverlichtung; 2 bis 4 = Anteil deutliche Schäden; Mort = gleitendes 5-jähriges Mittel der Mortalitätsrate; VG = Anteil Vergilbung; Fruk = gleitendes fünfjähriges Mittel der Fruktifikationsintensität; BioS = mittlere Intensität biotischer (Insekten und Pilze) Schäden; Open = Anteil offener Himmel; PAI = effektiver Pflanzenflächenindex**

Gemessen am KZI hat sich der Waldzustand 2018 leicht verbessert, welcher nach wie vor mit „gut“ bewertet wird (Abb. 3; links). Dennoch liegt der KZI immer noch nahe dem Bewertungsbereich „beeinträchtigt“. Auf Ebene der Baumartengruppen (Abb. 3; rechts) zeigt sich, dass die Baumartengruppen Eiche, sonstiges Laubholz (sonst. Lbh) und sonstiges Nadelholz (sonst. Ndh) aktuell als „beeinträchtigt“ einzuschätzen sind.

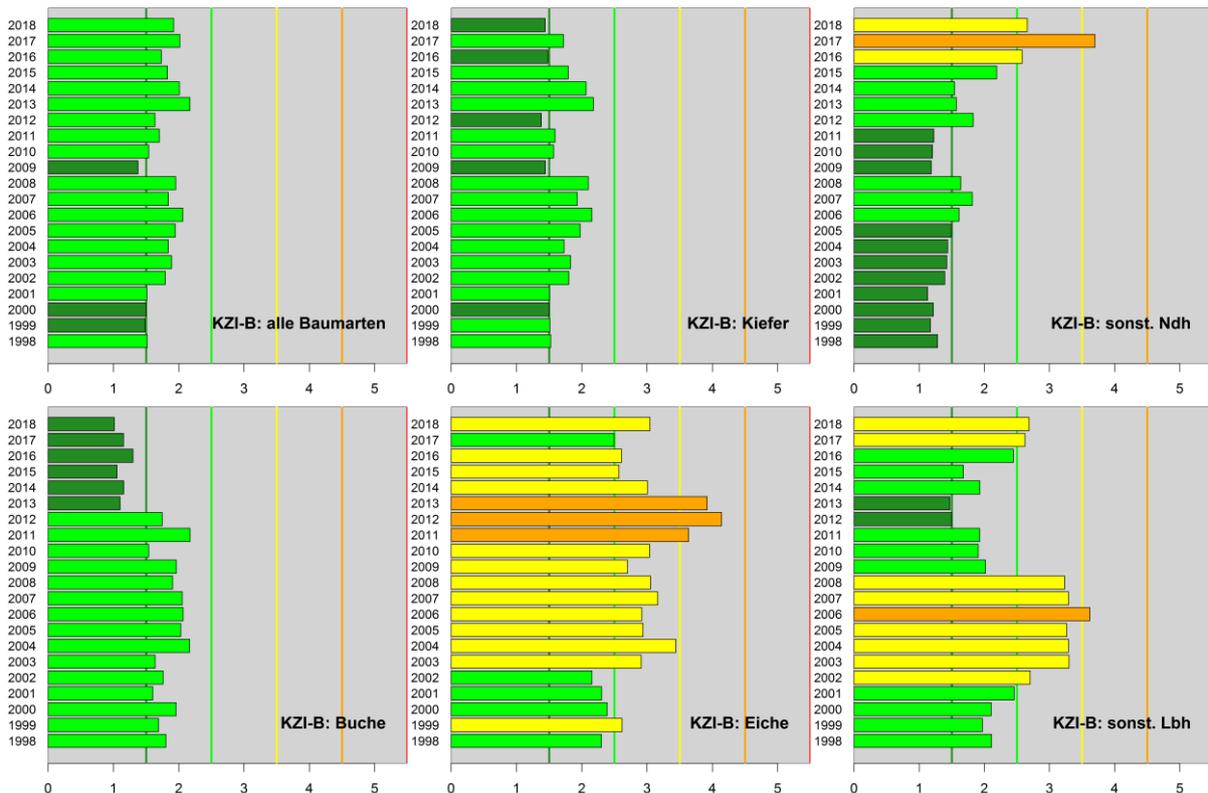
Im Falle von sonst. Ndh ist zu beachten, dass diese nur auf zwei Level-I-Flächen vorkommen, wovon eine im letzten Jahr einen stärkeren Sturmschaden erlitten hat. Aufgrund der geringen Stichprobengröße dieser Baumartengruppe und entsprechend hohem Gewicht der Einzelbäume (es sind erneut zwei Individuen ausgefallen) liegen die Indikatorwerte der Mortalität (wie bereits im Vorjahr) außerhalb des Wertebereichs der entsprechenden Indikatorfunktion, weshalb das Maximum von 5,5 für diesen Indikator gesetzt werden musste. Zudem wird für die Berechnung das „zurückgreifende“ fünfjährige Mittel verwendet, weshalb sich dieses Sturmereignis über fünf Jahre auf die Indikatorenbewertung dieser relativ kleinen Stichprobe auswirkt.



**Abb. 3: Entwicklung des Kronenzustandsindex für den Gesamtwald (KZI; links) und Zustandsbewertung für Baumartengruppen im aktuellen Jahr (KZI-B; rechts). KZI und KZI-B berechnen sich als arithmetisches Mittel der Indikatorenbewertungen von 7 bzw. 5 Vitalitätsmerkmalen (s. o.).**

Der Kronenzustand der Eiche hat sich im Vergleich zum Vorjahr wieder verschlechtert (KZI-B: +0,3 Punkte). Gab das letzte Jahr noch Hoffnung auf eine Erholung der seit 2003 eingesetzten Zustandsverschlechterung der Eiche (Abb. 4), so bleibt der Zustand im Licht der Ergebnisse von 2018 doch „beeinträchtigt“. Das sonst. Lbh verbleibt in der Bewertung „beeinträchtigt“, wobei sich der KZI-B um 0,1 Punkte verbessert hat. Die Kiefer und die Buche haben sich entgegen der Erwartungen sogar verbessert (jeweils -0,2 Punkte) und werden anhand des KZI-B mit „sehr gut“ bewertet.

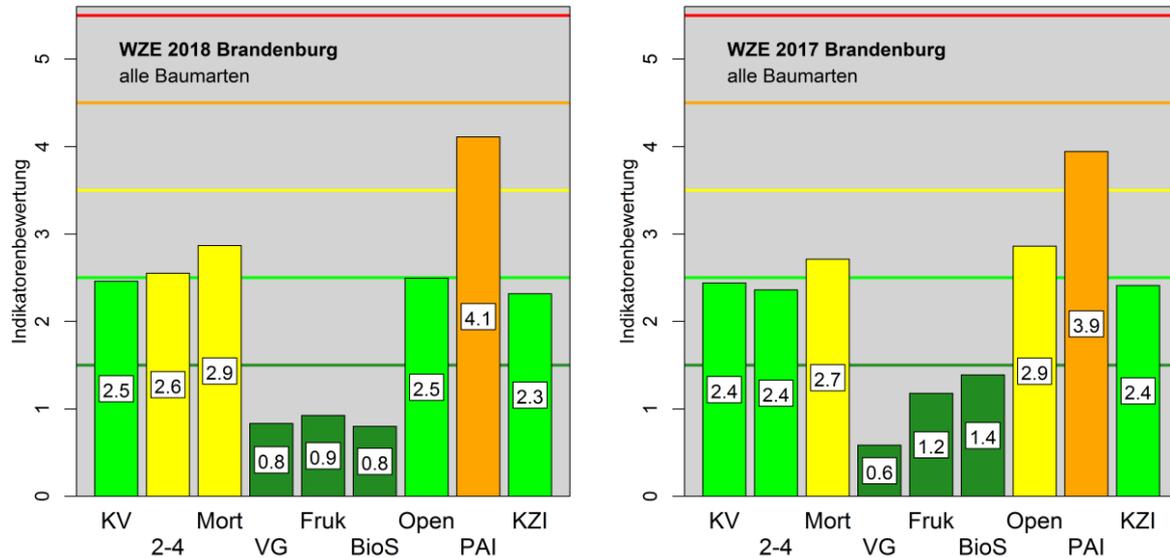
Diese Ergebnisse stellen die oberste Bewertungsebene der WZE Brandenburg dar. Entsprechend der Indexkonzeption können die Indikatoren sich gegenseitig ausgleichen oder auch verstärken, weshalb auf dieser Betrachtungsebene vor allem die zeitliche Entwicklung des „Gesamtzustandes“ beurteilt werden kann (Abb. 4). Eine weitere Differenzierung der WZE hinsichtlich der möglichen Schadursachen erfolgt dann auf Ebene der Indikatorenbewertungen einzelner Vitalitätsmerkmale.



**Abb. 4: Entwicklung des Kronenzustandsindex getrennt nach Baumartengruppen (KZI-B)**

## 2.2 Indikatorenbewertung

Anhand der Zustandsbewertungen der einzelnen Vitalitätsmerkmale (Abb. 5) zeigt sich, dass der Anteil deutlicher Schäden (2 bis 4), die Mortalitätsrate, die Vergilbung (VG) und der Pflanzenflächenindex (PAI) im Vergleich zum Vorjahr leicht gestiegen sind (jeweils +0,2 Punkte). Dem gegenüber sind die Fruchtifizierungsintensität (Fruk), der Anteil biotischer Schäden (BioS) und der Anteil offener Himmel (Open) etwas zurückgegangen (-0,3 bis -0,6 Punkte). Die leichte Verbesserung des Gesamtzustandes (KZI und KZI-B) lässt sich daher vornehmlich durch die Verbesserung der drei letztgenannten Indikatoren erklären.



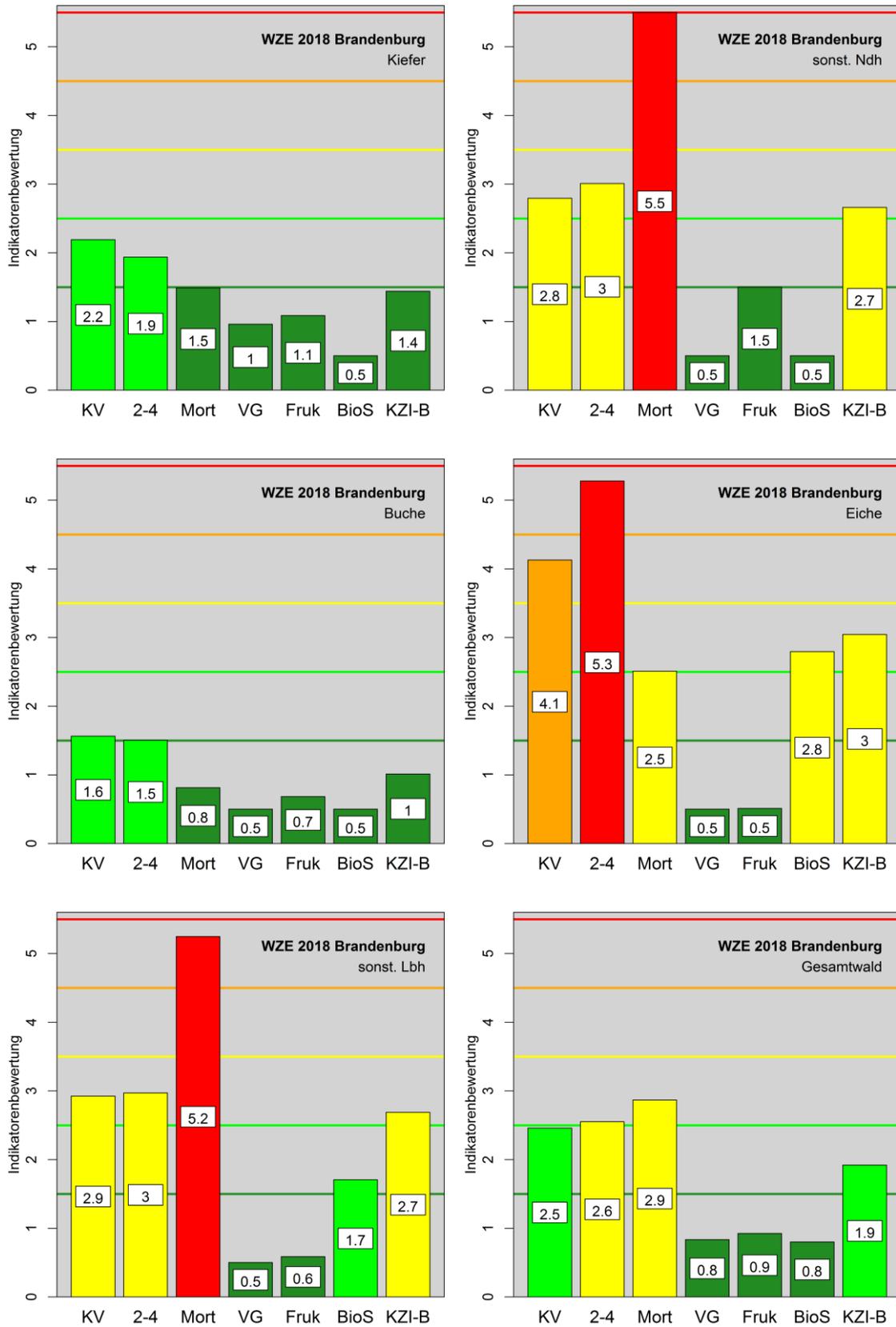
**Abb. 5: Indikatorenbewertung und KZI im Jahr 2018 (links) und 2017 (rechts).**

Betrachtet man die Ergebnisse getrennt nach Baumartengruppen (Abb. 6), so zeigt sich, dass die biotischen Schäden zwar insgesamt zurückgegangen sind, jedoch für Eiche (BioS = 2,8) und sonst. Lbh (BioS = 1,7) erhöht sind. Da es zu keinen nennenswerten biotischen Schäden an den Kiefern der Level-I-Flächen kam und diese etwa 72 % der Grundgesamtheit bilden (Abb. 2), wurden die biotischen Schäden des Gesamtwaldes (Abb. 5) jedoch mit „sehr gut“ bewertet.

