Senatsverwaltung
für Umwelt, Verkehr
und Klimaschutz

Berlin

Foto: Berliner Forsten

Berlin: nachhaltiger

Waldzustandsbericht 2020
des Landes Berlin

Inhalt

Hauptergebnisse **3**

Ergebnisse der Waldzustandserhebung 2020 **6**
Waldschäden nach Baumartengruppen 8
Mortalität 14

Nebenmerkmale der Kronenzustandserhebung **16**
Vergilbung 16
Intensität der Fruktifikation 17
Intensität biotischer Schäden 18
Mistelbefall an Kiefer 19

Aspekte des Witterungsverlaufs **20**

Anhang: WZE 2020 **24**

BERLINER FORSTEN

Hauptergebnisse

Das Jahr 2020 war erneut durch Hitze- und Trockenperioden geprägt und der Kronenzustand der Waldbäume im Land Berlin konnte sich nicht verbessern.

Hauptergebnisse der Waldzustandserhebung 2020
(Angaben in Prozent der Waldfläche, Veränderung zum Vorjahr in Prozentpunkten)

	ohne Schäden Schadstufe 0	Warnstufe Schadstufe 1	deutliche Schäden Schadstufen 2–4
Berlin	**7**	**57**	**36**
Veränderung	–1	+1	+/–0

Wie im Vorjahr zeigten 36 Prozent aller Probebäume deutliche Schäden, was einem Nadel-/Blattverlust von über 25 Prozent oder einer starken Vergilbung der Baumkrone entspricht (kombinierte Schadstufe). 57 Prozent der Probebäume sind in die Schadstufe 1 einzuordnen (Warnstufe) und nur 7 Prozent wiesen keine sichtbaren Kronenschäden auf (Schadstufe 0). Damit verbleibt der Waldzustand des Landes Berlin – wie im Jahr zuvor – auf einem sehr schlechten Niveau.

Für die im **Land Berlin** gelegenen Waldflächen war nach 1991 bis 1996 zunächst eine Erholung des Waldzustandes festzustellen. In Folge der trocken-warmen Vegetationsperioden 1996, 1999 und 2003 stieg der Flächenanteil deutlicher Schäden aber jeweils erheblich an und hatte in den Jahren 2004 und 2005 mit über 40 Prozent deutlichen Schäden den bisherigen Höhepunkt erreicht. Seit 2007 kam es zu einer langsamen Erholung des Kronenzustandes der Waldbäume und der Anteil an deutlichen Schäden ist bis zum Jahr 2016 um 30 Prozentpunkte zurückgegangen. Als Folge des Wechsels zwischen dem Niederschlagsjahr 2017 und dann dem extremen Trockenjahr 2018 stieg der Waldanteil mit deutlichen Schäden erheblich an und erreicht im Trockenjahr 2019 annähernd das Niveau der Folgejahre der Trockenheit von 2003. Aufgrund der anhaltenden Trockenheit konnte im Gesamtbild der Waldzustandserhebung 2020 keine Erholung des Waldes festgestellt werden.

Als Reaktion auf das zweite Trockenjahr in Folge stieg der Anteil an **Kiefern** mit deutlichen Schäden im Jahr 2019 drastisch an. Dieses Jahr hat sich der Kronenzustand weiter verschlechtert und der Anteil mit deutlichen Schäden liegt aktuell bei 31 Prozent (plus 8 Prozentpunkte). Die mittlere Kronenverlichtung der Kiefern liegt aktuell bei 26 Prozent. Auch die starken Schäden (Schadstufe 3+4) sind im Vergleich zum Vorjahr weiter angestiegen und liegen aktuell bei 3,0 Prozent, wobei der Anteil abgestorbener Kiefern (Schadstufe 4) einen Höchstwert von 2,4 Prozent erreicht.

Die **Eichen** haben mit 21 Prozent Waldflächenanteil in Berlin besondere Bedeutung. In der Folge von Trockenstress und Frostschäden war der Zustand der Eichen in den Jahren 2004 bis 2012 besorgniserregend schlecht. In 2011 und 2012 wurden kaum noch gesunde Eichen gefunden und die deutlichen Schäden hatten einen Anteil von über 70 Prozent. Von 2013 bis 2016 wurde eine deutliche Regeneration des Kronenzustandes der Eichen beobachtet. Der Anteil deutlicher Schäden sank um über 50 Prozentpunkte, sogar der Anteil von Eichen ohne sichtbare Schäden stieg 2016 auf einen neuen Rekordwert von 38 Prozent.

Im Jahr 2017 zeigte sich eine erneute Verschlechterung des Belaubungszustands der Eichen. Diese Entwicklung setzte sich in den Folgejahren fort und ergab im Jahr 2019 einen Anteil der Eichen mit deutlichen Schäden von 59 Prozent. In diesem Jahr verbesserte sich der Belaubungszustand der Eichen und der Anteil mit deutlichen Schäden sank auf 43 Prozent. Somit ist eine nennenswerte Regeneration der Eichen zu verzeichnen. Nichts desto trotz ist der Zustand der Eichen weiterhin besorgniserregend und nur 7 Prozent der Eichen zeigen keine Kronenschäden (Schadstufe 0). Zudem ist die jährliche Absterberate erneut angestiegen und ergibt mit 1,4 Prozent den zweithöchsten Wert seit Beginn der Beobachtungen.

Der Zustand anderer Laubbaumarten (**sonst. Lbh**) hat sich im Vergleich zum Vorjahr ebenfalls etwas verbessert. Der Anteil mit deutlichen Schäden liegt aktuell bei 57 Prozent (minus 5 Prozentpunkte). Nur 7 Prozent der Probebäume zeigten keine Kronenschäden. Die jährliche Absterberate liegt wie im Vorjahr mit gut 4 Prozent auf einem extrem hohen Niveau. Damit hat diese Baumartengruppe den schlechtesten Vitalitätszustand im Land Berlin.

Die Ergebnisse für **Buche** und andere Nadelbaumarten (**sonst. Ndh**) zeigten eine Verbesserung des Kronenzustandes, wobei der Anteil mit deutlichen Schäden im Vergleich zu den Vorjahren insbesondere für die Buchen immer noch sehr hoch ist. Aufgrund der geringen Anzahl an Probebäumen von 39 beziehungsweise 51 sind diese Ergebnisse aber nur bedingt aussagekräftig.

Die Trockenstress-Belastung der Wälder hat in den letzten Jahrzehnten zugenommen und mit dem Klimawandel ist mit häufigeren Trockenperioden vor allem im Frühjahr und Hitzewellen im Sommer zu rechnen. Die damit steigenden Risiken für die Waldentwicklung müssen bei der Pflege der Wälder berücksichtigt werden. Durch die Auswahl geeigneter Baumarten und Herkünfte, angepasst an die jeweiligen standörtlichen Gegebenheiten, muss der Aufbau vitaler, stresstoleranter Wälder unterstützt werden.

Besonders der Erhaltung und Mehrung der Humusvorräte zur Steigerung der Speicherkapazität der Waldböden sowohl für Wasser als auch Nährstoffe kommt in der Region große Bedeutung zu. Die Wälder Berlins haben im Ballungsraum als kühlende und ausgleichende Landschaftselemente eine herausragende Bedeutung für die lufthygienische Situation der Großstadt. Aus beiden Gründen werden deshalb die brand- und sturmgefährdeten Kiefernreinbestände verstärkt im Rahmen des sogenannten „Mischwaldprogramms“ in laubholzreiche Mischwälder umgebaut. Im Vergleich zu Kiefern verbrauchen Laubbäume im Winter wesentlich weniger Wasser, so dass Niederschläge versickern und den Grundwasservorrat auffüllen können, was dann der Vegetation im Sommer beziehungsweise der Trinkwassergewinnung dient.

Für den Zustand der Wälder spielen historische und auch aktuelle Schadstoffeinträge in die Ökosysteme nach wie vor eine wichtige Rolle. Insbesondere Stickstoffeinträge liegen über den kritischen Eintragsraten. Damit wird die Bodenversauerung weiter angetrieben und die wichtigen Nährelemente Kalzium und Magnesium werden mit dem Sickerwasser aus den Böden ausgewaschen.

Die Fortschritte zur Reduzierung der Fremdstoffbelastung und zum Klimaschutz sind zur nachhaltigen Stabilisierung der Waldökosysteme in der Region bisher nicht ausreichend. Schwerpunkte für den Immissionsschutz müssen aus Sicht der Forstwirtschaft die Reduzierung der Stickstoff-Emissionen aus landwirtschaftlichen Quellen in Brandenburg und die weitere Reduzierung der Emissionen von Vorläufersubstanzen der Ozonbildung (zum Beispiel Stickoxyde) vor allem aus verkehrsbedingten Emissionen sein. Hierbei hat der Ballungsraum Berlin besondere Verantwortung.

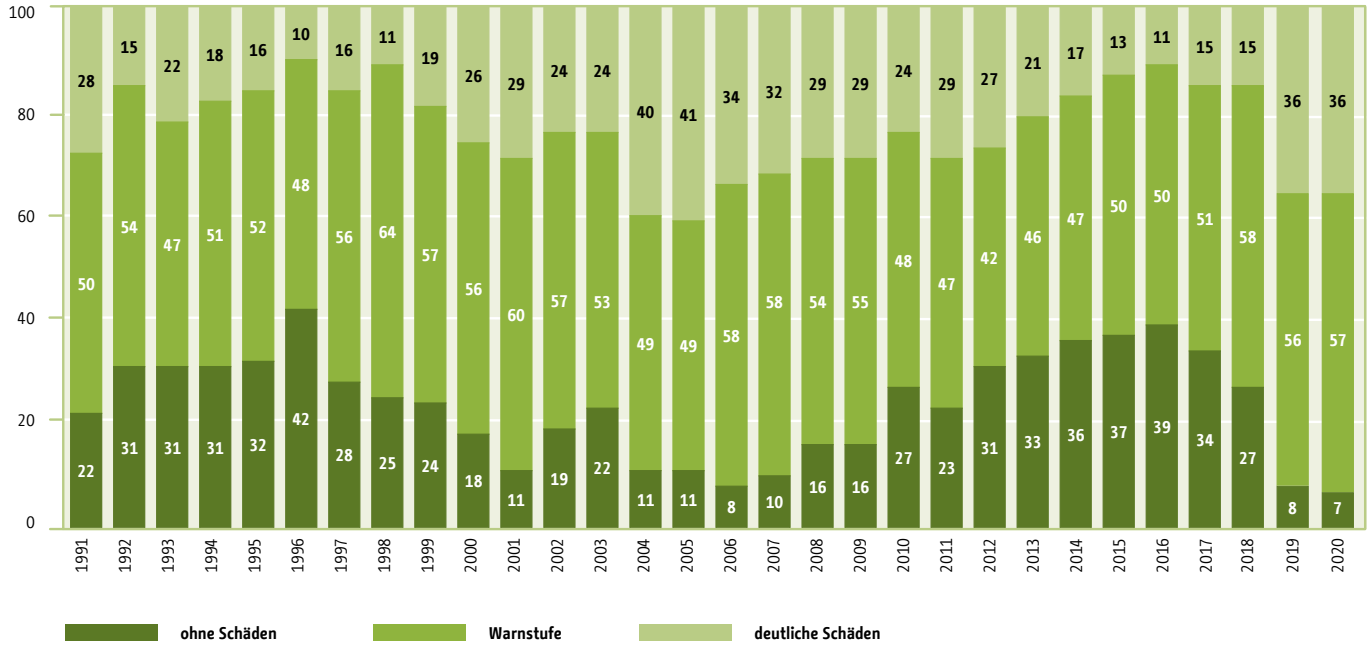
Als besonders stark durch eine Klimaänderung betroffene Region müssen Berlin und Brandenburg ihre Anstrengungen zur Vermeidung klimawirksamer Spurengasemissionen verstärken. Gleichzeitig sind die Potenziale zur Stabilisierung der Waldökosysteme und des Landschaftswasserhaushaltes durch die Entwicklung vielfältiger, naturnaher und laubholzreicher Mischwälder im Rahmen der ökologischen Waldbewirtschaftung verstärkt zu nutzen.

Ergebnisse der Waldzustandserhebung 2020

In Berlin wird die Waldzustandsentwicklung seit 1991 in einem einheitlichen Stichproben-Netz beobachtet. Die Netzdichte variierte in den einzelnen Aufnahmejahren, seit 2001 wird der Kronenzustand der Waldbäume im 2 km × 2 km-Netz an gegenwärtig 41 Stichprobenpunkten in den Landesgrenzen Berlins aufgenommen. Auch die Landesergebnisse der Jahre vor 2001 werden auf Basis dieser einheitlichen Stichprobe angegeben, woraus sich Differenzen zu früheren Berichten erklären.

