



Heft 123, 2022

# WSL Berichte

ISSN 2296-3456



## Überwachung von besonders gefährlichen Schadorganismen für den Wald – Jahresbericht 2021



## Surveillance des organismes nuisibles particulièrement dangereux pour la forêt – Rapport annuel 2021

## Monitoraggio degli organismi nocivi particolarmente pericolosi per il bosco – Rapporto annuale 2021



Valentin Queloz, Doris Hölling, Ludwig Beenken, Vivianne Dubach, Salome Schneider, Simone Prospero, Quirin Kupper, Carolina Cornejo, Eckehard Brockerhoff, Elisabeth Britt, Daniel Rigling



Waldschutz Schweiz / Phytopathologie WSL  
Mit der Unterstützung des Bundesamtes für Umwelt (BAFU)



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

Heft 123, 2022

**WSL Berichte**

ISSN 2296-3456

# **Überwachung von besonders gefährlichen Schadorganismen für den Wald – Jahresbericht 2021**

**Surveillance des organismes nuisibles particulièrement dangereux pour la forêt – Rapport annuel 2021**

**Monitoraggio degli organismi nocivi particolarmente pericolosi per il bosco – Rapporto annuale 2021**

Valentin Queloz, Doris Hölling, Ludwig Beenken, Vivanne Dubach, Salome Schneider, Simone Prospero, Quirin Kupper, Carolina Cornejo, Eckehard Brockerhoff, Elisabeth Britt, Daniel Rigling



Waldschutz Schweiz / Phytopathologie WSL  
Mit der Unterstützung des Bundesamtes für Umwelt (BAFU)

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

Verantwortlich für die Herausgabe der Schriftenreihe  
Eidg. Forschungsanstalt WSL

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

Schriftleitung: Sandra Gurzeler, Teamleiterin Publikationen, WSL

Autor/Autorin:

Valentin Queloz, Doris Hölling, Ludwig Beenken, Vivanne Dubach, Salome Schneider, Simone Prospero, Quirin Kupper, Carolina Cornejo, Eckehard Brockerhoff, Elisabeth Britt, Daniel Rigling  
Gruppen Waldschutz Schweiz und Phytopathologie der Eidg. Forschungsanstalt  
für Wald, Schnee und Landschaft WSL

Unterstützung: Bundesamt für Umwelt (BAFU), Abt. Wald, CH-3003 Bern  
Das BAFU ist ein Amt des Eidg. Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK)

Redaktionelle Begleitung: Elisabeth Britt

Layout: Vivanne Dubach, WSL

Fachliche Begleitung BAFU: Aline Knoblauch, Joana Meyer, Miriam Widmer, Therese Plüss

Übersetzung: Valentin Queloz, Simone Prospero

Zitiervorschlag:

QUELOZ, V.; HÖLLING, D.; BEENKEN, L.; DUBACH, V.; SCHNEIDER, S.; PROSPERO, S.; KUPPER, Q.; CORNEJO, C.; BROCKERHOFF, E.; RIGLING, D., 2021: Überwachung von besonders gefährlichen Schadorganismen für den Wald – Jahresbericht 2021. Surveillance des organismes nuisibles particulièrement dangereux pour la forêt – Rapport annuel 2021. Monitoraggio degli organismi nocivi particolarmente pericolosi per il bosco – Rapporto annuale 2021. WSL Ber. 123. 38 S.

ISSN 2296-3448 (Print)

ISSN 2296-3456 (Online)

Fotos Umschlag von oben nach unten: *Erysiphe salmonii*, *Xylothrechus stebbingi*, Verbreitung von RBK/BFK 2021, absterbende Bäume im Wald im Kanton Jura, Warenimport mit Verpackungsholz

Hinweis: Dieser Bericht wurde mit der Unterstützung des BAFU verfasst. Für den Inhalt ist allein der Herausgeber verantwortlich.

Forschung für Mensch und Umwelt: Die Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL überwacht und erforscht Wald, Landschaft, Biodiversität, Naturgefahren sowie Schnee und Eis. Sie ist ein Forschungsinstitut des Bundes und gehört zum ETH-Bereich. Das WSL-Institut für Schnee und Lawinenforschung SLF ist seit 1989 Teil der WSL.

© Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL Birmensdorf, 2022

# Inhalt

<b>Einleitung</b>	<b>4</b>
<b>Zusammenfassung</b>	<b>5</b>
<b>Introduction</b>	<b>6</b>
<b>Résumé</b>	<b>7</b>
<b>Introduzione</b>	<b>8</b>
<b>Riassunto</b>	<b>9</b>
<b>1 Prioritäre Quarantäneorganismen</b>	<b>10</b>
<i>Valentin Queloz</i>	
1.1 Asiatischer Laubholzbockkäfer ( <i>Anoplophora glabripennis</i> ; ALB) und Citrusbockkäfer ( <i>Anoplophora chinensis</i> ; CLB)	13
<i>Doris Hölling</i>	
1.2 Bronzefarbener Birkenprachtkäfer ( <i>Agrilus anxius</i> )	14
<i>Doris Hölling</i>	
1.3 Asiatischer Eschenprachtkäfer ( <i>Agrilus planipennis</i> )	15
<i>Doris Hölling</i>	
1.4 Kiefernholznematode ( <i>Bursaphelenchus xylophilus</i> )	17
<i>Vivanne Dubach, Doris Hölling, Valentin Queloz</i>	
1.5 Sibirischer Seidenspinner ( <i>Dendrolimus sibiricus</i> )	18
<i>Doris Hölling</i>	
1.6 Weitere invasive Arten aus der Gebietsüberwachung	19
<i>Doris Hölling</i>	
<b>2 Andere Quarantäneorganismen</b>	<b>20</b>
2.1 Plötzlicher Eichtentod ( <i>Phytophthora ramorum</i> )	20
<i>Daniel Rigling, Vivanne Dubach, Simone Prospero, Beat Ruffner</i>	
2.2 Pechkrebs der Föhre ( <i>Fusarium circinatum</i> )	21
<i>Vivanne Dubach, Ludwig Beenken</i>	
<b>3 Geregelt Nicht-Quarantäneorganismen</b>	<b>22</b>
3.1 Rotband- ( <i>Dothistroma</i> spp.) und Braunfleckenkrankheit ( <i>Lecanosticta acicola</i> )	22
<i>Vivanne Dubach</i>	
3.2 Kastanienrindenkrebs ( <i>Cryphonectria parasitica</i> )	23
<i>Simone Prospero</i>	
<b>4 Schädlingsstatus</b>	<b>24</b>
<b>5 ISPM 15 Insekten und Pilze</b>	<b>27</b>
<i>Doris Hölling, Ludwig Beenken</i>	
<b>6 Früherkennung von potenziellen Schadorganismen</b>	<b>29</b>
<i>Ludwig Beenken</i>	
Der Asiatischer Haselmehltau ( <i>Erysiphe corylacearum</i> ) und der asiatische Eschenmehltau ( <i>Erysiphe salmonii</i> ) breiten sich weiter nach Norden aus	29
Erster Nachweis von <i>Sirococcus tsugae</i> für die Schweiz auf Atlaszeder	29
Erstnachweis vom Ahornstammkrebs verursacht durch <i>Eutypella parasitica</i>	30
<i>Neocucurbitaria acerina</i> , ein neues Pathogen an Ahornstämmen?	31
Neue <i>Petrakia</i> -Blattkrankheit auf Linde	31
<b>7 Molekulare Diagnostik</b>	<b>32</b>
<i>Carolina Cornejo, Beat Ruffner, Salomé Schneider</i>	
<b>8 Publikationen</b>	<b>34</b>
8.1 Wissenschaftliche Publikationen	34
8.2 Umsetzungspublikationen	36
<b>Danksagung</b>	<b>38</b>

## Einleitung

Durch die Globalisierung und den Klimawandel in den letzten Dekaden nimmt die Zahl gebietsfremder Organismen in Europa ständig zu. Während sich viele dieser Organismen unbemerkt in unseren Waldökosystemen integrieren, gibt es mehrere, die Probleme bereiten. Gebietsfremde Pflanzenschädlinge (Insekten, Pilze, Bakterien, Nematoden, Viren, usw.) lassen in den letzten Jahren immer mehr von sich hören.

Seit Januar 2020 gilt in der Schweiz (parallel zur EU) die neue Verordnung über den Schutz von Pflanzen vor besonders gefährlichen Schadorganismen (Pflanzengesundheitsverordnung, PGesV). Diese regelt den Umgang mit besonders gefährlichen Schadorganismen (bgSO) oder indirekt mit Waren, die Träger solcher Schadorganismen sein können. Die festgelegten Präventions- und Bekämpfungsmassnahmen sollen die Einschleppung und Ausbreitung der Schadorganismen verhindern. Genaue Arten- und Warenlisten sind in der Verordnung des WBF und des UVEK zur Pflanzengesundheitsverordnung (PGesV-WBF-UVEK) zu finden. In der Verordnung des BAFU über phytosanitäre Massnahmen für den Wald (VpM-BAFU) werden vorübergehende Aufhebungen des Einfuhrverbots, Massnahmen gegen neue Schadorganismen und besondere Massnahmen bei erhöhtem phytosanitärem Risiko geregelt. In der PGesV werden vier Kategorien von besonders gefährlichen Schadorganismen definiert: Quarantäneorganismen (QOs) und davon prioritäre Quarantäneorganismen (prioQOs), geregelte Nicht-Quarantäneorganismen (GNQOs), sowie potenzielle Quarantäneorganismen (potQOs). Letztere sind in der VpM-BAFU aufgeführt.

Die WSL liefert mit Unterstützung des BAFU verschiedene Leistungen zum Schutz der Schweizer Wälder vor gefährlichen Schadorganismen. Zusätzlich zur Entwicklung der Gebietsüberwachung für prioQOs und weiteren überwachungspflichtigen Organismen wird das Auftreten von diversen QOs und GNQOs in der Schweiz erhoben. Mit dem WSL-Pflanzenschutzlabor steht für diese Aufgaben ein modernes Diagnostiklabor zur Verfügung. Die WSL unterstützt zudem den Bund und die Kantone bei Präventions-, Bekämpfungs- und Überwachungsmassnahmen sowie bei Risikoanalysen. Zudem bietet die WSL Aus- und Weiterbildung für Fachleute an und informiert die Öffentlichkeit und Praxis zu walddrelevanten Schadorganismen.

Der vorliegende Bericht fasst die Arbeiten der WSL im Bereich walddrelevanter Schadorganismen für das Jahr 2021 zusammen. Über weitere aktuelle Schadorganismen für den Wald wird im jährlichen Waldschutzüberblick informiert.

## Zusammenfassung

Im Jahr 2021 wurde zum zweiten Mal gemäss dem neuen Pflanzengesundheitsrecht (PGesV, PGesV-WBF-UVEK, VpM-BAFU) Erhebungen zum möglichen Auftreten von besonders gefährlichen walddrelevanten Schadorganismen durchgeführt. In Zusammenarbeit mit dem BAFU und den Kantonen BS+BL, GR, TI, VD und ZH wurde die Pilotphase der Gebietsüberwachung von prioritären und weiteren überwachungspflichtigen Quarantäneorganismen fortgesetzt. In diesem dreijährigen Pilotprojekt werden Methoden und Prozesse getestet und mit Hilfe von risikobasierten Modellen geeignete Erhebungsstandorte ausgewählt. Bei den jährlichen Erhebungen in den Jungpflanzenbetrieben (z. B. Baumschulen oder Gärtnereien) werden anfällige Wirtspflanzen auf Quarantäneorganismen und geregelte Nicht-Quarantäneorganismen kontrolliert. Zusätzlich werden Verdachtsproben aus Import- und Lagerplatzkontrollen von Verpackungsholz (ISPM 15 Kontrollen) und aus dem Meldewesen von Waldschutz Schweiz untersucht.

Zu den überwachungspflichtigen, prioritären Quarantäneorganismen gehören *Agrilus anxius* (Bronzefarbener Birkenprachtkäfer), *Agrilus planipennis* (Asiatischer Eschenprachtkäfer), *Anoplophora chinensis* (Citrusbockkäfer), *Anoplophora glabripennis* (Asiatischer Laubholzbockkäfer), *Bursaphelenchus xylophilus* (Kiefernholz nematode) und *Dendrolimus sibiricus* (Sibirischer Seidenspinner). Weitere zu überwachende Quarantäneorganismen (VpM-BAFU) sind *Fusarium circinatum* (Pechkrebs der Föhre) und *Phytophthora ramorum* (plötzlicher Eichen-tod). Für die Gebietsüberwachung dieser Organismen wurden auf den Erhebungsflächen Insekten- und Sporenfallen eingesetzt und anfälligen Wirtsbäume regelmässig auf Befallssymptome untersucht. Zusätzlich wurden 2021 spezielle Erhebungen betreffend *B. xylophilus*, *F. circinatum* und *P. ramorum* durchgeführt.

Bei den 2021 durchgeführten Erhebungen wurde keiner der oben erwähnten Quarantäneorganismen gefunden. Auch gab es keinen Nachweis von anderen walddrelevanten Quarantäneorganismen, die in der PGesV-WBF-UVEK aufgeführt sind. Auch *A. glabripennis* und *P. ramorum*, deren frühere Befallsherde seit 2019 resp. 2020 als getilgt gelten, wurden nicht gefunden.

Bei den geregelten Nicht-Quarantäneorganismen wurde 2021 die Rotbandkrankheit (*Dothistroma septosporum*) in zwei Jungpflanzenbetrieben und die Braunfleckenkrankheit (*Lecanostica acicola*) in einem Betrieb festgestellt. Ausserhalb von Jungpflanzenbetrieben ist die Rotband- und Braunfleckenkrankheit in der Schweiz punktuell verbreitet. Wie in den letzten Jahren wurden auch 2021 neue Befallsherde von beiden Nadelkrankheiten entdeckt. Keine Verdachtsmeldungen aus den Jungpflanzenbetrieben gab es beim Kastanienrindenkreb (*Cryphonectria parasitica*). Mehrere befallene Edelkastanien wurden ausserhalb der bekannten Befallsgebiete gemeldet.

Bei Verdachtsproben aus den ISPM 15 Kontrollen von Verpackungsholz wurden keine Quarantäneorganismen festgestellt. In den Proben wurden dagegen verschiedene gebietsfremde Holzschädlinge sowie ein in den Subtropen verbreiteter pathogener Pilz nachgewiesen.

Die Früherkennung von potentiellen Schadorganismen betrafen Erstnachweise und neue Fundorte für die Schweiz von nicht geregelten, gebietsfremden Schadorganismen. Bei den Pilzen waren das *Sirococcus tsugae*, der erstmals in der Schweiz auf einer Atlaszeder entdeckt wurde sowie mehrere neue Funde des Asiatischen Haselmehltaus (*Erysiphe corylacearum*), des asiatischen Eschenmehltaus (*Erysiphe salmonii*) und des Ahornstammkrebses (*Eutypella parasitica*). Bei den Insekten wurde die Präsenz der invasiven Bockkäferart *Xylothrechus stebbingi* in der Schweiz erneut bestätigt. Der Käfer wurde in mehreren Insektenfallen im Rahmen der Gebietsüberwachung gefunden.

Im Rahmen der Erhebungen 2021 wurden insgesamt 1'809 PCR-Analysen für Pilze, Oomyzeten, Bakterien, Nematoden und Insekten durchgeführt. Dabei werden verschiedene Methoden eingesetzt, die es erlauben, spezifische Quarantäneorganismen nachzuweisen oder unbekannte Schadorganismen zu identifizieren.

Verschiedene Fachartikel zu walddrelevanten Schadorganismen wurden in Zeitschriften für die Praxis oder als WSL Factsheets publiziert. Aus Covid-Gründen wurden wiederum zahlreiche Wissenstransfer-Aktivitäten wie Konferenzen, Vorträge und Kurse nur reduziert durchgeführt. Hingegen erfolgte die Lehre an Fachhochschulen sowie an der ETH im geplanten Rahmen. WSL-Mitarbeitende verfassten auch mehrere internationale Publikationen zu walddrelevanten Schadorganismen.

## Introduction

En raison de la mondialisation et des changements climatiques de ces dernières décennies, le nombre d'organismes exotiques ne cesse d'augmenter en Europe. Alors que la majorité de ces organismes s'intègrent discrètement dans nos écosystèmes forestiers, plusieurs d'entre eux sont problématiques. Les ravageurs végétaux exotiques (champignons, bactéries, nématodes, virus, etc.) font de plus en plus parler d'eux ces dernières années.

