



Abbildung 1: Strukturreicher Eichen-Hagenbuchenwald im Mittelland

Simon Speich

Die Waldbiodiversität entwickelt sich weiterhin positiv

Meinrad Abegg, Barbara Allgaier Leuch, Christoph Düggelin, Urs-Beat Brändli* | Der Trend zu arten- und strukturreicheren Waldbeständen setzt sich fort. Das zeigen die Ergebnisse des vierten Schweizerischen Landesforstinventars (LFI4). Auch Baumgiganten und Totholz nahmen weiter zu. Allerdings sind strauchförmige Neophyten auf dem Vormarsch, und die Hochlagenwälder verdunkeln.

Etwa 40% der geschätzten 64 000 in der Schweiz vorkommenden Tier-, Pflanzen-, Pilz- und Moosarten leben im oder vom Wald (Brändli et al. 2015). Darum spielt der Wald eine massgebliche Rolle für die Erhaltung der Biodiversität in der Schweiz. Die Biodiversität im Wald hängt stark von der Art der Waldbewirtschaftung ab. So kommen zum Beispiel in bewirtschafteten Wäldern in der Regel weniger alt- und totholzabhängige Arten vor als in unbewirtschafteten, umgekehrt ist in bewirtschafteten Wäldern die Vielfalt von Licht und Wärme liebenden Arten oftmals höher als in unbewirtschafteten (Imesch et al. 2015).

*Die Autoren arbeiten in der Gruppe «Wissenschaftlicher Dienst LFI» der Eidgenössischen Forschungsanstalt WSL in Birmensdorf.

Wie ist es aktuell um die Qualität des Schweizer Waldes als Lebensraum für die Tausenden von Waldarten bestellt, und wie hat er sich diesbezüglich in den letzten Jahrzehnten entwickelt? Diesen Fragen gehen wir im Folgenden anhand von Indikatoren aus dem Landesforstinventar (LFI) nach.

Mehr Mischbestände, weniger standortfremde Nadelbäume

Grundsätzlich gilt, dass Mischbestände, die aus vielen verschiedenen Baumarten bestehen, mehr Tier- und Pflanzenarten beherbergen als Reinbestände und dass auch die Individuenzahl der vorkommenden Arten höher ist (van der Plas et al. 2016).

In der Schweiz haben Probestflächen mit nur einer Gehölzart im Baumbestand, berücksichtigt sind die Individuen mit

mindestens 12 cm Brusthöhdurchmesser (BHD) im 2-Aren-Probekreis, vom LFI3 (2004–2006) zum LFI4 (2009–2017) um 2% abgenommen. Probestflächen mit mehr als drei Arten haben hingegen um 6% zugenommen. Dies ist ein Trend, der sich seit dem LFI1 (1983–1985) beobachten lässt und sich auch unter Einbezug der kleineren Gehölze (ab 40 cm Höhe) zeigt. Aktuell bestehen noch 26% der Probestflächen aus nur einer Art im Baumbestand.

Parallel zum Rückgang der artreinen Bestockungen hat auch der Fichtenanteil und damit verbunden der Nadelholzanteil im Gebiet der Laubmischwälder abgenommen. Die Fichte wurde bei uns bis etwa in die 1970er-Jahre aus wirtschaftlichen Gründen stark gefördert. Fichtenforste im Laubwaldareal gelten aber als naturfern und

weisen oft eine verminderte Artenvielfalt auf (Heydemann 1982), weshalb ihr Rückgang aus Sicht der Biodiversität positiv ist. Derzeit ist aber noch mehr als ein Viertel der Wälder im Jura, im Mittelland und in den Voralpen bezüglich des Nadelholzanteils naturfern (Abbildung 2).