Der Zustand von Eiche und sonst. Lbh ist als „beeinträchtigt“ einzustufen. Als deutliche Reaktionen auf die Trockenheit 2018 haben sich die Kronenverlichtung (KV), der Anteil deutlicher Schäden (2 bis 4) und die Mortalität (Mort) spürbar erhöht. Zu welchen Anteilen die beobachteten Kronenschäden auf Trockenheit oder auf phytophage Insekten, deren Lebensbedingungen durch den warmen Sommer begünstigt wurden (26 % der Probestämme von Eiche und sonst. Lbh wiesen Fraßschäden auf), zurückzuführen sind, kann nicht eindeutig nachgewiesen werden. Es ist jedoch davon auszugehen, dass die Wechselwirkungen zwischen geschwächten Bäumen während einer Trockenheit und dem Anstieg der Populationsdichte blattfressender Insekten das beobachtete Schadausmaß prägten.

Insbesondere für die Eiche ist der Anteil an deutlichen Schäden (2 bis 4) besorgniserregend und führt zur Einstufung als „gefährdet“, was durch einen „beschädigten“ Zustand der Kronenverlichtung (KV) unterstrichen wird. Im Vergleich zum Vorjahr wurde ein Anstieg der Indikatorenbewertungen um 1,4 bzw. 1,0 Punkte beobachtet. Dagegen hat sich die Sterblichkeitsrate von Eichen etwas entspannt. In den vergangenen drei Jahren wurden keine Abgänge verzeichnet, weshalb die Indikatorenbewertung von Mort weiter gesunken ist.

Anders verhält es sich für das sonst. Lbh, dessen Bewertung deutlicher Schäden (2 bis 4) zwar den Zustand „beeinträchtigt“ nach sich zieht, im Vergleich zum Vorjahr jedoch eine Verbesserung um 0,7 Punkte ergab. Die als „gefährdet“ eingestufte Mortalitätsrate (Mort) kann z. T. auf das fünfjährige Mittel bzw. die erhöhte Sterblichkeitsrate in 2016 (drei Probestämme) zurückgeführt werden. Allerdings sind 2018 erneut zwei Bäume dieser Baumartengruppe ausgefallen, weshalb trotz der Verbesserung von 2 bis 4 der Gesamtzustand (KZI-B) als „beeinträchtigt“ angesprochen werden muss.



**Abb. 6: Zustandsindikatoren der Einzelbäume nach Baumartengruppen und für den Gesamtwald**

Der Zustand der Kiefer hat sich aufgrund einer Verbesserung der Indikatorenbewertungen von Mort, Fruk und BioS im Vergleich zum Vorjahr verbessert und kann als „sehr gut“ angesprochen werden. Die Kronenverlichtung und der Anteil deutlicher Schäden blieben in etwa konstant. Allerdings ist die Vergilbung der Baumkronen (VG), die in den letzten 10 Jahren kaum eine Rolle spielte, relativ stark angestiegen. Auch wenn VG noch als „sehr gut“ eingestuft wurde, liegt die Indikatorenbewertung in dem Bereich, der zuletzt im Trockenjahr 2003 beobachtet wurde. Aus diesem Grunde ist auch für die Kiefer eine gewisse Vitalitätseinbuße im Jahr 2018 anzunehmen. In diesem Zusammenhang ist zu berücksichtigen, dass die Vergilbung mit Beendigung der WZE 2018 (Anfang August) nicht abgeschlossen war und das Aufnahmeteam der WZE eine voranschreitende Vergilbung während der Aufnahmekampagne beobachtete. Bis in den Herbst hinein war eine voranschreitende Kronenverlichtung (mit z.T. vollständigem Verlust des zweiten und dritten Nadeljahrganges) zu beobachten. Diese Prozesse können in der WZE jedoch nicht berücksichtigt werden, da die Vergleichbarkeit der Zeitreihe auf die Einhaltung eines relativ kurzen Zeitfensters beruht (zwei bis vier Wochen). Dennoch gilt es diese Entwicklung zu berücksichtigen, wenn die Ergebnisse der WZE als Reaktion auf die extreme Trockenheit 2018 bewertet werden sollen. In diesem Zusammenhang ist auf den Jahresgang der Witterung 2018 zu verweisen und auf die Einordnung der Probenahmeterminen in den Witterungsverlauf über das Jahr hinweg (s. Witterungsverlauf und Wasserhaushalt).

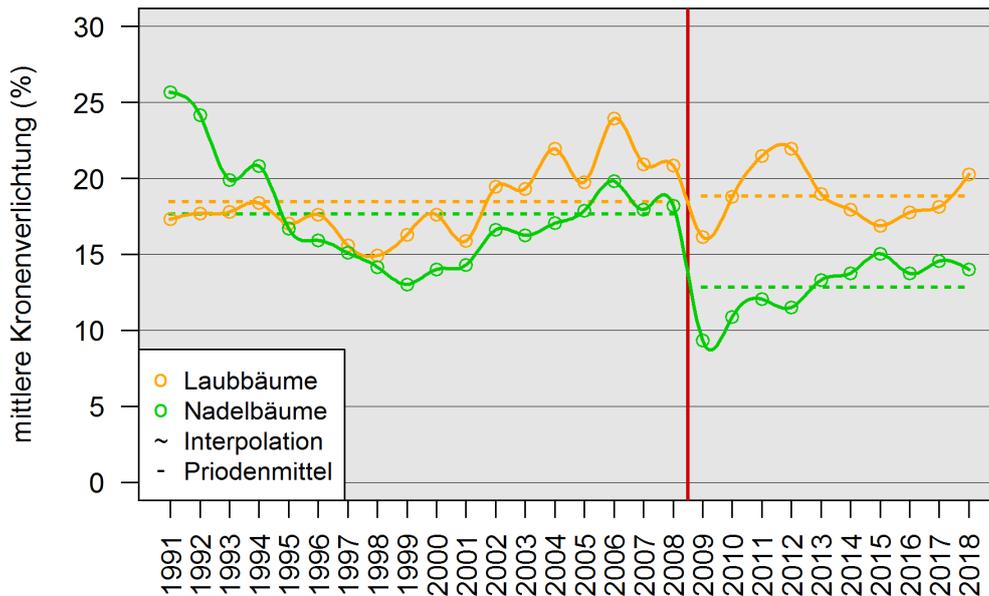


Foto: Jens Schröder

***Abb. 7: Kronenansprache im Rahmen der WZE Brandenburg 2018 an einem der vier „Satelliten“ (sechs Probebäume) einer Probefläche des Level-I-Programms.***

## 2.3 Kronenschäden

Die mittlere Kronenverlichtung (KV) nimmt in dem Indikatorensystem einen besonderen Stellenwert ein, da dieses Merkmal ebenfalls in die Beurteilung der deutlichen Schäden (2 bis 4) einfließt. Getrennt nach Laub- und Nadelbäumen verdeutlicht die Zeitreihe dieses Vitalitätsmerkmals, dass sich der Kronenzustand der Laubbäume seit 2015 wieder verschlechtert (Abb. 8). Bezieht man sich auf das Trockenjahr 2003, so ist mit einer weiteren Verschlechterung im nächsten Jahr zu rechnen. Die Nadelbäume halten in etwa ihr Niveau von 15 % mittlerer Kronenverlichtung. Berücksichtigt man die bereits erwähnte vorangeschrittene Vergilbung und Entnadelung der Kiefer im Herbst, könnte sich jedoch auch der Kronenzustand der Nadelbäume in den kommenden Jahren verschlechtern.

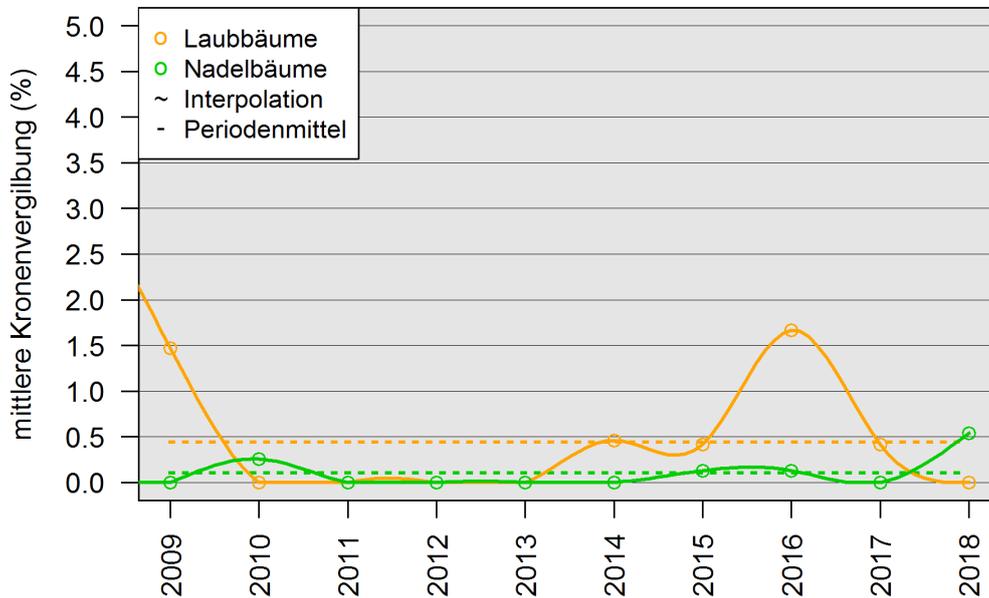


**Abb. 8: Mittlere Kronenverlichtung der WZE-Stichprobe getrennt nach Laub- und Nadelbäumen. Die rote Linie markiert den Bruch in der Zeitreihe. Die gestrichelten Linien geben das arithmetische Mittel der jeweiligen Periode an.**

Der Vergleich innerhalb des gesamten Beobachtungszeitraumes der WZE ist auf Grund der Netzumstellung 2009 (Reduktion von 126 auf 41 Beobachtungsflächen) schwierig. Aus diesem Grund wurden auch getrennte Periodenmittel dargestellt (Abb. 8). Dies soll helfen, einen „normalen“ Wert für die beobachtete Kronenverlichtung einschätzen zu können. Die Beobachtungen von 1991 bis 2008 dienen als Referenz für die Schwankungsbereich der beiden Baumartengruppen.

