

Mit Bayerns Wäldern geht es aufwärts

Folgen des Trockensommers 2003 endlich überwunden

Alexandra Wauer, André Hardtke und Stephan Raspe

Das Schreckgespenst »Waldsterben« hat Anfang der 1980er Jahre die Öffentlichkeit aufgeschreckt. Die Sorge, dass Luftschadstoffe und der Saure Regen den Wald großflächig absterben lassen, war groß. Die Forstverwaltung reagierte rasch und führte die jährliche Waldzustandserhebung ein. Während die Belastung mit Luftschadstoffen dank Filtertechnologie zurückgegangen ist, kommt jetzt die Klimaerwärmung als neue Bedrohung hinzu. Die Waldzustandserhebung liefert seit 30 Jahren kontinuierlich Daten zum Zustand des Waldes. Damit versuchen Wissenschaftler abzuschätzen, wie sich Umweltbelastungen, Klimawandel und andere Faktoren auf den Wald auswirken und welche Schutzkonzepte er braucht. An der Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft ist nun geplant, das Aufnahmeverfahren zu modifizieren, um fallweise gesicherte Aussagen zu bestimmten Schadenssymptomen bzw. Krankheiten liefern und den Ursachen für alle Arten von Waldschäden auf den Grund gehen zu können.

Die Wälder haben die Waldschäden der achtziger Jahre größtenteils überlebt. Gesund sind sie jedoch noch lange nicht. Besonders das Trockenjahr 2003 hat den Wäldern in Bayern geschadet. Ob es dem Wald gut oder schlecht geht, erkennt man daran, wie dicht oder schütter die Kronen seiner Bäume sind. Aber »lesen« können muss man in den Baumkronen. Wie auch die Jahre zuvor waren im Juli und August des vergangenen Jahres 25 erfahrene Förster in ganz Bayern unterwegs, um an 154 Inventurpunkten jeweils 24 Probestämme zu beurteilen. Zuvor wurden sie in einer einwöchigen Schulung auf das richtige Ansprechen »geeicht«. Die Zwei-Mann-Trupps sind mit Ferngläsern und GPS-Geräten ausgerüstet.

Auf die Herrschenden kommt es an

Die Inventurpunkte liegen auf einem systematischen Stichprobenraster. Denn nur wenn alljährlich dieselben Punkte aufgenommen werden, ist ein langfristiger Vergleich möglich. Für Waldbesitzer und -besucher ist dieses Raster freilich nicht zu sehen. Der Waldbesitzer kennt die Inventur-Flächen und -Bäume in seinem Wald nicht; der Bestand darf keine »Sonderbehandlung« erfahren. Außer auf den Inventurpunkten wird der Kronenzustand auch an Waldklimastationen und Dauerbeobachtungsflächen erhoben. Als Probestämme für die Waldschadensinventur dienen nur Bäume, die im sozialen Gefüge des Waldes eine mehr oder weniger herrschende Rolle spielen. Denn für die Bewertung des Nadel- bzw. Blattverlustes zählt nur der von Baumnachbarn unbeeinflusste Teil der grünen Krone. Wichtig ist nun, möglichst exakt abzuschätzen, wie viele Nadeln bzw. Blätter im Vergleich zu einer gesunden Krone fehlen. Viel Erfahrung gehört dazu, die Benadelung oder Belaubung bis auf 5 % genau zu beurteilen. Dazu kommt, dass die Kronen je nach Baumart unterschiedlich dicht aussehen. Eine gesunde Kiefer mit ihren durchschnittlich drei oder eine Lärche mit vier Nadeljahrgängen wirkt viel »durchsichtiger« als eine Fichte mit sieben bis acht Nadeljahrgängen oder gar wie eine Tanne mit zehn bis zwölf Jahrgängen. Lichtbaumar-

ten wie beispielsweise die Eiche tragen in der Unterkrone nur wenige Blätter, weil die Eiche auf Lichtmangel empfindlich reagiert. Dagegen behält die Buche als Schattbaumart ihre Blätter in der gesamten Krone. Deshalb wird die Krone einer gesunden Buche immer viel dichter sein als die einer gesunden Eiche. Doch die Aufnahmetrupps beurteilen nicht nur den Nadel- bzw. Blattverlust der Probestämme, sondern auch sämtliche Schäden und Krankheiten, beispielsweise Insektenfraß, Pilzbefall, Mistelbewuchs, Fäll- und Rückeschäden, um nur einige zu nennen.