Rückgang bei verschiedenen ökologisch wertvollen Gehölzarten

Pionier- und Weichholzarten (Waldföhre, Birken, Weiden, Erlen, einheimische Pappeln) sowie Arten wie die heimischen Eichen, die Edelkastanie oder der Kirschbaum gelten als ökologisch besonders wertvoll, weil sie bestimmten oder vielen verschiedenen Tierarten Lebensraum und Nahrung bieten (z. B. von Büren et al. 1995). Die Entwicklung war bei diesen Arten unterschiedlich: Während die Stammzahl der Weiden (-4%), der Edelkastanie (-6%), der Eichen (-7%), der Erlen (-9%) und der Waldföhre (-11%) abgenommen hat, haben Birken (+5%), einheimische Pappeln (+6%) und der Kirschbaum (+12%) zugenommen. Sorbus-Arten haben sich kaum verändert (-1%). Daraus resultiert eine Stammzahlabnahme von insgesamt 5% bei den ökologisch wertvollen Arten.

Hochlagenwälder verdunkeln

Ein grosses Licht- und Wärmeangebot im Wald, das Vorhandensein von vielfältigen Strukturen im Bestand oder das Vorkommen von besonders grossen und somit vielfach habitatreichen Bäumen sind Grundvoraussetzungen für das Vorkommen von zahlreichen Pflanzen- und Tierarten (Bollmann et al. 2009).

Die Frage, ob das Lichtangebot im Schweizer Wald zu- oder abgenommen

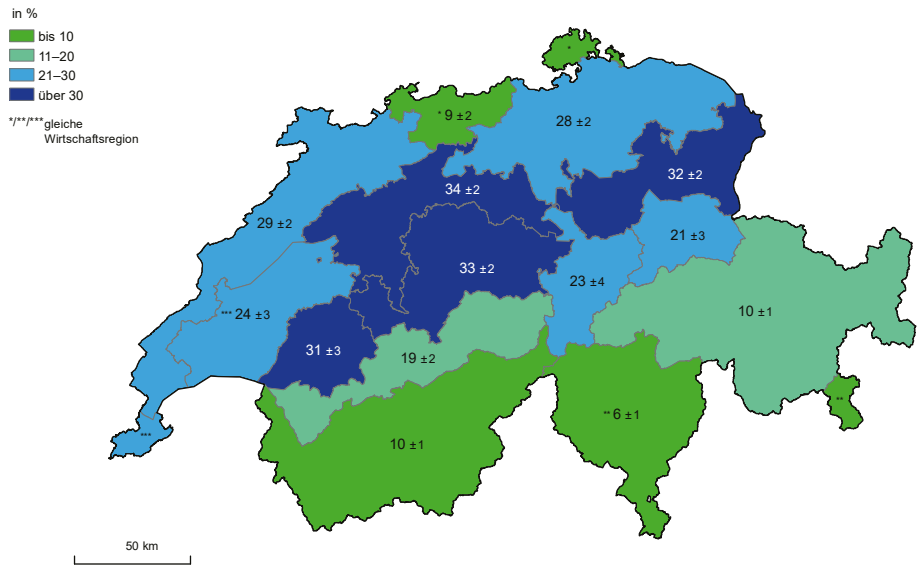


Abbildung 2: Anteil der Waldfläche mit naturfernem und sehr naturfernem Nadelholzanteil (>75% Nadelholz im Laubwaldareal; Mittelwert ± Standardfehler) in % in den 14 Wirtschaftsregionen der Schweiz. Auswertungseinheit: zugänglicher Wald ohne Gebüschwald LFI4 LFI

hat, lässt sich mit dem sogenannten Bestandesdichteindex (SDI) beantworten. Der SDI ist ein objektives Mass, das die Dichte eines Bestandes abbildet und somit Rückschlüsse auf die Lichtverfügbarkeit zulässt. Gesamtschweizerisch hat sich der SDI seit dem LFI3 kaum verändert (+1%). Die Entwicklungen in den Regionen waren aber sehr verschieden: Im Mittelland hat der SDI deutlich abgenommen (-5%), d. h., die Wälder sind dort lockerer geworden. In den Alpen und auf der Alpensüdseite sind die Wälder dagegen deutlich dichter und dunkler geworden (+5% bzw. +7%). Generell hat der SDI in den Tieflagen, in denen eine Bewirtschaftung einfach ist, abgenommen. In den Hochlagen hingegen,

insbesondere in der oberen Subalpinstufe, hat er zugenommen. Hier schliessen sich viele aufgelöste Bestockungen langsam (Abbildung 3), oftmals, weil sie nicht mehr beweidet werden.

