



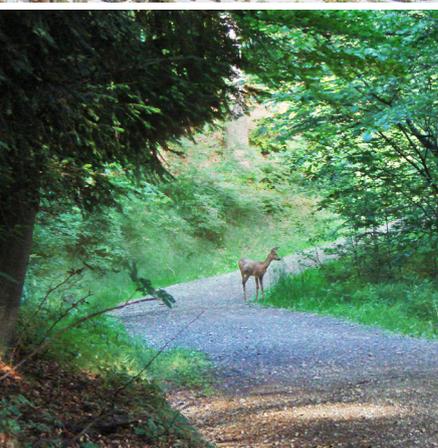
Heft 107, 2021

WSL Berichte

ISSN 2296-3456



Waldschutzüberblick 2020



Dubach, V.
Beenken, L.
Bader, M.
Odermatt, O.
Stroheker, S.
Hölling, D.
treenet
Vögtli, I.
Augustinus, B.A.
Queloz, V.



Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL
CH-8903 Birmensdorf

Heft 107, 2021

WSL Berichte

ISSN 2296-3456

Waldschutzüberblick 2020

Dubach, V.
Beenken, L.
Bader, M.
Odermatt, O.
Stroheker, S.
Hölling, D.
treenet
Vögtli, I.
Augustinus, B.A.
Queloz, V.



Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL
CH-8903 Birmensdorf

Verantwortlich für die Herausgabe der Schriftenreihe
Dr. Christoph Hegg, Acting director WSL

Verantwortlich für dieses Heft
Dr. Eckehard Brockerhoff, Leiter Forschungseinheit
Waldgesundheit und biotische Interaktionen

Schriftleitung
Sandra Gurzeler

Redaktionelle Begleitung und Gestaltung: Vivanne
Dubach

AutorInnen (alphabetisch): Benno Augustinus, Mar-
tin Bader, Ludwig Beenken, Vivanne Dubach, Doris
Hölling, Oswald Odermatt, Valentin Queloz, Sophie
Stroheker, treenet, Irina Vögtli.

Zitierung:
Dubach, V.; Beenken, L.; Bader, M.; Odermatt, O.;
Stroheker, S.; Hölling, D.; treenet; Vögtli, I.; Augus-
tinus, B.A.; Queloz, V. 2021: Waldschutzüberblick
2020. WSL Ber. 107: 57 S.

Titelbild (von oben nach unten): Verbiss an Eiche;
Gämse (*Rupicapra rupicapra*); Reh (*Capreolus
capreolus*); Frassspuren des Bibers (*Castor fiber*);
Frassspuren des Eichhörnchens (*Sciurus vulgaris*).

ISSN 2296-3448 (Print)
ISSN 2296-3456 (Online)
PDF Download: [https://www.wsl.ch/de/publikationen-
suchen/publikationsliste/Waldschutz%20Schweiz.
html](https://www.wsl.ch/de/publikationen-suchen/publikationsliste/Waldschutz%20Schweiz.html)
oder www.wsl.ch/berichte

Waldschutz Schweiz informiert über aktuelle Wald-
schutzprobleme in der Schweiz. Basierend auf den
Resultaten aus der Beratung, den Rückmeldungen
der kantonalen Forstdienste sowie eigenen Beobach-
tungen und Fallstudien erstellt Waldschutz Schweiz
den jährlichen Waldschutzüberblick.

Waldschutz Schweiz bedankt sich bei allen im Forst-
dienst und der Grünen Branche Beschäftigten für die
tatkraftige Unterstützung und gute Zusammenarbeit.
Ihre aktuellen und genauen Angaben über Waldschut-
zereignisse sind die Grundlage für eine erfolgreiche
Arbeit von Waldschutz Schweiz und das Erscheinen
des jährlichen Waldschutzüberblicks.

Direktbezug:
Waldschutz Schweiz
Eidg. Forschungsanstalt WSL
Zürcherstrasse 111
CH-8903 Birmensdorf
E-Mail: waldschutz@wsl.ch
Bezug Internet: www.waldschutz.ch

© Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und
Landschaft WSL Birmensdorf, 2021



14



26



43

Editorial.....	4
Anfragen und Meldungen: eine Einordnung	5
Valentin Queloz	
Witterung und ihre Auswirkung auf Schweizer Waldbäume	8
treenet, Vivanne Dubach	
Themen im Fokus	
Kampf gegen gebietsfremde Schadorganismen	10
Valentin Queloz	
Das gefährliche Zusammenspiel von Trockenheit, Borkenkäfern und Waldwildschäden	14
Martin Bader	
Insekten	
Die Borkenkäfersituation in der Schweiz.....	16
Martin Bader, Sophie Stroheker	
Einheimische Borkenkäfer mit Vorliebe für Zedern	17
Martin Bader	
Ein neuer Insekt-Pathogen-Komplex auf der Lärche?.....	18
Martin Bader, Vivanne Dubach, Sophie Stroheker	
Asiatischer Laubholzbockkäfer, Citrusbockkäfer und andere eingeführte Arten	20
Doris Hölling	
Pilze & Bakterien	
Zunehmend ein Thema: Schleimfluss und Bakterien	24
Vivanne Dubach, Valentin Queloz	
Bergahorn im Fokus	26
Vivanne Dubach, Benno A. Augustinus, Sophie Stroheker, Ludwig Beenken	
Neue Krankheit an der Buche in Nordamerika	31
Vivanne Dubach	
Pilze als versteckte Passagiere im Verpackungsholz.....	32
Ludwig Beenken	
Neue Mehltau-Arten in der Schweiz	34
Ludwig Beenken	
Neue <i>Cryphonectria</i> -Art verursacht Hagebuchenrindenkrebs.....	36
Ludwig Beenken	
Die Esche – Rekord der Zwangsnutzungen.....	38
Valentin Queloz	
Wild	
Wildeinfluss beurteilen, wenn keine Verjüngung da ist – Beispiel Eibe ..	42
Oswald Odermatt	
Wildschaden vermeiden: Der Kanton Jura macht es vor	43
Oswald Odermatt	
30 Jahre Wald-Wild bei Waldschutz Schweiz.....	44
Oswald Odermatt	
Andrea Kupferschmid im Interview	46
Literatur	48
Tabelle gemeldeter Organismen	50
Sophie Stroheker, Irina Vöggtli	

Editorial

Geschätzte Waldschutz-Interessierte,

während diesem, von der Pandemie geprägten Jahr haben die Wälder für viele eine besondere Rolle gespielt: als Zufluchtsort für Stadtbewohner mit Dichtestress, Erholungs- und Ruhezone, Abenteuerraum, erweitertes Wohnzimmer oder Ausweichspielplatz, ein etwas anderes Fitnessstudio und nicht zuletzt eine allzeit verfügbare Therapie.

Die Multifunktionalität des Waldes wurde so erlebbar wie selten. Ein Waldbad – und der Gesundheit geht es ein bisschen besser. In Japan werden die positiven Effekte des Waldes auf Gesundheit und Psyche seit den 1980er Jahren erforscht. So verkörperte der Wald auch 2020 für viele Stabilität und Ruhe, während sich die Gegebenheiten in den besiedelten Gebieten beinahe täglich veränderten.

Gleichzeitig leidet der Wald. Unsere Publikationen zeigen es immer wieder: gefährliche Käfer, aggressive Pilze und tödliche Bakterien können zum Absterben von Bäumen führen und Waldbestände schwer schädigen. Wenn die Umweltbedingungen und andere Parameter wie Populationsgrössen es erlauben, können sich bestimmte Schadorganismen auch im Wald epidemisch verhalten.

Als Beispiel dafür bietet sich der Buchdrucker an. Er ist der bestbekannte einheimische Fichtenschädling und kann unter günstigen Verhältnissen grosse Populationen aufbauen. Momentan ist er fleissig am Werk. Grosse Flächen toter Fichten halten die Forstdienste auf Trab.

Ein anderes Beispiel für einen Schadorganismus mit epidemischem Verhalten im Wald ist der Pilz, der das Eschentriebsterben verursacht. Diese aus Asien eingeschleppte Pilzkrankheit wurde in der Schweiz 2008 entdeckt. Bis 2015 hatte sie bereits die ganze Schweiz erobert. Für Schweizer Eschen ist sie verheerend – bis zu 95% von ihnen zeigen Symptome. Während Zwangsnutzungen beim Buchdrucker eine wirksame Methode darstellen, den Massenvermehrungen zu begegnen, gibt es beim Eschentriebsterben keine effizienten Gegenmassnahmen. Nur die Schonung von noch stark belaubten Eschen und die wissenschaftlich unterstützte Suche nach resistenten Bäumen kann helfen, der Baumart eine Zukunft zu geben.

Die Organismen, die unseren Wald beeinträchtigen, sind von Auge oft kaum wahrnehmbar. Eine prominente Ausnahme bilden Wildtiere, die seit Jahrzehnten grösstenteils unbemerkt ihr Werk am Wald vollbringen. Wildverbiss ist regional eine grosse Gefahr für den Fortbestand unseres Waldes.

«Der Wildeinfluss verhindert vielerorts eine ausreichende Waldverjüngung» schreibt die Schweizerische Gebirgswaldpflegegruppe (GWG) in einem Positionspapier von 2018. Das Wild beeinflusst dabei nicht nur die Menge an Verjüngung, sondern auch die Baumartenmischung. Die von Reh und Gems gepriesteten Baumarten (z.B. WTa, BAh) können sich in vielen Regionen der Schweiz nicht mehr oder nur ungenügend verjüngen. Der Verlust gewisser Baumarten im Wald der Zukunft hätte jedoch verheerende Folgen. Und der Klimawandel verstärkt dieses Problem weiter.

Die *Wald und Wild*-Problematik hat vor 30 Jahren bei Waldschutz Schweiz mit der Ernennung von Oswald Odermatt als Mitarbeiter begonnen. Neben der Beratung zu akuten Wildschadenproblemen in der Praxis wurden Methoden zur Wildschadenverhütung und zur korrekten Erhebung des Wildverbiss entwickelt. Ein Überblick zu den Aktivitäten von Waldschutz Schweiz im Bereich *Wald und Wild* ist im Teil Wild ab S. 40 zu lesen.

Oswald «Osi» Odermatt wurde Ende März 2021 pensioniert. Mit ihm verlässt auch die *Wald und Wild*-Problematik das Beratungsangebot von Waldschutz Schweiz.

Das Thema *Wald und Wild* wird mit seiner Pensionierung neu bei Andrea Kupferschmid aus der Gruppe Bestandesdynamik und Waldbau, WSL angesiedelt (s.a. Interview S.46). Die Bedeutung des Themas bleibt ungebrochen. Das zeigen auch zwei Positionspapiere zum Wildeinfluss auf den Wald (Schweizerische Gebirgswaldpflegegruppe, 2018; WaldSchweiz, 2019).

Für Osis wertvolle Arbeit bei Waldschutz Schweiz bedanken wir uns von Herzen. Wir wünschen ihm eine entspannte und erlebnisreiche Pension.

Valentin Queloz
Gruppenleiter Waldschutz Schweiz

Anfragen und Meldungen: eine Einordnung

Valentin Queloz

Auch bei den Anfragen und Meldungen hat die Pandemie ihre Spuren hinterlassen. Waldschutz Schweiz verzeichnete weniger Anfragen und Meldungen als in den letzten Jahren und der Anstieg im Frühjahr verlief langsamer (Abb. 2, rote Linie).

Die meisten Anfragen werden zwischen April bis September gestellt, wobei seit 2018 ein Rückgang der Anfragen festzustellen ist. Dieser ist vor allem drei Gründen geschuldet:

1. Die Tilgung aller ALB Befallsorte und die damit verbundenen Abnahme der Medienaufmerksamkeit zu diesem Thema führte auch bei den Anfragen und Meldungen zu einer Abnahme.
2. Die Einführung unserer neuen Kostenpolitik führte in erster Linie zu einem Rückgang der Anfragen aus dem Siedlungsraum.
3. Eine interne Neudefinition des Begriffs *Anfragen* seit 2019 führte statistisch ebenfalls zu einer Abnahme.

Die Abnahme der Anfragen und Meldungen aus dem Siedlungsraum ist in Abbildung 3 verdeutlicht. Während die Anzahl Fälle aus dem Wald recht stabil geblieben ist und jene aus Baumschulen auf tiefem Niveau

stabil, sind die Anfragen aus privaten Gärten und aus dem öffentlichen Grün rückläufig.

Anfragen entsprechen seit 2019 den Fallnummern von Waldschutz Schweiz. Sie können einen einzelnen Baum bis hin zu einem ganzen Waldbestand mit zahlreichen Arten betreffen.

Die meisten Anfragen und Meldungen erreichen uns aus flächenmässig grossen Kantonen (Abb. 4). Daneben spielen auch die Nähe zur WSL und das Vorhandensein von WSL-Projekten eine Rolle.

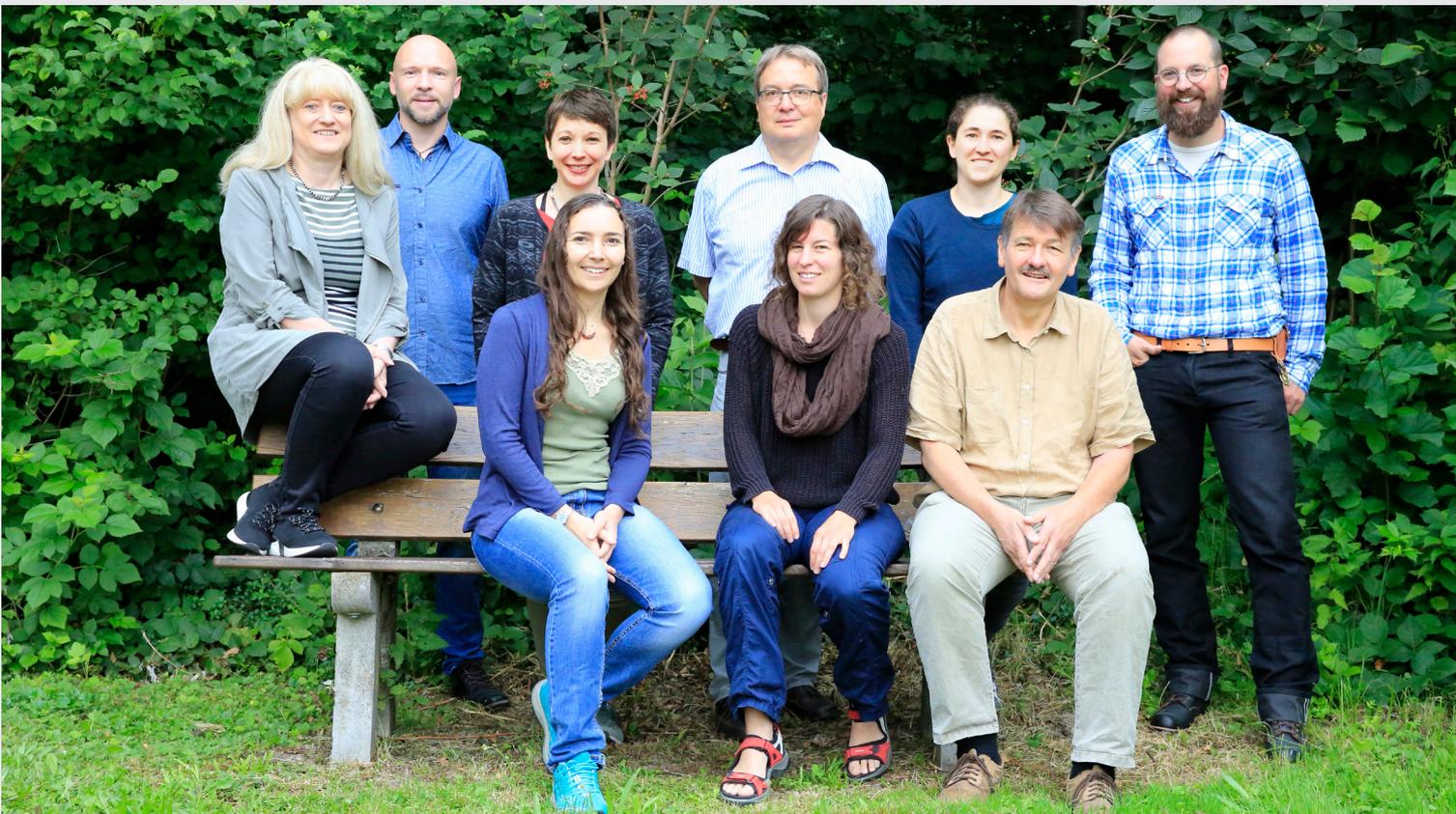
Interessant ist ein Blick auf die betroffenen Baumarten. Die Föhre dominiert bei den Anfragen (Abb. 5, grün), vor allem die Bergföhre (*Pinus mugo*).

Dies lässt sich einerseits dadurch erklären, dass absterbenden Föhren im Siedlungsraum schnell auffallen, andererseits trugen Sensibilisierungskampagnen rund um die zwei geregelten Nicht-Quarantäneorganismen Rotband- und Braunfleckenkrankheit zu der hohen Zahl der Anfragen bei.

Auf dem vierten Platz steht die Buche. Sie ist die häufigste Laubbaumart in der Schweiz und wurde durch die Dürren von 2015 und 2018 vielerorts hart getroffen. Die Schäden stechen vielerorts ins Auge.

Auffällig ist auch die Zunahme der Anfragen zu erkrankten Ahornen (Abb. 5, gelb) in den letzten zwei Jahren. Wahrscheinlich spielt auch hierbei die Dürre von 2018 eine Rolle (Daten nicht gezeigt).

Abb. 1. Die Gruppe Waldschutz Schweiz 2020. Reihe hinten (vlnr): Doris Hölling, Martin Bader, Sophie Stroheker, Ludwig Beenken, Irina Vöggtli, Valentin Queloz. Reihe vorne (vlnr): Vivanne Dubach, Elisabeth Britt, Oswald Odermatt.



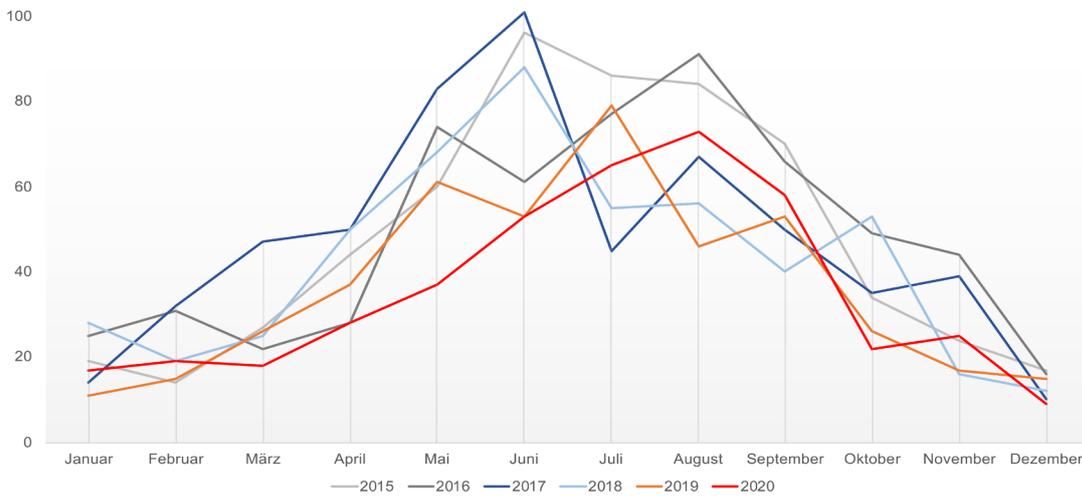


Abb. 2. Monatliche Entwicklung der Anfragen bei Waldschutz Schweiz 2015 bis 2020.

Abb. 3. Herkunftsort der Anfragen 2016 bis 2020.

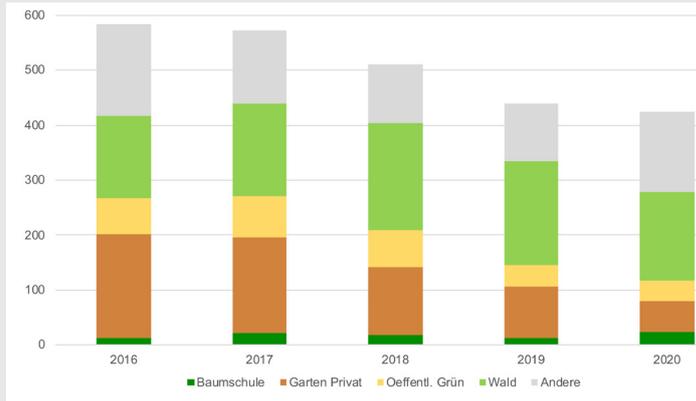


Abb. 4. Anzahl Anfragen zwischen 2016 und 2020 im Vergleich.

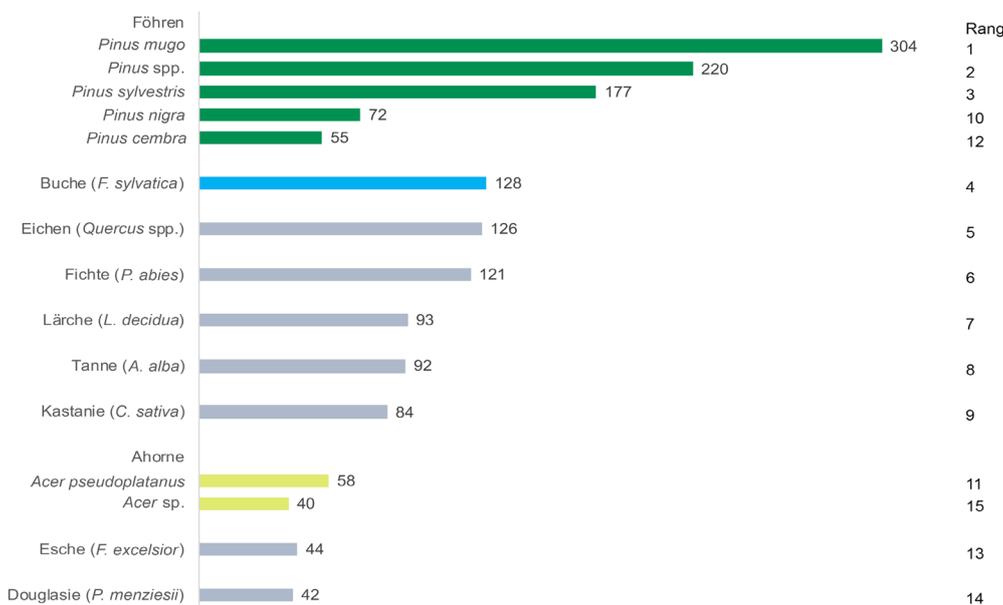
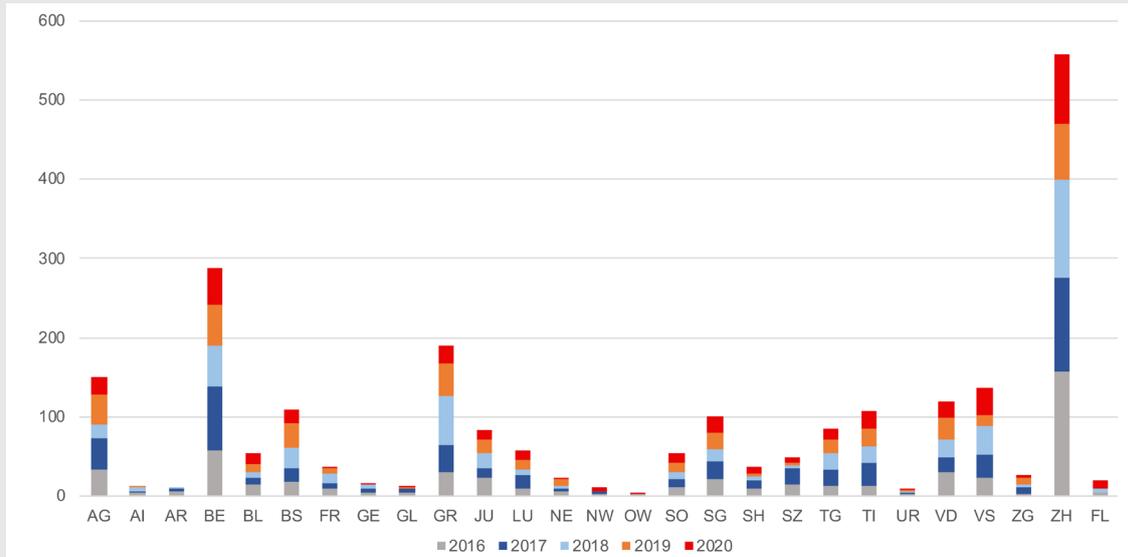


Abb. 5. Baumarten, die am häufigsten Gegenstand einer Meldung bei Waldschutz Schweiz sind (2015 bis 2020).



Witterung und ihre Auswirkung auf Schweizer Waldbäume

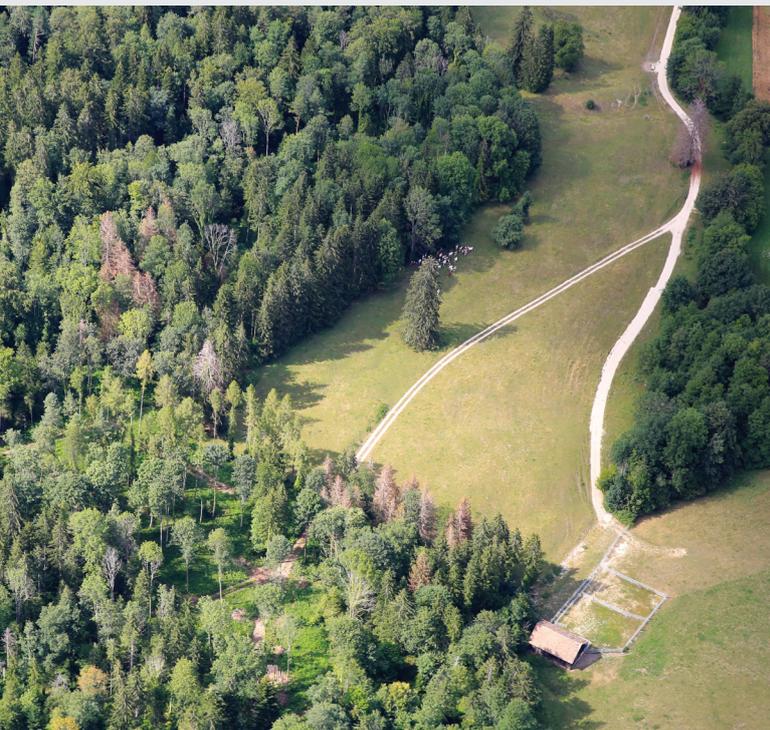
treenet, Vivanne Dubach

Meteorologisch war 2019/2020 der mildeste Winter seit Messbeginn, der Frühling 2020 war warm und trocken. Galten die diesjährigen Frühlingstemperaturen früher noch als extrem, sind sie seit 2000 normal. Von Mitte März bis Ende April stellte sich vor allem im nordöstlichen Tessin, dem Oberwallis, Teilen von Uri, der Surselva, dem Jura und der Nordostschweiz meteorologisch eine ausgeprägte Trockenheit ein. Deren Einfluss auf das Baumwachstum war jedoch begrenzt (Abb.6, rechts). Wasserreserven aus dem Winter konnten das Niederschlagsdefizit in der Regel gut kompensieren.