Nach einem Höhepunkt in den 1980er-Jahren des letzten Jahrhunderts waren die Waldschäden zunächst bis 1998 deutlich zurückgegangen. Im Zeitraum ab 1999 bis 2005 stiegen die Schäden wieder an. Seit 2006 ist eine relativ kontinuierliche Zustandsverbesserung in den Wäldern Berlins festzustellen. Mit dem Jahr 2019 kam es zu einer erneuten Zunahme der Waldfläche mit deutlichen Schäden. In diesem Jahr blieb der Waldzustand unverändert schlecht und 36 Prozent aller Probebäume zeigten deutliche Schäden (Schadstufe 2 bis 4).

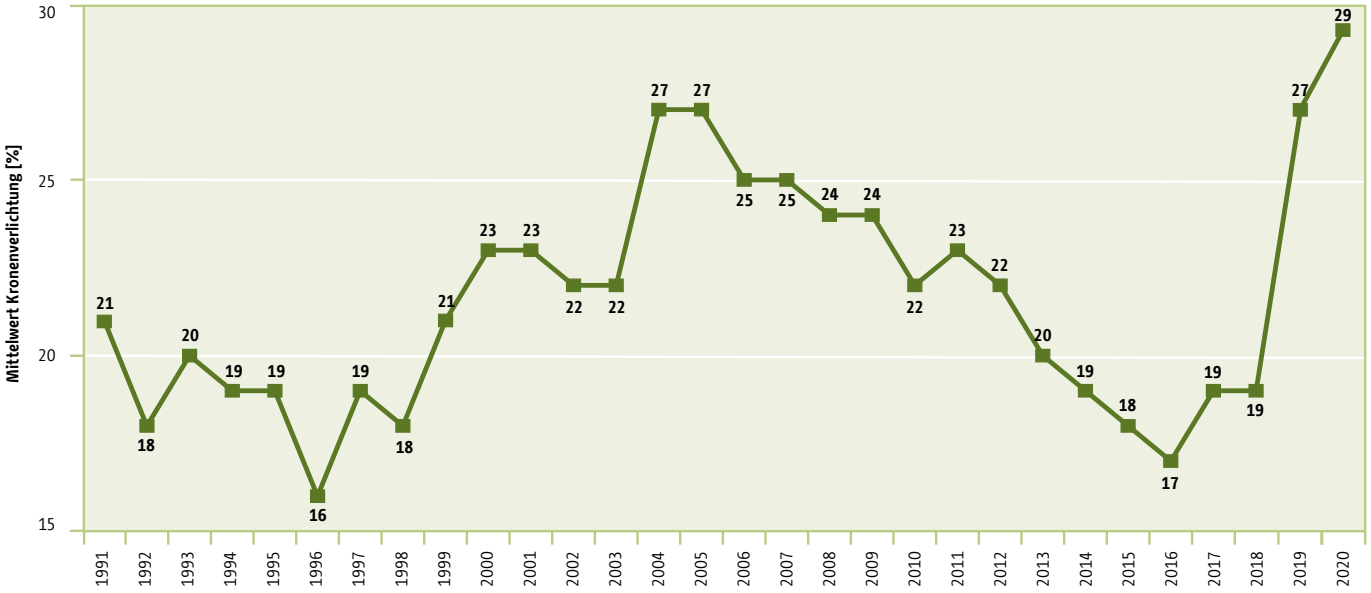
Schadstufenanteil [%]: alle Baumarten



Entwicklung der Schadstufenanteile für alle Baumarten in Berlin 1991 bis 2020 in Prozent (gerundet)

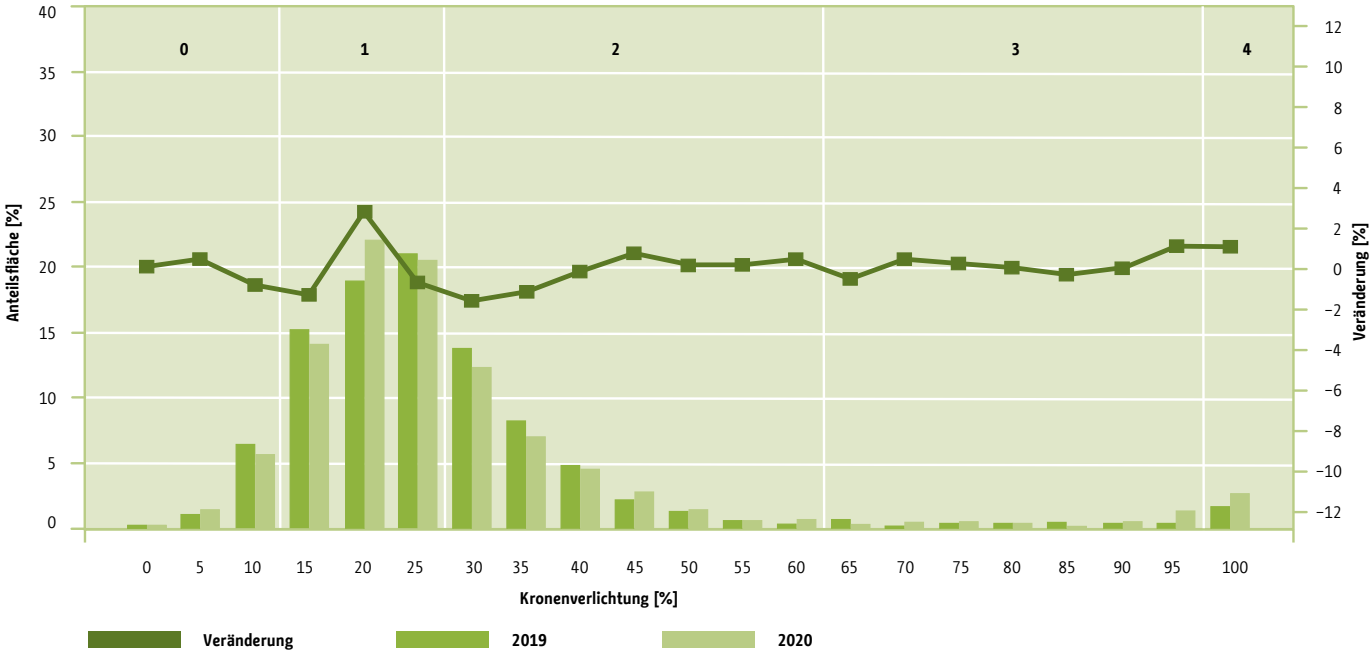
Die mittlere Kronenverlichtung ging bis 2016 auf 17 Prozent zurück und stieg in 2017 und 2018 wieder auf circa 19 Prozent. In 2019 wurde ein erneuter Höchstwert der mittleren Kronenverlichtung von 27 Prozent beobachtet. In diesem Jahr hat sich die mittlere Kronenverlichtung um weitere zwei Prozentpunkte erhöht.

In Folge der trocken-warmen Vegetationsperioden 1999 und 2000 sowie erneut 2003 stieg der Flächenanteil deutlicher Schäden jeweils erheblich an. Von dem sogenannten Jahrhundertsommer 2003 konnte sich der Waldzustand nur langsam erholen. Dem drastischen Anstieg der Kronenverlichtung in 2019 und 2020 kann auch unter günstigen Witterungsbedingungen eine ähnlich lange, sich über mehrere Jahre hinziehende Erholungsphase folgen. Bei ungünstigen Witterungsverhältnissen sind jedoch auch erhöhte Absterbeerscheinungen nicht auszuschließen.



Entwicklung der mittleren Kronenverlichtung für alle Baumarten

Die Verteilungen der Kronenverlichtungsstufen von 2019 und 2020 zeigen einen über die letzten zwei Jahre gleichbleibenden Belaubungs- beziehungsweise Benadelungszustand. Allerdings ist der Anteil an abgestorbenen Bäumen innerhalb der WZE-Stichprobe (Schadstufe 4) um etwa einen Prozentpunkt angestiegen.



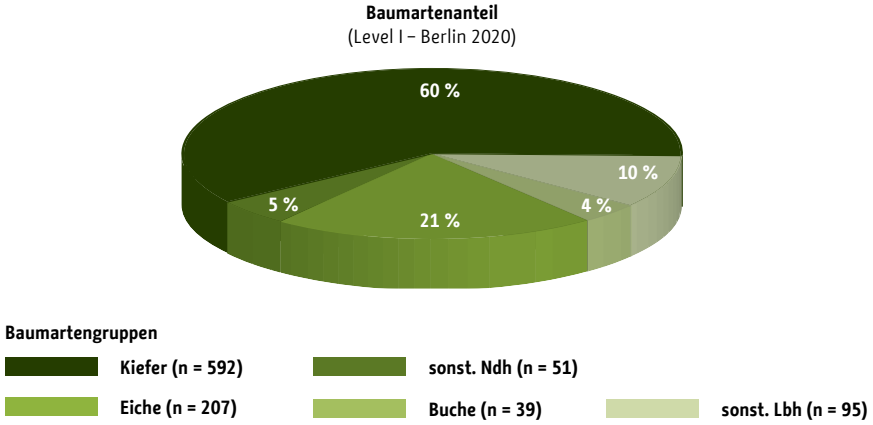
Häufigkeitsverteilung der Kronenverlichtung 2019 und 2020 über alle Baumarten und Veränderung 2020 gegenüber dem Vorjahr in Prozent

Waldschäden nach Baumartengruppen

Der Wald in den Grenzen des Landes Berlin ist neben der stark vertretenen Kiefer durch hohe und steigende Anteile von Eichen und anderen Laubbaumarten gekennzeichnet.

Damit ist im Land Berlin zum Teil bereits verwirklicht, was in Brandenburg als Hauptaufgabe der Waldentwicklung noch ansteht.

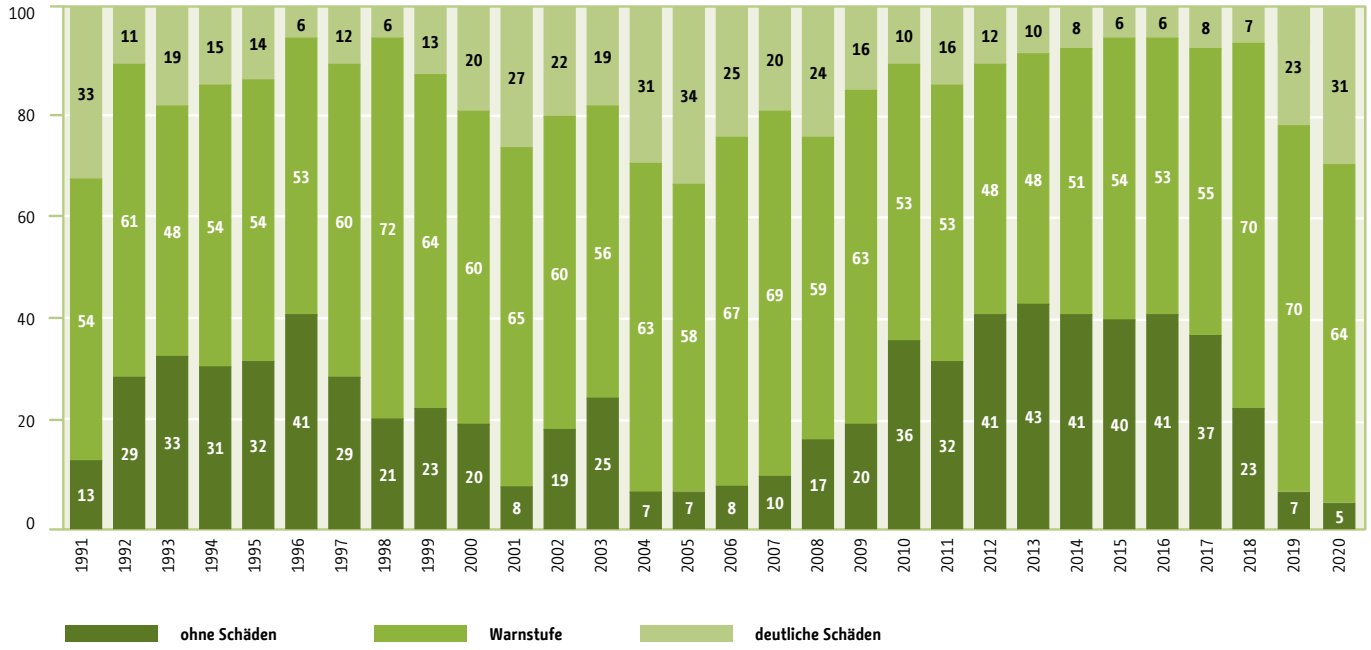
Sowohl die Baumartenstruktur, als auch der durch die Bebauungsdichte entstehende Effekt der Wärmeinsel machen Berlin zu einem Modell der Klimaanpassung der Wälder.