Grössere Strukturvielfalt

Mit dem Indikator «Strukturvielfalt» wird im LFI die Makrostruktur eines Waldbestandes beschrieben. Er berechnet sich insbesondere aus den Merkmalen Entwicklungsstufe, Schlussgrad, vertikale Bestandesstruktur, Starkholzanteil und Totholzvorkommen. Ausser in den Alpen, wo er stabil geblieben ist, hat sich der Indikator in allen Regionen der Schweiz positiv entwickelt. Im LFI4 weisen 44% der Schweizer Waldfläche eine hohe Strukturvielfalt auf (Abbildung 1, Seite 27), nur für 13% derselben ist sie gering.

Ein ähnliches Mass stellt auch bei den Waldrändern, die in der Schweiz eine Länge von 115 000 km haben, eine positive Tendenz fest. So hat sich beispielsweise seit dem LFI2 (1993–1995) in der kollinen/submontanen und in der montanen Stufe der Anteil von Waldrändern mit einer Strauchgürtelbreite von mindestens 5 m von 16% auf 21% erhöht. Das Aufwertungspotenzial von Waldrändern ist aber nach wie vor sehr gross, so fehlt in den genannten Stufen beispielsweise der Strauchgürtel bei 38% der Waldrändern gänzlich.

Gigantendichte in 30 Jahren verdoppelt

Starkholzbestände – das sind Bestände, in denen der Brusthöhendurchmesser (BHD)

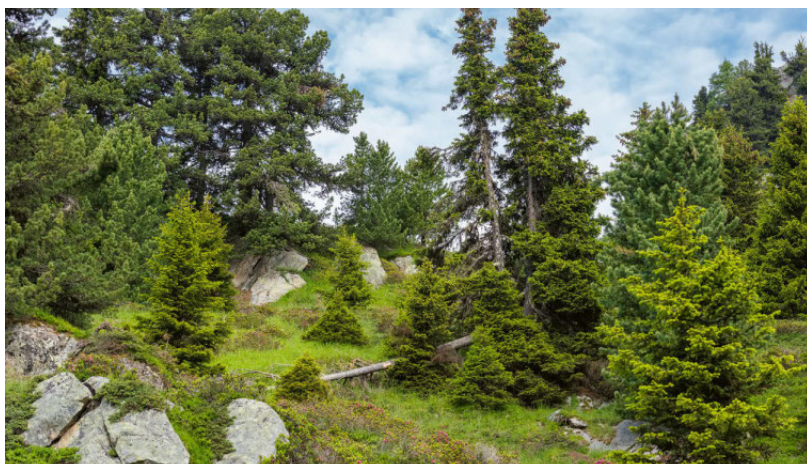


Abbildung 3: In den Alpen schliessen sich viele aufgelöste Bestockungen allmählich.