Depuis janvier 2020, la nouvelle ordonnance sur la santé des végétaux contre les organismes nuisibles particulièrement dangereux (ordonnance sur la santé des végétaux, OSaVé) est en vigueur en Suisse (parallèlement à l'UE). Cette dernière régleme la gestion des organismes nuisibles particulièrement dangereux (OSPT) ou, indirectement, des marchandises pouvant être porteuses de tels organismes. Les mesures de prévention et de lutte définies dans la législation visent à empêcher l'introduction et la propagation des organismes nuisibles. Des listes précises d'organismes et de marchandises sont inscrites dans l'ordonnance du DEFR et du DETEC relative à l'ordonnance sur la santé des végétaux (PGesV- DEFR-DETEC). L'ordonnance de l'OFEV sur les mesures phytosanitaires en forêt (OMP-OFEV) régleme les levées temporaires d'interdictions d'importation, les mesures contre les nouveaux organismes nuisibles et les mesures particulières en cas de risque phytosanitaire accru. L'OSaVé définit quatre catégories d'organismes nuisibles particulièrement dangereux : les organismes de quarantaine (OQ), dont les organismes de quarantaine prioritaires (OQPrio), les organismes réglementés non de quarantaine (ORNQ) et les organismes de quarantaine potentiels (OQP). Ces derniers sont répertoriés dans l'OPM-OFEV.

Avec le soutien de l'OFEV, le WSL fournit différentes prestations pour protéger les forêts suisses contre les organismes nuisibles dangereux. En plus du développement de la surveillance du territoire pour les OQPrio et les autres organismes à surveiller, l'apparition et la répartition de divers OQ et ORNQ en Suisse est étudiée. Le laboratoire de protection des plantes du WSL est un laboratoire de diagnostic moderne idéal pour ces tâches. Le WSL soutient en outre la Confédération et les cantons dans les mesures de prévention, de lutte et de surveillance ainsi que dans les analyses de risques. Le WSL propose également des formations de base et continues aux spécialistes et informe le public et les praticiens sur les organismes nuisibles importants pour la forêt.

Le présent rapport résume les travaux du WSL dans le domaine des organismes nuisibles importants pour la forêt pour l'année 2021. D'autres organismes nuisibles pour la forêt sont présentés dans la Vue d'ensemble protection des forêts.

## Résumé

En 2021, des relevés ont été effectués pour la deuxième fois conformément au nouveau droit sur la santé des végétaux (OSaVé, OSaVé-DEFR-DETEC, OPM-OFEV) sur l'apparition éventuelle d'organismes nuisibles particulièrement dangereux pour la forêt. En collaboration avec l'OFEV et les cantons de BS+BL, GR, TI, VD et ZH, la phase pilote de la surveillance du territoire des organismes prioritaires et des autres organismes à surveillance obligatoire a été poursuivie. Dans le cadre de ce projet pilote de trois ans, des méthodes et des processus sont testés et des sites de relevés appropriés sont sélectionnés à l'aide de modèles basés sur les risques. Lors des relevés annuels chez les producteurs de jeunes plants (p. ex. pépinières ou horticulteurs), les plantes hôtes sensibles sont contrôlées quant à la présence d'organismes de quarantaine et d'organismes réglementés non de quarantaine. En outre, des échantillons suspects provenant des contrôles des importations et des lieux de stockage du bois d'emballage (contrôles NIMP 15) et du système d'annonce de Protection de la forêt suisse sont analysés. Parmi les organismes de quarantaine prioritaires soumis à surveillance figurent *Agrilus anxius* (argile du bouleau), *Agrilus planipennis* (agrile du frêne), *Anoplophora chinensis* (capricorne des agrumes), *Anoplophora glabripennis* (capricorne asiatique), *Bursaphelenchus xylophilus* (nématode du pin) et *Dendrolimus sibiricus* (bombyx sibérien). Les autres organismes de quarantaine à surveiller (OPM-OFEV) sont *Fusarium circinatum* (chancre résineux du pin) et *Phytophthora ramorum* (mort subite du chêne). Pour la surveillance du territoire concernant ces organismes, des pièges à insectes et à spores ont été utilisés sur les surfaces de relevés et les arbres hôtes sensibles ont été régulièrement examinés pour détecter des symptômes d'infestation. En outre, des relevés spéciaux ont été effectués en 2021 concernant *B. xylophilus*, *F. circinatum* et *P. ramorum*.

Aucun des organismes de quarantaine susmentionnés n'a été détecté lors des relevés effectués en 2021. Il n'y a pas eu non plus de détection d'autres organismes de quarantaine importants pour les forêts et figurant dans l'OSaVé-DEFR-DETEC. Le capricorne asiatique et *P. ramorum*, dont les anciens foyers d'infestation sont considérés comme éradiqués respectivement depuis 2019 et 2020, n'ont pas non plus été détectés.

En ce qui concerne les organismes réglementés non de quarantaine, la maladie des bandes rouges (*Dothistroma septosporum*) a été détectée en 2021 chez deux producteurs de jeunes plants et la maladie des taches brunes (*Lecanostica acicola*) chez un producteur. En dehors des producteurs de jeunes plants, la maladie des bandes rouges et la maladie des taches brunes sont présentes de manière ponctuelle en Suisse. Comme ces dernières années, de nouveaux foyers d'infestation de ces deux maladies des aiguilles ont été découverts en 2021. Aucun cas suspect de chancre de l'écorce du châtaignier (*Cryphonectria parasitica*) n'a été signalé par les producteurs de jeunes plants. Plusieurs châtaigniers atteints ont toutefois été signalés en dehors des zones connues d'infestation. Aucun organisme de quarantaine n'a été détecté dans les échantillons suspects provenant des contrôles NIMP 15 de bois d'emballage. En revanche, divers insectes xylophages exotiques ainsi qu'un champignon pathogène répandu dans les régions subtropicales ont été détectés dans ces échantillons.

Dans le cadre de la détection précoce d'organismes potentiellement nuisibles, on a enregistré des premières détections et des nouvelles observations pour la Suisse d'organismes nuisibles exotiques non réglementés. Pour les champignons, il s'agissait de *Sirococcus tsugae*, découvert pour la première fois en Suisse sur un cèdre de l'Atlas, ainsi que de plusieurs nouvelles observations de l'oïdium asiatique du noisetier (*Erysiphe corylacearum*), de l'oïdium asiatique du frêne (*Erysiphe salmonii*) et du chancre eutypelléen de l'érable (*Eutypella parasitica*). Chez les insectes, la présence en Suisse de l'espèce invasive de capricorne *Xylothrechus stebbingi* a été à nouveau confirmée. La présence de ce coléoptère a été enregistrée dans plusieurs pièges à insectes dans le cadre de la surveillance du territoire.

Dans le cadre des suivis 2021, un total de 1 809 analyses PCR ont été effectuées pour les champignons, les oomycètes, les bactéries, les nématodes et les insectes. Différentes méthodes sont utilisées, qui permettent de détecter des organismes de quarantaine spécifiques ou d'identifier des organismes nuisibles inconnus.

Différents articles spécialisés sur les organismes nuisibles importants pour la forêt ont été publiés dans des revues pratiques ou sous forme de Factsheets du WSL. Pour des raisons liées au Covid, de nombreuses activités de transfert de connaissances telles que des conférences, des exposés et des cours ont été annulées. En revanche, l'enseignement dans les hautes écoles spécialisées et à l'EPFZ s'est déroulé comme prévu. Les collaborateurs du WSL ont également rédigé plusieurs publications internationales sur des organismes nuisibles importants pour la forêt.



## Introduzione

A causa della globalizzazione e dei cambiamenti climatici degli ultimi decenni, il numero di organismi alieni in Europa continua ad aumentare. Mentre molti di questi organismi si integrano inosservati nei nostri ecosistemi forestali, altri causano problemi. I parassiti alieni delle piante (insetti, funghi, batteri, nematodi, virus, ecc.) si sono fatti notare sempre di più negli ultimi anni.

Da gennaio 2020 è in vigore in Svizzera (parallelamente all'UE) la nuova Ordinanza sulla protezione dei vegetali da organismi nocivi particolarmente pericolosi (Ordinanza sulla salute dei vegetali, OSaIV). Questa ordinanza regola la manipolazione di organismi nocivi particolarmente pericolosi o indirettamente di merci che possono essere portatrici di tali organismi. Le misure di prevenzione e di controllo specificate sono destinate a prevenire l'introduzione e la diffusione degli organismi nocivi. Le liste dettagliate delle specie e delle merci sono contenute nell'ordinanza del DEFR e del DATEC concernente l'ordinanza della salute dei vegetali (OSaIV–DEFR–DATEC). L'ordinanza dell'UFAM concernente le misure fitosanitarie per le foreste (OMF-UFAM) disciplina la revoca temporanea del divieto di importazione, le misure contro nuovi organismi nocivi e le misure speciali in caso di aumento del rischio fitosanitario. Nell'OSaIV sono definite tre categorie di organismi nocivi: gli organismi da quarantena, di cui gli organismi da quarantena prioritari, gli organismi da quarantena non prioritari e gli organismi non da quarantena regolamentati. Inoltre, ci sono potenziali organismi da quarantena elencati nell'ordinanza OMF-UFAM

Il WSL, con il sostegno dell'UFAM, fornisce diversi servizi per proteggere i boschi svizzeri da organismi nocivi pericolosi. Oltre alla messa in funzione del monitoraggio delle aree delimitate per gli organismi da quarantena prioritari e altri organismi che necessitano di monitoraggio, si sta rilevando la presenza di vari organismi da quarantena in Svizzera. Il moderno laboratorio diagnostico del WSL rappresenta una preziosa infrastruttura per questi compiti. Il WSL sostiene pure la Confederazione e i cantoni nelle misure di prevenzione, controllo e monitoraggio e nelle analisi dei rischi. Inoltre, il WSL offre istruzione e formazione per gli esperti e informa il pubblico e i professionisti sugli organismi nocivi rilevanti per il bosco.

Questo rapporto riassume il lavoro del WSL nel settore degli organismi nocivi rilevanti per il bosco per l'anno 2021. Le informazioni su altri organismi attuali nocivi per il bosco sono fornite annualmente nella Situazione fitosanitaria dei boschi.

## Riassunto

Nel 2021, sono state effettuate per la seconda volta delle indagini sulla possibile presenza di organismi nocivi particolarmente pericolosi per il bosco in conformità con la nuova legislazione fitosanitaria federale (OSaIV, OSaIV–DEFER–DATEC, OMF-UFAM). In collaborazione con l'UFAM e i Cantoni BS+BL, GR, TI, VD e ZH, è stata portata avanti la fase pilota del monitoraggio a tappeto degli organismi prioritari e di altri organismi da quarantena che richiedono un monitoraggio. In questa fase pilota triennale, i metodi e i processi vengono testati e i siti di indagine adatti vengono selezionati utilizzando modelli basati sul rischio. Durante le indagini annuali nei vivai, le piante ospiti suscettibili sono controllate per gli organismi da quarantena e gli organismi regolamentati non da quarantena. Inoltre, vengono esaminati i campioni sospetti provenienti dai controlli sull'importazione e sul luogo di stoccaggio del legno da imballaggio (controlli ISPM 15) e dalle segnalazioni al servizio per la Protezione delle foreste svizzere (WSS).

Gli organismi da quarantena prioritari soggetti a monitoraggio sono *Agrilus anxius* (minatore color bronzo della betulla), *Agrilus planipennis* (minatore smeraldino del frassino), *Anoplophora chinensis* e *A. glabripennis* (tarli asiatici del legno), *Bursaphelenchus xylophilus* (nematode del pino) e *Dendrolimus sibiricus* (falena siberiana). Altri organismi da quarantena da monitorare (OMF-UFAM) sono *Fusarium circinatum* (cancro resinoso del pino) e *Phytophthora ramorum* (morte improvvisa della quercia). Per il monitoraggio di questi organismi nelle aree delimitate, sono state utilizzate trappole per insetti e spore e gli alberi ospiti suscettibili sono stati regolarmente ispezionati per eventuali sintomi di infestazione. Oltre a ciò, nel 2021 sono state effettuate indagini speciali su *A. anxius*, *A. planipennis*, *B. xylophilus*, *F. circinatum* e *P. ramorum*.

Nessuno dei suddetti organismi da quarantena è stato trovato durante i rilievi del 2021. Non sono stati rilevati neppure altri organismi da quarantena rilevanti per il bosco elencati nell'OSaIV–DEFER–DATEC. Anche *A. glabripennis* e *P. ramorum*, i cui precedenti focolai sono stati considerati eradicati rispettivamente dal 2019 e dal 2020, non sono più stati trovati.

Per quanto riguarda gli organismi regolamentati non da quarantena, nel 2021 la malattia delle bande rosse (*Dothistroma septosporum*) è stata rilevata in due vivai mentre la malattia dell'imbrunimento degli aghi di pino (*Lecanostica acicola*) in un vivaio. Al di fuori dei vivai, le due malattie sono assai diffuse in Svizzera e come negli anni precedenti, nel 2021 sono stati rilevati nuovi focolai. Non ci sono state segnalazioni sospette di cancro corticale del castagno (*Cryphonectria parasitica*) nei vivai. Diversi castagni colpiti dalla malattia sono stati segnalati al di fuori delle aree infestate conosciute.

Nessun organismo da quarantena è stato rilevato nei campioni sospetti dei controlli ISPM 15 del legno da imballaggio. Tuttavia nei campioni analizzati sono stati trovati vari parassiti esotici del legno e un fungo patogeno comune nei subtropici.

Nell'ambito dell'individuazione precoce di potenziali organismi nocivi sono stati trovati i seguenti organismi nocivi alieni non regolamentati. Per quanto riguarda i funghi, *Sirococcus tsugae* è stato scoperto per la prima volta in Svizzera su un cedro dell'Atlante. Inoltre sono stati osservati nuovi casi di oidio del nocciolo causato da *Erysiphe corylacearum*, di oidio da *Erysiphe salmonii* sul frassino e di cancro causato da *Eutypella parasitica* sull'acero. Tra gli insetti, la presenza della specie invasiva *Xylothrechus stebbingi* è stata nuovamente confermata in Svizzera. Il coleottero è stato trovato in diverse trappole per insetti durante il monitoraggio delle aree delimitate.

Durante le indagini condotte nel 2021 sono state effettuate un totale di 1 809 analisi PCR su funghi, oomiceti, batteri, nematodi e insetti. A questo scopo vengono utilizzati vari metodi che permettono di rilevare specifici organismi da quarantena o di identificare organismi nocivi sconosciuti.

Il personale del WSL ha redatto diversi articoli tecnici, schede informative e articoli scientifici internazionali su organismi nocivi rilevanti per il bosco. Per motivi dovuti al COVID, le attività divulgative come conferenze, presentazioni e corsi sono state di nuovo fortemente ridotte. L'insegnamento nelle università di scienze applicate così come all'ETH ha invece avuto luogo come da programma.

# 1 Prioritäre Quarantäneorganismen

Valentin Queloz

Mit der neuen Gesetzgebung zur Pflanzengesundheit (PGesV und PGesV-WBF-UVEK) müssen seit 2020 prioQOs von den Kantonen aktiv und risikobasiert überwacht werden. Der Bund kann dazu spezifische Überwachungsbestimmungen festlegen. Zusätzlich zu den prioQOs müssen weitere QOs überwacht werden, für welche vorübergehende Pflanzenschutzmassnahmen vom Bund erlassen wurden (VpM-BAFU) (Tab. 1). Um die Gebietsüberwachung koordiniert und wissenschaftlich fundiert durchzuführen, werden Methoden und Prozesse während einer dreijährigen Pilotphase 2020–2022 getestet und ausgewertet.

Tab. 1. Gemäss PGesV, PGesV-WBF-UVEK und VpM-BAFU müssen die Kantone für folgende Organismen eine jährliche Gebietsüberwachung durchführen. \* Priorisierung von walddrelevanten Schadorganismen [je höher die Zahl desto höher die Priorität für die Schweiz], Bericht der KOK und des BAFU (2. Aktualisierung November 2020).