Einzig an vereinzelt südexponierten Nadelwaldstandorten trocknete der Boden oberflächlich aus. Ansonsten starteten die Bäume mit feuchtem Boden in

men. Der teils heftige Regen, vor allem im Tessin und dem östliche Alpennordhang, hat die Gewässer vielerorts stark ansteigen lassen, es kam zu Überflutungen und Erdrutschen. Die Regenmenge in den schon im Frühling von Trockenheit betroffenen Gebieten war erneut deutlich tiefer – gerade entlang des westlichen Juras und den inneren Alpentälern (insbesondere im Rhone- und Inntal). Für den Wald verhinderten die zeitlich relativ gut verteilten, teils ausgiebigen Niederschläge vielerorts eine starke und lang andauernde Bodenaustrocknung. Einzig an den TreeNet-Standorten im Wallis und in der Jurakette waren die Böden im Sommer über mehrere Monate trocken.

Meteorologisch verlief der Herbst mild und sonnig. Nach einer niederschlagsarmen ersten Hälfte fiel im Oktober verbreitet viel Regen (insbesondere auf der Alpensüdseite). Es traten keine für Bäume relevanten Bodenwasserdefizite auf, so dass auch keine erhöhten Baumwasserdefizite mehr entstehen konnten.



TreeNet ist ein nationales Beobachtungs- und Forschungsnetzwerk, in dem mit Punktdendrometern automatisch die täglichen Stammradiuschwankungen von Bäumen gemessen werden.

Das Netzwerk umfasst in der Schweiz über 300 Bäume. Alle zehn Minuten wird der Stammradius automatisch gemessen und die Daten in eine zentrale Datenbank eingespeist.

TreeNet untersucht seit bald zehn Jahren das Wachstum und den Wasserhaushalt von Bäumen in 10-Min Auflösung. Ungleichgewichte im Baumwasserhaushalt (das sogenannte Baumwasserdefizit) stellen einen biologischen Trockenheitsindikator für ganze Waldökosysteme dar und sind eng mit dem Baumwachstum verknüpft.

Weitere Informationen finden Sie unter:

www.treenet.info

die Wachstumsperiode. An Laubholzstandorten blieb der Boden durchwegs feucht, weil die noch unbelaubten Bäume dem Boden kaum Wasser entzogen.

Die Witterung zu Beginn des Sommers war insgesamt durchschnittlich. Entlang des Jurabogens, im Nordtessin und Teilen des Wallis regnete es zu wenig. Der Sommer wäre vielerorts zu trocken ausgefallen, wäre es nicht zu Starkniederschlägen Ende August gekom-

Laut TreeNet zeigte der jährliche, radiale Stammzuwachs (Holz- und Rindenzellen) 2020 im Vergleich zum Vorjahr nicht mehr so klare artspezifische Unterschiede. Bei allen Baumarten, auch bei Tanne (*Abies alba*) und Fichte (*Picea abies*), die 2019 sehr schlecht wuchsen, zeigte sich 2020 etwa in einem Drittel der gemessenen Individuen ein überdurchschnittliches Wachstum.

Insgesamt zeigten die TreeNet-Bäume 2020 ein nur leicht unterdurchschnittliches Wachstum (Abb 6, links).

TreeNet-Messungen zeigen, dass sich die wasserbedingte Stresssituation von 2018 beruhigt hat.

Die Baumwasserdefizite waren an vielen Waldstandorten während der Wachstumsperiode tendenziell unterdurchschnittlich. Die Bäume zeigten deshalb weniger starke radiale Schrumpfung und waren damit auch generell weniger stark von Trockenstress betroffen. Die Witterung von 2020 trug so zu einem sich normalisierenden Wachstum bei.

Eine komplette Überwindung des Trockenheitsereignisses von 2018 ist damit jedoch noch nicht erreicht.

Waldschutz Schweiz hält fest: Da die Wiedererlangung vormaliger Vitalität bei solch starken Stressereignissen oft nur durch Neubildung von Gewebe erreicht werden kann, ist der Prozess langsam (siehe z.B. auch Ruehr *et al.*, 2018). Verfügt der Baum nicht über genügend Kohlenstoffreserven oder ist er erneutem Stress ausgesetzt, kann es sein, dass er abstirbt. Schwächeparasiten fällt eine Besiedelung in diesem Stadium einfacher. Somit werden Folgeschäden an Einzelbäumen und Beständen die Baum- und Waldgesundheit weiter beeinträchtigen.

Bereits stattgefundene Infektionen oder Befälle, die sich unter anderem aufgrund einer reduzierten Vitalität oder neuen Wunden (Trockenrisse, Kronensterben) etabliert haben, werden auch in den kommenden Jahren noch nachwirken.



Abb. 6. Radiales Stammwachstum und Baumwasserdefizit während der Wachstumsperiode 2020 und Baumwasserdefizit von März bis April 2020 verschiedener Baumarten im Vergleich zur Periode 2015 – 2019. Grüne Säulenteile zeigen überdurchschnittliches, und rote Teile unterdurchschnittliches Wachstum. Als Referenz diente der artspezifische Median. Blaue Säulenteile zeigen unterdurchschnittliche, und orange überdurchschnittliche Baumwasserdefizite an. Die Zahlen in den Säulen geben die Anzahl erfasster Bäume an. Datenquelle: TreeNet Datenbank (vorläufige Daten für das Jahr 2020, reduzierter Datensatz).

Quellen:

Informationen zum Wachstum und Wasserhaushalt von Bäumen stammen aus dem Forschungsnetzwerk TreeNet. Im Namen von treenet.info: Roman Zweifel, Sophia Etzold, Lorenz Walthert. Webseite: www.treenet.info

Meteorologische Informationen stammen von MeteoSchweiz: Klimbulletins Januar bis Dezember .

Kampf gegen gebietsfremde Schadorganismen

Valentin Queloz

Der internationale Warenhandel birgt Risiken. Gefährliche Insekten und Pathogene, die als blinde Passagiere auf und in Pflanzen und Pflanzenteilen mitreisen, können die einheimische Pflanzenwelt aber auch ökonomisch wichtige Nutzpflanzen gefährden. Vielfach wird die Ansiedlung neuer gebietsfremden Schadorganismen durch den Klimawandel vereinfacht.

In letzter Zeit wird vermehrt über die Einschleppungen von invasiven gebietsfremden Schadorganismen und deren Folgen berichtet. Sind solche Organismen erst einmal etabliert, ist deren Bekämpfung sehr aufwendig – und entsprechend teuer.

Die Einschleppung und Etablierung von gebietsfremden Schadorganismen kann zu unterschiedlichen Zeitpunkten verhindert werden. Um neue Einschleppungen von besonders gefährlichen Schadorganismen zu verhindern, werden verschiedene Massnahmen in der Schweiz und in der EU umgesetzt. Mit der Revision des Pflanzengesundheitsrechts in der EU und in der Schweiz (seit Januar 2020 in Kraft) gelten neue Regelungen, um die Einschleppung, Etablierung und Ausbreitung von gebietsfremden Schadorganismen zu verhindern (Abb. 7).

Um eine Einschleppung zu unterbinden, werden neu Pflanzenpässe für die meisten Pflanzen und Pflanzenteile verlangt. Auch im internationalen Handel gelten striktere Vorschriften für die Einfuhr von Pflanzenmaterial (inkl. Reiseverkehr). Auf Bundesebene organisiert der Eidgenössische Pflanzenschutzdienst (EPSD) für ausgewählte Waren Kontrollen im Zollbereich. Zusätzlich werden Jungpflanzenbetriebe jährlich amtlich kontrolliert (z.B. CONCERTPLANT). Auch werden risikobasiert Import-Betriebe regelmässig gezielt auf Quarantäneorganismen hin untersucht (z.B. Steinimporteure im Fall des Asiatischen Laubholzbockkäfers).

Falls einem Schadorganismus dennoch der Schritt ins Freiland gelingt und die Etablierung einer Population beginnt, sollte er möglichst rasch entdeckt und getilgt werden. Dazu tragen Massnahmen in den Bereichen Prävention und Überwachung bei. Prävention findet in diversen Formen statt (z.B. Sensibilisierungskurse, Weiterbildungen, Publikationen) und wird auf Bundes- sowie Kantons-Ebene durchgeführt.

Neu dazu kommt die Gebietsüberwachung. Zwar war diese Aufgabe seit langem eine Obligation der Kantone (Waldverordnung, Art.29). Nun wird sie jedoch in der neuen Pflanzengesundheitsverordnung durch Art. 18 präzisiert. Prioritäre Quarantäneorganismen (Box: prioQOs) müssen von den Kantonen jährlich überwacht werden und der Bund kann dazu spezifische Überwachungsbestimmungen festlegen.

Abb. 7. Übersicht über die geltende Gesetzgebung der Schweiz im Bereich Pflanzengesundheit im Wald.

Waldgesetz - WaG	Stufe Gesetz
Pflanzengesundheitsverordnung - PGesV	Stufe Bundesrat, Grundlegende Bestimmungen
Verordnung des WBF und des UVEK zur Pflanzengesundheitsverordnung – PGesV-WBF-UVEK	Stufe Departement, Technische Bestimmungen und Listen
Verordnung des BAFU über phytosanitäre Massnahmen für den Wald – VpM-BAFU	Stufe Ämter, Dringlichkeitsmassnahmen und vorübergehende Bestimmungen

Abb. 8. Übersicht der Organismen, die im Monitoring der Gebietsüberwachung integriert sind.

Kategorie	wissenschaftlicher Name	Deutscher Name
Insekt	<i>Agilus anxius</i>	Bronzefarbener Birkenprachtkäfer
Insekt	<i>Agilus planipennis</i>	Asiatischer Eschenprachtkäfer
Insekt	<i>Anoplophora chinensis</i>	Citrusbockkäfer – CLB
Insekt	<i>Anoplophora glabripennis</i>	Asiatischer Laubholzbockkäfer – ALB
Nematode	<i>Bursaphelenchus xylophilus</i>	Kiefernholznematode
Insekt	<i>Dendrolimus sibiricus</i>	Sibirischer Seidenspinner
Pilz	<i>Fusarium circinatum</i>	Pechkrebs der Föhre
Pilz	<i>Phytophthora ramorum</i>	Plötzlicher Eichentod

Waldschutz Schweiz hat zu allen Organismen der Gebietsüberwachung Factsheets (D, F, I) verfasst.

Deutsch: <https://waldschutz.wsl.ch/de/quarantaneorganismen.html>

Französisch: <https://waldschutz.wsl.ch/fr/organismes-de-quarantaine.html>

Italienisch: <https://waldschutz.wsl.ch/it/organismi-nocivi-particolarmente-pericolosi.html>

Zusätzlich zu den Prio-QOs müssen auch andere Organismen überwacht werden, für welche spezifische Massnahmen gegen deren Einschleppung und Ausbreitung erlassen wurden (für den Wald: *Phytophthora ramorum* und *Fusarium circinatum*; Verordnung des BAFU über phytosanitäre Massnahmen für den Wald VpM-BAFU).

Die Gebietsüberwachung sollte risikobasiert erfolgen. Um sie koordiniert und wissenschaftlich fundiert durchzuführen, werden Methoden und Prozesse während einer dreijährigen Pilotphase von 2020 bis 2022 getestet und ausgewertet. Sechs Kantone aus verschiedenen Regionen der Schweiz haben sich bereit erklärt, während der Pilotphase mitzumachen: BS/BL, GR, TI, VD und ZH. Eines der Ziele der Pilotphase 2020 bis 2022 ist es, in den Pilotkantonen und an der WSL die Methoden und Abläufe zu testen und die nötigen Ressourcen (Personal und Material) abzuschätzen.

Gemäss PGesV, PGesV-WBF-UVEK und VpM-BAFU müssen die Kantone für einige Quarantäneorganismen eine jährliche Gebietsüberwachung durchführen (Liste Abb. 8).

Aus COVID-19-Gründen (Personal- und Liefererspätungen) wurde die Pilotphase 2020 auf je zwei anstatt fünf Flächen pro Kanton reduziert. Umgesetzt wurden eine Fläche mit Ahornen und anderen Laubgehölzen für die Überwachung von ALB und CLB sowie eine Fläche mit Föhren für die Überwachung der Kiefernholzematode, des Pechkrebsses der Föhre und des Sibirischer Seidenspinners.

Zusätzlich zu den Flächen in den Kantonen wurden drei import- und transitbezogene Risikostandorte (Basel Reinhafen, Zürich Flughafen und Tessin Transitachse) und sechs Flächen in der Nähe der WSL überwacht.

Daneben wurden Zusatzmonitorings von der WSL verteilt aufs Schweizer Territorium für folgende Arten durchgeführt:

- *Agrilus anxius* an Birke
- *Agrilus planipennis* an Esche
- *Bursaphelenchus xylophilus* an Föhren
- *Fusarium circinatum* an Saatgut
- *Phytophthora ramorum* an Lärche

Methoden und Resultate des ersten Jahres der Pilotphase sind im Jahresbericht 2020 zuhanden BAFU detailliert zusammengestellt.

Die Gebietsüberwachung 2020 wurde anhand visueller Kontrollen auf Symptome sowie Insekten- und Sporenfallen durchgeführt.

Um Insekten zu fangen, wurden Delta- sowie Trichterfallen (grün und schwarz) mit spezifischen oder allgemeinen Pheromonen benutzt.

Um die Präsenz von pathogenen Pilzen nachzuweisen, wurden Sporenfallen entwickelt und dem Testbetrieb ausgesetzt. Sie bestehen aus einem Behälter mit einem Glasfilter in der Mitte, der in einem Dia-Rahmen fixiert ist.

Keiner der überwachten Organismen konnte im ersten Jahr der Pilotphase entdeckt werden.

Allerdings wurde eine von der Gebietsüberwachung nicht gezielt gesuchte, eingeschleppte Bockkäferart im Tessin gefunden: *Xylotrechus stebbingi* (s. a. S. 20).

Dieser Fund bestätigt die Wirksamkeit der Gebietsüberwachung. Auch nicht gelistete Neueindringlinge können durch sie entdeckt werden.

Box: Besonders gefährliche Schadorganismen

Besonders gefährlicher Schadorganismus (bgSO)	Organismen, die bei einer Einschleppung und Verbreitung grosse wirtschaftliche, soziale oder ökologische Schäden anrichten können.
Quarantäneorganismus (QO)	Ein bgSO, der in der Schweiz nicht auftritt oder nicht weit verbreitet ist, der die Kriterien nach Anhang 1 Ziffer 1 der PGesV erfüllt und gegen den durchführbare und wirksame Massnahmen zur Verfügung stehen, mit denen sich die Einschleppung und Verbreitung verhindern und die von ihm ausgehenden Schäden mindern lassen (Art. 4 PGesV).
Potentieller Quarantäneorganismus (potQO)	Ein bgSO, bei dem abzuklären ist, ob er die Kriterien für die Regulierung als Quarantäneorganismus erfüllt. Für ihn werden vorübergehende Massnahmen festgelegt (Art. 5 PGesV).
Prioritärer Quarantäneorganismus (prioQO)	Ein Quarantäneorganismus, dessen Bekämpfung am dringendsten ist, da er das Potenzial hat, schwerwiegendste wirtschaftliche, soziale und ökologische Schäden im Gebiet der Schweiz oder der EU zu verursachen (Art. 4 Abs. 2 PGesV).
Geregelter Nicht-Quarantäneorganismus (GNQO)	Ein bgSO, der die Kriterien für Quarantäneorganismen nicht oder nicht mehr erfüllt und der hauptsächlich durch spezifische zum Anpflanzen bestimmte Pflanzen übertragen wird. GNQO sind aufgrund ihrer Verbreitung weder melde-, noch bekämpfungspflichtig. Um dennoch wirtschaftliche Schäden zu vermeiden, darf bestimmtes Pflanz- und Saatgut nur dann für gewerbliche Zwecke in Verkehr gebracht werden, wenn es frei von GNQO ist (bzw. dessen Befall sich unter einem definierten Schwellenwert befindet) (Art. 5a PGesV).





Das gefährliche Zusammenspiel von Trockenheit, Borkenkäfern und Waldwildschäden

Martin Bader

Der Buchdrucker (*Ips typographus*) ist wie alle übrigen rinden- und holzbrütenden Borkenkäferarten Europas ein Sekundärschädling, der in der Regel nur geschwächte oder frisch abgestorbene Bäume besiedelt (Hoch *et al.*, 2020). Kommt es durch abiotische Störung plötzlich zu einer Erhöhung des Angebotes an potentiellen Brutbäumen, kann dies bei trocken-warmer Witterung rasch zu einer Massenvermehrung führen, in deren Folge der Buchdrucker auch vitale Bäume angreift, deren Harzabwehr ab ca. 200 Käfern pro Baum überwunden werden kann (Gabriel, 2019).

Die überdurchschnittlich warmen Frühjahrsmonate und die trocken-heissen Sommer der letzten Jahre, v.a. der Jahrhundertsommer 2018, sorgten für ideale Vermehrungsbedingungen (Abb. 10), denn in weiten Teilen der Schweiz herrschte zumindest zeitweise Wassermangel, was insbesondere bei flachwurzelnenden Gehölzen wie der Fichte zu starkem Trockenstress und erhöhter Mortalität führte. Durch Trockenheit geschwächte Fichten sind sehr anfällig für Borkenkäferbefall und zudem können Trockenereignisse länger nachwirken. Man spricht dabei von einem Übertragungseffekt (legacy effect), was bedeutet, dass die Vitalität der betroffenen Bäume auch in den Folgejahren noch beeinträchtigt sein kann.

Im Januar und Februar 2020 produzierten die Winterstürme «Lolita», «Petra» und «Sabine» gebietsweise eine grosse Menge Bruchholz und Windwurf, dessen Aufrüstung aus logistischen Gründen nicht überall rasch oder vollständig genug vor der ersten Schwärmphase des Buchdruckers erfolgen konnte wodurch vielerorts reichlich attraktives Brutmaterial zur Verfügung stand. Es folgte einer der wärmsten und trockensten Aprilmonate seit Beginn der Wetteraufzeichnung (MeteoSchweiz, 2020). Die landesweite Durchschnittstemperatur im April lag bei 7,6°C und abgesehen von den einsetzenden Regenfällen am Monatsende, betrug die Niederschlagsmenge bis zum 27. April im landesweiten Durchschnitt gerade mal 12% des langjährigen April-Mittelwertes. Der Wasserbedarf des Waldes ist im April wegen des Blattaustriebs der Laubbäume und des Unterwuchses besonders hoch. In Fichtenwäldern mit beigemischten Laubbäumen und/oder aus-

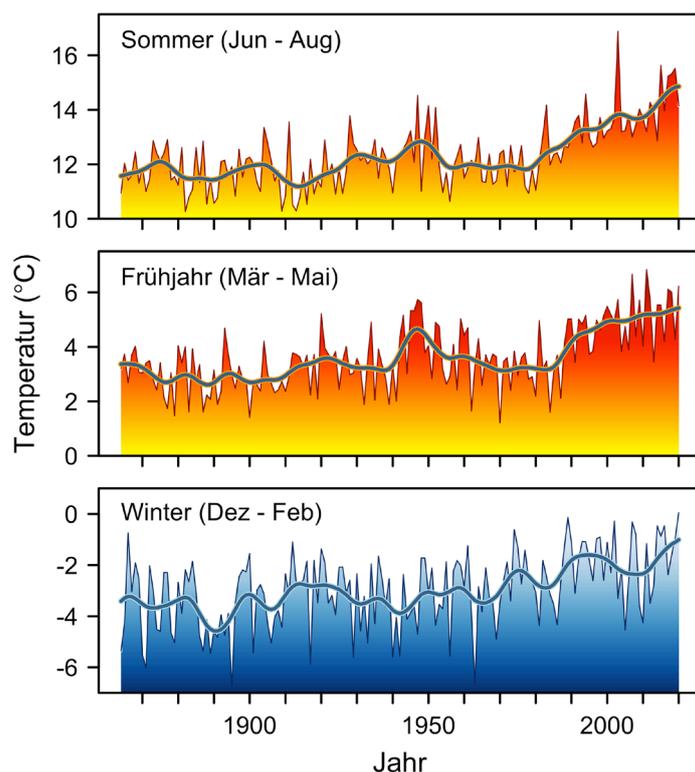
geprägtem Unterwuchs bedeutete das für die ohnehin bereits unter Trockenstress leidende Fichte einen verschärften Konkurrenzkampf um die geringen Wasserreserven im Oberboden.

Ein weiterer Grund für die alarmierende Borkenkäfer-Situation ist die gesunkene Wintermortalität aufgrund der zunehmend milderen Winter (Abb. 10), wodurch im Frühjahr stets recht grosse Ausgangspopulationen auftreten. Adulte Buchdrucker sind zwar äusserst kälteresistent (überleben bis zu -30°C), dennoch kann die Wintermortalität einer Population bis zu 50% betragen (Hoch *et al.*, 2020).

Die relativ kälteempfindlichen weissen Stadien (Eier, Larven, Puppen) hingegen überleben nur wenige Tage bei Temperaturen um -5°C (Hoch *et al.*, 2020).

Diese Faktorenkonstellation birgt grosse Gefahren für die Schweizer Schutzwälder, insbesondere in den Bergkantonen, wo gebietsweise die Schäden durch überhöhte Schalenwildbestände (Verbiss, Feg- und Schältschäden) über Jahrzehnte hinweg derart hoch waren, dass die Waldverjüngung praktisch zum Erliegen kam.

Abb. 10. Schweizweite mittlere Lufttemperatur in den für Buchdrucker relevanten Jahreszeiten (Winter, Frühjahr, Sommer) seit Beginn der Wetteraufzeichnungen. Die dunklen Linien zeigen den gleitenden Mittelwert. Daten: MeteoSchweiz, Grafik: Waldschutz Schweiz.



In Gebieten mit walddgerechtem Wildtierbestand können durch Borkenkäfer verursachte Verluste von Schutzwaldflächen zumindest teilweise durch den existierenden Jungwuchs kompensiert werden. Wenn dieser allerdings fehlt, bleibt als letztes Mittel häufig nur noch ein mit hohen Kosten verbundener technischer Verbau, um Menschen, Siedlungen und Infrastruktur vor Naturgefahren zu schützen. In der besonders von Schalenwildschäden betroffenen Aletschregion (VS) kam es im Jahr 2020 zu erheblichem Buchdruckerbefall in montanen Fichtenschutzwäldern (Abb. 11).

Umfangreiche Einschlag- und Aufrüstungsmassnahmen konnten zwar anfangs noch mit der Buchdruckerbefallsrate Schritt halten, mussten aber teils aus Gründen der Zugänglichkeit und mancherorts zur Aufrechterhaltung der Schutzfunktion eingestellt werden.

Die grossflächige Entfernung befallener Fichten geht mit einer sofortigen Verminderung der Schutzfunktion einher und darum ist es in bestimmten Situationen sinnvoller Käferbäume stehen zu lassen, da diese nach ihrem Tod als Dürrständer für einige Jahre noch eine gewisse Schutzfunktion ausüben können und selbst als liegendes Totholz das Anreissen von Lawinen verhindern und als Steinschlaghindernis fungieren können (Kupferschmid *et al.*, 2004; Ammann, 2006).

Wie lange Totholzbestände effektiven Schutz vor Naturgefahren leisten können ist standortsabhängig (am längsten in südexponierten, trockenen Standorten), kann unter Umständen aber lange genug sein (> 10 Jahre; Ammann, 2006), um dort wo Jungwuchs fehlt eine (Wieder-)Aufforstung mit Wildschadenverhütungsmassnahmen auf den Weg zu bringen und der modernen Jagd die erforderliche Zeit zur Anpassung der Wildbestände einzuräumen.

Abb. 11. Buchdruckerschäden im Sommer 2020 in Fichtenschutzwäldern in der Aletschregion (VS). Foto: Peter Aschilier, Forst Aletsch.



Die Borkenkäfersituation in der Schweiz

Martin Bader, Sophie Stroheker

Mit landesweit ungefähr 1,5 Mio. m³ befallenem Fichtenholz hat der Buchdrucker im Jahr 2020 ähnlich hohe Schäden wie im Vorjahr verursacht (Abb. 12). Grosse Mengen an Brutholzangebot durch die Winterstürme anfangs 2020 und stehengelassenes Käferholz aus dem vorigen Jahr sowie der trocken-warme Frühling begünstigten vielerorts die Populationsentwicklung des Buchdruckers.

Infolgedessen berichtete etwa ein Viertel der Kantone weiter steigende Zwangsnutzungen, wobei Graubünden und Appenzell Ausserrhoden mit mehr als doppelt so hohen Zahlen im Vergleich zum Vorjahr besonders stark betroffen waren (Abb. 13). Weitere starke Zunahmen an Käferholzmengen wurden aus der Nordwestschweiz (JU, BL) und dem Tessin gemeldet. Die Zahlen im Mittelland blieben hingegen ungefähr gleich hoch oder waren leicht rückläufig.

