



Abb. 1: Abgestorbene Kastanien in einer Selve

Barbara Allgaier Leuch

# Pathogene, Schädlinge und Trockenheit setzen dem Wald zu

Meinrad Abegg, Barbara Allgaier Leuch, Andrea Doris Kupferschmid\* | Zwischen dem dritten und dem vierten Landesforstinventar blieben grossflächige Windwurfereignisse aus. Entsprechend gering waren Flächenschäden. Aber immer mehr tote Bäume stehen im Wald, insbesondere Kastanien, Waldföhren und Eschen. Die Holzernte hinterlässt weniger Spuren an den Bäumen, dafür mehr am Waldboden.

Der letzte Artikel (Wald und Holz 9/2021) war dem Verbiss und dessen Einfluss auf einzelne Baumarten gewidmet. In diesem Artikel richten wir nun den Blick auf weitere Waldschäden, die im Rahmen des Landesforstinventars (LFI) erfasst werden.

Zur Einordnung der Resultate eine Vorbemerkung: Zwischen dem LFI3 (Feldaufnahmen 2004–2006) und dem LFI4 (2009–2017) gab es nahezu keine Extremereignisse mit grossräumigen Folgen für den Wald, ganz anders als in den letzten Jahren, wo Stürme, Trockenheit und Borkenkäfer vermehrt auftraten.

\* Die Autoren arbeiten in den Gruppen «Wissenschaftlicher Dienst LFI» und «Bestandesdynamik und Waldbau» der Eidgenössischen Forschungsanstalt WSL in Birmensdorf.

## Mehr tote Bäume, weniger Schäden durch Holzernte

Tote Bäume sind essenziell für die Waldbiodiversität, dennoch ist kein Förster und keine Waldbesitzerin erfreut über grossflächige Zusammenbrüche. Das Gleiche gilt für Verletzungen an Bäumen. Solche Verletzungen bieten zwar vielen Pilz- und Insektenarten Lebensräume, schmälern aber den Holzwert. Im LFI4 weisen 19% der Bäume ab 12 cm Brusthöhendurchmesser (BHD) mindestens einen sichtbaren Schaden auf, 11% sind tot und 1% ist liegend grün. Am höchsten ist der Anteil der Bäume mit Schäden sowie der toten Bäume auf der Alpensüdseite (25% und 15%), am geringsten im Mittelland (14% und 6%). Flächige Rindenverletzungen beziehungsweise freigelegte

Holzkörper an Stamm und Wurzelanlauf sind das häufigste Schadenbild. Solche Verletzungen können durch einen Naturprozess (z. B. durch Steinschlag oder Feuer), aber auch durch den Menschen verursacht worden sein. 1,5% der Bäume weisen einen eindeutigen Holzernteschaden auf. Dieser Wert hat sich seit dem LFI1 erfreulich stark – um den Faktor drei – vermindert.

Bei den Baumarten ist die Kastanie am stärksten geschädigt (Abbildungen 1 und 2). Der Anteil der geschädigten wie auch der toten Bäume ist seit dem LFI2 (1993–1995) angestiegen. Die Anteile betragen mittlerweile 34% und 27%. Zu schaffen machen der Kastanie Pathogene oder Schädlinge wie der Kastanienrindenkrebs und die Kastaniengallwespe, die zunehmende Tro-

