



WALDZUSTANDSBERICHT 2021 des Landes Berlin

Senatsverwaltung
für Umwelt, Verkehr
und Klimaschutz

BERLIN



IMPRESSUM

HERAUSGEBERIN

Senatsverwaltung Umwelt, Verkehr und Klimaschutz
Berliner Forsten
Dahlwitzer Landstraße 4
12587 Berlin
Telefon: (030) 641937-0
Fax: (030) 641937-99
berliner_forsten@senvvk.berlin.de
www.berlin.de/forsten

TITELBILD

Berliner Forsten, Th. Wiehle

STAND

November 2021

INHALTSVERZEICHNIS

Hauptergebnisse	4
Ergebnisse der Waldzustandserhebung 2021.....	7
Waldschäden nach Baumartengruppen.....	9
Jährliche Absterberate	16
Nebenmerkmale der Kronenzustandserhebung	18
Vergilbung	18
Intensität der Fruktifikation	19
Intensität biotischer Schäden.....	20
Mistelbefall an Kiefer	21
Aspekte des Witterungsverlaufs	22
Anhang: WZE 2021	25

HAUPTERGEBNISSE

Das Jahr 2021 hat trotz günstigerer Witterungsbedingungen zu keiner wesentlichen Erholung der Waldbestände geführt.

HAUPTERGEBNISSE DER WALDZUSTANDSERHEBUNG 2021

(Angaben in Prozent der Waldfläche, Veränderung zum Vorjahr in Prozent-Punkten)

	ohne Schäden Schadstufe 0	Warnstufe Schadstufe 1	deutliche Schäden Schadstufen 2-4
Berlin	6	60	34
Veränderung	-1	+3	-2

Der Anteil an Probestämmen mit deutlichen Schäden, was einem Nadel-/Blattverlust (NBV) von über 25 Prozent oder einer starken Vergilbung der Baumkrone entspricht (kombinierte Schadstufe), ist mit 34 Prozent im Vergleich zum Vorjahr leicht gesunken. Für 60 Prozent der Probestämme wurde die Warnstufe ausgesprochen und nur 6 Prozent der Probestämme weisen keine sichtbaren Kronenschäden auf. 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 Prozent-Punkte zurückgegangen. Als Folge des Wechsels zwischen extremem Niederschlagsjahr 2017 und 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. Auch im Jahr 2021 bleibt es bei einem schlechten Waldzustand und einer mittleren Kronenverlichtung der Bäume von 27 Prozent.

Der Kronenzustand der **Kiefer** hat sich in Folge der anhaltenden Trockenheit der vergangenen Jahre drastisch verschlechtert. Wie schon in Reaktion auf die Trockenheit 2003 zeigte sich in den beiden Folgejahren der Trockenheit 2018 ein erhöhter Nadelverlust. Grund hierfür ist die mangelhafte Wasserversorgung der Nadeln, insbesondere älterer Nadeljahrgänge, was zu einem Abwurf von Nadeln und einer erhöhten Kronenverlichtung führte. Im Jahr 2021 hat sich der Kronenzustand im Vergleich zum Vorjahr etwas verbessert (minus 5 Prozent-Punkte), wobei der Anteil mit deutlichen Schäden von 26 Prozent weiterhin auf einem sehr hohen Niveau ist. Die mittlere Kronenverlichtung liegt bei 25 Prozent. Der Anteil an Kiefern mit starken Schäden (NBV über 60 Prozent) ist im Vergleich zum Vorjahr deutlich gesunken, allerdings mit 1,5 Prozent immer noch sehr hoch. Ebenso ist der Anteil frisch abgestorbener Kiefern mit knapp 0,68 Prozent im Vergleich zum Vorjahr zwar gesunken, aber immer noch deutlich über dem langjährigen Mittel (0,26 Prozent).

Die **Eichen** sind mit 21 Prozent Waldflächenanteil die wichtigste Laubbaumart in Berlin. In der Folge von Trockenstress und Frostschäden war der Zustand der Eichen in den Jahren 2004 bis 2012 besorgniserregend schlecht. Zu dieser Zeit gab es kaum noch gesunde Eichen in Berlin (NBV unter 10 Prozent) und der Anteil mit deutlichen Schäden lag teilweise über 70 Prozent. Von 2013 bis 2016 wurde eine deutliche Regeneration des Kronenzustandes der Eichen beobachtet. Der Anteil deutlicher Schäden sank um über 50 Prozent-Punkte und sogar der Anteil von Eichen ohne sichtbare Schäden stieg 2016 auf einen neuen Rekordwert von 37 Prozent.

Im Jahr 2017 setzte eine erneute Verschlechterung des Belaubungszustands der Eichen ein. Im Jahr 2019 wurde ein sehr hoher Anteil an Eichen mit deutlichen Schäden von 59 Prozent beobachtet. Im Jahr 2020 hatte sich der Zustand der Eichen wieder deutlich verbessert, wobei immer noch 43 Prozent als deutlich geschädigt anzusehen waren. In diesem Jahr hat sich der Belaubungszustand der Eichen wieder geringfügig verschlechtert und der Anteil mit deutlichen Schäden liegt aktuell bei 46 Prozent. Die im Vorjahr eingesetzte Regeneration der Eichen konnte somit nicht fortgesetzt werden und knapp die Hälfte aller Eichen in Berlin zeigen deutliche Schäden. Die jährliche Absterberate liegt mit circa 0,48 Prozent wie schon im Vorjahr etwas über dem langjährigen Mittel (0,35 Prozent).

Die Ergebnisse für die **Buche** sind aufgrund der sehr geringen Stichprobengröße nur bedingt aussagekräftig. Dennoch geben die Ergebnisse den allgemeinen Trend der Verschlechterung des Kronenzustandes dieser Baumartengruppe wieder (vergleiche Waldzustandsberichte der Bundesländer). Die mittlere Kronenverlichtung der Buche in Berlin erreichte im Jahr 2019 einen bisherigen Höchstwert von 34 Prozent und hat sich zum heutigen Zeitpunkt mit 28 Prozent deutlich verbessert. Der Anteil mit deutlichen Schäden ist jedoch weiterhin auf einem sehr hohen Niveau.

Der Zustand anderer Laubbaumarten (**sonst. Lbh**) ist in etwa gleichgeblieben. Der Anteil mit deutlichen Schäden liegt bei 57 und 11 Prozent der Probestämme zeigen keine Kronenschäden. Die jährliche Absterberate liegt mit 1,1 Prozent knapp über dem Niveau des langjährigen Mittels. Die Ergebnisse anderer Nadelbaumarten (**sonst. Ndh**) sind wie die der Buche aufgrund der sehr geringen Stichprobengröße nur bedingt aussagekräftig. Es zeigt sich jedoch ein weiterer Anstieg der mittleren Kronenverlichtung auf einen bisherigen Höchstwert von knapp 27 Prozent.

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 insbesondere im Sommer zu rechnen. Die damit steigenden Risiken der Forstwirtschaft müssen durch Sorgfalt bei der Baumartenwahl, der Auswahl geeigneter Herkünfte, Prüfung der Standorteignung und Pflege der Waldbestände zum Aufbau vitaler, stresstoleranter Wälder berücksichtigt werden. Die Anstrengungen der Berliner Forsten zum Umbau der Berliner Wälder über Naturverjüngung und Pflanzungen zeigen erste Erfolge und müssen für eine weitere Stabilisierung der Wälder weiter fortgesetzt werden. Es ist durchaus als ein langfristiger Erfolg der Berliner Waldbewirtschaftungsstrategie zu werten, dass in den Wäldern flächenhafte Absterbererscheinungen ausgeblieben sind.

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 zudem eine herausragende Bedeutung für die luft-hygienische Situation der Großstadt und dienen als klimatische Entlastungsräume. Um diese Funktionen aufrecht zu erhalten werden die brand- und sturmgefährdeten Kiefernreinbestände, die im Gegensatz zu Laubbäumen auch im Winter Wasser verbrauchen, im Rahmen des sogenannten „Mischwaldprogramms“ in laubholzreiche strukturreiche, klimatolerante Mischwälder umgebaut.

Für den Zustand der Wälder spielen der historische und auch der aktuelle Schadstoffeintrag in die Ökosysteme nach wie vor eine wichtige Rolle. Die Stickstoffeinträge liegen weiterhin deutlich 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 schonende Pflege der Berliner Wälder und die damit einhergehende Verbesserung von Nährstoffkreisläufen insbesondere in der organischen Substanz stellen hier das derzeit wichtigste Instrument dar, um die negativen Wirkungen der Immissionen zu lindern. Die vermehrte Streu von Laubgehölzen stellt hier eine wichtige Größe im Gegensatz zur versauernden Nadelstreu der Kiefer dar.

Eine Kalkulation der Nährstoffbilanz für die Waldstandorte der bundesweiten Bodenzustandserhebung (BZE) zeigt, dass die stoffliche Nachhaltigkeit selbst bei geringer Nutzungsintensität an einigen BZE-Punkten nicht gewährleistet ist.

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 Reduzierung der Emissionen von Vorläufersubstanzen der Ozonbildung (zum Beispiel Stickoxyde) vor allem aus verkehrsbedingten Emissionen sein. Hierbei hat der Ballungsraum Berlin besondere Verantwortung.

Als stark durch Klimawandelfolgen wie sommerliche Hitze und Trockenheit betroffene Region müssen die Anstrengungen zur Vermeidung klimawirksamer Emissionen verstärkt werden. Im Land Berlin wird dieses Ziel auf der Grundlage des Berliner Klimaschutz- und Energiewendegesetzes konsequent verfolgt. 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, um so die Anpassung an unvermeidbare Folgen des Klimawandels zu unterstützen. Sollten die Witterungsextreme weiter anhalten, müssen möglicherweise Grundlagen und Ziele der waldbaulichen Strategien für die Berliner Wälder überprüft und in Abstimmung mit wissenschaftlichen Erkenntnissen etwa zur Klimaresilienz heimischer Baumarten und Herkünfte weiterentwickelt werden.

Dazu gehören auch und insbesondere Abstimmungen zu Grundwasserfördermengen und zur Stützung und Verbesserung der wenigen in Berlin verbliebenen vitalen Moore, die häufig in Wälder eingebettet sind.