Anteile der Baumartengruppen in der WZE-Stichprobe 2020 des Landes Berlin

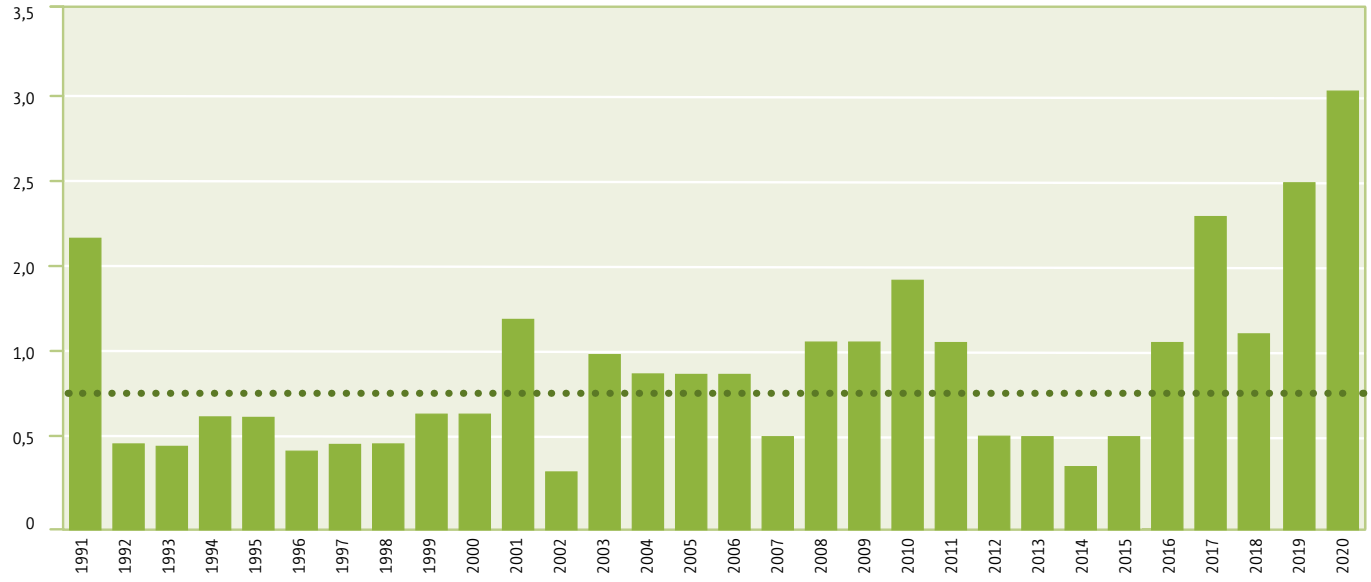
Die **Kiefer** hatte sich bis 2003 von dem erneuten Höhepunkt der Schadensentwicklung im Jahr 2001 erholt. In Folge des Trockenjahres 2003 stieg der Anteil mit deutlichen Schäden wieder an und erreichte 2005 den bisherigen Höchstwert von 34 Prozent. Nach einer kontinuierlichen Erholung scheint sich das Schadgeschehen zu wiederholen und nach dem Trockenjahr 2018 ist der Anteil mit deutlichen Schäden auf aktuell 31 Prozent angestiegen. Im Jahr 2020 kam es außerdem zu einem Rekordhoch an starken Schäden (Schadstufen 3+4). Etwa 2,4 Prozent der im Rahmen der WZE beobachteten Kiefern sind dieses Jahr abgestorben (Schadstufe 4). Aufgrund der seit 2018 anhaltenden Trockenheit zeigt auch die als trockenheitstolerante Baumart bekannte Waldkiefer deutliche Vitalitätseinbußen, was insbesondere im Zusammenspiel mit biotischen Schaderregern (Insekten und Pilzen) zum Tod einzelner Bestandesmitglieder führen kann. Aus den Erfahrungen der Vergangenheit ist unter günstigen Witterungsbedingungen mit einer – über mehrere Jahre andauernden – Regenerationszeit (Wiederaufbau älterer Nadeljahrgänge) zu rechnen.

Schadstufenanteil [%]: Kiefer



Entwicklung der Schadstufenanteile für die Baumart Kiefer in Prozent (gerundet)

Anteil starker Schäden (3+4) der Kiefer [%]



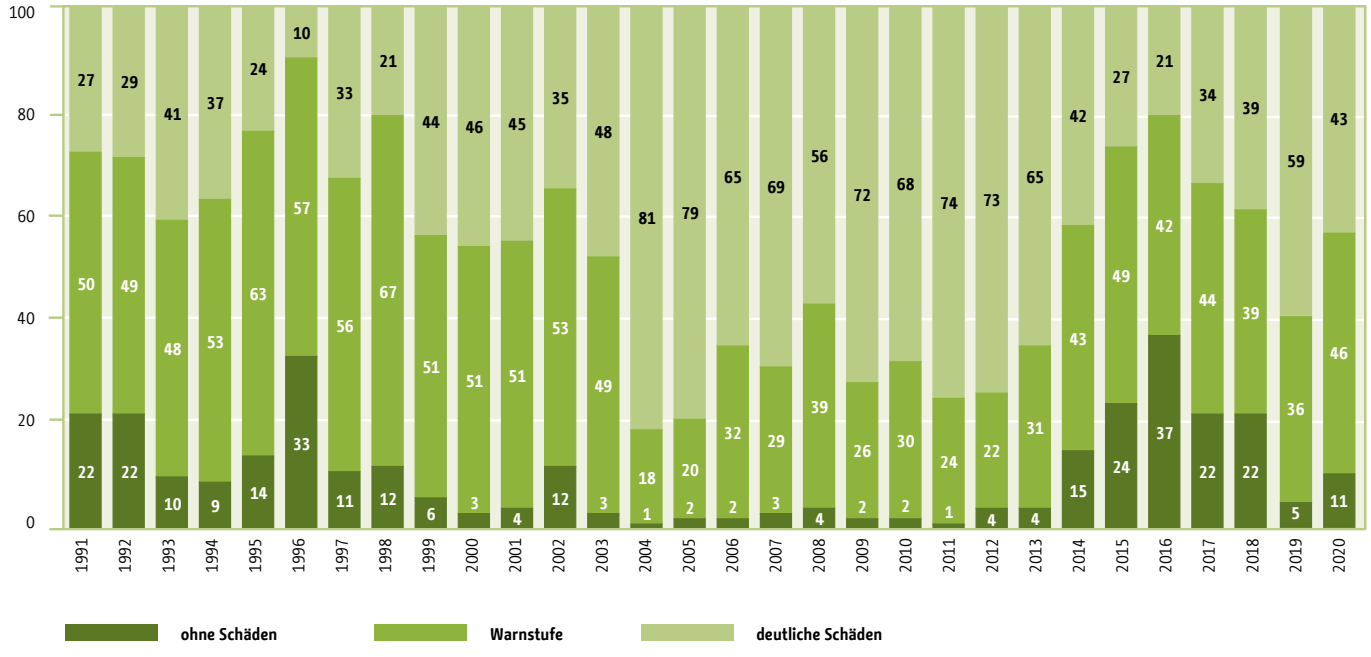
Entwicklung des Anteils starker Schäden (> 60 Prozent Kronenverlichtung) an den Kiefern der WZE-Stichprobe in Berlin

Die **Eichen** haben mit über 20 Prozent Waldflächenanteil in Berlin besondere Bedeutung. Ihr Kronenzustand wurde nach dem Trockenjahr 1992 im Jahr 1993 mit 41 Prozent deutlichen Schäden aufgenommen. In den Jahren 1994 bis 1996 war eine Zustandsverbesserung und Stabilisierung des Kronenzustandes erkennbar. Seit 1999 nahm der Anteil deutlich verlichteter Eichen in zwei Etappen zu, der Anteil von Eichen ohne Schäden entsprechend weiter ab. Für die erste Etappe 1999 bis 2003 war der Ausgangspunkt im Jahr 1998 zu suchen, in dem ein starkes Niederschlagsdefizit Auslöser der Stressreaktion gewesen sein könnte. Die zweite Etappe wird durch den Rekordsommer 2003 ausgelöst. Von diesem Stressereignis konnten sich die Eichen in Berlin bis 2012 nicht erholen.

Von 2013 bis 2016 ist eine sehr deutliche Regeneration des Kronenzustandes der Eichen beobachtet worden. Der Anteil deutlicher Schäden sank um über 50 Prozentpunkte, sogar der Anteil von Eichen ohne sichtbare Schäden stieg 2016 auf einen neuen Rekordwert von 37 Prozent.

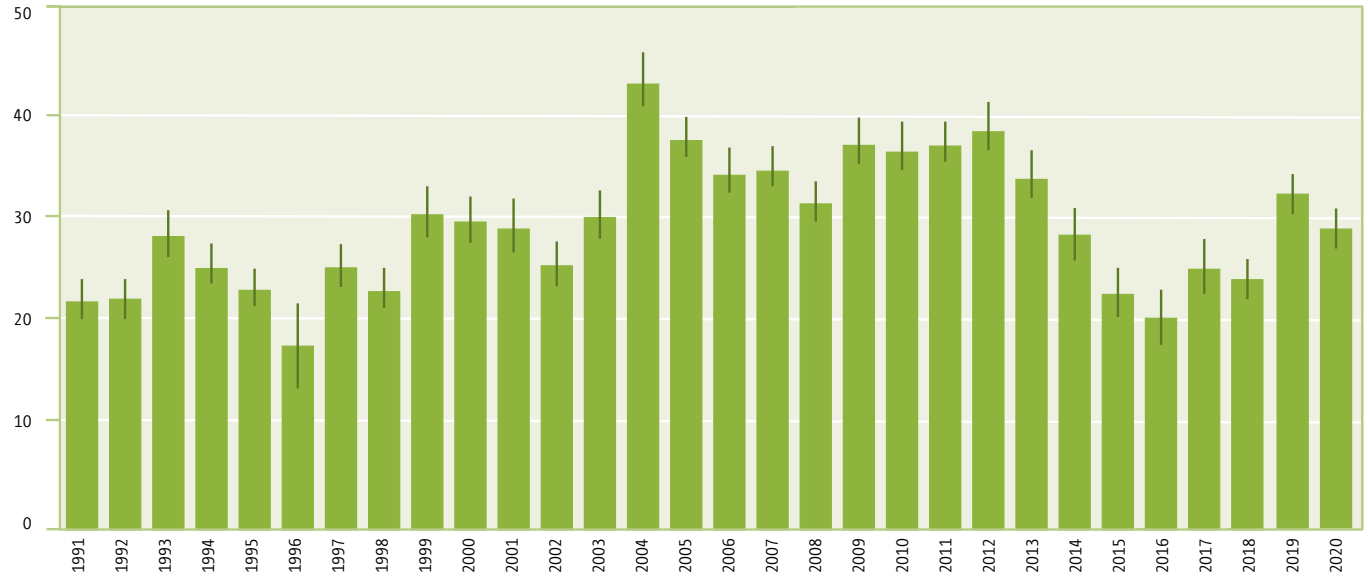
Nach dem drastischen Anstieg der deutlichen Schäden im letzten Jahr (plus 20 Prozentpunkte) hat sich der Belaubungszustand der Eiche wieder verbessert. Etwa 11 Prozent der Eichen zeigten in diesem Jahr keine sichtbaren Kronenschäden. Allerdings ist der Anteil deutlicher Schäden mit 43 Prozent der Probebäume auf einem weiterhin hohen Niveau. Auch wenn sich die Eichen unter günstigen Witterungsbedingungen als fähig zur Regeneration erwiesen haben, schränkt die lange Dauer der Stagnation der Schäden auf hohem Niveau in der Vergangenheit eine positive Zustandsbeschreibung deutlich ein. Eine Beobachtung der weiteren Entwicklung und intensive Pflege (etwa durch Beseitigung bedrängender Pflanzen) der Eichenbestände ist weiterhin geboten.