Simon Speich

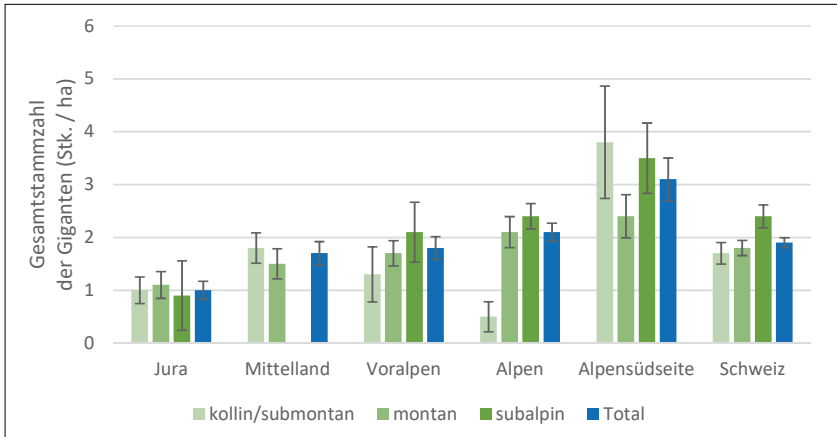


Abbildung 4: Gesamtstammzahl der Giganten (Mittelwert ± Standardfehler) in Stk./ha nach Höhenlage in den fünf Produktionsregionen und in der Schweiz. Auswertungseinheit: zugänglicher Wald ohne Gebüschwald LFI4

LFI

der dominierenden Bäume mehr als 50 cm beträgt – haben seit dem LFI1 von 19% auf aktuell 31% im LFI4 zugenommen. Im gleichen Zeitraum haben sich die ökologisch besonders wertvollen Giganten (BHD ab 80 cm) zahlenmässig gar mehr als verdoppelt, und das nicht nur im landesweiten Mittel, sondern in allen Höhenstufen und Produktionsregionen.

Über die ganze Schweiz sind derzeit 1,9 Giganten pro Hektare vorhanden (Abbildung 4). Mit Abstand am höchsten ist die Gigantendichte auf der Alpensüdseite, wo sie im Durchschnitt 3,1 Stück/ha und in der kollinen/submontanen Stufe wegen der historischen Kastanienwirtschaft gar 3,8 Stück/ha beträgt. Im Vergleich dazu

sind die anderen Produktionsregionen eher spärlich mit Giganten bestückt (1,0 bis 2,1 Stück/ha).

Naturverjüngung dominiert

Naturverjüngung ermöglicht die effiziente Erneuerung einer standortheimischen Baumpopulation. Dennoch ist in gewissen Fällen auch eine Pflanzung angezeigt, beispielsweise wenn man wegen des Klimawandels in einem Gebiet noch nicht vorhandene Arten einbringen will. In der Schweiz sind gemäss LFI4 81% der Bestände aus reiner Naturverjüngung entstanden, weit mehr als die 71% aus dem europäischen Durchschnitt (Forest Europe 2020). In Verjüngungsbeständen (Jungwuchs/Dickung, Verjüngung

unter Schirm, plenterartiger Hochwald) besteht der Nachwuchs gleich wie im LFI3 zu 92% aus Naturverjüngung. Dabei hat allerdings der Anteil Naturverjüngung in der Subalpinstufe weiter zugenommen, in der kollinen/submontanen Stufe aber abgenommen. Das liegt vermutlich daran, dass viele Lothar-Schadenflächen bepflanzt wurden.

Strauchförmige Neophyten auf dem Vormarsch

Eingeführte Baumarten machen nur 0,6% der Bäume mit einem BHD von mindestens 12 cm aus. Die mit Abstand häufigsten Baumarten sind hierbei die Robinie und die Douglasie. Entsprechend dominieren eingeführte Baumarten auch nur sehr wenige Bestände (0,5%). Auf 3,7% der Probestflächen war im LFI4 aber mindestens ein Exemplar einer eingeführten Baumart ab 40 cm Höhe auf dem 2-Aren-Kreis anzutreffen, im Mittelland gar auf 10,5% der Probestflächen (Abbildung 5).

Eingeführte Straucharten kommen derzeit deutlich seltener vor. Ihre Entwicklung war aber vom LFI3 zum LFI4 ausgesprochen dynamisch. So hat sich ihre Präsenz auf den Probestflächen gesamtschweizerisch verdoppelt (von 0,9% auf 1,9% der Probestflächen), im Mittelland gar vervierfacht von 0,7% auf 2,9% (Abbildung 5). Eine solche eingeführte Art ist der Sommerflieder. Dieser wurde im LFI3 auf 9 der insgesamt rund 6500 Probestflächen gefunden, im LFI4 aber bereits auf deren 50.