Organismus-Kategorie	Wissenschaftl. Name	Deutscher Name	Wirtspflanze(n)
PrioQO	<i>Agrilus anxius</i>	Bronzefarbener Birkenprachtkäfer	Birke
PrioQO	<i>Agrilus planipennis</i>	Asiatischer Eschenprachtkäfer	Esche
PrioQO	<i>Anoplophora chinensis</i>	Citrusbockkäfer	Div. Laubgehölze
PrioQO	<i>Anoplophora glabripennis</i>	Asiatischer Laubholzbockkäfer	Div. Laubgehölze
PrioQO	<i>Bursaphelenchus xylophilus</i>	Kiefernholznematode	Föhrenarten
PrioQO	<i>Dendrolimus sibiricus</i>	Sibirischer Seidenspinner	Div. Nadelbäume
QO, potQO	<i>Phytophthora ramorum</i>	Plötzlicher Eichtod	Lärche, Eiche, Buche, Edelkastanie, Schneeball, Rhododendron
QO	<i>Fusarium circinatum</i>	Pechkrebs der Föhre	Föhrenarten, Douglasie

Sechs Kantone aus verschiedenen Regionen der Schweiz haben sich bereit erklärt, während der Pilotphase teilzunehmen: BS, BL, GR, TI, VD und ZH. Hauptziel der Pilotphase ist ein vom Bund, WSL und Kantonen validiertes, ressourcengerechtes und mit den EU-Normen konformes Konzept zur Gebietsüberwachung für überwachungspflichtige Organismen im Wald zu erarbeiten. Um das Ziel zu erreichen, werden unter anderem in den Pilotkantonen und auf Versuchsflächen rund um die WSL die Methoden und Abläufe getestet und die notwendigen Ressourcen (Personal und Material) ermittelt.

Die WSL, der Eidgenössische Pflanzenschutzdienst (EPSD) und die Pilotkantone arbeiten während der Pilotphase zusammen und erledigen ihre Arbeiten gemäss der geplanten Aufgabenteilung.

Für die Gebietsüberwachung wurden folgende Methoden angewandt:

- Symptomaufnahmen: visuelle Inspektion von Bäumen nach typischen, schadenbedingten Symptomen
- Deltafallen mit spezifischem Lockstoff für *Dendrolimus sibiricus* (Abb. 1 Deltafalle)
- Grüne Trichterfallen mit Breitspektrum-Lockstoff für *Agrilus anxius* und *Agrilus planipennis* (Abb. 1 Grüne Trichterfalle)
- Schwarze Trichterfallen mit Breitspektrum-Lockstoff für *Anoplophora glabripennis*, *Anoplophora chinensis* und Käfer der Gattung *Monochamus* (Vektoren von *Bursaphelenchus xylophilus*) (Abb. 1 Schwarze Trichterfalle)
- Sporenfallen und Fangflüssigkeit von Insektenfallen für den Pilznachweis von *Phytophthora ramorum* und *Fusarium circinatum* (Abb. 1 Sporenfalle)

Generell wurden für die Gebietsüberwachung in jedem Pilotkanton und rund um die WSL je 5 Flächen eingerichtet und 25 Bäume pro Fläche beobachtet (Tab. 2).

Tab. 2. Von den Pilotkantonen und der WSL betreute Gebietsüberwachungsflächen 2021 und Fallentypen, die für die verschiedenen QOs benutzt wurden.

Flächen	# Bäume beobachtet	Sporenfalle	Grüne Trichterfalle	Schwarze Trichterfalle	Deltafalle
Diverse Laubhölzer für ALB und CLB	25			x	
Birken für Birkenprachtkäfer	25		x		



Abb. 1. Eingesetzte Fallentypen. vlnr: Sporenfalle, Deltafalle, grüne Trichterfalle, schwarze Trichterfalle.



Flächen	# Bäume beobachtet	Sporenfälle	Grüne Trichterfälle	Schwarze Trichterfälle	Deltafälle
Eschen* für Eschenprachtkäfer	25	x	x		
Föhren für KHN und Pechkrebs	25	x		x	
Lärchen für Seidenspinner und plötzl. Eichentod	25	x			x

\* Bei Eschen wurden auch Sporenfallen platziert (spezieller Versuche, siehe Kapitel 1.3). Auch wurden 5 zusätzliche Eschenflächen in der Schweiz eingerichtet (für statistische Zwecke)

Zusätzlich wurden drei EPSD-Risikostandorte mit allen Fallentypen eingerichtet. Diese Standorte wurden vom EPSD betreut und befinden sich am Flughafen Zürich, am Reinhafen Birsfelden und in Chiasso im Tessin nahe der italienischen Grenze. Diese EPSD-Risikostandorte wurden mit allen Fallentypen überwacht, allerdings wurden dort keine Bäume beobachtet.

Zusätzlich zur Gebietsüberwachung wurden spezielle Monitorings (Zusatzmonitorings) durch die WSL in der Schweiz durchgeführt:

- *Fusarium circinatum* an Föhren
- *Bursaphelenchus xylophilus* an Föhren
- *Phytophthora ramorum* an Lärchen und Kastanien

Die Resultate der Gebietsüberwachung und der Zusatzmonitorings 2021 sind in den folgenden Kapiteln zusammengestellt.



## 1.1 Asiatischer Laubholzbockkäfer (*Anoplophora glabripennis*; ALB) und Citrusbockkäfer (*Anoplophora chinensis*; CLB)

Doris Hölling

Wirte: Laubhölzer, insbesondere die Gattungen *Acer*, *Aesculus*, *Betula*, *Salix*, *Populus*, *Corylus*, *Malus*, *Citrus*

*Anoplophora glabripennis* und *A. chinensis* wurden 2021 in der Schweiz nicht entdeckt.

### Überwachung des Organismus

Gebietsüberwachung	#	Diagnostik WSL	#
Untersuchte Flächen	6	ISPM 15-Proben	3
Untersuchte Bäume	150	Concerplant-Proben*	0
Schwarze Trichterfallen	9 (5 Leerungen Apr. – Sept.)	WSS Meldewesen	ALB 24/ CLB 1

\* Concerplant ist ein Verein, der im Auftrag des Eidgenössischen Pflanzenschutzdienstes (EPSD) phytosanitäre Kontrollen in Jungpflanzenbetrieben durchführt.

### Nachweisansätze

**Pheromonfallen** (schwarze Trichterfallen) werden

EPSD-Risikostandorten aufgestellt, um Bockkäfer der Gattung *Anoplophora* zu fangen. Zudem findet auf den Gebietsüberwachungs-Flächen in den Pilotkantonen jeweils zweimal im Jahr eine visuelle Kontrolle statt (belaubter und unbelaubter Zustand). Verdächtige **Holzverpackungen** aus Import- und Lagerplatzkontrollen (ISPM 15) werden auf die Präsenz von *A. glabripennis* und *A. chinensis* hin im Labor untersucht. Verdächtige **Pflanzen aus Baumschulen** werden durch die Concerplant-Kontrollreure gemeldet und eingesendet und dann im Labor untersucht.

**Nachweismethode im Labor:** morphologische Bestimmung der Käfer und ggf. bei Larven anschliessend Barcode-Sequenzierung.

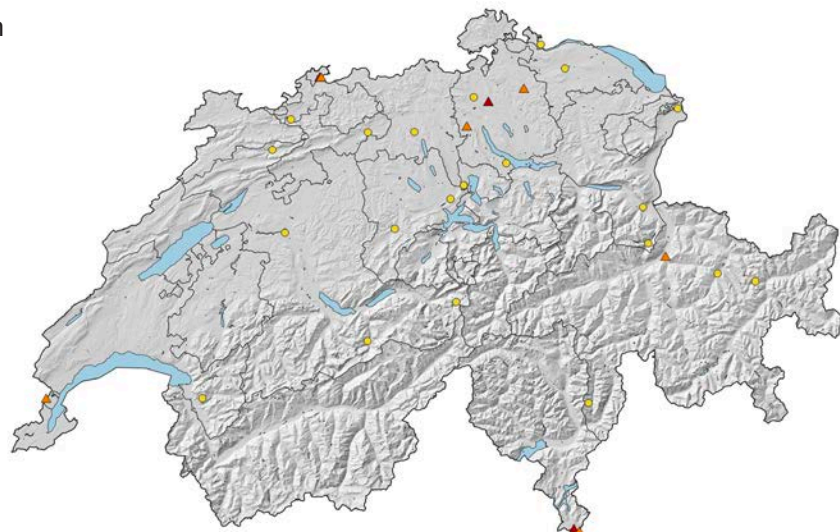


Abb. 2. Flächen der Gebietsüberwachung 2021 (orange Dreiecke), EPSD-Risikostandorte (rote Dreiecke) sowie Proben aus dem Meldewesen WSS (gelbe Kreise) zur Überwachung von *Anoplophora glabripennis* und *A. chinensis*.

## 1.2 Bronzefarbener Birkenprachtkäfer (*Agrilus anxius*)

Doris Hölling

Wirte: Bäume der Gattung *Betula*



J.A. Davidson, Forestry Images, Nr. 1635105

*Agrilus anxius* wurde 2021 in der Schweiz nicht entdeckt.

### Überwachung des Organismus

Gebietsüberwachung	#	Diagnostik WSL	#
Untersuchte Flächen	6	Concerplant-Proben	0
Untersuchte Bäume	150	WSS Meldewesen	0
Grüne Trichterfallen	9 (5 Leerungen Apr. – Sept.)		

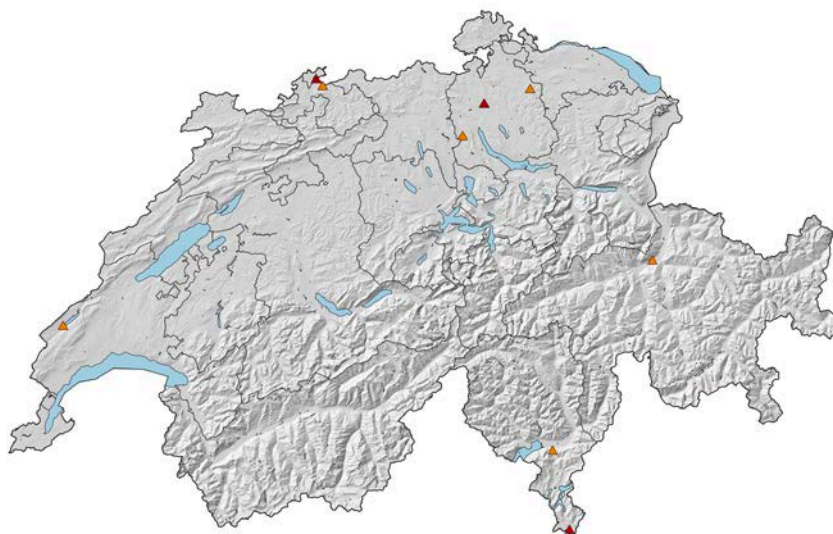
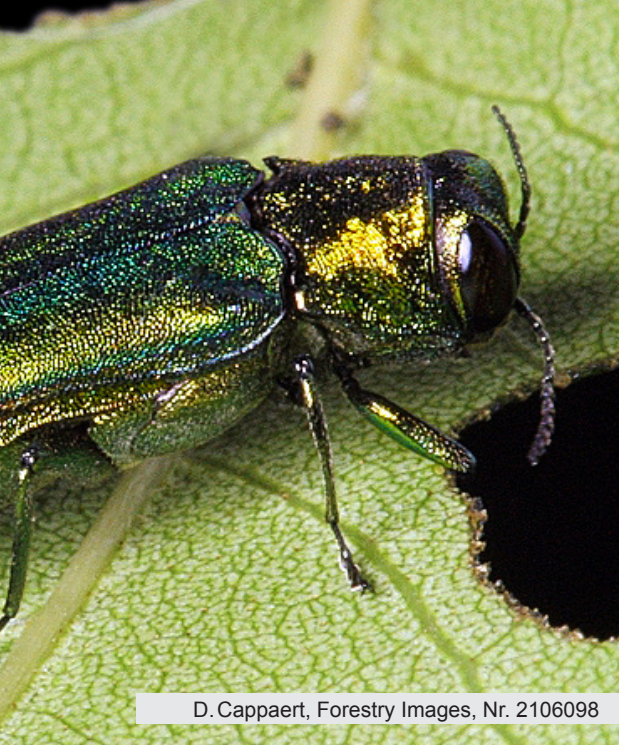


Abb. 3. Birkenflächen der Gebietsüberwachung 2021 (orange Dreiecke) und EPSD-Risikostandorte (rote Dreiecke) zur Überwachung von *Agrilus anxius*.

### Nachweisansätze

**Pheromonfallen** (grüne Trichterfallen) werden auf Birkenflächen der Gebietsüberwachung und an EPSD-Risikostandorten aufgestellt, um *A. anxius* zu fangen. Verdächtige **Pflanzen aus Baumschulen** werden durch die Concerplant-Kontrolleure gemeldet und eingesendet und dann im Labor untersucht.

**Nachweismethode im Labor:** morphologische Bestimmung der Käfer sowie Barcode-Sequenzierung.



D. Cappaert, Forestry Images, Nr. 2106098

### 1.3 Asiatischer Eschenprachtkäfer (*Agrilus planipennis*)

Doris Hölling

Wirte: Bäume der Gattung *Fraxinus*

*Agrilus planipennis* wurde 2021 in der Schweiz nicht entdeckt.

#### Überwachung des Organismus

Gebietsüberwachung	#	Diagnostik WSL	#
Untersuchte Flächen	11	Concerplant-Proben	0
Untersuchte Bäume	150	WSS Meldewesen	0
Grüne Trichterfallen	14 (6 Leerungen Apr. – Sept.)		

#### Nachweisansätze

**Pheromonfallen** (grüne Trichterfallen) werden auf Eschenflächen der Gebietsüberwachung und an EPSD-Risikostandorten aufgestellt, um *Agrilus planipennis* zu fangen. Verdächtige **Pflanzen aus Baumschulen** werden durch die Concerplant-Kontrolleure gemeldet und eingeschickt und dann im Labor untersucht.

**Nachweismethode im Labor:** morphologische Bestimmung der Käfer sowie Barcode-Sequenzierung und ggf. Überprüfung mit spezieller qPCR für den Eschenprachtkäfer.

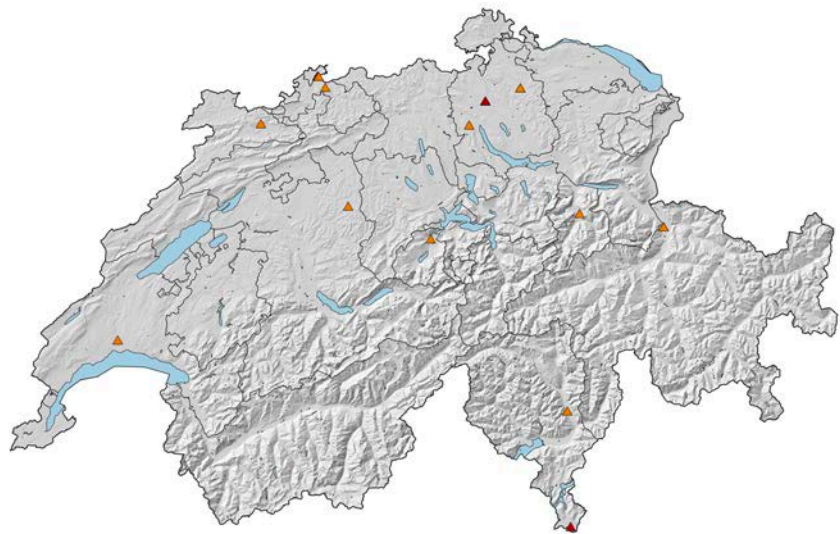


Abb. 4. Eschenflächen der Gebietsüberwachung 2021 (orange Dreiecke) und EPSD-Risikostandorte (rote Dreiecke) zur Überwachung von *Agrilus planipennis*.



## Sporenfallenversuch auf den Flächen der Gebietsüberwachung

Um die Effektivität der Sporenfallen im Vergleich zu den Trichterfallen für den Nachweis von Pilzsporen zu untersuchen, wurde *Hymenoscyphus fraxineus* als Versuchsorganismus gewählt, da er in Eschenflächen allgegenwärtig ist und es eine erprobte molekulare Nachweismethode für diesen Pilz gibt. Um den Versuch statistisch auswerten zu können, wurde die Anzahl der Eschenflächen auf 11 erhöht. Auf den 5 Zusatzflächen wurden nur die Fallen platziert und keine Bäume untersucht. Aus den Filtern der Sporenfallen und der Fangflüssigkeit der Pheromonfallen wurde die Gesamt-DNA extrahiert und mittels qPCR auf *H. fraxineus* überprüft. Erste Auswertungen zeigen, dass der Pilz mit beiden Fallentypen nachweisbar ist. In der Tendenz war die Trichterfalle sogar besser. Eine genauere wissenschaftliche Auswertung und die Publikation der Ergebnisse erfolgen noch.