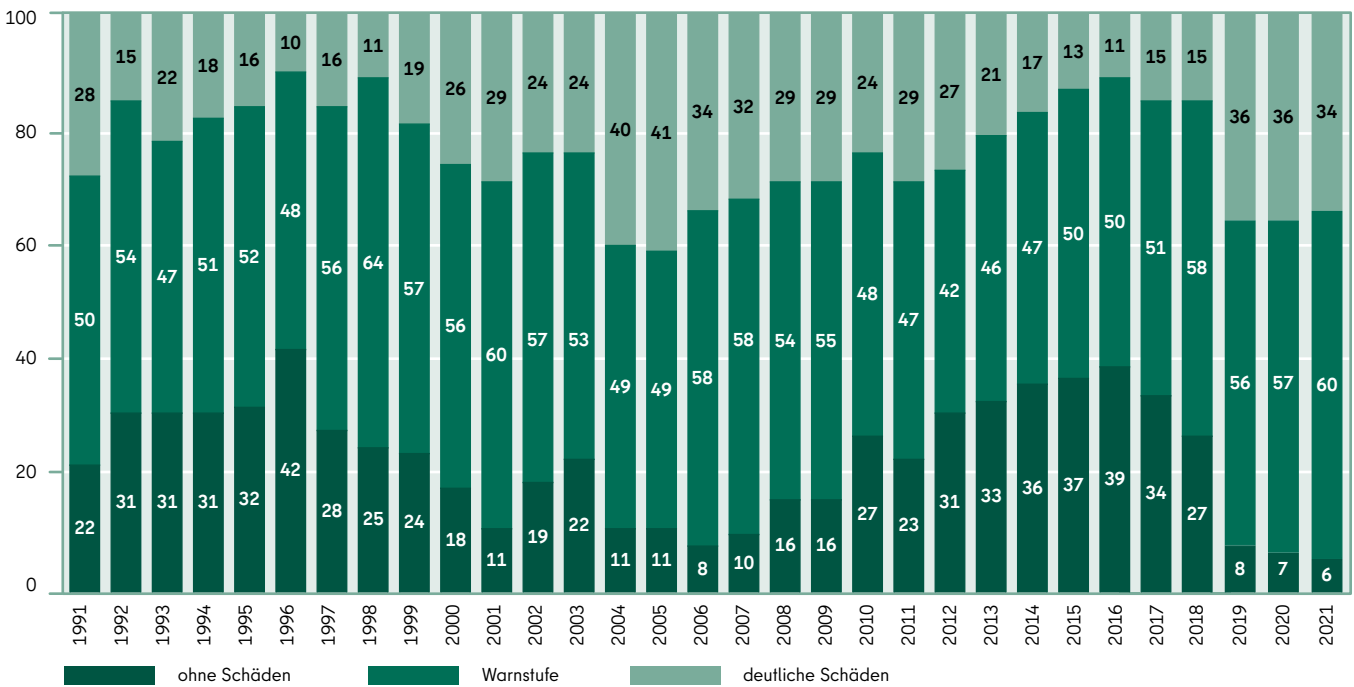
Darüber hinaus ist wichtig, einer weiteren Fragmentierung und Zerschneidung der Wälder vorzubeugen, um Randeffekte wie Austrocknung und Fremdstoffeinträge möglichst gering zu halten.

ERGEBNISSE DER WALDZUSTANDSERHEBUNG 2021

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.

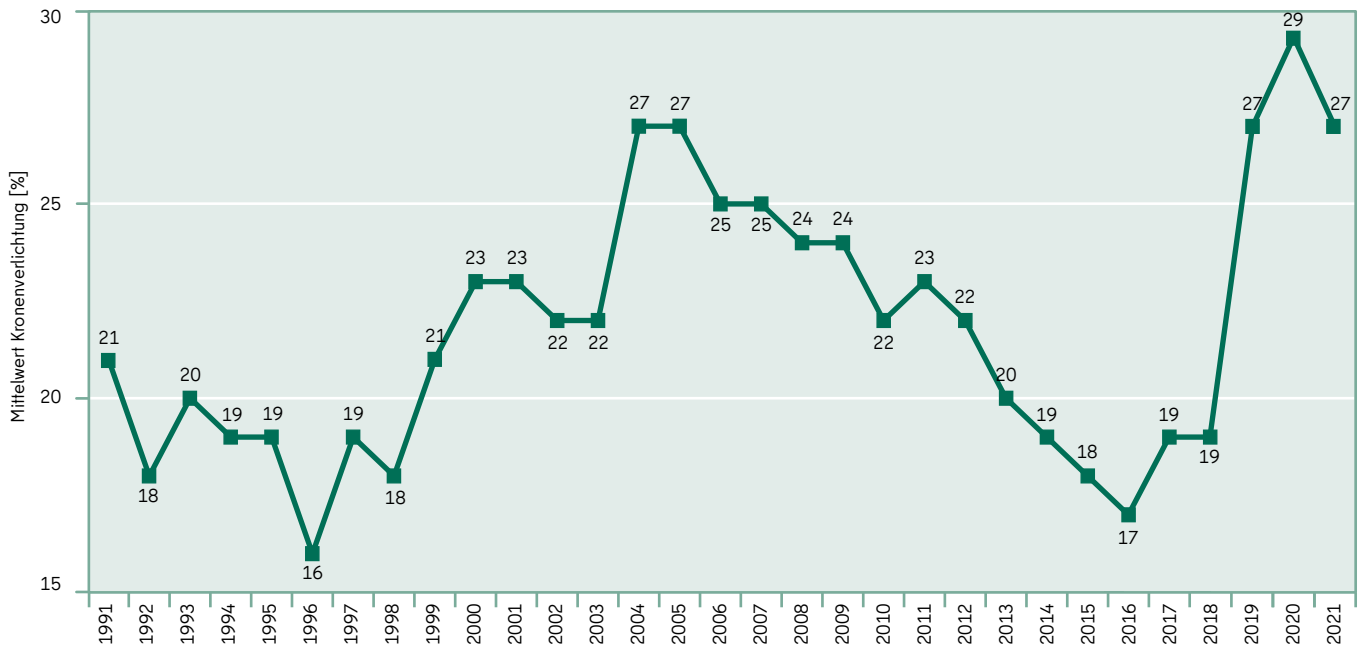
Nach einem Höhepunkt in den 1980er-Jahren waren die Waldschäden zunächst bis 1998 deutlich zurückgegangen. Im Zeitraum ab 1999 bis 2005 stiegen die Schäden wieder an. Seit 2006 ist eine relativ kontinuierliche Zustandsverbesserung in den Wäldern Berlins festzustellen. Mit dem Jahr 2019 kam es zu einer erneuten Zunahme der Waldfläche mit deutlichen Schäden (Schadstufe 2-4). In diesem Jahr ist der Anteil an Probestämmen mit deutlichen Schäden etwas zurückgegangen und liegt bei 34 Prozent. Damit liegen die Schäden auf ähnlichem Niveau wie im Jahr 2006, als eine über zehn Jahre anhaltende Regenerationsphase des Berliner Waldes einsetzte.

Schadstufenanteil [%]: alle Baumarten



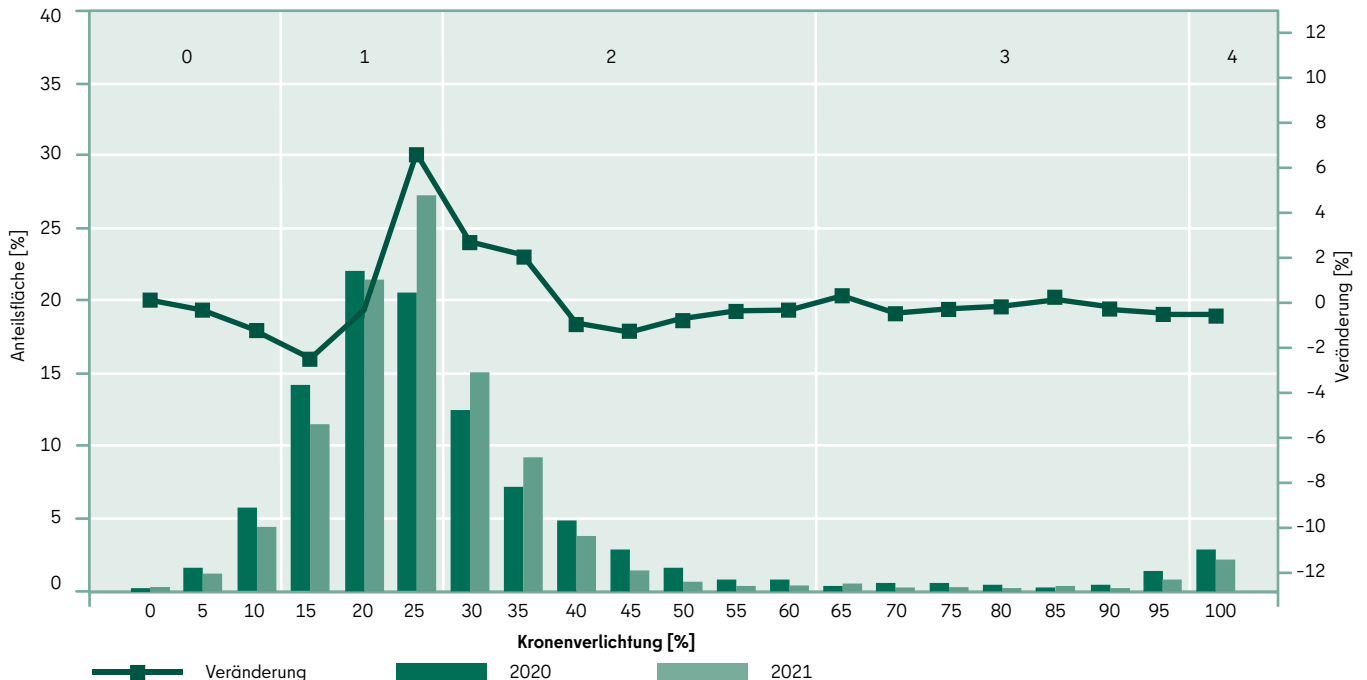
Entwicklung der Schadstufenanteile für alle Baumarten in Berlin 1991 bis 2021 in Prozent (gerundet)

Nach langer Regenerationsphase lag die mittlere Kronenverlichtung für alle Baumarten im Jahr 2016 bei 17 Prozent und stieg in den Jahren 2017 und 2018 nur geringfügig auf 19 Prozent an. Im Jahr 2019 kam es dann zu einer drastischen Verschlechterung des Kronenzustandes und die mittlere Kronenverlichtung erreichte einen erneuten Höchstwert von 27 Prozent. Im Jahr 2020 verschlechterte sich die mittlere Kronenverlichtung dann um weitere 2 Prozent-Punkte und verbesserte sich in diesem Jahr geringfügig auf 27 Prozent. Im Mittel fehlt den Bäumen in Berlin seit drei Jahren gut ein Viertel der Laub- beziehungsweise Nadelmasse.



Entwicklung der mittleren Kronenverlichtung für alle Baumarten

Die Verteilungen der Kronenverlichtungsstufen von 2020 und 2021 zeigen an, dass auch unter den günstigeren Witterungsbedingungen dieses Jahres keine wesentliche Verbesserung des Kronenzustandes zu beobachten war. Der Anteil an Bäumen mit einer Kronenverlichtung von 25 bis 35 Prozent ist sogar gestiegen. Erfreulicherweise sind die Anteile stark geschädigter Bäume (Schadstufe 3+4) etwas zurückgegangen.