Weitere Zunahme von Totholz

Totholz spielt eine Schlüsselrolle für die Waldbiodiversität. So gehört etwa ein Viertel aller Waldarten (Tiere, Pflanzen und Pilze) zur Gruppe der Totholznutzer (Lachat et al. 2019). Viele holzbewohnende Arten sind auf 20 bis 50 m³/ha angewiesen, einige wie die Zitronengelbe Tramete sogar auf über 100 m³/ha. In europäischen Urwäldern kommen zwischen 20 und 250 m³/ha Totholz vor, in der Zerfallsphase kleinräumig bis zu 400 m³/ha (Brändli 2005).

In der Schweiz beträgt das Totholzvolumen (Schaftholz ab 12 cm BHD) gemäss LFI4 durchschnittlich 24,2 m³/ha, wovon etwa die Hälfte (11,8 m³/ha) auf stehende tote Bäume entfällt. Allerdings ist das Totholz sehr unterschiedlich verteilt. Am höchsten ist sein Volumen mit 48 m³/ha in den westlichen Voralpen, am tiefsten mit 13 m³/ha im östlichen Mittelland (Abbildung 6, Seite 30). Das Totholz hat seit dem LFI3 weiterhin zugenommen, auch nach dem grossen Sprung zwischen LFI2 und LFI3 bedingt durch den

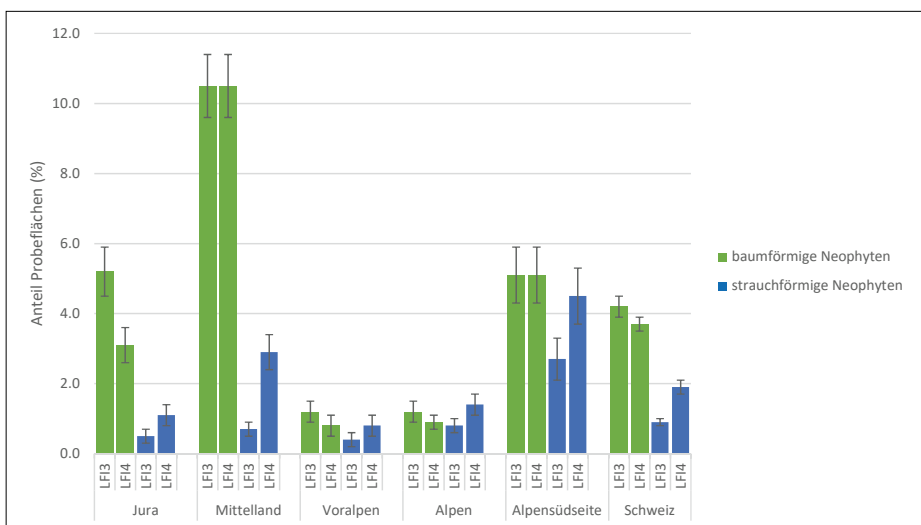


Abbildung 5: Anteil der Probestflächen im LFI3 und im LFI4 mit Präsenz von eingeführten Baum- und Straucharten ab 40 cm (Mittelwert ± Standardfehler) in % in den fünf Produktionsregionen und in der Schweiz. Auswertungseinheit: zugänglicher Wald ohne Gebüschwald LFI3/LFI4