Schadstufenanteil [%]: Eiche



Entwicklung der Schadstufenanteile für die Baumart Eiche (gerundet)

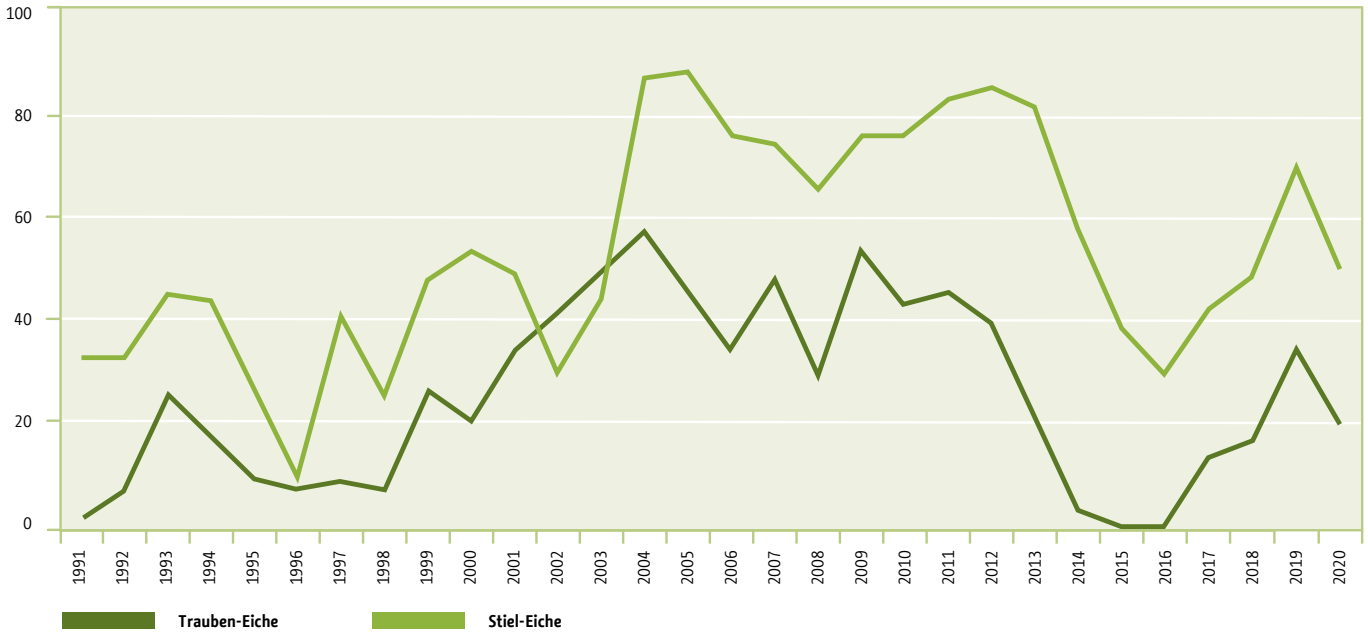
Mittlere Kronenverlichtung der Eiche [%]



Entwicklung der mittleren Kronenverlichtung der Eichen

In Berlin war eine besonders dramatische Entwicklung des Zustandes der in der Stichprobe dominierenden Stiel-Eichen (*Quercus robur*) festzustellen. Der Anteil deutlicher Schäden stieg bei dieser Baumart in den Jahren 2004 und 2005 auf über 90 Prozent. Aber auch die kontinuierliche Zunahme der deutlichen Schäden bei den Traubeneichen, die in den Jahren 1995 bis 1998 noch unter 10 Prozent lagen, auf fast 60 Prozent im Jahr 2004 gab Anlass zur Sorge. Bis zum Jahr 2016 konnte jedoch eine deutliche Verbesserung des Belaubungszustandes für beide Eichenarten festgestellt werden. Während der Anteil mit deutlichen Schäden für die Traubeneiche auf 0 Prozent sank, verblieb die Stieleiche mit 30 Prozent auf einem relativ hohen Niveau. Seitdem wurde eine kontinuierliche Verschlechterung des Kronenzustandes beobachtet. Im Jahr 2019 zeigten über 70 Prozent der Stieleichen und über 35 Prozent der Traubeneiche deutliche Schäden. Dieses Jahr ist der Anteil deutlicher Schäden für beide Eichenarten um etwa 7 Prozentpunkte gesunken.

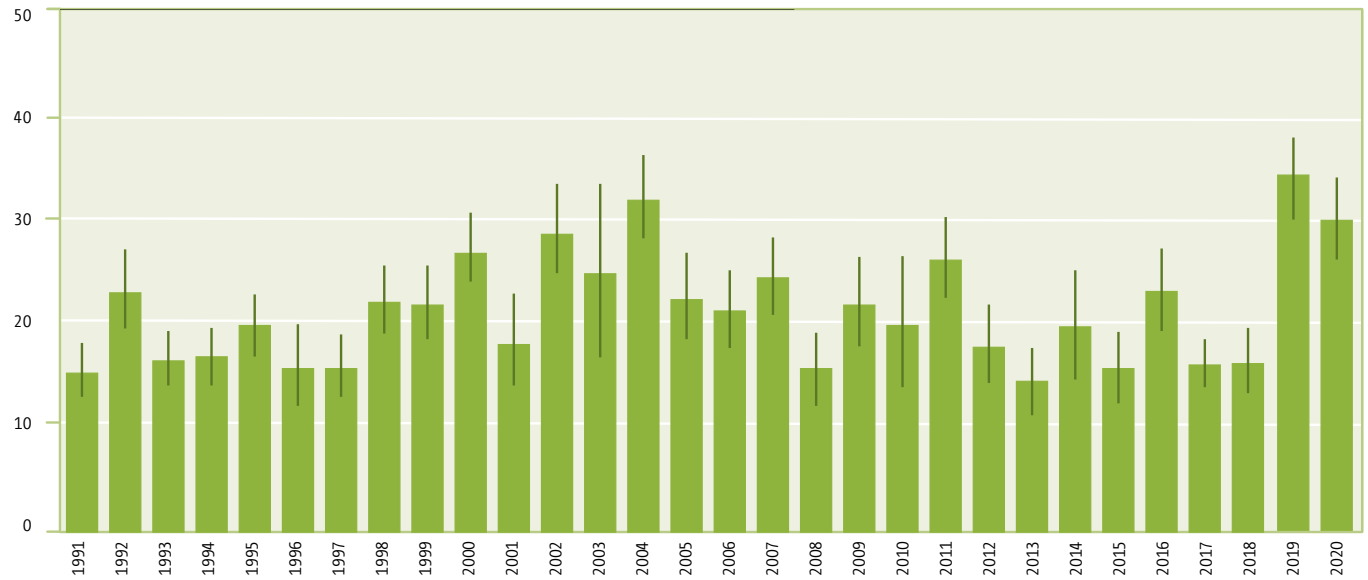
Anteil deutlicher Schäden [%]



Entwicklung der Flächenanteile deutlicher Schäden (2–4) für Trauben- und Stiel-Eiche

Die wenigen (n = 39) **Buchen** in der Stichprobe der WZE erlauben keine statistisch vertretbaren Aussagen für das Land Berlin. Ihr Zustand ordnet sich in das Gesamtergebnis der Region ein. Nach starker Fruktifikation in 2011 mit entsprechend reduzierter Belaubung wurde 2012 und 2013 ohne Fruktifikation eine Regeneration der Blattmasse festgestellt. Mit erneuter Fruktifikation stieg die mittlere Verlichtung in 2014 leicht an. In 2015 waren die Buchen ohne Fruchtbehang wieder besser belaubt. Trotz der Vollmast in 2016 blieb der Anstieg der Verlichtung der Buchen auf die Schadstufe 2 begrenzt und ist 2017 ohne Fruchtbehang wieder überwunden. In 2019 kam es erneut zu einer Vollmast und hiermit verbundener starker Kronenverlichtung. Insgesamt ergibt sich für die Buche ein durch die Fruktifikation überlagertes Bild eines Anstiegs der Kronenverlichtung von 1991 bis zum Höhepunkt der Schäden im Folgejahr des Jahrhundertsommers 2003. Mit dem Folgejahr der Trockenheit 2018 wurde diese Ergebnisse jedoch übertroffen und ergaben eine mittlere Kronenverlichtung von 34 Prozent. Dieses Jahr wurde ein leichter Rückgang der mittleren Kronenverlichtung beobachtet.

Mittlere Kronenverlichtung der Buche [%]



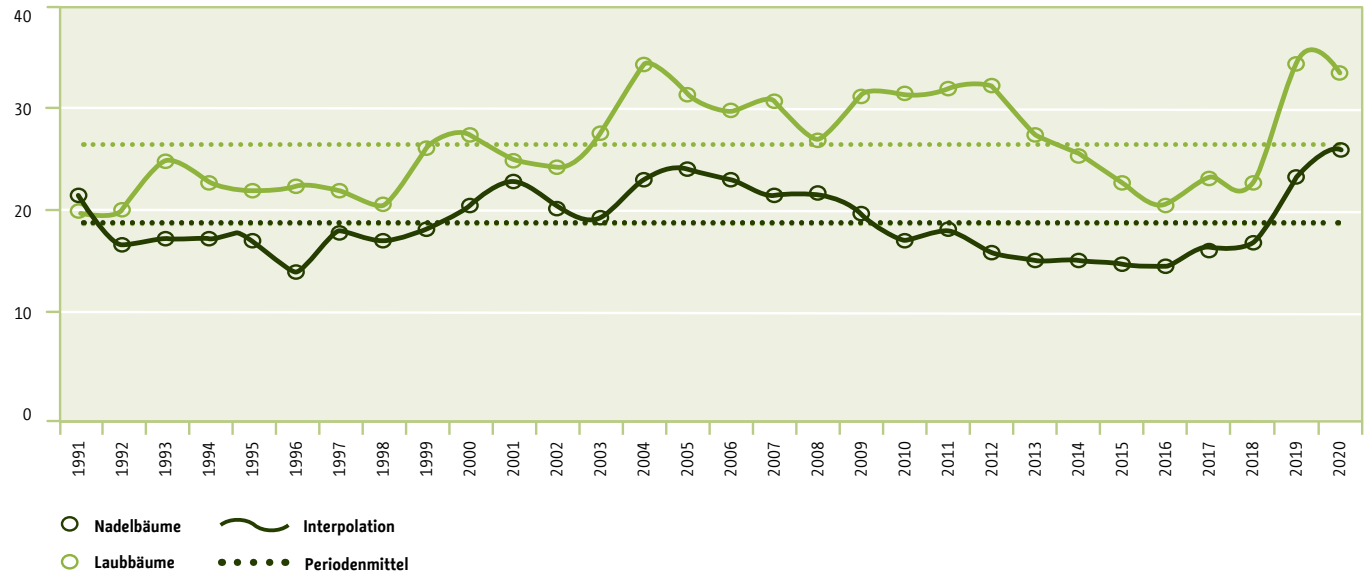
Entwicklung der mittleren Kronenverlichtung der Buchen

Da die geringe Stichprobenanzahl der Baumartengruppen Buche, andere Nadelbäume (sonst. Ndh) und andere Laubbäume (sonst. Lbh) keine statistisch gesicherte Auswertung auf Ebene des Landes Berlin erlaubt, wurde die WZE-Stichprobe zusätzlich zu den Gruppen **Nadel-** und **Laubbaumarten** zusammengefasst. Hierdurch lassen sich grundsätzliche Entwicklungstrends dieser beiden Pflanzenordnungen abbilden.

Die mittlere Kronenverlichtung zeigt mit der starken Reduktion der Schwefeldioxid-Belastung nach 1990 vor allem bei den Nadelbäumen eine Erholung des Kronenzustandes bis 1996. Bei den Laubbäumen bleibt in dieser Phase der Kronenzustand etwa konstant. Von 1997 bis 2012 (Laubbäume) beziehungsweise bis 2005 (Nadelbäume) stiegen die Kronenschäden in beiden Baumartengruppen an und zeigen seither tendenziell eine Erholung zu dichterer Belaubung. Dabei verblieben die Laubbaumarten bisher generell auf höherem Niveau der Kronenverlichtung.

Aktuell liegt die mittlere Kronenverlichtung beider Baumartengruppen wieder über dem langjährigen Mittel (1991 bis 2019). Beide Baumartengruppen reagieren damit sehr deutlich auf die extreme Trockenheit der vergangenen Jahre. Dieses Jahr hat sich der Kronenzustand der Laubbäume etwas verbessert, während sich die Nadelbäume weiter verschlechtert haben und einen erneuten Höchstwerte der mittleren Kronenverlichtung zeigten. Aktuell gelten etwa 30 Prozent der Nadelbäume und 45 Prozent der Laubbäume als deutlich geschädigt.

