



Waldgesundheit

Damit die Wälder gesund bleiben, müssen Bedrohungen durch Schadorganismen ferngehalten und die Böden sowie die Baumvitalität vor Gefahren geschützt werden. Aufgrund der Wechselwirkungen zwischen Wald, Schadorganismen, Standortbedingungen und Klima müssen die Resultate des LFI zum Gesundheitszustand der Wälder und zu den Ursachen der Waldschäden mit weiteren Datenquellen kombiniert werden. In der Tat erfordert eine detaillierte Bewertung des Gesundheitszustands der Wälder viele Indikatoren, und nicht alle können mit dem LFI erhoben werden. Der Waldschutz steht in Zukunft vor zahlreichen Herausforderungen. Um diesen zu begegnen, verfügen Bund und Kantone mit der Ergänzung des Waldgesetzes seit 2017 über neue Mittel.

Resultate im Überblick

Gesunde Wälder setzen sich aus vitalen Bäumen zusammen und wachsen auf intakten Böden. Bedroht wird die Waldgesundheit durch Trockenheit, Sturm, Waldbrand, Schadorganismen oder Bodenversauerung und Auswaschung von Nährstoffen. Die aktuellen Erhebungen des LFI4 wurden in den Jahren 2009 bis 2017 durchgeführt und bilden daher Waldschäden ab, die sich vor den Stürmen, Trockenperioden und Käferbefällen der Jahre 2018 und 2019 ereignet haben.

Gemäss LFI4 sind 2 % der Waldfläche von Flächenschäden betroffen. Dabei handelt es sich um Flächen, auf denen in den acht Jahren, die der Erhebung vorausgegangen sind, mindestens 10 % des Bestands wegen Schadereignissen abgestorben oder lebensbedrohlich beeinträchtigt worden sind. Die Effekte von einzelnen Ereignissen können mit dem LFI nicht erfasst werden.

Auf knapp 1 % der Waldfläche stellt das LFI4 starke Bodenstörungen fest, weitgehend in Rückegassen oder auf Maschinenwegen. Der Anteil der Probeflächen mit Spuren von Beweidung beträgt schweizweit 10 %. Gegenüber dem LFI3 (2004–06) ist damit in allen Regionen ein Rückgang zu verzeichnen, wobei die Fläche mit aktuell intensiver Beweidung etwas zugenommen hat.

Der Anteil toter Bäume hat zwischen dem LFI3 und dem LFI4 von 9 % auf 11 % leicht zugenommen. Bei Bäumen mit einem Durchmesser von mindestens 12 cm (gemessen auf Brusthöhe) sind flächige Rindenverletzungen an Stamm und Wurzeln die häufigsten Schäden. Im Jung-

wald mit Bäumen von geringerem Durchmesser ist Gipfeltriebverbiss durch Schalenwild der häufigste Schaden. Seit dem LFI2 (1993–95) hat die Verbissintensität an den ökologisch wichtigen Baumarten Tanne und Eiche in der ganzen Schweiz stark zugenommen und beträgt mittlerweile 21 % beziehungsweise 32 %. Während der Anteil geschädigter Bestände seit dem LFI3 stabil geblieben ist, haben die Flächenschäden deutlich abgenommen.

Schäden durch Naturereignisse und Schadorganismen

Die Flächenschäden des LFI4 sind zu 30 % auf **Wind und Sturm**, zu 24 % auf **Schneelasten** und zu 8 % auf **Lawinen** zurückzuführen, wie die Försterbefragung zum LFI4 zeigt. Die Bewältigung von Wind- und Sturmschäden erfolgt in Zusammenarbeit zwischen Kantonen und Waldeigentümern. Der Bund hat (gleich wie bei Waldbrand) lediglich eine Warnpflicht und eine Koordinationspflicht bei kantonsübergreifenden Massnahmen.