Zwar ging schweizweit die Anzahl der gemeldeten Befallsherde um etwa 20% zurück, doch gleichzeitig stieg die mittlere Anzahl von Käfern in Lockstofffallen auf einen Rekordwert von 29 000 Individuen, was auf grössere Befallsherde mit hohem Ausbreitungspoten-

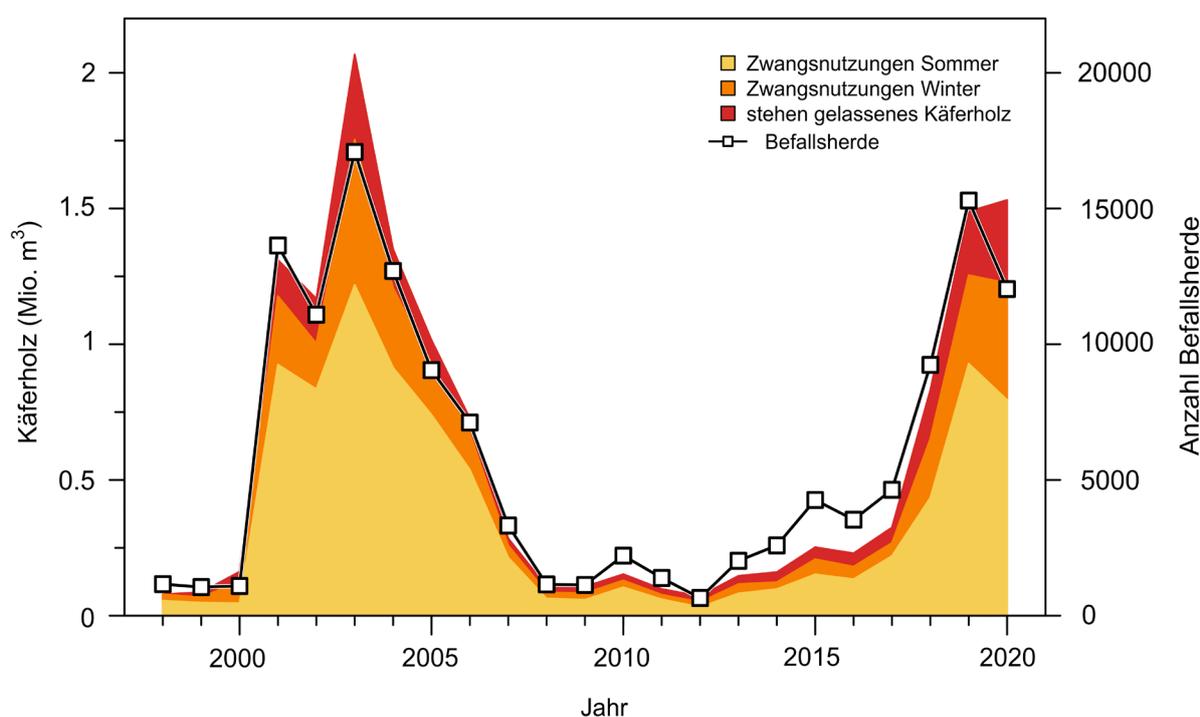
zial hindeutet. Insbesondere in den Bergkantonen birgt dies grosse Gefahren für die oft von Fichten dominierten Schutzwälder (s. a. S. 14).

Die seit 2018 erhöhten Buchdruckerdichten ziehen einen Anstieg der natürlichen Feinde (Antagonisten) nach sich.

Neben Spechten sind das v.a. räuberische Fliegen und Käfer sowie parasitoiden Wespenarten. Wegen des zeitverzögerten Populationsanstiegs dieser Räuber wird ihr regulierender Einfluss in diesem Jahr wohl stärkere Wirkung zeigen, als in den beiden Vorjahren. Die Regulationskraft dieser Gegenspieler ist jedoch beschränkt und reicht bei hohem Angebot an Bruthabitat, hohen Buchdruckerzahlen und günstiger Witterung nicht aus, um Massenvermehrungen aufzuhalten.

Die im Vergleich zu den milden Wintern der vergangenen Jahre im Landesmittel etwas tieferen Wintertemperaturen 2020/21 (MeteoSchweiz, 2021) dürften mit einer höheren Wintersterblichkeit der weissen Entwicklungsstadien (Eier, Larven, Puppen) einherge-

Abb. 12. Käferholz und Anzahl Befallsherde durch den Buchdrucker in der Schweiz von 1998 bis 2020.



Einheimische Borkenkäfer mit Vorliebe für Zedern

Martin Bader

Die aus den nordafrikanischen Bergregionen stammende Atlas-Zeder (*Cedrus atlantica*) wird wegen ihrer standörtlichen Anpassungsfähigkeit und Trockenheitsresistenz sowie ihrer hohen Wuchsleistung und guten Holzeigenschaften sehr geschätzt (Muhidin, 2019). Die tiefwurzelnde (3 bis 4 m) und bis über 30 m hoch wachsende Konifere wird in Mitteleuropa daher als eine potenzielle Baumart der Zukunft betrachtet.

Über das Schadpotenzial einheimischer Insekten für dieses exotische Gehölz ist bislang noch wenig bekannt.

Im Jahr 2020 wurden in den Kantonen BE, LU, SH und ZH vermehrt Befälle freistehender, südexponierter Altbäume durch Borkenkäfer gemeldet. Involviert waren hier der Mittlere Tannenborkenkäfer (*Pityokteines vorontzovi*) und der Furchenflügelige Fichtenborkenkäfer (*Pityophthorus pityographus*). Letzterer ist trotz des deutschen Namens eine polyphage Art, die neben ihrer Hauptwirtsbaumart, der Fichte, alle heimischen Koniferen befallen kann. In der Literatur finden sich auch Berichte über den Befall von Zedern, was gleichermaßen für die beiden anderen Tannenborkenkäferarten der Gattung *Pityokteines* (*P. curvidens*, *P. spinidens*) gilt (Escherich, 1923; Nierhaus-Wunderwald, 1995; Pfeffer, 1995). Das Vorkommen des Mittleren Tannenborkenkäfers an Zedern wurde bisher allerdings noch nicht berichtet.

Bei den vorliegenden Meldungen traten der Mittlere Tannenborkenkäfer und der Furchenflügelige Fichtenborkenkäfer meist gemeinsam in Ästen bis ca. 5 cm Durchmesser auf, die durch Nadelverbräunungen, Harzaustritt und Borkenablösung auffielen. Vergleichsweise geringer Harzfluss wies auf eine Vorschwächung der Atlas-Zedern in Folge von Trockenstress hin. Letztere wurde auf die umgebende Flächenversiegelung und den ohnehin vielerorts vorherrschenden Wassermangel im Boden zurückgeführt. Neben der Atlas-Zeder wurde auch ein Exemplar der Himalaya-Zeder (*Cedrus deodora*) im Kanton LU vom Furchenflügeligen Fichtenborkenkäfer befallen. In den vorliegenden Fällen wurden als Sofortmassnahmen alle sichtbar befallenen Äste von Baumpfleger*innen entfernt, eine regelmässige Bewässerung eingeführt und Kompost ausgebracht. Letzteres zur Anregung des Feinwurzelwachstums mit dem Ziel, die Wasseraufnahmekapazität der Zedern zu steigern.

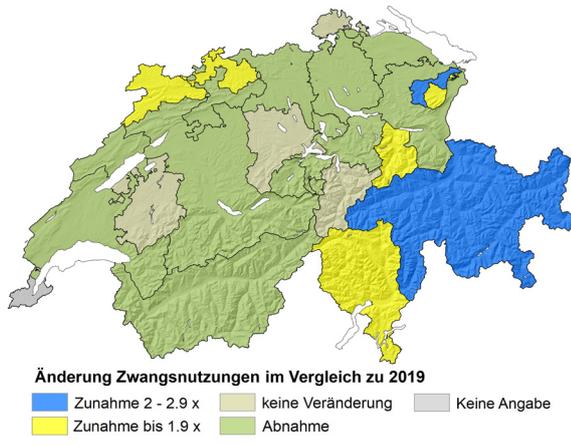


Abb. 13. Änderungen der Sommerzwangsnutzungen im Vergleich zu 2019.

hen. Allerdings ist in Folge der reichlichen Schneefälle gebietsweise viel Schneebruch und damit frisches Brutmaterial angefallen.

Dieses Schadholz wird gerne vom Buchdrucker angenommen, was – sofern ein rasches Aufrüsten ausbleibt – die Entwicklung der Buchdruckerpopulation 2021 stark begünstigt.

Andererseits trägt die Schneeschmelze auch bedeutend zur Auffüllung der Bodenwasserreserven bei, was der Wasserversorgung und Abwehrkraft der Fichte zugutekommt.

Ein neuer Insekt-Pathogen-Komplex auf der Lärche?

Martin Bader, Vivanne Dubach, Sophie Stroheker

In der gesamten Schweiz, insbesondere in den Kantonen Wallis und Graubünden, fielen im Sommer 2020 die sehr schüttereren Lärchen (*Larix decidua*) auf (Abb. 14).

Anfragen zu Lärchen machten ca. 3% der Anfragen aus. In zwei Dritteln davon ging es um Nadel- und Triebprobleme, die auf eine der folgenden drei Ursachen zurückzuführen waren:

- Lärchennadelknicklaus (*Adelges geniculatus*),
- *Sydowia polyspora* (syn. *Sclerophoma pythiophila*)
- oder Meria-Lärchenschütte (*Meria laricis*).

Sydowia polyspora, der weltweit verbreitete Schlauchpilz aus der Familie Dothioraceae wurde bereits des Öfteren aus unterschiedlichen Baumorganen verschiedenster Koniferenarten isoliert. In den meisten Fällen trat *S. polyspora* symptomlos als Endophyt oder als harmloser Sekundärbesiedler auf. Es liegen jedoch Berichte vor, wonach der Pilz auch als Schwächeparasit auftritt und für das Absterben diesjähriger Nadeln verantwortlich sein kann (Talgø *et al.*, 2010).

Betroffene Nadeln zeigen zuerst gelblich- bis rötlichbraune Flecken oder Bänder. Sie entwickeln häufig im oberen Nadel Drittel Läsionen, später wird die gesamte Nadel nekrotisch und stirbt ab.

Die Symptome ähneln sehr denen der Meria-Lärchenschütte, insbesondere wenn noch keine Meria-Fruchtkörper zu erkennen sind. *Meria laricis*, ein zu den Deuteromyceten gehörender Pilz, verursacht gelbliche oder braune Verfärbungen und Nadelwelken. Während der Grossteil der Nadeln sofort abfällt, verbleibt ein Teil noch lange am Zweig, was zu einem schüttereren Aussehen führt (Abb. 15). In den Zweig dringt der Pilz hingegen nicht ein.

Neben dem starken Auftreten dieses Pilzes wurde die Lärche in diesem Jahr vielerorts auch von der Lärchennadelknicklaus (*Adelges geniculatus*) befallen. Waldschutz Schweiz verzeichnete vier Fälle, bei denen die Lärchennadelknicklaus als einzige Schadensursache identifiziert wurde. Die von ihr verursachten Symptome sind sehr charakteristisch (Abb. 17). An der Saugstelle in der Nadelmitte knicken die Nadeln ab und verfärben sich anfangs gelb, was im weiteren Verlauf zu Nekrosen und Nadelverlust führt.



Abb. 14. Schütterere Lärche im Engadin, ein häufiger Anblick 2020.



Abb. 15. Lärchennadeln mit verbräunten und teilweise geknickten Spitzen.



Durch die Saugtätigkeit werden auch die Knospen geschädigt, wodurch es zu Austriebsanomalien bei den Kurztrieben kommt (weniger bzw. kürzere Nadeln oder fehlender Austrieb; Schwenke, 1972).

Diese Blattlaus-Art tritt häufig in hohen Populationsdichten auf und dies oft über mehrere Jahre hinweg, was neben Zuwachsverlusten eine erhöhte Anfälligkeit gegenüber Pilz- und Borkenkäferbefall verursacht (Schwenke, 1972). Die Blattläuse scheiden zudem Wachswolle aus, die hauptsächlich dem Schutz der Eier dient (Abb. 16). Wirkungsvolle Bekämpfungsmassnahmen gegen die Lärchennadelknicklaus existieren derzeit nicht.

In vier Fällen traten Lärchennadelknicklaus und Meria-Lärchenschütte zusammen auf, in zwei weiteren Fällen war sie zusammen mit *S. polyspora* präsent. In einem Fall schädigten alle drei Organismen betroffene Lärchen gleichzeitig.

Die 2020 beobachtete Häufung von Fällen und das Zusammenspiel der drei Faktoren hat die Aufmerksamkeit auf dieses Phänomen gelenkt. Ob es sich um einen neuen Insekt-Pathogen-Komplex handelt, ist unklar. Ein Zusammenhang mit Trockenheit ist nicht ausgeschlossen.

Möglicherweise liegt die Ursache für die letztjährige Sichtbarkeit der Schadsymptome in erster Linie in einem witterungsbedingten Populationsanstieg der Lärchennadelknicklaus. Da Pilze wie *S. polyspora* und *M. laricis* weit verbreitet sind, könnten sie von der durch die Laus verursachte Schwächung profitiert haben. Weitere Beobachtungen können in Zukunft mehr Klarheit darüber bringen, welche Faktoren das häufig beobachtete gemeinsame Auftreten der Lärchennadelknicklaus mit *S. polyspora* und/oder *M. laricis* begünstigen.



Abb. 16. Wachswolle, die zum Schutz der Eier von *A. geniculatus* abgeschieden wurde. Die hellbraunen Läsionen im oberen Nadeldrittel sind ein typisches Symptom für *S. polyspora* Befall.

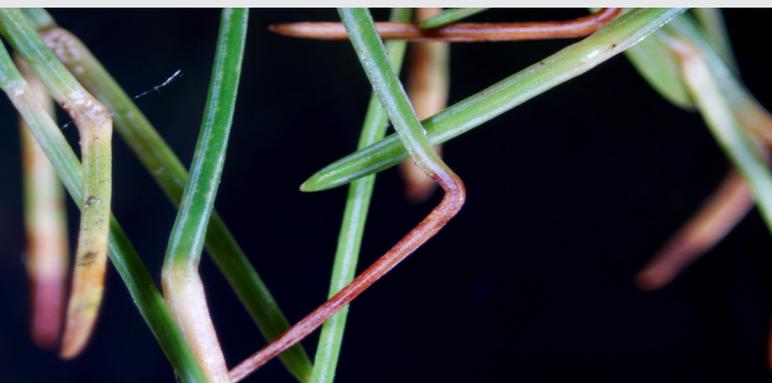


Abb. 17. Durch von *A. geniculatus* befallene Lärchennadeln.

Asiatischer Laubholzbockkäfer, Citrusbockkäfer und andere eingeführte Arten

Doris Hölling

Der Asiatische Laubholzbockkäfer (*Anoplophora glabripennis*, ALB) ist einer der gefährlichsten Laubholzschädlinge weltweit und besitzt ein breites Wirtsspektrum.

Die Schäden entstehen durch den Larvenfrass in Stamm und Ästen – zunächst im Bast am lebenden Baum – danach im Holz. Ab diesem Zeitpunkt können die Tiere ihre Entwicklung auch in gefälltten Bäumen oder sogar in gesägtem Holz beenden. Eingeschleppt wird diese Quarantäneart hauptsächlich mit Verpackungsholz von Steinprodukten oder anderen Gütern aus Ostasien. Am Bestimmungsort der Waren kann es dann zu Freilandbefall kommen, wenn Käfer dort schlüpfen.

In der Schweiz gab es seit 2011 vier Freilandbefallsherde durch diesen Quarantäneschädling, die bis Ende 2019 alle erfolgreich getilgt werden konnten.

2020 gab es eine Verdachtsmeldung zum ALB aus dem Kanton GE, die sich aber zum Glück als Verwechslung mit einheimischen Insekten herausgestellt hat. Zur Abklärung der Sachlage kamen auch ALB-Spürhunde zum Einsatz.

Bei Waldschutz Schweiz gingen zusätzlich noch 19 Verdachtsmeldungen zum ALB durch Forstdienste oder aufmerksame BürgerInnen ein. Allerdings handelte es sich jeweils um Verwechslungen mit anderen Bockkäferarten wie Handwerkerböcken (*Monochamus* sp.), mit zwei Schmetterlingsarten: Blausieb (*Zeuzera pyrina*) und Weidenbohrer (*Cossus cossus*) oder im Herbst einmal mit der Amerikanischen Kiefernwanze (*Leptoglossus occidentalis*).

Verdachtsmeldungen zur Schwesterart, dem Citrusbockkäfer (*Anoplophora chinensis*, CLB), gab es 2020 keine.

Bei der Gebietsüberwachung 2020 (s. a. S. 10) wurden in der Pilotphase an acht Standorten (sechs mit visueller Kontrolle und zwei mit Lockstofffallen) ebenfalls weder ALB noch CLB festgestellt werden.

Auf dem Risikostandort im Tessin konnte bei der Gebietsüberwachung 2020 eine eingeschleppte Bockkäferart festgestellt werden: *Xylotrechus stebbingi* (Abb. 18). Ursprünglich ist sie in Asien beheimatet und frisst dort an Eichen. Nach Europa wurde sie vermutlich mit



Abb. 18. *Xylotrechus stebbingi* ist ein asiatischer Bockkäfer, der mit Holz nach Europa eingeschleppt worden ist.

Holz eingeschleppt und zeigt sich hier polyphag mit einer Vorliebe für eine Grosszahl an Laubhölzern (u. a. Maulbeere, Birke, Platane, Edelkastanie, Pappel, Erle, Robinie, Götterbaum). Die Entwicklung der Käfer dauert ein bis zwei Jahre.

Die erste Meldung in Europa kam 1982 aus Italien. Anfang der 1980er Jahre wurde die Art erstmals auch aus der Schweiz gemeldet. Weitere Länder in Europa mit Freilandbefall sind u. a. Frankreich, Griechenland, Spanien und Portugal. Die bisherigen Fundmeldungen von *Xylotrechus stebbingi* in der Schweiz liegen alle weiter südlich im Tessin. Es scheint, dass sich die Art dort nach Norden ausbreitet. Beim vorliegenden Fund könnte es sich aber auch um einen verschleppten Käfer entlang der Transitachse nach Norden handeln.

Im internationalen Warenhandel ist Verpackungsholz zum Transport und Schutz von Waren weit verbreitet. Anforderungen an die Holzqualität gibt es dabei kaum, lediglich entrindet muss es sein. Daher werden Holzverpackungen häufig aus kostengünstigem, minderwertigem Holz hergestellt mit dem dann z. T. gefährliche Schadorganismen wie der Asiatische Laubholzbockkäfer eingeschleppt werden können, der gesunde Bäume zum Absterben bringen kann.

Um den Import von Holzschädlingen in fremde Ökosysteme zu verhindern, schreibt der ISPM 15-Standard für Verpackungsmaterial aus Holz im internationalen Handel für Holzverpackungen eine Hitzebehandlung oder Begasung vor. Das Verpackungsholz ist mit der gewählten Behandlungsmethode zu kennzeichnen. Diese Kennzeichnung ist jedoch keine Garantie für Schädlingsfreiheit, da sie in den Herkunftsländern oft nicht sorgfältig genug umgesetzt wird (s. a. S. 32).



Abb. 19. Der Bostrichidae *Heterobostrychus aequalis* zählt in Indien und Südostasien zu den Arten mit der grössten ökonomischen Bedeutung und ist ein wichtiger Materialschädling. Quelle: Forestry Images Nr. 5464913.

Für Warengruppen, die mit minderwertigem Holz verpackt sind (z.B. Steinprodukte) aus Nicht-EU-Ländern gilt in der Schweiz eine Meldepflicht und der Bund führt Kontrollen durch (Kontrolleure und ggf. Spürhundeteams).

Die Verordnung des BAFU über phytosanitäre Massnahmen für den Wald (VpM-BAFU) wurde an die total revidierte Verordnung über den Schutz von Pflanzen vor besonders gefährlichen Schadorganismen (PGesV), die am 1. Januar 2020 in Kraft trat, sowie an die neuen Erkenntnisse über Risiko-Warengruppen angepasst. Dies beinhaltet u. a. eine aktualisierte Liste von importierten Risikowaren mit Holzverpackungen aus Drittländern, die in der Schweiz meldepflichtig sind (Hinweis).

Die Einfuhrkontrollen durch EPSD-Kontrolleure und Spürhundeteams von Neobiota Schweiz (kontrollieren neben Steinlagern auch Baumschulen) wurden im Auftrag des BAFU durchgeführt. Waldschutz Schweiz analysierte die daraus resultierenden Verdachtsproben. 2020 beanstandeten die Importkontrolleure etwa doppelt so viele Container mit lebenden Organismen wie im Vorjahr.

So gelangten 2020 insgesamt 11 Verdachtsproben aus Verpackungsholz- oder Baumschulkontrollen zu Waldschutz Schweiz, keine davon mit ALB- oder CLB-Verdacht.

Die Herkunftsländer der Proben waren v.a. China, Indien und Indonesien. Bei den Proben mit Insektenbefall handelte es sich um sieben asiatische Käferarten sowie eine Probe mit invasiven Wanzen (*Orius* sp.).

Zu den häufigsten Käferarten in den Verpackungsholzproben zählten die beiden *Sinoxylon*-Arten *S. conigerum* (Wilstermann und Schrader, 2021) und *S. anale* (Schröder und Schrader, 2013).

Die erste Art stammt aus dem Orient und ist polyphag. Sie befällt Splintholz von frischen oder getrockneten verholzten Pflanzen einschliesslich Verpackungsholz. Dazu zählen Laub- und Nadelhölzer sowie Bambus. Aufgrund der hierzulande ungeeigneten Klimabedingungen ist eine Ansiedlung dieser Käferart im Freiland unwahrscheinlich.

Die zweite Art ist eine phytophage holzbohrende Käferart aus Indien, die sich in Europa bisher noch nicht etablieren konnte.

Zudem wurden einige Bockkäferlarven entdeckt: *Xylotrechus* sp., *Chloridolum sieversi* (ein Vertreter der Cleridae) sowie *Heterobostrychus aequalis* (Bostrichidae; Abb. 19). Letzterer ist ein tropischer Bohrkäfer aus Südostasien, der regelmässig mit befallenem Holz nach Europa gelangt, wo sich die wärmeliebende Art aber bisher noch nicht ansiedeln konnte. In Indien und Südostasien zählt er zu den Arten mit der grössten ökonomischen Bedeutung und ist ein wichtiger Materialschädling.

Hinweis

Liste mit meldepflichtigen Risikowaren mit Holzverpackungen:
<https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2017/825/de>





Zunehmend ein Thema: Schleimfluss und Bakterien

Vivanne Dubach, Valentin Queloz

Sie sind keine Seltenheit im Wald – und doch beschäftigen sie Waldbesitzer und Diagnostiker in zunehmendem Mass: Bäume mit Feuchtigkeitsaustritt, der durch Mikroorganismen teilweise verursacht oder zumindest besiedelt wird; einem sogenannten Schleimfluss.

Schleimfluss kann ganz unterschiedliche Ursachen haben, viele Zusammenhänge sind erst wenig verstanden. Nicht immer sind Pilze Auslöser solcher Phänomene.

Nach einer eindeutigen Zunahme 2017 war die Zahl untersuchter Bäume während und nach der Trockenheit 2018 einigermaßen stabil oder sogar rückläufig. Ein Grund dafür kann sein, dass sich 2018 weder *Phytophthora*, noch andere Erreger gut entwickelten. Daneben kann auch eine Reduktion des Saftflusses und der daraus resultierenden Abnahme der Auffälligkeit solcher Bäume dazu geführt haben, dass 2019 weniger Fälle auftraten

Eine statistische Analyse der untersuchten Bäume von 2020, zeigt deutlich, dass Schleimflussfälle zugenommen haben und inzwischen einen nicht unerheblichen Anteil ausmachen (Abb. 21).

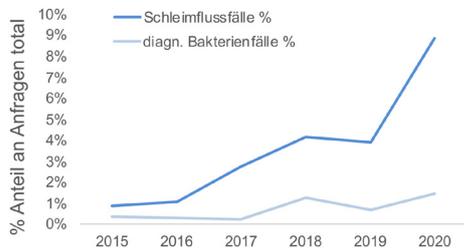


Abb. 20. Der prozentuale Anteil von Schleimflussfällen (dunkelblaue Linie) und diagnostizierten Bakterienproblemen (hellblaue Linie) an der Gesamtzahl untersuchter Bäume hat in den letzten Jahren zugenommen.

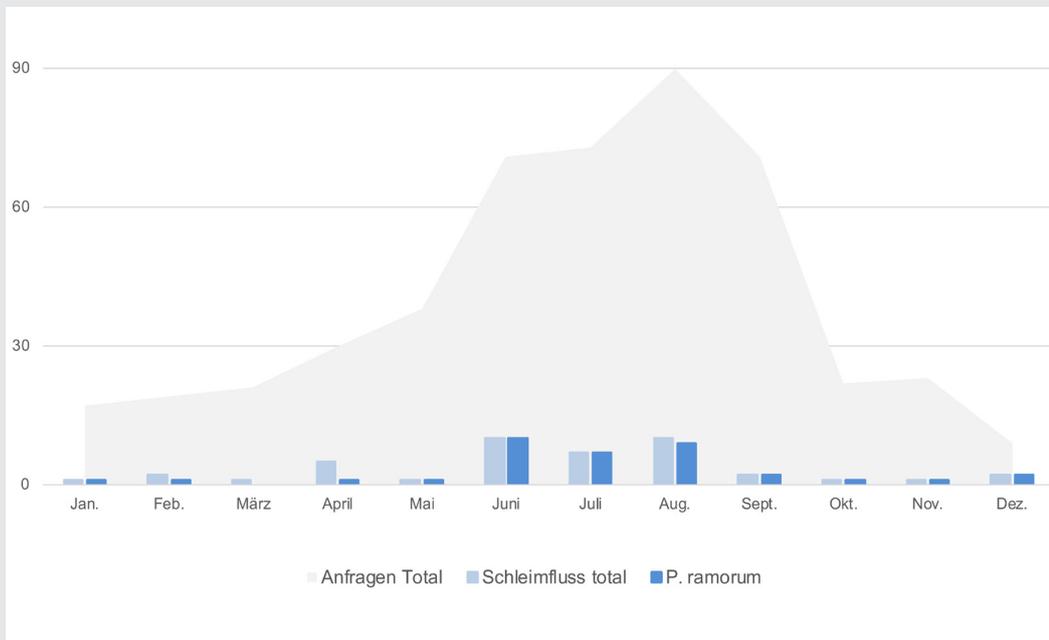


Abb. 21. Aufschlüsselung der Anfragen von 2020 nach Themen und Monaten. Der Anteil von komplexen Schleimflussfällen ist nicht unerheblich. Anfragen total: Anzahl bei Waldschutz Schweiz eingehender Anfragen; Schleimfluss total: enthält *Phytophthora ramorum* Fälle, welche zusätzlich separat aufgeführt sind.

Vielfach verursachen anderen Mikroorganismen wie Bakterien und/oder pilzähnliche Organismen (z.B. *Phytophthora*) Schleimfluss. Daneben kann das Symptom durch das Zusammenspiel mehrerer Organismengruppen und/oder abiotischer Faktoren ausgelöst werden.