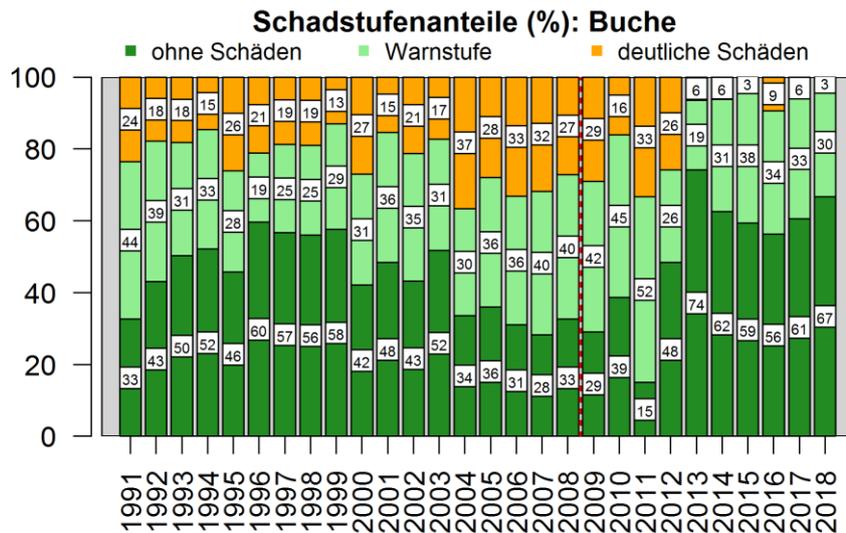
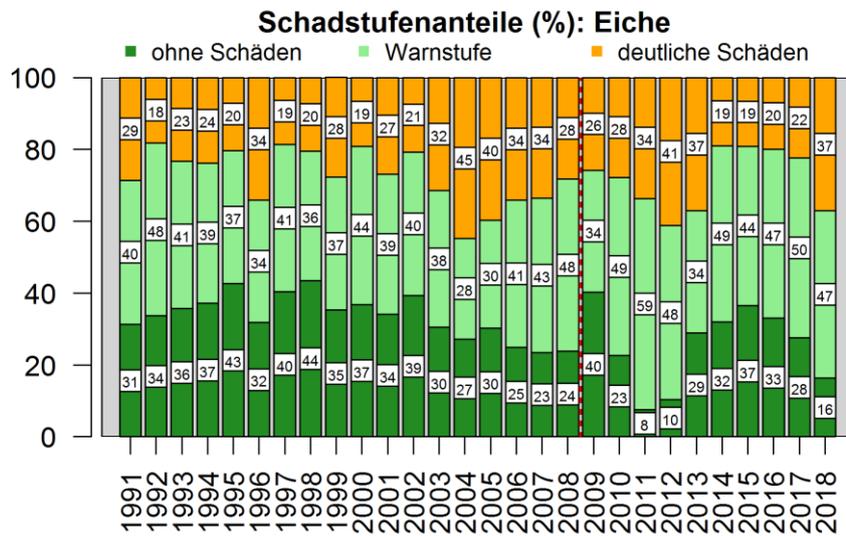
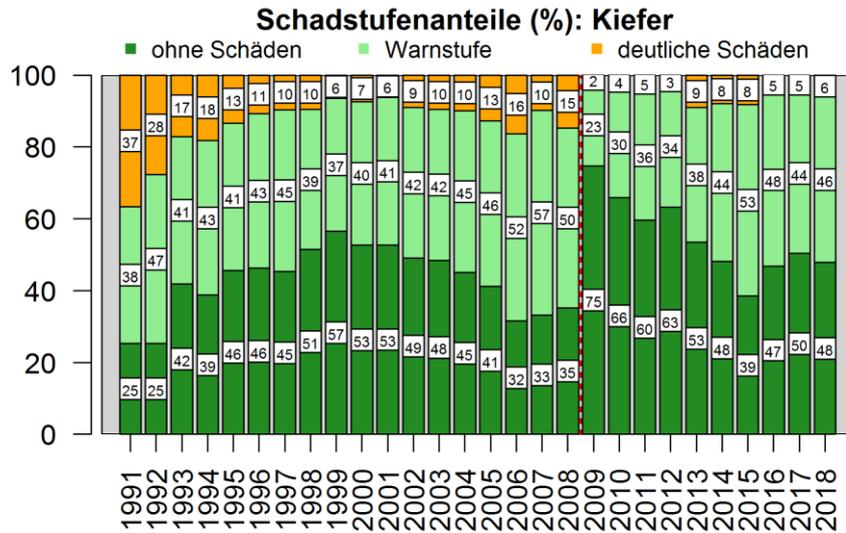
Die Nadelbäume liegen über dem aktuellen Periodenmittel der KV, jedoch unter dem der vorherigen Periode. Betrachtet man den Anstieg der KV nach dem Trockenjahr 2003, dann ist zu befürchten, dass sich der Zustand weiter verschlechtern könnte. Auf der anderen Seite haben die Laubbäume nur wenig auf die relativ trockenen Jahre 2015 und 2016 reagiert und die KV hat sich 2018 wieder leicht verbessert, von daher bleiben die Nachwirkungen des Jahres 2018 abzuwarten, um einen Trend beurteilen zu können. Bei den Laubbäumen sieht man eine deutliche Erholung nach den durch den schlechten Vitalitätszustand der Eiche geprägten (Abb. 4) Jahren 2012 und 2013 (Abb. 8). Aktuell liegt die KV der Laubbäume über beiden Periodenmitteln.

Zusammen mit der KV geht die Kronvergilbung (VG) in die Beurteilung der deutlichen Schäden (2 bis 4) ein. In 2018 zeigten die Laubbäume im Beobachtungszeitraum noch so gut wie keine Vergilbung, wohingegen für die Nadelbäume ein Anstieg beobachtet wurde (Abb. 9). Da VG für Nadelbäume bisher eine untergeordnete Rolle gespielt hat, ist dieser relativ starke Anstieg auf die Trockenheit dieses Jahres zurückzuführen. Auch in 2015 und 2016 zeigte sich bereits eine leichte Reaktion der VG von Nadelbäumen auf Trockenheit.



**Abb. 9: Mittlere Kronvergilbung der WZE-Stichprobe der aktuellen Zeitreihe getrennt nach Laub- und Nadelbäumen.**

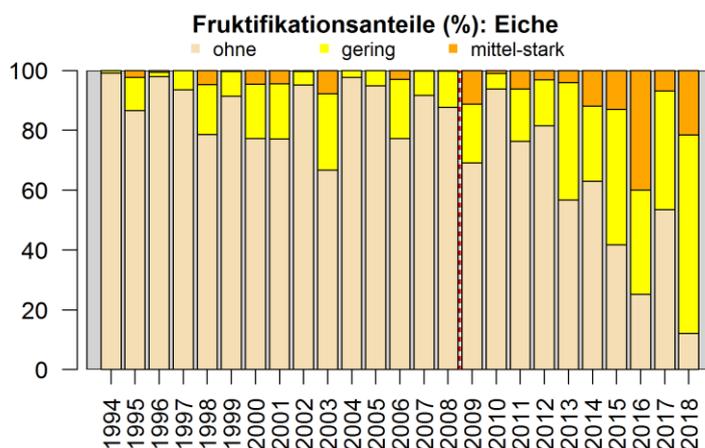
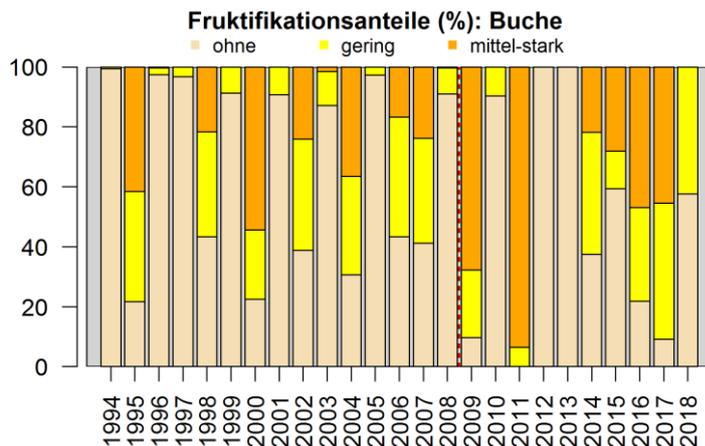
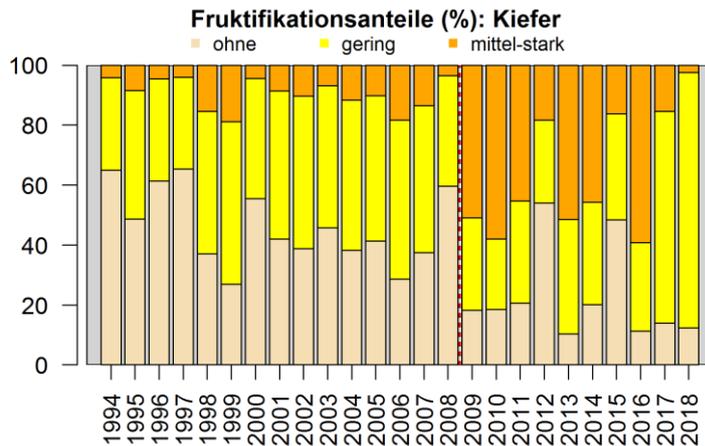
In Abb. 10 ist der Anteil der Schadklassen für die Baumartengruppen Kiefer, Eiche und Buche dargestellt. Hier zeigt sich, dass die gestiegene Vergilbung keinen großen Einfluss auf den Anteil deutlicher Schäden (2 bis 4) der Kiefer gehabt hat und diese im Vergleich zum Vorjahr nur um 1 % gestiegen ist. Damit erscheint der Kronenzustand der Kiefer weitgehend stabil. Die Eiche hingegen knüpft an die Jahre 2012 und 2013 an: Nur 16 % der Eichen können anhand der Schadstufen als „gesund“ klassifiziert werden. Auch hierin zeigt sich vermutlich die Kombination aus Trockenstress und Insektenfraß. Die Buche hat sich nach einem leichten Anstieg der deutlichen Schäden in 2016 weiter erholt. Zum einen muss hierbei jedoch der geringe Stichprobenumfang (s. [Abb. 2](#)) und die in der Vergangenheit beobachteten verzögerten Trockenstressreaktionen (s. 2004) berücksichtigt werden.



**Abb. 10:** Entwicklung der Schadstufenanteile in der WZE-Stichprobe Brandenburg der drei Hauptbaumarten in Prozent der Waldfläche (Level-I). Geringfügige Abweichungen zu 100 % sind aufgrund von Rundungsfehler möglich. Die rot gestrichelte Linie markiert den Bruch in der Zeitreihe.

## 2.4 Fruktifikation

Hinsichtlich der Fruktifikationsintensität zeigte sich 2018 für die Eiche ein erhöhter Fruchtbehang (Abb. 11). Da in den Trockenjahren 1998, 2003, 2006 und 2016 ebenfalls erhöhte Anteile von mittel bis stark fruktifizierenden Eichen beobachtet wurden, ist dieses u. a. als Reaktion auf die Wassermangelsituation zurückzuführen. Die Buchen hingegen fruktifizierten dieses Jahr nur gering. Nach vier aufeinanderfolgenden Mastjahren scheint die Buche erschöpft. Auch die Kiefer fruktifizierte 2018 nur gering und wies den niedrigsten Anteil von mittel bis stark fruktifizierenden Bäumen seit Beginn der Beobachtungen 1991 auf.

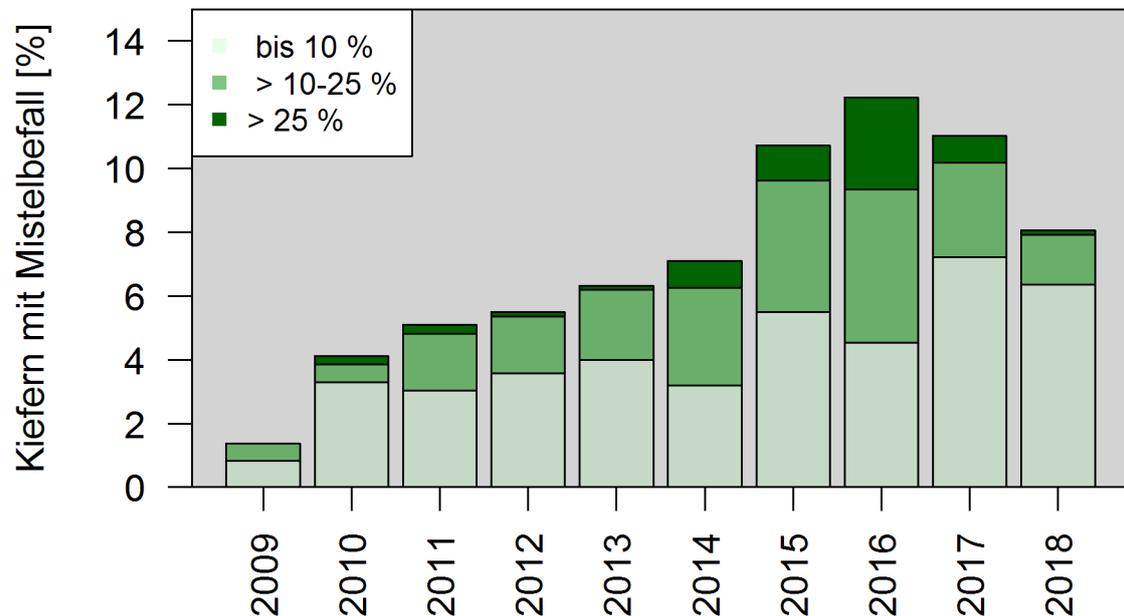


**Abb. 11:** Entwicklung der Fruktifikationsanteile in der WZE-Stichprobe Brandenburg der drei Hauptbaumarten in Prozent der Waldfläche (Level-I).

