

# Waldzustand 2021: Nord-Süd-Gefälle und keine Entwarnung

Alexandra Wauer und Hans-Joachim Klemmt

Die Witterungsbedingungen im Frühjahr und Sommer 2021 verschafften den Wäldern nur eine Atempause nach dem Hitze- und Trockenstress der vergangenen Jahre. Nach der bayerischen Waldzustandserhebung des Jahres 2021 hat sich gegenüber 2020 die Gesundheit der Waldbäume über alle Arten hinweg geringfügig verbessert. Diese minimale Entspannung darf jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, dass der Klimawandel die Wälder weiterhin fest im Griff hat. Sie zeigt lediglich eine Reaktion der Bäume auf günstigere Witterungsbedingungen innerhalb eines Jahres.

## Wichtigste Ergebnisse 2021

Die Waldzustandserhebung stellt seit 1983 eine wichtige Säule des langfristig ausgelegten, vorsorglichen forstlichen Umweltmonitorings in Bayern dar. Im Jahr 2021 begutachteten 28 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Bayerischen Forstverwaltung in den Monaten Juli und August an 314 Inventurpunkten den Zustand von circa 11.500 Bäumen.

Insgesamt führte die überwiegend kühlfeuchte Witterung des Jahres 2021 zu einer leichten Erholung der von Hitze und Wassermangel stark in Mitleidenschaft gezogenen Wälder in Bayern. Gegenüber 2020 hat sich der Zustand der Waldbäume im Freistaat über alle Arten hinweg geringfügig verbessert. Abbildung 2 enthält die Mittelwerte der Nadel- und Blattverluste (NBV) für die Hauptbaumarten sowie die Differenzen zu 2020. Mit mittleren Nadel- bzw. Blattverlusten von 26,0% wies das Jahr 2021 den nach 2020 (28,0%) zweithöchsten Wert seit 1984 auf, gefolgt von 2004 (24,6%) und 2019 (24,2%) (Abbildung 3). Abbildung 3 zeigt die Schwankungen der mittleren Na-

del-/Blattverlustwerte aller Baumarten in Bayern seit 1984 (für 1983 liegt kein Durchschnittswert vor). Die eingetragene Trendlinie steigt zwar nur leicht an, sie weist aber auf eine Verschlechterung des Gesundheitszustandes der Wälder seit Beginn der Erhebung hin.

Der Anteil der Bäume ohne erkennbare Schäden blieb 2021 nahezu unverändert. Der Anteil der geringen Schäden erhöhte sich leicht. Die deutlichen Schäden stiegen nur wenig an. Der Anteil der Bäume mit starken Schäden sowie der abgestorbenen Bäume sank zwar geringfügig, blieb aber nach 2019 und 2020 auf dritthöchstem Niveau seit 1983 (Abbildung 4).

## Schadensbilanz für die Hauptbaumarten

Wie aus Abbildung 2 hervorgeht, blieben die Werte der Fichte gegenüber 2020 nahezu unverändert. Die Nadelverluste der Tanne stiegen gegenüber 2020 minimal an, sie blieb dennoch die Baumart mit den geringsten Schäden. Sie ist fast ausschließlich in regenreicheren Regionen im Süden und Südosten Bayerns verbreitet. Die höchsten Verluste hatte auch 2021 wieder die Kiefer zu verzeichnen. Die Buche wies wesentlich geringere Verluste auf als 2020. Da bei der Buche Fruktifikation und Blattverlust eng korreliert sind, lässt sich dieses Ergebnis nicht nur auf die für die Buche günstigeren Witterungsbedingungen zurückführen, sondern im Wesentlichen auch auf die minimale Blüte und Fruchtbildung: 2021 fruktifizierten nur circa 0,2% der Buchen auf den Inventurtrakten. Die Eiche verbesserte sich weiterhin seit 2019. Dazu trug der Rückgang des Befalls mit laubfressenden Insekten wesentlich bei.