Häufigkeitsverteilung der Kronenverlichtung 2020 und 2021 über alle Baumarten und Veränderung 2021 gegenüber dem Vorjahr in Prozent

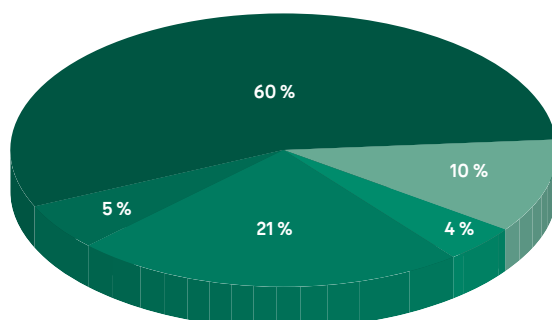
Waldschäden nach Baumartengruppen

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 Studienmodell für notwendige Klimaanpassungsmaßnahmen in Wäldern.

Baumartenanteil
(Level I - Berlin 2021)



Baumartengruppen

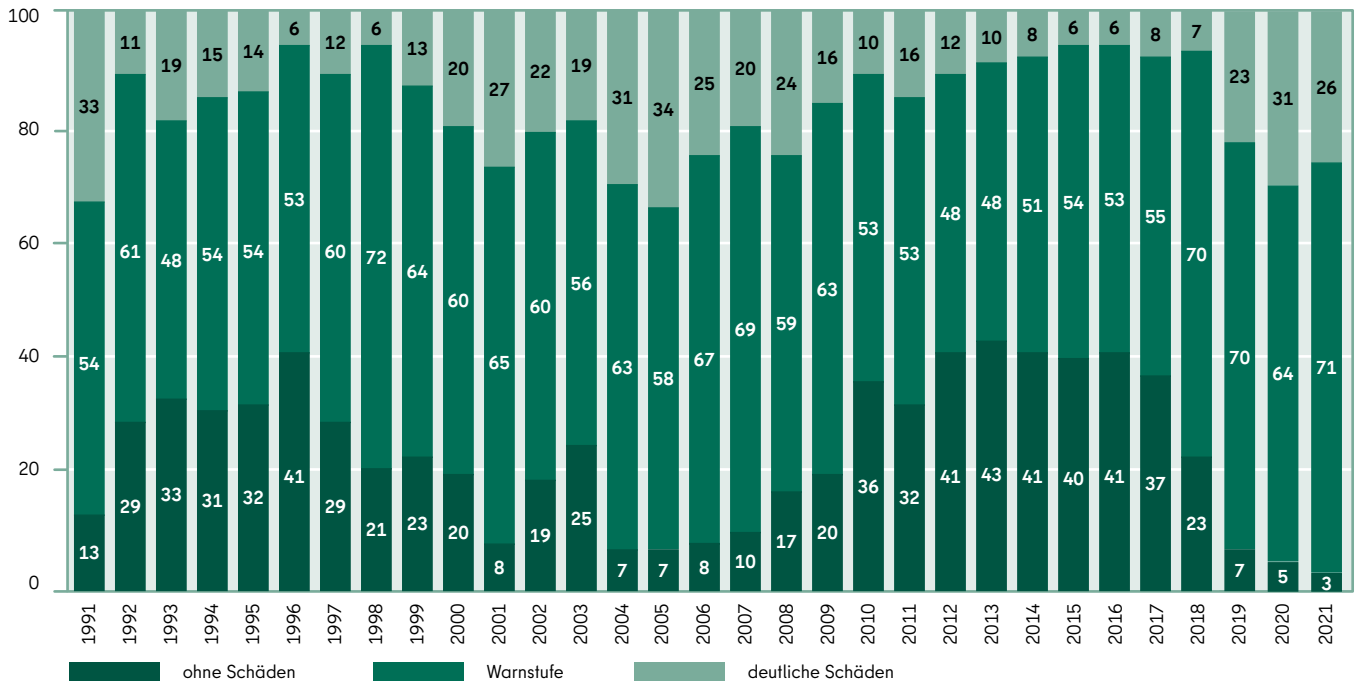
 Kiefer (n = 592)	 sonst. Ndh (n = 50)
 Eiche (n = 209)	 Buche (n = 39)
	 sonst. Lbh (n = 94)

Anteile der Baumartengruppen in der WZE-Stichprobe 2021 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 Schädgeschehen zu wiederholen und nach dem Hitze- und Dürrejahr 2018 ist der Anteil mit deutlichen Schäden im Jahr 2020 auf 31 Prozent angestiegen. Im Jahr 2021 ist der Anteil mit deutlichen Schäden etwas zurückgegangen und beträgt 26 Prozent. Auch der Anteil an starken Schäden (Schadstufen 3+4) ist zurückgegangen, jedoch mit 1,5 Prozent weiterhin auf einem hohen Niveau. Nur noch 3 Prozent der Kiefern zeigten im Jahr 2021 keine Kronenverlichtung (NBV unter 10 Prozent).

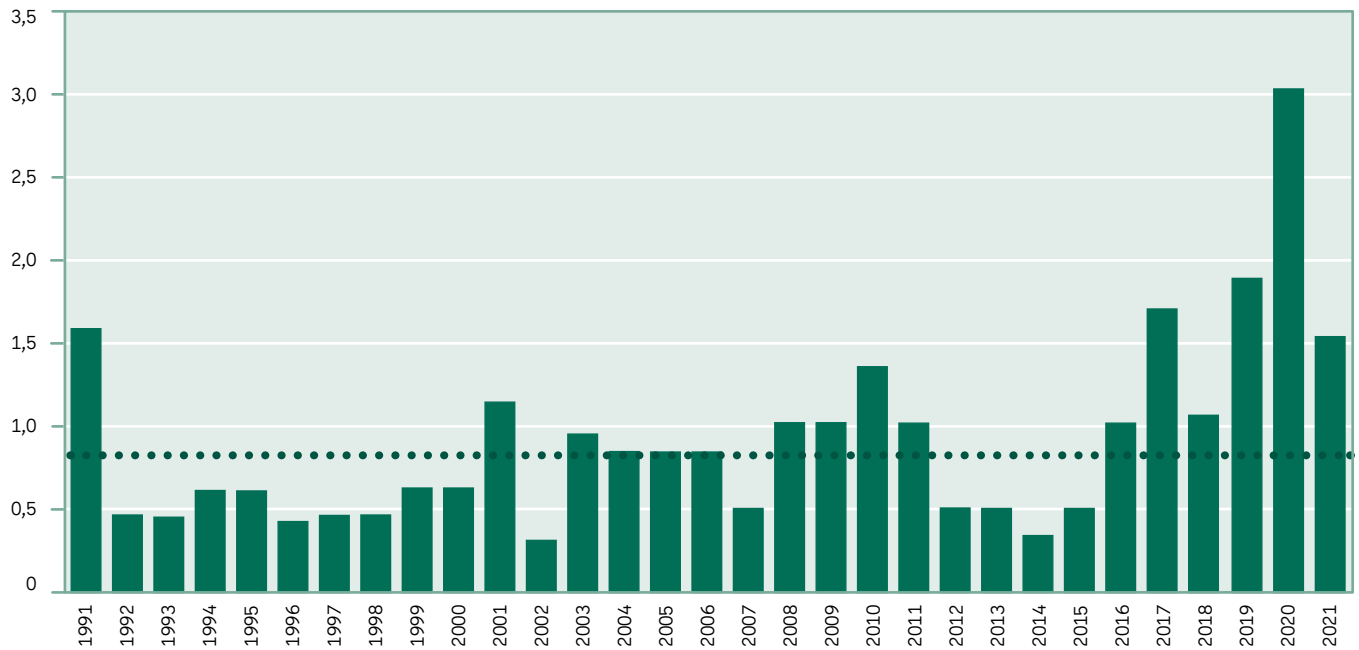
Aufgrund der seit 2018 anhaltenden Trockenheit zeigt auch die als trockenheitstolerante Baumart bekannte Waldkiefer deutliche Vitalitätseinbußen, was insbesondere im Zusammenspiel mit biotischen Schaderregern (Insekten und Pilzen) zum Tod einzelner Bäume führen kann. Aus den Erfahrungen der Vergangenheit muss auch unter günstigen Witterungsbedingungen mit einer über mehrere Jahre andauernde Regenerationszeit der Kiefernkrone gerechnet werden.

Schadstufenanteil [%]: Kiefer



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

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



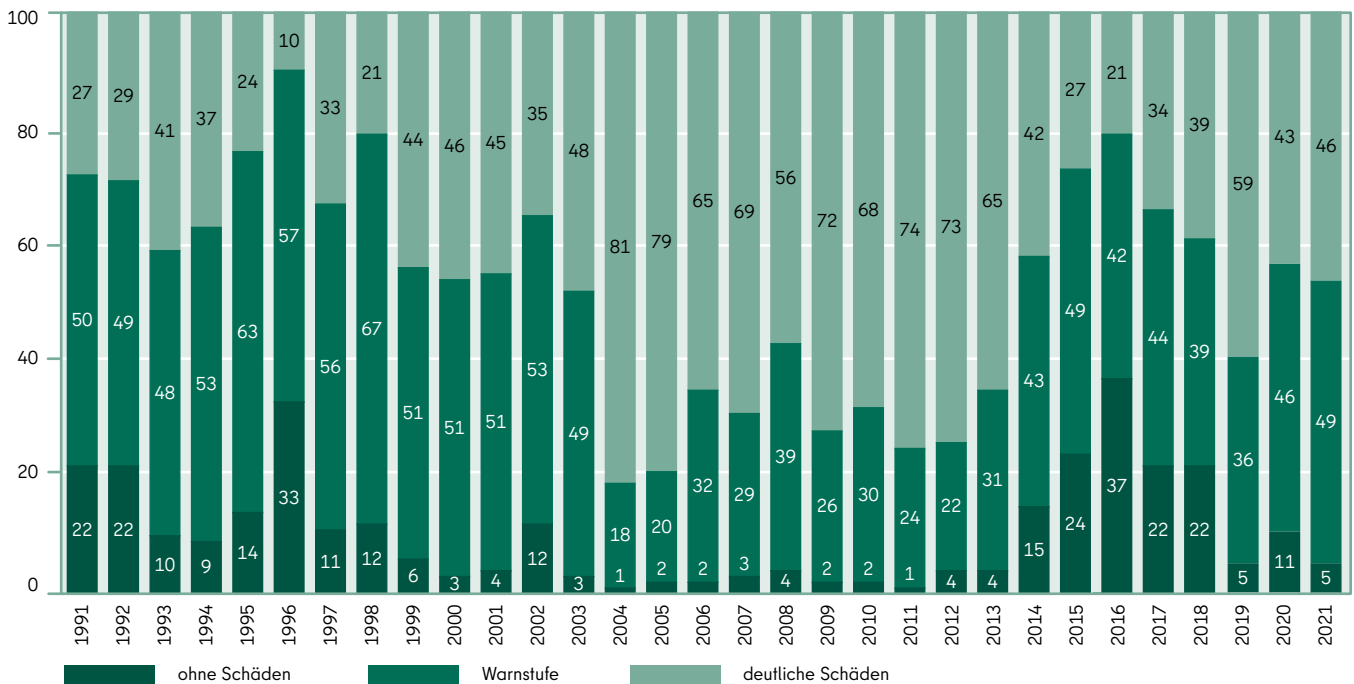
Entwicklung des Anteils starker Schäden (über 60 Prozent Kronenverlichtung) an den Kiefern der WZE-Stichprobe in Berlin

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 Prozent-Punkte, sogar der Anteil von Eichen ohne sichtbare Schäden stieg 2016 auf einen neuen Rekordwert von 37 Prozent.