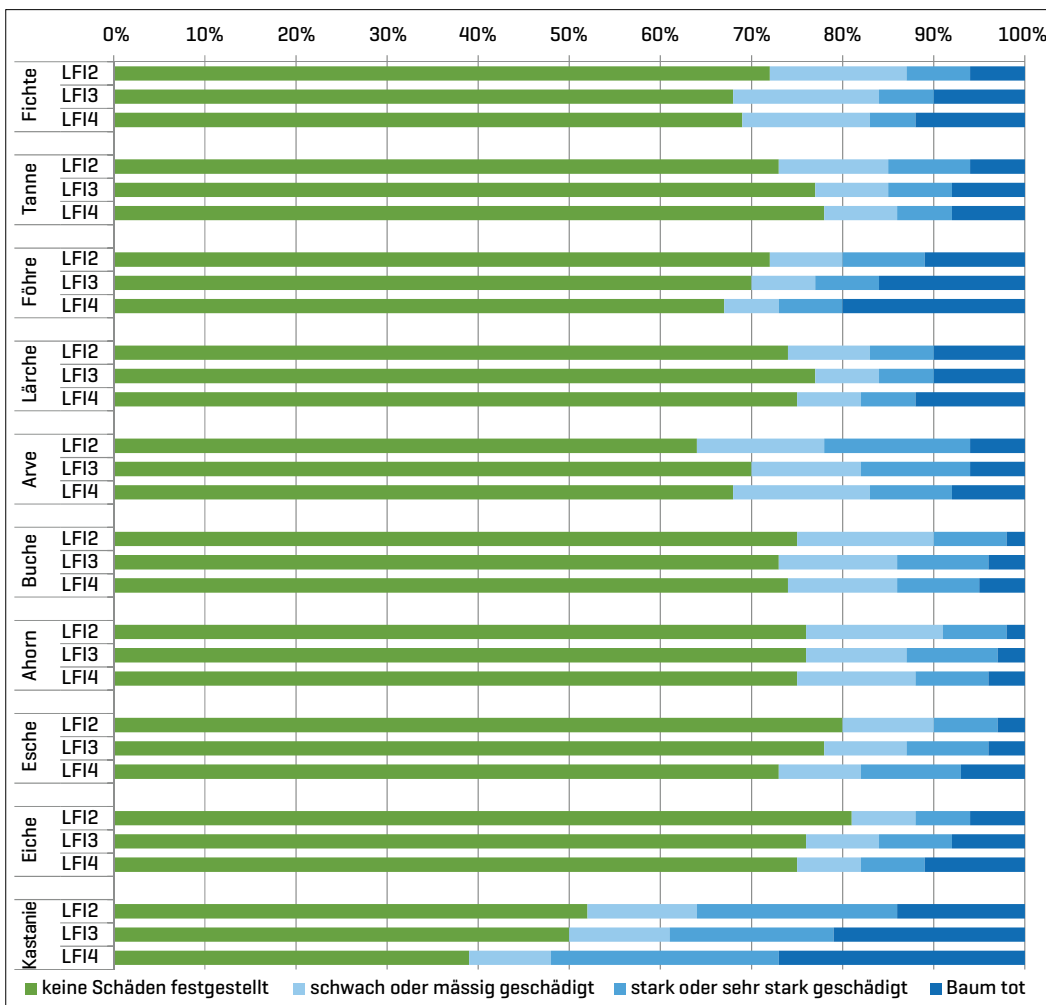


Abb. 2: Baumarten nach Schädigungsgrad und Inventur in Prozent der Gesamtstammzahl. Angegeben ist der Mittelwert. Ausser bei der Arve und den übrigen Nadelhölzern beträgt der Standardfehler je Klasse höchstens zwei Prozentpunkte. Auswertungseinheit: zugänglicher Wald ohne Gebüschwald im gemeinsamen Wald der Inventuren LFI2, LFI3 und LFI4.

ckenheit sowie die steigende Konkurrenz durch andere Baumarten. Zudem spielt auch eine Rolle, dass das Holz der Kastanie nur langsam vermodert, weshalb abgestorbene Bäume sehr lange im Wald verbleiben und so teilweise den hohen Anteil an toten Bäumen erklären. Bei der Föhre ist auch eine Zunahme der toten Bäume zu beobachten, wobei deren Anteil mittlerweile 20% beträgt. Dieser Wert kommt hauptsächlich dadurch zustande, dass die Föhre Mühe mit der zunehmenden Trockenheit in den trockensten Gebieten der Schweiz, den Tiefalpen des Wallis und des Churer Rheintals, bekundet. Bei der häufigsten Baumart, der Fichte, sind 19% geschädigt und 12% der Bäume tot.