Für die Gebietsüberwachung ergibt sich aber bereits jetzt aus den Ergebnissen, dass für den Nachweis von Pilzsporen nur ein Fallentyp nötig ist. Auf den Föhrenflächen werden daher die Trichterfallen auch für die Überwachung von *Fusarium circinatum* verwendet. Auf den Lärchenflächen, wo keine Trichterfallen installiert werden, bleiben die Sporenfallen zur Überwachung von *Phytophthora ramorum*. Auf den Eschenflächen werden ab nächstes Jahr keine Pilze mehr überwacht.



B. Frei, WSL

## 1.4 Kiefernholznematode (*Bursaphelenchus xylophilus*)

Vivanne Dubach, Doris Hölling, Valentin Queloz

Wirte: Bäume der Gattung *Pinus*

Vektoren: Käfer der Gattung *Monochamus*

*Bursaphelenchus xylophilus* wurde 2021 in der Schweiz nicht entdeckt.

### Überwachung des Organismus

Gebietsüberwachung	#	Zusatzmonitoring	#	Diagnostik WSL	#
Untersuchte Flächen	6	Kantone	8	ISPM 15-Proben	1
Untersuchte Bäume	150	Standorte	20	Concerplant-Proben	0
Schwarze Trichterfallen für <i>Monochamus</i> sp.	9 (5 Leerungen Apr. – Sept.)	Untersuchte Bäume	78	WSS Meldewesen	5
Anzahl Proben mit <i>Monochamus</i> sp. an Föhre	2				
Anzahl Proben mit <i>Monochamus</i> sp. an anderen Baumarten	4				

### Nachweisansätze

**Pheromonfallen** (schwarze Trichterfallen) werden auf Föhrenflächen der Gebietsüberwachung und an EPSP-Risikostandorten aufgestellt, um Bockkäfer der Gattung *Monochamus* zu fangen. Käfer und die Fangflüssigkeit (Propylenglycol) werden anschliessend auf Nematoden untersucht. Aus dem **Meldewesen von Waldschutz Schweiz** und Baumschulkontrollen (Concerplant) werden Holzproben von symptomatischen Föhren gesammelt und an der WSL auf Nematoden untersucht. Verdächtige **Holzverpackungen** aus Importkontrollen (ISPM 15) werden auf die Präsenz von *Bursaphelenchus xylophilus* hin im Labor getestet. Beim **Zusatzmonitoring** werden Standorte mit absterbenden oder frisch abgestorbenen Föhren aus Risikogebieten beprobt.

**Nachweismethode im Labor:** Extraktion der Nematoden aus den Holzproben (nach Vorinkubation) mittels der Baermann-Trichter-Methode und anschliessend qPCR-Test. Zum Nachweis des Kiefernholz-nematoden aus *Monochamus*-Fallenfängen via Käfer und Fangflüssigkeit fehlt uns noch derer Abgleich mit positiven Vergleichsproben aus Befallsgebieten.

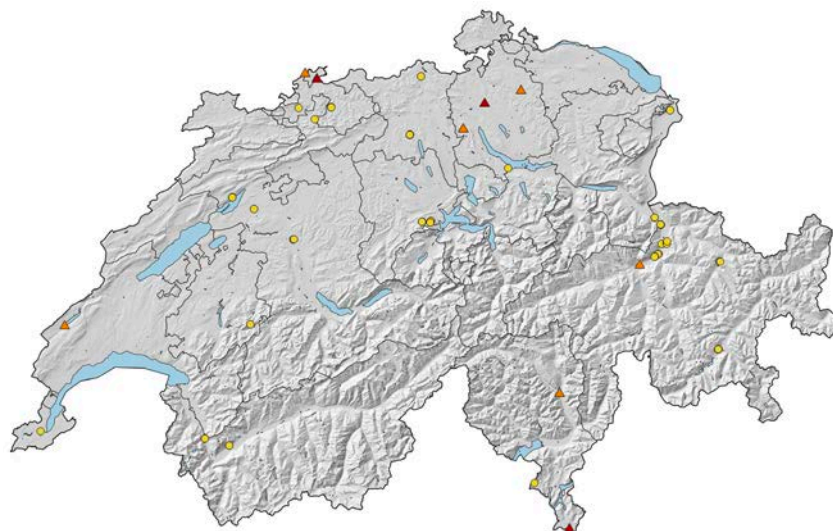


Abb. 5. Föhrenflächen der Gebietsüberwachung 2021 (orange Dreiecke), EPSP-Risikostandorte (rote Dreiecke) sowie Proben aus dem Zusatzmonitoring und aus dem WSS Meldewesen (gelbe Kreise) zur Überwachung von Kiefernholz-nematoden.

## 1.5 Sibirischer Seidenspinner (*Dendrolimus sibiricus*)

Doris Hölling

Wirte: Bäume der Gattung *Larix*



V. Petko, Forestry Images, Nr. 5174044

*Dendrolimus sibiricus* wurde 2021 in der Schweiz nicht entdeckt.

### Überwachung des Organismus

Gebietsüberwachung	#	Diagnostik WSL	#
Untersuchte Flächen	6	WSS Meldewesen	0
Untersuchte Bäume	150		
Deltafallen	9 (5 Leerungen Apr. – Sept.)		

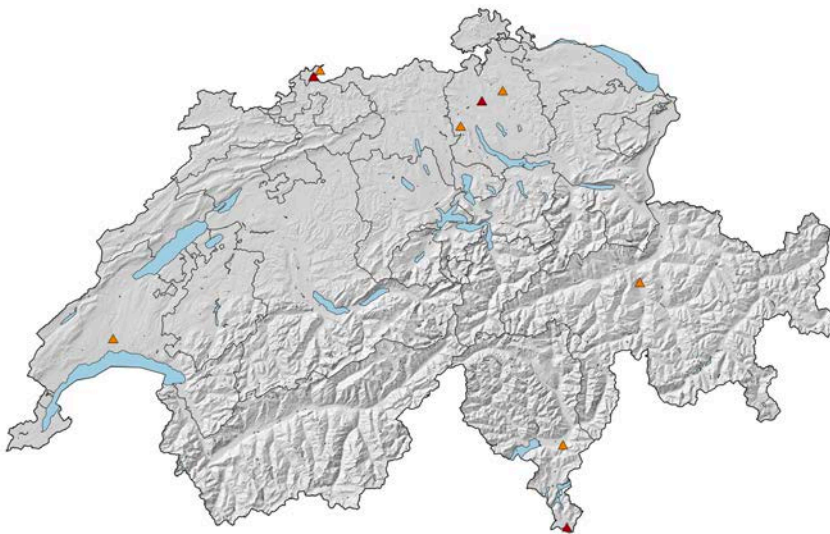


Abb. 6. Lärchenflächen der Gebietsüberwachung 2021 (orange Dreiecke) und EPSD-Risikostandorten (rote Dreiecke) zur Überwachung von *Dendrolimus sibiricus*.

### Nachweisansätze

**Pheromonfallen** (Deltafallen mit Leimplatten und spezifischem Pheromon) werden auf Lärchenflächen der Gebietsüberwachung und an EPSD-Risikostandorten aufgestellt, um *Dendrolimus sibiricus* zu fangen.

**Nachweismethode im Labor:** morphologische Bestimmung der *Dendrolimus*-Art und genetische Analyse via Barcode-Sequenzierung.

## 1.6 Weitere invasive Arten aus der Gebietsüberwachung

Doris Hölling

Die invasive Bockkäferart *Xylothrechus stebbingi*, welche nicht als Quarantäneorganismus geregelt ist, konnte 2021 erneut nachgewiesen werden. Zum einen wieder im Tessin, diesmal mit 34 Individuen auf fünf Standorten, zum anderen diesmal auch 1 Individuum an einem Standort im Kanton Waadt. Die Fänge erfolgten an unterschiedlichen Baumarten sowohl in den schwarzen als auch in den grünen Trichterfallen. Die Farbe der Falle scheint keine grosse Rolle zu spielen. Ausserdem wurde ein Individuum via WSS Meldewesen aus dem Wallis an Waldschutz Schweiz nachträglich (von 2020) gemeldet.

*Xylothrechus stebbingi* ist ursprünglich in Asien beheimatet und wurde 1982 erstmals in Europa gefunden (Italien). Mittlerweile ist die Art neben der Schweiz u. a. auch aus Frankreich, Kroatien, Slowenien, Griechenland, Deutschland sowie Portugal und Spanien bekannt\*. In Europa findet man *X. stebbingi* an zahlreichen Laubholzarten (u. a. *Populus* sp., *Alnus* sp., *Ulmus* sp.), in den Herkunftsgebieten in Indien und Tibet eher an verschiedenen Eichenarten.

\*[https://fauna-eu.org/cdm\\_dataportal/taxon/6d0a80d9-7cee-401f-b4bc-0d6d0f-6d59b2](https://fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/6d0a80d9-7cee-401f-b4bc-0d6d0f-6d59b2)



S. Marti

Abb. 7. Die bräunlich, leicht glänzenden Flügeldecken der Käferart *Xylothrechus stebbingi* besitzen drei unregelmässige Querbänder. Das Flügeldeckenende und die Basis sind grau behaart (Fundmeldung aus dem Wallis).



Pest and Diseases Image Library, Forestry Images, Nr. 5317071

Abb. 8. Das Halsschild von *Xylothrechus stebbingi* trägt vier dunkle Flecken, an denen die Art gut von anderen einheimischen Arten zu unterscheiden ist.

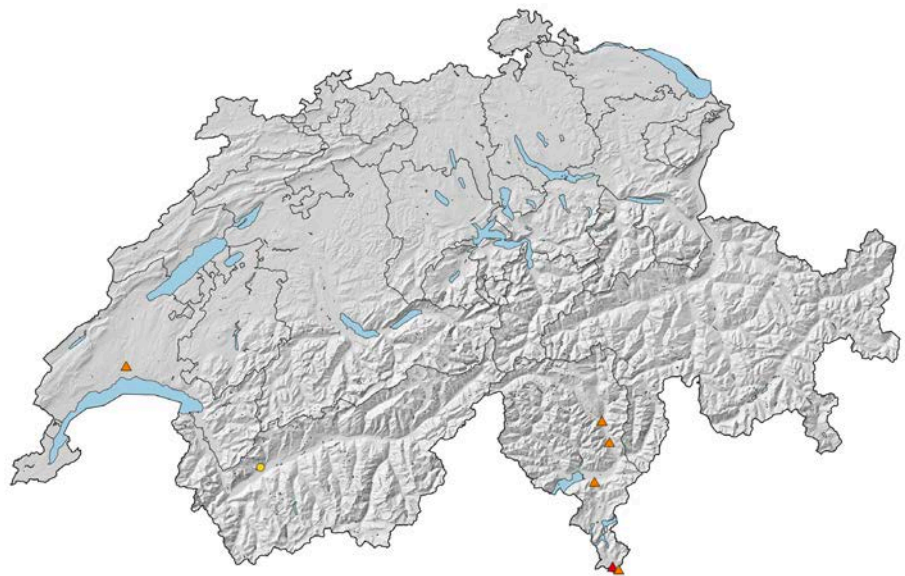


Abb. 9. Schweizer Fundorte von *Xylothrechus stebbingi* im Jahr 2021 (Gebietsüberwachungsflächen = orange Dreiecke, EPSD Risikostandorte = rote Dreiecke und WSS Meldewesen = gelber Punkt, nachträgliche Meldung von 2020).

## 2 Andere Quarantäneorganismen

### 2.1 Plötzlicher Eichentod (*Phytophthora ramorum*)

Daniel Rigling, Vivanne Dubach, Simone Prospero, Beat Ruffner

Wirte: verschiedene Gehölze (z.B. eingeführte Sträucher: *Rhododendron* spp., *Camellia* spp., *Viburnum* spp.; weitere: *Larix kaempferi*, *Quercus* spp., *Fagus* spp., *Castanea* spp., *Populus* spp., *Fraxinus* spp. und *Taxus* spp.)

Verschleppungswege: infizierte Pflanzen und kontaminiertes Pflanzenmaterial, Luft, kontaminierte Erde, kontaminiertes Wasser

*Phytophthora ramorum* wurde 2021 in der Schweiz nicht entdeckt. Andere entdeckte *Phytophthora*-Arten: *P. plurivora* (7), *P. cambivora* (1), *P. citricola* (1), *P. cinnamomi* (5), *P. gonapodyides* (3), *P. cryptogea* (1), *Phytophthora* sp. (1)



#### Überwachung des Organismus

Gebietsüberwachung	#	Zusatzmonitoring	#	Diagnostik WSL	#
Untersuchte Flächen	6	Kantone	12	Concerplant-Proben	2
Untersuchte Bäume	150	Standorte	17	WSS Meldewesen	33
Sporenfallen	9	Untersuchte Bäume	192		

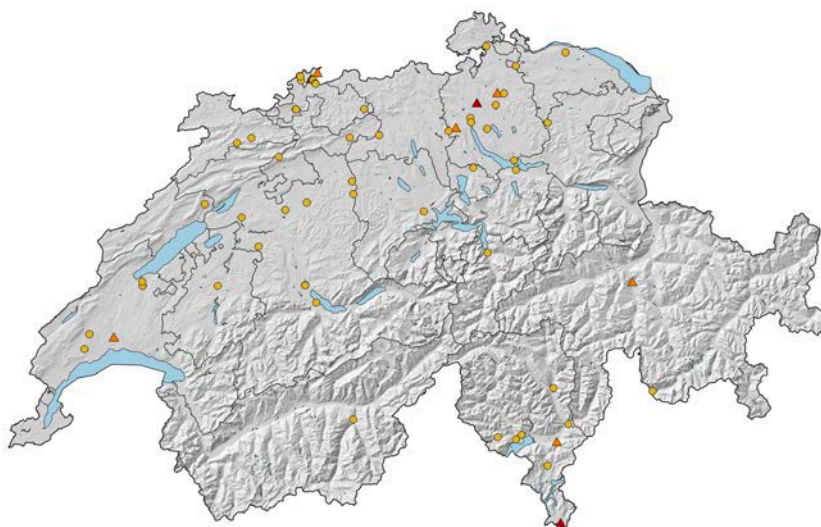


Abb. 10. Schweizer Karte mit den Lärchenflächen der Gebietsüberwachung (orange Dreiecke), EPSP-Risikostandorten (rote Dreiecke) sowie Proben aus dem Zusatzmonitoring und aus der WSL-Diagnostik (gelbe Kreise) zur Überwachung des plötzlichen Eichentods.

#### Nachweisansätze

**Sporenfallen** werden auf Lärchenflächen der Gebietsüberwachung und an EPSP-Risikostandorten aufgestellt, um Pilzsporen aus der Luft aufzufangen und anschliessend im Labor auf *P. ramorum* hin zu untersuchen. Beim Zusatzmonitoring werden Standorte mit besonders anfälligen Baumarten (Japanlärche, Edelkastanie) beprobt und **Streuproben** respektive **Bodenproben** mittels der Ködermethode auf *P. ramorum* getestet. Verdachtsproben aus **Baumschulkontrollen** (Concerplant) und dem **Meldewesen von Waldschutz Schweiz** werden im Labor mittels Schnelltest und nachfolgender Laboranalysen untersucht.

**Nachweismethode im Labor:** Allgemeiner Schnelltest für *Phytophthora*, spezifischer qPCR Test für *P. ramorum* (Sporenfallen, Pflanzenproben, Köderblätter), DNA-Barcoding für die Identifizierung von anderen *Phytophthora*-Arten.



M. Dvořák, EPPO

## 2.2 Pechkrebs der Föhre (*Fusarium circinatum*)

Vivanne Dubach, Ludwig Beenken

Wirte: Bäume der Gattungen *Pinus* und *Pseudotsuga*

Verschleppungswege: infizierte Pflanzen und kontaminiertes Pflanzenmaterial, Luft, Insekten

*Fusarium circinatum* wurde 2021 in der Schweiz nicht entdeckt.