## 2.5 Mistelbefall

Der Mistelbefall an Kiefern ist 2018 wieder zurückgegangen (Abb. 12). Weniger als 1 % der Kiefern wiesen einen Befall der Krone von über 25 % auf. Damit ist der Anteil der höchsten Intensitätsstufe der Parasitierung wieder auf ein „normales“ Niveau gesunken. Da in dieser Betrachtung Beobachtungen von „frisch“ und „frisch und alt“ aufgetretenem Mistelbefall berücksichtigt wurden, verbleibt das Gesamtniveau jedoch leicht erhöht.

Im Allgemeinen geht man davon aus, dass aufgrund eines uneingeschränkten Wasserverbrauchs der Mistel die Wirtspflanze in Trockenzeiten zusätzlich geschwächt wird und dieses eine Begünstigung der Befallswahrscheinlichkeit darstellt. Diese Annahme kann für das Jahr 2018 nicht bestätigt werden. Ob es für die Mistel 2018 zu trocken war oder andere Gründe für den Rückgang des Befalls im Trockenjahr ausschlaggebend waren, kann auf Grundlage der WZE nicht abschließend geklärt werden. Hierzu ist die zeitliche Dynamik des Mistelbefalls unbedingt weiter zu beobachten und in Beziehung zu aktuellen Forschungsarbeiten zu stellen.



**Abb. 12:** Anteil des Mistelbefalls der Kiefern nach Intensitätsstufen (in Prozent des Kronenvolumens).

### 3 WITTERUNGSVERLAUF UND WASSERHAUSHALT

Die maßgeblich aus der Waldsterben Hypothese hervorgegangene Waldzustandserhebung zielte ursprünglich vorrangig auf die Beobachtung des Kronenzustands unter variierenden Immissions- und Depositionsverhältnissen sowie den damit (besonders auf Böden mit geringer Pufferkapazität) korrespondierenden bodenchemischen Milieus ab. Entsprechend der vorrangig betrachteten, unter den damaligen Umweltbedingungen dominierenden Steuergrößen, wurden eher mittel- bis langfristige Trends im Kronenzustand erwartet. Mit den infolge erfolgreicher Maßnahmen zur Luftreinhaltung reduzierten atmosphärischen Stoffeinträgen (insbesondere im Bezug zur Sulfatdeposition) sind in den letzten Jahren vielfach auch kurzfristige Effekte der Witterung auf den Kronenzustand in den Fokus der Betrachtungen gerückt. Typische Wirkungsbeziehungen bestehen beispielsweise zwischen Baumernährung und Bodenwasserverfügbarkeit oder der maßgeblich durch die Abfolge von Feucht- und Trockenjahren gesteuerten Fruktifikationsintensität, welche wiederum selbst in enger Wechselwirkung mit dem Kronenzustand steht. Von zunehmendem Interesse ist dabei die Wirkung immer häufiger zu beobachtender Witterungsextreme, insbesondere von Hitze und Trockenheit. Selbst für die Kiefer, die aufgrund geringer stomatärer Leitfähigkeiten und zeitigem Stomatenschluss eine hohe Trockentoleranz besitzt, lassen sich nach ausgesprochenen Hitze- und Trockenjahren vielfach erhöhte Nadelverluste beobachten.

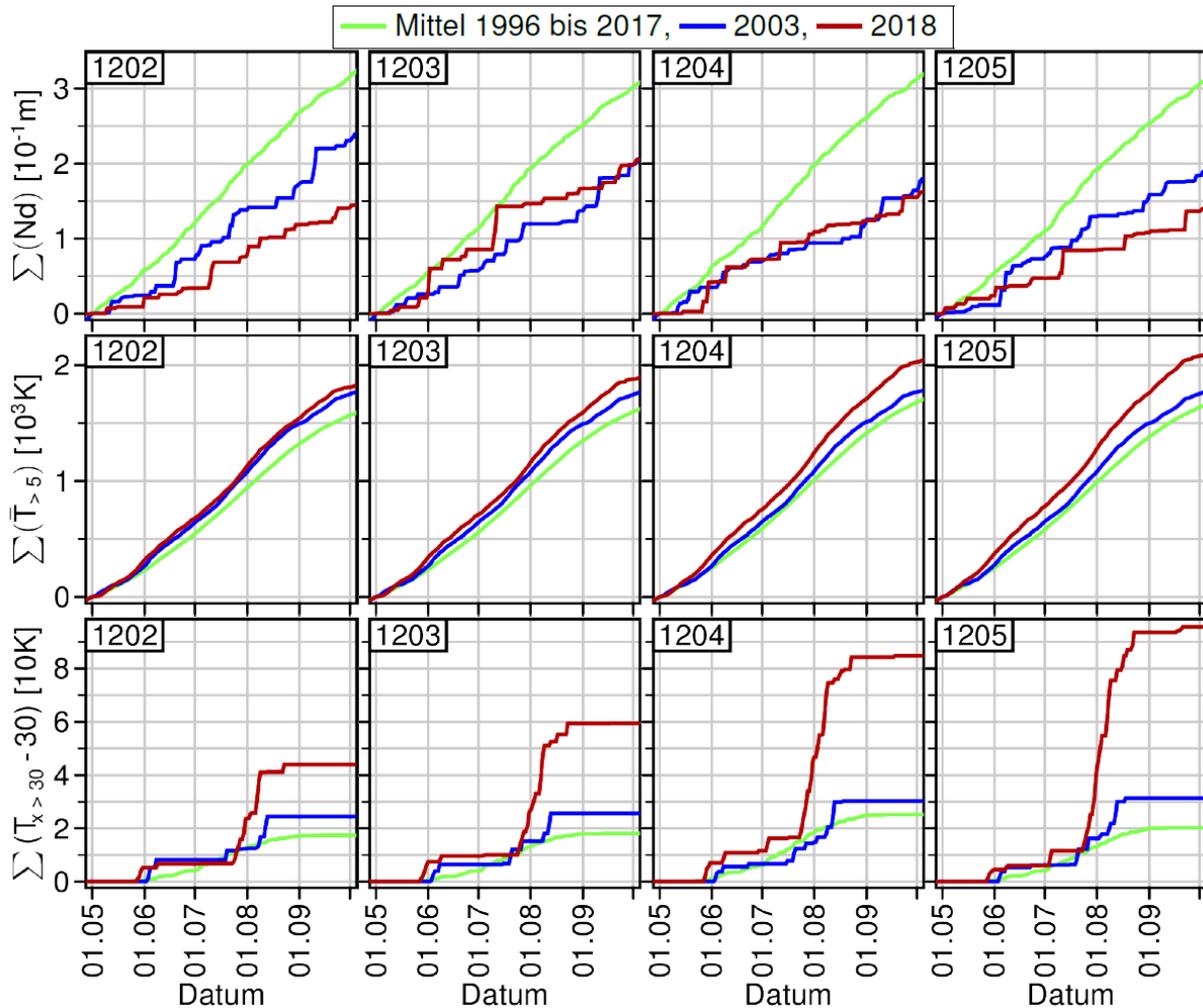
Zur Charakterisierung des Witterungsverlaufs im Jahr 2018 wurde dazu auf die zeitlich hochauflösenden Daten von vier Kiefern-Standorten des Intensivmonitorings (Level-II, DBF) zurückgegriffen. An diesen Standorten werden neben der Erhebung klassischer meteorologischer Basisdaten unter anderem vielfältige bodenhydraulische Messungen durchgeführt. Durch den Einsatz eines Wasserhaushaltsmodells lässt sich an diesen Standorten ergänzend zu den rein meteorologischen Kennwerten somit auch die jährliche Entwicklung der Wasserversorgung der Bestände charakterisieren.

#### 3.1 Sommerniederschläge und Wärmehaushalt

Für eine erste Einschätzung potenziell witterungsbedingter Reaktionen der Bestände wurden zunächst die kumulativen Niederschlagsmengen innerhalb der forstlichen Vegetationsperiode sowie zweier einfacher, aus baumphysiologischer Sicht interessanter Kennwerte zum Wärmehaushalt betrachtet (Abb. 13). Zur relationalen Einordnung des aktuellen Jahres wurden neben den aktuellen Werten auch die Ausprägung im langjährigen Mittel der bisherigen Messungen seit Aufnahme des brandenburgischen Level-II-Programms (1996) sowie entsprechende Verläufe im „Jahrhundertssommer“ 2003 dargestellt.

Anhand der dargestellten Niederschlagssummen wird zunächst deutlich, dass die Unterschiede zwischen den einzelnen, großräumig im Land Brandenburg angeordneten Standorten im langjährigen Mittel erwartungsgemäß deutlich geringer ausfallen, als dies beim Vergleich der einzelnen Jahre der Fall ist. Zudem kann die räumliche Verteilung der Niederschläge in einzelnen Jahren deutlich von der mittleren Ausprägung abweichen. So werden an der in Nordbrandenburg gelegenen Fläche 1202 im langjährigen Mittel vergleichsweise hohe Niederschläge beobachtet, während die Niederschlagssumme in 2018 gemeinsam mit der in Südbrandenburg gelegenen Fläche 1205 zu den geringsten beobachteten Werten gehört. Dementsprechend unterschiedliche Relationen ergeben sich auch beim Vergleich der Niederschlagssummen im Jahr 2018 mit dem Trockenjahr 2003. Während in der Kienschorfeide (DBF 1203) und im Hohen Fläming (DBF 1204) in beiden Jahren etwa vergleichbare Niederschlagssummen innerhalb der forstlichen Vegetationsperiode beobachtet werden konnten, waren die Niederschläge in 2018 an den beiden anderen Flächen sogar um über einen mittleren Monatswert geringer als im Jahrhundertssommer 2003. Allerdings zeigt sich in 2018 an allen Flächen eine mit einer stärkeren Konzentration der Niederschläge auf einzelne Ereignisse im Vergleich zu 2003 tendenziell günstiger zu bewertende Verteilung der Niederschläge über die Vegetationsperiode.

Innerhalb des nemoralen Klimabereichs lässt sich ein zusätzliches Wärmeangebot gewöhnlich als positiver Standortfaktor auffassen, da die optimalen Temperaturen zur Photosynthese in Normaljahren eher selten überschritten werden und sich mit höheren Temperaturen i. d. R. längere Vegetationszeiträume ergeben. So wird im Allgemeinen erst mit dem Überschreiten von Temperaturen zwischen ca. 20 °C ... 30 °C von einer Abnahme der Assimilation ausgegangen. Oberhalb der optimalen Temperaturen kommt es infolge der im Vergleich zu Sauerstoff mit steigenden Temperaturen größeren Abnahme der CO<sub>2</sub>-Löslichkeit zu einer vermehrten Umsetzung von Sauerstoff durch RuBisCo und somit zur Zunahme der Lichtatmung im Vergleich zur Photosynthese. Diesen Zusammenhängen wird auch in den vielen empirischen, besonders im landwirtschaftlichen Bereich etablierten, auf Temperatursummen basierenden Wärmehaushaltsindikatoren Rechnung getragen.



**Abb. 13:** Gegenüberstellung ökologisch begründeter kumulativer Klimaindikatoren (Niederschlagssumme; Summe der Differenzen der Tagesmitteltemperaturen über 5 °C; Summe der Differenzen der Temperaturmaxima über 30 °C) innerhalb der forstlichen Vegetationsperiode für die Jahre 2003 und 2018 im Vergleich zum langjährigen Mittel (1996 bis 2017) von vier Level-II-Flächen in Brandenburg (1202 bis 1204)

Das die Photosyntheseleistung tendenziell noch begünstigende Wärmeangebot wird in Abb. 13 anhand der Summe der über dem etablierten Schwellenwert von 5 °C gelegenen Differenzen der Tagesmitteltemperaturen dargestellt, wobei Temperaturen >30 °C gekappt wurden. Im Gegensatz zu den Niederschlägen zeigt sich dabei an allen Flächen ein vergleichsweise einheitliches Bild mit den höchsten Werten im Jahr 2018 und im Vergleich zum langjährigen Mittel ebenfalls erhöhten Werten im Jahr 2003. Für das Jahr 2018 lässt sich zudem ein Nord-Süd-Gradient mit um ca. 200 K erhöhten Temperatursummen an den südlichen Flächen beobachten (1204, 1205). Neben den insgesamt erhöhten Werten grenzen sich die Summenkurven der beiden „Extremjahre“ vor allem durch einen größeren Anstieg der Temperatursummen zum Ende der Vegetationsperiode in den Monaten August und September vom Kurvenverlauf des langjährigen Mittels ab.