Im regulären Melde- und Beratungswesen von Waldschutz Schweiz hat die Anzahl Anfragen zu Schleimflussfällen in den vergangenen Jahren stetig zugenommen (Abb.20). Dazu beigetragen hat einerseits die zunehmend ins Bewusstsein getretene *Phytophthora*-Thematik. Andererseits treten immer häufiger Bakterien als Ursache zu Tage, so beispielsweise im Fall der Eiche, bei der ein Bakterienkomplex zu Erkrankungen führen kann (Akutes Eichensterben, AOD).

Während der Anfragespitze im Spätsommer bewegt sich die Beantwortung der Schleimflussfälle für Waldschutz Schweiz im maximal bewältigbaren Bereich. Für das ganze Jahr 2020 wurden 43 Untersuchungen zu Schleimfluss durchgeführt.

Abgesehen von den Fällen des regulären Beratungs- und Meldewesens untersuchte Waldschutz Schweiz mit der diagnostischen Hilfe der Gruppe Phytopathologie mehr als 150 weitere Fälle mit Schleimflussthematik (Projekte zu Auswirkungen der Dürre 2018 an Buche, Waldschutzüberblick 2019).

Untersuchungen zu Schleimfluss sind interessante Fälle, die aufgrund ihrer Komplexität jedoch oft auch eine Herausforderung darstellen.

Der Zeitaufwand für einen Beratungsfall ist zwar sehr unterschiedlich – die Fallbearbeitung kann eine Stunde dauern oder sich über einen ganzen Monat hinziehen – Schleimflussfälle gehören jedoch zu den zeitaufwändigen Fällen, deren Ursache selten direkt erkennbar ist. Vielmehr gilt es, einzelne Erreger auszuschliessen, um so zu einer Aussage zu gelangen. Oft sind Besuche im Feld nicht zu vermeiden, da auch die Probenahme sehr sorgfältig durchgeführt werden muss. Zunehmend ist fachübergreifendes Wissen gefragt. Pathologie, Bakteriologie, Entomologie kreuzen sich hier unter anderem mit Baumphysiologie, Ökologie und Bodenkunde.

Um dieser Herausforderung angemessen begegnen zu können, wird Waldschutz Schweiz ab 2021 von einer Fachperson für Bakterien unterstützt.

Literaturhinweis

Dubach, V., Ruffner, B., Schneider, S., Stroheker, S. (2019). Schleimfluss an Bäumen. *Wald und Holz* 100(8): 44-46.

Xylella fastidiosa

Das Feuerbakterium *Xylella fastidiosa* gilt als eines der gefährlichsten Pflanzenpathogene und ist von grosser wirtschaftlicher Bedeutung, vor allem für die Landwirtschaft. In der Schweiz sind seit April 2015 spezifische Massnahmen zum Schutz gegen die Einschleppung und weitere Ausbreitung des Quarantäneorganismus in Kraft.

Das Wirtsspektrum umfasst mehr als 500 Pflanzenarten – darunter viele Nutz- und Zierpflanzen wie Olivenbäume (*Olea* spp.) und Steinobst (*Prunus* spp.). Im vermutlichen Ursprungsgebiet (Amerika) des Bakteriums werden Waldbäume wie Eiche (*Quercus* spp.), Ahorn (*Acer* spp.), Ulme (*Ulmus* spp.) und Nussbaum (*Juglans regia*) befallen. In Europa konnte das Bakterium bisher bei folgenden Waldbäumen festgestellt werden: *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus angustifolia*, *Juglans regia*, *Prunus avium*, *Quercus suber* und *Quercus ilex* (EFSA, 2019; Desprez-Loustau *et al.*, 2021).

In den USA sind Schäden an Waldbäumen zudem vor allem im Siedlungsbereich beschrieben. Die Bäume sterben nicht sofort ab, ihr Leben wird aber verkürzt und ihre Qualität wird beeinträchtigt. Absterbende Eichen im Wald wurden in den Staaten Delaware und New Jersey beobachtet. Allerdings ist das Schadenspotential für den Wald in Europa noch unklar (EFSA, 2019; Desprez-Loustau *et al.*, 2021).

In Europa tritt das gefährliche Bakterium bisher in Italien, Frankreich, Spanien und Portugal auf und

breitet sich weiter aus. Übertragen wird es durch Xylem-saugende Insekten, vor allem Rundkopfszikaden (Cicadomorpha). In der Pflanze breitet es sich im Xylem aus und führt in der Regel zu Austrocknung und Welkeerscheinungen (mit und ohne Chlorosen). Die Symptome sind abiotischen Symptomen nicht unähnlich, was eine Identifizierung erschwert. Eine Tilgung unter erhöhten phytosanitären Vorsichtsmassnahmen ist zurzeit die einzige Massnahme, die Ausbreitung des Bakteriums zu verhindern.

Der Handel mit Wirtspflanzen stellt die grösste Gefahr für die Ausbreitung des Bakteriums über weite Distanzen dar. Das Agroscope ist für das jährliche Monitoring von *X. fastidiosa* im Bereich Landwirtschaft und produzierenden Gartenbau zuständig.

Im Rahmen dieses Monitorings wurden 2020 insgesamt 92 ha Steinobstanlagen, 286 ha öffentliches Grün sowie 30 Jungpflanzenbetriebe kontrolliert, wobei sämtliche Verdachtsproben *X. fastidiosa*-negativ waren (persönl. Mitteilung Agroscope Pflanzenschutzdienst, 2021). Auch die Untersuchung von Vektoren von drei Standorten mit erhöhter Einschleppungsgefahr ergab keine Funde von infizierten Rundkopfszikaden. Die Schweiz gilt somit weiterhin als befallsfrei.

Literaturhinweis

Sostizzo, T.; Bünler, M.; Schaerer, S. (2018). Das Feuerbakterium – *Xylella fastidiosa*. *Agroscope Merkblatt* 60. Wädenswil: Agroscope. Zugriff (D, F, I): <https://ira.agroscope.ch/en-US/publication/36972>

Bergahorn im Fokus

Probleme an Ahorn treten in den letzten Jahren häufiger auf. In den meisten Fällen handelt es sich um Kronenschäden, Nekrosen und Absterberscheinungen.

Da viele Sekundärschädlinge von einer Vitalitätsschwäche der Bäume profitieren, ist eine Zunahme von erkrankenden Ahornen nach Trockenjahren zu beobachten (Abb. 22).

Grund für den deutlichen Anstieg seit 2018 ist einerseits die häufiger in Erscheinung tretende Russrindenkrankheit (*Cryptostroma corticale*), andererseits nahmen auch die eingangs erwähnten Absterbersymptome zu. Obwohl diese oft mit einer räumlich begrenzten Ausdehnung auftreten, sollen an dieser Stelle ein paar Fälle vorgestellt werden.

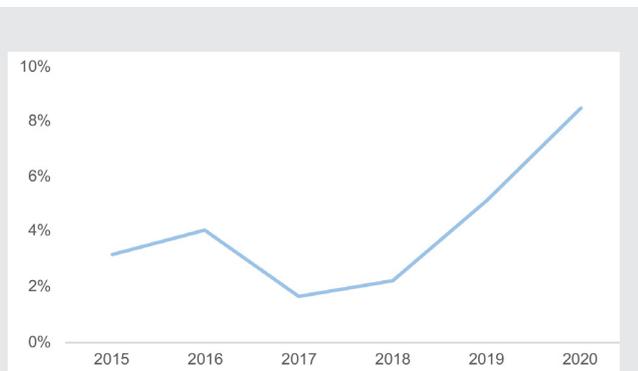


Abb. 22. Entwicklung des Anteils von Ahornfällen im regulären Meldewesen von Waldschutz Schweiz in Prozent. Trockenjahre wie 2015 und 2018 führten zu einem Anstieg der Fälle.



Abb. 23. Bergahorn mit deutliche sichtbaren Kronenschäden und Wasserreisern.

Abb. 24. Symptome fortgeschrittener Nekrosen an Stamm (links) und Ästen (rechts).



Kronensterben an Bergahorn

Vivanne Dubach

In einem gepflegten Stangenholz im Kanton BE (580 m, kolline Stufe; durchschnittl. jährl. Niederschläge 1100 mm) wurden absterbende Kronen von Bergahornen beobachtet. Betroffen waren auch z-Bäume. Die Bäume reagierten mit Neuaustrieben auf das Triebsterben und zeigten auch Wasserreiser in verschiedenen Stammhöhen. Sowohl Stamm, als auch Astunterseiten waren mit Rissen und Nekrosen verschiedenen Alters überzogen. Unter den Nekrosen trat verfärbtes Holz hervor. Teilweise reichte der Befall bis in den Kern.

Eingehende Untersuchungen zeigten, dass sich nach einer abiotischen Vorschädigung, aller Wahrscheinlichkeit nach durch Trockenheit oder Frost, ein Befall mit *Fusarium*-Arten (*F. avenaceum* sowie Arten aus dem *F. solani* Artenkomplex) eingestellt hat. Der Pilzbefall verstärkte die abiotisch entstandene Schwächung und beschleunigte das Kronenrücksterben.

Pilze der Gattung *Fusarium* sind bei uns omnipräsent - dementsprechend häufig findet man sie auch in Pflanzen mit Schadsymptomen. Eine solche Häufung wie im hier untersuchten Bestand zeigt jedoch ihr aktives Mitwirken im beobachteten Kronensterben.

Bevor die Vegetationsperiode einsetzte, wurden auch die Arten *Neonectria punicea*, *Ilyonectria rufa* und *I. destructans* gefunden. Diese sind primäre Wundbesiedler und lösen Stammkrebse aus. Zudem wurde das Bakterium *Brenneria nigrifluens* gefunden, welches sich gerne in Wunden ansiedelt.

Um den Infektionsdruck zu kontrollieren und ihre Ausbreitung auf Bergahorne in umliegenden Beständen zu minimieren, sollten die am heftigsten betroffenen Bäume entfernt werden. Dies schützt gesunde Bäume des Bestandes.

Krebse an Bergahorn von 2017 bis 2020

Vivanne Dubach, Benno A. Augustinus, Sophie Stroheker

In einem gepflegten Bergahorn-Stangenholz im Kanton AG wurden auf einer ehemaligen Lothar-Sturmfläche (460 m, kolline Stufe; nordexponiert; durchschnittl. jährl. Niederschlagssumme 850 mm; Standortstyp: artenarmer Waldmeister-Buchenwald 7aa) 2016 Nekrosen und teils heftiger Schleimfluss an über 90% der Stämme beobachtet (Waldschutzüberblick 2016).

Die Symptome waren recht variabel: von Rindensissen und länglichen, eingesenkten Läsionen, bis hin zu kleinen, rundlichen Nekrosen mit teils abblätternen Rindenschuppen (Abb.25 bis 27). Sie häuften sich auf einer räumlich sehr begrenzten Fläche, die sich bezüglich Bestandesbedingungen nicht von direkt anschliessenden Flächen unterschied. Zwar wurden in den umliegenden Beständen ebenfalls einzelne Nekrosen gefunden, deren Dichte war jedoch nicht mit jener auf der Beobachtungsfläche zu vergleichen. Allerdings meldete der zuständige Revierförster Anfang 2021, dass die Symptome in den umliegenden Beständen tendenziell zunehmen.

Um die weitere Entwicklung und insbesondere die Mortalität einzuschätzen, wurden 2017 70 Bäume auf einer Fläche von rund 760 m² markiert und über vier Jahre wiederholt besucht. An 30 Bäumen wurden von Beginn an Nekrosen festgestellt. Im Verlauf der Beobachtungsphase erhöhte sich deren Zahl auf 43 von 67 Bäumen. Dabei starben nur drei dieser Bäume und dies auch erst gegen Ende der Beobachtungsperiode (2019/2020). An 24 Bäumen wurden nie Nekrosen festgestellt.

Am Ende der Beobachtungszeit wiesen noch 34 Bäume Nekrosen auf. Während an sieben Bäumen beobachtet wurde, dass Nekrosen verheilten, hatten zum letzten Beobachtungszeitpunkt nur vier davon gar keine Nekrosen mehr.

Zwei Nekrosentypen konnten unterschieden werden.

Eine Nekrose vom Typ A ist gross und auffällig. Der Durchmesser beträgt einige Zentimeter bis beinahe einen halben Meter (Abb.28). Nekrosen dieses Typs verheilten in der Regel nicht.

Während einige Bäume nur wenige Nekrosen zeigten und ihre Vitalität kaum einbüssten, wuchsen bei anderen die einzelnen Nekrosen zusammen, bis stammumfassende nekrotische Gewebe den Baum zum Absterben brachten. Auch durch Überwallung konnte der Baum die Infektion nicht stoppen, wie Saftfluss und neue Nekrosen im Überwallungsgewebe verdeutlichten.

Fällungen zeigten, dass Nekrosen des Typs A bis zum Kronenansatz in über zehn Metern Höhe auftraten.

Die Holzentwertung durch Nekrosen des Typs A ist beträchtlich.

Nekrosen des Typs B sind vergleichsweise klein und unauffällig (Abb.30). Der Durchmesser beträgt bis c.a. 5 cm. Anzeichen kann ein kleiner Riss, eine unauffällige Wölbung oder eine sich abhebende Schuppe sein. Nekrosen dieses Typs können sich in grossen Mengen auf dem Stamm bilden, scheinen jedoch teilweise auch auszuheilen. Sie beeinträchtigen die Vitalität des Baumes tendenziell weniger stark als Nekrosen des Typs A. Ein stark befallener Stammabschnitt kann jedoch ebenfalls flächig absterben.

Abb. 25. Bergahorn mit beginnender Nekrose und frischem Saftfluss auf einer Höhe von ca. 2 m.



Abb. 26. Heftig befallener Stammfuss mit Spuren alten Saftflusses (links).

Abb. 27. Multipler Saftaustritt aus mehreren Infektionen an einem Stammfuss (rechts).

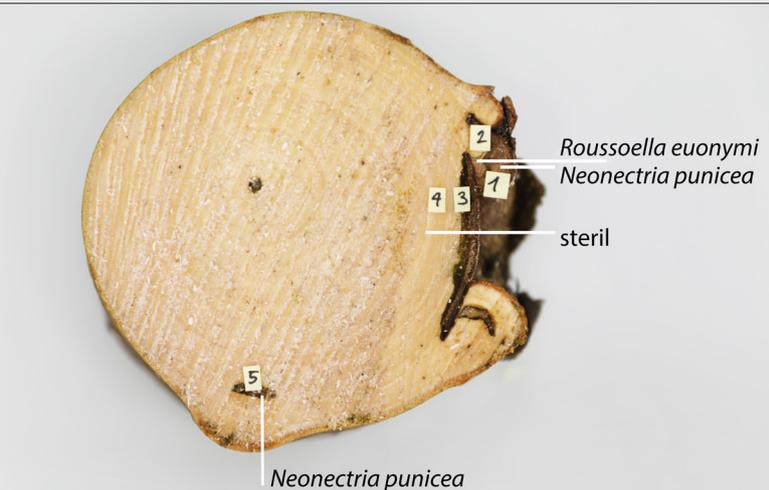


Nekrosen des Typs A



Abb. 28. Nekrosen des Typs A: gross, auffällig und stark holzentwertend.

Isolationen Typ A



Isolationen Typ B

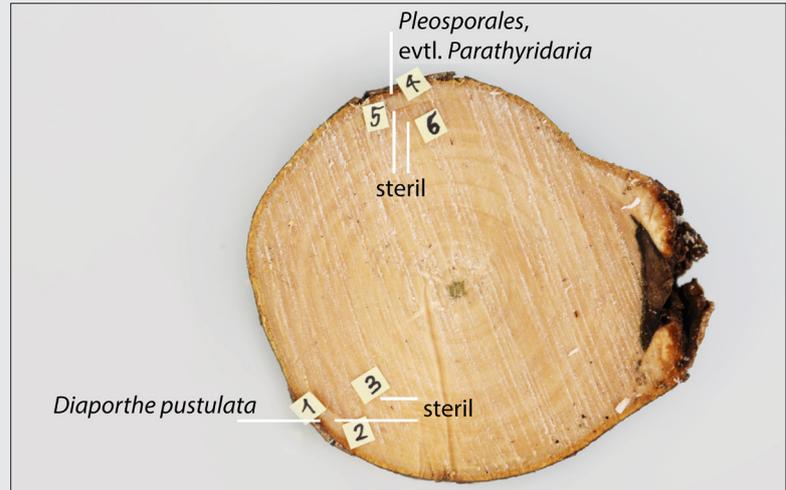


Abb. 29. Isolationen beider Nekrosentypen zeigten Unterschiede in der Pilzbesiedlung. Links; Isolationen und gefundene Pilze einer Nekrose des Typs A. Rechts: Isolationen einer Nekrose des Typs B.

Nekrosen des Typs B



Abb. 30. Nekrosen des Typs B: klein, unauffällig und teilweise ausheilend.

Um zu klären, ob die Nekrosentypen durch unterschiedliche Erreger entstanden, wurden pro Typ fünf Nekrosen genauer untersucht. Dazu wurden mehrere Bäume gefällt und Isolate aus verschiedenen Tiefen entnommen.

Isolationen aus dem Stamminnenen von Typ A Nekrosen zeigten, dass der Pilz *Neonectria punicea* an den heftigen Nekrosen beteiligt war (Abb. 29, links). Interessanterweise wurden *N. punicea* mit dieselben genetischen Sequenz 2020 an drei verschiedenen Orten in der Schweiz und dem Fürstentum Liechtenstein aus Ahorn isoliert. Sie unterscheidet sich leicht von den bisher dominierenden Sequenzen von *N. punicea*. Ob es sich um eine aggressivere Variante der Art handelt ist zurzeit unklar (Box: *Neonectria*, S. 30).

Für Typ A stand zuerst die Vermutung im Raum, der Pilz *Botryosphaeria dothidea* sei für diese Nekrosen verantwortlich (Waldschutzüberblick 2019). *Botryosphaeria dothidea* wurde jedoch stets nur an der Oberfläche festgestellt. Die Vermutung liegt daher nahe, dass der Erreger von der Schwächung des Gewebes durch *N. punicea* profitiert. Inwiefern *B. dothidea* zur Entwicklung der oberflächlich sichtbaren Nekrosen beiträgt, ist zum jetzigen Zeitpunkt nicht restlos geklärt.

Die Ursache der unauffälligeren Typ B Nekrosen ist weniger klar als bei Typ A. Es handelt sich um oberflächliche Nekrosen, die nicht bis in den Splint vordringen. Möglicherweise spielen *Diaporthe pustulata* und Arten der Ordnung *Pleosporales* (evtl. *Parathyridaria* sp.) eine Rolle (Abb. 29, rechts). Allerdings sind diese nicht als Pathogene bekannt.

Die Nekrosen breiteten sich von unten nach oben aus. Sie stiegen umso höher, je stärker der Baum befallen war und je mehr Nekrosen er zu Beginn der Beobachtungsphase gezeigt hatte. Stammschnitte zeigten denn auch deutlich, wie sich Infektionen im Splintholz verbreiteten.

An Bäumen, die zu Beginn der Messungen viele Nekrosen aufwiesen, nahm die Anzahl von Nekrosen weniger ab, als an Bäumen mit anfänglich wenigen Nekrosen. Angesichts einer stärkeren Infektion und, damit verbunden, einer deutlicheren Vitalitätsschwächung, ist dieser Befund keine Überraschung.

Bei Bäumen, die am Anfang der Messungen keine Nekrosen hatten, gab es keinen Zusammenhang zwischen Durchmesser (BHD) und Neuinfektionen. Auch ein Zusammenhang zwischen BHD und Anzahl Nekrosen an Bäumen, die bereits zu Beginn Nekrosen aufwiesen, wurde nicht gefunden. Die Grösse des

Baumes hatte demnach weder einen Einfluss auf das Infektionsrisiko, noch auf die Wahrscheinlichkeit, dass Nekrosen verheilen. Ebenso wenig wurde ein Einfluss der Nekrosen auf den Zuwachs festgestellt. Bäume reagierten punkto Zuwachs sehr unterschiedlich auf eine Infektion, entsprechend ihrer Stellung im Bestand. Zwar wuchsen Bäume, die mit grossem BHD in die Beobachtungszeit starteten, stärker als Bäume mit anfangs niedrigerem BHD. Doch es gab auch Bäume, die mit einer überdurchschnittlichen BHD Zunahme auf eine Infektion reagierten.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Mortalität insgesamt nicht besonders gross zu sein schien, trotz massiver Holzentwertung durch Nekrosen des Typs A. Bäume mit mehr Nekrosen haben sich erwartungsgemäss seltener regeneriert.

Eine Infektion schlug sich zudem nicht zwingend auf den Zuwachs nieder. Kleine Nekrosen des Typs B konnten ausheilen, trugen jedoch bei grosser Zahl und in Kombination mit Typ A Nekrosen durchaus zum Absterbeprozess bei.

Trockenheitssymptome (Trockenheitsrisse, teilweise vertrocknete Verjüngung) wiesen auf eine vorausgegangene abiotische Schwächung hin. Deren Wirkung hätte jedoch in den unmittelbar benachbarten Flächen auf dieselbe Weise gewirkt, da es sowohl hinsichtlich Bodentyp und Mikroklima, als auch bezüglich Entwicklungsstufe keine Unterschiede gibt. Deshalb ist nach wie vor nicht klar, weshalb es in dem Bestandesabschnitt zu einem solchen Ausbruch gekommen ist. Die Rolle von *N. punicea* soll in einem Folgeprojekt abgeklärt werden.

Box: *Neonectria punicea* an Ahorn

Ludwig Beenken

Von dem Rotpustelpilz, *Neonectria coccinea*, ist bekannt, dass er an der Bildung von Buchenrindennekrosen aktiv beteiligt ist und diese so verschlimmern kann, dass teilweise Bäume absterben (Butin, 2019). Auch Waldschutz Schweiz isolierte in den letzten Jahren immer wieder *N. coccinea* aus Rindenläsionen von Buchen.

Nun wurde in sehr ähnlich aussehenden Läsionen an Ahorn ebenfalls ein Rotpustelpilz gefunden (Abb. 31). Molekulare DNA-Untersuchungen von fünf Genabschnitten an 15 Isolaten (14 Bergahorne, 1 Spitzahorn) zeigten jedoch, dass es sich nicht um *N. coccinea* handelte, sondern immer um die nahverwandte Art *Neonectria punicea*.

Auffällig war aber, dass sich einige der Isolate aus den Rindenläsionen an Ahorn in einer der untersuchten DNA-Sequenzen (ITS) von den in GenBank hinterlegten Sequenzen von *N. punicea* leicht unterschieden. Ob das ein Hinweis ist, dass es sich hier um eine neue Variante von *N. punicea* handeln könnte, muss noch eingehender erforscht werden.

Neonectria punicea wird an verschiedenen Laubhölzern als meist saprotropher Totholz- oder Wundbesiedler beschrieben und tritt in der Regel als Sekundärparasit auf. Als Primärpathogen wird er in der Literatur nicht erwähnt. Eine neue Variante könnte sich aber anders, auch aggressiver verhalten.

Daraus ergeben sich folgende Fragen nach den Ursachen der beobachteten Rindenläsionen an Ahorn:

- Ist *N. punicea* nur ein Sekundärbesiedler in den, von anderen Pilzen oder Bakterien erzeugten, Läsionen?
- Ist *N. punicea* ein Schwächepathogen, das die vielen, durch die Trockenheit vorgeschädigten, Bäume befällt und so erst jetzt auffällig wird?
- Gibt es eine neue pathogene Variante von *N. punicea*, die – wie *N. coccinea* an Buche – die Läsionen an Ahorn primär verursacht?

Weitere, tieferegehende Untersuchungen sind nötig, um diese Fragen zu klären. Infektionsversuche mit den verschiedenen Pilzisolaten können dazu beitragen, den Zusammenhang zwischen *N. punicea* und dem Absterben der Ahorne weiter zu klären.

Daher sollte verstärkt auf Rindenläsionen an Ahorn geachtet, und solche wenn möglich an Waldschutz Schweiz gemeldet werden.

Abb. 31. *Neonectria punicea* auf Bergahorn im Fürstentum Liechtenstein.



Neue Krankheit an der Buche in Nordamerika

Vivanne Dubach

In den USA und Kanada führt sie bereits zu grossen Schäden. Die neue Buchenkrankheit (engl. beech leaf disease, BLD) zeigt sich durch dunkelgrüne Bänder zwischen den Seitenadern der Blätter, Kleinblättrigkeit, Blattdeformationen, absterbende Knospen, verfrühten Blattfall und Triebsterben.

In der Schweiz ist die Krankheit noch nicht angekommen. In den betroffenen Gebieten löst sie seit 2012 jedoch grosse Besorgnis aus. Das Vereinigte Königreich UK hat die Krankheit bereits in ihr «Plant Health Risk Register» aufgenommen.

Als Verursacher wurde Anfang 2020 der Nematode *Litylenchus crenatae mccannii* identifiziert (Carta *et al.*, 2020). Allerdings ist noch unklar, ob er die einzige Ursache für die Symptome ist oder ob noch weitere Faktoren/Organismen eine Rolle spielen.

Betroffen sind Buchen (*Fagus spp.*), hauptsächlich die Amerikanische Buche (*F. grandifolia*), aber auch die bei uns heimische Rotbuche (*F. sylvatica*) sowie die Orientalische Buche (*F. orientalis*) und Englers Buche (*F. engleriana*). In den USA kamen betroffene Bäume bisher hauptsächlich aus Wäldern und Baumschulen.

Zu den frühen Symptomen (Abb. 32 bis 34) gehören dunkelgrüne Bänder zwischen den Seitenadern der Blätter und Kleinblättrigkeit. Die dunkelgrünen Bereiche sind lederartig verdickt und es kommt zu Blattdeformationen und Nekrosen. In fortgeschrittenem Stadium reduziert sich die Blattmasse aufgrund von absterbenden und abfallenden Knospen, verfrühtem Blattfall und Triebsterben.

Die betroffene Verjüngung stirbt innert zwei bis fünf Jahren. Bei Adultbäumen dauert es länger; der Absterbeprozess erstreckt sich über bis zu sechs Jahre. In Gebieten, in denen die Krankheit etabliert ist, kann der Anteil der symptomatischen Bäume mehr als 90% erreichen (s. a. Burke *et al.*, 2020). Es wurde jedoch eine gewisse Variabilität der Anfälligkeit bei den Buchen beobachtet.

Litylenchus ist eine relativ neue Nematodengattung mit wichtigen, aufkommenden Blattpathogenen. Sie umfasst zwei Arten und eine Unterart.