Anteil deutliche Schäden [%]



Entwicklung der mittleren Kronenverlichtung der Laub- und Nadelbaumarten

Anteil deutliche Schäden [%]

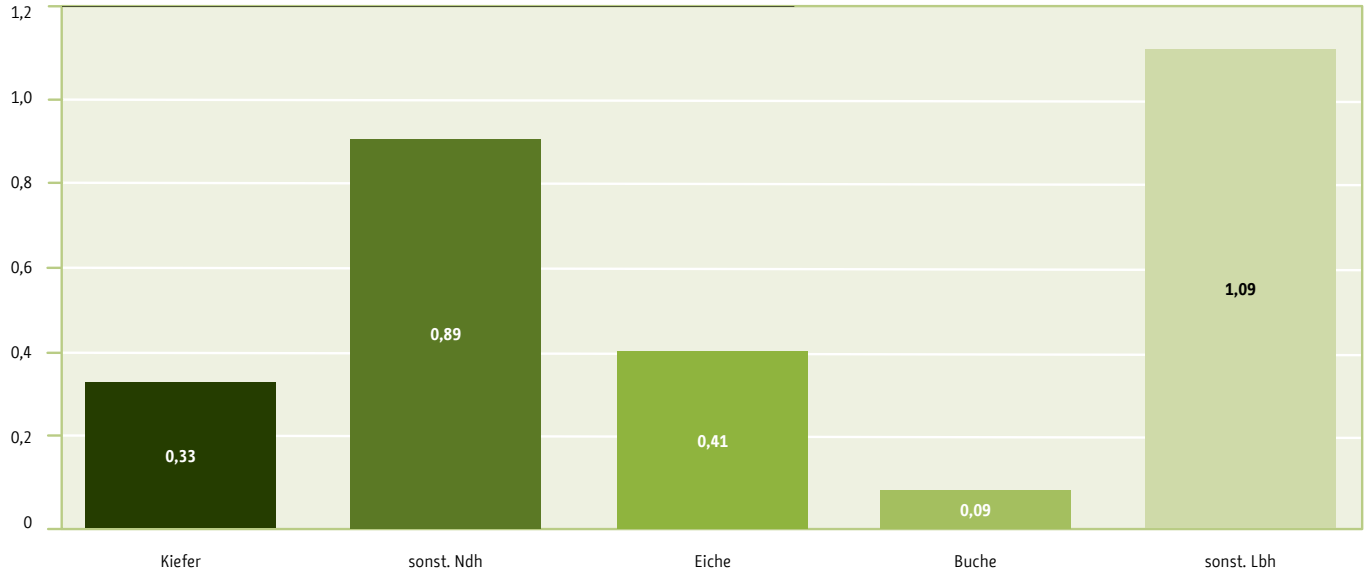
Entwicklung der Flächenanteile deutlicher Schäden für die Laub- und Nadelbaumarten

Mortalität

Angesichts der großen Anteile deutlich geschädigter Wälder rechnet man mit einer erhöhten Mortalität. Die jährliche Sterberate bezeichnet die Anzahl der Todesfälle bezogen auf die Gesamtzahl der Individuen. Werden wie gegenwärtig bei der WZE in Berlin 984 Bäume betrachtet, so führt das Absterben eines Baumes zu einer Mortalität (beziehungsweise Mortalitätsrate) von 1 / 984 × 100 = 0,10 Prozent.

Die höchsten mittleren Absterberaten fallen auf die beiden Baumartengruppen der anderen Laub- beziehungsweise Nadelbäume. Aufgrund des geringen Stichprobenumfangs können hierdurch jedoch lediglich Tendenzen abgebildet werden, was insbesondere für die Buche zu berücksichtigen ist.

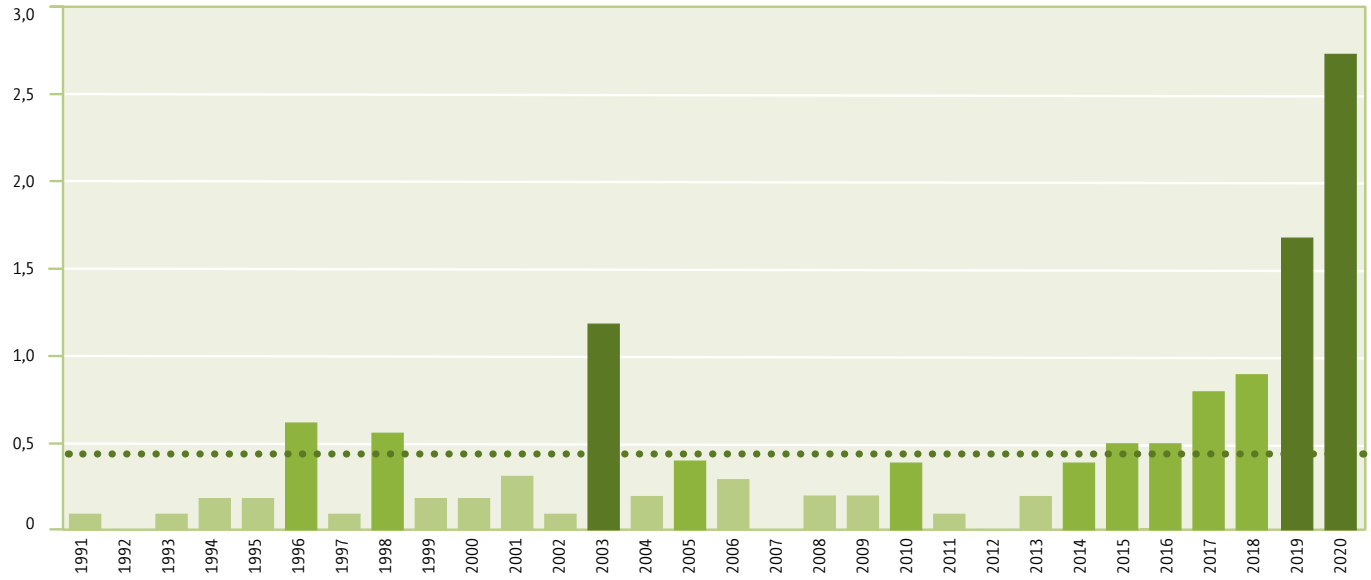
Mittlere Moralitätsrate 1991 bis 2020 [%]



Mittlere Mortalität 1991 bis 2020 in Prozent

Im Mittel über die gesamte Aufnahmeperiode und alle Baumarten liegt die jährliche Absterberate bei 0,45 Prozent. Dieses Jahr wurde ein neuer Höchstwert von 2,7 Prozent beobachtet. Mit Ausnahme der anderen Laubbäume ist die jährliche Absterberate aller Baumartengruppen erneut gestiegen. Hierbei fällt der neue Höchstwert der jährlichen Absterberate für Kiefer von 2,4 Prozent als stammzahlreichste Baumartengruppe im Stichprobennetz besonders stark ins Gewicht. Für die Eichen wurde die zweithöchste Absterberate seit Beginn der Aufnahmen beobachtet (1,5 Prozent).

Moralitätsrate [%]



Mortalität in Prozent

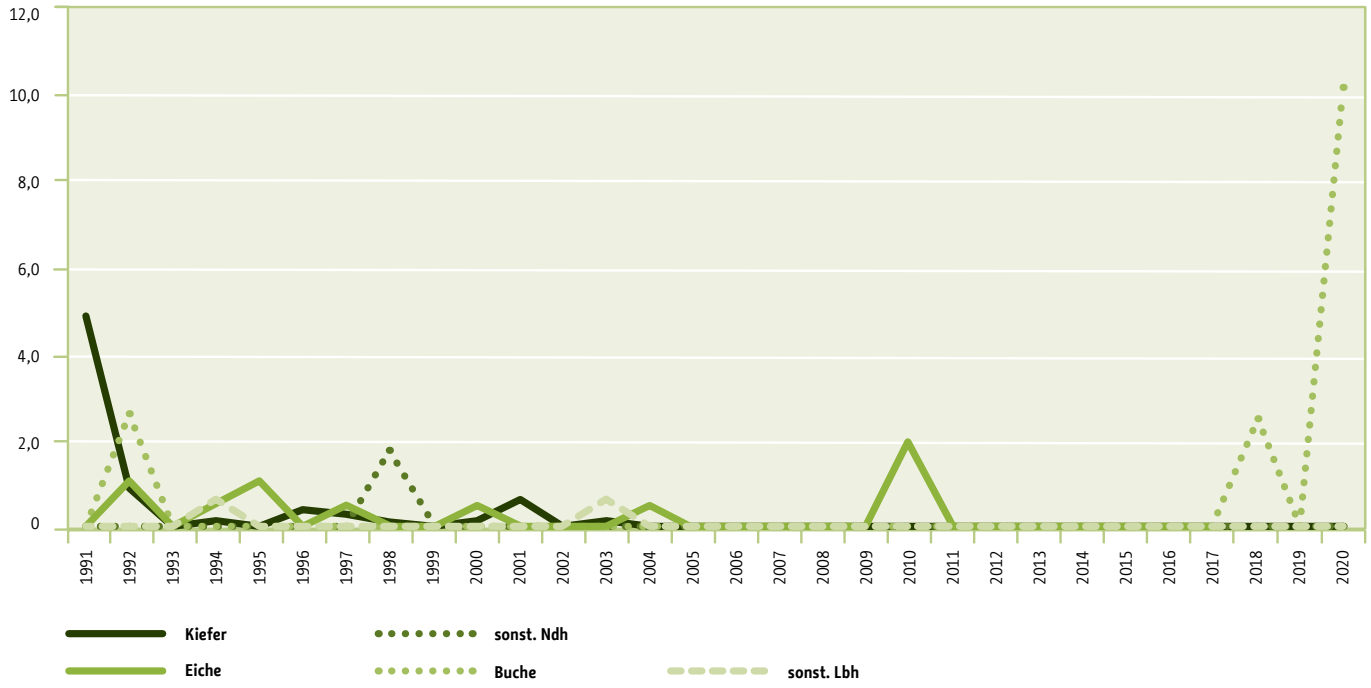
Alle Jahre mit einer überdurchschnittlichen Sterberate können in Zusammenhang mit einer mehr oder weniger stark ausgeprägten Trockenheit gebracht werden. Die hohe Sterblichkeit in dem sehr feuchten Jahr 2017 ist hierbei durch Spätfolgen der Trockenjahre 2015 und 2016, sowie durch einen erhöhten Anteil biotischer Schäden (insbesondere an Eichen) zu erklären. In 2019 stieg die Mortalitätsrate auf 1,7 Prozent, wobei sowohl eine verzögerte Trockenstressreaktion auf das Extremjahr 2018 als auch die erneute Trockenheit von 2019 diesen drastischen Anstieg erklären. In diesem Jahr hat sich dieser Effekt als Folge des dritten Jahres mit ausgedehnten Dürreperioden noch einmal verstärkt.

Nebenmerkmale der Kronenzustandserhebung

Vergilbung

Neben der Kronenverlichtung wird bei der Waldzustandskontrolle eine Vergilbung der Nadeln und Blätter bewertet. Vergilbungen können durch Nährstoffmangel (zum Beispiel Magnesium) hervorgerufen werden, treten aber auch bei Trockenheit durch vorzeitige Blattverfärbung auf.

Anteil mittlerer und starker Blattvergilbung (2–3) [%]



Flächenanteil mittlerer und starker Vergilbung der Blätter beziehungsweise Nadeln nach Baumartengruppen

In Berlin hat die Vergilbung von Nadeln und Blättern bisher keine wesentliche Rolle gespielt. Die wenigen Fälle deutlicher Vergilbung konzentrieren sich auf die Laubbaumarten und sind oftmals durch (stressbedingte?) vorzeitige Alterung von Blättern hervorgerufen. In der Zeitreihe nimmt der Anteil von Bäumen mit Vergilbungen tendenziell ab. Seit 2012 wurde keine deutliche Vergilbung (über 25 Prozent) erfasst. In 2018 wurden lediglich für die Buche Vergilbungen festgestellt. Dieses Jahr zeigt die Buche einen starken Anstieg der Vergilbung, was jedoch aufgrund der geringen Stichprobe von 39 Bäumen nicht interpretierbar ist.