Nadel/Blattverlust	Mittelwert 2020 [%]	Mittelwert 2021 [%]	Differenz [%]
Alle Bäume	28,0	26,0	+ 2,0
Fichte	24,9	24,3	+ 0,6
Tanne	21,3	22,0	- 0,7
Kiefer	35,1	34,1	+ 1,0
Buche	29,4	23,8	+ 5,6
Eiche	26,0	24,1	+ 1,9
Nadelbäume	28,3	27,5	+ 0,8
Laubbäume	27,5	22,9	+ 6,9

2 Die wichtigsten Ergebnisse der WZE 2021 im Vergleich mit 2020



1 Circa 11.500 Bäume an 314 Inventurpunkten, verteilt über ganz Bayern, wurden im Rahmen der WZE 2021 von geschulten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern während der Monate Juli und August begutachtet. Foto: T. Hase

## Regionale Unterschiede

In Nordbayern zeigten sich bei der Waldzustandserhebung 2021 ebenso wie 2018, 2019 und 2020 höhere Nadel-/Blattverluste als in Südbayern (Abbildung 5). Das korreliert vor allem mit der geringeren Niederschlagsmenge in Nordbayern, insbesondere in den Jahren 2018, 2019 und 2020. Der durchschnittliche Nadel-/Blattverlust veränderte sich in Südbayern mit 22,1% nicht. In Nordbayern dagegen verbesserte er sich um 3,4 Prozentpunkte auf 28,7%.

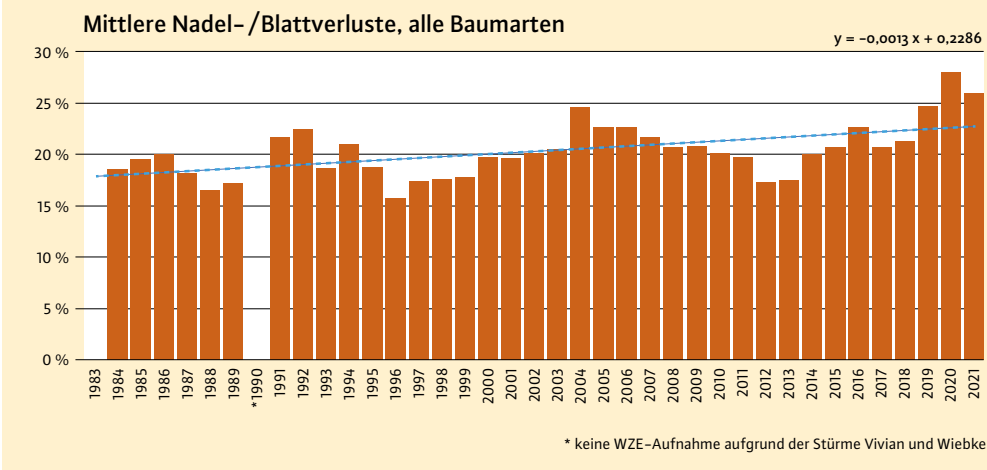
Alle Hauptbaumarten unterschieden sich in den beiden Regionen, am meisten die Kiefern. Trotz einer leichten Verbesserung im Norden blieb die Differenz zum Süden groß. Auch die Eichen unterschieden sich in beiden Regionen erheblich. Die Buche verbesserte sich im Norden deutlich um 8,2 Prozentpunkte, der Abstand zum Süden betrug deshalb nur noch 4,7 Prozentpunkte. Fichten und Tannen lagen in beiden Regionen nahezu gleichauf. Abbildung 5 enthält für die Tanne in den fränkischen Trockengebieten keine Angaben, da diese Baumart dort nur selten vorkommt.

Greift man die fränkischen Trockengebiete (Fränkische Platte, Keuper und Jura) heraus, werden die Unterschiede zu Südbayern noch deutlicher, obwohl sich die Situation auch dort leicht verbessert hat. Am schlimmsten betroffen von Hitze und Trockenheit zeigen sich die Kiefern weiterhin im Raum Nürnberg – Ansbach – Schwabach – Roth. Obwohl vermutlich die feucht-kühle Witterung die Abwärts-spirale, in der sich die Kiefer derzeit in Nordbayern befindet, momentan bremsen konnte, kommt sie hier dennoch am deutlichsten zum Ausdruck. Der mittlere Nadelverlust der Kiefern in dieser Region erreichte 38,4% gegenüber 39,9% im Jahr 2020 und blieb damit weiter auf sehr hohem Niveau.