Unter den biologischen Ursachen der Flächenschäden dominieren gemäss Försterbefragung der **Insektenbefall** mit einem Anteil von 20 %, gefolgt von Pflanzenkrankheiten mit 6 %. Letztere sind fast vollständig eine Folge des **Eschentriebsterbens**. Seit dem LFI3 haben die Schäden durch das Eschentriebsterben deutlich zugenommen. Gemäss LFI4 sind rund 30 % der jungen Eschen (Mindesthöhe 1,3 m) befallen. Damit leidet ausgerechnet eine Baumart massiv unter Krankheitsbefall, die unter zukünftigen Klimabedingungen weiterhin eine wichtige Rolle in der Waldbewirtschaftung spielen könnte.



Ein Drittel der Flächenschäden im Wald ist durch Wind oder Sturm verursacht.

Bild: Simon Speich, WSL; Mettmenstetten (ZH)

Unplanmässige Holznutzungen wegen Insektenbefall, Windwurf oder Schneelast gab es auf einer Waldfläche von 12'900 ha/Jahr. Der Anteil der Zwangsnutzung wegen Schneelasten hat sich zwischen dem LFI3 und dem LFI4 verdoppelt, was teilweise auf die milderen Winter mit häufigerem Nassschnee zurückzuführen ist.

Für Beurteilungen im Bereich Waldgesundheit werden auch andere Erhebungen genutzt, v.a. die Waldbrandstatistik sowie der jährliche Waldschutzüberblick, beides von der WSL.

Die **Waldbrandfläche** ist gemäss Waldbrandstatistik rückläufig. Zu diesem Rückgang beigetragen haben die verstärkten Präventionsmassnahmen von Bund und Kantonen sowie eine verbesserte Warnung der Bevölkerung. Allerdings dürfte die Waldbrandgefahr in Zukunft auf der Alpennordseite zunehmen, weil es tendenziell immer mehr Trockenheitstage gibt.

Eine Interpretation der leichten **Zunahme toter Bäume** ist auf Grundlage des LFI nicht möglich, da keine Mortalitätsursachen erhoben werden. Der Anteil toter Föhren ist mit 20 % hoch und dürfte wahrscheinlich auch auf die ausgeprägtere Trockenheit in den Tieflagen des Wallis und des Churer Rheintals zurückzuführen sein.

Insgesamt zeigt sich bezüglich der Waldgesundheit ein durchzogenes Bild. Einerseits nahmen Schäden durch Sturmereignisse und Schadorganismen (einheimische und eingeschleppte) in Kombination mit dem Klimawandel im Verlauf der letzten Jahrzehnte zu. Andererseits ging zwar die jährliche Waldbrandfläche zurück, gleichzeitig stieg aber die Anzahl Tage mit erhöhter Waldbrandgefahr. Diese Beobachtungen zeigen, dass Anstrengungen nötig sind bei der Prävention und der Schädlingsbekämpfung, aber auch bei der Koordination von Warnwesen und Schadensbewältigung.

Schäden durch Bodenbelastung, Wildverbiss und Stickstoffeinträge

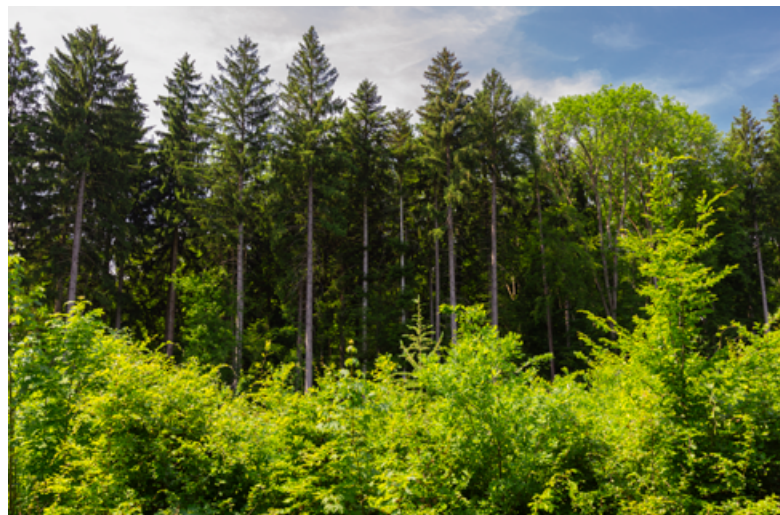
Die vom LFI4 erfassten Bodenschäden während der Bewirtschaftung beschränken sich vorwiegend auf die Fahrgassen, nur 14 % treten ausserhalb der vorgesehenen Rückewege auf. Damit hat das unerwünschte flächige Befahren zwischen dem LFI3 und dem LFI4 deutlich abgenommen und erreicht den in der Waldpolitik 2020 angestrebten Wert von weniger als 20 %. Die Aufklärungs- und Sensibilisierungskampagnen zeigen Wirkung und sollten weitergeführt werden.