Dabei scheint *L. crenatae mccannii* eine besonders aggressive Unterart zu sein mit verheerenden Auswirkungen auf Buchen (Handoo *et al.*, 2020). *Litylenchus crenatae mccannii* überwintert in Knospen und der Streu, wo die Blätter besser vor Austrocknung geschützt sind (Reed *et al.*, 2020).

Da das Vorkommen von *L. crenatae mccannii* sowohl auf symptomatischem, als auch auf asymptomatischem Knospen- und Blattgewebe beobachtet wurde, ist zum heutigen Zeitpunkt nicht klar, ob der Nematode die alleinige Ursache der Krankheit ist oder nur als Vektor für unbekannte Erreger fungiert. Studien lassen vermuten, dass Bakterien ebenfalls eine Rolle spielen könnten, namentlich die Gattungen *Wolbachia* und *Mucilaginibacter* (Burke *et al.*, 2020).

Der genaue Verbreitungsmodus ist ebenfalls noch nicht bekannt. Jungbäume für Pflanzungen und Schnittmaterial können aber potentiell zur Verbreitung über lange Strecken beitragen.

Ein erstes exploratives Monitoring ergab keine Funde in der Schweiz. Allerdings wurden nur 20 Bäume von zwei Standorten untersucht (BL: Muttenz; ZH: Affoltern). Um eine mögliche Ankunft in der Schweiz nicht zu verpassen, bittet Waldschutz Schweiz, Beobachtungen und Verdachte umgehend zu melden.

Abb. 32. Symptom 1: dunklere, bald lederartig verdickte Bereiche zwischen den Seitenadern der Blätter. Quelle: Ohio Department of Natural Resources; Beech Leaf Disease (<https://ohiodnr.gov>)



Abb. 33. Symptom 2: Nekrotisches Gewebe zwischen den Seitenadern bei zunehmendem Befall. Quelle: Reed *et al.* (2020).



Abb. 34. Symptom 3: Blattdeformationen und Kleinblättrigkeit als Zeichen eines fortgeschrittenen Befalls. Quelle: Ewing *et al.* (2018).



Pilze als versteckte Passagiere im Verpackungsholz

Ludwig Beenken

Immer wieder tauchen exotische Pilzarten in Europa auf. Darunter sind auch gefährliche Forstpathogene wie zum Beispiel der Verursacher des Eschentriebsterbens (*Hymenoscyphus fraxineus*) aus Asien.

Meist ist nicht genau bekannt, auf welchem Weg diese Pilze nach Europa gekommen sind. In erster Linie werden Importe von lebendem Pflanzenmaterial oder Holzlieferungen vermutet. Zu letzteren muss man aber auch Holz zählen, das für die Verpackung von Waren verwendet wird. Das bekannteste Beispiel für die Verschleppung eines Organismus mit Verpackungsholz ist die Einschleppung des Asiatischen Laubholzbockkäfers (ALB). Eine Einschleppung über Verpackungsholz wird aber auch für Pilze vermutet. Zum Beispiel soll der Erreger des Platanenkrebs (*Ceratocystis platani*) bereits im zweiten Weltkrieg aus den USA mit Holzkisten nach Italien und Frankreich eingeschleppt worden sein (Panconesi, 1999).

Damit gefährliche Schädlinge nicht als «blinde Passagiere» in Holzverpackungen verbreitet werden, muss nach der Internationalen Pflanzenschutz Konvention (IPPC) das verwendete Holz gemäss ISPM-15-Standard (Hinweis) vorbehandelt werden. Neben der Hit-

zebehandlung (HT) wird in einigen Ländern auch die Begasung mit Methylbromid (MB) angewandt. In der Schweiz und den meisten EU-Ländern ist letzteres jedoch aus Gesundheitsgründen verboten (s. a. S. 20).

Diese Holzbehandlungen zielen hauptsächlich auf Nematoden und Insekten. Ihre Wirksamkeit gegen Pilze ist bisher nicht gut untersucht.

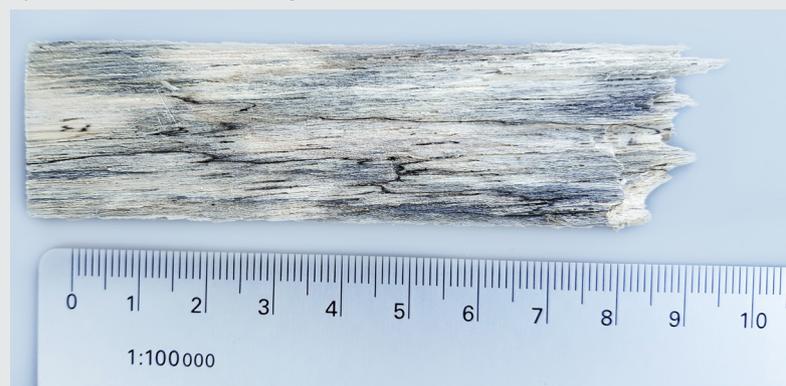
Ende 2019 und 2020 untersuchte Waldschutz Schweiz fünf Fälle von Pilzbefall auf Verpackungsholz. Es handelte sich dabei um MB behandelte Holzverpackungen von Steinlieferungen aus Indien (3 ×) und aus Vietnam (1 ×) sowie eine HT behandelte Palette aus der Türkei. Die Mitarbeiter der phytosanitären Importkontrolle berichteten, dass die Verpackungen bereits in den angelieferten Containern stark von Schimmel- und anderen Pilzen befallen waren (Abb. 35). Entsprechend hatten die gelieferten Holzproben einen dichten Überzug verschiedener Pilzmyzelien.

Von diesen Holzproben wurden sowohl die oberflächlich wachsenden Pilze, als auch Pilze aus dem Holzinneren isoliert, kultiviert und molekular bestimmt. Zwei Drittel der Isolate waren Schimmelpilze, je ein Sechstel machten Holzpilze und Pathogene aus. Nur einmal wurde ein Bläuepilz gefunden.

Hinweis

<https://www.ippc.int/en/publications/regulation-wood-packaging-material-international-trade-0/>

Abb. 35. Holzverpackungen aus Indien mit Pilzbefall. Die Stempel weisen eine Begasung mit Methylbromid aus. Auch im Inneren eines mit Methylbromid begasten Holzes ist das melanisierte Pilzmyzel deutlich als Schwärzung und Linien zu sehen.



	Isolate	Behandlung	Schimmelpilz	Holzpilz	Pathogen	Bläuepilz
Indien	10	MB	4	3	3	0
Vietnam	3	MB	3	0	0	0
Türkei	7	HT	6	0	0	1

Bei den Pilzen, die auf den Oberflächen der Holzproben gefunden wurden, handelte es sich um insgesamt 11 Schimmelpilzarten aus acht verschiedenen Gattungen, dazu kam ein Bläuepilz, ein Pathogen der Gattung *Fusarium* und zwei Holzpilze, die auch im Holzinneren gefunden wurden.

Sehr wahrscheinlich haben die Schimmelpilze das Holz erst nach der jeweiligen ISPM-15-Behandlung besiedelt. Ob dies bereits im Ursprungsland oder erst während des Transportes geschah, ist nachträglich nicht mehr festzustellen, auch weil die meisten der gefundenen Schimmelpilze weltweit verbreitet sind.

Es ist bekannt, dass es bei HT-behandeltem Holz später zu Schimmel- und Bläuepilzbefall kommen kann, wenn dieses nicht ausreichend getrocknet wurde. Um Pilzwachstum zu verhindern ist eine Holzfeuchte von unter 20% nötig (Lambertz, 2008). Die Erklärung dafür ist, dass Hitze Nährstoffe aus dem Holz löst, welche Pilzen bei ausreichender Feuchte einen guten Nährboden bieten. Bei den 2020 untersuchten Proben war interessant, dass sich auf dem HT-behandelten Holz aus der Türkei mehr Pilzarten befanden als auf den MB-begasteten Proben aus Asien (sechs statt jeweils drei Arten pro Probennahme). Dieser Befund lässt vermuten, dass durch die Begasung keine oder weniger Nährstoffe für die Pilze aus dem Holz freigesetzt werden.

Aus phytosanitärer Sicht spielen die gefundenen Schimmelpilze keine grosse Rolle, da unter ihnen höchstens Schwächeparasiten auftraten, die in Europa ausserdem bereits vorhanden sind. Viele der gefundenen Schimmelpilze sind jedoch potenzielle Allergene, die beim Einatmen ernsthafte gesundheitliche Probleme verursachen können. Die Produktion von grossen Sporenmengen auf Holzverpackungen im feuchten Klima eines geschlossenen Containers kann deshalb zu einer hohen Sporenbelastung in der Luft führen. Daher sollten beim Öffnen der Container und dem Arbeiten mit den Holzverpackungen entsprechende Schutzvorkehrungen getroffen werden. Das Tragen eines Atemschutzes ist dringend zu empfehlen.

Zur Pathogenität des oberflächlich gefundenen Bläuepilzes (evtl. *Graphium jumulu*) liegen keine Informationen vor. Dagegen gilt das oberflächlich gefundene Pathogen *Fusarium solani* als Pflanzenschädling an krautigen und verholzten Kulturpflanzen.

Aus dem Innern des Holzes wurden drei Holzpilze aus verschiedenen Gattungen und ein Pathogen identifiziert. Offensichtlich tötet eine Begasung mit Methylbromid Pilze im Innern des Holzes nicht zuverlässig ab, da von dort vitale Pilze isoliert werden konnten. Insgesamt vier Pilzarten wurden in den drei indischen Proben nachgewiesen, darunter das Pflanzenpathogen *Lasiodiplodia theobromae*.

Diese Art ruft in wärmeren Ländern weltweit Wurzelfäule, Triebsterben und Nekrosen an vielen Kulturpflanzen hervor. In feucht-warmer Umgebung, wie sie z.B. in Gewächshäusern herrschen, könnte es also auch hier Schäden anrichten. So verursacht dieser Pilz ein Triebsterben und Nekrosen an Erdbeerpflanzen in Folientunnelkulturen in der Türkei (Yildiz *et al.*, 2014).

Die gefundenen tropische Kohlenbeere (*Annulohyphoxylon nitens*) und die tropische Holzkeule (*Xylaria feejeensis*) wurden sowohl im, als auch auf dem Holz gefunden. Der tropische Kohlenkugelpilz (*Daldinia eschscholtzii*) wurde dagegen nur im Holzinneren gefunden. Alle drei Pilze gehören zu einer Pilzgruppe (Xylariales), die sich dadurch auszeichnet, dass viele Arten melanisierte Myzelien bilden, die sehr resistent gegenüber Umwelteinflüssen sind. Sichtbar sind diese Myzelien durch schwarze Linien im Holz (Abb. 35). Das könnte ihr Überleben in MB-behandeltem Holz erklären, insbesondere in Fällen, in denen das Gas das Holz nicht vollständig durchdrungen hat.

Annulohyphoxylon nitens, *X. feejeensis* und *D. eschscholtzii* sind drei Arten aus den Subtropen, die vermutlich im Klima der Schweiz momentan keine grossen Überlebenschancen haben. Das tatsächliche Verhalten der Pilze und ihr Gefährdungspotential für die hiesige Umwelt sind allerdings schwer abzuschätzen. Aus den entsprechenden Gattungen gibt es auch heimische Vertreter. Die meisten von ihnen wachsen auf Totholz, können aber auch als Schwächeparasiten auftreten.

Schlussfolgerung

Die Untersuchungen haben eindeutig gezeigt, dass Pilze mit Verpackungsholz verschleppt werden können, auch wenn dieses nach ISPM-15-Standards behandelt wurde. Beim Öffnen der Container sollte man sich mit Atemschutzmasken schützen. Damit die gebietsfremden Pilze nicht in die Umwelt freigesetzt und verbreitet werden, muss belastetes Verpackungsholz möglichst rasch fachgerecht entsorgt werden. Diesen sollte ohne weite Transporte zum Beispiel in einer Kehrrichtverbrennungsanlage geschehen. Auf keinen Fall darf das Holz feucht gelagert werden, da dies das Auswachsen und Sporulieren der Pilze begünstigt.

Neue Mehltau-Arten in der Schweiz

Ludwig Beenken

Asiatischer Haselmehltau (*Erysiphe corylacearum*) – weiter verbreitet als angenommen

Im letzten Waldschutzüberblick 2019 hatten wir den neu in der Schweiz gefundenen asiatischen Haselmehltau (*Erysiphe corylacearum*) vorgestellt. Die erstmals 2019 bei Lugano entdeckte Mehltauart auf Hasel (*Beenken et al., 2020*) wurde im vergangenen Jahr fast im ganzen Tessin, in Südtälern Graubündens und im Wallis bei Gondo gefunden. Unerwartet waren zwei isolierte Funde nördlich der Alpen im Kanton ZH (Abb. 37). In der Südschweiz (Tessin, Bergell, Misox) hatte ein hoher Prozentsatz der Haselsträucher auch ausserhalb von Siedlungszonen den neuen Mehltau. Im Norden und in höheren Lagen (Birmensdorf ZH, Fischenthal ZH, Filisur GR und Splügen GR) waren nur einzelne Sträucher in oder nahe von Siedlungen betroffen.

Die beobachteten Schäden hielten sich in allen Regionen in Grenzen. Meist waren nur wenige Blätter eines Strauches befallen und oft waren es nur junge Blätter und solche an Wasserreiser (Abb. 36).

Die Art ist in Europa offenbar schon relativ weit verbreitet, wie neuere Nachweise aus dem angrenzenden Italien (*Mezzalama et al., 2020*), Österreich (*Voglmayr et al., 2020*) und der Ukraine (*Heluta und Fokshei, 2020*) zeigen. Sie befällt nicht nur die Hasel (*Corylus avellana*), sondern auch die Baumhasel (*C. colurna*) (*Voglmayr et al., 2020*).



Abb. 36. *Erysiphe corylacearum* auf dem Wasserreis eines Hasels.

Somit ist die Art wahrscheinlich schon seit längerem südlich der Alpen und im Osten Europas präsent. Bisher wurde sie wohl übersehen oder mit dem heimischen Haselmehltau (*Phyllactinia guttata*) verwechselt.

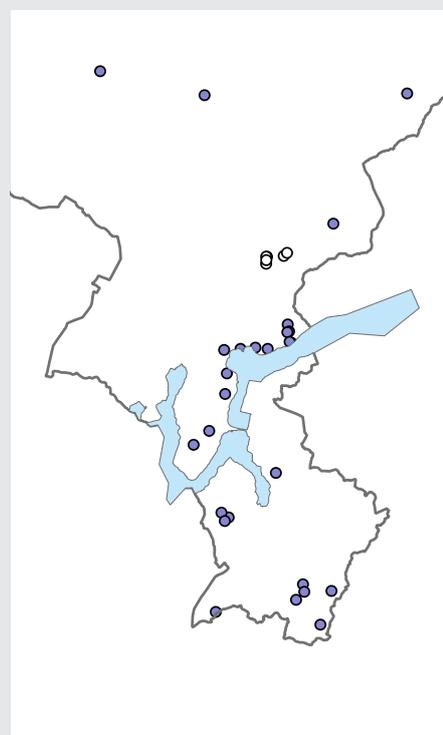
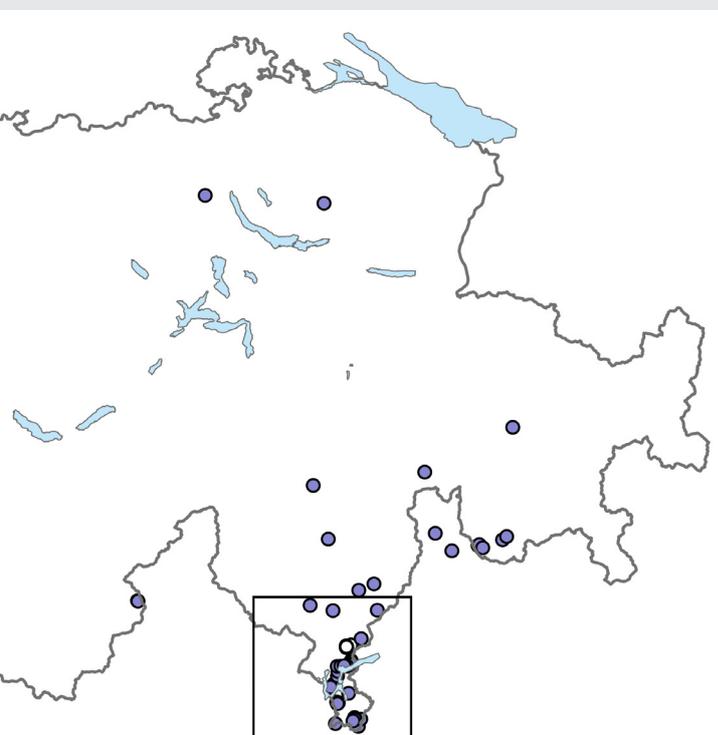


Abb. 37. *Erysiphe corylacearum*: Aktuelle Funde in der Schweiz und im angrenzenden Italien. Violett: Funde 2020, Weiss: Funde 2019

Asiatischer Eschenmehltau (*Erysiphe salmonii*) – ein neuer Mehltau für die Schweiz

Mit *Erysiphe salmonii* auf der Blumenesche (*Fraxinus ornus*) ist 2020 ein weiterer eingeschleppter Mehltau im Tessin entdeckt worden (Beenken und Brodtbeck, 2020). Wie der oben genannte Haselmehltau stammt auch dieser Pilz aus Asien, wo er verschiedene Eschenarten befällt (Braun und Cook, 2012).

Nach dem Erstfund bei Lugano, wurde die Art in Wäldern mit natürlichem Vorkommen der Blumenesche im Süden des Tessins (Abb. 38) gesucht. In allen untersuchten Gebieten wurde der neue Mehltau auf verschiedenen Altersklassen der Blumenesche nachgewiesen – von Sämlingen bis zu ausgewachsenen Bäumen. Besonders am Monte Brè nahe Lugano waren viele Bäume befallen.

Das weisse Myzel des Mehltaus erscheint im Sommer sowohl auf der Ober-, als auch auf der Unterseite der Blätter (Abb. 40). Die tonnenförmigen Konidien ($20\text{-}35 \times 10\text{-}15 \mu\text{m}$) sitzen auf bis zu $70 \mu\text{m}$ langen Konidienträgern. Später im Jahr bilden sich die schwarzen, kugeligen sexuellen Fruchtkörper (Chasmothecien). Diese haben einen Durchmesser von 80 bis $120 \mu\text{m}$ und tragen 10 bis 20 unverzweigte Anhängsel, welche 70 bis $130 \mu\text{m}$ lang sind. Typisch sind die spiralförmig eingebogenen Spitzen der Anhängsel (Abb. 39). Die Chasmothecien haben 2 bis 5 eiförmige Asci mit je 6 bis 8 ellipsoiden Ascosporen ($15\text{-}20 \times 7\text{-}10 \mu\text{m}$).

Der neue Eschenmehltau ist leicht von dem sehr häufigen heimischen Eschenmehltau (*Phyllactinia fraxini*) zu unterscheiden. Dessen Fruchtkörper sind mit bis $270 \mu\text{m}$ im Durchmesser doppelt so gross und die nadelförmigen Anhängsel haben gerade Spitzen.

Bisher wurde *E. salmonii* in der Schweiz nur auf der Blumenesche beobachtet. In der Ukraine wurde die eingeschleppte Art dagegen auf der heimischen Esche *F. exelsior* und der angepflanzten *F. pennsylvanica* bereits 2015 entdeckt (Heluta et al., 2017).

Es ist daher zu vermuten, dass *E. salmonii* wie *E. corylacearum* in Europa weiter verbreitet ist, und schon länger vorkommt, als bisher angenommen. Entsprechend sollte auch in anderen Gebieten und bei allen Eschenarten auf den eingeschleppten asiatischen Eschenmehltau geachtet werden.

Da Eschen in Europa bereits durch das Eschentriebsterben unter Druck, und durch den Eschenprachtkäfer bedroht sind, ist jedes weitere Eschenpathogen von grosser Bedeutung – selbst dann, wenn die bisher beobachteten Schäden durch *E. salmonii* vernachlässigbar scheinen.

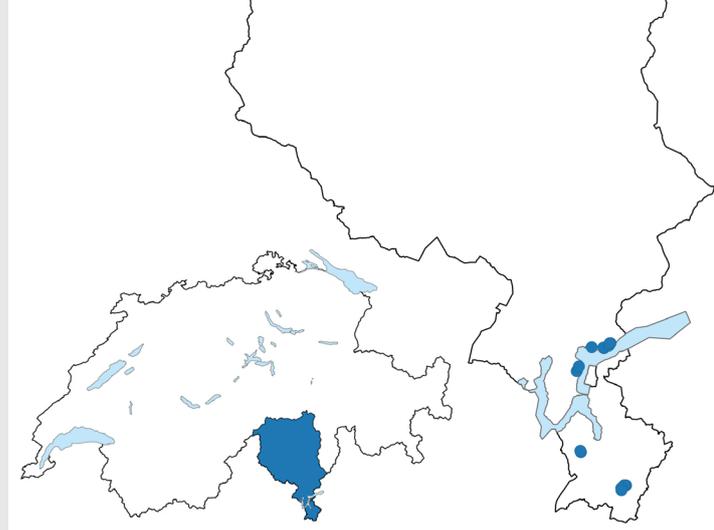


Abb. 38. *Erysiphe salmonii* Fundorte im Tessin 2020: Monte Brè zwischen Lugano und Gandria, Monte San Salvatore in der Nähe des Gipfels, Monte San Giorgio bei Meride, Breggia Schluht bei Morbio Inferiore.



Abb. 39. *Erysiphe salmonii*: sexueller Fruchtkörper mit Anhängseln.

Abb. 40. Weisses Myzel von *Erysiphe salmonii* auf einem Blumeneschenblatt.



Neue *Cryphonectria*-Art verursacht Hagebuchenrindenkrebs

Ludwig Beenken

Seit langem ist in der Schweiz der aus Asien eingeschleppte pathogene Pilz *Cryphonectria parasitica* bekannt, der auf der Edelkastanie den gefürchteten Kastanienrindenkrebs verursacht.

Daneben sind in Südeuropa und Nordafrika noch die Arten *Cryphonectria radicalis* und *C. naterciae* heimisch, wo sie ebenfalls auf Edelkastanie und Eichenarten vorkommen, ohne grössere Schäden zu verursachen. Anfang der 2000er wurde in Italien im Zusammenhang mit dem Absterben von Hagebuchen (*Carpinus betulus*) neben *Anthostoma decipiens* (Waldschutzüberblick 2019) ein neuer Konidien-Pilz entdeckt, der morphologisch einer asexuellen Form der Gattung *Cryphonectria* (*Endothiella*) glich.

Dieser Pilz trat dann 2009 auch in Österreich, 2016 in Deutschland und schliesslich 2018 in der Schweiz auf. Hier konnte er seitdem im Tessin und an mehreren Stellen im Jurabogen (AG, BL, JU) in natürlichen Hagebuchenbeständen nachgewiesen werden. Ausserdem gab es einzelne Vorkommen an angepflanzten Bäumen in den Städten Basel und Zürich (Abb. 41).

Die Gruppe Phytopathologie der WSL hat vor Kurzem durch eine genaue phylogenetische Analyse sowie Kultur- und Infektionsexperimente gezeigt, dass es sich bei dem Pilz um eine neue, eigenständige, auf *Carpinus* spezialisierte *Cryphonectria*-Art handelt. Sie wurde daher als *Cryphonectria carpinicola* neu beschrieben (Cornejo *et al.*, 2020).

Bisher ist nur die Nebenfruchtform bekannt: Orange Pusteln (Stroma) brechen in Gruppen durch die Rinde abgestorbener Stämme und Äste von Hagebuchen. Aus den 1-10 × 0,5-1,5 mm grossen Pusteln tritt die hellorange Konidienmasse in dünnen «Ranken» aus. Oft sind es mehrere Ranken pro Pustel (Abb. 42/43).

Die stäbchenförmigen Konidien sind ca. 3-5 × 1-2 µm klein. Im Alter löst sich die befallene Rinde oft vom Holz (Abb. 44). Hagebuchenrindenkrebs (*C. carpinicola*) unterscheidet sich damit morphologisch nicht von Kastanienrindenkrebs (*C. parasitica*) und anderen Arten der Gattung. Im Feld ist sie daher nur anhand ihres Wirtsbaumes, der Hagebuche, identifizierbar. Dieses Unterscheidungsmerkmal scheint relativ sicher zu sein, da bisher alle auf Hagebuche gefundenen *Cryphonectria*-Proben zu der neuen Art gehörten.

Es ist aber eine Verwechslung mit den Nebenfruchtformen anderer Pilze möglich, die ähnliche Symptome an Hagebuchenrinde hervorrufen. So produziert *A. decipiens* dickere und dunklere rote Konidientropfen mit grösseren, sichelförmigen Konidien.

Die Nebenfruchtform von *Diatrype stigma* (*Libertella aurea*) bildet ebenfalls orange Ranken. Diese treten jedoch direkt aus der Rinde aus, die Konidien sind länger und nadelförmig.

Zum Verwechseln ähnlich ist dagegen die Nebenfruchtform von *Wuestneia xanthostroma* (syn. *Melanconis chrysostroma*). Auch sie formt orange Konidienmassen in Ranken, die nur einzeln aus sehr kleinen Pusteln entspringen. Ihre Konidien haben eine ähnliche Grösse wie die von *C. carpinicola*, so dass im Zweifel nur eine Laboruntersuchung eine Identifikation ermöglicht.

Der durch *C. carpinicola* hervorgerufenen Hagebuchenrindenkrebs wurde meist an stark vorgeschädigten oder abgestorbenen Hagebuchen gefunden. Einige litten deutlich an Trockenstress und/oder waren zusätzlich von anderen Schadpilzen wie *A. decipiens* und *Armillaria* sp. befallen. Auch an frisch gefällten Stämmen trat *C. carpinicola* auf. Wir schliessen daraus, dass *C. carpinicola* eher ein Schwäche- und Sekundärparasit ist, der auch auf Totholz wächst.

Die genaue Herkunft von *C. carpinicola* ist unbekannt. Die nächstverwandten Arten sind die beiden mediterranen Arten, *C. radicalis* und *C. naterciae*. Die neue Art könnte daher auch aus diesem Raum stammen.

Allerdings kommt auch der Kaukasus als Ursprungsgebiet in Frage, da die Art auch in Georgien gefunden wurde.

Genauso möglich ist es, dass die Art einheimisch ist, bisher aber übersehen oder verwechselt wurde. Dann müsste die Art hier früher sehr selten gewesen sein und erst seit Kurzem vermehrt auftreten. Dies könnte mit einer grösseren Anfälligkeit der Hagebuchen durch den Trockenstress in den letzten Jahren erklärt werden.