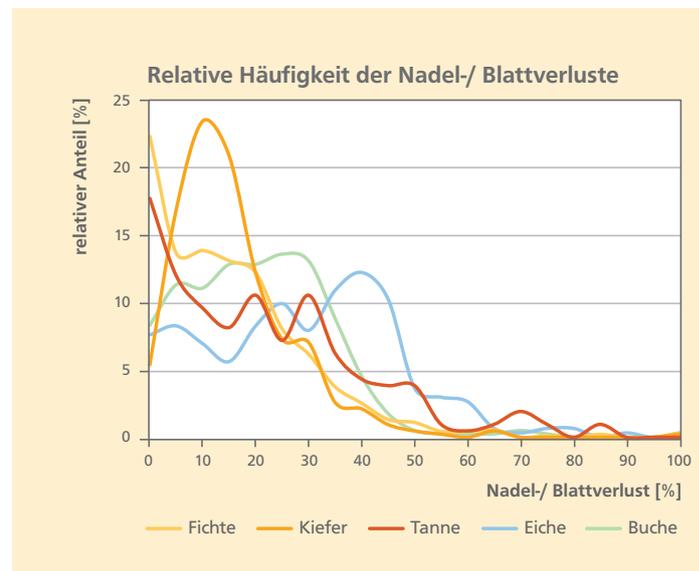


Abbildung 1: Relative Häufigkeit der Nadel-/Blattverluste in Prozent für die Hauptbaumarten Fichte, Kiefer, Tanne, Eiche und Buche

Tabelle 1: Ergebnisse der Kronenzustandserhebung 2012 nach Baumartengruppen und ausgewählten Baumarten

Baumart	Durchschnitt	Ohne Schäden	Schadstufen				Summe deutliche Schäden
			1	2	3	4	Schadstufen 2–4
Alle Baumarten	17,3	44,0	34,7	20,1	1,0	0,2	21,3
Summe Nadelbäume	16,0	47,4	35,2	16,2	1,0	0,3	17,4
Summe Laubbäume	19,7	38,2	33,9	26,8	1,1	0,1	27,9
Ausgewählte Baumarten							
Fichte	15,2	50,0	33,3	15,6	0,9	0,3	16,8
Kiefer	15,7	45,7	40,5	13,1	0,5	0,2	13,8
Tanne	21,7	39,2	26,3	29,2	5,3	0,0	34,5
Buche	20,4	30,7	39,5	28,9	1,0	0,0	29,9
Eiche	29,1	23,1	24,8	48,2	3,6	0,3	52,1

Vom Symbol der Stärke zum Sorgenkind

Nach Abschluss der Außenaufnahmen der Kronenzustandserhebung wertet die Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) in Freising die Daten aus. Für das Jahr 2012 ergab sich eine positive Tendenz, wenn man die Ergebnisse mit denen der Vorjahre vergleicht. Der mittlere Nadel- und Blattverlust verringerte sich um 2,5 Prozentpunkte auf 17,3 %. Damit setzt sich die Verbesserung des Kronenzustandes der letzten Jahre fort, die seit dem starken Anstieg im Jahr 2004 als Folge des extremen Trockenjahres 2003 zu verzeichnen war. Der Kronenzustand insbesondere der Nadelbäume bewegt sich wieder auf einem Niveau, das den niedrigen Werten um die Jahrtausendwende entspricht.

Im Vergleich zu den anderen Hauptbaumarten weist die Fichte weiterhin die geringsten Schäden auf, dicht gefolgt von der Kiefer (Tabelle 1, Abbildung 1). Die Tanne nimmt in Bayern nur einen Flächenanteil von 2 % ein. Am weitesten verbreitet ist sie im Alpenraum und im ostbayerischen Grenzgebirge. Der Kronenzustand der Tanne ist heute deutlich besser als in den achtziger und neunziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts, als diese Baumart das Sorgenkind der Forstwirtschaft war. Bei der Buche verringerte sich nach einer Erholung im Jahr 2010 und einer Verschlechterung 2011 die Kronenverlichtung dieses Jahr wieder. Bei der Eiche setzte sich nach einem starken Anstieg des Blattverlustes im Jahr 2010, den zum großen Teil Insektenfraß und Mehltaubefall verursachten, die Tendenz zur Entspannung aus dem Jahr 2011 fort. Dennoch weist die Eiche auch dieses Jahr wieder den stärksten Blattverlust aller Hauptbaumarten auf (Tabelle 1, Abbildung 1). Forstleute beobachten die weitere Entwicklung dieser ernstesten Erkrankung mit Sorge, die LWF widmet ihrer Erforschung große Aufmerksamkeit.