Kritisch zu werten ist die deutliche Zunahme des Wildverbisses an Tannen und Eichen. Diese heimischen Baumarten werden bei zunehmend höheren Temperaturen und intensiveren Trockenperioden immer wichtiger. Ohne eine aktivere Regulierung des Wildbestandes in problematischen Gebieten ist das von der Waldpolitik 2020 angestrebte Gleichgewicht zwischen Wald und Wild kaum zu erreichen.

Die Belastung des Waldes durch übermässige Stickstoffeinträge ist nach wie vor hoch. Die kritischen Grenzen werden auf fast 90 % der Waldfläche überschritten, sodass mit Schäden und Beeinträchtigungen der Waldfunktionen zu rechnen ist¹. Zu viel Stickstoff setzt vor allem den Wurzelpilzen der Bäume (Mykorrhiza) zu, Bäume können deswegen weniger Nährstoffe aufnehmen, das Wachstum der Bäume und die Stabilität des Waldes gegenüber Stürmen sinken. Weitere Reduktionsmassnahmen – wie sie auch in der Fortsetzung der Waldpolitik 2020 vorgesehen sind – bleiben daher nötig.

Gute Voraussetzungen für die Anpassung des Waldes an den Klimawandel

Nur in einem vielfältigen Wald, der gut an den Klimawandel angepasst ist, sind auch in Zukunft alle Waldfunktionen gewährleistet. Die Zusammensetzung des Schweizer Waldes ist naturnaher und vielfältiger geworden, und



Reine Fichtenbestände werden im Mittelland zunehmend durch Mischbestände oder reine Laubbestände ersetzt.

Bild: Simon Speich, WSL; Ermatingen (TG)

auch die Strukturvielfalt hat deutlich zugenommen. Sehr naturferne² und somit empfindlich auf den Klimawandel reagierende Fichtenbestände im Mittelland sind mit 22 % etwa gleich stark zurückgegangen wie in der Vorperiode.

Für eine Stärkung der Widerstandsfähigkeit gegenüber klimatischen Extremen und Trockenheit sind dies grundsätzlich gute Voraussetzungen. Sie stehen in Einklang mit der gewünschten Anpassung des Waldes an den Klimawandel gemäss Waldpolitik 2020. Gemäss LFI4 sind 81 % aller Waldbestände aus reiner Naturverjüngung entstanden. Wie schon im LFI3 sind 92 % der Waldbestände in der Verjüngungs- und Jungwaldphase aus rein natürlicher Ansamung gewachsen. Eingeführte Baumarten haben in der Schweiz eine geringe Bedeutung: Nur gerade 0,6 % der Bäume gehören einer eingeführten Art an – gegenüber dem LFI3 ist dieser Anteil tendenziell sogar gesunken.

Die klimatische Entwicklung der letzten Jahre zeigt allerdings, dass weitere Massnahmen zur Anpassung des Waldes an den Klimawandel erforderlich sind, damit die gesamten Waldfunktionen und -leistungen gewährleistet werden (siehe Kasten).

¹ Umwelt Schweiz 2018. Bericht des Bundesrates www.bafu.admin.ch/ub2018

² Naturferne (Bestockungen): Künstlich begründeter Bestand von Baumarten, die natürlicherweise nicht auf diesem Standort vorkommen, z. B. ein Fichtenforst auf dem Standort eines Waldmeister-Buchenwaldes. Quelle: BAFU, 2015, Vollzugshilfe «Biodiversität im Wald: Ziele und Massnahmen».