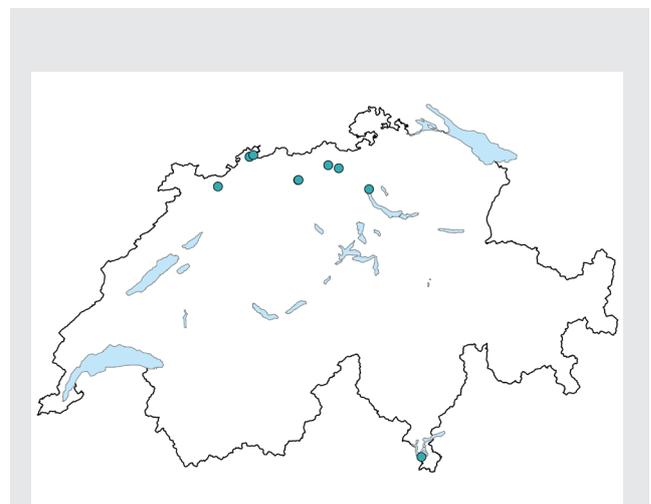


Abb. 41. Aktuelle Fundorte 2020 von *Cryphonectria carpinicola* in der Schweiz.



Abb. 42. Asexuelle Fruchtkörper (*C. carpinicola*) brechen aus der Rinde hervor.



Abb. 43. Einzelner asexueller Fruchtkörper mit rankenartiger oranger Konidienmasse.

Abb. 44. Hagebuchenkrebs mit durch *C. carpinicola* abplatzender Rinde und orangen Läsionen an der rechten Stammseite.



Die Esche – Rekord der Zwangsnutzungen

Valentin Queloz

Die Esche ist seit 2008 in der Schweiz durch ein invasives Pilzpathogen namens *Hymenoscyphus fraxineus* (Deutsch: Falsches Weisses Eschenstengelbecherchen) bedroht.

Dieser aus Asien eingeschleppte Pilz verursacht das inzwischen wohlbekannte Eschentriebsterben. Zahlreiche wiederholten Infektionen verursachen ein progressives Kronensterben und die Bäume sterben nach mehreren Jahren ab. Bei der Verjüngung geht alles schneller und junge Bäume können innerhalb einer bis zwei Vegetationsperioden bereits absterben.

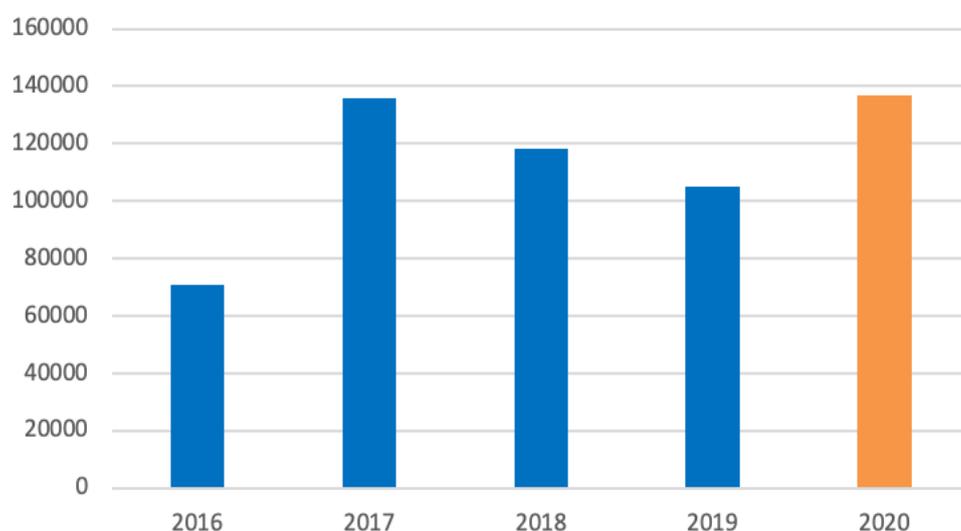
Jährlich werden in der Schweiz die Zwangsnutzungen von Eschenholz im Rahmen der Forstschutzzumfrage von Waldschutz Schweiz erhoben. Für 2020 erreichen sie mit 136 937 m³ einen neuen Höchstwert (Abb. 45). In den Kantonen BE, SG, ZH, TG und AG wurden am meisten Zwangsnutzungen von Eschenholz durchgeführt. Ein Grund für die hohen Zwangsnutzungszahlen sind sicher die, für das Pathogen günstigen Wachstumsbedingungen von 2020. Im Vergleich zu den Vorjahren (2018/2019) war die Witterung von 2020 weniger extrem.

Diese erlaubte dem Pilz, sich vermehrt zu replizieren, wodurch auch die Infektionen zunahmen. Andererseits hatte es 2020 einige kleinere Stürme, denen zahlreiche, bereits geschwächte Eschen zum Opfer fielen.

Zusätzlich zu den Zwangsnutzungen wird seit 2016 die Intensität des Eschentriebsterbens bei den Kantonen abgefragt. Für 2020 meldete vor allem das Wallis eine geringe Intensität (gemittelt über den ganzen Kanton), während Kantone wie FR, GE, GR, NE, SH, TI und VD mässige Intensitäten verzeichneten. Alle anderen Kantone stufen die Intensität als stark ein (Abb. 46).

Erstmals wurde 2020 auch die Präsenz vitaler Eschenverjüngung erhoben. Aus allen Regionen der Schweiz bestätigten 41 Forstkreise, dass sich die Esche noch verjüngt und lebende Verjüngung vorhanden ist. Auch Waldschutz Schweiz beobachtete dies im Feld mehrfach. Es ist eine erfreuliche Nachricht und ein Hoffnungsschimmer für die Zukunft der Esche.

Abb. 45. Zwangsnutzungen von Eschen in der Schweiz 2016 bis 2020.



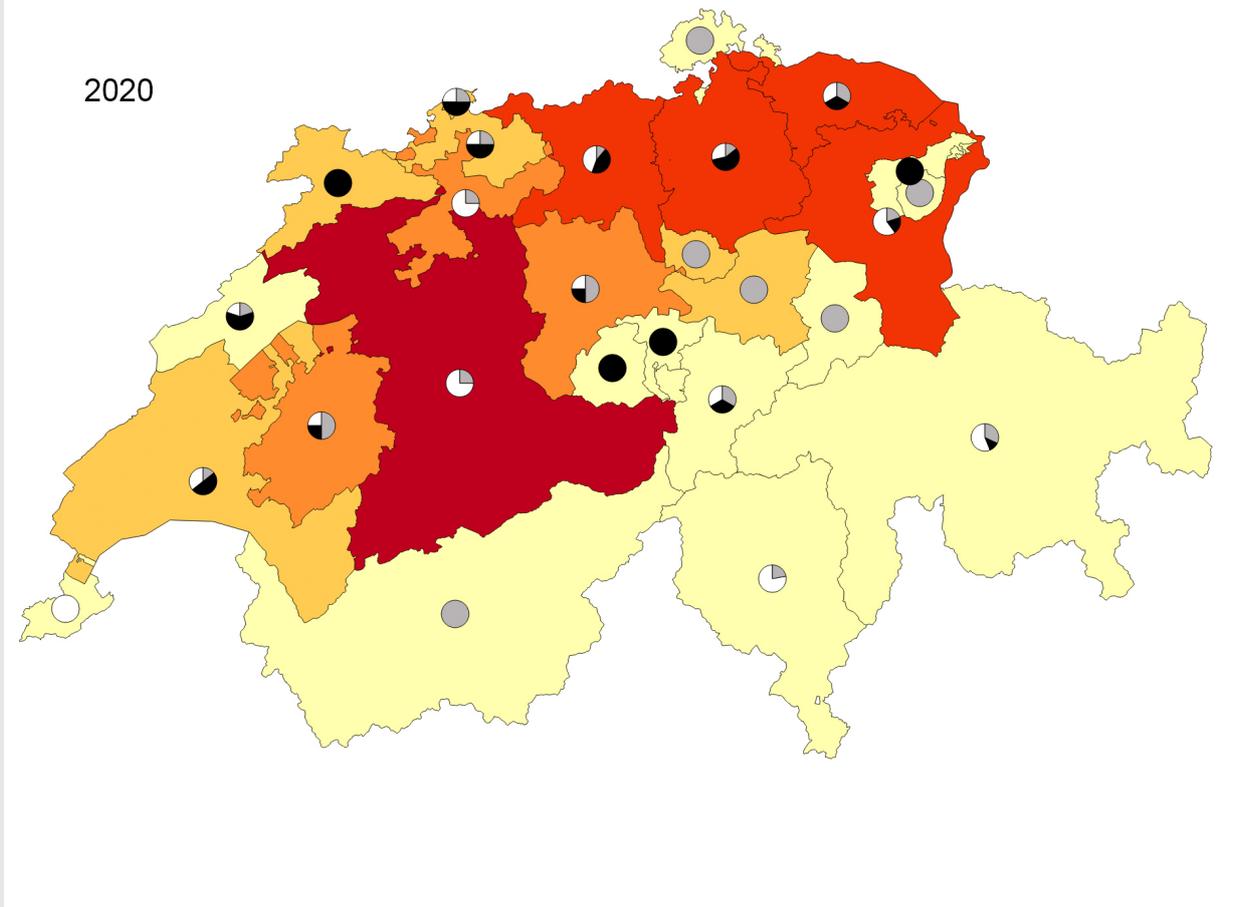
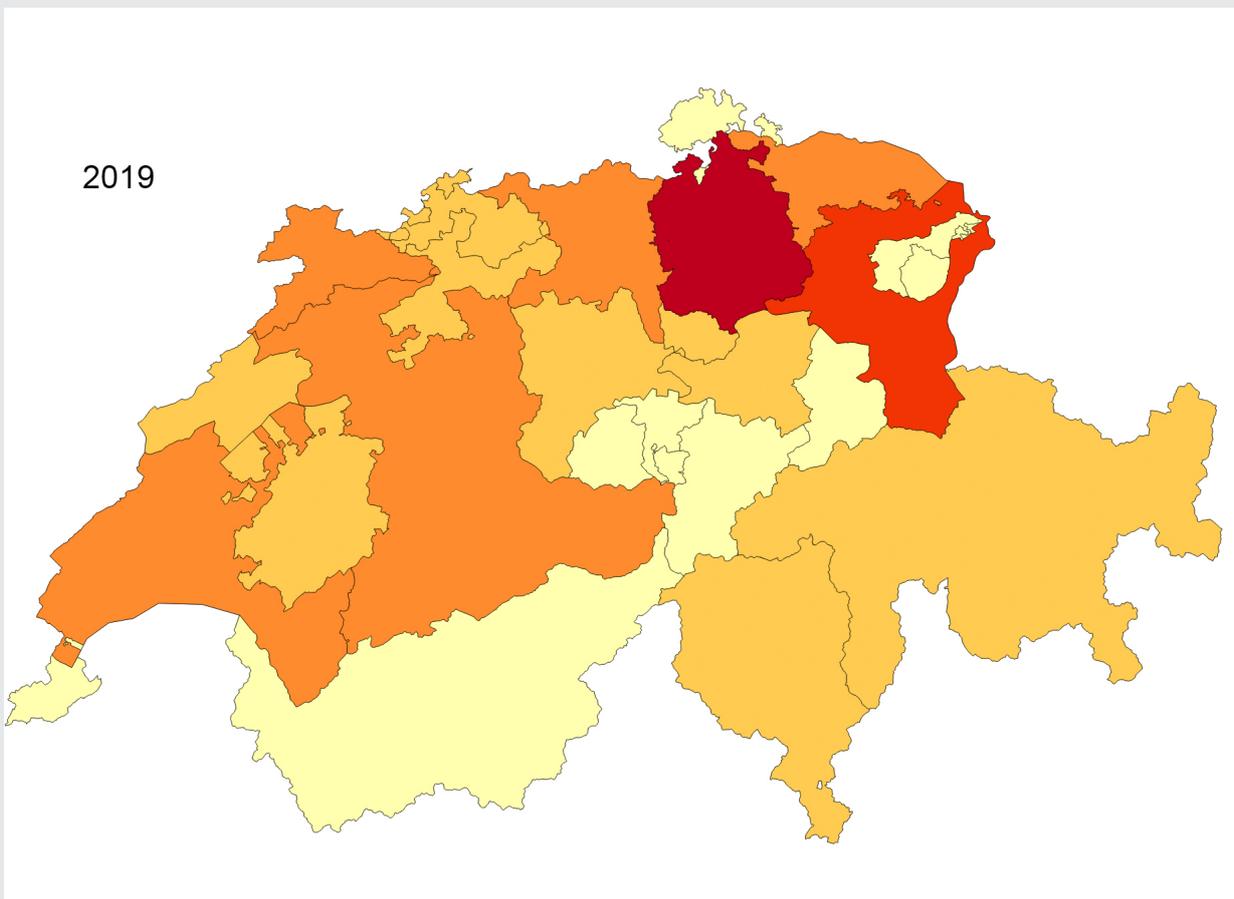


Abb. 46. Intensität des Eschentriebsterbens 2020 (oben) im Vergleich zum Vorjahr (unten). Das Vorhandensein von vitaler Eschenverjüngung wurde 2020 erstmals erhoben (Kuchendiagramme). Schwarz = keine vitale Verjüngung vorhanden; grau = keine Angabe; weiss = vitale Verjüngung vorhanden.







Wildeinfluss beurteilen, wenn keine Verjüngung da ist – Beispiel Eibe

Oswald Odermatt

Die Erhebung der Verbissintensität ist nicht zielführend, wenn Zufallsstichproben zu wenig Bäume enthalten – sei das, weil eine Baumart selten ist oder weil ein über viele Jahre bestehender Verbissdruck verhindert, dass die Bäume die Taxationsschwelle von 10 cm erreichen. Die Beurteilung des Wildeinflusses muss dann auf andere Weise erfolgen.

Die Eibe am Üetliberg ist ein Paradebeispiel für diese Ausgangslage. Auf den Probeflächen einer Indikatorfläche erscheinen Eiben nur vereinzelt. Statistisch aussagekräftige Feststellungen zum Verbiss sind unmöglich. Hinzu kommt, dass einzelne Eiben gerade deshalb 10 cm hoch werden, weil sie zuletzt nicht verbissen wurden, wodurch der Anteil unverbissener Bäume im Ergebnis unverhältnismässig hoch ausfällt und das Bild verfälscht.

Um die tatsächliche Auswirkung des Verbisses auf die Eibenverjüngung abzuklären, geht Waldschutz Schweiz am Üetliberg anders vor. Statt Probeflächen zufällig ins Gelände zu legen und zu hoffen, dass sich darauf Eiben finden werden, wurde das Gelände gezielt nach Verjüngungsansätzen (zwei- oder mehrjährigen Kleinsteißen) abgesucht. Der Standort der gefundenen Eiben wurde vermerkt und die Entwicklung der Eiben wurde in den Folgejahren beobachtet.

Anstatt zu fragen: *Wie viele Eiben sind vorhanden?*, wie das in Jungwaldinventuren geschieht, war die Frage hier: *Was geschieht mit den im Bereich unter 10 cm zahlreich vorhandenen, zwei- und mehrjährigen Eiben?*

Rund 200 Jungeiben wurden so erfasst. Ein Teil davon wurde 2011 eingezäunt.

Schon bei der ersten Folgerhebung zeigte sich, dass 100 % der ungeschützten Eiben Verbiss aus dem vergangenen Jahr aufwiesen.

Nach sechs Jahren hatten 40 % der ungeschützten Bäume die Höhe von 10 cm nicht erreicht. Bei den gezäunten Eiben war dies nur in 3 % der Fall (Abb. 47). Auch hatte keine der ungeschützten Eiben eine Höhe von 50 cm erreicht, was bei 11 eingezäunten Eiben inzwischen der Fall war.

2020 war die höchste der gezäunten Eiben bereits 157 cm hoch. Individuen dieser Grösse findet man am Üetliberg nur in unzugänglichen Felspartien, an sehr frequentierten Spazierwegen oder eben im Zaun. Dagegen waren die grössten der ungeschützten Eiben

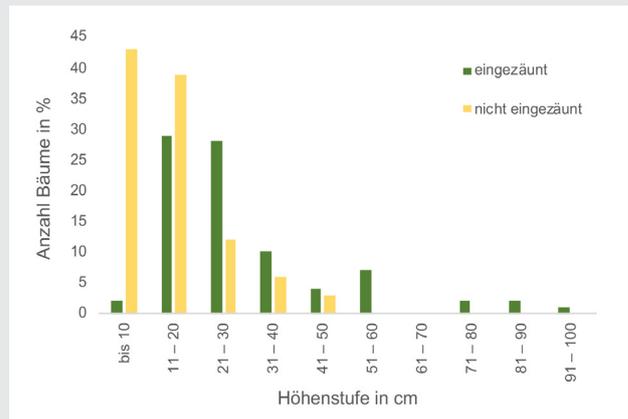


Abb. 47. Verteilung von 85 geschützten und 103 ungeschützten Eiben pro 10 cm Höhe nach sechs Jahren Beobachtung.

aus der Untersuchung 2020 erst rund 40 cm hoch und nach wie vor stark verbissen.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass sich die Dokumentation der Entwicklung von Verjüngungsansätzen in Fällen eignet, in denen Jungbäume auf den Probeflächen einer Zufallsstichprobe nicht, oder nur in geringer Zahl vorkommen.

Solche Verhältnisse treten vor allem an Weisstannenstandorten im Gebirgswald auf. Für eine Dokumentation der Entwicklung ist es optimal, wenn ein Teil der Verjüngungsansätze vor dem Verbiss geschützt, und der Einfluss des Wildes durch den Vergleich mit ungeschützten Verjüngungsansätzen sichtbar gemacht werden kann.

Abb. 48. Verpflochte Probefläche mit Tannenverjüngung.



Wildschaden vermeiden: Der Kanton Jura macht es vor

Oswald Odermatt

Im Kanton Jura wurde Wildverbiss an der Waldverjüngung die letzten 20 Jahre selten als Problem wahrgenommen. Die Tannenverjüngung wächst ungehindert auf (s. a. S. 40). Die im Vergleich zu andern Kantonen doppelt so hohe Abschussquote beim Rehwild dürfte der Hauptgrund für diese – aus Sicht des Waldes erfreuliche – Situation sein.

2020 wurde die Verbissintensität durch Mitarbeiter der WSL auf einer Indikatorfläche von 30 ha in der Gemeinde Bassecourt erhoben. Die positive Einschätzung der Situation wurde durch die gemessenen Werte bestätigt. Ein Verbissproblem gibt es im besuchten Gebiet nicht.

Mit einem Radius von 5 m wurden pro Probefläche 78,54 m² erfasst. Auf 30 Probeflächen (insgesamt 2 356 m²) wurden so etwas mehr als 5 000 Bäume zwischen 10 und 130 cm erfasst, pro Hektar sind es ungefähr 22 000.

Die angewendete Beurteilung des Wildeinflusses anhand einer repräsentativen Teilfläche entspricht weitgehend dem Verfahren, das von Rüegg und Nigg (2003) beschrieben wird. In zwei Punkten wurde jedoch von diesem Verfahren abgewichen:

- Die Aufnahme erfolgte im Herbst. Das hat den Vorteil, dass der Sommergebiss noch besser erkennbar ist als im darauffolgenden Frühjahr. Nachteilig wirkt sich dafür die Krautvegetation aus, die das Auffinden der Bäume erschwert.
- Aufgenommen wurden 30 Individuen jeder Baumart, bevor für verbleibende Probeflächensektoren eine Hochrechnung angewandt wurde. Nach Rüegg und Nigg (2003) werden für verbleibende Sektoren bereits nach Erfassung des 30. Individuums egal welcher Baumart Hochrechnungen verwendet. Damit werden pro Probefläche nur 30 Bäume aufgenommen, wohingegen in Bassecourt 30 Bäume pro Baumart aufgenommen wurden.

Die Erhebung in Bassecourt hat gezeigt, dass die Verbissintensität die geeignete Kontrollgrösse ist für Verhältnisse, wie sie im Kanton Jura bestehen. Mittels regelmässiger Wiederholung der Aufnahmen wird man eine ungünstige Entwicklung frühzeitig feststellen und notfalls geeignete Massnahmen rechtzeitig einleiten können. Angesichts der anstehenden Aus-

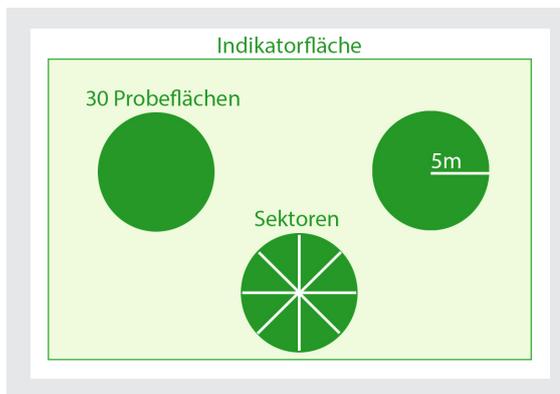
breitung des Rotwildes im Kanton Jura, ist die 2020 erfolgte Erhebung eine wertvolle Referenzangabe für die Zukunft.

	n	I	I max
Buche	14	0,2% ± 8,0%	8,2%
Esche	25	5,3% ± 3,4%	8,7%
Ahorn	24	1,6% ± 4,5%	6,1%
Übriges Laubholz (LbH)	16	11,9% ± 14,5%	26,4%
Fichte	10	0% ± 0%	0%
Tanne	25	1,5% ± 5,1%	6,6%

n = Anzahl Probeflächen, auf denen die Baumart vorkommt. Nur diese Probeflächen können zur Ermittlung der Verbissintensität herangezogen werden.

I = Verbissintensität (Prozentualer Anteil der Bäume zwischen 10 und 130 cm Höhe, die im Verlaufe des Jahres am Terminaltrieb verbissen wurden)

I max = Verbissintensität, die mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% im Gebiet nicht überschritten wird.



Baumart	aufgenommen	Stammzahl pro ha
Buche	832	3531
Esche	1806	7666
Ahorn	1457	6184
Übriges LbH*	67	284
Fichte	21	89
Tanne	1045	4435
total	5228	22190

* Ulmen, Linden, Eichen, Mehlbeeren



Abb. 49. Oswald Odermatt 2005 (links) und 2016 (rechts).

30 Jahre Wald-Wild bei Waldschutz Schweiz

Oswald Odermatt

30 Jahre hat sich Waldschutz Schweiz der Thematik Wildschaden am Wald angenommen. Die Brennpunkte mit den grössten Wildschadenproblemen sind über die Jahre die gleichen geblieben (Abb. 50).

Neben der Dokumentation dieser Wildschadenbrennpunkte hat Waldschutz Schweiz auch die chemischen und mechanischen Möglichkeiten zur Wildschadenverhütung erprobt, bewertet und Erfahrungen zu Aufwand und Wirkung an die Praxis vermittelt.

Zwei Schwerpunkte der Arbeit von Waldschutz Schweiz waren die korrekte Erhebung und Interpretation der Verbissintensität als Planungsinstrument im Wildmanagement und die Unterstützung der Forstdienste bei ihrer Anwendung. Die Verbissintensität ist definiert als prozentualer Anteil verbissener Endtriebe pro Jahr von Bäumen mit einer Grösse zwischen 10 und 130 cm. Waldschutz Schweiz legte immer Wert darauf, dass die Verbissintensität nur als Durchschnitt ganzer Wildräume interpretiert werden darf. Sie ist ein Mass für die Beanspruchung des Waldes durch pflanzenfressende Huftiere. Ein Wildraum ist das ganze Gebiet, das von einer Wildtierpopulation genutzt wird und damit einem einheitlichen Wildmanagement unterliegt. Es handelt sich um grosse Gebiete von 20 km² und mehr.

Für die Beurteilung des Wileinflusses auf seltene oder durch Verbiss selten gewordene Arten, bei denen die Erhebung der Verbissintensität mittels Zufallsstichproben nicht zielführend ist, hat Waldschutz Schweiz andere Möglichkeiten erprobt und aufgezeigt: die Lokalisierung von Verjüngungsansätzen mit nachfolgender Beobachtung oder die Visualisierung des Wileinflusses durch Vergleich mit eingezäunten Verjüngungsansätzen (Kontrollzaun).

Mit Wildkameras wurden verschiedene Aspekte von Verbeissen, Schälen und Schlagen der Tiere vielfach dokumentiert: Tierart, Frequenz, Jahres- und die Tageszeit des Geschehens.



Weisstannenstandorte: Die Baumart ist beim Wild nicht nur besonders beliebt, sie reagiert auch schlecht auf Verbiss. Damit ist sie besonders gefährdet. z.B. Bündner Herrschaft, Prättigau und Domleschg (alle GR), Rigi Nordlehne (SZ)



Wintereinstansgebiete des Rotwildes: Im Umkreis solcher Gebiete verdichten sich die Wildbestände, was zu verstärktem Verbiss führt. z.B. Weissbachtal (AI), Werdenberg (Rheintal SG), viele talnahe Wälder (GR)



Der Gebirgswald hat als Schutzwald eine besondere Bedeutung: Für die Waldverjüngung herrschen Extrembedingungen. Zu Reh- und Rotwild kommt das Gamswild.



Jagdbanngebiete: Bejagungsfreie Zonen können zu einem Anstieg von Wildbeständen und damit einer Zunahme der Verbissschäden beitragen. z.B. Aletschgebiet und seine Umgebung (VS), Stotzigwald im Fellital (UR), Freiberg Kärpf (GL), Tössstockgebiet (ZH)



Seltene Baumarten: Im Mittelland sind Edellaubhölzer wie Kirsche, Ulme, Linde, Sorbusarten oder seltene Baumarten wie Wildbirne oder Wildapfel durch Wildverbiss besonders gefährdet. Die Eibe kommt wegen des Verbisses kaum irgendwo ohne technische Schutzmassnahmen auf. In jüngster Zeit kamen bei dieser Baumart durch die zunehmende Verbreitung des Rotwildes noch die Schälungen im Baumholz dazu.



Eichenanbau: gelingt in vielen Gebieten ausschliesslich unter Zaunschutz.



Exotenanbau: Sowohl Versuche mit verschiedenen Arten in Hochlagen, wie auch die Einbringung von Douglasie und anderen nicht einheimischen Baumarten im Flachland scheitern am Wildeinfluss – gelingen nur mit aufwändigem technischem Schutz.