Eschentriebsterben und Misteln auf dem Vormarsch

Bei der Kronenzustandserhebung 2012 wurden wie in den Jahren zuvor alle an den Probestämmen erkennbaren Schäden registriert. Erneut wurde besonderes Augenmerk auf das Eschentriebsterben gelegt. Bei dieser Pilzkrankheit sterben die Zweige der Eschen ab, die Kronen werden schütter bis kahl. Von den begutachteten Eschen wiesen zwei Drittel Anzeichen dieser Erkrankung auf. Regionale Schwerpunkte waren dabei inventurbedingt nicht zu erkennen. Schon bei der Kronenzustandserhebung im Jahr 2008 wurden an einigen Bäumen Symptome festgestellt, die einen Befall vermuten ließen. 2009 wiesen bereits 11 % der erfassten Eschen Anzeichen der Erkrankung auf, bei der Erhebung 2010 waren es 14 %. 2011 schnellte der Wert auf 60 % hoch. Dies zeigt, dass sich das Eschentriebsterben schnell ausbreitet und inzwischen in ganz Bayern auftritt.

Von Pilzen bzw. Insekten verursachte Schäden an Kiefern wurden nur in Einzelfällen beobachtet. Der Mistelbefall dagegen nimmt zu, an den Inventurpunkten ist etwa jede achte Kiefer besiedelt, 2011 war es nur jede zwanzigste. Ebenso ergeht es der Tanne, an den Inventurpunkten ist etwa jede zwölfte Tanne betroffen, 2011 war es noch jede zwanzigste.

Insbesondere fällt außer dem Mistelbefall und Insektenfraß an der Eiche die Zahl der Rücke- und Fällschäden auf. Die Schäden, die der Buchenspringrüßler anrichtete, hielten sich im Rahmen. Weitere Schäden wie beispielsweise Mehltau, Blattbräune oder Nadelröte waren 2012 nur von untergeordneter Bedeutung.

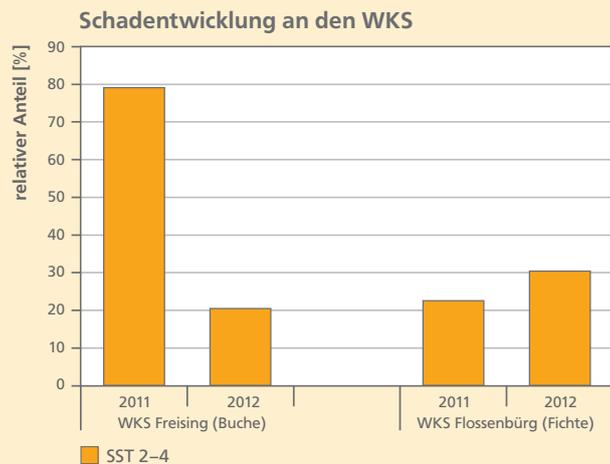


Abbildung 2: Schadentwicklung an zwei ausgewählten Waldklimastationen in den Jahren 2011 und 2012. Abgetragen sind nur die prozentualen Anteile der deutlich geschädigten Bäume (Schadstufe zwei bis vier).

An der LWF beginnt in Kürze ein Projekt mit dem Ziel, Netzvarianten auf ihre statistische Aussagekraft zu prüfen sowie das Aufnahmeverfahren zu modifizieren, um fallweise gesicherte Aussagen zu bestimmten Schadenssymptomen bzw. Krankheiten liefern und den Ursachen für alle Arten von Waldschäden auf den Grund gehen zu können. Mit dem bisherigen Netz sind gesicherte Aussagen zu Schäden oder Krankheiten, die weniger häufig vorkommende Baumarten wie z. B. Esche, Lärche oder Bergahorn betreffen, nicht oder kaum möglich.

Vom Beobachten zum Verstehen

Die Waldklimastationen (WKS) dienen einem intensiven, in ein EU-weites Programm eingebundenen Umweltmonitoring. Zahlreiche Komponenten, die Wachstum und Vitalität der Bäume beeinflussen, werden dort gemessen, beispielsweise meteorologische Parameter, Stoffeinträge aus der Atmosphäre sowie Stoffkonzentrationen in der Bodenlösung. Die Analyse von Nadel- und Blattproben gibt Auskunft über den Ernährungszustand der Bäume. Dazu wird jedes Jahr an den Waldklimastationen der Kronenzustand erfasst. Das Verfahren entspricht dem für die landesweite Erhebung. Das Ergebnis ist jedoch nicht repräsentativ für Bayern und geht deshalb nicht in die landesweite Auswertung ein. Vielmehr lässt sich der Vitalitätsweiser Kronenzustand mit den anderen Messergebnissen über längere Zeiträume hinweg vergleichen, um Zusammenhänge zwischen den standörtlichen und klimatischen Einflussfaktoren auf den Gesundheitszustand der Bäume aufdecken und Krankheitsursachen auf den Grund gehen zu können.