Schlussfolgerungen

Die Waldgesundheit wird durch zahlreiche biotische und abiotische Faktoren belastet, die sich teilweise gegenseitig verstärken. So ist als Folge der Globalisierung vermehrt damit zu rechnen, dass eingeführte Insekten und Pilze (sowie andere Organismen), die Schäden anrichten, in den Wald gelangen. Durch den Klimawandel verbessern sich deren Ausbreitungsbedingungen weiter. Stürme, Trockenperioden, milde Winter und andere extreme Witterungsereignisse dürften zunehmen. Einheimische Baumarten, die als Hoffnungsträger gelten, um Wälder für den Klimawandel fit zu machen, sind anderweitig gefährdet – etwa durch Wildverbiss (Tannen und Eichen) oder durch das Eschentriebsterben. Gleichzeitig sind die Stickstoffeinträge in die Wälder nach wie vor hoch. Es sind deshalb weitere Anstrengungen und Massnahmen nötig, um die Ziele der Waldpolitik zu erreichen.

Die Ergänzung des Waldgesetzes von 2017 ist speziell auf die Folgen des Klimawandels und die Gefahren durch Schadorganismen ausgerichtet und bildet die Grundlage für zielgerichtete Massnahmen.

Ein Lichtblick sind die Veränderungen in der Zusammensetzung der Schweizer Wälder. Diese werden immer naturnaher und vielfältiger, im Mittelland steigt der Anteil der Laubbäume. Insgesamt hat auch die Strukturvielfalt im Schweizer Wald deutlich zugenommen. Die mechanische Bodenbelastung geht erfreulicherweise zurück. Diese Trends sind angesichts des Klimawandels wichtig. Nur ein hinsichtlich Arten, Struktur und Erbsubstanz vielfältiger Wald wird mit den immer trockener und heisser werdenden Bedingungen und der Bedrohung durch Schadorganismen zurechtkommen. Um die Anpassung des Waldes zu unterstützen und die Erhaltung aller Waldleistungen abzusichern, sind veränderte waldbauliche Strategien nötig. Forschungsprogramme und -projekte («Wald im Klimawandel», «Testpflanzungen zukunftsfähiger Baumarten» etc.) liefern die nötigen Entscheidungshilfen. Zudem werden die Programmvereinbarungen gemäss NFA (Neugestaltung des Finanzausgleichs und der Aufgabenteilung zwischen Bund und Kantonen) periodisch überprüft und angepasst, sodass das Erreichen der walddpolitischen Ziele gefördert wird und der Wald auch weiterhin die von der Gesellschaft erwünschten Leistungen erbringt.

Weitere Informationen

Auskünfte BAFU

- Michael Reinhard, Chef Abteilung Wald, BAFU; Tel. +41 58 463 20 65
- Therese Plüss, Chefin Sektion Waldschutz und Waldgesundheit, BAFU; Tel. +41 58 464 77 86
- Christoph Dürr, Chef (Co-Leitung) Sektion Waldleistungen und Waldpflege, BAFU; Tel. +41 58 464 76 89

Auskünfte WSL

- Dr. Meinrad Abegg, LFI-Autor «Gesundheit und Vitalität», WSL; Tel. +41 44 739 24 12
- Dr. Peter Brang, Wald und Klimawandel, WSL; Tel. +41 44 739 24 86

- Dr. Eckehard Brockerhoff, Leiter Forschungseinheit Waldgesundheit und biotische Interaktionen, WSL; Tel. +41 44 739 26 95
- Prof. Dr. Andreas Rigling, Leiter Forschungseinheit Walddynamik, WSL; Tel. +41 44 739 25 93

Internet

- bafu.admin.ch/waldpolitik2020
- bafu.admin.ch/waldschutz
- lfi.ch/index

Ergebnisbericht LFI4

- Der Bericht zum vierten Landesforstinventar kann gratis (gegen Verrechnung der Versandkosten) beim WSL-Shop bezogen werden: www.wsl.ch/eshop