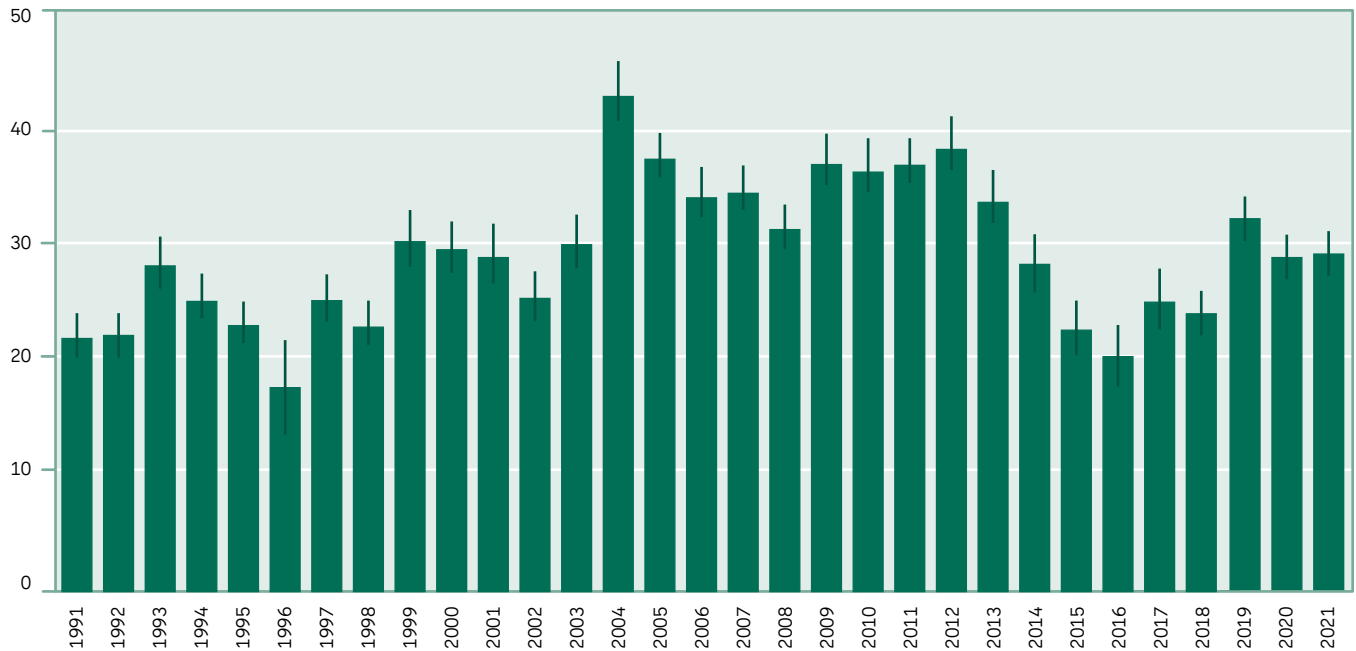
Nach dem drastischen Anstieg der deutlichen Schäden im Jahr 2019 (plus 20 Prozent-Punkte) hatte sich der Belaubungszustand der Eiche im Folgejahr geringfügig verbessert. Im Jahr 2021 ist der Anteil deutlicher Schäden wieder auf 46 Prozent gestiegen. Auch wenn sich die Eichen unter günstigen Witterungsbedingungen als fähig zur Regeneration erwiesen haben, schränkt die lange Dauer der Stagnation der Schäden auf hohem Niveau der Vergangenheit eine positive Zustandsbeschreibung deutlich ein. Für die Alternativbaumart Eiche bedeutet das eine verstärkte Beobachtung und besondere Auswahl der Herkünfte für den Waldumbau und eine Intensivierung der Pflege (Entfernung von bedrängenden Pflanzen) sowie Stabilisierung der Altbäume.

Schadstufenanteil [%]: Eiche



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

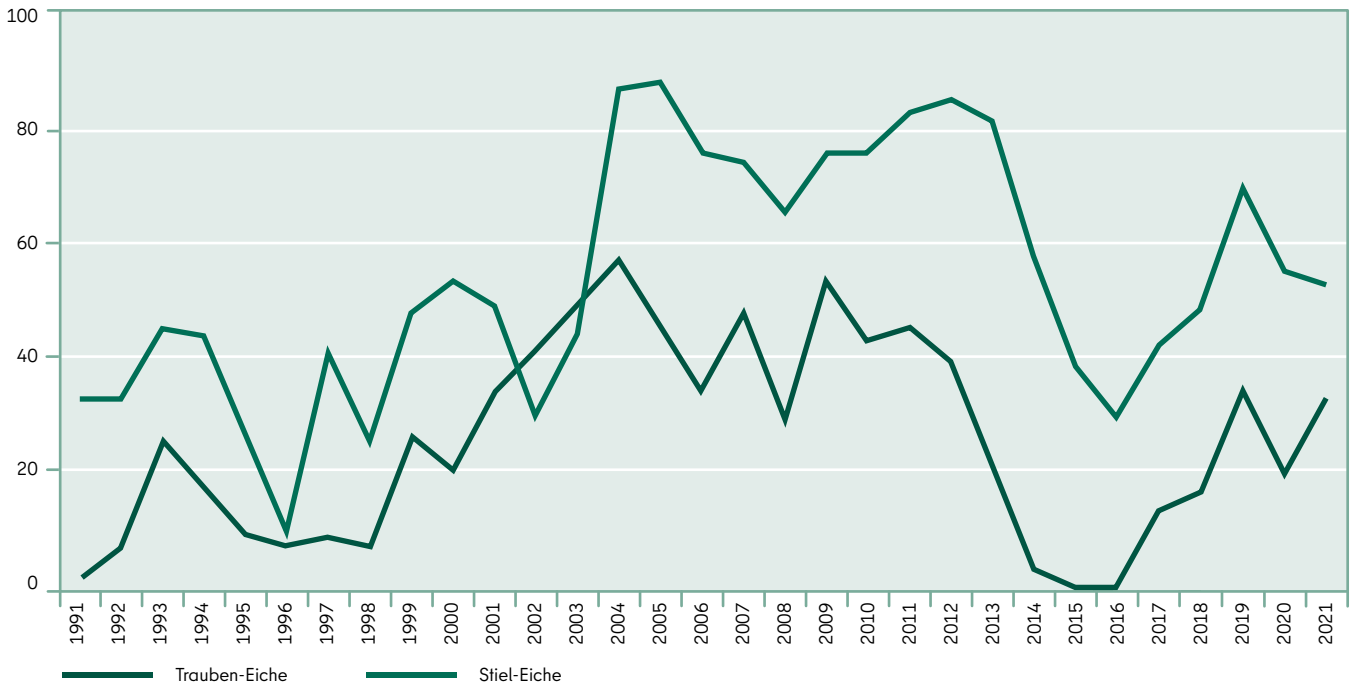
Mittlere Kronenverlichtung der Eiche [%]



Entwicklung der mittleren Kronenverlichtung der Eichen

In Berlin war eine besonders dramatische Entwicklung des Zustandes der in der Stichprobe dominierenden Stiel-Eichen (*Quercus robur* L.) 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 Trauben-Eichen (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.), 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 null Prozent sank, verbleibt die Stieleiche mit 30 Prozent auf einem relativ hohen Ausgangsniveau. 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. Im Jahr 2020 hat sich der Kronenzustand beider Eichenarten wieder etwas verbessert. Dieses Jahr ist der Anteil deutlicher Schäden für die Stieleiche geringfügig gesunken und für die Traubeneiche um gut 10 Prozent gestiegen.

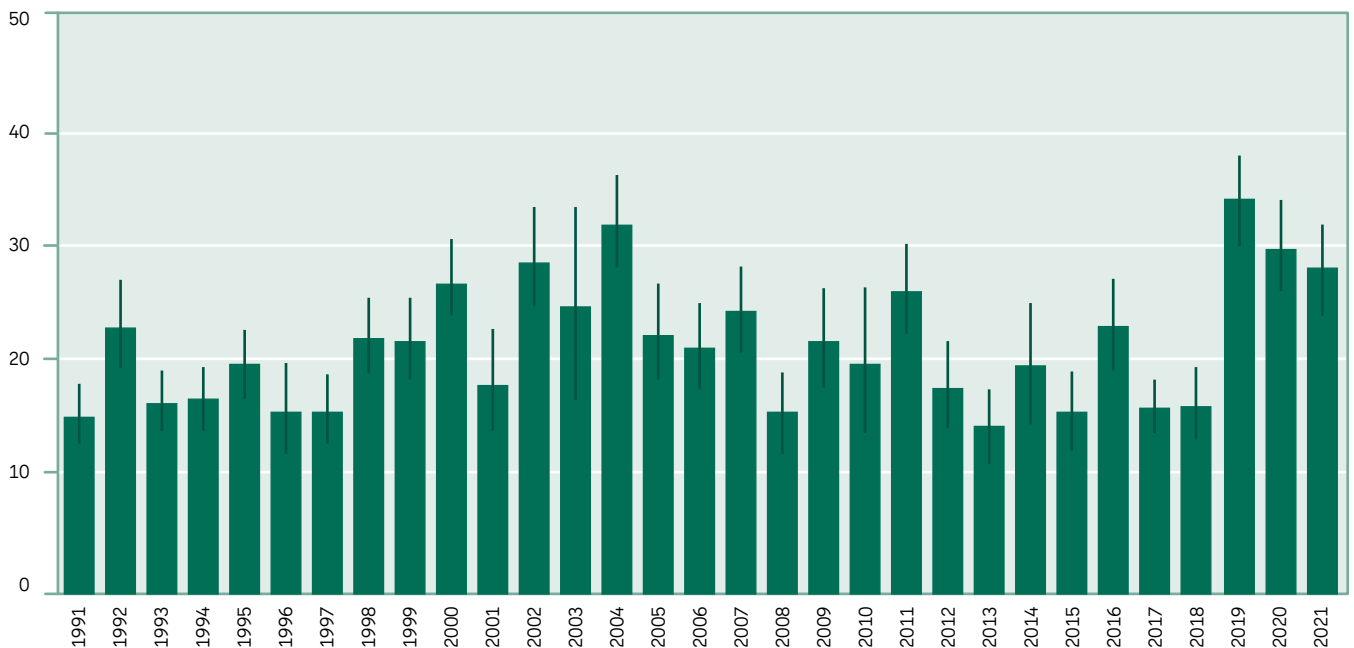
Anteil deutlicher Schäden [%]



Entwicklung der Flächenanteile deutlicher Schäden (2-4) für Trauben- und Stieleiche

Die wenigen (n = 39) **Buchen** in der Stichprobe der WZE erlauben keine statistisch abgesicherte Aussage für das Land Berlin. Ihr Zustand ordnet sich jedoch in das Gesamtergebnis der Region ein (vergleiche WZE-Bericht Brandenburg). In Verbindung mit einer Vollmast im Jahr 2019 kam es zu einem drastischen Anstieg der mittleren Kronenverlichtung auf 34 Prozent. In den beiden Folgejahren kam es zu keiner nennenswerten Fruchtbildung und die Kronenverlichtung ist auf aktuell 28 Prozent zurückgegangen.