LFI

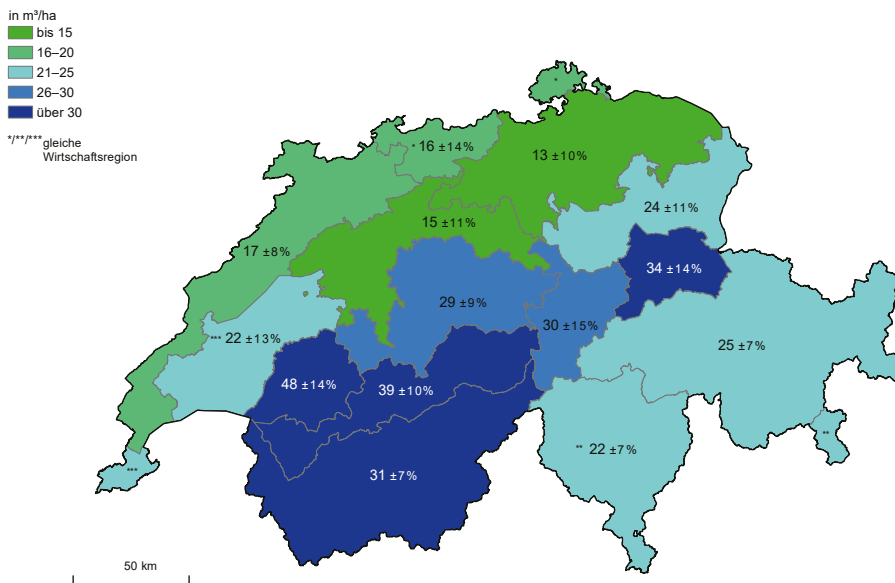


Abbildung 6: Totholzvolumen (Mittelwert ± Standardfehler) in m³/ha in den 14 Wirtschaftsregionen der Schweiz. Auswertungseinheit: zugänglicher Wald ohne Gebüschwald LFI4

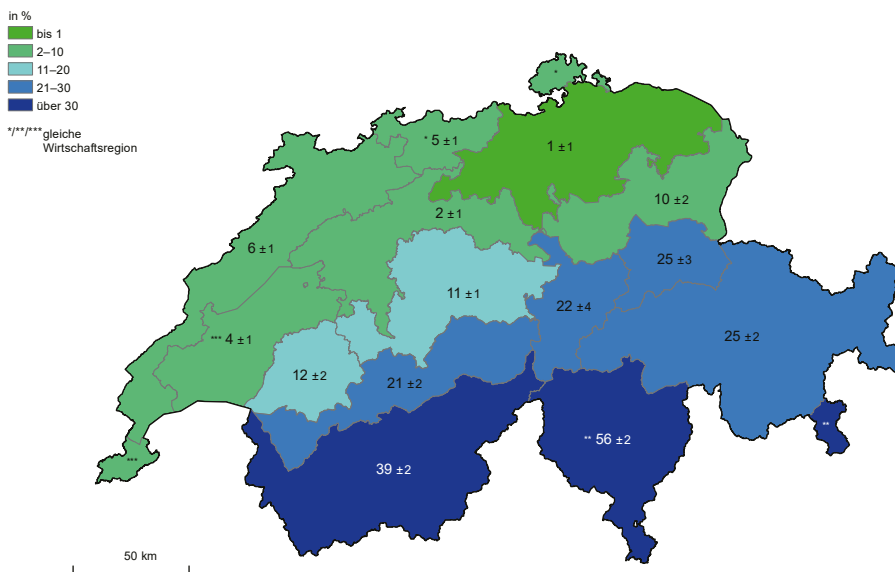


Abbildung 7: Anteil der Waldfläche ohne forstliche Eingriffe seit über 50 Jahren (Mittelwert ± Standardfehler) in % in den 14 Wirtschaftsregionen der Schweiz. Auswertungseinheit: zugänglicher Wald ohne Gebüschwald LFI4

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

Sturm Lothar, der das Totholzvolumen glatt verdoppelt hatte. Die in der Waldpolitik 2020 (BAFU 2013) angestrebten Totholzvolumen von 20 m³/ha (Jura, Mittelland, Alpensüdseite) bzw. 25 m³/ha (Voralpen, Alpen) sind aktuell in drei der fünf Produktionsregionen erreicht.

Mehr Fläche für die natürliche Waldentwicklung

In der Schweiz sind nachweislich unberührte Wälder (Urwälder) kaum zu finden. Zu gross war der Holz- und Landbedarf in früheren Jahrhunderten.