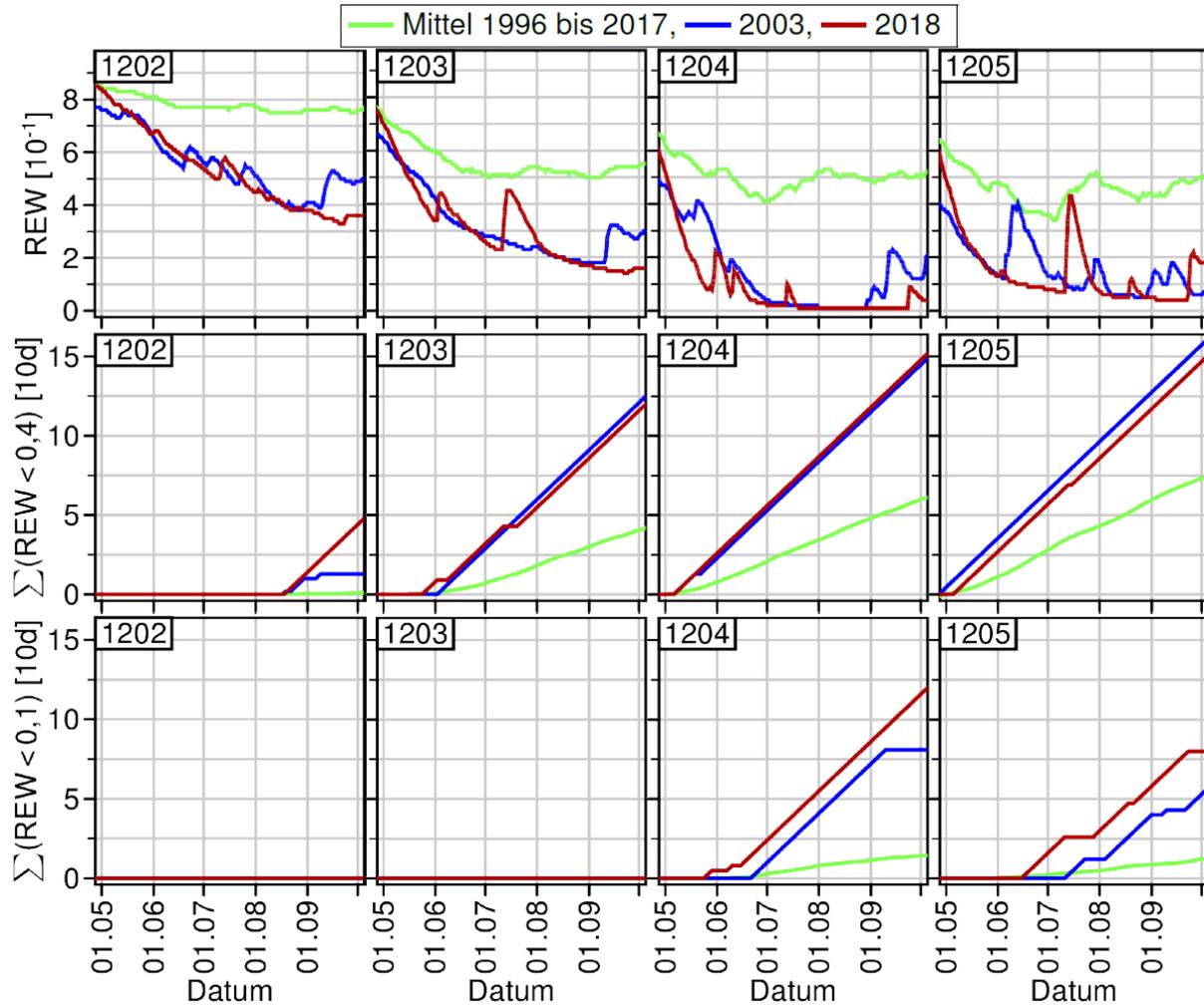
Als einfacher Indikator für den „Hitzestress“ wurde die Hitzesumme aus den Differenzen aller oberhalb 30 °C gelegenen Tagesmaxima berechnet. Anhand dieses Kennwertes sticht das Jahr 2018 besonders aus den bisherigen Beobachtungen hervor. Gerade an den südlichen Stationen wird durch starke Anstiege im August ein auch im Vergleich zu 2003 deutlich erhöhtes Niveau erreicht. Bezogen auf die konventionell mit 153 Tagen angenommene Länge der forstlichen Vegetationsperiode ist bei Temperatursummen von maximal 90 K zumindest bei optimaler Wasserversorgung jedoch eher von einer geringen physiologischen Beeinträchtigung der Bäume durch Hitze auszugehen.

## 3.2 Bodenwasserverfügbarkeit und Trockenstress

Auf Grundlage der auf Tagesbasis vorliegenden Simulationsergebnisse des eingesetzten Wasserhaushaltsmodells (SWAP 3.2.36) lässt sich ein breites Spektrum an Wassermangelindikatoren ableiten. Die beiden etabliertesten Konzepte basieren dabei entweder auf dem relativen Gehalt an pflanzenverfügbarem Bodenwasser für unterschiedliche Annahmen zum Wurzelraum (REW – „relative extractable water“) oder auf dem Verhältnis von aktueller zu potenzieller Transpiration der Bestände. Die Reduktion der aktuellen Transpirationsraten bei reduzierter Bodenwasserverfügbarkeit ergibt sich dabei direkt aus der Wurzelverteilung der Bestände sowie den Modellannahmen zur Steuerung der Wurzelwasseraufnahme.

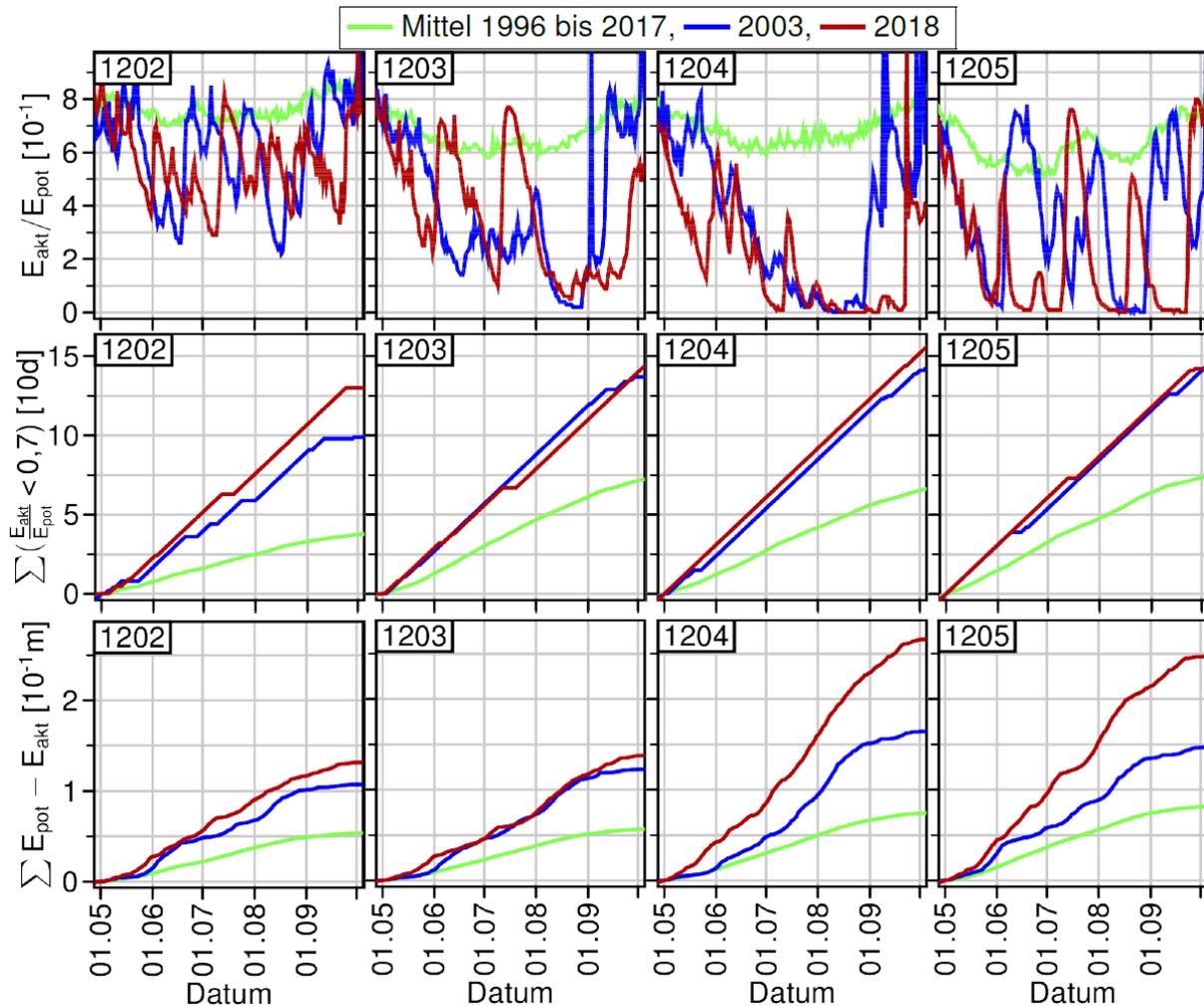
In Abb. 14 ist die Entwicklung des pflanzenverfügbaren Bodenwassers innerhalb der forstlichen Vegetationsperiode dargestellt. Als Bezugstiefe für die Berechnung wurde ein Bodenblock bis 140 cm Tiefe gewählt. REW-Werte nahe eins entsprechen einem mittleren Wassergehalt des Bodenblocks auf dem Niveau der Feldkapazität (Wassergehalt den ein Boden gegen die Schwerkraft halten kann), während 0 einer „Entleerung“ des Bodenblocks bis zum baumartenspezifisch gewählten permanenten Welkepunkt entspricht. Für die Differenzierung zwischen den einzelnen Flächen sind neben Unterschieden in den Witterungsverläufen bei Betrachtungen zum Bodenwasserhaushalt natürlich auch die Retentionseigenschaften der jeweiligen Böden verantwortlich. Während die Böden an den Standorten 1203 bis 1205 mit vorrangig mittelsandiger Textur ein größenordnungsmäßig vergleichbares Retentionsvermögen aufweisen, hebt sich die Fläche 1202 mit einer durch höhere Feinsandanteile und teilweise lehmige Sande im Untergrund deutlich erhöhten nutzbaren Wasserspeicherkapazität im Wurzelraum hervor.

Bei Betrachtung der langjährigen Mittelwerte für REW fällt zunächst auf, dass besonders an den südlich gelegenen Flächen bereits zu Beginn der forstlichen Vegetationsperiode oftmals eine gewisse Entleerung des Bodenwasserspeichers erfolgt ist. Erwartungsgemäß ist der Bodenwasserspeicher an der im Norden gelegenen Fläche 1202 mit hoher nutzbarer Wasserspeicherkapazität im langjährigen Mittel im Vergleich zu den anderen Flächen zu deutlich größeren Anteilen „gefüllt“. Auch im Jahr 2018, in welchem die Station 1202 eine der geringsten Niederschlagssummen aufwies, können die Niederschlagsdefizite durch den Bodenwasserspeicher kompensiert werden, sodass der Bodenwasserspeicher kaum über ein kritisches Maß hinaus ausgeschöpft wird. Folglich wird der mit dem Auftreten von Trockenstress assoziierte Schwellenwert von 0,4 lediglich an 50 Tagen der Vegetationsperiode und der Schwellenwert für „extremen Trockenstress“ ( $REW < 0,1$ ) an keinem Tag unterschritten. An den anderen Flächen sinken die relativen Gehalte an pflanzenverfügbarem Bodenwasser im Jahr 2018 ähnlich wie im Trockenjahr 2003 rasch auf deutlich kritischere Werte ab. So besteht besonders an den beiden südlichen Flächen wie im Jahr 2003 auch in 2018 während der gesamten Vegetationsperiode ein unterschiedlich intensiv ausgeprägter Wassermangel. Die Anzahl der Tage mit extremem Trockenstress erscheint im Süden gegenüber 2003 sogar leicht erhöht.



**Abb. 14:** Entwicklung etablierter Wassermangelindikatoren zum relativen pflanzenverfügbaren Bodenwasservorrat (REW; Anzahl an Tagen mit  $REW < 0,4$ ; Anzahl an Tagen mit  $REW < 0,1$ ) innerhalb der forstlichen Vegetationsperiode für die Jahre 2003 und 2018 im Vergleich zum langjährigem Mittel (1996 bis 2017) von vier Level-II-Flächen in Brandenburg (1202 bis 1204).