Mittlere Kronenverlichtung der Buche [%]



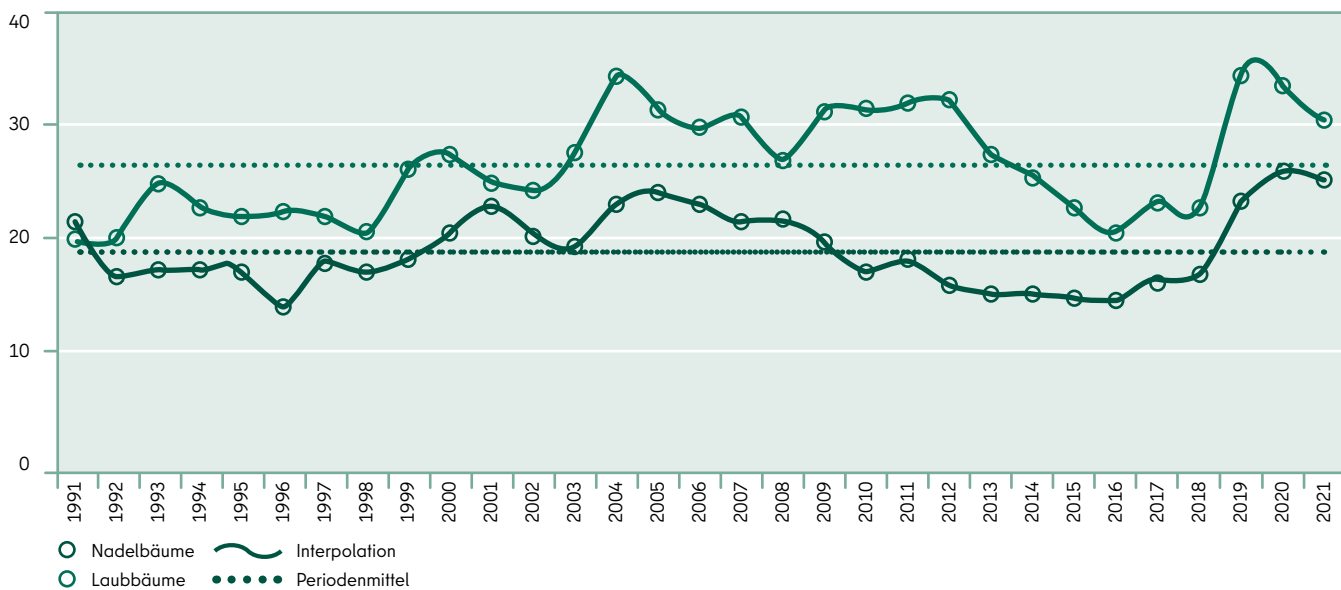
Entwicklung der mittleren Kronenverlichtung der Buchen

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 dichterem Belaubung. Dabei verblieben die Laubbaumarten bisher generell auf höherem Niveau der Kronenverlichtung.

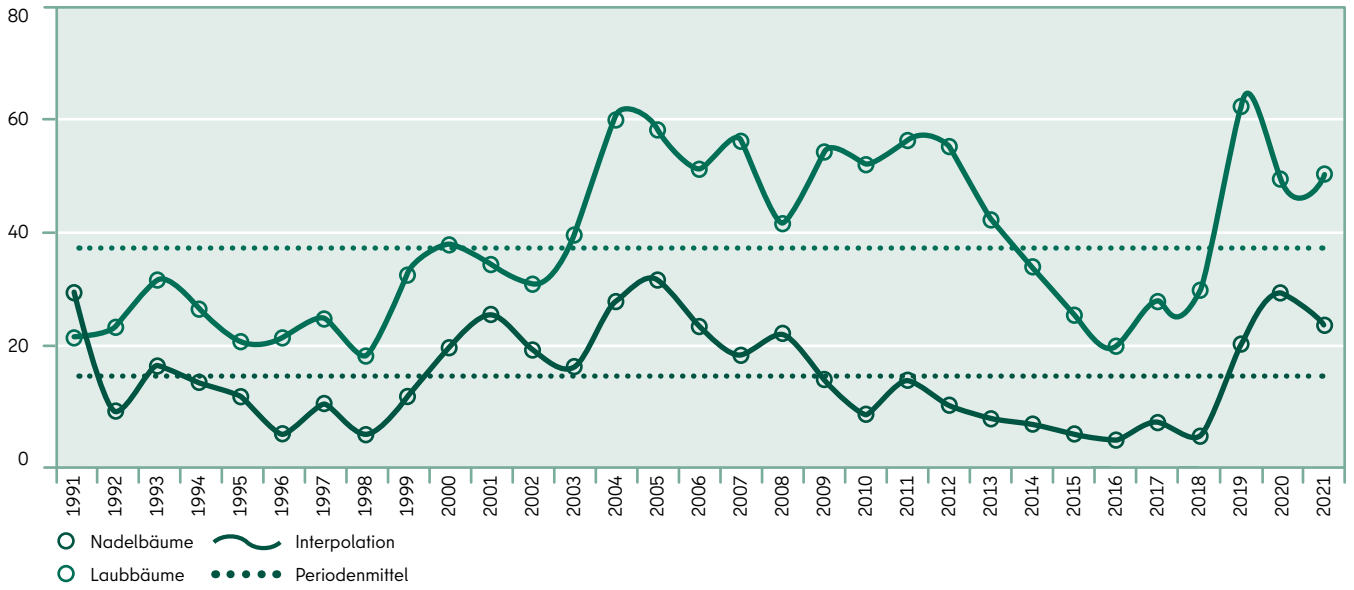
Die mittlere Kronenverlichtung beider Baumartengruppen liegt weiterhin deutlich über dem langjährigen Mittel (1991 bis 2020). Beide Baumartengruppen haben damit sehr deutlich auf die extreme Trockenheit der vergangenen Jahre reagiert und zeigen weiterhin Kronenschäden. Dieses Jahr hat sich der Kronenzustand der Nadelbäume etwas verbessert, während sich die Laubbäume weiter verschlechtert haben. Aktuell gilt etwa ein Viertel der Nadelbäume und etwa die Hälfte der Laubbäume als deutlich geschädigt.

Anteil deutliche Schäden [%]



Entwicklung der mittleren Kronenverlichtung der Laub- und Nadelbaumarten

Anteil deutliche Schäden [%]



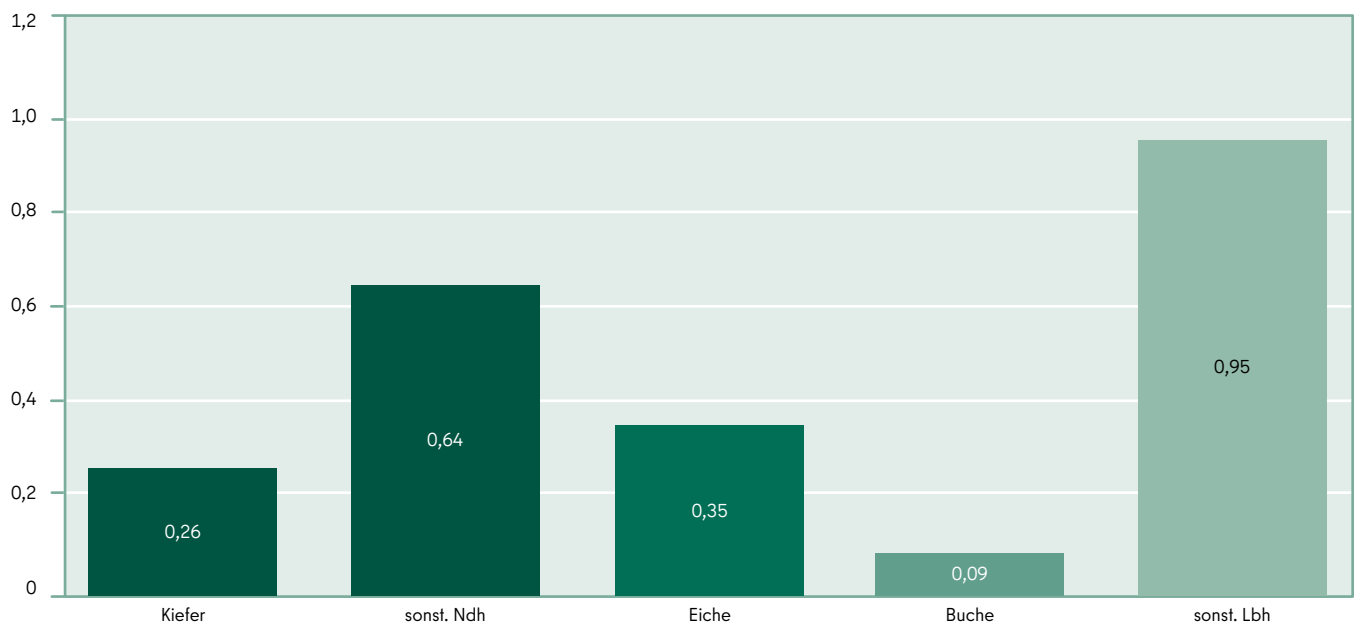
Entwicklung der Flächenanteile deutlicher Schäden für die Laub- und Nadelbaumarten

Jährliche Absterberate

Die jährliche Absterberate gibt Auskunft über den Anteil an Bäumen die seit der letzten Erhebung abgestorben und noch stehend im Bestand aufzufinden sind. Hierbei werden nur frisch abgestorbenen Bäume berücksichtigt. Der Anteil an toten Bäumen in der Stichprobe kann entsprechend höher sein. Solange ein toter Baum noch Feinreisig aufweist wird dieser in der WZE-Stichprobe berücksichtigt (Schadstufe 4).