In den letzten 100 Jahren wurden aber zunehmend Flächen aus der Nutzung entlassen und stehen für die freie, natürliche Waldentwicklung zur Verfügung. 6% der Schweizer Waldfläche wurden seit etwa 100 Jahren weder bewirtschaftet noch beweidet, 20% in den letzten 50 Jahren nicht mehr forstlich genutzt. Den grössten Anteil hat diese Art von Waldwildnis auf der Alpensüdseite (56%), gefolgt vom Wallis mit 39% (Abbildung 7). Im intensiv bewirtschafteten Mittelland liegt der Anteil dagegen bei 2%.

Vertraglich gesichert ist die freie Waldentwicklung gemäss LFI4 auf 3,1% der Waldfläche nach LFI-Definition. Anders als in diesen Naturwaldreservaten steht bei den Sonderwaldreservaten, die eine Fläche von 2,7% der Schweizer Waldfläche ausmachen, der Erhalt von besonderen Biotopen (z. B. lichter Wald), seltenen Arten oder traditionellen Bewirtschaftungsformen im Vordergrund. Gemäss Mitteilung des Bundesamts für Umwelt decken die Waldreservate mittlerweile 6,3% der Waldfläche ab (3,5% Naturwaldreservate, 2,8% Sonderwaldreservate; Datenstand von Ende 2018). Bis zum Jahr 2030 sollen laut den Zielen der Waldpolitik 2020 die Waldreservate 10% der Waldfläche ausmachen.

Schlussfolgerungen

Die Lebensraumqualität des Schweizer Waldes entwickelt sich in der Mehrheit der untersuchten Bereichen positiv, eine erfreuliche Nachricht, insbesondere im Vergleich zu anderen Naturräumen in der Schweiz. Einzelne Entwicklungen sind aber negativ, gerade die zunehmende Verdunkelung der Hochlagenwälder und die rasante Ausbreitung eingeführter Straucharten im Mittelland, und gewisse Ziele des Bundes zur Waldbiodiversität (insbesondere Alt- und Totholz, Waldreservate) sind zumindest in einzelnen Regionen noch nicht erreicht. ■

LITERATUR

Abegg, M.; Brändli, U.-B.; Cioldi, F.; Fischer, C.; Herold, A.; Meile, R.; Rösler, E.; Speich, S.; Traub, B., 2020: Schweizerisches Landesforstinventar LFI. Ergebnistabellen und Karten der LFI-Erhebungen 1983–2017 [LFI1, LFI2, LFI3, LFI4] im Internet. Birmensdorf, Eidg. Forschungsanstalt WSL. www.lfi.ch/resultate

BAFU (Hrsg.), 2013: Waldpolitik 2020: Visionen, Ziele und Massnahmen für eine nachhaltige Bewirtschaftung des Waldes. Bern: Bundesamt für Umwelt. 66 S.

Bollmann, K.; Bergamini, A.; Senn-Irlet, B.; Nobis, M.; Duelli, P.; Scheidegger, C., 2009: Konzepte, Instrumente und Herausforderungen bei der Förderung der Biodiversität im Wald. Schweiz. Z. Forstwes. 160, 3: 53–67. doi: 10.3188 / szf.2009.0053

Brändli, U.-B., 2005: Totholz. In: WSL, BUWAL (Red.) Waldbericht 2005. Zahlen und Fakten zum Zustand des Schweizer Waldes. Bern, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft; Birmensdorf, Eidg. Forschungsanstalt WSL. 84–85.

Brändli, U.-B.; Bollmann, K., 2015: Artenvielfalt. In: Rigling, A.; Schaffer, H.P. (Red.) Waldbericht 2015. Zahlen und Fakten zum Zustand des Schweizer Waldes. Bern, Bundesamt für Umwelt, Wald und Umwelt; Birmensdorf, Eidg. Forschungsanstalt WSL. 70–73.