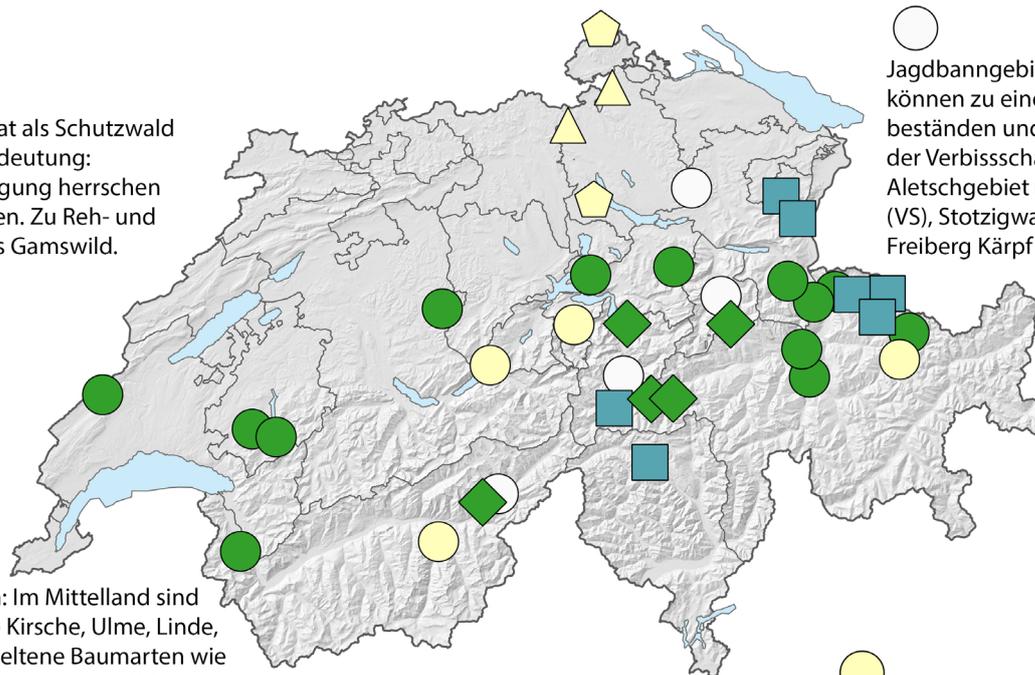


Abb. 50. Themenschwerpunkten aus 30 Jahren Wald-Wild bei Waldschutz Schweiz: Beispiele.

Abb. 51. Es gibt sie noch: gesunde Tannenverjüngung in Bassecourt (JU).



Andrea Kupferschmid im Interview

Als wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Gruppe Bestandesdynamik und Waldbau forscht Andrea Kupferschmid seit 16 Jahren zum Einfluss von Verbiss auf die Baumverjüngung. Ab Januar 2021 tritt sie die Nachfolge von Oswald Odermatt an und übernimmt die Beratung zu Wildverbiss und dem Wald-Wild Gleichgewicht.

Was ist Dein Hintergrund und was reizt Dich am meisten an der neuen Aufgabe?

Ich erforsche den Einfluss des Wildes auf die Baumverjüngung. Mir ist bewusst, wie wichtig eine objektive Datengrundlage in dieser Thematik ist. Es ist deshalb wichtig, neue Erkenntnisse aus der Forschung in Lösungen für die Praxis umzusetzen. Ich freue mich sehr, in Zukunft nicht nur projektbezogen, sondern auch via Beratungen zur Versachlichung des Wald - Wild Themas beizutragen.

Wo liegen Deine Stärken und Schwächen in der Thematik?

Meine eigene experimentelle Forschung war bisher auf die Tanne, Fichte und Buche beschränkt. In den nächsten Jahren möchte ich weitere Baumarten untersuchen. Da mir objektive Daten sehr viel bedeuten, habe ich mich intensiv mit Inventurmethode befassen. Eine meiner Stärken liegt deshalb sicher in der Erfassung von Datengrundlagen zur Baumverjüngung. Viel weniger als Oswald Odermatt kenne ich mich hingegen mit Schadensbeurteilungen und passiven Wildschutzmassnahmen aus.

Wie möchtest Du den Austausch zu den schweizerischen Forstfachleuten gestalten? Welche Kommunikationskanäle willst Du nutzen?

Wichtig ist sicher weiterhin der Austausch über die Arbeitsgruppe «Wald und Wildtiere» des Schweizerischen Forstvereins. Sicher werde ich weiterhin in Wald und Holz und Jagdzeitschriften für die Praxis relevante Forschungsergebnisse präsentieren. Weitere Kanäle werden sich in den laufenden Jahren sicher noch ergeben.

Welche Haltung sollte die WSL Deiner Ansicht nach in der Thematik Waldverjüngung und Verbiss durch freilebende Huftiere einnehmen?

Eine neutrale, objektive und datenbasierte Haltung. Die Forschung sollte Grundlagen zum besseren Verständnis der Zusammenhänge liefern und zur einfacheren Erfassung der nötigen Parameter.



Abb. 52. Andrea Kupferschmid im März 2020.

Drei Meilensteinpublikationen

Kupferschmid, A.D.; Gmür, P.A. (2020). Methoden zur Einschätzung des Verbisseeinflusses: Vergleich der Messungen an den k nächsten Bäumchen mit Zählungen im Probekreis. *Schweiz. Z. Forstwes.* 171: 69–78.

Kupferschmid, A.D.; Bollmann, K. (2016). Direkte, indirekte und kombinierte Effekte von Wölfen auf die Waldverjüngung. *Schweiz. Z. Forstwes.* 167: 3–12.

Kupferschmid, A.D.; Heiri, C.; Huber, M.; Fehr, M.; Frei, M.; Gmür, P.; Imesch, N.; Zinggeler, J.; Brang, P.; Clivaz, J.-C.; Odermatt, O. (2015). Einfluss wildlebender Huftiere auf die Waldverjüngung: ein Überblick für die Schweiz. *Schweiz. Z. Forstwes.* 166(6): 420–431.

Welche Bedeutung misst Du persönlich der Schalenwildregulierung bei?

Die Regulation des Wildes ist wichtig. Alleine über die Regulation von Reh, Hirsch und Gämse wird sich die Situation aber in den meisten Regionen nicht verbessern. Aus meiner Sicht ist zentral, dass waldbauliche Massnahmen mit der Regulation des Wildes räumlich und zeitlich abgestimmt werden.

Spielt Deiner Ansicht nach die Anzahl (statistische Dichte) von Schalenwild eine Rolle?

Ja, meine Studien zeigen, dass die Dichte des Schalenwildes mit der Häufigkeit des Verbisses korrelieren. «Nackte» Zahlen sagen aber wenig über den Einfluss des Wildes aus. Es ist wichtig verschiedenste Parameter zu kennen um den Einfluss abzuschätzen und sinnvolle Massnahmen einzuleiten. Einer davon ist die Dichte des Schalenwildes.

Die Fronten in der Wald-Wild Thematik sind mitunter verhärtet. Wie stark siehst Du Dich in einer Vermittlerrolle und welche Chancen siehst Du, in konkreten Fällen zu einer Lösungsfindung beizutragen?

Ich bin keine Försterin, weder Jägerin noch Wildhüterin. Ich erforsche die Zusammenhänge deshalb neutral und versuche die Resultate in keine Richtung überzuinterpretieren. Der grösste Nutzen meiner Tätigkeit ist, objektive Daten zu erstellen, bzw. den Kantonen zu helfen, solche zu generieren.

Was empfehlst Du einem Förster, der wegen Wildverbiss keinen ordentlichen Waldbau mit allen standortsgemässen Baumarten betreiben kann?

Den Dialog vor Ort mit dem zuständigen Wildhüter und den Jägern aufzunehmen. Dabei ist wichtig a) aufzuzeigen, welche Baumarten heute und in Zukunft aufwachsen sollten, b) möglichst auf Daten, resp. auf Anschauungsmaterial basiert darzulegen, welchen Einfluss das Wild kurz- und langfristig auf den Wald hat, c) objektiv herauszufinden, welche Tierarten hauptsächlich den Einfluss auf die Baumverjüngung verursachen und d) offen zu diskutieren, welche waldbaulichen und jagdlichen Massnahmen diesen Einfluss reduzieren können. Diese Massnahmen sollten dann auch umgesetzt werden. Ich bin überzeugt, dass gemeinsames Handeln überall in der Schweiz zu einer für alle Seiten akzeptablen Lösung führt.



Wie nimmst Du bezüglich Wildschäden den Auftrag wahr, der sich aus der eidgenössischen Waldverordnung ergibt?

Indem ich versuche objektive Daten zur Verfügung zu stellen oder zu generieren.

Verordnung über den Wald (WaV 921.01)

Art. 30, Abs. 2 Zuständigkeiten des Bundes

² Die Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) hat im Rahmen ihres Grundauftrags folgende Aufgaben:

- Sie organisiert zusammen mit den kantonalen Forstdiensten die Erhebung von Daten, die für den Waldschutz von Bedeutung sind.
- Sie informiert über das Auftreten von Schadorganismen und anderen Einflüssen, die den Wald gefährden können.
- Sie berät in Waldschutzfragen die eidgenössischen und kantonalen Fachstellen.

Denkst Du, dass die Zunahme der Grossraubtiere hilft, das Problem des Wildverbiss in Schweizer Wäldern zu lösen?

Ja, Grossraubtiere fressen wildlebende Huftiere und damit reduzieren sie den Einfluss dieser auf die Waldverjüngung. Allerdings muss beachtet werden, dass der menschliche Jäger – mindestens in der Etablierungsphase – den viel grösseren Einfluss hat und deshalb die Jagd nicht reduziert, sondern intensiviert werden sollte (grösserer Aufwand der Jäger infolge anderer räumlich-zeitlicher Verteilung des Wildes).

Welche wissenschaftlichen Fragen möchtest Du in diesem Bereich beantworten?

Aus meiner Sicht ist es zentral, die Frage nach der Standortsabhängigkeit zu klären; inwieweit also z.B. anhand des Waldbaus, der Waldgesellschaften, der Höhenlagen, des Vorkommens von wildlebenden Huftieren und Grossraubtieren verallgemeinert werden kann und inwieweit lokale Gegebenheiten für den Einfluss des Wildes auf die Baumverjüngung entscheidend sind. Damit könnten – sofern von gut zu erfassenden Parametern abgeleitet werden kann – viel einfacher wirkungsvolle Massnahmen empfohlen werden. Momentan untersuche ich, inwiefern die durch Verbiss bedingte Mortalität standortsabhängig ist.

Ich bin aber jederzeit gerne bereit Ideen und Fragestellungen von der Praxis aufzunehmen.

Das Interview wurde im Namen von Waldschutz Schweiz durchgeführt (V. Dubach, O. Odermatt, V. Queloz).

Literatur

- Ammann, M. (2006). *Schutzwirkung abgestorbener Bäume gegen Naturgefahren*. Birmensdorf: Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL.
- BAFU (2020). *Einfuhrbestimmungen für Waren in Holzverpackungen*. Zugriff (4.3.2021): <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/wald/fachinformationen/strategien-und-massnahmen-des-bundes/holzverpackungen-nach-isp-15---standard/einfuhrbestimmungen-fuer-holzverpackungen--import-.html>
- Beenken, L.; Brodtbeck, T. (2020). First record of *Erysiphe salmomii* causing powdery mildew on *Fraxinus ornus* in Switzerland. *New Disease Reports* 42, 22. <http://dx.doi.org/10.5197/j.2044-0588.2020.042.022>
- Beenken, L.; Brodtbeck, T.; De Marchi, R. (2020). First record of *Erysiphe corylacearum* on *Corylus avellana* in Switzerland and in central Europe. *New Disease Reports* 41, 11. <http://dx.doi.org/10.5197/j.2044-0588.2020.041.011>
- Braun, U.; Cook, R.T.A. (2012). *Taxonomic manual of the Erysiphales (powdery mildews)*. CBS Biodiversity Series. Utrecht, The Netherlands: Centraalbureau voor Schimmelcultures.
- Butin, H. (2019). *Krankheiten der Wald- und Parkbäume* (4. Auflage). Regensburg, Deutschland: Ulmer. 303 S.
- Burke, D.J.; Hoke, A.J.; Koch, J. (2020). The emergence of beech leaf disease in Ohio: probing the plant microbiome in the search of the cause. *Forest Pathology*, e12580. <https://doi.org/10.1111/efp.12579>
- Carta, L.K.; Handoo, Z.A.; Li, S.; Kantor, M.R.; Bauchan, G.; McCann, D.; Gabriel, C.K.; Yu, Q.; Reed, S.E.; Koch, J. et al. (2020). Beech leaf disease symptoms caused by newly recognized nematode subspecies *Litylenchus crenatae mccannii* (Anguinata) described from *Fagus grandifolia* in North America. *Forest Pathology* 50, e12580.
- Cornejo, C.; Hauser, A.; Beenken, L.; Cech, T.; Rigling, D. (2020). *Cryphonectria carpinicola* sp. nov. associated with hornbeam decline in Europe. *Fungal Biology*. <https://doi.org/10.1016/j.funbio.2020.11.012>
- Desprez-Loustau, M.L.; Balci, Y.; Cornara, D.; Gonthier, P.; Robin, C.; Jacques, M.A. (2021). Is *Xylella fastidiosa* a serious threat to European forests? *Forestry* 94(1): 1–17. <https://doi.org/10.1093/forestry/cpaa029>
- Dubach, V.; Ruffner, B.; Schneider, S.; Stroheker, S. (2019). Schleimfluss an Bäumen. *Wald und Holz*, 100(8): 44-46.
- EFSA Panel on Plant Health (2019). Update of the scientific opinion on the risks to plant health posed by *Xylella fastidiosa* in the EU territory. *EFSA J.* 17: 5665–5200.
- Escherich, K. (1923). *Die Forstinsekten Mitteleuropas. Band 2, Paul Parey*, Berlin, 663 S.
- Ewing, C.J.; Hausman, C.E.; Pogacnik, J.; Slot, J.; Bonello, P. (2018). Beech leaf disease: An emerging forest epidemic. *Forest Pathology* 49: e12488. DOI: 10.1111/efp.12488.
- Gabriel, O. (2019). *Kleines Einmaleins des Borkenkäfers*. Zugriff (9.2.2021): <https://www.forstpraxis.de/kleines-einmaleins-des-borkenkaefers/>
- Handoo, Z.; Kantor, M.; Carta, L. (2020). Taxonomy and Identification of Principal Foliar Nematode Species (*Aphelenchoides* and *Litylenchus*). *Plants* 9, 1490; doi:10.3390/plants9111490.
- Heluta, V. P.; Fokshei, S. I. (2020). New records of an alien fungus *Erysiphe corylacearum* (Erysiphales, Ascomycota) in Ukraine. *Plant & Fungal Research* 3: 11-17. <http://dx.doi.org/10.29228/plantfungalres.64>
- Heluta V.P.; Takamatsu S.; Siahaan S.A.S. (2017). *Erysiphe salmomii* (Erysiphales, Ascomycota), another East Asian powdery mildew fungus introduced to Ukraine. *Ukr. Bot. J.* 74(3): 212–219.
- Hoch, G.; Schopf, A.; Weizer, G. (Hrsg.) (2019). *Der Buchdrucker*. (2. Auflage) BFW, Wien, 208 S.
- JKI (2021). *Holzverpackungsmaterial*. Zugriff (4.3.2021): <https://pflanzengesundheits.julius-kuehn.de/holzverpackungsmaterial.html>
- Kupferschmid, A.; Brang, P.; Bugmann, H.; Schönenberger, W. (2004). Wie gut schützen Totholzbestände vor Naturgefahren? *Wald und Holz* 1: 33–36.
- Lambertz, G. (2008). Pilze auf hitzebehandeltem Verpackungsholz. *Holz-Zentralblatt* 14: 390.
- Lambertz, G.; Welling, J. (2021). *Verpackungsholz Vermeidung von Schimmelbefall nach ISPM-15 Hitzebehandlung. Ein Leitfaden zur Qualitätssicherung*. Faltblatt, Bundesverband HPE e.V. Bonn. Zugriff (22.3.2021): https://www.hpe.de/assets/isp-15-holz_schimmel.pdf
- Mezzalama, M.; Guarnaccia, V.; Martano, G.; Spadaro, D. (2020). Presence of Powdery Mildew Caused by *Erysiphe corylacearum* on Hazelnut (*Corylus avellana*) in Italy. *Plant Disease*. <https://doi.org/10.1094/PDIS-10-20-2281-PDN>
- MeteoSchweiz (2020). Klimabulletin April 2020. Zürich.
- Muhidin, Š. (2019). *Kurzportrait Atlaszeder (Cedrus atlantica (Endl.) Manetti ex Carrière)*. Zugriff 9.2.2021: <http://waldwissen.net>
- Nierhaus-Wunderwald, D. (1995). Rindenbrütende Käfer an Weisstanne. Biologie und forstliche Massnahmen. *Merckblatt für die Praxis* 23. Birmensdorf: Eidg. Forschungsanstalt WSL. 7 S.
- Panconesi, A. (1999). Canker stain of plane trees: a serious danger to urban plantings in Europe. *Journal of Plant Pathology* 81: 3-15.
- Pfeffer, A. (1995). *Zentral- und westpaläarktische Borken- und Kernkäfer (Coleoptera: Scolytidae, Platypodidae)*. Pro Entomologica, Basel. 310 S.
- Reed, S.E.; Greifenhagen, S.; Yu, Q.; Hoke, A.; Burke, D.J.; Carta, L.K.; Handoo, Z.A.; Kantor, M.R.; Koch, J. (2020). Foliar nematode, *Litylenchus crenatae* ssp. *mccannii*, population dynamics in leaves and buds of beech leaf disease-affected trees in Canada and the US. *Forest Pathology* 50 (3): e12599
- Rosatti, M.; Bogoescu, M.; Spadaro, D. (2021). First report of *Erysiphe corylacearum*, agent of powdery mildew, on hazelnut (*Corylus avellana*) in Romania. *Plant Disease*. <https://doi.org/10.1094/PDIS-01-21-0024-PDN>
- Rüegg, D.; Nigg, H. (2003). Mehrstufige Verjüngungskontrollen und Grenzwerte für die Verbissintensität. *Schweiz. Z. Forstwes.* 154(8): 318.

- Ruehr, N.K.; Grote, R.; Mayr, S.; Arneth, A. (2018). Beyond the extreme: recovery of carbon and water relations in woody plants following heat and drought stress. *Tree Physiology* 39: 1285–1299.
- Schröder, G.; Schrader, T. (2013). Express-PRA zu *Sinoxylon anale*. Zugriff (4.3.2021): https://pflanzengesundheits.julius-kuehn.de/dokumente/upload/ca229_sinoxylon-anale_express-pra.pdf
- Schweizerische Gebirgswaldpflegegruppe (2018). Die Sichtweise der Gebirgswaldpflegegruppe GWG zur Wald-Wild-Problematik. Positionspapier Januar 2018. Zugriff (27.4.21): <http://www.gwg-gsm.ch/de/positionen.html>
- Schwenke, W. (1972). *Die Forstschädlinge Europas*. Ein Handbuch in fünf Bänden. 1. Band: Würmer, Schnecken, Spinnentiere, Tausendfüßler und hemimetabole Insekten. Parey, 464 S.
- Sostizzo, T.; Bünter, M.; Schaerer, S. (Agroscope) (2018). Das Feuerbakterium - *Xylella fastidiosa*. *Agroscope Merkblatt* 60. Wädenswil: Agroscope. 2S. Zugriff (D, F, I): <https://ira.agroscope.ch/en-US/publication/36972>
- Talgø, V.; Chastagner, G.; Thomsen, I.M.; Cech, T.; Riley, K.; Lange, K.; Klemsdal, S.S.; Stensvand, A. (2010). *Sydowia polyspora* associated with current season needle necrosis (CSNN) on true fir (*Abies* spp.). *Fungal biology* 114(7): 545-54.
- Voglmayr, H.; Zankl, T.; Krisai-Greilhuber, I.; Kirisits, T. (2020). First report of *Erysiphe corylacearum* on *Corylus avellana* and *C. colurna* in Austria. *New Disease Reports* 42, 14. <http://dx.doi.org/10.5197/lj.2044-0588.2020.042.014>
- WaldSchweiz (2019). *Positionspapier zur Thematik Wald-Wild. Gemeinsam für einen vitalen Wald*. Zugriff (26.3.21): https://www.waldschweiz.ch/fileadmin/user_upload/user_upload/Verband/Infomaterial_Deutsch/Positionspapier_Jagd-Wild_DE.pdf
- Wilstermann, A.; Schrader, G. (2021). *Express-PRA zu Sinoxylon unidentatum*. JKI Zugriff (4.3.2021): https://pflanzengesundheits.julius-kuehn.de/dokumente/upload/sinoxylon-unidentatum_express-pra.pdf
- Yildiz, A.; Benlioglu, K.; Benlioglu, H.S. (2014). First Report of Strawberry Dieback Caused by *Lasiodiplodia theobromae*. *Plant Disease* 98(11): 1579-1579.

Tabelle gemeldeter Organismen

Sophie Stroheker, Irina Vögtli

Erläuterungen

Schadensursache

Aufgeführt werden nur Schäden, deren Ursache eindeutig bestimmt wurde.

Es werden vier Ursachengruppen unterschieden:

Insekten und Milben	Pilze	Wild	Sonstige (Bakterien, Abiotisches, Komplexkrankheiten)
---------------------	-------	------	---

Anzahl (Anz.)

Es werden zwei Zahlen angegeben: registriert durch die jährliche Waldschutzumfrage / registriert durch das Beratungs- und Meldewesen. Die jährliche Waldschutzumfrage erhebt Daten aus allen Schweizer Forstkreisen. Einige Kantone fügen der Umfrage zusätzlich lokal bedeutende Organismen bei.

NA: nicht abgefragt in der Waldschutzumfrage

Kanton/e: Die Kantonsangaben beziehen sich jeweils nur auf das aktuelle Jahr.

Intensitätscodes

Intensitätscodes von Waldschutz Schweiz werden von den Forstdiensten im Rahmen der jährlichen Forstschutzumfrage angegeben. Im Beratungs- und Meldewesen schätzen WSS-Mitarbeitende die Befallsintensität ein. Diese kann sowohl eine Region, als auch einen begutachteten Einzelbaum betreffen.

schwach	mässig	stark	sehr stark	keine Angabe
---------	--------	-------	------------	--------------

Bemerkungen

WS-U: durch die jährliche Waldschutzumfrage in allen Kantonen erhoben

WS-U-K: im Rahmen der Waldschutzumfrage in den angegebenen Kantonen standardmässig abgefragt

WS-U Zusatz: im Rahmen der Waldschutzumfrage aus den angegebenen Kantonen zusätzlich gemeldet, aber nicht standardmässig abgefragt

Schadursache	Anzahl Meldungen pro Jahr				Kanton/e 2020	Bemerkung
	2017	2018	2019	2020		
Bockkäfer (<i>Tetropium</i> sp.)				NA/1	ZH	
Buchdrucker (<i>Ips typographus</i>)	*/0	*/1	*/4	*/5	ganze Schweiz	* Mittels Revierumfrage in der ganzen Schweiz erhoben
Doppeläugiger Fichtenbastkäfer (<i>Polygraphus poligraphus</i>)	-	NA/1	-	NA/1	ZH	
Fichtenrinden-Nagekäfer (<i>Anobium emarginatum</i>)	-	NA/1	-	NA/2	NW, VD	
Fichtennestwickler (<i>Epinotia tedella</i>)	-	-	1/1	1/0	BE	WS-U Zusatz
Furchenflügeliger Fichtenborkenkäfer (<i>Pityophthorus pityographus</i>)	-	-	-	NA/1	ZH	
Gelbbrauner Fichtenbastkäfer (<i>Hylurgops palliatus</i>)	-	NA/1	NA/1	NA/1	OW	
Grauer Zangenbock (<i>Rhagium inquisitor</i>)	-	-	-	NA/1	ZH	
Halsgrubenbock, Grubenhalsbock (<i>Arhopalus rusticus</i> , <i>Crioccephalus rusticus</i>)	-	-	-	NA/1	ZH	
Harzzünsler (<i>Dioryctria sylvestrella</i> , <i>Dioryctria splendidella</i>)	-	-		NA/1	ZH	

Schadursache	Anzahl Meldungen pro Jahr				Kanton/e 2020	Bemerkung	
	2017	2018	2019	2020			
Fichte (<i>Picea</i> sp.)	Kupferstecher (<i>Pityogenes chalcographus</i>)	77/1	67/2	71/2	75/1	AG, AR, BE, BL, FR, GR, JU, LU, NE, NW, OW, SG, SH, SO, SZ, TG, TI, UR, VD, ZG, ZH	
	Nordischer Fichtenborkenkäfer (<i>Ips duplicatus</i>)	-	-	NA/1	1/0	SG	WS-U Zusatz
	<i>Phthorophloeus spinulosus</i>	-	-	-	NA/1	ZH	
	Schaumzikade (<i>Metcalfa pruinosa</i>)	-	-	-	NA/1	VD	
	Diplodia-Triebsterben (<i>Diplodia sapinea</i> , syn. <i>Sphaeropsis sapinea</i>)	-	-	-	NA/1	SG	WS-U Zusatz
	Fichtennadelrost (<i>Chrysomyxa rhododendri</i>)	32/0	39/2	38/0	43/1	AG, BE, FR, GR, JU, LU, NE, NW, OW, SG, SO SZ, TI, UR, VD, VS	
	Fichtennadelröte (<i>Lophodermium piceae</i>)	-	-	-	NA/1	LU	
	Nadelschüttepilz (<i>Lophodermium</i> sp.)	-	-	-	NA/1	BE	
	Stäublings-Schleimpilz (<i>Enteridium lycoperdon</i>)	-	-	-	NA/1	BE	
	Zapfenrost der Fichte (<i>Thekopsora areolata</i>)	-	-	-	NA/1	JU	