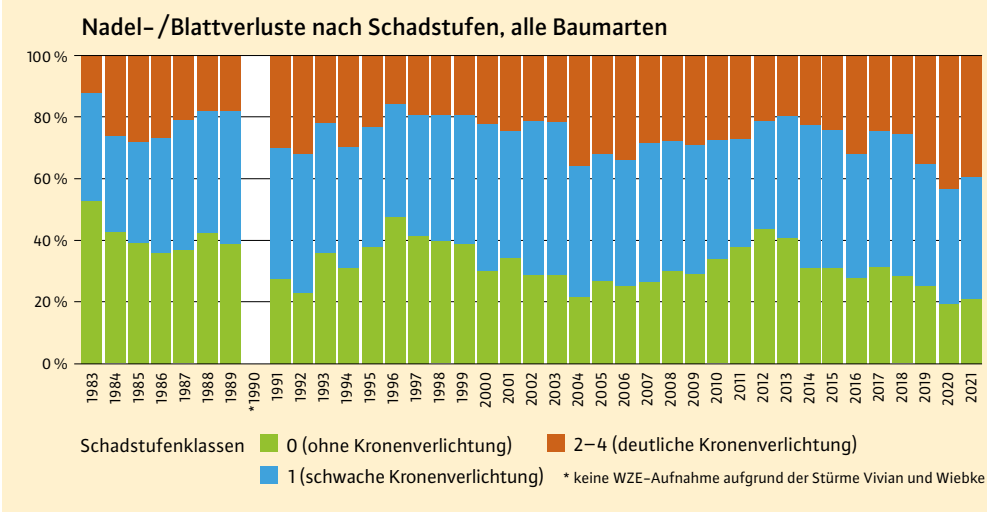
In den von der Trockenheit der letzten Jahre kaum oder nur wenig betroffenen Alpen hat sich der durchschnittliche Nadel-/Blattverlust gegenüber 2020 nicht verändert. Das verhältnismäßig gute Gesamtergebnis darf jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, dass sich der Klimawandel auch im Alpenraum bemerkbar macht und die Standortsbedingungen dort langfristig verändern wird (z. B. höhere Temperaturen in den Hochlagen, Humusschwund, Rückgang der Gletscher etc.). In diesem Wuchsräum lag der durchschnittliche Nadel-/Blattverlust aller Baumarten nahezu unverändert gegenüber 2020 bei 24,1% und damit unter dem gesamt-bayerischen Durchschnitt von 26,0%, deutlich unter dem Wert für Nordbayern (28,7%), aber leicht über dem südbayerischen Ergebnis von 22,1%. Die Durchschnittswerte der Hauptbaumarten Fichte, Tanne und Buche lagen leicht über dem gesamt- und dem südbayerischen Mittel, die Werte anderer Nadel- und Laubbaumarten darunter.

**Regierungsbezirke**

Vergleicht man die Mittelwerte aller Baumarten differenziert nach den einzelnen Regierungsbezirken (Abbildung 6), geht es den Bäumen in Schwaben am besten. Danach folgen die Oberpfalz, Niederbayern, Oberbayern, Unterfranken und Oberfranken, das Schlusslicht ist Mittelfranken. Betrachtet man die Ergebnisse der einzelnen Baumarten, verschieben sich die Verhältnisse teilweise. Die *Fichte* stand 2021 in Schwaben am besten da, in Unterfranken am schlechtesten. Die *Kiefern* wiesen die geringsten Verluste ebenfalls in Schwaben auf, die höchsten in Mittelfranken. Die



3 Mittelwerte des Nadel-/Blattverlustes aller Baumarten seit 1984



4 Entwicklung der Anteile der Schadstufen seit 1983

	Bayern gesamt	Bayern Süd	Bayern Nord	Fränkische Trockengebiete	Alpen
Alle Baumarten	26,0	22,1	28,7	29,3	24,1
Fichte	24,3	23,9	25,1	24,1	25,9
Tanne	22,0	22,0	21,4	–	23,1
Kiefer	34,1	21,1	34,9	36,2	19,8
Buche	23,8	21,0	25,7	25,3	21,5
Eiche	24,1	11,1	25,5	25,5	–
Alle Nadelbäume	27,5	23,4	30,8	32,1	25,6
Alle Laubbäume	22,9	18,9	25,0	24,8	20,5

5 Mittlere Nadel-Blattverluste in Prozent nach Regionen im Vergleich zu Gesamtbayern

Kiefer ist in Deutschland die Baumart mit der breitesten ökologischen Amplitude. Als ursprünglich boreale Baumart ist sie zwar an nasse bis trockene Standorte angepasst, jedoch nicht an sehr hohe Temperaturen. Aus diesem Grund hat sie am meisten mit den heutigen klimatischen Bedingungen zu kämpfen. Die *Tanne* kommt in den fränkischen Regierungsbezirken nur auf wenigen Inventurpunkten vor, deshalb sind dafür keine Angaben möglich und keine Werte in Abbildung 6 eingetragen.