Brändli, U.-B.; Abegg, M.; Allgaier Leuch B (Red.), 2020: Schweizerisches Landesforstinventar. Ergebnisse der vierten Erhebung 2009–2017. Birmensdorf, Eidg. Forschungsanstalt WSL, Bern, Bundesamt für Umwelt. 341 S.

Forest Europe, 2020: State of Europe's Forests 2020. Bratislava, Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe, Forest Europe Liaison Unit Bratislava. 394 S.

Heydemann, B., 1982: Der Einfluss der Waldwirtschaft auf die Wald-Ökosysteme aus zoologischer Sicht. In: Deutscher Rat für Landschaftspflege (Hrsg.) Waldwirtschaft und Naturhaushalt. Schr.reihe Dtsch. Rat Landesplf. 40: 926–944.

Imesch, N.; Stadler, B.; Bolliger, M.; Schneider, O., 2015: Biodiversität im Wald: Ziele und Massnahmen. Vollzugshilfe zur Erhaltung und Förderung der biologischen Vielfalt im Schweizer Wald. Bern, Bundesamt für Umwelt, Umwelt-Vollzug Nr. 1503. 186 S.

Lachat, T.; Brang, P.; Bolliger, M.; Bollmann, K.; Brändli, U.-B.; Bütler, R.; Herrmann, S.; Schneider, O.; Wermelinger, B., 2019: Totholz im Wald. Entstehung, Bedeutung und Förderung. Merkbl. Prax. 52. 12 S. 2., überarbeitete Auflage

van der Plas, F.; Manning, P.; Allan, E.; Scherer-Lorenzen, M.; Verheyen, K.; Wirth, C.; Fischer, M., 2016: Jack-of-all-trades effects drive biodiversity-ecosystem multifunctionality relationships in European forests. Nat. Commun. 7, 11109. 11 S. doi: 10.1038 / ncomms11109

von Büren, D.; Diez, C.; Bader, L.; Budde, A.; Kaufmann, G., 1995: Waldrand – artenreiches Grenzland. Basel, Schweizerischer Bund für Naturschutz, SBN-Merkbl. 14. 39 S.



Zu verkaufen

Baum- und Schälschutz

Dreieck mit Seitenbreite von 20 cm, Höhe 1.2m, Leitstecken 22/29 mm Höhe 1.6 m, leicht (2.5 kg)



Schutz-Gatter

Länge 2.5 m (andere Längen möglich), Höhe 1.6 m, leicht (6.0 kg)

Schutzstecken

Länge 1.5 m, gespitzt, 22/29 mm

Der Baumschutz und der Gatter haben wir in Zusammenarbeit mit Aargauer Förstern selbst entwickelt. Alle Produkte sind aus Eiche aus der Region und werden in der Region hergestellt. Keine Verwendung von Kunststoff-Teilen, deshalb kein Rückbau nötig.

Heinrich Kistler
www.kistler-holz.ch, info@kistler-holz.ch oder
 079 444 85 05



WaldSchweiz
 Verband der Waldeigentümer

Anmeldeschluss
 ist jeweils
 6 Wochen vor
 Kursbeginn



**KURSE FÜR
 BERUFSBILDNER**

Modul H2: Berufsbildner Grundkurs

> obligatorisch für Berufsbildner und Vorarbeiter

30.08. - 03.09.2021, Riedholz SO *(ausgebucht)*

21.03. - 25.03.2022, Maiefeld GR

29.08. - 02.09.2022, Riedholz SO

Berufsbildner, Grundlagen für Praktiker

> geeignet für Forstwarte, welche Lernende ausbilden

20.06. - 24.06.2022, Andelfingen ZH

Weitere Informationen
 erhalten Sie beim Kantonsforstamt
 oder bei WaldSchweiz.

WaldSchweiz
 Rosenweg 14 | 4502 Solothurn | T +41 32 625 88 00
info@waldschweiz.ch | www.waldschweiz.ch