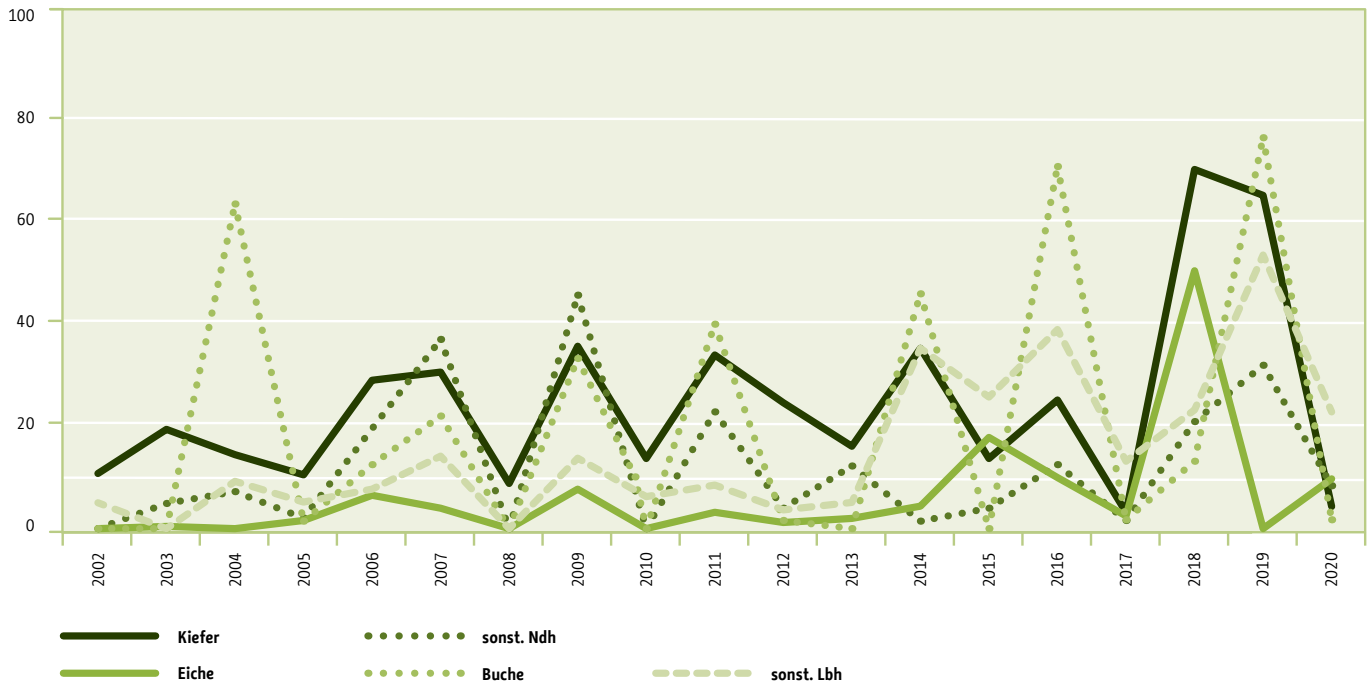
Intensität der Fruktifikation

Die Fruktifikation, die Ausbildung von Blüten und Früchten (Samen), erfordert durch den Baum einen hohen Einsatz von Ressourcen. Diese stehen entsprechend nicht in dem Maß für die Ausbildung von Blattmasse, die Abwehr von biotischen Schäden, die Reservestoffbildung und das Wachstum bereit. Bei starker Fruktifikation wird deshalb eine verringerte Kronendichte der Bäume erwartet. Diese Erwartung bestätigte sich bisher eindeutig nur bei der Buche und bei sehr starkem Fruchtbehang (Vollmast).

Bei den Nadelbaumarten ist eher mit besserem Kronenzustand eine häufigere beziehungsweise intensivere Fruktifikation festgestellt worden. Die Fruktifikation der Eichen wird zum Zeitpunkt der Waldschadenserhebung schlecht erkannt. Insgesamt besteht zwischen Fruchtbehang und Kronenverlichtung sowohl in der Gruppe der Eichen als auch bei den anderen Laubbaumarten keine klare Beziehung. Bei der Buche wurde dagegen in Mastjahren, so auch 2014 und 2016 ein starker Anstieg der Kronenverlichtung beobachtet. Selbiges gilt für das Jahr 2019. In 2015 war für Buche und Kiefer keine Mast erkennbar, während die Eichen und andere Laubäume stark fruktifizierten. Nach dem warmen Sommer in 2015 zeigten die Buchen in 2016 wieder eine Vollmast und auch die Eichen fruktifizierten stark. Da auch Kiefer, andere Nadelbäume und andere Laubbäume einen Höhepunkt der Fruktifikation zeigten, scheint hier ein gemeinsam wirksamer Auslöser in der Witterung zu liegen. Ähnlich zeigte sich diese Synchronisation in den Jahren 2006/07, 2009, 2011 und 2014.

Über alle Baumarten war 2017 kein Mastjahr. Besonders auffällig reagierte die Kiefer mit einem Minimum an grünen (einjährigen) Zapfen. In 2018 wandelte sich das Bild und alle Baumartengruppen fruktifizierten wieder. Am deutlichsten stachen hierbei die Kiefern und die Eichen heraus. In 2019 folgten dann die Buchen und anderen Laubbaumarten mit einer Vollmast, während dessen die Eichen nicht fruktifizierten. Die Kiefern hielten in 2019 das hohe Niveau der Fruktifikation aus 2018. Dieses Jahr ging die Fruktifizierung aller Baumarten stark zurück und die Kiefer erreicht ein erneutes Minimum im Zapfenbehang.

Anteil mittlerer und starker Fruktifikation [%]



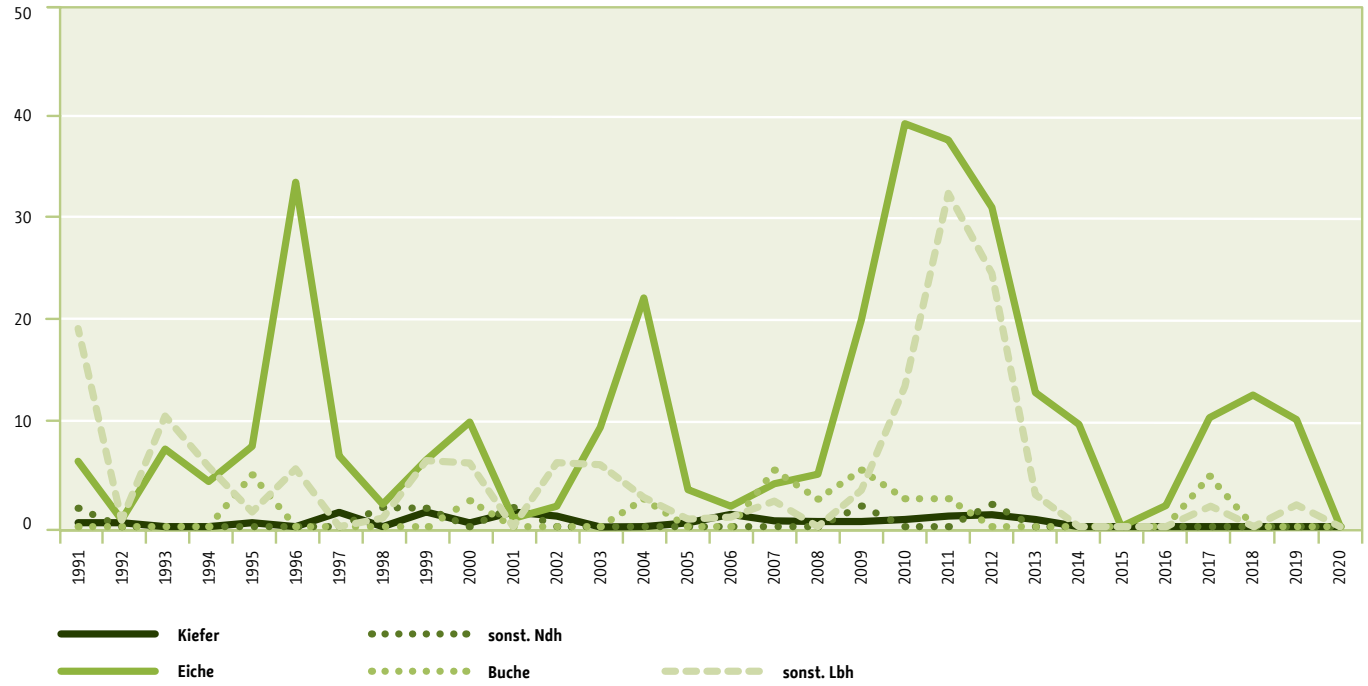
Flächenanteil von Bäumen über 40 Jahre mit mittlerer und starker Fruktifikation nach Baumartengruppen und Jahren

Intensität biotischer Schäden

Insekten und Pilze, die bei massenhaftem Auftreten zu wirtschaftlichen Schäden führen, gehören zum Wald. Ihre Massenentwicklung steht in Wechselwirkung mit dem Vitalitätszustand ihrer Wirtsbäume. Neben direkten Auswirkungen durch Fraß und Pilzbefall an Nadeln und Blättern, Holz und Wurzeln der Pflanzen wirkt sich der Infektionsdruck auch auf die Intensivierung der Abwehrleistungen von nicht direkt betroffenen Bäumen aus.

Die Waldschadenserhebung ist sowohl hinsichtlich des Stichprobenumfangs als auch durch die Terminbindung auf den Hochsommer nicht geeignet, einen Überblick zur Forstschutzsituation in der Region zu geben. Es werden aber an Stamm und Krone erkennbare Merkmale von Pilz- und Insektenschäden nach Intensitätsstufen des Schadens erfasst.

Anteil mittlerer und starker biotischer Schäden [%]



Anteil mittlerer und starker biotischer Schäden (Insekten- und Pilzschäden) nach Baumartengruppen

Im Beobachtungszeitraum war der Anteil biotischer Schäden bei den Nadelbäumen durchgängig sehr gering. Vor allem aber bei Eichen und in geringerem Maße auch bei der Gruppe der anderen Laubbäume treten periodisch hohe Anteile stärkerer biotischer Schäden auf. Solche Höhepunkte waren in den Jahren 1996, 2004 und seit 2009 anhaltend bis 2014 bei den Eichen festzustellen. Die letzte Kalamität betraf auch die Gruppe der anderen Laubbäume in den Jahren 2010 bis 2012. Beide Eichenarten wiesen nach einer Periode ohne deutliche biotische Schäden (1998 bis 2002) in den Jahren 2003 und 2004 einen starken Fraß von Insekten auf. In 2010 bis 2012 war wieder ein Höhepunkt der biotischen Schäden der Eichen zu verzeichnen. Der in diesem Zeitraum erneute Anstieg der Kronenverlichtung der Eichen wurde von einem entsprechenden Anstieg der biotischen Schäden (Eichenfraßgesellschaft und Mehltau) begleitet.

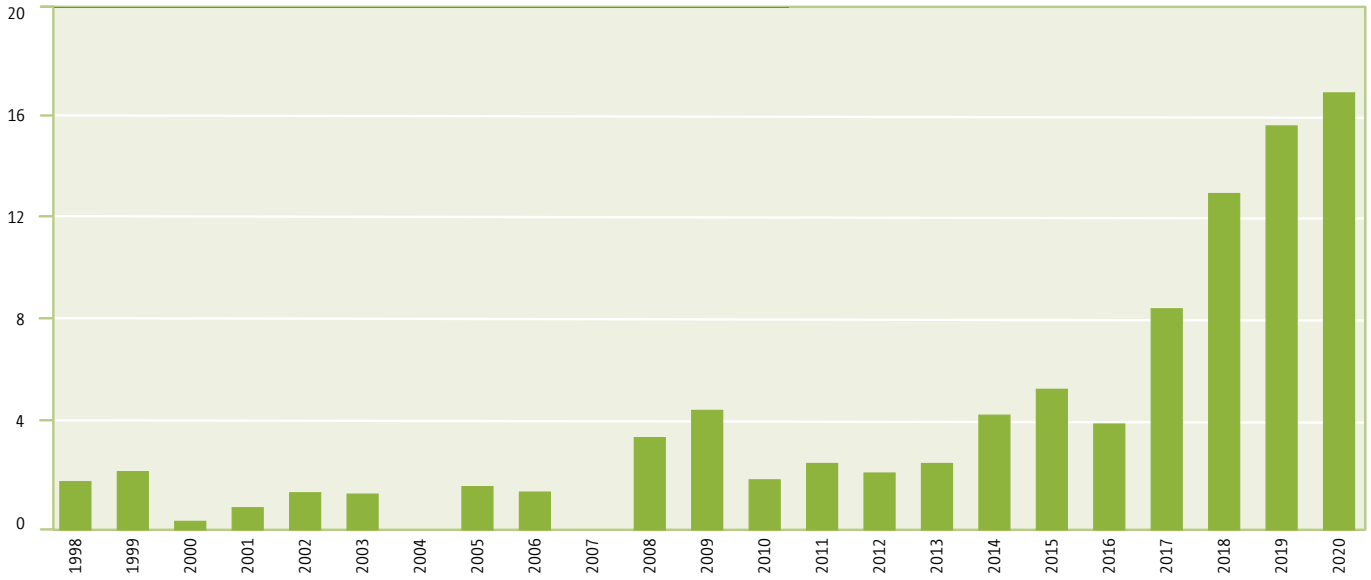
In den Jahren 2013 und 2014 klang die Periode höherer biotischer Schäden wieder ab und lag 2015 bis 2016 für alle Baumartengruppen bei annähernd 0 Prozent. In 2017 stieg der Anteil mittlerer und starker biotischer Schäden bei Eiche wieder an und blieb bei den anderen Baumartengruppen aber unauffällig. In 2018 blieb der Anteil biotischer Schäden an der Eiche mit circa 13 Prozent relativ hoch, während für die anderen Baumartengruppen keine biotischen Schäden festgestellt wurden. Auch in 2019 war der Anteil biotischer Schäden nur an Eiche mit über 10 Prozent relativ hoch. Dieses Jahr wurden keine mittleren oder starken biotischen Schäden an den Bäumen der WZE-Stichprobe beobachtet.