Der Belaubungszustand der *Buchen* zeigte nur teilweise dasselbe Bild: am besten war er in Schwaben, am schlechtesten aber in Unterfranken. Die geringsten Blattverlustwerte der *Eichen* wurden wie schon 2019 und 2020 in Niederbayern beobachtet, die höchsten in Oberfranken. Bei den *Tannen* wurden in Oberbayern höhere Nadelverluste als in Schwaben, Niederbayern und der Oberpfalz beobachtet. Dies ist sicher überwiegend den rauereren Lebensbedingungen in den bayerischen Alpen (Haupt-

Regierungsbezirk	Bayern	Schw	Obb	Ndb	Ufr	Mfr	Ofr	Opf
Alle Baumarten	26,0	19,4	23,2	21,7	29,3	33,3	31,5	21,2
Fichte	24,3	19,1	23,2	24,2	34,5	21,3	30,4	19,4
Tanne	22,0	16,2	23,8	22,1				22,5
Kiefer	34,1	22,6	24,4	22,8	33,0	39,6	23,7	23,7
Buche	23,8	19,3	20,5	22,6	28,0	24,1	26,6	25,1
Eiche	24,1	26,3	22,1	8,5	27,0	22,3	31,6	19,1
Alle Nadelbäume	27,5	19,2	25,0	23,2	32,8	37,1	32,7	21,5
Alle Laubbäume	22,9	20,1	19,6	17,4	27,0	24,5	28,0	20,3

**6 Mittlere Nadel-/Blattverluste in Prozent der Baumarten nach Regierungsbezirken im Vergleich zu Gesamtbayern**

Schw = Schwaben  
 Obb = Oberbayern  
 Ndb = Niederbayern  
 Ufr = Unterfranken  
 Mfr = Mittelfranken  
 Ofr = Oberfranken  
 Opf = Oberpfalz

vorkommen der Tanne in Oberbayern) geschuldet. In den südlichen Regierungsbezirken sowie in der Oberpfalz lag der durchschnittliche Nadel-/Blattverlust aller Baumarten zwischen 19,4 und 23,2% (Schadstufe 1: schwach geschädigt), in den fränkischen Bezirken dagegen zwischen 29,3 und 33,3% (Schadstufe 2: mittelstark geschädigt). Die Schadstufen 3 (stark geschädigt) und 4 (abgestorben) waren in Franken, insbesondere in Mittelfranken, deutlich höher als in Südbayern und der Oberpfalz.

### Fruktifikation

Ausmaß und Intensität der Fruktifikation sind insgesamt gering. Ca. 21 % aller Bäume tragen Früchte, überwiegend in geringem Ausmaß, 2020 waren es etwa 53 %.

### Eschentriebsterben

Das Eschentriebsterben ist in ganz Bayern verbreitet. Alle Altersklassen sind betroffen. 2008 waren an einigen Bäumen erste Symptome festgestellt worden. An circa 55 % der 2021 in der Stichprobe vorhandenen Eschen wurde Eschentriebsterben diagnostiziert. Regionale Schwerpunkte sind nicht zu erkennen, die Trakte mit befallenen Eschen befinden sich im gesamten Freistaat, sogar im Wuchsgebiet Alpen wurden einzelne Fälle registriert. Junge Eschen sterben meist ab. In der Regel kommt ein Befall mit Sekundärschädlingen wie den Eschenbastkäferarten (*Hylesinus sp.*) und dem Hallimasch (*Armillaria mellea*) hinzu, die das Absterben beschleunigen. Alte Eschen können überleben, insbesondere wenn ihnen genügend Licht und Wasser zur Verfügung stehen.