Die höchsten mittleren Absterberaten fallen auf die beiden Baumartengruppen sonstige Laub- beziehungsweise Nadelbäume. Aufgrund des geringen Stichprobenumfangs können hierdurch jedoch lediglich Tendenzen abgebildet werden, was insbesondere für die Baumartengruppe Buche zu berücksichtigen ist. Bezogen auf 10.000 Bäume ist im Mittel mit einem jährlichen Absterben von 26 Kiefern beziehungsweise 35 Eichen zu rechnen.

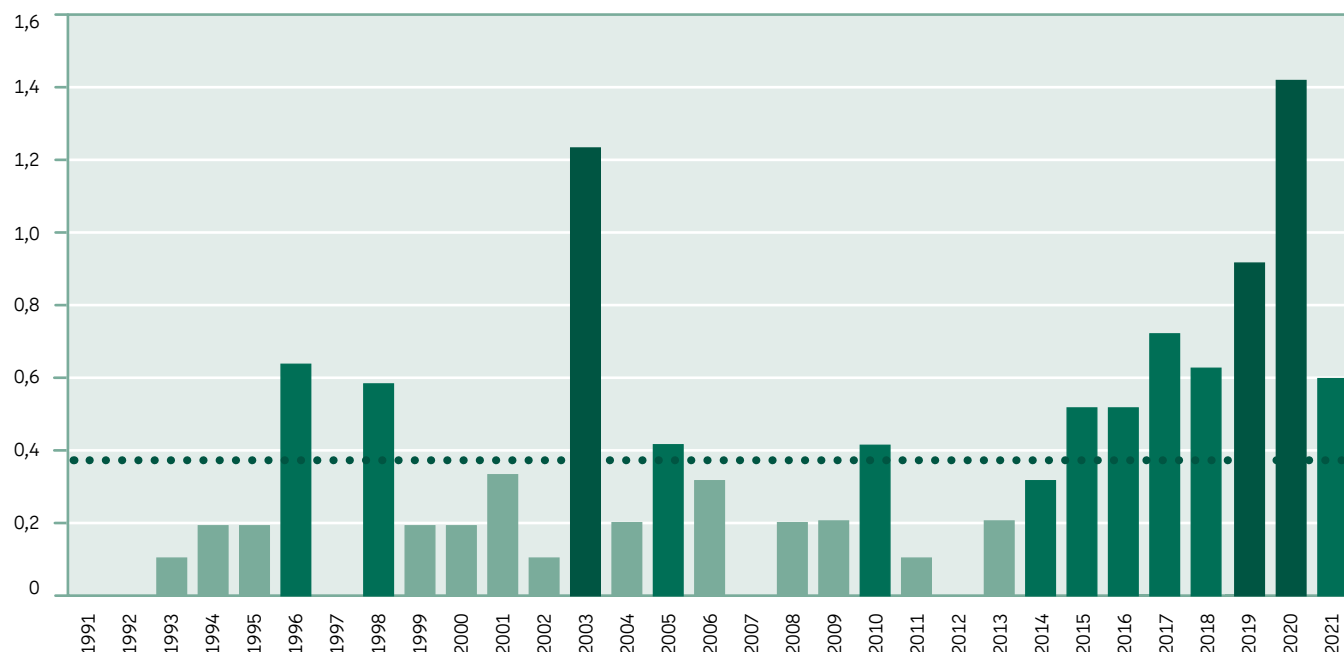
Mittlere Absterberate 1991 bis 2021 [%]



Mittlere jährliche Absterberate 1991 bis 2021 in Prozent

Im Mittel über die gesamte Aufnahmeperiode und alle Baumarten liegt die jährliche Absterberate bei 0,38 Prozent. Die mit Abstand höchsten jährlichen Absterberaten von 1,22 beziehungsweise 1,42 Prozent wurden in Jahren 2003 und 2020 beobachtet. Im Jahr 2021 liegt die jährliche Absterberate mit 0,61 Prozent weiterhin deutlich über dem langjährigen Mittel. Für die beiden Hauptbaumarten Kiefer und Eiche ergab sich eine jährliche Absterberate von 0,68 und 0,48 Prozent, während die höchste jährliche Absterberate von 1,1 Prozent beim sonstigen Laubholz beobachtet wurde.

Jährliche Absterberate [%]



Jährliche Absterberate in Prozent

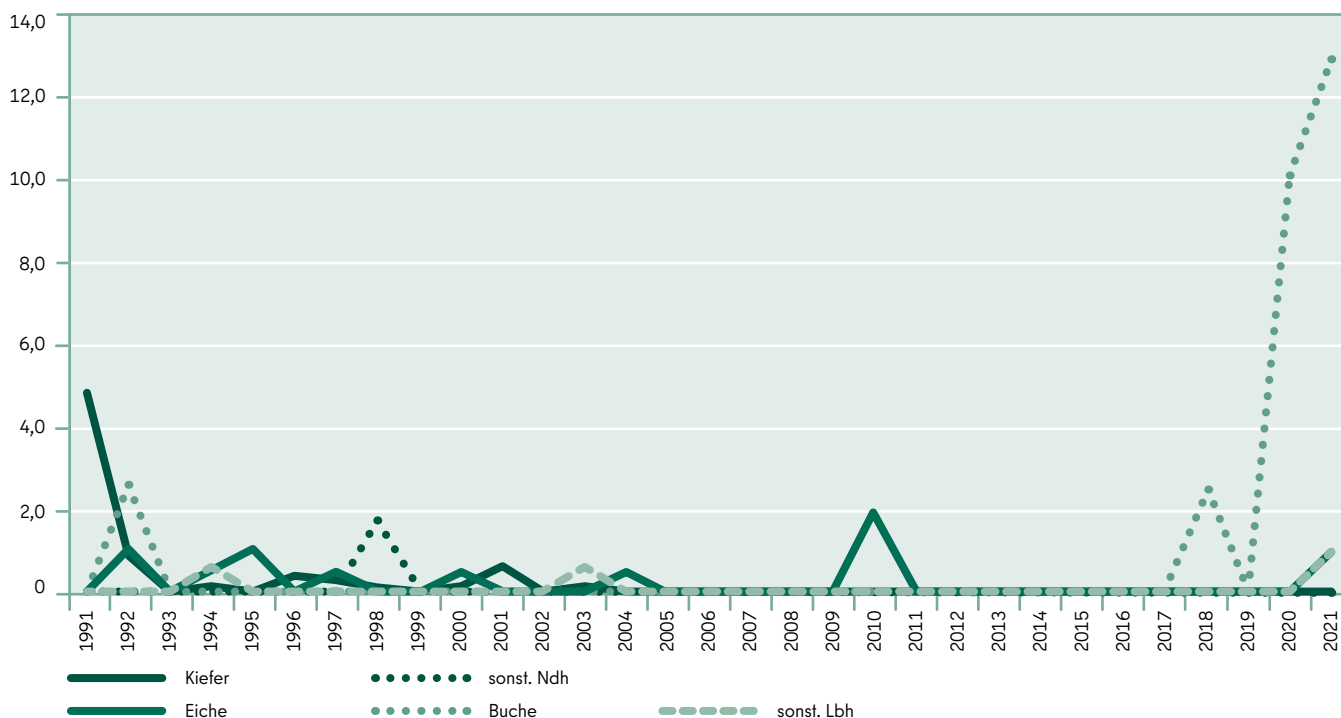
Alle Jahre mit einer überdurchschnittlichen Sterberate können in Zusammenhang mit einer mehr oder weniger stark ausgeprägten Trockenheit gebracht werden. Die hohe Sterblichkeit in dem sehr feuchten Jahr 2017 ist hierbei durch Spätfolgen der Trockenjahre 2015 und 2016, sowie durch einen erhöhten Anteil biotischer Schäden (insbesondere an Eichen) zu erklären. In 2019 stieg die Absterberate auf 0,91 Prozent, wobei sowohl eine verzögerte Trockenstressreaktion auf das Extremjahr 2018 als auch die erneute Trockenheit von 2019 den deutlichen Anstieg erklärten. Im dritten Trockenjahr in Folge kam es 2020 zu der bisher höchsten jährlichen Absterberate von 1,42 Prozent. Die letzten sieben Jahren zeichneten sich alle durch deutlich überdurchschnittliche jährliche Absterberaten aus.

NEBENMERKMALE DER KRONENZUSTANDSERHEBUNG

Vergilbung

Neben der Kronenverlichtung wird bei der Waldzustandserhebung eine Schadensprache durchgeführt und hierbei die 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. Eine mittlere oder starke Nadelvergilbung kam bei der Kiefer ausschließlich zu Beginn der 1990er-Jahre vor, als die Wälder noch vermehrt durch Luftverunreinigung geschädigt waren. Insgesamt verblieb der Anteil an Probestämmen mit deutlicher Kronenverlichtung meist unter 2 Prozent. Erst in den Jahren 2020 und 2021 zeigte sich ein erhöhter Anteil an Buchen von über 10 Prozent. Dieses ist auf der einen Seite durch die Trockenheit der Vorjahre zu erklären, auf der anderen Seite aufgrund der geringen Stichprobengröße der Buche wenig aussagekräftig (4 beziehungsweise 5 Probestämme zeigten eine deutliche Kronenverlichtung).