Mistelbefall an Kiefer

Die weißbeerige Mistel ist ein Halbparasit, der durch Vögel verbreitet auch auf den Ästen der Kiefern keimt und über die in das Holz eindringende Wurzel Wasser und Nährstoffe dem Baum entzieht. Während die Kiefernnadeln überaus sparsam mit dem Wasser haushalten, schränkt die Mistel ihren Wasserkonsum auch bei Trockenheit nicht ein. Dadurch schwächt sie in Trockenzeiten ihren Wirt und schafft die Voraussetzung für einen weiteren Befall. Darüber hinaus ist sie mit zunehmendem Wachstum auch ein Konkurrent um das Licht. Im Zuge der Klimaerwärmung wird mit einem verstärkten Mistelbefall gerechnet. Seit ihrer intensiveren Beobachtung ist in Brandenburg vermehrt Mistelbefall festgestellt worden. Auch in Berlin ist der Anteil an befallen Kiefern seit 2016 kontinuierlich angestiegen und liegt aktuell bei circa 17 Prozent.

Mistel (*Viscum album*) in einer Kiefernkrone (Foto: Giedo)

Anteil von Kiefern mit Mistelbefall [%]



Anteile der Kiefern mit Mistelbefall in der Krone

Aspekte des Witterungsverlaufs

Stand zu Beginn der Waldzustandserhebung vor allem die Luftverschmutzung (saurer Regen, Stickstoff-Eutrophierung und Photooxidantien) im Mittelpunkt der Sorge um den Wald, ist mit zunehmenden Erfolgen der Luftreinhaltung der Klimawandel in den Vordergrund der den Waldzustand beeinflussenden Faktoren gerückt.

Der Witterungsverlauf hat schnell und unmittelbar Folgen für den Kronenzustand der Waldbäume. In Abhängigkeit von Strahlungseinfall und Lufttemperatur sowie der Wasserversorgung über Niederschläge können die Pflanzen mehr oder weniger gut Photosynthese betreiben und wachsen. Extreme Witterungsbedingungen hinsichtlich Intensität oder Zeitpunkt des Auftretens können zu Schäden führen, die im Kronenzustand Auswirkungen zeigen. Hierzu gehören Frost, Hitze, Dürre, Sturm, Hagel, Eis- und Nassschnee.

Nicht minderbedeutend sind aber weniger spektakuläre Aspekte wie ein zeitiges warmfeuchtes Frühjahr, eine Vegetationsperiode ohne längere Niederschlagsdefizite mit strahlungsreichem, mäßig-warmen Verlauf und spät einsetzenden Frösten. In einem solchen Idealjahr können die Bäume über einen langen Zeitraum (Vegetationsperiode) Stoffe produzieren und in Wachstum, Vermehrung und Reservestoffe investieren, die auch zur Abwehr von Schaderregern genutzt werden können. Ihre Vitalität ist entsprechend gut. Umgekehrt führt eine kurze, zu trockene Vegetationsperiode, eventuell noch verstärkt um biotische Schaderreger-Gradationen zu einer Reduzierung der Produktionsleistung. Wachstum und Reservestoff-Vorrat werden eingeschränkt, die Anpassungs- und Abwehrleistung (Vitalität) gegenüber weiteren Schadfaktoren nimmt ab.

Die **Vegetationsperiode 2015** war hinsichtlich der klimatischen Wasserbilanz **deutlich zu trocken**. Auch der Winter 2015/16 war wieder ungewöhnlich mild und sonnenscheinreich. Lediglich im Januar konnte sich kurzzeitig skandinavische Kaltluft mit Schnee durchsetzen. Nur vom 6. bis 7. und erneut vom 17. bis 18. Januar bildete sich kurzzeitig eine geringe Schneedecke aus. Der Dezember und Februar verliefen dagegen erheblich zu mild. Der Dezember 2015 war sogar der wärmste seit 1881.

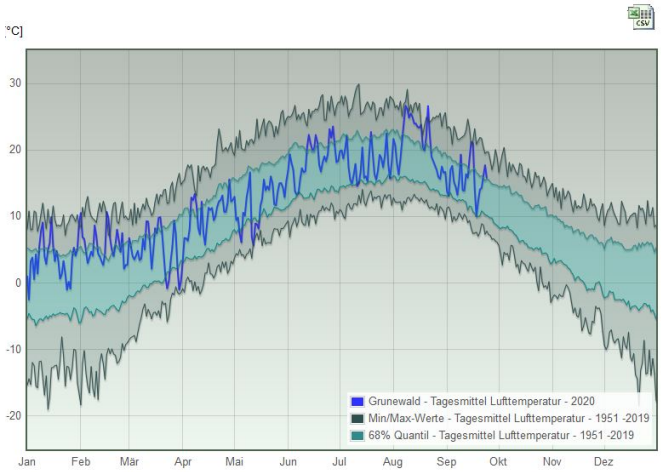
Während die Niederschläge des Trockenjahres 2015 im Dezember nur etwa die Hälfte des Solls erreichten, normalisierten sie sich im Januar und waren im Februar 2016 höher als normal. Damit war der Ausgangszustand der Bodenfeuchte recht günstig und die **lange Trockenperiode von März bis Mai 2016** konnte weitgehend ohne dramatische Folgen überstanden werden. Im Monat Juni fielen normale Niederschläge, aber ab Juli setzte eine bis September anhaltende Trockenperiode ein. Die **klimatische Wasserbilanz** fiel damit **2016 nochmals stark negativ** aus. Diese Witterung setzte sich im Herbst 2016 fort, der in Berlin mit 100 Liter pro Quadratmeter (78 Prozent) niederschlagsarm, 360 Sonnenstunden (114 Prozent) sonnenscheinreich und mit 10,3 Grad Celsius Mitteltemperatur (9,5 Grad Celsius) sehr mild ausfiel. Auch der Winter 2016/17 war wieder um 1,1 Grad Celsisus wärmer als die Klimanormalperiode (1961 bis 1990), bei etwa normalen Niederschlägen und überdurchschnittlicher Sonnenscheindauer.

Im **Frühjahr 2017** war Berlin mit 10,5 Grad Celsius (8,7 Grad Celsius) das **wärmste** Bundesland und mit 100 Liter pro Quadratmeter (132 Liter pro Quadratmeter) auch das **trockenste**. Dem schloss sich ein mit 18,8 Grad Celsius (17,7 Grad Celsius) warmer und mit 420 Liter pro Quadratmeter (182 Liter pro Quadratmeter) der nasseste Sommer seit Beginn der Messungen an. Die Prognose von gehäuften Klimaextremen und des Wandels zu milderen Wintern und trockenen Frühjahren wird mit dem Witterungsverlauf in Berlin exemplarisch erfüllt.

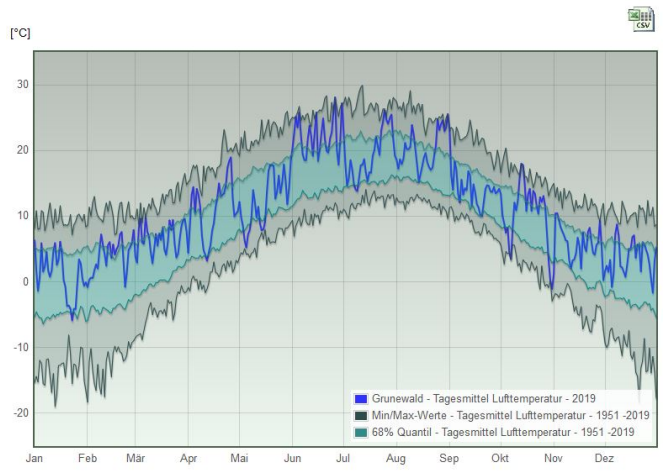
Das **Jahr 2018** war ein neues Rekordtrockenjahr, was gemessen an der klimatischen Wasserbilanz mit dem Jahr 2003 verglichen werden kann. Hinsichtlich der klimatischen Wasserbilanz zeigte sich das **Jahr 2019** etwas entspannter, wobei auch hier eine kontinuierliche Abnahme der Wasserversorgung mit Voranschreiten des Jahres zu beobachten war. Insbesondere im August und September fiel kaum Niederschlag. Hinzu kam, dass von Juni bis August immer wieder Rekordhöhen der mittleren Tagestemperatur erreicht wurden. Somit zeigte sich auch das Jahr 2019 einen Witterungsverlauf mit hohen Verdunstungsdruck und eingeschränkter Wasserversorgung. Durch wiederkehrende windige Perioden verschärfte sich diese Situation zusätzlich. In der Folge litten vor allem Baumpflanzungen zur Förderung der Mischwaldentwicklung, die überwiegend vertrockneten. Das **Jahr 2020** ist mit dem Vorjahr vergleichbar und die kumulative klimatische Wasserbilanz ist bis Ende September auf −300 Millimeter gesunken. Mit Ausnahme des überdurchschnittlich nassen Februars fielen nur im Juni und August nennenswerte Niederschlagsmengen. Das hat deutlich bessere Anwuchserfolge der Mischwaldpflanzungen aus dem Herbst 2019 begünstigt. Die mittlere Tagestemperatur sank nur Ende März und Anfang Mai unterhalb des 68 Prozent-Quantil der langjährigen Beobachtungen. Die heißesten Monate waren der Juni und der August.