Baumart	2018	2019	2020	2021
Tanne	14,3	14,4	13,4	14,0
Kiefer	29,8	33,5	36,5	39,3
Fichte	0,1	0,1	0,1	0,1

**7 Entwicklung des Mistelbefalls zwischen 2018 und 2021**

### Mistel

Die Mistel als Halbschmarotzer entzieht dem besiedelten Baum Wasser. Bei stärkerem Befall leidet der Baum vor allem in Trockenperioden unter Wasserstress, da die Mistel ihre Spaltöffnungen erst wesentlich später schließt als der Baum. Starker Mistelbesatz schwächt den Baum, prädestiniert ihn für weiteren Schädlingsbefall, führt zu Zuwachsverlusten und schließlich zum Absterben.

An den Inventurpunkten erhöhte sich die Befallsrate bei der Kiefer um etwa 2,5 Prozentpunkte auf circa 39 %, bei der Tanne blieb sie mit circa 14 % auf ähnlichem Niveau wie in den letzten Jahren (Abbildung 7). Allerdings lassen sich deutliche regionale Unterschiede erkennen. In den Wuchsgebieten Fränkische Platte, Jura und Tertiärhügelland sind insbesondere im Gegensatz zu Mittelfranken nur sehr wenige Kiefern von Misteln befallen. Die Befallsschwerpunkte finden sich außer in Mittelfranken auch in der Oberpfalz (Kiefer) bzw. im Westallgäu und im südostbayerischen Grenzgebirge (Tanne). In den Alpen sind bereits einige Tannen befallen, die in dieser Region begutachteten Kiefern dagegen sind bisher frei von Misteln. 2017 wurde zum ersten Mal Mistelbefall an einzelnen Fichten festgestellt.

### Ausblick

Nachdem die Folgen des Waldsterbens in den 1980er Jahren allmählich abgeklungen waren, rückte die Waldzustandserhebung leider etwas aus der öffentlichen Wahrnehmung. Mit dem Trockensommer 2015 gelangte sie wieder mehr in das Blickfeld der Öffentlichkeit und der Politik. Der Fokus hat sich vom Sauren Regen auf den Klimawandel verlagert. Die Waldzustandserhebung hat sich als einzige jährliche Großrauminventur zur überregionalen Erfassung der Vitalität der Wälder etabliert. Besonderen Wert erhalten die Daten auf Grund ihres lan-

gen Zeitreihencharakters, ohne den es keinen kontinuierlichen, nachvollziehbaren Überblick über die Entwicklung des Vitalitätszustandes der Wälder gäbe. Änderungen der Wachstumsbedingungen in den bayerischen Wäldern lassen sich deutlich nachweisen. Gerade in Zeiten zunehmender Heterogenität der Umweltbedingungen stellt die Waldzustandserhebung damit ein leistungsfähiges, objektives Monitoringinstrument dar, um die Auswirkungen des Klimawandels auf den Wald quantitativ zu belegen und belastbare Steuerungsimpulse für politische Entscheidungsträger zu liefern. Die positiven Erfahrungen sowie die Erwartungen weiterer Umweltveränderungen untermauern in besonderem Maße das Ziel, den Zeitreihencharakter der WZE-Daten beizubehalten. Zukünftig wird begleitend dem Einsatz von Fernerkundungsmethoden eine größere Bedeutung zukommen.

### Zusammenfassung

Die WZE-Aufnahmen 2021 belegten eine nur geringfügige Verbesserung des Waldzustandes gegenüber der Erhebung aus dem Jahr 2020. Trotz der eher günstigen Witterungsbedingungen wiesen Bayerns Wälder mit einem mittleren Nadel-/Blattverlust von 26,0 % das nach 2019 und 2020 dritthöchste Schadensniveau seit Beginn der Erhebungen im Jahr 1983 auf. Besonders betroffen sind die Wälder Nordbayerns sowie die Baumart Kiefer. Ausdrücklich wird auf die besondere forstpolitische Bedeutung der seit 38 Jahren durchgeführten Waldzustandserhebung hingewiesen.

### Literatur

Das Literaturverzeichnis finden Sie am Ende des Online-Artikels unter [www.lwf.bayern.de](http://www.lwf.bayern.de)

### Autoren

Dr. Alexandra Wauer ist Landesinventurleiterin für die Waldzustandserhebung in Bayern und Mitarbeiterin in der Abteilung »Boden und Klima« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. Dr. Hans-Joachim Klemmt leitete die Abteilung »Boden und Klima« bis Ende des Jahres 2021.

**Kontakt:** [Alexandra.Wauer@lwf.bayern.de](mailto:Alexandra.Wauer@lwf.bayern.de)