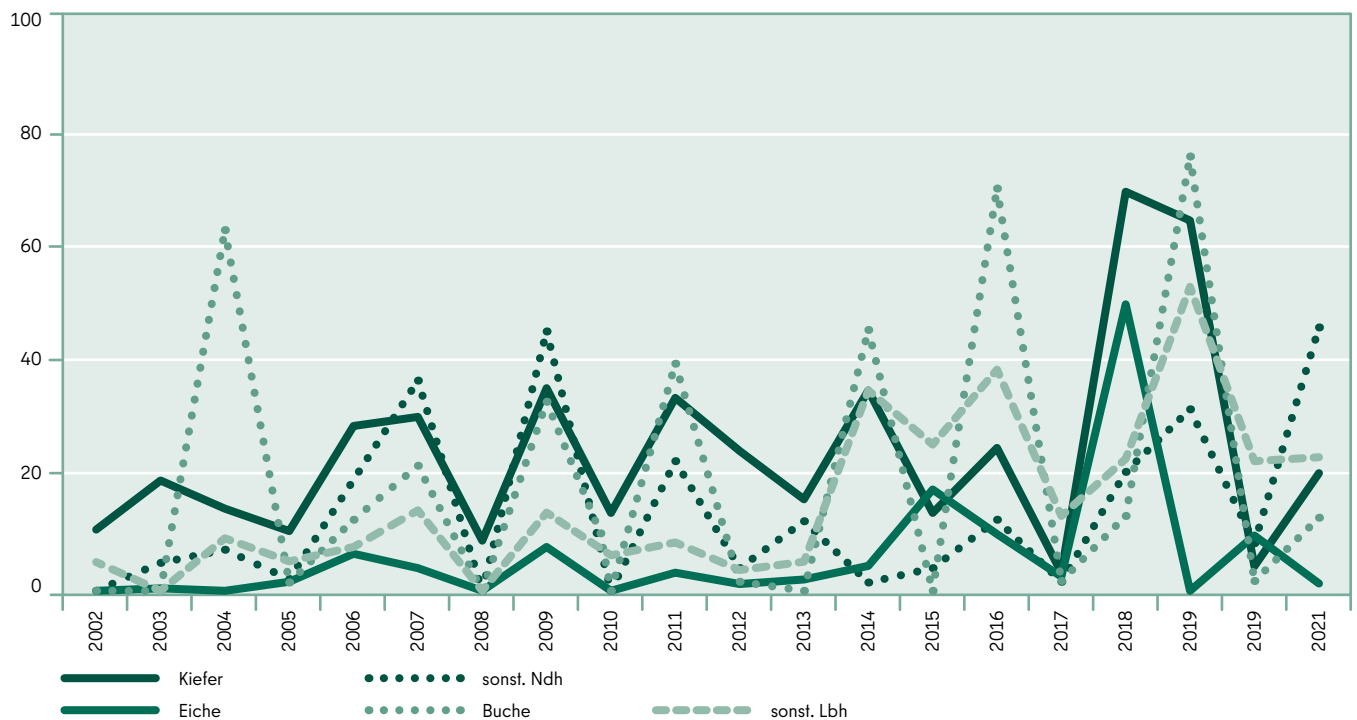
Intensität der Fruktifikation

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 Laubbäume 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 die sonstigen Laubbaumarten mit einer Vollmast, während dessen die Eichen nicht fruktifizierten. Die Kiefern hielten in 2019 das hohe Niveau der Fruktifikation aus 2018. Im Jahr 2020 ging die Fruktifizierung aller Baumarten stark zurück und die Kiefer erreicht ein erneutes Minimum im Zapfenbehang. Dieses Jahr wurde für sonstiges Nadelholz einen erhöhten Fruchtbehang beobachtet. Für alle anderen Baumartengruppen zeigten weniger als ein Viertel der Probestämme eine mittlere oder starke Fruktifikation.

Anteil mittlerer und starker Fruktifikation [%]



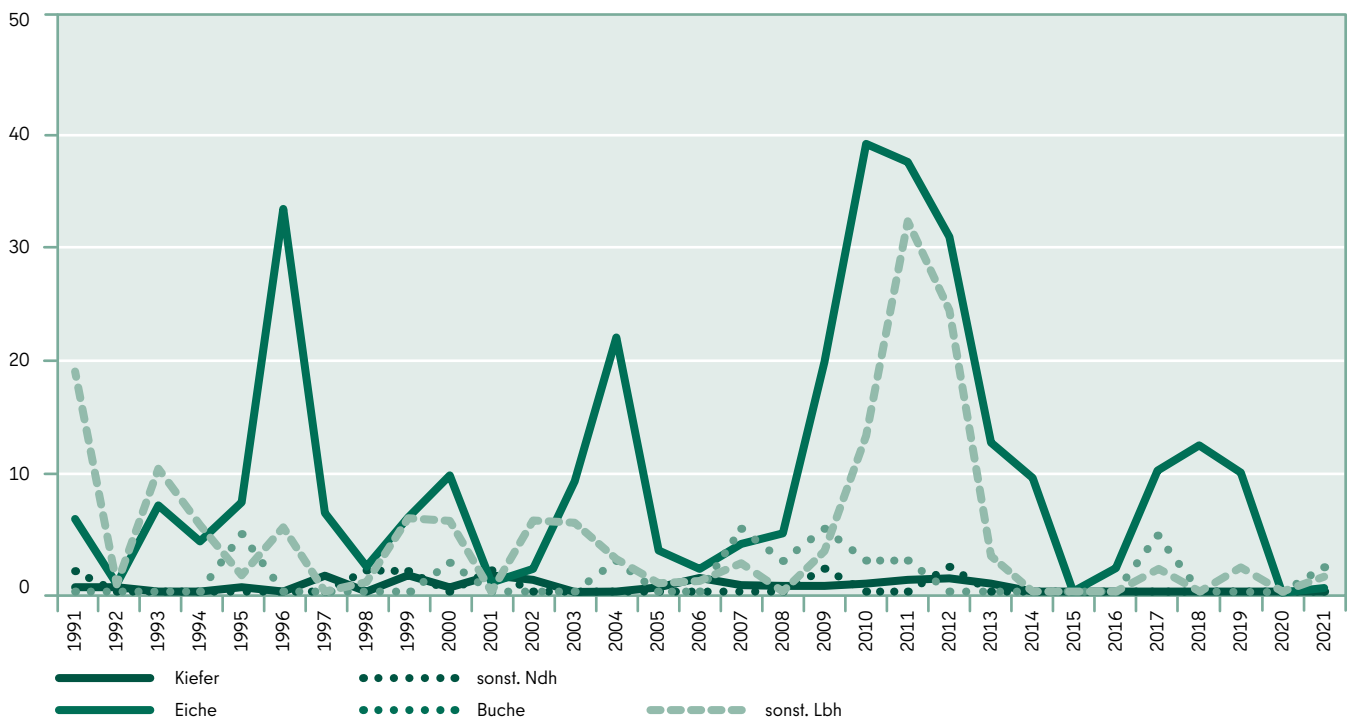
Flächenanteil von Bäumen über 40 Jahre mit mittlerer und starker Fruktifikation nach Baumartengruppen und Jahren

Intensität biotischer Schäden

Insekten und Pilze, die bei massenhaftem Auftreten zu wirtschaftlichen Schäden führen, gehören zum Wald. Ihre Massentwicklung 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 Katastrophe 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 null 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. In den Jahren 2020 und 2021 wurden keine oder nur in Ausnahmefällen mittlere oder starke biotische Schäden an den Bäumen der WZE-Stichprobe beobachtet.

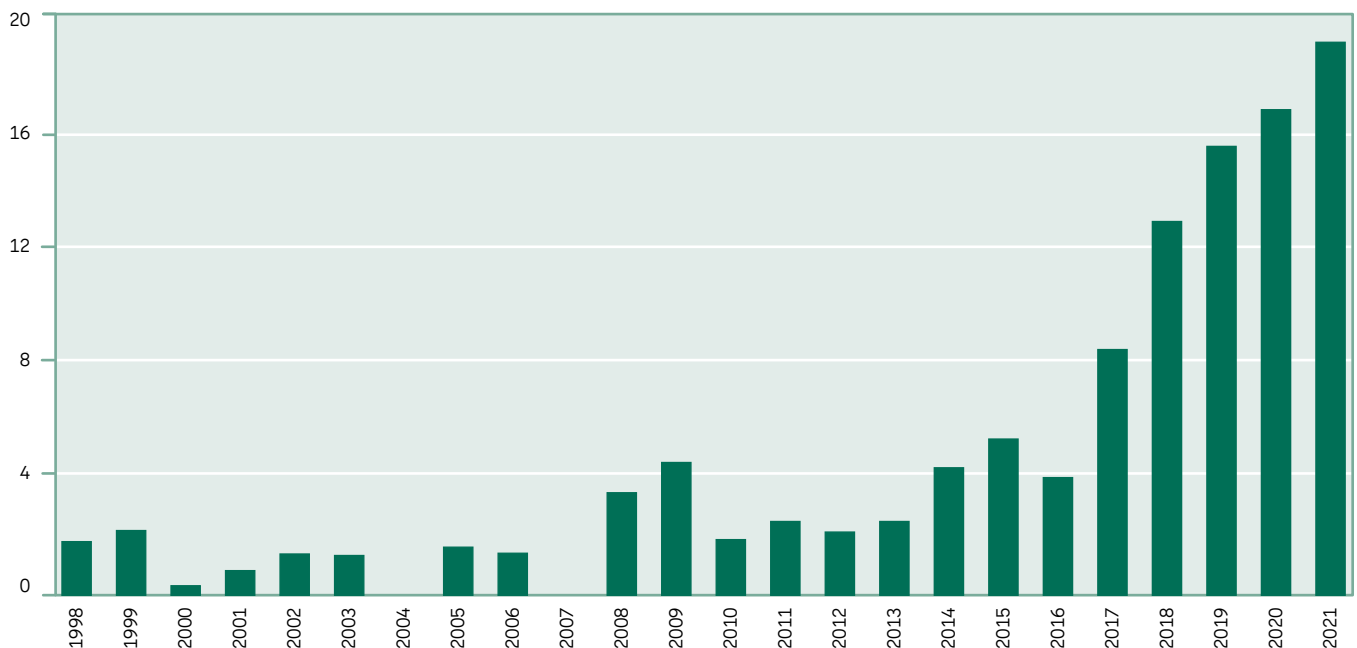
Mistelbefall an Kiefer

Die weißbeerige Mistel ist ein Halbparasit. Er kann bis zu 70 Jahre alt werden. Misteln werden durch Vögel verbreitet. Sie keimt auf den Ästen der Kiefern und entzieht über die in das Holz eindringende Wurzel ständig Wasser und Nährstoffe. Das führt zum Absterben von Astbereichen in der Kiefer, an denen die Mistel sitzt führt. Während die Kiefernadeln 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 befallenen Kiefern seit 2016 kontinuierlich angestiegen. Die Trockenjahre und der Temperaturanstieg ab 2017 führten zu einem verstärkten Mistelbefall. Er bringt folglich auch einen Anstieg der parallel angreifenden Sekundärschädlinge mit sich. Aktuell ist der Mistelbefall weiter steigend und liegt 2021 bei circa 19 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, Sturm, Hagel, Eisanhang und Nassschnee.

Nicht minderbedeutend sind aber weniger spektakuläre Aspekte wie ein zeitiges warm-feuchtes Frühjahr, eine Vegetationsperiode ohne längere Niederschlagsdefizite und mit strahlungsreichem, warmen Verlauf und spät einsetzenden Frösten. In einem solchen Idealjahr können die Bäume über einen langen Zeitraum (Vegetationsperiode) Stoffe produzieren, in Wachstum, Vermehrung und Reservestoffe investieren und die Abwehr von Schaderregern optimieren. 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.