**Hohe Mortalität bei der Esche**

2008 wurde das Eschentriebsterben erstmals in der Schweiz beobachtet. Es hat sich bis 2015 über die ganze Landesfläche verbreitet (Rigling et al. 2016). Zwischen dem LFI3 und dem LFI4 konnte eine erste kleine Zunahme der stark bis sehr stark geschädigten und toten Eschen beobachtet werden

(Abbildung 2). Auswertungen der ersten drei Erhebungsjahre des LFI5 (2018, 2019, 2020) zeigen eine Verdoppelung der stark bis sehr stark geschädigten Eschen auf 24% und der toten Eschen auf 16% (Klesse et al. 2021). Dabei hat gemäss Klesse et al. (2021) die Esche besonders an feuchten Standorten oder solchen mit viel Niederschlag sowie in Regionen mit hohem Vorkommen gelitten. Dünnere Bäume (<26 cm BHD) scheinen zudem eine höhere Mortalität aufzuweisen als dickere (≥26 cm BHD). Ein Teil der Eschen

könnte resistent gegen den aus Ostasien eingeschleppten Erreger sein, was Hoffnung für die Zukunft gibt.

**Wenig Flächenschäden zwischen LFI3 und LFI4**

Zwischen dem LFI3 und dem LFI4 kam es zu relativ wenigen Flächenschäden. So wurden im LFI4 auf nur 2% der Probestellen überhaupt Flächenschäden festgestellt, in den Alpen und auf der Alpensüdseite mit je 3% etwas mehr. Als Folge des Orkans Lothar

**ARTIKELSERIE**

Wichtige Ergebnisse des im Juni 2020 veröffentlichten vierten Landesforstinventars (Brändli et al. 2020, Abegg et al. 2020) werden in einer Artikelserie in WALD und HOLZ speziell aufgearbeitet. Folgende Artikel sind bereits erschienen:

- WH 9/2020: Die Nutzung im Privatwald hat zugenommen
- WH 11/2020: Der Fichtenvorrat verlagert sich ins Gebirge
- WH 1/2021: Effizientere Forstbetriebe in der Schweiz
- WH 3/2021: Momentan schützt der Schutzwald besser
- WH 5/2021: Die Waldbiodiversität entwickelt sich weiterhin positiv
- WH 7/2021: Die Erholungsnutzung im Wald nimmt zu
- WH 9/2021: Wildverbiss: wichtige Baumarten unter Druck



im Jahr 1999 und der darauf folgenden Borkenkäferkalamitäten war dieser Anteil im LFI3 wesentlich höher (10%). Die Hauptursachen für Flächenschäden waren im LFI4 Wind (30%), gefolgt von Schneelast (24%) und Insekten (20%).

Welche Folgen die ab 2018 aufgetretenen Stürme (Burglind, Vaia, Sabine, ...; Abbildung 3), die extremen Trockenjahre 2018 und 2020 und der anschliessende starke Befall der Fichte durch den Buchdrucker bezüglich Flächenschäden und Zwangsnutzungen hatten, werden wir im LFI erst mit der Försterbefragung, die im nächsten Jahr startet, erfassen. Wie aber Stroheker et al. (2021) zeigen, ist die Menge Käferholz in den Jahren 2018 bis 2020 ähnlich hoch wie nach «Lothar».



Abb. 3: Durch den Sturm Sabine vom 10. Februar 2020 geworfene Fichten und Tannen



Abb. 4: Durch Holzernte gestörter Boden  
Fotos Barbara Allgaier Leuch

**1,2% des Waldbodens durch Holzernte gestört**

Im LFI werden Spuren physikalischer Beeinträchtigungen des Waldbodens erfasst, wobei durch Holzerntefahrzeuge verursachte Bodenverdichtungen im Vordergrund stehen (Abbildung 4). Erstmals ist es im LFI5 möglich, nicht nur die Zahl der Probeflächen mit Bodenstörungen, sondern auch die tatsächliche Fläche des gestörten Bodens zu beziffern. So zeigt sich, dass aktuell 1,2% des Waldbodens durch die Holzernte gestört sind, davon 0,1% stark (Abbildung 5). Gemäss Lüscher et al. (2016) kann davon ausgegangen werden, dass eine starke Störung die Bodenfruchtbarkeit erheblich und langfristig schädigt. Im Mittelland weist mit 0,4% ein grosserer Anteil des Waldbodens starke Bodenstörungen auf als in den anderen Produktionsregionen. Dies rührt daher, dass die Wälder dort mehrheitlich im befahrbaren Gelände liegen und damit für die Holzernte bodengestützte Verfahren eingesetzt werden können. Auch ist die Holzernte wesentlich intensiver. Der Grossteil der auf den Probeflächen des LFI5 bis jetzt beobachteten Fahrspuren (85%) befand sich aber in Rückegassen oder auf Maschinenwegen. Der Waldboden wird also meistens nur auf den in der Holzernteplanung dafür vorgesehenen Stellen befahren. Allerdings hat die Zahl der Probeflächen mit beobachteten Bodenstörungen insgesamt wie auch diejenige mit starken Störungen vom LFI3 zum LFI4 zugenommen.