### Überwachung des Organismus

Gebietsüberwachung	#	Zusatzmonitoring	#	Diagnostik WSL	#
Untersuchte Flächen	6	Kantone	8	Concerplant-Proben	0
Untersuchte Bäume	150	Standorte	20	WSS Meldewesen	5
Sporenfallen/Pheromonfallen	6/6	Untersuchte Bäume	78		

### Nachweisansätze

Parallel zum Monitoring für Kiefernholznekrotomykosen (Kap. 1.4) wurde nach Befall mit *Fusarium circinatum* gesucht. Auf den 6 Föhrenflächen der Gebietsüberwachung wurden je 25 Bäume auf Symptome kontrolliert. Aus den Filtern der **Sporenfallen** und der Fangflüssigkeit (Propylenglycol) der **Pheromonfallen** (schwarze Trichterfallen), die dort installiert waren, wurde die Gesamt-DNA extrahiert und molekular auf den Pilz getestet.

Aus dem **Meldewesen von Waldschutz Schweiz** wurden Holzproben von symptomatischen Bäumen gesammelt und an der WSL untersucht. Beim **Zusatzmonitoring** wurden Standorte mit absterbenden oder frisch abgestorbenen Föhren aus Risikogebieten beprobt.

**Nachweismethode im Labor:** Isolation und oder qPCR-Test für *Fusarium circinatum*.

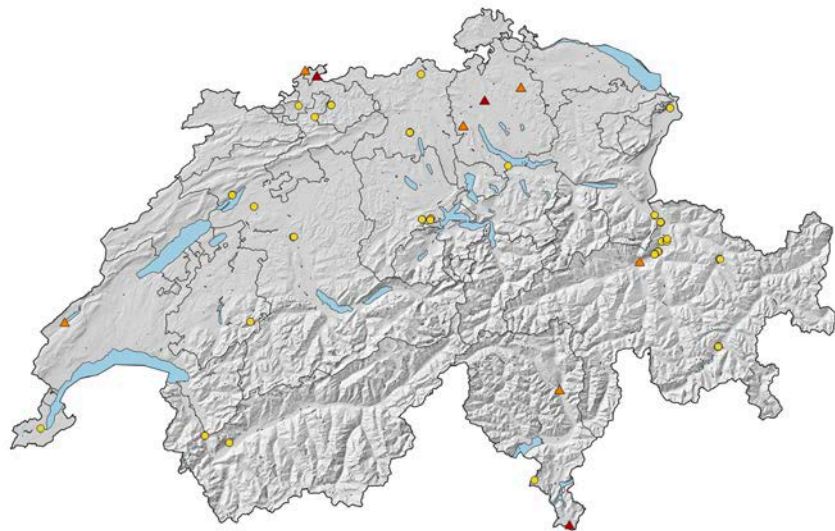


Abb. 11. Schweizer Karte mit den Föhrenflächen der Gebietsüberwachung (orange Dreiecke), EPSP-Risikostandorten (rote Dreiecke) sowie Proben aus dem Zusatzmonitoring und aus dem WSS Meldewesen (gelbe Kreise) zur Überwachung des Pechkrebses der Föhre.

### 3 Geregelt Nicht-Quarantäneorganismen

#### 3.1 Rotband- (*Dothistroma* spp.) und Braunfleckenkrankheit (*Lecanosticta acicola*)

Vivanne Dubach

Wirte: *Pinus* spp. und *Picea abies*

Verschleppungswege: infizierte Pflanzen und kontaminiertes Pflanzenmaterial, Regenspritzer, Luft

*Dothistroma* spp. und *Lecanosticta acicola* sind in den bekannten Befallsgebieten der Schweiz punktuell verbreitet.



Waldschutz Schweiz, WSL

#### Zusammenfassung

Insgesamt gingen 2021 Verdachtsproben von 110 Bäumen ein.

Die Braunfleckenkrankheit (*Lecanosticta acicola*) wurde auf 34 Bäumen entdeckt (davon eine Pinie, *Pinus pinea*). Insgesamt drei Mal trat *L. acicola* zusammen mit *D. septosporum* auf demselben Baum auf.

Die Rotbandkrankheit (*Dothistroma* spp.) wurde 2021 auf insgesamt 35 Bäumen entdeckt. Dabei handelte es sich um 31 Befälle mit *D. septosporum* (2 davon auf Fichte) und 4 Fälle mit *D. pini*. Insgesamt wurden 6 verdächtige Fichten untersucht, wovon 2 von *D. septosporum* befallen waren. Diese Fichten waren jung (Jungwuchs, Stangenholz) standen in einem von *D. septosporum* befallenen Gebiet, jedoch nicht in unmittelbarem Kontakt zu einer befallenen Föhre. Der Habitus der Fichten war insgesamt nicht stark beeinträchtigt. Allerdings kann vermutet werden, dass es in dem Gebiet noch mehr befallene Fichten gibt.

Insgesamt wurden 156 Jungpflanzenbetriebe kontrolliert (27 Proben). Davon waren 2 Betriebe von einem Befall betroffen (10 von 27 Proben positiv).

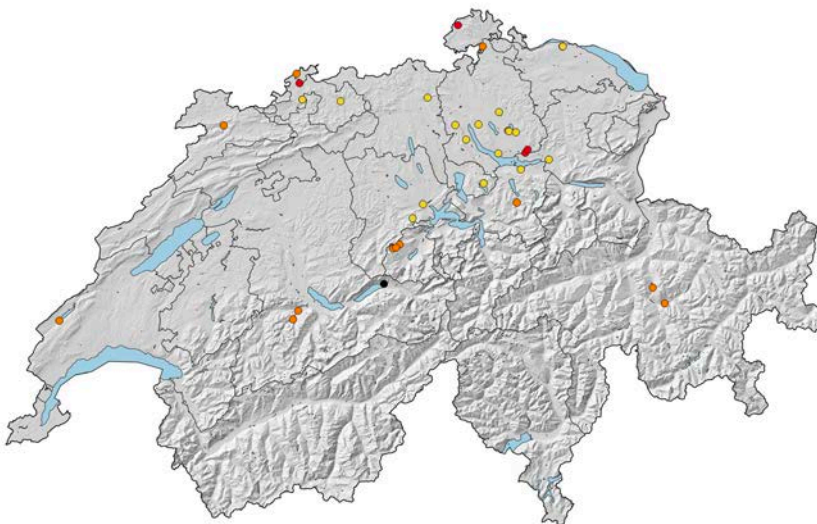


Abb. 12. Befälle 2021 von *Dothistroma pini* (rot), *Dothistroma septosporum* (orange) und *Lecanosticta acicola* (gelb) in der Schweiz (schwarzer Punkt = Mischbefall mit mehreren Arten).

#### Überwachung des Organismus

Diagnostik WSL	#
Concerplant-Proben	27
WSS Meldewesen	83

#### Nachweisansätze

Von symptomatischen Föhren aus **Baumschulkontrollen** (Concerplant), dem Wald- und Siedlungsgebiet (**Meldewesen Waldschutz Schweiz**) werden Nadelproben gesammelt und an der WSL molekular analysiert.

**Nachweismethode im Labor:** Multiplex qPCR-Test für *Dothistroma septosporum*, *D. pini* und *Lecanosticta acicola*.



Waldschutz Schweiz, WSL

## 3.2 Kastanienrindenkrebs (*Cryphonectria parasitica*)

Simone Prospero

Wirte: *Castanea sativa* und Hybride, *Quercus* spp.

Verschleppungswege: infizierte Pflanzen und kontaminiertes Pflanzenmaterial, Regenspritzer, Luft, Insekten und andere Organismen (z.B. Vögel, Schnecken)

*Cryphonectria parasitica* ist in den bekannten Befallsgebieten der Schweiz weit verbreitet.

### Zusammenfassung

Aus den Baumschulkontrollen wurden 2021 keine Verdachtsfälle gemeldet. Die spontan gemeldeten Fälle stammten aus Privatgärten und Wäldern/Pflanzungen auf der Alpennordseite und im Wallis. Alle Isolate waren Hypovirus-frei und gehörten zu in der Schweiz bekannten vegetativen Kompatibilität (VC)-Typen.

### Überwachung des Organismus

Gebietsüberwachung	#
Concerplant-Proben	0
Meldungen aus den Kantonen	8 (AG, FR, NE, SG, SO, VD, VS, ZG)
Untersuchte Standorte/Bäume	11 / 14
<i>C. parasitica</i> -positive Standorte/Bäume	8 / 11
Hypovirus-infizierte Isolate	0
VC-Typen	EU-1, EU-2, EU-8, EU-13 (ein Fall noch offen)

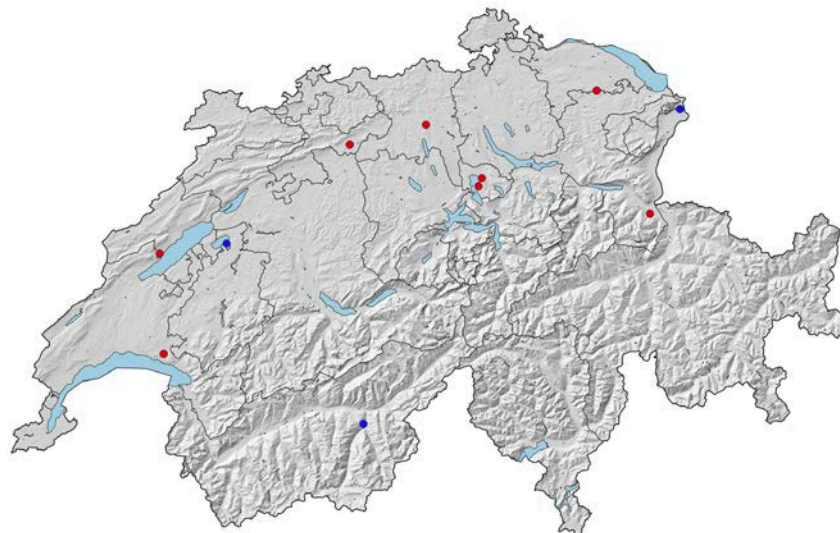


Abb. 13. Standorte der 2021 auf *Cryphonectria parasitica* untersuchten Kastanienbäume (blau = negativ, rot = positiv).

### Nachweisansätze

**Baumschulkontrollen** (Concerplant) und **Meldungen von Verdachtsfällen**. Einsendungen von Rindenproben aus symptomatischen Pflanzengewebe (Rindenkrebsen).

**Nachweismethode im Labor:** Isolierung und Kultivierung des Schaderregers auf Agar. Identifizierung von *C. parasitica* anhand der Kulturmorphologie. Nachweis einer eventuellen Infektion mit dem Hypovirulenz Virus anhand der Kulturfarbe (virusfrei: orange Kultur; virusinfiziert: weisse Kultur). Bestimmung des VC-Typs mittels *vic* multiplex PCR-Analysen oder Paarungen mit Tester-Stämmen von bekannten VC-Typen.



## 4 Schädlingsstatus

Tab. 3. Schädlingsstatus der walddrelevanten besonders gefährlichen Schadorganismen nach den Erhebungen 2021.

Name des Organismus	Art von bgSO	Anhang in PGesV-WBF-UVEK bzw. VpM-BAFU	Kategorie von bgSO***	Forstlich relevante Wirtspflanzen	Schädlingsstatus zu Beginn der Erhebung 2021	Aktualisierter Schädlingsstatus nach der Erhebung 2021	Bemerkungen
<i>Agrilus anxius</i>	Insekt	1-1.3*	prioQO	<i>Betula</i> sp.	Nicht vorhanden, kein Nachweis	Nicht vorhanden, bestätigt durch Erhebung	
<i>Agrilus planipennis</i>	Insekt	1-1.3*	prioQO	<i>Fraxinus</i> sp. [ <i>Juglans manshurica</i> , <i>Ulmus davidiana</i> , <i>Ulmus parvifolia</i> , <i>Pterocarya rhoifolia</i> ]	Nicht vorhanden, kein Nachweis	Nicht vorhanden, bestätigt durch Erhebung	
<i>Anoplophora chinensis</i>	Insekt	1-1.3*	prioQO	Laubbäume	Nicht vorhanden, bestätigt durch Erhebung	Nicht vorhanden, bestätigt durch Erhebung	Ein Fund 2006 auf einem importiertem Ahorn. Ein Nachweis 2014 in Privatgarten
<i>Anoplophora glabripennis</i>	Insekt	1-1.3*	prioQO	Laubbäume	Nicht vorhanden, bestätigt durch Erhebung (Befallsherde getilgt)	Nicht vorhanden, bestätigt durch Erhebung (Befallsherde getilgt)	Letzter Befallsherd 2019 getilgt, mehrmals bei Importkontrollen von Holzverpackungen nachgewiesen - letzter Nachweis 2016.
<i>Arrhenodes minutus</i>	Insekt	1-1.3*	QO	<i>Quercus</i> sp.	Nicht vorhanden, kein Nachweis	Nicht vorhanden, kein Nachweis	
<i>Atropellis</i> spp.	Pilz	1-1.2*	QO	<i>Pinus</i> sp.	Nicht vorhanden, kein Nachweis	Nicht vorhanden, kein Nachweis	
<i>Bretziella fagacearum</i>	Pilz	1-1.2*	QO	<i>Quercus</i> sp.	Nicht vorhanden, kein Nachweis	Nicht vorhanden, kein Nachweis	
<i>Bursaphelenchus xylophilus</i>	Nematode	1-1.4*	prioQO	Nadelbäume	Nicht vorhanden, bestätigt durch Erhebung	Nicht vorhanden, bestätigt durch Erhebung	Ein Nachweis 2011 bei Rindern importiert aus Portugal
<i>Choristoneura</i> spp. (ausereuropäische Arten)	Insekt	1-1.3*	QO	Nadelbäume	Nicht vorhanden, kein Nachweis	Nicht vorhanden, kein Nachweis	
<i>Chrysomyxa arctostaphyli</i>	Pilz	1-1.2*	QO	<i>Picea</i> sp.	Nicht vorhanden, kein Nachweis	Nicht vorhanden, kein Nachweis	
<i>Coniferiporia sulphurascens</i>	Pilz	1-1.2*	QO	Nadelbäume	Nicht vorhanden, kein Nachweis	Nicht vorhanden, kein Nachweis	
<i>Coniferiporia weirii</i>	Pilz	1-1.2*	QO	Nadelbäume	Nicht vorhanden, kein Nachweis	Nicht vorhanden, kein Nachweis	
<i>Cronartium</i> spp. (ausgenommen <i>C. gentianaeum</i> , <i>C. pini</i> und <i>C. ribicola</i> )	Pilz	1-1.2*	QO	<i>Pinus</i> sp.	Nicht vorhanden, kein Nachweis	Nicht vorhanden, kein Nachweis	
<i>Cryphonectria parasitica</i>	Pilz	3-2.1*	GNQO	<i>Castanea</i> sp., <i>Quercus</i> sp.	Vorhanden, verbreitet	Vorhanden, verbreitet	2021 kein Befall in Jungpflanzbetrieben
<i>Davidsoniella virens</i>	Pilz	1-1.2*	QO	<i>Acer</i> sp. [ <i>Liriodendron</i> sp.]	Nicht vorhanden, kein Nachweis	Nicht vorhanden, kein Nachweis	