Entsprechende flächenspezifische Unterschiede ergeben sich auch bei der Einschätzung des Wassermangels anhand des Quotienten aus aktueller und potenzieller Verdunstung (Abb. 15). Im Vergleich zu REW fällt vor allem die deutlich größere Dynamik dieses Indikators auf. Die resultiert vorrangig aus der im Oberboden deutlich intensiveren Durchwurzelung, sodass bereits kleinere, nur wenige Dezimeter in den Boden infiltrierende Niederschlagsereignisse ausreichen, um den Bäumen kurzfristig wieder hohe Transpirationsraten zu ermöglichen. Durch die größere Abhängigkeit der Transpirationsraten von den Feuchteverhältnissen im Oberboden ergeben sich auch die im Vergleich zur Bewertung mittels REW deutlich kritischeren Verhältnisse an der Fläche 1202. So wird der kritische Schwellenwert von 0,7, ab welchem mit deutlichen wassermangelbedingten Wachstumseinschränkungen gerechnet werden muss, in 2018 auch an dieser Fläche an über 125 Tagen unterschritten. Die angespannteste Wasserhaushaltssituation für das Jahr 2018 zeigt sich an der im Fläming gelegenen Station 1204, an welcher der Schwellenwert von 0,7 während der gesamten Vegetationsperiode unterschritten wird. An den beiden nördlichen Stationen (1202 und 1203) ist die Wasserversorgung der Bestände mit 2003 vergleichbar und aufgrund kürzerer zusammenhängender Phasen kritischer Quotienten tendenziell sogar etwas günstiger. Dagegen zeigen sich an den südlichen Stationen (1204 und 1205) tendenziell kritischere Verhältnisse, sodass die Transpiration über längere Zeiträume nahezu vollständig eingestellt wurde. Auch die kumulativen Transpirationsdefizite liegen an diesen Stationen auf einem im Vergleich zu 2003 höherem Niveau.



**Abb. 15:** Entwicklung etablierter Wassermangelindikatoren zum Transpirationsstress (Quotient aus aktueller und potenzieller Transpiration; Anzahl an Tagen mit einem Quotient aus aktueller und potenzieller Transpiration  $<0,7$ ; Summe der Differenz aus potenzieller und aktueller Transpiration) innerhalb der forstlichen Vegetationsperiode für die Jahre 2003 und 2018 im Vergleich zum langjährigem Mittel (1996 bis 2017) von vier Level-II-Flächen in Brandenburg (1202 bis 1204)

Für die südlichen Stationen könnte durch die in 2018 stark eingeschränkten Transpirationsraten ggf. auch eine kritischere Bewertung des Hitzestresses diskutiert werden, als sich zunächst aus den beobachteten Lufttemperaturen ergibt (vgl. Kap. 3.1). So wird gewöhnlich davon ausgegangen, dass strahlungsbedingte Übertemperaturen in den Assimilationsorganen durch die Abgabe latenter Wärme über die Stomata vermieden werden können. In Folge langanhaltenden Wassermangels und entsprechend geschlossenen Spaltöffnungen sind in besonders exponierten Nadeln und Blättern jedoch durchaus gegenüber der Lufttemperatur erhöhte Werte denkbar. Besonders durch das koinzidente Auftreten extremen Wassermangels und die hohen Maximaltemperaturen im August ist ein entsprechend stärker ausgeprägter Hitzestress in strahlungsexponierten Kronenbereichen möglich.

Nicht zuletzt sollte bei der Interpretation der Witterungs- und Wasserhaushaltsverhältnisse im Jahr 2018 berücksichtigt werden, dass sich die Effekte der diesjährigen Hitze und Trockenheit ggf. erst in den nächsten Jahren vollständig in den Kronenzustandsdaten niederschlagen werden, insbesondere weil extreme Verhältnisse erst zum Ende der Vegetationsperiode erreicht wurden. So sind besonders für die Kiefer verzögerte Reaktionen des Kronenzustands und des Baumwachstums nach Hitze- und Trockenperioden beschrieben, wobei den Verhältnissen gegen Ende der Vegetationsperiode (August) eine besondere Bedeutung zukommt.

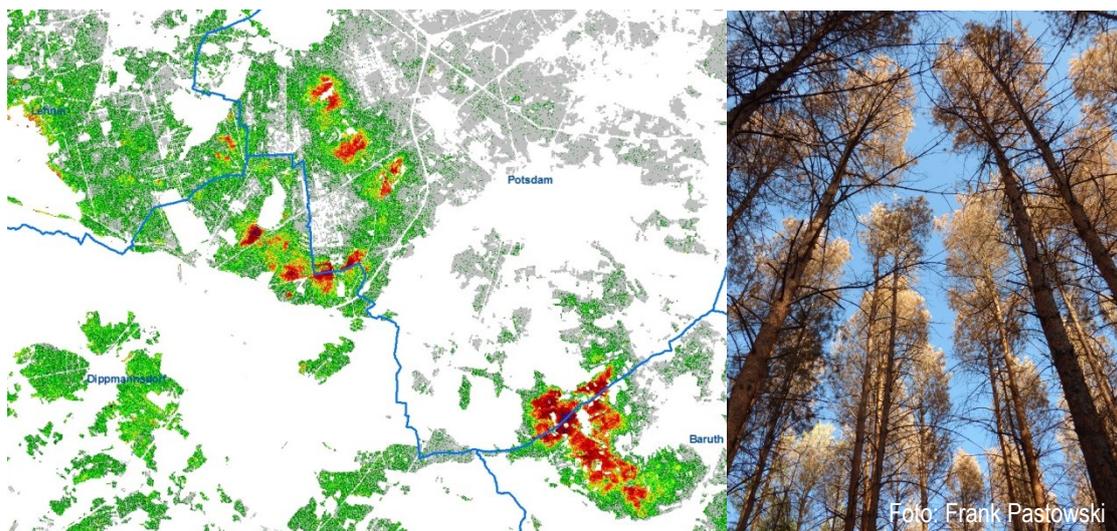
## 4 INSEKTENKALAMITÄTEN

Anhand der WZE 2018 wurden biotische Schäden (Pilze und Insekten) vornehmlich an Eiche und sonst. Lbh festgestellt. Der überwiegende Teil der Schäden war auf laubfressende Insekten zurückzuführen. Kiefern und sonst. Ndh gingen aus der WZE ohne größere biotische Schäden hervor. Aufgrund der stichpunktartigen Erhebungen der WZE an den 41 Level I Flächen sind diese Ergebnisse jedoch nur bedingt repräsentativ für den Gesamtwald in Brandenburg. Grundlage für eine detaillierte Auswertung von Schaderregerauftreten und Schadausmaß ist das flächige Waldschutzmonitoring. Bei zusammenfassender Betrachtung wird deutlich, dass der Anteil an biotischen Schäden auf Landesebene zwar gering ausfallen, regional aber einen erheblichen Einfluss auf den Waldzustand haben kann.

Entsprechend der Waldschutz-Meldungen aus den Forstrevieren verursachten 2018, mit anhaltend steigender Tendenz, vor allem Buchdrucker (*Ips typographus*), Blauer Kiefernprachtkäfer (*Phaenops cyanea* & *P. formaneki*) und Lärchenborkenkäfer (*Ips cembrae*) große Schadholzmengen. Hierbei kann von einer starken Förderung der Populationsdichten im Zusammenhang mit einer Schwächung der Wirtsbäume aufgrund der ausgeprägten Trockenheit ausgegangen werden. Im kommenden Jahr ist mit einer weiteren Zuspitzung der Befallsituation aufgrund des großen Angebotes an für diese holz- und rindenbrütenden Insekten geeignetem Brutmaterial zu rechnen. Das betrifft vor allem vorgeschädigte Bäume in den Waldbrandrandzonen, auf nicht beräumten Sturmflächen aus 2017 sowie Befallsflächen der Kiefern Nadelfresser.

Das Waldschutz-Monitoring hatte für den Sommer 2018 lokal eine Kahlfraßgefährdung durch Bestandesschädlinge der Kiefern angezeigt. Entsprechend dieser Prognose fanden im Mai 2018 lokal Insektizideinsätze als Waldschutzmaßnahme statt: auf 672 ha gegen die Nonne (*Lymantria monacha* L.) und auf 522 ha gegen die Forleule (*Panolis flammea*). Im Fläming kam es im Frühsommer 2018 in unbehandelten Kiefernbeständen auf ca. 2.600 ha zu merklichen bis starken Nadelverlusten durch eine Fraßgemeinschaft von Nonne, Forleule und Kiefernspinner (*Dendrolimus pini*).

Der Umfang des Schadereignisses wurde mit einer satellitengestützten Fraßkartierung erfasst (Abb. 16). Das ist besonders beachtenswert, da sowohl Kiefernspinner als auch Nonne einem mehr oder weniger konstanten, ca. 10-jährigen Massenvermehrungszyklus folgen und erst in drei bis vier Jahren wieder der Höhepunkt einer Gradation zu erwarten ist. Beide Arten sind wärmeliebend, profitieren u. a. von warmen und trockenen Sommermonaten. Das unerwartete Auftreten in diesem Jahr kann ein Hinweis darauf sein, dass sich die Gradationszyklen verkürzen oder Subpopulationen von den Klimaveränderungen besonders profitieren. In Südbrandenburg wurde auch wieder die Gemeine Kiefernbuschhornblattwespe (*Diprion pini*) auffällig. Lokal führte eine durch den warmen Frühsommer begünstigte 2. Larvengeneration im Herbst zu Fraßschäden auf 20 ha.



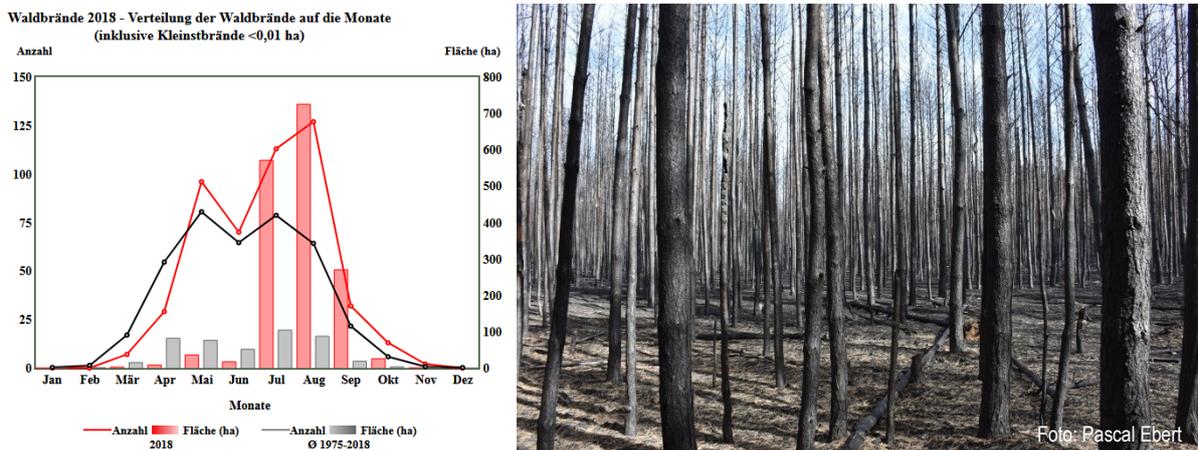
**Abb. 16:** Satellitendaten vom 3. Juli 2018 und hiervon hergeleitete Fraßflächen der Kiefernfraßgemeinschaft (hier: Kiefernspinner, Forleule, Nonne), wobei tiefrote Einfärbungen einen Nadelverlust von bis zu 70 % anzeigen.

Schäden durch blattfressende Insekten der Eiche wurden für 2018 nur in geringem Umfang gemeldet. Das betrifft zumeist mit aber vorwiegend nur geringen Blattmasseverlusten den Eichenprozessionsspinner (*Thaumetopoea processionea*) auf insgesamt 838 ha.

## 5 WALDBRAND

Das Kalenderjahr 2018 wird in der langjährigen Waldbrandstatistik vielen Brandenburger Forstleuten noch lange in Erinnerung bleiben. Auch wenn die Anzahl der Waldbrände aus dem „Jahrhundertssommer“ 2003 nicht erreicht wurde, so ist die Brandfläche in 2018 fast dreifach so hoch wie im Sommer 2003.

Seit dem Frühjahr dieses Jahres herrschte in vielen Landesteilen extreme Trockenheit. In einigen Regionen des Landes wurden bislang weniger als 300 mm Niederschlag gemessen. Bereits im März hat es die ersten Waldbrände gegeben. Bis Anfang November ist die Zahl der Waldbrände landesweit auf 489 gestiegen (Abb. 17).



**Abb. 17: Anzahl und Fläche der Waldbrände 2018 im Vergleich zum langjährigen Mittel (Stand: 22.11.2018).**

Durch das Feuer wurden in Brandenburg allein 1655 ha Wald geschädigt und in einigen Fällen auch vernichtet. Von den 489 Waldbränden haben 11 Feuer eine Fläche von mehr als 10 ha (Großbrand) erfasst. Nur bei diesen wenigen Großbränden war eine Fläche von 1459 ha betroffen, damit annähernd 90 % der gesamten Brandfläche in 2018. Dies bedeutet aber auch, dass bei den verbleibenden 478 Waldbränden unter 10 ha eine Schadfläche von weniger als 200 ha aufgetreten ist. Damit beträgt die durchschnittliche Brandfläche der meisten Brände unter 0,4 ha. Dies ist einerseits der Waldbrandfrüherkennung und andererseits dem schnellen Eingreifen der Feuerwehren zu verdanken.