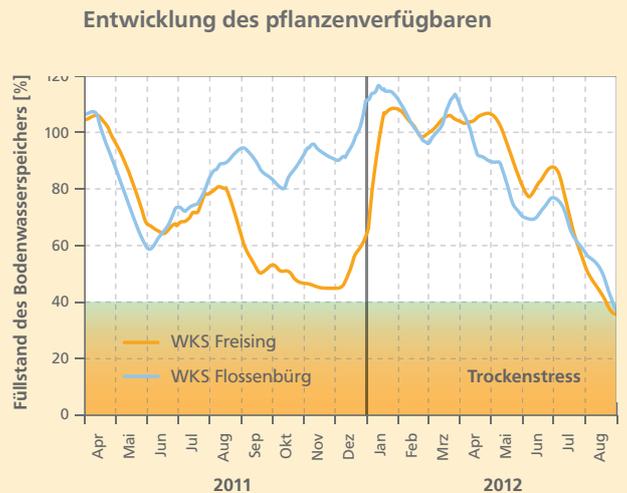


Abbildung 3: Entwicklung des pflanzenverfügbaren Bodenwasserspeichers von April 2011 bis August 2012 an den Standorten Freising und Flossenbürg; 100 % Füllung des Bodenwasserspeichers entspricht der nutzbaren Feldkapazität (nFK), 0 % dem permanenten Welkepunkt (PWP). Unterhalb von 40 % nFK leiden die Bäume zunehmend an Trockenstress.

Als einfache Beispiele mögen hier ausgewählte Parameter zweier Waldklimastationen sowie ein mehrjähriger Schädlingsbefall mit dem Kronenzustand der Bäume dienen. Abbildung 2 zeigt den Anteil der deutlich geschädigten Buchen und Fichten an den Waldklimastationen Freising und Flossenbürg im Jahr 2011 und 2012. Gut sichtbar sind die zum Teil hohen Schwankungen zwischen den einzelnen Jahren. Von besonderem Interesse sind nun die Ursachen die zu solchen Veränderungen führten.

Voraussetzung für einen guten Gesundheitszustand der Bäume ist unter anderem eine ausreichende Wasserversorgung der Wurzeln. Eine dafür geeignete Größe ist die Bodenfeuchte. In Abbildung 3 ist der Füllstand des Bodenwasserspeichers über einen Zeitraum von zwei Vegetationsperioden abgetragen. Werden nun die Schadprozente und die Bodenfeuchte verglichen, zeigen sich für die WKS Flossenbürg Muster, die die Schwankungen erklären könnten. Im Jahr 2011 ist abgesehen von einem Einbruch im Juni ausreichend Wasser vorhanden. Dagegen fällt im Sommer 2012 der Bodenwassergehalt sogar unter die kritische Grenze von 40 %. Die höheren Schäden im Jahr 2012 können eine Folge erhöhten Trockenstresses sein. Im Falle der WKS Freising ist jedoch kein eindeutiger Trend der Wasserversorgung zu beobachten, der die enorme Schwankung im Kronenzustand erklärt.

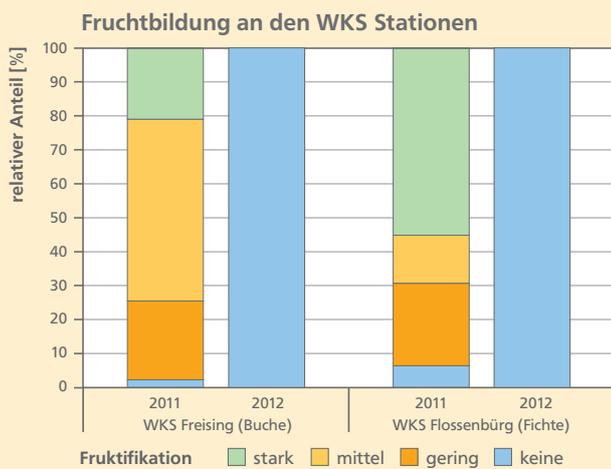


Abbildung 4: Fruktifizierungsraten an zwei ausgewählten Waldklimastationen in den Jahren 2011 und 2012; Stufe 0 entspricht keiner Fruktifikation, Stufe 1 entspricht einer geringen Fruktifikation, Stufe 2 einer mittleren Fruktifikation und Stufe 3 einer starken Fruktifikation.