Die Messwerte zum Klimawandel können Sie täglich für die Station Grunewald wie auch für die Forst-Klimastationen in Brandenburg abrufen unter:

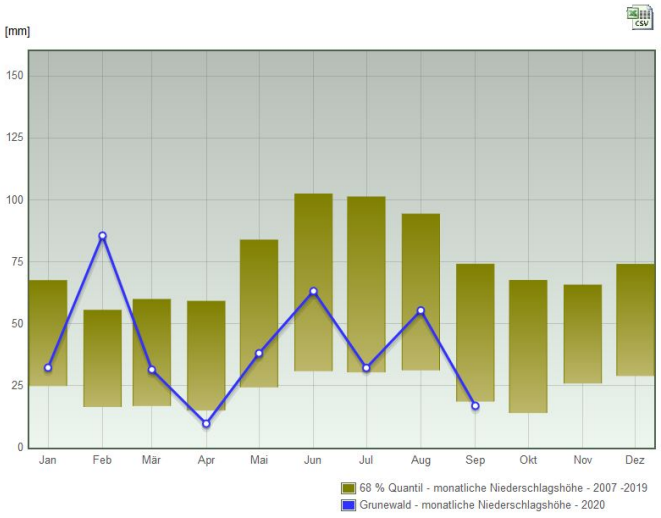
www.forstliche-umweltkontrolle-bb.de/



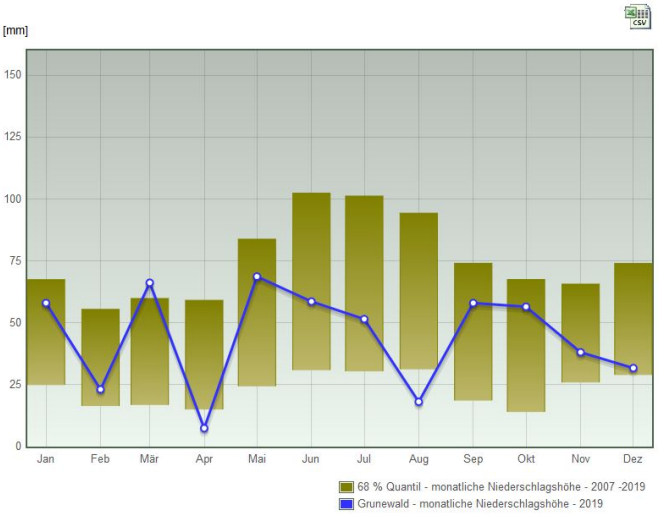
Tagesmittel der Lufttemperatur 2020
(Level II – Freifläche 1101, Stand: 30. September 2020)



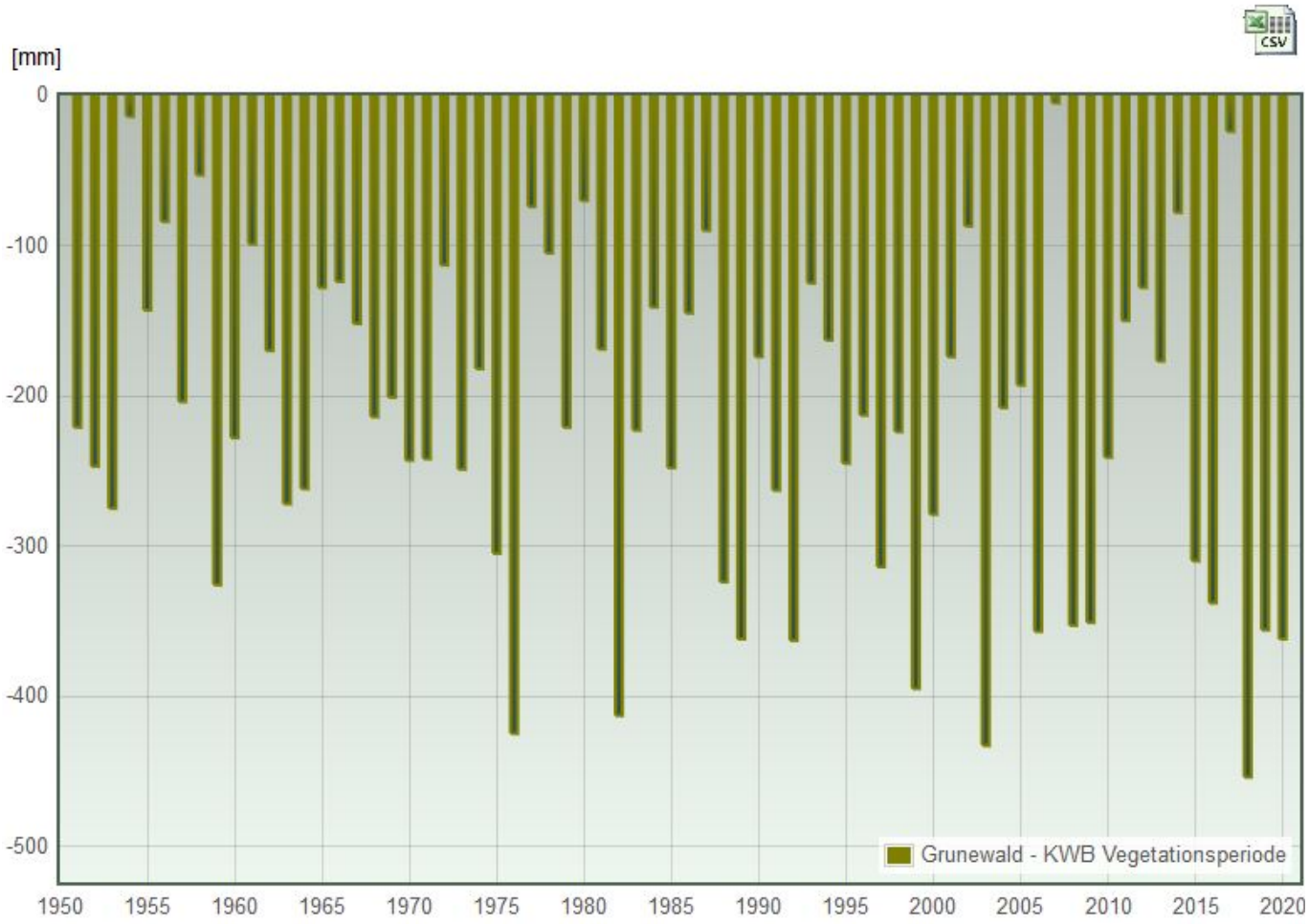
Tagesmittel der Lufttemperatur 2019
(Level II – Freifläche 1101, Stand: 30. September 2020)



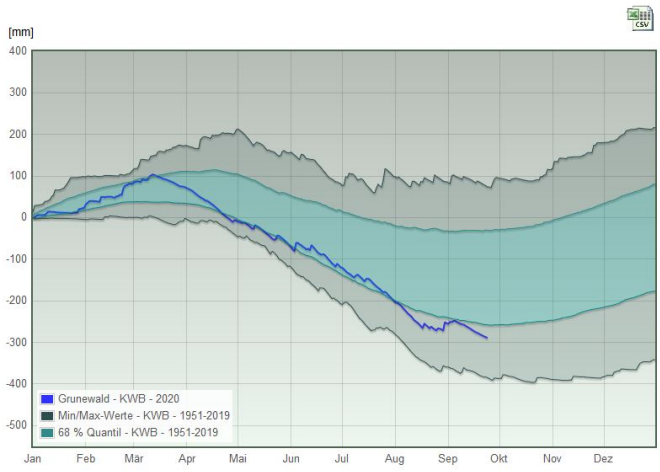
Monatssummen der Niederschlagshöhe 2020
(Level II – Freifläche 1101, Stand: 30. September 2020)



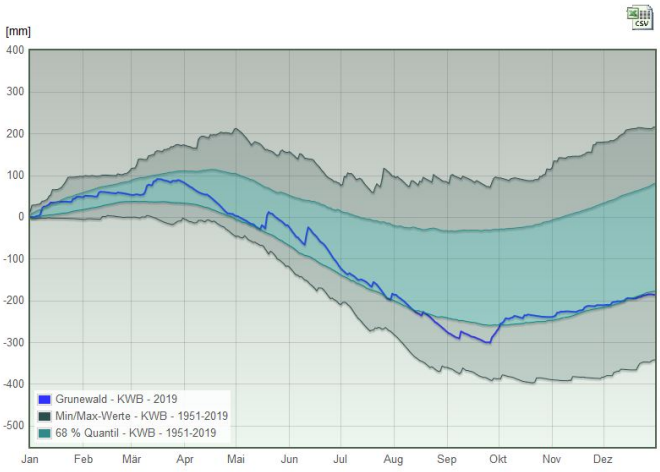
Monatssummen der Niederschlagshöhe 2019
(Level II – Freifläche 1101, Stand: 30. September 2020)



Klimatische Wasserbilanz (Niederschlag minus potentielle Verdunstung) in der Vegetationsperiode
(Level II – Freifläche 1101, Stand: 30. September 2020, vor 2007 interpoliert nach DWD-Daten)



Kumulative klimatische Wasserbilanz 2020
(Level II – Freifläche 1101, Stand: 30. September 2020)



Kumulative klimatische Wasserbilanz 2019
(Level II – Freifläche 1101, Stand 30. September 2020)

WZE 2020: Ergebnisse der Waldzustandserhebung Land Berlin

Land Berlin Stichprobeneinheit	kombinierte Schadstufe(n) in Prozent[1]						mittlere Kronen-verlich-tung	Stich-proben-umfang (Bäume)
	0	1	2	3	4	2–4		
Baumarten und Altersgruppen 2019								
Kiefer	**4,9**	**64,0**	**28,0**	**0,7**	**2,4**	**31,1**	**26**	**592**
bis 60-jährig	18,0	76,9	5,1	0,0	0,0	5,1	19	39
über 60-jährig	4,0	63,1	29,7	0,7	2,5	32,9	27	553
andere Nadelbäume	**31,4**	**54,9**	**2,0**	**0,0**	**11,8**	**13,7**	**26**	**51**
bis 60-jährig	–	–	–	–	–	–	–	–
über 60-jährig	31,4	54,9	2,0	0,0	11,8	13,7	26	51
Buche	**0,0**	**51,3**	**38,5**	**10,3**	**0,0**	**48,7**	**30**	**39**
bis 60-jährig	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18	2
über 60-jährig	0,0	48,7	40,5	10,8	0,0	51,4	31	37
Eiche	**10,1**	**46,4**	**39,6**	**2,4**	**1,5**	**43,5**	**29**	**207**
bis 60-jährig	40,0	60,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16	5
über 60-jährig	9,4	46,0	40,6	2,5	1,5	44,6	29	202
andere Laubbäume	**7,4**	**35,8**	**26,3**	**26,3**	**4,2**	**56,8**	**44**	**95**
bis 60-jährig	8,6	8,6	14,3	60,0	8,6	82,9	69	35
über 60-jährig	6,7	51,7	33,3	6,7	1,7	41,7	29	60
Baumartengruppe Laubbäume	**8,2**	**44,0**	**35,8**	**10,0**	**2,1**	**44,8**	**33**	**341**
Baumartengruppe Nadelbäume	**7,0**	**63,3**	**26,0**	**0,6**	**3,1**	**29,7**	**26**	**643**
Gesamtergebnis 2020	**7,4**	**56,6**	**29,4**	**3,9**	**2,7**	**36,0**	**29**	**984**
bis 60-jährig	14,8	46,9	8,6	25,9	3,7	38,3	40	81
über 60-jährig	6,8	57,5	31,2	1,9	2,7	35,8	28	903

1 geringfügige Abweichungen zu 100 Prozent durch Rundungsfehler möglich

Land Berlin Stichprobeneinheit	kombinierte Schadstufe(n) in Prozent[1]						mittlere Kronenverlichtung	Stichprobenumfang (Bäume)
	0	1	2	3	4	2–4		
Gesamtergebnisse der Vorjahre[2]								
2019	7,8	55,9	31,7	2,9	1,7	36,3	27	984
2018	27,6	57,7	13,1	0,6	0,9	14,6	19	984
2017	34,0	50,7	12,9	0,6	1,7	15,2	19	984
2016	39,3	49,9	9,1	0,6	1,0	10,8	17	984
2015	37,2	49,8	10,5	2,0	0,5	13,0	18	984
2014	36,0	46,8	14,8	1,9	0,4	17,2	19	984
2013	33,1	45,9	19,5	1,2	0,2	20,9	20	984
2012	31,2	42,4	23,8	2,5	0,1	26,4	22	984
2011	23,5	47,2	27,7	1,3	0,3	29,3	23	984
2010	27,2	48,5	21,6	1,9	0,7	24,3	22	984
2009	16,4	54,7	27,1	1,3	0,5	29,0	24	984
2008	16,2	54,5	27,9	1,1	0,3	29,4	24	984
2007	9,8	58,0	31,2	0,7	0,3	32,2	25	984
2006	8,4	57,8	32,1	1,0	0,6	33,7	25	984
2005	10,6	48,5	39,4	0,9	0,6	40,9	27	983
2004	11,1	48,7	36,6	3,1	0,5	40,2	27	1.005
2003	22,4	53,2	22,5	0,8	1,2	24,5	22	984
2002	19,3	56,9	22,9	0,8	0,1	23,8	22	984
2001	11,2	60,1	27,2	0,9	0,5	28,6	23	936
2000	18,1	55,5	24,5	0,9	1,0	26,4	23	1.032
1999	23,6	57,4	16,8	1,4	0,9	19,0	21	1.032
1998	25,1	64,1	9,0	1,1	0,7	10,8	18	1.056
1997	28,2	56,1	14,4	1,0	0,3	15,7	19	1.032
1996	41,7	48,1	8,0	1,0	1,3	10,3	16	312
1995	32,1	52,3	14,2	0,9	0,5	15,6	19	1.056
1994	30,6	51,0	16,6	1,5	0,3	18,4	19	1.056
1993	30,6	47,0	20,7	1,6	0,1	22,4	20	1.056
1992	30,8	54,0	14,2	0,9	0,1	15,1	18	1.031
1991	21,5	50,4	26,9	1,2	0,1	28,2	21	983

1 geringfügige Abweichungen zu 100 Prozent durch Rundungsfehler möglich

2 Auswertung für das konsistente Rasternetz 2 km × 2 km