Von den größeren Waldbränden waren in 2018 wieder die ehemaligen Truppenübungsplätze bei Lieberose (LDS/SPN) mit einer Gesamtschadfläche von 520 ha, der ehemalige Truppenübungsplatz Altes Lager (TF) mit 555 ha betroffen. Aber auch außerhalb der ehemaligen Übungsplätze kam es zu Großbränden: Fichtenwalde (PM) – 32 ha, Brieselang (HVL) – 20 ha und Treuenbrietzen (PM/TF) – 334 ha.

## 6 ANHANG

## 6.1 Ergebnisse der Waldzustandserhebung 2018

Land Brandenburg Stichprobeneinheit	kombinierte Schadstufe(n) in % <sup>1</sup>						mittlere Kronenve- richtung	Stich- proben- umfang (Bäume)
	0	1	2	3	4	2 - 4		
<b>Baumarten und Altersgruppen 2018</b>								
<b>Kiefer</b>	<b>47,8</b>	<b>46,1</b>	<b>5,8</b>	<b>0,3</b>	<b>0,0</b>	<b>6,1</b>	<b>14</b>	<b>707</b>
bis 60-jährig	62,8	34,8	2,4	0,0	0,0	2,4	11	164
über 60-jährig	43,3	49,5	6,8	0,4	0,0	7,2	15	543
<b>andere Nadelbäume</b>	<b>77,1</b>	<b>8,6</b>	<b>5,7</b>	<b>0,0</b>	<b>8,6</b>	<b>14,3</b>	<b>18</b>	<b>35</b>
bis 60-jährig	90,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8	20
über 60-jährig	60,0	6,7	13,3	0,0	20,0	29,4	33	15
<b>Buche</b>	<b>60,7</b>	<b>30,3</b>	<b>3,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>3,0</b>	<b>10</b>	<b>33</b>
bis 60-jährig	100	-	-	-	-	-	3	2
über 60-jährig	64,5	32,3	3,2	0,0	0,0	3,2	10	31
<b>Eiche</b>	<b>16,4</b>	<b>46,6</b>	<b>37,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>37,1</b>	<b>25</b>	<b>116</b>
bis 60-jährig	33,3	47,6	19,0	0,0	0,0	19,0	19	21
über 60-jährig	12,6	46,3	41,1	0,0	0,0	41,1	26	95
<b>andere Laubbäume</b>	<b>36,6</b>	<b>49,5</b>	<b>11,8</b>	<b>0,0</b>	<b>2,2</b>	<b>14,0</b>	<b>18</b>	<b>93</b>
bis 60-jährig	44,2	44,2	9,6	0,0	1,9	11,5	16	52
über 60-jährig	26,8	56,1	12,6	0,0	2,4	17,1	21	41
<b>Baumartengruppe Laubbäume</b>	<b>31,0</b>	<b>45,5</b>	<b>22,7</b>	<b>0,0</b>	<b>0,8</b>	<b>23,6</b>	<b>20</b>	<b>242</b>
<b>Baumartengruppe Nadelbäume</b>	<b>49,2</b>	<b>44,3</b>	<b>5,8</b>	<b>0,3</b>	<b>0,4</b>	<b>6,5</b>	<b>14</b>	<b>742</b>
<b>Gesamtergebnis 2018</b>	<b>44,7</b>	<b>44,6</b>	<b>10,0</b>	<b>0,2</b>	<b>0,5</b>	<b>10,7</b>	<b>16</b>	<b>984</b>
bis 60-jährig	59,1	35,5	5,0	0,0	0,4	5,4	12,6	259
über 60-jährig	39,6	47,9	11,7	0,3	0,5	12,5	16,6	725
<b>Gesamtergebnisse der Vorjahre</b>								
2017	46,3	44,4	7,8	0,6	0,8	9,2	15	984
2016	45,8	45,6	7,6	0,4	0,5	8,5	15	1008
2015	40,4	50,2	8,8	0,3	0,3	9,4	15	1008
2014	47,4	42,9	9,0	0,5	0,2	9,8	15	984
2013	52,5	36,0	10,6	0,6	0,3	11,5	15	984
2012	56,8	34,8	7,0	1,0	0,4	8,4	14	984
2011	52,5	38,7	8,3	0,6	0,1	9,0	14	984
2010	59,9	33,4	6,1	0,6	0,0	6,7	13	984
2009	68,8	25,6	5,4	0,2	0,0	5,6	11	984
2008	35,4	48,8	14,4	0,9	0,5	15,8	19	5459
2007	32,8	55,1	11,2	0,6	0,3	12,1	19	5424
2006	32,4	49,6	16,1	1,5	0,4	18,0	20	5501
2005	41,2	44,8	12,8	0,8	0,5	14,1	18	5476
2004	44,7	42,6	11,2	1,1	0,5	12,7	17	5388

<sup>1</sup> geringfügige Abweichungen zu 100 % durch Rundungsfehler möglich

Land Brandenburg Stichprobeneinheit	kombinierte Schadstufe(n) in % <sup>1</sup>						mittlere Kronenve- richtung	Stich- proben- umfang (Bäume)
	0	1	2	3	4	2 - 4		
2003	48,5	40,2	9,4	1,5	0,3	11,2	15	13694
2002	49,2	40,8	8,4	1,3	0,2	9,9	15	13795
2001	53,3	39,2	6,8	0,5	0,3	7,5	14	13776
2000	52,8	38,7	7,6	0,6	0,3	8,5	14	13727
1999	57,2	35,4	6,6	0,5	0,3	7,4	13	13589
1998	52,6	37,6	9,0	0,5	0,3	9,8	14	13604
1997	48,7	41,5	8,9	0,6	0,3	9,7	14	13656
1996	47,7	40,8	10,3	0,8	0,4	11,5	15	13656
1995	47,1	39,1	12,1	1,1	0,6	13,8	16	13584
1994	42,1	40,1	15,6	1,5	0,6	17,8	17	13367
1993	43,8	39,2	17,1	1,2	0,6	17,1	17	13224
1992	29,7	44,8	23,8	1,4	0,3	25,5	21	13008
1991	29,0	37,7	29,5	3,9	0,0	33,3	23	12618

## 6.2 Kronenzustandsentwicklung nach Baumartengruppen

Kiefer	kombinierte Schadstufe(n) in % <sup>2</sup>						mittlere Kronen- verlichtung
	0	1	2	3	4	2 - 4	
1991	25,0	38,4	32,3	4,3	0,0	36,6	24
1992	25,7	46,6	26,1	1,3	0,3	27,7	22
1993	41,7	41,2	15,8	0,8	0,6	17,1	17
1994	39,1	42,7	16,3	1,4	0,6	18,3	18
1995	45,2	41,4	11,9	0,8	0,7	13,4	16
1996	45,7	43,5	9,9	0,5	0,4	10,8	15
1997	45,6	44,8	8,9	0,4	0,3	9,7	15
1998	50,9	39,5	9,0	0,4	0,2	9,6	14
1999	56,7	36,8	5,9	0,3	0,3	6,5	13
2000	52,7	39,9	6,8	0,4	0,2	7,4	13
2001	52,9	40,8	5,8	0,3	0,1	6,3	13
2002	48,7	42,3	7,5	1,3	0,2	9,0	15
2003	48,6	41,8	7,9	1,5	0,2	9,5	15
2004	43,7	45,6	9,5	0,8	0,4	10,6	16
2005	38,3	47,4	13,1	0,8	0,4	14,2	17
2006	31,0	51,6	15,9	1,3	0,2	17,4	19
2007	32,2	57,0	10,1	0,4	0,2	10,8	17
2008	33,2	50,4	15,1	0,9	0,4	16,4	18
2009	74,3	23,2	2,5	0,0	0,0	2,5	10
2010	65,9	30,5	3,3	0,3	0,0	3,6	11
2011	59,4	36,1	4,1	0,3	0,1	4,5	12
2012	63,3	33,6	2,6	0,4	0,1	3,2	11
2013	53,5	37,6	8,4	0,3	0,3	8,9	14
2014	48,1	43,9	7,5	0,3	0,1	7,9	14
2015	38,5	53,3	8,2	0,0	0,0	8,2	15
2016	46,8	47,9	4,8	0,3	0,1	5,2	14
2017	50,4	44,4	4,4	0,4	0,4	5,2	14
2018	47,8	46,1	5,8	0,3	0,0	6,1	14

andere Nadelbäume	kombinierte Schadstufe(n) in % <sup>2</sup>						mittlere Kronen- verlichtung
	0	1	2	3	4	2 - 4	
1991	61,5	30,2	7,9	0,5	0,0	8,4	11
1992	68,9	25,5	4,5	0,5	0,6	5,6	10
1993	63,5	27,1	7,7	1,3	0,5	9,4	12
1994	68,2	23,7	7,3	0,6	0,2	8,1	10
1995	67,2	25,6	6,3	0,8	0,1	7,2	10
1996	66,3	28,4	4,7	0,5	0,2	5,3	10
1997	70,2	25,1	3,8	0,8	0,1	4,7	9
1998	68,0	27,2	3,8	0,6	0,3	4,7	10
1999	73,4	24,3	1,5	0,3	0,5	2,2	9
2000	70,0	25,9	3,5	0,3	0,3	4,1	10
2001	70,9	25,8	2,4	0,9	0,0	3,3	9
2002	65,3	29,3	4,0	0,4	0,9	5,4	11
2003	71,8	24,0	2,8	0,7	0,6	4,1	10

<sup>2</sup> geringfügige Abweichungen zu 100 % durch Rundungsfehler möglich

2004	67,8	25,9	4,9	0,3	1,1	6,3	11
2005	65,5	29,6	3,5	0,3	1,1	4,9	11
2006	57,8	34,7	6,1	0,8	0,6	7,5	13
2007	47,9	38,9	11,8	0,8	0,7	13,3	16
2008	58,5	34,3	5,8	0,8	0,7	7,3	13
2009	80,4	19,6	0,0	0,0	0,0	0,0	7
2010	82,4	15,7	2,0	0,0	0,0	2,0	7
2011	72,1	27,9	0,0	0,0	0,0	0,0	8
2012	70,6	21,6	3,9	1,9	2,0	7,8	12
2013	82,0	16,0	0,0	2,0	0,0	2,0	8
2014	72,9	25,0	0,0	2,1	0,0	2,1	9
2015	65,9	24,4	4,9	2,4	2,4	9,8	15
2016	70,0	20,0	5,0	2,5	2,5	10,0	14
2017	45,9	32,4	5,4	2,7	13,5	21,6	26
2018	77,1	8,6	5,7	0,0	8,6	14,3	18

Buche	kombinierte Schadstufe(n) in % <sup>3</sup>						mittlere Kronen- verlichtung
	0	1	2	3	4	2 - 4	
1991	37,5	39,0	22,0	1,5	0,0	23,5	19
1992	47,0	35,1	15,8	1,8	0,3	17,9	16
1993	53,7	28,0	16,2	1,5	0,6	18,3	14
1994	55,4	30,0	12,8	1,2	0,6	14,6	14
1995	47,2	26,7	24,3	1,4	0,3	26,1	18
1996	61,6	17,2	16,3	4,9	0,0	21,2	15
1997	59,0	22,3	16,5	2,3	0,0	18,8	14
1998	58,7	22,3	17,1	2,0	0,0	19,1	15
1999	60,7	26,3	11,6	1,2	0,3	13,0	13
2000	43,9	29,0	26,0	1,1	0,0	27,1	18
2001	51,4	33,1	14,6	0,8	0,0	15,5	15
2002	46,2	32,5	19,6	1,7	0,0	21,3	17
2003	54,2	28,5	16,4	0,8	0,0	17,3	15
2004	35,8	27,6	34,4	2,2	0,0	36,6	22
2005	38,9	33,2	26,6	1,1	0,3	27,9	20
2006	34,0	32,9	32,3	0,8	0,0	33,2	20
2007	31,5	36,7	31,0	0,8	0,0	31,8	21
2008	35,9	37,0	26,3	0,8	0,0	27,1	19
2009	28,1	40,6	31,3	0,0	0,0	31,3	20
2010	38,7	45,2	16,1	0,0	0,0	16,1	17
2011	16,7	50,0	33,3	0,0	0,0	33,3	22
2012	48,4	25,8	25,8	0,0	0,0	25,8	16
2013	74,2	19,4	6,5	0,0	0,0	6,5	10
2014	62,5	31,3	6,3	0,0	0,0	6,3	12
2015	59,4	37,5	3,1	0,0	0,0	3,1	12
2016	56,3	34,4	9,4	0,0	0,0	9,4	13
2017	60,6	33,3	6,1	0,0	0,0	6,1	12
2018	66,7	30,3	3,0	0,0	0,0	3,0	10