Name des Organismus	Art von bgSO	Anhang in PGesV-WBF-UVEK bzw. VpM-BAFU	Kategorie von bgSO***	Forstlich relevante Wirtspflanzen	Schädigungsstatus zu Beginn der Erhebung 2021	Aktualisierter Schädigungsstatus nach der Erhebung 2021	Bemerkungen
<i>Dendrolimus sibiricus</i>	Insekt	1-1.3*	prioQO	Nadelbäume	Nicht vorhanden, bestätigt durch Erhebung	Nicht vorhanden, bestätigt durch Erhebung	
<i>Dothistroma pini</i>	Pilz	3-2.1*	GNQO	<i>Pinus</i> sp.	Vorhanden, punktuell verbreitet	Vorhanden, punktuell verbreitet	2021 kein Befall in Jungpflanzenbetrieben
<i>Dothistroma septosporum</i>	Pilz	3-2.1*	GNQO	<i>Pinus</i> sp.	Vorhanden, verstreut verbreitet	Vorhanden, verstreut verbreitet	2021 in zwei Jungpflanzenbetrieben festgestellt
<i>Fusarium circinatum</i>	Pilz	1-1.2*	QO	<i>Pinus</i> sp. [ <i>Pseudotsuga menziesii</i> ]	Nicht vorhanden, bestätigt durch Erhebung	Nicht vorhanden, bestätigt durch Erhebung	
<i>Guignardia laricina</i>	Pilz	1-1.2*	QO	<i>Larix</i> sp.	Nicht vorhanden, kein Nachweis	Nicht vorhanden, kein Nachweis	
<i>Lecanosticta acicola</i> ( <i>Scirrhia acicola</i> )	Pilz	3-2.1*	GNQO	<i>Pinus</i> sp.	Vorhanden, punktuell verbreitet	Vorhanden, punktuell verbreitet	2021 in einem Jungpflanzenbetrieb festgestellt, zusammen mit <i>D. septosporum</i> .
<i>Melampora farlowii</i>	Pilz	1-1.2*	QO	<i>Tsuga</i> sp.	Nicht vorhanden, kein Nachweis	Nicht vorhanden, kein Nachweis	
<i>Melampora medusae</i>	Pilz	1-1.2*	QO	<i>Populus</i> sp., <i>Abies</i> sp., <i>Larix</i> sp., <i>Picea</i> sp., <i>Pinus</i> sp., <i>Pseudotsuga</i> sp. [ <i>Tsuga</i> sp.]	Nicht vorhanden, kein Nachweis	Nicht vorhanden, kein Nachweis	
<i>Monocharmus</i> spp. (aussereuropäische Populationen)	Insekt	1-1.3*	QO	Nadelbäume	Nicht vorhanden, kein Nachweis	Nicht vorhanden, kein Nachweis	
<i>Mycodiella laricis-leptolepidis</i>	Pilz	1-1.2*	QO	<i>Larix</i> sp.	Nicht vorhanden, kein Nachweis	Nicht vorhanden, kein Nachweis	
<i>Oligonychus perditus</i>	Milbe	1-1.3*	QO	<i>Juniperus</i> spp., <i>Cha-maecyparis</i> spp.	Nicht vorhanden, kein Nachweis	Nicht vorhanden, kein Nachweis	
<i>Phytophthora ramorum</i> (EU Isolate)	Oomycet	3-1**	potQO	Diverse Laub- und Nadelbäume	Nicht vorhanden, bestätigt durch Erhebung (Befallsherde getriggert)	Nicht vorhanden, bestätigt durch Erhebung (Befallsherde getriggert)	
<i>Phytophthora ramorum</i> (nicht-EU Isolate)	Oomycet	1-1.2*	QO	Diverse Laub- und Nadelbäume	Nicht vorhanden, bestätigt durch Erhebung	Nicht vorhanden, bestätigt durch Erhebung	Letzter Befallsbericht 2019
<i>Pissodes cibriani</i>	Insekt	1-1.3*	QO	Nadelbäume	Nicht vorhanden, kein Nachweis	Nicht vorhanden, kein Nachweis	
<i>Pissodes fasciatus</i>	Insekt	1-1.3*	QO	Nadelbäume	Nicht vorhanden, kein Nachweis	Nicht vorhanden, kein Nachweis	
<i>Pissodes nemorensis</i>	Insekt	1-1.3*	QO	Nadelbäume	Nicht vorhanden, kein Nachweis	Nicht vorhanden, kein Nachweis	

Name des Organismus	Art von bgSO	Anhang in PGesV-WBF-UVEK bzw. VpM-BAFU	Kategorie von bgSO***	Forstlich relevante Wirtspflanzen	Schädigungsstatus zu Beginn der Erhebung 2021	Aktualisierter Schädigungsstatus nach der Erhebung 2021	Bemerkungen
<i>Pissodes nitidus</i>	Insekt	1-1.3*	QO	Nadelbäume	Nicht vorhanden, kein Nachweis	Nicht vorhanden, kein Nachweis	
<i>Pissodes punctatus</i>	Insekt	1-1.3*	QO	Nadelbäume	Nicht vorhanden, kein Nachweis	Nicht vorhanden, kein Nachweis	
<i>Pissodes strobi</i>	Insekt	1-1.3*	QO	Nadelbäume	Nicht vorhanden, kein Nachweis	Nicht vorhanden, kein Nachweis	
<i>Pissodes terminalis</i>	Insekt	1-1.3*	QO	Nadelbäume	Nicht vorhanden, kein Nachweis	Nicht vorhanden, kein Nachweis	
<i>Pissodes yunnanaensis</i>	Insekt	1-1.3*	QO	Nadelbäume	Nicht vorhanden, kein Nachweis	Nicht vorhanden, kein Nachweis	
<i>Pissodes zitacua-reuse</i>	Insekt	1-1.3*	QO	Nadelbäume	Nicht vorhanden, kein Nachweis	Nicht vorhanden, kein Nachweis	
<i>Polygraphus proximus</i>	Insekt	1-1.3*	QO	<i>Abies</i> sp., <i>Larix</i> sp., <i>Picea</i> sp., <i>Tsuga</i> sp.	Nicht vorhanden, kein Nachweis	Nicht vorhanden, kein Nachweis	
<i>Pseudocercospora pini-densiflorae</i>	Pilz	1-1.2*	QO	<i>Pinus</i> sp.	Nicht vorhanden, kein Nachweis	Nicht vorhanden, kein Nachweis	
<i>Pseudopityophthorus minutissimus</i>	Insekt	1-1.3*	QO	<i>Quercus</i> sp.	Nicht vorhanden, kein Nachweis	Nicht vorhanden, kein Nachweis	
<i>Pseudopityophthorus pruinus</i>	Insekt	1-1.3*	QO	<i>Quercus</i> sp.	Nicht vorhanden, kein Nachweis	Nicht vorhanden, kein Nachweis	
<i>Scolytidae</i> spp. (ausseruropäische Arten)	Insekt	1-1.3*	QO	Nadelbäume	Nicht vorhanden, kein Nachweis	Nicht vorhanden, kein Nachweis	
<i>Sphaerulina musiva</i>	Pilz	1-1.2*	QO	<i>Populus</i> sp.	Nicht vorhanden, kein Nachweis	Nicht vorhanden, kein Nachweis	
<i>Stegophora ulmea</i>	Pilz	1-1.2*	QO	<i>Ulmus</i> sp.	Nicht vorhanden, kein Nachweis	Nicht vorhanden, kein Nachweis	

\* PGesV-WBF-UVEK (zuständiges Amt BAFU)      \*\* VpM-BAFU

\*\*\* Kategorie von bgSO: QO = Quarantäneorganismus, prioQO = prioritärer Quarantäneorganismus, potQO = potentieller Quarantäneorganismus, GNQO = geregelter nicht-Quarantäneorganismus.

[...] Wirtspflanzen, die nicht zu den Waldbäumen und -sträuchern zählen.

## 5 ISPM 15 Insekten und Pilze

Doris Hölling, Ludwig Beenken



Abb. 14. Import mit Käferverdacht im Verpackungsholz.



Abb. 15. Larven der Bockkäferart *Trichoferus campestris* in der Ladung.

### Insekten

Im Jahr 2021 wurden insgesamt 14 Verdachtsproben aus Verpackungsholzkontrollen an Waldschutz Schweiz eingeschickt, davon drei mit ALB-Verdacht (alle negativ). Diese wurden entweder durch die Importkontrolleure oder durch die Spürhundeteams von Neobiota Schweiz, die im Auftrag des BAFU Lagerplätze kontrollieren, entdeckt. Die Herkunftsländer der Proben waren insbesondere China und Vietnam. Bei den Proben mit Insektenbefall handelte es sich um lebende oder tote Schaben (u. a. *Periplaneta australasiae*), eine Holzwespe (*Xeris spectrum*), eine Warmhaus-Riesenkrabbspinne (*Heteropoda venatoria*) sowie diverse Käferarten. Zu den Letzteren zählen u. a. *Arhopalus*- und weitere Bockkäferarten. ***Trichoferus campestris*** (Abb. 14 und 15; s. Lit. EPPO, JKI) war eine aus Asien stammende Bockkäferart, die seit 2007 auf der A2-Liste der EPPO\* zu finden ist. In osteuropäischen Ländern gibt es bereits einige Nachweise. Aufgrund geeigneter Klimabedingungen muss damit gerechnet werden, dass sich die Art in Europa ansiedeln kann. Sie befällt u. a. vitale, gestresste oder geschwächte Laubhölzer der Gattungen *Betula* sp., *Salix* sp., *Sorbus* sp., *Picea* sp., *Pinus* sp., ausserdem trockenes Laub- oder Nadelholz aus vielen Gattungen. Die Art wird daher auch als Schädling von Bauholz gefürchtet.

Ein weiterer Holzschädling war die Bockkäferart ***Stromatium longicorne***. Diese stammt ursprünglich aus Asien und verursacht Schäden in Holz, Holzprodukten und Verpackungsholz. Ausserdem konnte bei den Importkontrollen abermals ***Heterobostrychus aequalis***, ein Bostrichidae (s. Lit. JKI, Institut für Schädlingkunde) nachgewiesen werden. Diese tropische Bohrkäferart stammt aus Südostasien, wo sie als wichtiger Materialschädling gilt. Diese wärmeliebende Art gelangt regelmässig mit befallenen Holz nach Europa, wo sie sich aber bisher vermutlich aufgrund der klimatischen Bedingungen, nicht etablieren konnte.

\* [https://www.eppo.int/ACTIVITIES/plant\\_quarantine/A2\\_list](https://www.eppo.int/ACTIVITIES/plant_quarantine/A2_list)

## Pilze

Im November 2021 wurden zwei Stücke Methylbromid-behandeltes Verpackungsholz einer Steinlieferung aus Indien an WSS eingeschickt. Bereits oberflächlich fiel beim ersten der beiden Holzbretter ein schwarzes Myzel auf. Im Inneren war es schwarz verfärbt. Das zweite Holzbrett hatte noch Rinde und war durchgehend dunkelbraun gefärbt. Sowohl aus dem oberflächlichen Myzel und dem Inneren von Brett 1 als auch aus der Rinde und Holz von Brett 2 konnte der Pilz *Lasiodiplodia theobromae* isoliert und sequenziert werden.

*Lasiodiplodia* mit gleicher Sequenz wurde schon letztes Jahr zweimal in Verpackungsholz ebenfalls aus Indien gefunden (Fälle 3 und 5 in Rigling *et al.*, 2021).

Die Art ist ein subtropisches Pathogen, das Wurzelfäule, Stammkrebs und Triebsterben verursachen kann. In den USA wurde 2018 die Art in Tennessee auf dort gezogenen, getopften *Koelreutia*-Bäumen gefunden, an denen sie Stammnekrosen verursachte. Auf dieser asiatischen Baumart wurde bereits 2012 *L. theobromae* als Ursache für Stammkrebs identifiziert (Baysal-Gurel *et al.*, 2020). Somit könnte die Art im Süden der Schweiz auch ausserhalb von Gewächshäusern potentiell Probleme bereiten. Die Art ist bei EPPO (PHYORH) gelistet. Da Verpackungsholz, insbesondere mit dunklen Verfärbungen, diesen pflanzenpathogenen Pilz beinhalten könnte, sollte es fachgerecht entsorgt werden (z. B. in der Kehrlichtverbrennung).

## Literatur

Baysal-Gurel, F., Avin, F. A., Oksel, C., Simmons, T. 2020: First Report of Stem Canker of Goldenrain Tree Caused by *Lasiodiplodia theobromae* in Tennessee and the United States. *Plant Dis.* 104: 11, <https://doi.org/10.1094/PDIS-05-20-0963-PDN>

EPPO: *Trichoferus campestris* <https://gd.eppo.int/taxon/HESOCA> (eingesehen am 18.01.2022)

EPPO: Data sheet *Trichoferus campesatris* (HESCOCA). <https://gd.eppo.int/taxon/HESOCA/datasheet> (eingesehen am 18.01.2022)

EPPO: A2-Liste [https://www.eppo.int/ACTIVITIES/plant\\_quarantine/A2\\_list](https://www.eppo.int/ACTIVITIES/plant_quarantine/A2_list) (eingesehen am 18.01.2022)

Institut für Schädlingskunde: Tropischer Bohrkäfer - *Heterobostrychus aequalis*. <https://schaedlingskunde.de/schaedlinge/steckbriefe/kaefer/tropischer-bohrkaefer-heterobostrychus-aequalis/tropischer-bohrkaefer-heterobostrychus-aequalis/> (eingesehen am 20.01.2022)

JKI: Express – PRA zu *Heterobostrychus aequalis*. [https://pflanzenegesundheit.julius-kuehn.de/dokumente/upload/1e9f6\\_heterobostrychus\\_aequalis\\_express-pra.pdf](https://pflanzenegesundheit.julius-kuehn.de/dokumente/upload/1e9f6_heterobostrychus_aequalis_express-pra.pdf) (eingesehen am 20.01.2022)

Institut für Schädlingskunde: Tropischer Bohrkäfer - *Heterobostrychus aequalis*. <https://schaedlingskunde.de/schaedlinge/steckbriefe/kaefer/tropischer-bohrkaefer-heterobostrychus-aequalis/tropischer-bohrkaefer-heterobostrychus-aequalis/> (eingesehen am 20.01.2022)

Rigling, D.; Dubach, V.; Beenken, L.; Schneider, S.; Hölling, D.; Prospero, S.; Cornejo, C.; Ruffner, B.; Augustinus, B.; Brockerhoff, E.; Queloz, V., 2021: Überwachung von besonders gefährlichen Schadorganismen für den Wald - Jahresbericht 2020. Surveillance des organismes nuisibles particulièrement dangereux pour la forêt - Rapport annuel 2020. Monitoraggio degli organismi nocivi particolarmente pericolosi. WSL Berichte, 108. 99 p.

## 6 Früherkennung von potenziellen Schadorganismen

Ludwig Beenken

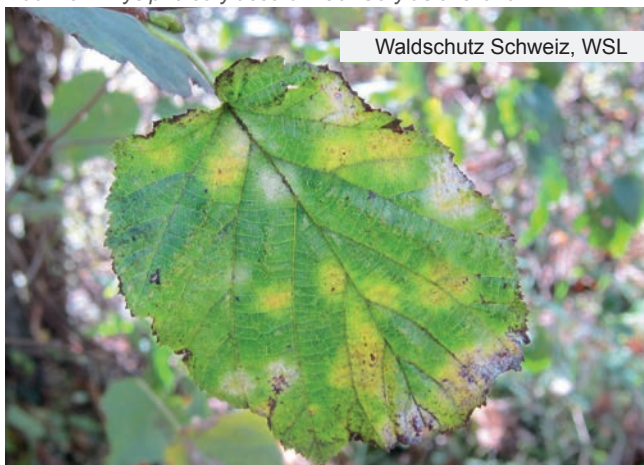
### Der Asiatische Haselmehltau (*Erysiphe corylacearum*) und der asiatische Eschenmehltau (*Erysiphe salmonii*) breiten sich weiter nach Norden aus

*Erysiphe corylacearum* wurde in 2021 vermehrt auch nördlich der Alpen gefunden. Er ist jetzt in den Kantonen Basel-Land, Graubünden, Jura, St. Gallen, Tessin, Zug und Zürich auf *Corylus avellana* nachgewiesen. Aus der Westschweiz fehlen noch Belege. Die Art kommt inzwischen auch in den angrenzenden Ländern Deutschland, Italien und Österreich sowie im Osten Europas (Polen, Ukraine) vor.

*Erysiphe salmonii* wurde dieses Jahr zum ersten Mal nördlich des Ceneri im Tessin gefunden. Dies sind ausserdem die ersten Nachweise auf *Fraxinus excelsior* für die Schweiz. Ein einzelner Fund dieses Mehltaus auf angepflanzten *Fraxinus ornus* in Zürich zeigt, dass auch dieser Mehltau sich schnell nach Norden ausbreiten kann. Diese Art wurde in Österreich, Polen, der Ukraine und Rumänien ebenfalls neu nachgewiesen. Funde aus dem nahen Italien fehlen hingegen (noch).

Beide invasiven Mehltauarten breiten sich im Gebiet der Schweiz weiter aus und scheinen sich zu etablieren. Grössere Schäden wurden hier nicht beobachtet, da die Mehltau-Pilze erst relativ spät im Jahr auftraten. Eine Tilgung ist nicht möglich.

Abb. 16. *Erysiphe corylacearum* auf *Corylus avellana*.



Waldschutz Schweiz, WSL

Abb. 17. *Erysiphe salmonii* auf *Fraxinus excelsior*.