**Schlussfolgerungen**

Der Wald wird von den unterschiedlichsten Belastungen heimgesucht – Stürmen, Trockenheit, Pathogenen, Schädlingen. Und die werden in Zeiten des Klimawandels nicht weniger. Um Risiken vorzubeugen, ist vielfältiger Wald vonnöten, ein Wald, der sich nach Störungen rasch erholt, damit er seine vielen Aufgaben wieder wahrnehmen kann. Ein «vielfältiger Wald»

besteht aus verschiedenen Baumarten und Entwicklungsstadien, und nicht zuletzt benötigt er eine Verjüngung, die diesen «vielfältigen Wald» auch in Zukunft sicherstellt. Wie wir im letzten Artikel gesehen haben, leiden ausgerechnet die Tanne und die Eiche, zwei wichtige Zukunftsbaumarten, unter dem Verbiss durch Wildtiere. Für einige Waldfunktionen braucht der Wald eine sorgfältige Pflege. Dank zunehmender Mechanisierung entstehen weniger Schä-

den an Bäumen, aber dort, wo das Gelände befahren werden kann, wird dafür der Boden stärker beansprucht. ■

**LITERATUR**

Die Literaturhinweise zu diesem Artikel sind im Internet unter [www.waldundholz.ch](http://www.waldundholz.ch) aufgeschaltet.

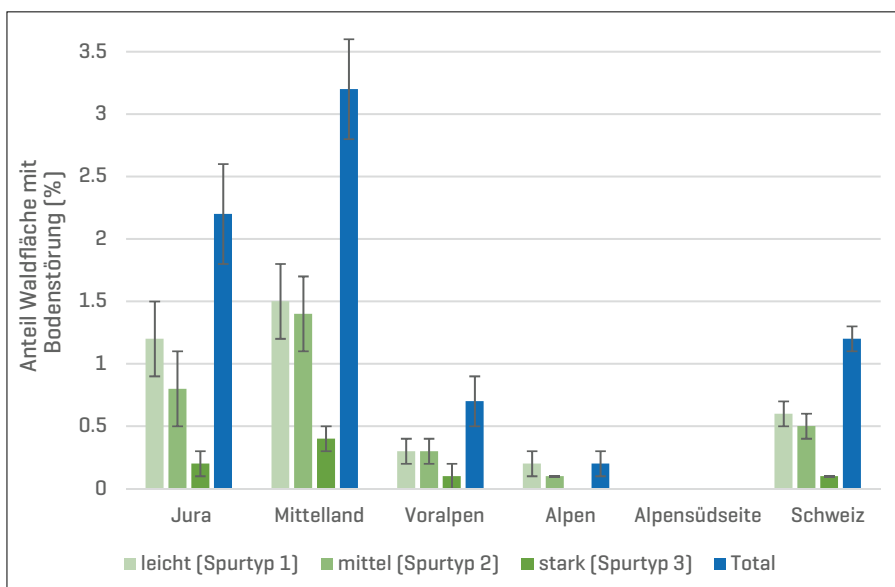


Abb. 5: Anteil der Waldfläche (Mittelwert ± Standardfehler) in Prozent, auf der der Boden durch die Holzernte gestört ist, gemäss den ersten drei Aufnahmejahren des LFI5 (2018, 2019, 2020). Auswertungseinheit: zugänglicher Wald ohne Gebüschwald LFI5. Spurtypen gemäss Lüscher et al. (2016).