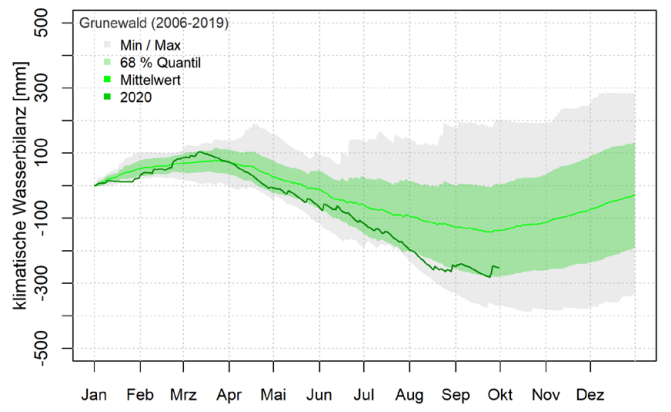
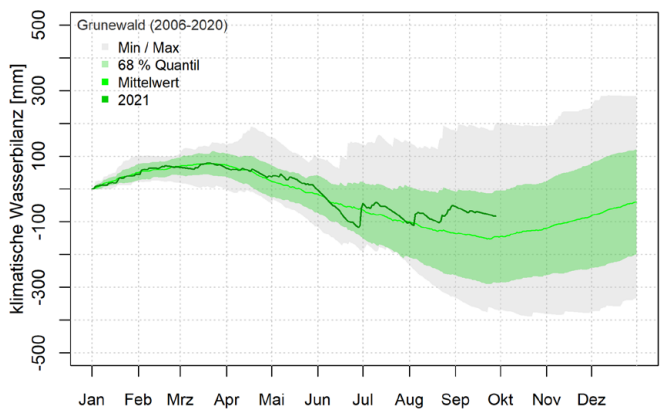
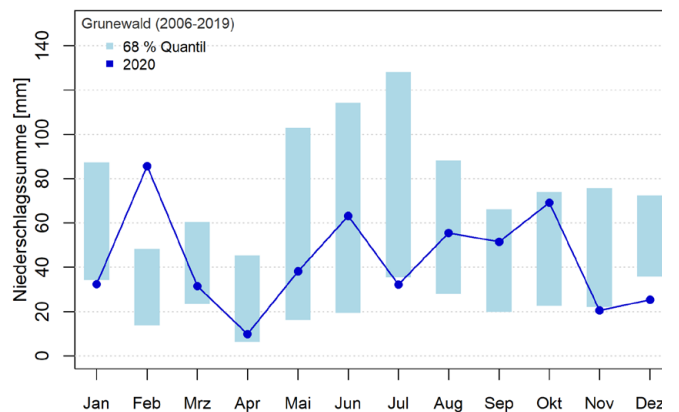
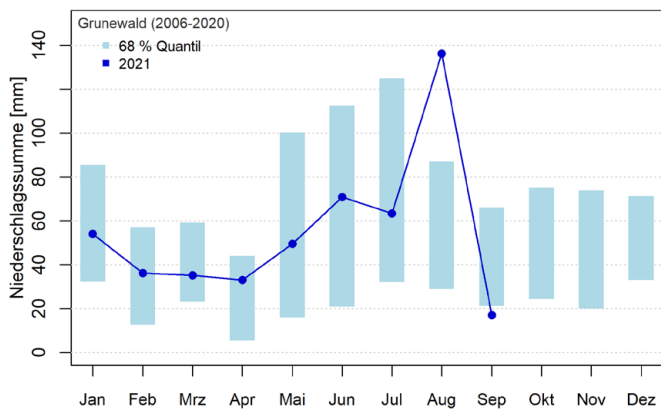
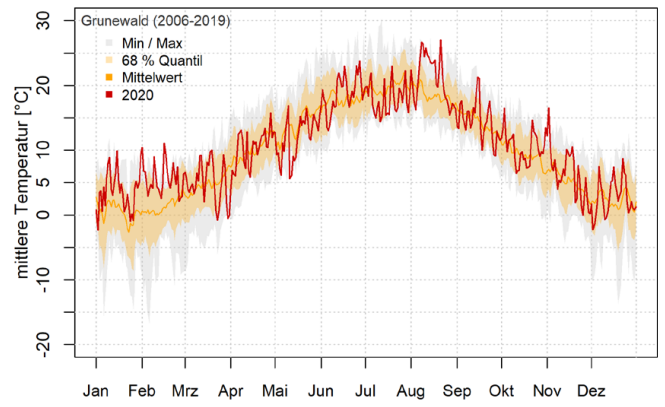
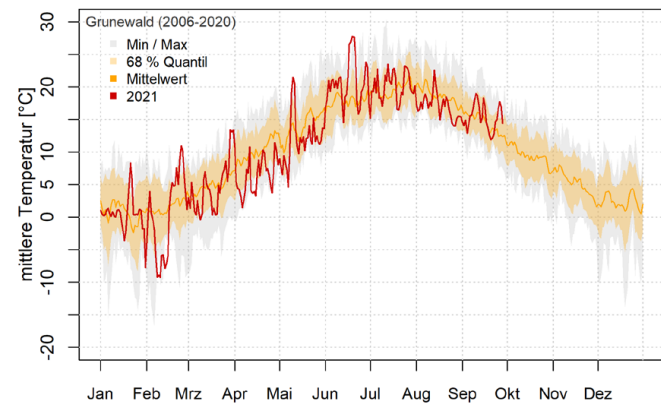
Die **Vegetationsperiode 2015** war hinsichtlich der klimatischen Wasserbilanz **deutlich zu trocken**. Auch der Winter 2015/16 war wieder ungewöhnlich mild und sonnenscheinreich. Lediglich im Januar konnte sich kurzzeitig skandinavische Kaltluft mit Schnee durchsetzen. Nur vom 6. bis zum 7. und erneut vom 17. bis zum 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 wieder 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, mit 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 Celsius 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) wärmer 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 milderem 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 auch das Jahr 2019 einen Witterungsverlauf mit hohem Verdunstungsdruck und eingeschränkter Wasserversorgung. Das **Jahr 2020** war mit dem Vorjahr vergleichbar und die kumulative klimatische Wasserbilanz sank bis Ende September auf -300 Millimeter ab. Die heißesten Monate waren der Juni und insbesondere der August. Der Oberboden war bis in Tiefen von 2 Meter völlig trocken.

Im **Jahr 2021** hat sich die Wasserhaushaltssituation deutlich entspannt. Neben zwei kürzeren, deutlich überdurchschnittlich warmen Perioden Anfang Mai und Mitte Juni, zeigten sich Ende Mai und Ende August zwei längere, deutlich überdurchschnittlich kühle Perioden. Der Niederschlag wies einen durchschnittlichen Jahresverlauf auf, bis im August mit knapp 140 Millimeter etwa doppelt so viel Regen wie im Durchschnitt fiel. Der September folgte mit einer knapp unterdurchschnittlichen Niederschlagsmenge von 20 Millimeter. In der klimatischen Wasserbilanz zeigt sich, dass es lediglich im Juni zu einer unterdurchschnittlichen Wasserversorgung bemessen an der klimatischen Wasserbilanz kam. Ab Juli lag die klimatische Wasserbilanz zu meist deutlich über -100 Millimeter, während im Vorjahr die klimatische Wasserbilanz während der Vegetationsperiode bis auf für das Waldwachstum dramatische knapp -300 Millimeter absank. Das Niederschlagsmittel in den Jahren 2018 bis 2020 belief sich auf 448 Millimeter (Station Dahlem), das sind rund 150 Millimeter weniger als im langjährigen Mittel. Für 2021 ist die Erreichung des langjährigen Mittels noch unsicher. Von einem nachhaltig wirksamen Abbau des Niederschlagsdefizites kann jedoch nicht ausgegangen werden. Es ist daher anzunehmen, Absterbeerscheinungen an Bäumen im Wald anhalten werden.

Die Messwerte der Klimastation lassen sich täglich für die Station Grunewald wie auch für die Forst-Klimastationen in Brandenburg abrufen unter: www.forstliche-umweltkontrolle-bb.de



Klimaaufzeichnungen der Level II Freilandstation Grunewald (1101) der Jahre 2020 bis September 2021 für die mittlere Lufttemperatur (oben), die monatliche Niederschlagssumme (Mitte) und die klimatische Wasserbilanz als Differenz von Niederschlag und FAO-56 Gras-Referenzverdunstung (unten)

ANHANG: WZE 2021

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 2021								
Kiefer	3,2	71,2	24,0	0,2	1,4	25,6	25	591
bis 60-jährig	7,7	79,5	12,8	0,0	0,0	12,8	20	39
über 60-jährig	2,9	70,7	24,8	0,2	1,5	26,5	25	552
andere Nadelbäume	27,5	47,1	13,7	0,0	11,8	25,5	27	51
bis 60-jährig	-	-	-	-	-	-	-	-
über 60-jährig	27,5	47,1	13,7	0,0	11,8	25,5	27	51
Buche	7,7	30,8	53,9	7,7	0,0	61,5	28	39
bis 60-jährig	50,0	0,0	50,0	0,0	0,0	50,0	10	2
über 60-jährig	5,4	32,4	54,1	8,1	0,0	62,2	29	37
Eiche	5,3	48,8	41,6	2,9	1,4	45,9	29	209
bis 60-jährig	0,0	80,0	20,0	0,0	0,0	20,0	22	5
über 60-jährig	5,4	48,0	42,2	2,9	1,5	46,6	30	204
andere Laubbäume	10,6	31,9	43,6	10,6	3,2	57,5	35	94
bis 60-jährig	8,6	14,3	45,7	22,9	8,6	77,1	49	35
über 60-jährig	11,9	42,4	42,4	3,4	0,0	45,8	27	59
Baumartengruppe Laubbäume	7,0	42,1	43,6	5,6	1,8	48,3	31	342
Baumartengruppe Nadelbäume	5,1	69,3	23,2	0,2	2,2	25,6	25	642
Gesamtergebnis 2021	5,8	59,0	30,3	2,0	2,0	34,4	27	984
bis 60-jährig	8,6	49,4	28,4	9,9	3,7	42,0	32	81
über 60-jährig	5,5	60,8	30,5	1,3	1,9	33,7	27	903

¹ geringfügige Abweichungen zu 100 Prozent durch Rundungsfehler möglich

Land Berlin Stichprobeneinheit	kombinierte Schadstufe(n) in Prozent ¹						mittlere Kronen- verlich- tung	Stich- proben- umfang (Bäume)
	0	1	2	3	4	2-4		
Gesamtergebnisse der Vorjahre²								
2020	7,4	56,6	29,4	3,9	2,7	36,0	29	984
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

Senatsverwaltung
für Umwelt, Verkehr
und Klimaschutz

BERLIN



Öffentlichkeitsarbeit
Am Köllnischen Park 3
10179 Berlin

www.berlin.de/sen/uvk



twitter.com/senuvkberlin



[instagram.com/senuvkberlin](https://www.instagram.com/senuvkberlin)

Berlin, 11/2021