Waldschutz Schweiz, WSL

Abb. 18. *Sirococcus tsugae* auf *Cedrus atlantica*.



T.Brand, EPPO

### Erster Nachweis von *Sirococcus tsugae* für die Schweiz auf Atlaszeder

Im August 2021 wurde im Kanton Luzern eine Atlaszeder (*Cedrus atlantica*) mit Nadelwelke, abgestorbenen Zweigen und sekundärem Neuaustrieb entdeckt. Aus einem Zweig mit schweren Krankheitssymptomen wurde ein Pilz isoliert, der molekular als *Sirococcus tsugae* identifiziert wurde. Das von diesem pathogenen Pilz verursachte Triebsterben war nur aus Nordamerika von Hemlocktannen (*Tsuga* spp.) und dort eingeführten Zedern bekannt. In Europa wurde *S. tsugae* seit 2014 aus Deutschland, Grossbritannien und Belgien nur von der Atlaszeder gemeldet. Auf in Europa eingeführten Hemlocktannen wurde er noch nicht gefunden. Die Art befällt keine heimischen Waldbäume. Die Zeder wird bisher nur als Zierbaum gepflanzt, wird aber auch als trockenheitsverträglicher Forstbaum gehandelt. Seit 2015 war *S. tsugae* auf der EPPO Alert Liste, wurde 2019 aber wieder gestrichen.

## Erstnachweis vom Ahornstammkrebs verursacht durch *Eutypella parasitica*

*Eutypella parasitica* wurde 2021 in einem Garten in Uster (ZH) auf Bergahorn gefunden und WSS gemeldet. Bereits 2014 war die Art bei Walenstadtberg im Wald gefunden worden, dieses wurde aber damals nicht an WSS gemeldet. Eine Nachsuche ergab für Walenstadtberg zwei weitere Stammkrebsfälle an Berg- und Spitzahorn, die molekular als *E. parasitica*-Fälle bestätigt wurden. In der Umgebung des Fundes in Uster wurden dagegen keine weiteren Befälle gefunden. Im Bergwald oberhalb von Wangs (SG) und in Delémont (JU) konnte die Art auch nachgewiesen werden. *Eutypella parasitica* stammt aus Nordamerika und verursacht in Europa an Stämmen von Berg-, Feld- und Spitzahorn grosse krebsartige Läsionen, die mehrere Jahre alt werden können. Die Bäume überleben lange, werden aber sehr bruchanfällig. *Eutypella parasitica* war seit 2005 auf der EPPO Alerst list, wurde aber 2008 davon wieder gestrichen. Grund dafür war, dass das Pathogen als nicht sehr gefährlich eingestuft wurde: Es breitet sich relativ langsam aus. Der Krebs wächst langsam. In den wenigen betroffenen Ländern wurde es nur in begrenzten Gebieten auf einer relativ geringen Anzahl von Bäumen gefunden. Es lässt sich durch Fällen der befallenen Bäume leicht tilgen. Andererseits sind Ahorne wichtige und weitverbreitete Waldbäume. *Eutypella parasitica* ist in Europa schon relativ weit verbreitet (Tab. 4). Die Symptome – gerade von Frühstadien – können leicht übersehen werden. Daher könnte der Pilz doch häufiger sein, als es zurzeit den Anschein hat. Bei gezielten Monitorings in Deutschland, Polen und Slowenien wurden so doch sehr viele befallene Bäume gefunden. In der Schweiz scheint sich *E. parasitica* nicht schnell und massiv auszubreiten. Ein Monitoring soll das 2022 überprüfen. Wo das Pathogen gefunden wird, sollte es jedenfalls getilgt werden, um die weitere Ausbreitung besonders im Berg- und Schutzwald zu verhindern.



Abb. 19. Ahornstammkrebs auf Bergahorn.

Tab. 4. Vorkommen von *Eutypella parasitica* in Europa.

Land	Erst-Fund	Befallene Bäume
Slowenien	2005	95
Österreich	2006	7
Kroatien	2007	13
Deutschland	2013	190
Schweiz	2014*	6
Ungarn	2015	4
Polen	2015	178
Tschechische Republik	2015	1
Italien	2016	3

\*Aufgrund der gefundenen Krebsgrößen ist eine um mindestens Jahre frühere Einschleppung anzunehmen.

Abb. 20. Sporen von *Eutypella parasitica*.



Abb. 21. Querschnitt eines *Eutypella parasitica* Krebses.



### ***Neocucurbitaria acerina*, ein neues Pathogen an Ahornstämmen?**

Bei der Untersuchung von Ahornstammkrebs-Verdachtsfällen wurde *Neocucurbitaria acerina* zweimal an Bergahorn oberhalb von Wangs in St. Gallen isoliert. Diese Art wurde auch in Stammläsionen an Bergahorn in Seon (AG) und im Hardwald (Birsfelden BL, 2020) nachgewiesen.

Dieser Pilz ist erst vor kurzem, 2017, als neue Art aus Italien von Ahorn beschrieben worden. Sie wurde seitdem auch in Österreich und Slowenien nachgewiesen. Dort wurden Fruchtkörper auf toter Rinde gefunden. In der Schweiz fehlen diese aber bisher. Es ist nicht beschrieben, ob der Pilz ein Pathogen ist. Es ist somit nicht klar, ob er die gefundenen Nekrosen wirklich verursacht hat oder an ihnen sekundär aufgetreten ist. Hierzu fehlen noch entsprechende Infektionsversuche. Seine Herkunft ist nicht geklärt. Der Pilz sollte weiter beobachtet und untersucht werden.



Abb. 22. *Petrakia*-Blattkrankheit auf Linde.

### **Neue *Petrakia*-Blattkrankheit auf Linde**

Durch die feuchte Witterung in der ersten Jahreshälfte traten vermehrt Blattkrankheiten im Wald auf. Darunter Arten der Gattung *Petrakia*, die alle Blattflecken verursachen: *P. liobae* auf Buche, *P. deviata* auf Spitz- und Feldahorn und *P. echinata* auf Bergahorn. Auf Lindenblättern wurde diesen Herbst eine unbekannte *Petrakia*-Art in Winterthur (ZH), bei Zürich und bei Walenstadt (SG) gefunden. Sie steht morphologisch und in ihrer ITS-Sequenz *P. aesculi*, einem Blattpathogen auf *Aesculus turbinata* aus Japan, sehr nahe, unterscheidet sich aber doch leicht. Da auf Linde bis jetzt noch keine *Petrakia*-Art bekannt ist, müssen weitere genetische und morphologische Untersuchungen zeigen, ob es sich um eine neue, unbeschriebene Art handelt. Die Herkunft und die Verbreitung in der Schweiz sind noch unbekannt.



## 7 Molekulare Diagnostik

Carolina Cornejo, Beat Ruffner, Salomé Schneider

### Zusammenfassung

Im Routinebetrieb wurden 1 516 Proben molekulargenetisch auf walddrelevante Schadorganismen analysiert. Diese stammten aus der Kontrolltätigkeit des EPSD (ISPM 15 sowie Concerplant-Proben), der Gebietsüberwachung von Quarantäneorganismen sowie dem regulären Meldewesen von Waldschutz Schweiz.

### Routinediagnostik

Verglichen mit 2020 verzeichnete das WSL-Diagnostiklabor im 2021 eine Zunahme von 7 % an untersuchten DNA-Proben. Im Routinebetrieb wurden Verdachtsproben von Insekten, Pilzkulturen oder unterschiedlichen Umweltproben wie Blätter, Nadeln, Rinde, und Erde verarbeitet. Verdachtsfälle auf Pilzkrankheiten waren mit rund 52.5% der untersuchten DNA-Proben stark vertreten, allerdings weniger als im Vorjahr (70 %).

### Anzahl untersuchter DNA-Proben und daraus generierten PCR-Analysen

Organismus-Gruppe	Anzahl DNA-Proben	Anzahl PCR-Analysen
Pilze	797 (52,5 %)	802
Phytophthora	55 (3,5 %)	80
Insekten	130 (8,5 %)	144
Nematoden	85 (5,5 %)	85
Bakterien	60 (4 %)	66
Pflanzen	26 (2 %)	37
Sporen- und Trichterfallen der Gebietsüberwachung	363 (24 %)	404 Pilze 191 Phytophthora
Gesamtzahl	1 516	1 809

### Gebietsüberwachung

Zur Routinediagnostik kamen 2021 eDNA-Analysen von Sporen- sowie Trichterfallen im Rahmen der Gebietsüberwachung neu dazu (eDNA = engl. environmental DNA).

Abb. 23. Aus Sporen- und Trichterfallen wurden 343 DNA-Proben gewonnen. Hinzu kamen 20 sogenannte Kontroll-Extrakte, um die Reinheit des verwendeten Materials zu überwachen. Die Gesamtzahl von 363 DNA-Proben wurden mittels spezifischen qPCRs auf das Vorkommen von *Hymenoscyphus fraxineus* (Erreger des Eschentriebsterbens) oder der Quarantäneorganismen *Phytophthora ramorum* (Erreger des Eichtods) und *Fusarium circinatum* (Erreger des Pechkrebses) untersucht.

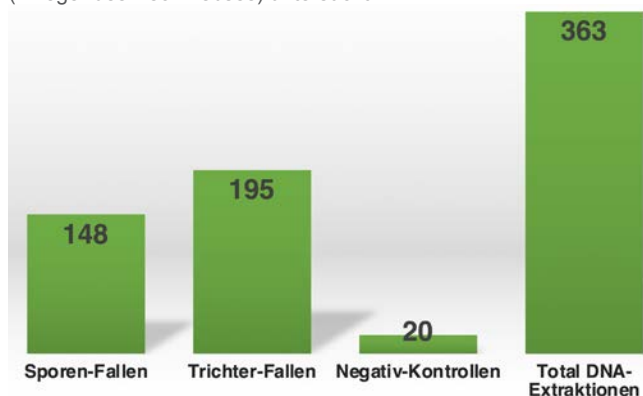
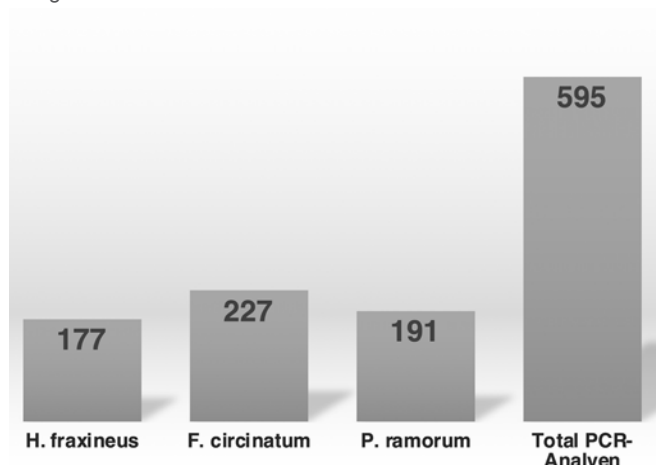


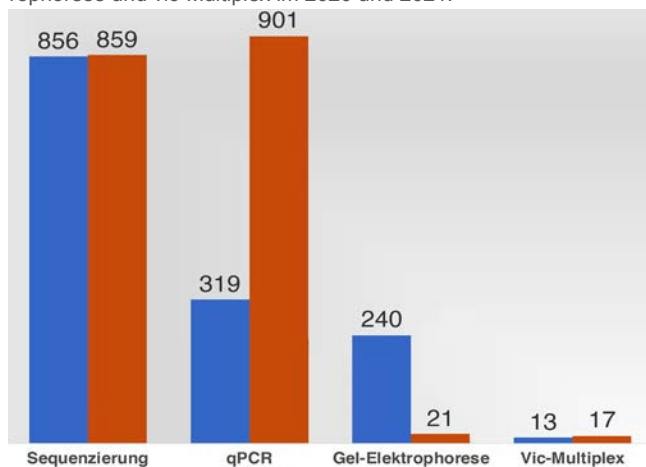
Abb. 24. Anzahl der durchgeführten PCR-Analysen pro Krankheitserreger.



Von den verwendeten Fallen erwarteten wir reichlich DNA (Insekten, Sporen, Pollen sowie kleine Pflanzenfragmente), jedoch nur Spuren der zu überwachenden Zielorganismen. Die Arbeit mit DNA-Spuren führte zu Mehraufwand bei den einzelnen Arbeitsschritten. Erstens waren Anpassungen in unseren Labors notwendig, um Kontaminationen zu verhindern: Sterilbänke und andere Geräte wurden mit Javelwasser vor jedem Extraktionsgang gereinigt. Chemikalien sowie das Filterpapier und die Fangflüssigkeit wurden während den Extraktionen laufend auf Kontaminationen überprüft (sog. Negativ-Kontrollen, Abb. 23). Zweitens waren die Einzelröhrchen-Extraktionen personal- und zeitintensiv, da bei eDNA-Proben weder im 96er-Plattenformat gearbeitet werden durfte noch der Pipettierroboter zum Einsatz kam. Zusammenfassend waren die eDNA-Extraktionen komplexer, material- und personalintensiver im Vergleich zur Routinediagnostik.

Schliesslich führten die Untersuchungen von Fallen-eDNA mit 901 Analysen (2020: 319) zu einer starken Zunahme der qPCR-Tests im 2021, während die Sequenzierung von Barcodes im 2021 mit 859 Analysen im Vergleich zum Vorjahr (2020: 856) konstant blieb.

Abb. 25. Vergleich zwischen den Analyse-Methoden. Dargestellt ist die Anzahl Analysen für Sequenzierung, qPCR, PCR und Gel-Elektrophorese und vic-Multiplex im 2020 und 2021.



### Etablierung einer spezifischen PCR, die *Ips duplicatus* von *Ips typographus* unterscheidet

Die Standard Barcode-Primer für Insekten führen immer wieder zur DNA-Amplifikation assoziierter Parasitoiden und Nematoden, die einen direkten molekulargenetischen Nachweis der Borkenkäfer unmöglich machen. Daher wurde in der Routinediagnostik in diesem Jahr ein PCR-basierter Ansatz implementiert, der den Nachweis von *Ips typographus* und *Ips duplicatus* gewährleistet (vgl. Becker *et al.*, 2021).

### Ausblick

Basierend auf den Daten der Gebietsüberwachung sind weitere methodische Anpassungen nötig. Dies betrifft insbesondere die Optimierung bereits angewandter Methoden, um die diagnostische Auflösung zu verbessern. So zum Beispiel eine spezifische qPCR, um den Nachweis des Eschenprachtkäfers aus Trichterfallen-Proben zu gewährleisten. Proben aus Trichterfallen stellen stets eine besondere Herausforderung an die Diagnostik aufgrund der DNA-Durchmischung unterschiedlichster Organismen im selben Fanggefäss. Der direkte Nachweis mit DNA-Barcoding ist aus diesem Grund praktisch unmöglich. Deshalb sollen vermehrt Metabarcoding-Methoden angewendet werden, die es im Idealfall erlauben alle Organismen in einer Probe zu identifizieren.