<sup>3</sup> geringfügige Abweichungen zu 100 % durch Rundungsfehler möglich

Eiche	kombinierte Schadstufe(n) in % <sup>4</sup>						mittlere Kronenverlichtung
	0	1	2	3	4	2 - 4	
1991	31,6	39,8	27,7	1,0	0,0	28,6	21
1992	33,6	48,1	16,3	2,0	0,0	18,3	18
1993	35,3	41,4	20,3	2,7	0,2	23,3	20
1994	37,6	38,6	20,1	3,5	0,2	23,8	20
1995	43,0	36,5	17,7	2,7	0,0	20,4	18
1996	32,0	34,0	29,5	4,5	0,0	34,0	23
1997	40,1	41,4	17,6	0,7	0,2	18,5	18
1998	44,0	35,6	18,3	1,3	0,8	20,4	18
1999	35,0	37,4	25,2	1,8	0,7	27,7	21
2000	37,1	43,8	17,7	0,6	0,8	19,2	19
2001	34,6	38,6	25,6	1,3	0,0	26,8	20
2002	39,3	40,1	19,8	0,6	0,2	20,6	18
2003	30,8	37,7	28,9	2,2	0,4	31,4	22
2004	26,9	28,5	36,2	7,3	1,2	44,7	28
2005	30,0	30,2	36,1	2,4	1,2	39,7	25
2006	25,3	40,6	31,7	1,2	1,2	34,1	23
2007	23,5	43,0	29,3	2,0	2,2	33,5	24
2008	23,4	48,4	24,8	0,8	2,6	28,2	23
2009	37,1	37,1	23,7	2,1	0,0	25,8	20
2010	22,7	49,5	23,7	4,1	0,0	27,8	22
2011	9,5	56,8	29,5	4,2	0,0	33,7	25
2012	10,3	48,5	35,1	4,1	2,1	41,2	29
2013	28,9	34,0	33,0	3,1	1,0	37,1	25
2014	32,0	49,0	16,0	2,0	1,0	19,0	20
2015	36,5	44,3	17,4	0,9	0,9	19,1	19
2016	33,0	47,0	19,1	0,9	0,0	20,0	18
2017	27,6	50,0	21,6	0,9	0,0	22,4	20
2018	16,4	46,6	37,1	0,0	0,0	37,1	25

andere Laubbäume	kombinierte Schadstufe(n) in % <sup>4</sup>						mittlere Kronenverlichtung
	0	1	2	3	4	2 - 4	
1991	47,2	33,6	15,3	3,9	0,0	19,2	18
1992	40,1	40,2	16,2	2,6	1,1	19,8	18
1993	54,8	27,1	12,3	4,9	0,9	18,2	18
1994	56,9	26,4	13,2	2,4	1,1	16,7	16
1995	56,5	27,9	11,1	3,9	0,6	15,6	16
1996	58,9	31,4	8,1	1,2	0,4	9,7	13
1997	61,0	31,3	6,2	1,0	0,5	7,7	13
1998	61,1	31,1	6,3	1,4	0,2	7,9	13
1999	59,9	30,6	7,4	1,7	0,5	9,5	14
2000	53,5	34,3	7,8	3,6	0,8	12,2	16
2001	52,1	35,2	8,5	1,5	2,7	12,7	17
2002	42,9	41,9	13,1	1,8	0,3	15,1	17
2003	38,4	39,2	18,8	2,9	0,8	22,4	20
2004	38,9	37,5	19,4	3,3	1,0	23,7	21

<sup>4</sup> geringfügige Abweichungen zu 100 % durch Rundungsfehler möglich

andere Laubbäume	kombinierte Schadstufe(n) in % <sup>4</sup>						mittlere Kronen- verlichtung
	0	1	2	3	4	2 - 4	
2005	36,3	46,0	14,7	1,6	1,3	17,6	20
2006	23,1	45,3	22,1	6,4	3,1	31,6	27
2007	25,5	52,4	18,2	3,2	0,8	22,1	22
2008	29,0	47,1	21,4	1,6	0,9	23,9	22
2009	64,5	31,6	3,9	0,0	0,0	3,9	10
2010	42,9	48,1	9,1	0,0	0,0	9,1	15
2011	42,3	42,3	15,4	0,0	0,0	15,4	16
2012	48,7	41,0	7,7	2,6	0,0	10,3	16
2013	45,6	43,0	11,4	0,0	0,0	11,4	16
2014	38,8	41,2	20,0	0,0	0,0	20,0	17
2015	42,4	48,9	6,5	1,1	1,1	8,7	16
2016	39,8	40,9	16,1	0,0	3,2	19,4	20
2017	34,1	46,2	18,7	1,1	0,0	19,8	18
2018	36,6	49,5	11,8	0,0	2,2	14,0	18

## 6.3 Fruktifikation der Hauptbaumarten in Brandenburg

Kiefer	Anteile der Intensitätsstufen Zapfenbehang				mittlere Intensitäts-Stufe
	ohne 0	gering 1	mittel und stark 2 + 3	mit Zapfen 1 - 3	
1994	73,3	23,7	3,0	26,7	0,3
1995	62,5	31,7	5,8	37,5	0,4
1996	71,3	25,5	3,2	28,7	0,3
1997	74,1	23,0	2,9	25,9	0,3
1998	49,5	38,2	<b>12,3</b>	50,5	0,6
1999	39,0	46,3	<b>14,7</b>	<b>61,0</b>	0,8
2000	62,7	33,7	3,6	37,3	0,4
2001	51,5	41,8	6,7	48,5	0,6
2002	46,5	45,2	8,3	53,5	0,6
2003	54,4	40,1	5,4	45,6	0,5
2004	48,3	42,5	9,2	51,7	0,6
2005	51,5	40,1	8,4	48,5	0,6
2006	37,7	48,0	<b>14,3</b>	<b>62,3</b>	0,8
2007	44,5	44,2	<b>11,3</b>	55,5	0,7
2008	66,3	30,7	3,0	33,7	0,4
2009	20,4	30,5	<b>49,1</b>	<b>79,6</b>	<b>1,5</b>
2010	18,6	23,4	<b>58,0</b>	<b>81,4</b>	<b>1,7</b>
2011	21,2	33,8	<b>45,0</b>	<b>78,8</b>	<b>1,4</b>
2012	54,1	27,6	18,3	45,9	0,7
2013	10,0	38,4	<b>51,4</b>	<b>83,8</b>	<b>1,6</b>
2014	19,9	34,3	<b>45,8</b>	<b>80,1</b>	<b>1,4</b>
2015	48,4	35,4	16,2	51,6	0,7
2016	11,1	29,5	<b>59,3</b>	<b>88,9</b>	<b>1,6</b>
2017	14,0	70,6	15,4	<b>86,0</b>	<b>1,0</b>
2018	12,3	85,3	2,4	<b>87,7</b>	0,9

Buche	Anteile der Intensitätsstufen Fruchtbehang				mittlere Intensitäts-Stufe
	ohne 0	gering 1	mittel und stark 2 + 3	mit Frucht-behang 1 - 3	
1994	99,4	0,6	0,0	0,6	0,1
1995	30,1	32,8	<b>37,1</b>	<b>69,9</b>	<b>1,2</b>
1996	97,7	2,0	0,3	2,3	0,0
1997	97,1	2,9	0,0	2,9	0,0
1998	49,1	31,5	19,4	<b>50,9</b>	0,8
1999	92,2	7,8	0,0	7,8	0,1
2000	30,4	20,7	<b>48,9</b>	<b>69,6</b>	<b>1,5</b>
2001	91,4	8,6	0,0	8,6	0,1
2002	44,0	33,9	<b>22,1</b>	<b>56,0</b>	0,8
2003	88,2	10,4	1,4	11,8	0,1
2004	36,3	30,1	<b>33,6</b>	<b>63,7</b>	<b>1,1</b>
2005	97,5	2,5	0,0	2,5	0,0
2006	47,9	36,7	15,3	<b>52,1</b>	0,7
2007	46,0	32,1	<b>21,9</b>	<b>54,0</b>	0,8

2008	91,8	7,9	0,3	8,2	0,1
2009	9,7	22,6	<b>67,7</b>	<b>90,3</b>	<b>2,0</b>
2010	90,3	9,7	0,0	9,7	0,1
2011	0,0	8,3	<b>91,7</b>	<b>100,0</b>	<b>2,5</b>
2012	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2013	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2014	37,5	40,6	<b>21,9</b>	<b>62,5</b>	0,9
2015	59,4	12,5	<b>28,1</b>	40,6	0,7
2016	21,9	31,3	<b>46,9</b>	<b>78,1</b>	<b>1,3</b>
2017	9,1	45,5	<b>45,5</b>	<b>90,9</b>	<b>1,5</b>
2018	57,6	42,4	0,0	42,4	0,4

Eiche	Anteile der Intensitätsstufen Fruchtbehang				mittlere Intensitäts-Stufe
	ohne 0	gering 1	mittel und stark 2 + 3	mit Fruchtbehang 1 - 3	
1994	99,3	0,7	0,0	0,7	0,0
1995	89,7	8,5	1,8	10,3	0,1
1996	98,4	1,1	0,4	1,6	0,0
1997	95,1	4,9	0,0	4,9	0,0
1998	81,5	13,5	<b>5,1</b>	<b>18,5</b>	<b>0,3</b>
1999	91,8	7,1	1,1	8,2	0,1
2000	81,9	14,3	3,8	18,1	0,2
2001	80,5	14,9	4,6	19,5	0,2
2002	95,1	4,7	0,2	4,9	0,1
2003	74,5	19,6	<b>5,9</b>	<b>25,5</b>	<b>0,3</b>
2004	97,8	2,2	0,0	2,2	0,0
2005	96,0	4,0	0,0	4,0	0,0
2006	81,6	16,0	2,4	18,4	0,2
2007	93,2	6,6	0,2	6,8	0,1
2008	88,5	11,3	0,2	11,5	0,1
2009	72,2	18,6	<b>9,3</b>	<b>27,8</b>	<b>0,4</b>
2010	93,8	5,2	1,0	6,2	0,1
2011	76,5	16,8	<b>6,3</b>	<b>23,2</b>	<b>0,3</b>
2012	80,4	15,5	3,1	18,6	0,2
2013	55,7	39,2	4,1	43,3	<b>0,5</b>
2014	62,6	25,3	<b>12,1</b>	<b>37,4</b>	<b>0,5</b>
2015	41,7	45,2	<b>13,0</b>	<b>58,3</b>	<b>0,8</b>
2016	25,2	34,8	<b>40,0</b>	<b>74,8</b>	<b>1,2</b>
2017	53,4	39,7	<b>6,9</b>	<b>46,6</b>	<b>0,5</b>
2018	12,1	66,4	<b>21,6</b>	<b>88,0</b>	<b>1,2</b>

## 6.4 Abkürzungsverzeichnis

2 bis 4	Anteil deutlicher Schäden
BioS	Mittlere Intensität biotischer (Insekten und Pilze) Schäden
DBF	Dauerbeobachtungsfläche
Fruk	Zurückgreifende fünfjährige Mittel der Fruktifikationsintensität
KV	Kronenverlichtung
KZI	Kronenzustandsindex
KZI-B	Kronenzustandsindex getrennt nach Baumarten
Mort	Zurückgreifendes fünfjährige Mittel der Mortalitätsrate
Level-I	16 x 16 km-Netz der forstlichen Umweltkontrolle (WZE-Stichprobe)
Level-II	Intensivmonitoringflächen der forstlichen Umweltkontrolle
Open	Anteil offener Himmel
PAI	Effektiver Pflanzenflächenindex
RuBisCO	Ribulose-1,5-bisphosphat-carboxylase/-oxygenase
sonst. Lbh	Sonstiges Laubholz
sonst. Ndh	Sonstiges Nadelholz
VG	Vergilbung
WZE	Waldzustandserhebung

**Ministerium für Ländliche Entwicklung,  
Umwelt und Landwirtschaft  
des Landes Brandenburg**

Landesbetrieb Forst Brandenburg  
Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde (LFE)  
Alfred-Möller-Straße 1  
16225 Eberswalde

Telefon: 03334 / 2759 - 100

Fax: 03334 / 2759 - 206

Mail: [lfe@lfb.brandenburg.de](mailto:lfe@lfb.brandenburg.de)

Internet: [www.forst.brandenburg.de](http://www.forst.brandenburg.de)