Tanne (<i>Abies alba</i>)	Europäische Weisstannentrieblaus (<i>Mindarus abietinus</i>)	-	1/0	-	NA/1	BE	
	Furchenflügeliger Fichtenborkenkäfer (<i>Pityophthorus pityographus</i>)	-	NA/1	-	NA/1	ZH	
	Gefährliche Weisstannen-Trieblaus (<i>Dreyfusia nordmanniana</i> , D. <i>nüsslinii</i>)	50/0	35/3	40/0	41/0	AG, AI, AR, BE, BL, FR, GR, JU, LU, NE, NW, OW, SG, SH, SO, SZ, TG, TI, UR, VD, VS, ZG, ZH	WS-U
	Krummzähniiger Weisstannenborkenkäfer (<i>Pityokteines curvidens</i>)	44/0	50/4	64/20	73/1	AG, AR, BE, BL, FR, GR, JU, LU, NE, NW, OW, SG, SH, SO, SZ, TG, TI, UR, VD, VS, ZG, ZH	WS-U
	Mittlerer Tannenborkenkäfer (<i>Pityokteines vorontzowi</i>)	-	-	NA/3	1/0	SO	WS-U Zusatz
	Tannenknospenwickler (<i>Epinotia nigricana</i>)	-	-	-	1/0	BE	WS-U: neu 2020
	<i>Milesina scolopendri</i>	-	-	-	NA/1	NW	an Nordmannstanne (<i>Abies nordmanniana</i>)
	Tannennadelrost (<i>Pucciniastrum epilobii</i>)	-	-	-	NA/1	GR	

Schadursache	Anzahl Meldungen pro Jahr				Kanton/e 2020	Bemerkung	
	2017	2018	2019	2020			
Waldföhre (<i>Pinus sylvestris</i>) / Bergföhre (<i>P. mugo</i>) / Schwarzföhre (<i>P. nigra</i>)	Blauer Föhrenprachtkäfer (<i>Phaenops cyanea</i>)	1/7	NA/2	NA/5	NA/1	BS	
	Buchdrucker (<i>Ips typographus</i>)	-	1/0	NA/4	NA/1	GR	
	Gespinstblattwespe (<i>Acantholyda</i> sp.)	-	-	NA/1	NA/1	ZH	
	Grosser Waldgärtner <i>Tomicus</i> (<i>Blastophagus</i>) <i>piniperda</i>)	-	2/0	1/4	3/1	AG, BS, SH	WS-U Zusatz: AG, SH
	Grosser Zwölfzähliger Föhrenborkenkäfer (<i>Ips sexdentatus</i>)	-	NA/2	NA/4	1/1	GR, VS	WS-U Zusatz: VS
	Kiefernknospentriebwickler (<i>Rhyacionia buoliana</i>)	-	-	-	NA/1	BE	
	Kleiner Waldgärtner (<i>Tomicus</i> (<i>Blastophagus</i>) <i>minor</i>)	-	1/0	1/3	2/0	SH	WS-U Zusatz
	Langhalsiger Föhrenborkenkäfer (<i>Orthotomicus longicollis</i>)	-	-	NA/1	NA/1	GR	
	Pinienprozessionsspinner (<i>Thaumetopoea pityocampa</i>)	33/2	21/8	23/7	25/1	BE, GR, TI, VD, VS	WS-U
	Rüsselkäfer (<i>Curculionidae</i> sp.)	-	-	-	NA/1	SO	
	Sechszähliger Föhrenborkenkäfer (<i>Ips acuminatus</i>)	3/5	NA/1	NA/1	1/0	VS	WS-U Zusatz
	Waldgärtner (<i>Tomicus</i> (<i>Blastophagus</i>) sp.)	4/4	2/0	1/0	2/0	SH, VS	WS-U Zusatz
	Braunfleckenkrankheit (<i>Lecanosticta acicola</i>)	2/30	2/13	3/7	3/19	AG, BE, LU, SG, SZ, ZH	WS-U Zusatz: BE, LU, SZ
	Föhrentriebsterben (<i>Diplodia sapinea</i> , syn. <i>Sphaeropsis sapinea</i>)	1/34	NA/14	NA/4	NA/10	BE, BL, SG, SO, ZH	
	Hallimasch (<i>Armillaria</i> sp.)	-	-	-	NA/10	GE, SH, SO, SZ, VD, VS, ZH	
	Föhrenschütte (<i>Lophodermium seditiosum</i>)	1/0	5/0	-	NA/1	SZ	
	<i>Sydowia polyspora</i> , syn. <i>Kabatina abietis</i>	-	-	-	NA/2	JU, TG	
	<i>Naemacyclus</i> sp.	-	-	-	NA/1	JU	
Rotbandkrankheit (<i>Dothistroma</i> sp.)	5/50	8/46	8/35	2/33	BE, BS, GR, SG, SZ, TG, VD, ZH	WS-U Zusatz: BE, SZ	
Physiologische Nadelschütte	NA/6	NA/12	-	NA/1	TG		

Arve (<i>Pinus cembra</i>)	Föhrentriebsterben (<i>Diplodia sapinea</i> , syn. <i>Sphaeropsis sapinea</i>)	NA/1	NA/1	-	NA/1	ZH	
------------------------------	--	------	------	---	------	----	--

Lärche (<i>Larix</i> sp.)	Arvenlaus (<i>Pineus cembrae</i>)	-	-	-	NA/1	TI	
	Grauer Lärchenwickler (<i>Zeiraphera griseana</i>)	9/21	12/35	10/2	3/0	TI, VD, VS	WS-U
	Grosser Lärchenborkenkäfer (<i>Ips cembrae</i>)	5/1	4/2	6/5	4/2	GR, VD, VS	WS-U Zusatz: GR, VD, VS
	Kleiner Lärchenborkenkäfer (<i>Cryphalus intermedius</i>)	-	-	-	NA/1	GR	
	Krummzähliger Weissstannenborkenkäfer (<i>Pityokteines curvidens</i>)	NA/1	-	-	NA/1	VD	
	Lärchenbock (<i>Tetropium gabrieli</i>)	1/2	NA/2	-	NA/1	VS	
	Lärchennadelknicklaus (<i>Adelges geniculatus</i>)	-	-	-	5/4	GR, JU, SG, VS	WS-U Zusatz: GR, SG

Schadursache	Anzahl Meldungen pro Jahr				Kanton/e 2020	Bemerkung	
	2017	2018	2019	2020			
Lärche (<i>Larix</i> sp.)	Lärchenminiermotte (<i>Coleophora laricella</i>)	-	1/5	NA/1	NA/1	GR	
	Mittlerer Tannenborkenkäfer (<i>Pityokteines vorontzowi</i>)	-	-	-	NA/1	VD	
	Westlicher Tannenborkenkäfer (<i>Pityokteines spinidens</i>)	-	-	-	NA/1	VD	
	Braunfleckigkeit der Lärche (<i>Mycosphaerella laricina</i>)	-	-	-	NA/1	VS	
	Lärchenschütte (<i>Hypodermella laricis</i>)	1/1	-	-	NA/1	VS	
	Meria Lärchenschütte (<i>Meria laricis</i>)	3/0	-	2/1	1/4	FL, GR, VS, ZH	WS-U Zusatz: GR
	<i>Sydowia polyspora</i> , syn. <i>Kabatina abietis</i>	-	-	-	NA/3	VS	
	Rotrandiger Baumschwamm (<i>Fomitopsis pinicola</i>)	-	NA/1	-	NA/1	VS	
	Absterbeerscheinungen an Lärche ab Baumholz				32/0	AG, BE, BL, FR, GR, JU, NE, OW, SG, TG, TI, VD, VS, ZH	WS-U: neu 2020
	Nadelverfärbungen/Absterben v. Nadeln (kein LÄWi)				32/0	AG, BE, BL, FR, GR, NE, OW, SG, SO, SZ, TG, TI, VD, VS, ZH	WS-U: neu 2020

Weitere Nadelhölzer	Furchenflügeliger Fichtenborkenkäfer (<i>Pityophthorus pityographus</i>)	-	-	-	NA/4	BE, LU, SH, ZH	an Zeder (<i>Cedrus</i> sp.)
	Mittlerer Tannenborkenkäfer (<i>Pityokteines vorontzowi</i>)	-	-	-	NA/4	BE, SH, ZH	an Zeder (<i>Cedrus</i> sp.)
	Wacholderborkenkäfer (<i>Phloeosinus thujae thujae</i>)	-	-	-	NA/1	SH	an Thuja (<i>Thuja plicata</i>)
	Wellenbock (<i>Semanotus undatus</i>)	-	-	-	NA/1	BE	an Nadelholz
	Schwarzer Schneeschimmel (<i>Herpotrichia juniperi</i> , <i>Herpotrichia nigra</i>)	-	-	1/0	1/0	GR	WS-U Zusatz; an Nadelholz

Ahorn (<i>Acer</i> sp.)	Gallmilbe (<i>Aceria erinea</i>)	-	-	-	NA/1	FL	
	Grünrüssler (<i>Phyllobius</i> sp.)	-	-	-	NA/2	BE	
	Weidenbohrer (<i>Cossus cossus</i>)	NA/1	NA/1	NA/1	NA/1	FL	
	Blattfleckenpilz des Ahorns (<i>Phloeospora aceris</i>)	-	-	-	NA/1	ZH	
	Brandkrustenzpilz (<i>Ustulina deusta</i>)	-	-	-	NA/1	FL	
	<i>Cryptodiaporthe</i> cf. <i>hystrix</i>	-	-	-	NA/1	BL	
	<i>Diaporthe pustulata</i>	-	-	-	NA/1	FL	
	<i>Fusarium</i> sp.	-	NA/2	-	NA/3	FL	
	Hallimasch (<i>Armillaria</i> sp.)	NA/1	-	NA/1	NA/1	AG	
	<i>Nectria</i> sp.	-	-	-	NA/1	BE	

Schadursache	Anzahl Meldungen pro Jahr				Kanton/e 2020	Bemerkung	
	2017	2018	2019	2020			
Ahorn (<i>Acer</i> sp.)	<i>Neocucubitaria acerina</i>	-	-	-	NA/2	BL	
	<i>Neonectria punicea</i>	-	-	-	NA/6	BL, FL	
	<i>Phytophthora plurivora</i>	NA/1	NA/2	-	NA/1	SH	
	Ramularia-Blattfleckenkrankheit (<i>Ramularia</i> sp.)	-	-	-	NA/1	FL	
	Rindenkrankheit (<i>Phoma</i> sp.)	-	-	-	NA/1	FL	
	Rindenpilz (<i>Botryosphaeria dothidea</i>)	-	NA/1	NA/1	NA/4	BL, SH	
	Russrindenkrankheit (<i>Cryptostroma corticale</i>)	-	NA/2	9/5	13/2	AG, BE, BL, BS, NE, SG, SH, SO, VD	
	Schuppiger Porling (<i>Polyporus squamosus</i>)	-	-	-	NA/1	SG	
	Vielgestaltige Holzkeule (<i>Xylaria polymorpha</i>)	-	-	-	NA/1	FL	
	Schleimfluss, Rindennekrose	-	2/0	17/0	30/0	AG, BE, BL, FR, GR, JU, LU, NE, SG, SH, SO, TI, VD, ZG, ZH	
	Trieb- und Kronensterben	36/0	3/0	-	34/0	AG, BE, BL, FR, JU, LU, NE, OW, SG, SO, SZ, TG, VD, ZH	
	Spechte (<i>Picidae</i> sp.)	-	-	-	NA/1	AG	

Esche (<i>Fraxinus excelsior</i>)	Blausieb (<i>Zeuzera pyrina</i>)	-	NA/3	-	NA/1	FL	
	Eschenblattnestlaus (<i>Prociophilus fraxini</i>)	NA/1	-	-	NA/1	GR	
	Eschenblattnestlaus (<i>Prociophilus</i> sp.)	-	-	-	NA/1	ZH	
	Eschentriebsterben (<i>Chalara fraxinea</i>)	102/3	99/2	100/0	104/0	ganze CH	WS-U
	Asiatischer Eschenmehltau (<i>Erysiphe salmonii</i>)	-	-	-	NA/3	TI	

Eiche (<i>Quercus</i> sp.)	<i>Acrocercops brongniardella</i>	-	-	-	NA/2	VS	
	Eichenblattwespe (<i>Periclista lineolata</i>)	-	-	-	NA/1	AG	
	Eichenprozessionsspinner (<i>Thaumetopoea processionea</i>)	20/2	18/13	23/3	25/2	AG, BE, BL, FR, GE, GR, JU, LU, SO, VD, VS, ZH;	WS-U; Beratungen: BL, SO
	Eichensplintkäfer (<i>Scolytus intricatus</i>)	NA/1	NA/1	NA/1	1/0	TG	
	Eichenspringrüssler (<i>Rhynchaenus quercus</i>)	-	-	-	NA/1	TI	
	Grünrüssler (<i>Phyllobius</i> sp.)	-	-	-	NA/2	BE	
	Medusenhauptgallwespe (<i>Andricus caput-medusae</i>)	-	-	-	NA/1	TI	
	<i>Neuroterus albipes</i>	-	-	-	NA/1	JU	
	<i>Strophosomus melanogrammus</i>	-	-	-	NA/1	ZH	
	Weidenbohrer (<i>Cossus cossus</i>)	-	NA/1	NA/2	NA/1	ZH	
	Zweifleckiger Eichenprachtkäfer (<i>Agrilus biguttatus</i>)	-	-	NA/4	1/0	TG	
	<i>Diaporthe</i> sp.	-	-	-	NA/1	FL	
	Spindeliger Rübbling (<i>Gymnopus fusipes</i>)	-	NA/1	NA/1	NA/1	BE	

Schadursache	Anzahl Meldungen pro Jahr				Kanton/e 2020	Bemerkung	
	2017	2018	2019	2020			
Eiche (<i>Quercus</i> sp.)	Schleimfluss an Eiche	-	9/0	15/0	19/0	BL, FR, JU, LU, NE, SO, TI, VD, ZG, ZH	WS-U
	Bakterium (Eichensterben) (<i>Gibbsiella quercinecans</i>)	NA/1	NA/4	NA/1	NA/5	BL, ZH	
	Bakterium (Eichensterben) (<i>Brenneria</i> sp. / <i>Brenneria goodwinii</i>)	NA/1	NA/4	NA/2	NA/1	ZH	
	Bakterium (Eichensterben) (<i>Rhanella</i> sp. / <i>Rhanella victoriana</i>)	NA/1	NA/3	NA/1	NA/2	BL	

Buche (<i>Fagus sylvatica</i>)	Buchenspringrüssler (<i>Rhynchaenus fagi</i>)	3/0	4/0	NA/1	NA/1	AG	
	Kleiner Buchenborkenkäfer (<i>Taphrorychus bicolor</i>)	-	-	NA/3	1/0	SH	
	Buchenrindennekrose, Schleimfluss	53/0	53/0	62/0	69/1	ganze CH	WS-U; Beratung: VS
	Buchen-Schleimrübling (<i>Oudemansiella mucida</i>)	-	-	-	NA/1	TI	
	Hallimasch (<i>Armillaria</i> sp.)	-	1/0	-	NA/2	SG, SO	
	<i>Neonectria coccina</i> und <i>Neonectria</i> cf. <i>punicea</i>	-	-	-	NA/4	BS, GR, ZH	
	Petrakia-Blattbräune (<i>Petrakia liobae</i>)	-	-	-	NA/2	BE, SG	
	Münzenförmige Kohlenbeere (<i>Biscogniauxia nummularia</i>)	-	-	NA/1	NA/6	BL, GR, JU, SH, VS	
	<i>Phytophthora cambivora</i>	-	-	NA/1	NA/1	GR	
	<i>Phytophthora plurivora</i>	-	NA/2	-	NA/4	BE, BL, SH, TI	
	<i>Phytophthora syringae</i>	-	-	-	NA/1	SH	
	Stäublingsschleimpilz (<i>Enteridium lycoperdon</i>)	-	-	-	NA/1	SH	
	Rindenpilz (<i>Botryosphaeria dothidea</i>)	-	-	-	NA/2	BS, SH	
	Südliche Kohlenbeere (<i>Biscogniauxia mediterranea</i>)	-	-	-	NA/1	BL	
Vierfrüchtige Quaternaria (<i>Eutypella quaternata</i>)	-	-	-	NA/3	GR, ZH		

Linde (<i>Tilia</i> sp.)	Wollafter (<i>Eriogaster lanestrus</i>)	-	-	NA/1	NA/1	TI	
---------------------------	---	---	---	------	------	----	--

Ulme (<i>Ulmus</i> sp.)	<i>Aceria ulmicola</i>	-	-	-	NA/1	VS	
	Birnenblutlaus (<i>Schizoneura lanuginosa</i>)	-	-	-	NA/2	VS, ZH	
	Kleiner Ulmensplintkäfer (<i>Scolytus multistriatus</i>)	NA/1	1/0	NA/1	NA/1	SZ	
	Zickzack-Ulmenblattwespe (<i>Aproceros leucopoda</i>)	1/1	1/2	2/0	3/1	JU, LU, UR, ZH	WS-U: JU, LU, UR; Beratung: ZH
	<i>Clonostachys rosea</i>	-	-	-	NA/1	ZH	
	Ulmenwelke (<i>Ceratocystis ulmi</i> , syn. <i>Ophiostoma ulmi</i> und <i>O. novo-ulmi</i>)	66/1	69/1	63/1	70/1	ganze CH	WS-U; Beratung: FL

Schadursache	Anzahl Meldungen pro Jahr				Kanton/e 2020	Bemerkung
	2017	2018	2019	2020		
Blauer bzw. Erzfärbener Erlenblattkäfer (<i>Agelastica alni</i> , <i>Melasoma aenea</i>)	1/2	NA/1	10/1	2/0	GR, TI	an Erle (<i>Alnus</i> sp.)
Blausieb, Rosskastanienbohrer (<i>Zeuzera pyrina</i>)	NA/8	NA/3	NA/3	NA/1	AG	an Laubholz
Buchenspiessbock, Kleiner Eichenbock (<i>Cerambyx scopolii</i>)	NA/1	NA/1	-	NA/1	BS	an Kirsche (<i>Prunus avium</i>)
Buchsbaumzünsler (<i>Cydalima perspectalis</i> , <i>Glyphodes perspectalis</i>)	1/11	2/9	1/5	2/1	GR, VD	WS-U Zusatz: VD; an Buchsbaum (<i>Buxus sempervirens</i>)
Gallmilbe (<i>Aceria erinea</i>)	-	-	-	NA/1	FL	an Ahorn (<i>Acer</i> sp.) und Nussbaum (<i>Juglans regia</i>)
Gespinstmotte (<i>Yponomeuta</i> sp.)	-	2/8	NA/3	NA/1	AG	an Weide (<i>Salix</i> sp.)
Kahlnahtiger Graurüssler, Haselrüssler (<i>Strophosomus melanogrammus</i>)	-	-	-	NA/1	ZH	an Eiche (<i>Quercus</i> sp.), Edelkastanie (<i>Castanea sativa</i>) und Elsbeere (<i>Sorbus torminalis</i>)
Kastaniengallwespe (<i>Dryocosmus kuriphilus</i>)	17/5	15/0	20/13	18/0	GR, SG, TI, VD, VS, ZG	an Edelkastanie (<i>Castanea sativa</i>)
<i>Kleidocerys resedae</i>	-	-	-	NA/2	ZH	an Birke und Hängebirke (<i>Betula</i> sp.)
Pappelgallmücke (<i>Aceria populi</i>)	-	-	-	NA/1	VS	an Zitterpappel (<i>Populus tremula</i>)
Rosskastanienminiermotte (<i>Cameraria ohridella</i>)	2/1	1/1	-	NA/1	TG	an Rosskastanie (<i>Aesculus hippocastanum</i>)
Schwan, Heller Goldafter (<i>Euproctis similis</i> , <i>Porthesia similis</i>)	-	-	-	1/0	FR	an Gemeiner Birne (<i>Pyrus communis</i>)
Traubenkirschengespinstmotte (<i>Yponomeuta evonymella</i>)	-	1/1	2/0	1/0	GR	an Traubenkirsche (<i>Prunus padus</i>)
Weidenbohrer (<i>Cossus cossus</i>)	NA/5	NA/2	NA/6	NA/1	FL, ZH, JU	an Laubholz
<i>Xyleborus</i> sp.	-	-	-	NA/1	ZH	an Nussbaum (<i>Juglans regia</i>)
Alpenerlensterben	-	2/5	2/0	1/0	BE	WS-U Zusatz
<i>Anthostoma decipiens</i>	-	NA/1	NA/4	NA/5	BL, BS, JU, ZH	an Hagebuche (<i>Carpinus betulus</i>)
Blattrost an Erle (<i>Melampsorium hirsutikanum</i>)	-	-	-	NA/1	ZH	an Erle (<i>Alnus</i> sp.)
Blattfleckenkrankheit (<i>Marssonina juglandis</i> , <i>Gnomonia leptostyla</i>)	-	1/2	-	NA/1	TG	an Nussbaum (<i>Juglans regia</i>)
<i>Clonostachys rosea</i>	-	-	-	NA/1	LU	an Laubholz
<i>Colletotrichum</i> sp.	-	-	-	NA/2	TG, TI	an Nussbaum (<i>Juglans regia</i>) und Sträuchern
Hagebuchenrindenkrebs (<i>Cryphonectria carpinicola</i>)	-	-	-	NA/3	BL, JU	an Hagebuche (<i>Carpinus betulus</i>)
<i>Diaporthe</i> sp.	-	NA/1	NA/2	NA/4	AG, LU, TG, TI	an Sträuchern, Laubholz und Nussbaum (<i>Juglans regia</i>)
Epiphytische Pilze (<i>Cladosporium</i> sp.)	-	-	-	NA/1	FL	an Nussbaum (<i>Juglans regia</i>)
Gemeiner Spaltblättling (<i>Schizophyllum commune</i>)	-	NA/1	-	NA/1	BE	an Sträuchern
<i>Gnomoniopsis castaneae</i>	-	NA/1	-	NA/1	TI	an Edelkastanie (<i>Castanea sativa</i>)
Hallimasch (<i>Armillaria</i> sp.)	-	-	1/1	NA/1	TI	an Sträuchern
<i>Juglanconis juglandina</i>	-	-	-	NA/1	ZH	an Nussbaum (<i>Juglans regia</i>)
Kastanierrindenkrebs (<i>Cryphonectria parasitica</i> , <i>Endothia parasitica</i>)	25/9	25/3	29/2	29/1	GR, FR, LU, NE, SG, SZ, TI, UR, VD, VS, ZG, ZH	WS-U; Beratung: SG; an Edelkastanie (<i>Castanea sativa</i>)

Weitere Laubhölzer

Schadursache	Anzahl Meldungen pro Jahr				Kanton/e 2020	Bemerkung	
	2017	2018	2019	2020			
Weitere Laubhölzer	Kieferndrehrost (<i>Melampsora pinitorqua</i>)	-	-	-	NA/2	GR, JU	an Zitterpappel (<i>Populus tremula</i>)
	Mehltau an Hasel (<i>Erysiphe corylacearum</i>)	-	-	NA/3	NA/8	GR, TI, ZH	an Hasel (<i>Corylus avellana</i>)
	<i>Neofusicoccum parvum</i>	-	NA/1	-	NA/1	TI	an Sträuchern
	Obstbaumkrebs (<i>Neonectria ditissima</i>)	-	-	-	NA/1	BL	an Speierling (<i>Sorbus domestica</i>)
	Pappelblattnose (<i>Melampsora larici-populina</i>)	NA/1	NA/4	NA/12	NA/11	AG, BE, GR, TI, VD, UR, VS, ZH	an Pappel (<i>Populus</i> sp.), Schwarzpappel (<i>Populus nigra</i>) und Zitterpappel (<i>Populus tremula</i>)
	<i>Phytophthora alni</i>	-	-	-	NA/1	ZH	an Schwarzerle (<i>Alnus glutinosa</i>)
	<i>Pseudocoleophoma polygonicola</i>	-	-	-	NA/1	BL	an Hagebuche (<i>Carpinus betulus</i>)
	Rindenpilz (<i>Botryosphaeria dothidea</i>)	-	-	-	NA/2	TI	an Sträuchern
	Rostpilz an Pappel (<i>Melampsora allii-populina</i>)	-	-	NA/2	NA/9	AG, BE, NE, VD, ZH	an Schwarzpappel und Pappel allg. (<i>Populus</i> sp.)
	Stechpalmen-Deckelbecherchen (<i>Trochila ilicina</i>)	-	-	-	NA/1	SG	an Stechpalme (<i>Ilex</i> sp.)
	<i>Seiridium ceratosporum</i>	-	-	-	NA/1	BL	an Hagebuche (<i>Carpinus betulus</i>)
	Schiefer Schillerporling (<i>Inonotus obliquus</i>)	-	-	-	NA/2	VS	an Birke (<i>Betula</i> sp.)
	Sprühfleckenkrankheit der Edelkastanie (<i>Phloeospora castanicola</i> , <i>Mycosphaerella maculiform</i>)	-	-	-	1/0	GR	WS-U Zusatz; an Edelkastanie (<i>Castanea sativa</i>)
	Schleimfluss an Erle	-	10/0	9/0	15/0	BE, BL, FR, GR, LU, NE, SG, SZ, TG, TI, VD, ZH	WS-U; an Erle (<i>Alnus</i> sp.)
	Hagebuchensterben	-	-	-	4/0	AG, JU, SO	an Hagebuche (<i>Carpinus betulus</i>)

Schäden an verschiedenen Baumarten	Alpensteinbock (<i>Capra ibex</i>)	-	-	-	1/0	BE	WS-U Zusatz; keine Baumart angegeben
	Gemse (<i>Rupicapra rupicapra</i>)	-	-	4/0	1/0	GR	WS-U Zusatz; keine Baumart angegeben
	Hirschwild, Schältschäden (<i>Cervus</i> sp.)	-	3/0	7/0	1/0	BE	WS-U Zusatz; keine Baumart angegeben
	Huftiere, Schalenwild (Ungulata)	8/0	5/0	1/0	4/0	GR, VS	WS-U Zusatz; an div. Laub- und Nadelhölzern
	Reh (<i>Capreolus capreolus</i>)	1/0	-	6/0	3/0	BE, GR, ZH	WS-U Zusatz; keine Baumart angegeben
	Rothirsch (<i>Cervus elaphus</i>)	1/0	-	5/0	7/0	GR, JU, TG, VD, ZH	WS-U Zusatz; an Eibe (<i>Taxus baccata</i>) und ohne Baumangaben
	Spätfrost	95/18	16/0	72/7	36/0	AG, AI, AR, BE, FR, GR, JU, LU, NE, OW, SG, SO, SZ, TG, TI, UR, VD, VS, ZG, ZH	an div. Laub- und Nadelhölzern
	Sturm, Windwurf, Windbruch	-	108/0	98/0	105/1	ganze CH	an div. Laub- und Nadelhölzern
	Trockenschäden, Dürre	48/5	81/29	94/15	90/7	AG, AR, BE, BL, FR, GR, JU, LU, NE, SG, SH, SO, SZ, TG, TI, UR, VD, VS, ZG, ZH	an div. Laub- und Nadelhölzern