In Abbildung 4 sind die Fruktifizierungsraten der Bäume auf den Waldklimastationen dargestellt. Auffällig ist, dass im Jahr 2011 die Buchen stark fruktifizieren. Eine solche Mast ist bei der Baumart Buche mit einer verringerten Bildung von Blattmasse verbunden. Der hohe Blattverlust im Jahr 2011 kann Folge einer starken Fruchtbildung sein. Für die Fichten auf der Station Flossenbürg besteht kein Zusammenhang. Starke Zapfenbildung führt in diesem Beispiel nicht zu einer verringerten Nadelmasse.

Auch ein starker Schädlingsbefall beeinflusst den Kronenzustand. An der WKS Rothenbuch folgt das Blattverlustprozent der Entwicklung der Eichenfraßgesellschaft (mehrere Schmetterlingsarten, z.B. Frostspanner, Schwammspinner etc.). 2010 erholten sich die Eichen noch einmal, hatten aber stark unter Mehлтаubefall zu leiden. 2012 jedoch stieg der Blattverlust trotz des Rückgangs der Insekten Schäden weiter. Anscheinend sind die Eichen nicht mehr in der Lage, sich zu regenerieren (Abbildung 5).

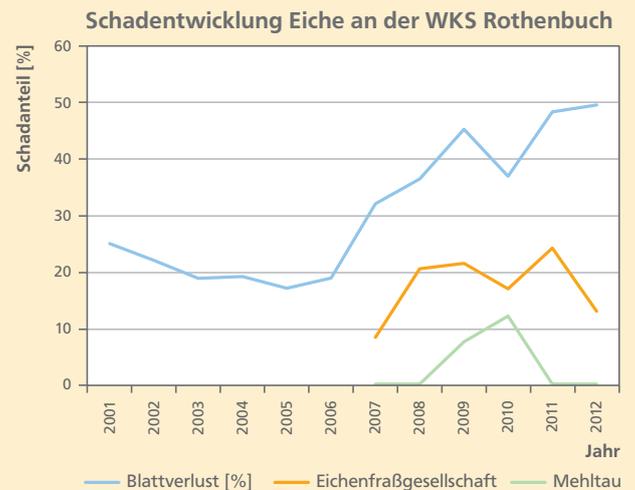


Abbildung 5: Entwicklung des Blattverlustes bei der Eiche als auch des Insektenfraßes und des Mehлтаubefalls an der WKS Rothenbuch

Die angeführten Beispiele zeigen wie schwierig es ist, für die beobachteten Kronenschäden eine eindeutige Ursache zu finden. In den meisten Fällen ist nicht nur ein Parameter sondern gleich ein ganzer Faktorenkomplex für die Entlaubung verantwortlich. Auf den WKS-Flächen besteht die Möglichkeit die beobachteten Nadel-/Blattverluste mit anderen gemessenen Daten zu kombinieren. Auf den Flächen der Kronenzustandserhebung ist eine solche Analyse nicht möglich, da zum Beispiel Bodenfeuchtedaten nicht vorhanden sind. So ergänzen sich die Erhebungen auf dem punktreichen, aber wenig in die Tiefe gehenden Netz der Kronenzustandserhebung und das nur wenig Punkte umfassende, aber intensiv untersuchte Netz der Waldklimastationen. Ein zukunftsorientiertes Umweltmonitoringprogramm sollte dahingehend verändert werden, dass auch im Netz der Kronenzustandserhebung weitere Umweltdaten wie Klima und Boden mit einbezogen werden. Über das neue Standortinformationssystem »Karten für die Zukunft« haben wir neuerdings die Möglichkeit dazu. So können künftig nicht nur die mittleren Nadel-/Blattverluste der Baumarten bestimmt, sondern auch die dafür verantwortlichen Ursachen noch besser ausfindig gemacht werden.

Dr. Alexandra Wauer ist Landesinventurleiterin für die Waldzustandserhebung in Bayern. Alexandra.Wauer@lwf.bayern.de

André Hardtke ist Mitarbeiter der Landesinventurleitung. Andre.Hardtke@lwf.bayern.de

Dr. Stephan Raspe ist Mitarbeiter in der Abteilung 2 »Boden und Klima« der LWF. Stephan.Raspe@lwf.bayern.de