### Literatur

Becker, M., König, S. & Hoppe, B. A., 2021: Simple PCR-based approach for rapid detection of *Ips typographus* and *Ips duplicatus* in the presence of (associated) symbionts and parasites. *J Plant Dis Prot* 128, 527–534. <https://doi.org/10.1007/s41348-020-00388-w>

## 8 Publikationen

### 8.1 Wissenschaftliche Publikationen

- Ata, J.P.; Burns, K.S.; Marchetti, S.; Munck, I.A.; Beenken, L.; Worrall, J.J.; Stewart, J.E., 2021: Molecular characterization and phylogenetic analyses of *Lophodermella* needle pathogens (Rhytismataceae) on *Pinus* species in the USA and Europe. *PeerJ*, 9: e11435 (25 pp.). doi: 10.7717/peerj.11435
- Bedoya, C.L.; Hofstetter, R.W.; Nelson, X.J.; Hayes, M.; Miller, D.R.; Brockerhoff, E.G., 2021: Sound production in bark and ambrosia beetles. *Bioacoustics*, 30, 1: 58-73. doi: 10.1080/09524622.2019.1686424
- Branco, S.; Faccoli, M.; Brockerhoff, E.G.; Roux, G.; Jactel, H.; Desneux, N.; Gachet, E.; Mouttet, R.; Streito, J.C.; Branco, M., 2022: Preventing invasions of Asian longhorn beetle and citrus longhorn beetle: are we on the right track?. *Journal of Pest Science*, 95: 41-66. doi: 10.1007/s10340-021-01431-x
- Cornejo, C.; Hauser, A.; Beenken, L.; Cech, T.; Rigling, D., 2021: *Cryphonectria carpnicola* sp. nov. associated with hornbeam decline in Europe. *Fungal Biology*, 125, 5: 347-356. doi: 10.1016/j.funbio.2020.11.012
- Cornejo, C.; Hisano, S.; Bragança, H.; Suzuki, N.; Rigling, D., 2021: A new double-stranded RNA mycovirus in *Cryphonectria naterciae* is able to cross the species barrier and is deleterious to a new host. *Journal of Fungi*, 7, 10: 861 (18 pp.). doi: 10.3390/jof7100861
- D'Souza, K. D., Scott, P., Williams, N., Bellgard, S. E., & Bader, M. K. F. (2021). Early infection by *Phytophthora agathidicida* up-regulates photosynthetic activity in *Agathis australis* seedlings. *Forest Pathology*, 51(2), e12680 (12 pp.). <https://doi.org/10.1111/efp.12680>
- Dubach, V.; Schneider, S.; Vöggtli, I.; Queloz, V.; Stroheker, S., 2021: Transmission of *Verticillium nonalfalfae* via root contact from inoculated *Ailanthus altissima* in close-to-nature conditions. *Forest Pathology*, 51, 6: e12720 (4 pp.). doi: 10.1111/efp.12720
- EFSA Panel on Plant Health (PLH); Bragard, C.; Dehnen-Schmutz, K.; Di Serio, F.; Jacques, M.; Miret, J.A.J.; Fejer Justesen, A.; MacLeod, A.; Magnusson, C.S.; Milonas, P.; Navas-Cortes, J.A.; Parnell, S.; Potting, R.; Reignault, P.L.; Thulke, H.; Van der Werf, W.; Civera, A.V.; Yuen, J.; Zappalà, L.; Battisti, A.; Mas, H.; Rigling, D.; Mosbach-Schulz, O.; Gonthier, P., (2021): Commodity risk assessment of *Juglans regia* plants from Turkey. *EFSA Journal*, 19, 6: 6665 (99 pp.). doi: 10.2903/j.efsa.2021.6665
- EFSA Panel on Plant Health (PLH); Bragard, C.; Dehnen-Schmutz, K.; Di Serio, F.; Jacques, M.; Miret, J.A.J.; Fejer Justesen, A.; MacLeod, A.; Magnusson, C.S.; Milonas, P.; Navas-Cortes, J.A.; Parnell, S.; Potting, R.; Reignault, P.L.; Thulke, H.; Van der Werf, W.; Vicent Civera, A.; Yuen, J.; Zappalà, L.; Battisti, A.; Mas, H.; Rigling, D.; Mosbach-Schulz, O.; Gonthier, P., 2021: Commodity risk assessment of *Juglans regia* plants from Moldova. *EFSA Journal*, 19, 5: 6570 (27 pp.). doi: 10.2903/j.efsa.2021.6570
- EFSA Panel on Plant Health (PLH); Bragard, C.; Dehnen-Schmutz, K.; Di Serio, F.; Jacques, M.; Miret, J.A.J.; Fejer Justesen, A.; MacLeod, A.; Magnusson, C.S.; Milonas, P.; Navas-Cortes, J.A.; Parnell, S.; Potting, R.; Reignault, P.L.; Thulke, H.; Van der Werf, W.; Civera, A.V.; Yuen, J.; Zappalà, L.; Battisti, A.; Mas, H.; Rigling, D.; Mosbach-Schulz, O.; Gonthier, P., 2021: Commodity risk assessment of *Corylus avellana* and *Corylus colurna* plants from Serbia. *EFSA Journal*, 19, 5: 6571 (55 pp.), doi: 10.2903/j.efsa.2021.6571
- EFSA Panel on Plant Health (PLH); Bragard, C.; Dehnen-Schmutz, K.; Di Serio, F.; Jacques, M.; Miret, J.A.J.; Fejer Justesen, A.; MacLeod, A.; Magnusson, C.S.; Milonas, P.; Navas-Cortes, J.A.; Parnell, S.; Potting, R.; Reignault, P.L.; Thulke, H.; Van der Werf, W.; Civera, A.V.; Yuen, J.; Zappalà, L.; Battisti, A.; Mas, H.; Rigling, D.; Mosbach-Schulz, O.; Gonthier, P., 2021: Commodity risk assessment of *Ficus carica* plants from Israel. *EFSA Journal*, 19, 1: 6353 (249 pp.), doi: 10.2903/j.efsa.2021.6353
- Gentili, R., Ambrosini, R., Augustinus, B. A., Caronni, S., Cardarelli, E., Montagnani, C., Müller-Schärer, H., Schaffner, U., Citterio, S. (2021). High phenotypic plasticity in a prominent plant invader along altitudinal and temperature gradients. *Plants*, 10(10), 2144 (20 pp.). <https://doi.org/10.3390/plants10102144>
- Gómez-Creutzberg, C.; Lagisz, M.; Nakagawa, S.; Brockerhoff, E.G.; Tylianakis, J.M., 2021: Consistent trade-offs in ecosystem services between land covers with different production intensities. *Biological Reviews*, 96, 5: 1989-2008. doi: 10.1111/brv.12734
- Gossner, M.M.; Beenken, L.; Arend, K.; Begerow, D.; Peršoh, D., 2021: Insect herbivory facilitates the establishment of an invasive plant pathogen. *ISME Communications*, 1: 6 (8 pp.). doi: 10.1038/s43705-021-00004-4
- Ježić, M.; Schwarz, J.M.; Prospero, S.; Sotirovski, K.; Risteski, M.; Ćurković-Perica, M.; Nuskern, L.; Krstin, L.; Katanić, Z.; Maleničić, E.; Poljak, I.; Idžojtić, M.; Rigling, D., 2021: Temporal and spatial genetic population structure of *Cryphonectria parasitica* and its associated hypovirus across an invasive range of chestnut blight in Europe. *Phytopathology*, 111, 8: 1327-1337. doi: 10.1094/PHYTO-09-20-0405-R
- Klesse, S.; Abegg, M.; Hopf, S.E.; Gossner, M.M.; Rigling, A.; Queloz, V., 2021: Spread and severity of ash dieback in Switzerland - Tree characteristics and landscape features explain varying mortality probability. *Frontiers in Forests and Global Change*, 4: 645920 (11 pp.). doi: 10.3389/ffgc.2021.645920
- Klesse, S.; Von Arx, G.; Gossner, M.M.; Hug, C.; Rigling, A.; Queloz, V., 2021: Amplifying feedback loop between growth and wood anatomical characteristics of *Fraxinus excelsior* explains size-related susceptibility to ash dieback. *Tree Physiology*, 41, 5: 683-696. doi: 10.1093/treephys/tpaa091

- Leidinger, J.; Blaschke, M.; Ehrhardt, M.; Fischer, A.; Gossner, M.M.; Jung, K.; Kienlein, S.; Kózak, J.; Michler, B.; Mosandl, R.; Seibold, S.; Wehner, K.; Weisser, W.W., 2021: Shifting tree species composition affects biodiversity of multiple taxa in Central European forests. *Forest Ecology and Management*, 498: 119552 (13 pp.). doi: 10.1016/j.foreco.2021.119552
- Mullett, M.S.; Drenkhan, R.; Adamson, K.; Boroń, P.; Lenart-Boroń, A.; Barnes, I.; Tomšovský, M.; Jánošíková, Z.; Adamčíková, K.; Ondrušková, E.; Queloz, V.; Piškur, B.; Musolin, D.L.; Davydenko, K.; Georgieva, M.; Schmitz, S.; Kačergius, A.; Ghelardini, L.; Kranjec Orlovič, J.; ... Konečný, A., 2021: Worldwide genetic structure elucidates the Eurasian origin and invasion pathways of *Dothistroma septosporum*, causal agent of *Dothistroma* needle blight. *Journal of Fungi*, 7, 2: 111 (28 pp.). doi: 10.3390/jof7020111
- Nixon, L.; Morrison, W.R.; Rice, K.B.; Goldson, S.; Brockerhoff, E.G.; Khimian, A.; Rostás, M.; Leskey, T.C., 2021: Behavioural responses of diapausing *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) to conspecific volatile organic compounds. *Journal of Applied Entomology*, doi: 10.1111/jen.12955
- Pötzelberger, E.; Gossner, M.M.; Beenken, L.; Gazda, A.; Petr, M.; Ylioja, T.; La Porta, N.; Avtizis, D.N.; Bay, E.; De Groot, M.; Drenkhan, R.; Duduman, M.L.; Enderle, R.; Georgieva, M.; Hietala, A.M.; Hoppe, B.; Jactel, H.; Jarni, K.; Keren, S.; ... Zlatkovic, M., 2021: Biotic threats for 23 major non-native tree species in Europe. *Scientific Data*, 8: 210 (8 pp.). doi: 10.1038/s41597-021-00961-4
- Prospero, S.; Botella, L.; Santini, A.; Robin, C., 2021: Biological control of emerging forest diseases: How can we move from dreams to reality? *Forest Ecology and Management*, 496: 119377 (13 pp.). doi: 10.1016/j.foreco.2021.119377
- Schneider, S., Schefer, C., & Meyer, J. B. (2021). Detectability of *Pseudomonas syringae* pv. *aesculi* from european horse chestnut using quantitative PCR compared with traditional isolation. *Forests*, 12(8), 1062 (8 pp.). <https://doi.org/10.3390/f12081062>
- Stauber, L.; Badet, T.; Feurtey, A.; Prospero, S.; Croll, D., 2021: Emergence and diversification of a highly invasive chestnut pathogen lineage across southeastern Europe. *eLife*, 10: e56279 (27 pp.). doi: 10.7554/eLife.56279
- Stroheker, S.; Queloz, V.; Nemesio-Gorritz, M., 2021: First report of *Hymenoscyphus fraxineus* causing ash dieback in Spain. *New Disease Reports*, 44, 2: e12054 (3 pp.). doi: 10.1002/ndr2.12054
- Stroheker, S.; Dubach, V.; Vögtli, I.; Sieber, T.N., 2021: Investigating host preference of root endophytes of three european tree species, with a focus on members of the *Phialocephala fortinii* – *Acephala applanata* species complex (PAC). *Journal of Fungi*, 7, 4: 317 (12 pp.). doi: 10.3390/jof7040317
- Suzuki, N.; Cornejo, C.; Aulia, A.; Shahi, S.; Hillman, B.I.; Rigling, D., 2021: In-tree behavior of diverse viruses harbored in the chestnut blight fungus, *Cryphonectria parasitica*. *Journal of Virology*, 95, 6: e01962-20 (18 pp.). doi: 10.1128/JVI.01962-20
- Turner, R.M.; Brockerhoff, E.G.; Bertelsmeier, C.; Blake, R.E.; Caton, B.; James, A.; MacLeod, A.; Nahrung, H.F.; Pawson, S.M.; Plank, M.J.; Pureswaran, D.S.; Seebens, H.; Yamanaka, T.; Liebhold, A.M., 2021: Worldwide border interceptions provide a window into human-mediated global insect movement. *Ecological Applications*, 31, 7: e02412 (18 pp.). doi: 10.1002/eap.2412
- Welsh, M.J.; Turner, J.A.; Epanchin-Niell, R.S.; Monge, J.J.; Soliman, T.; Robinson, A.P.; Kean, J.M.; Phillips, C.; Stringer, L.D.; Vereijssen, J.; Liebhold, A.M.; Kompas, T.; Ormsby, M.; Brockerhoff, E.G., 2021: Approaches for estimating benefits and costs of interventions in plant biosecurity across invasion phases. *Ecological Applications*, 31, 5: e02319 (18 pp.). doi: 10.1002/eap.2319
- Williams, H.E.; Brockerhoff, E.G.; Liebhold, A.M.; Ward, D.F., 2021: Mechanisms driving component Allee effects during invasions: using a biological control agent as model invader. *Ecological Entomology*, 46, 5: 1205-1214. doi: 10.1111/een.13068
- Williams, H.E.; Brockerhoff, E.G.; Liebhold, A.M.; Ward, D.F., 2021: Probing the role of propagule pressure, stochasticity, and Allee effects on invasion success using experimental introductions of a biological control agent. *Ecological Entomology*, 46, 2: 383-393. doi: 10.1111/een.12979

## 8.2 Umsetzungspublikationen

- Auf der Maur, B.; Beenken, L.; Gross, A., 2021: Asiatischer Haselmehltau. *Erysiphe corylacearum* (U. Braun & S. Takam) (Familie: Erysiphaceae). *Factsheet Neomyceten*. Birmensdorf: Eidg. Forschungsanstalt WSL. 5 p.
- Auf der Maur, B.; Brännhage, J.; Gross, A.; Prospero, S., 2021: Wurzelhalsfäule der Erle. *Phytophthora ×alni* (Brasier & S.A. Kirk) Husson, loos & Marçais (Familie: Peronosporaceae). *Phytophthora ×multiformis* (Brasier & S.A. Kirk) Husson, loos & Frey (Familie: Peronosporaceae). *Phy. Factsheet Neomyceten*. Birmensdorf: Eidg. Forschungsanstalt WSL. 5 p.
- Auf der Maur, B.; Brännhage, J.; Prospero, S.; Gross, A., 2021: Plötzlicher Eichentod. *Phytophthora ramorum* Werres, De Cock & Man in t Veld (Familie: Peronosporaceae). *Factsheet Neomyceten*. Birmensdorf: Eidg. Forschungsanstalt WSL. 4 p. Auf der Maur, B.; Brännhage, J.; Queloz, V.; Gross, A., 2021: Russrindenkrankheit. *Cryptostroma corticale* (Ellis & Everh.) P.H. Greg. & S. Waller (Familie: Incertae sedis). *Factsheet Neomyceten*. Birmensdorf: Eidg. Forschungsanstalt WSL. 5 p.
- Auf der Maur, B.; Gross, A.; Queloz, V.; Prospero, S., 2022: Tintenkrankheit der Edelkastanie. *Phytophthora ×cambivora* (Petri) Buisman (Familie: Peronosporaceae), *Phytophthora cinnamomi* Rands (Familie: Peronosporaceae). *Factsheet Neomyceten*. Birmensdorf: Eidg. Forschungsanstalt WSL. 5 p.
- Beenken, L.; Hölling, D.; Brockerhoff, E.; Queloz, V., 2020: Eichenwelke. *Bretziella fagacearum* (Bretz) Z.W. de Beer, Marinc., T.A. Duong and M.J. Wingf. *Factsheet Waldschutz Schweiz*. Birmensdorf: Waldschutz Schweiz; Eidg. Forschungsanstalt WSL. 2 p.
- Beenken, L.; Hölling, D.; Brockerhoff, E.; Queloz, V., 2020: Föhren - Pechkrebs. *Fusarium circinatum* Nirenberg & O'Donnell. *Factsheet Waldschutz Schweiz*. Birmensdorf: Waldschutz Schweiz; Eidg. Forschungsanstalt WSL. 2 p.
- Beenken, L.; Hölling, D.; Brockerhoff, E.; Queloz, V., 2020: Plötzlicher Eichentod. *Phytophthora ramorum* Werres, De Cock & Man. *Factsheet Waldschutz Schweiz*. Birmensdorf: Waldschutz Schweiz; Eidg. Forschungsanstalt WSL. 2 p.
- Brännhage, J.; Beenken, L.; Gross, A., 2021: Champignons introduits en Suisse. *Notice pour le praticien*, 69. Birmensdorf: Institut fédéral de recherches WSL. 12 p.
- Brännhage, J.; Beenken, L.; Gross, A., 2021: Eingeschleppte Pilze in der Schweiz. *Merkblatt für die Praxis*, 69. Birmensdorf: Eidg. Forschungsanstalt WSL. 12 p
- Britt, E.; Eisenring, M.; Prospero, S.; Perret-Gentil, A.; Dubach, V.; Gossner, M.; Rigling, D.; Queloz, V., 2021: Wird es Eschen in der Zukunft noch geben?. *Wald und Holz*, 9, 21: 16-19.
- Brockerhoff, E.; Queloz, V., 2021: *Research Unit Forest Health and Biotic Interactions*. In: Ferretti, M.; Fischer, C.; Gessler, A. (eds), 2021: Towards an advanced inventorying and monitoring system for the Swiss forest. Towards an advanced inventorying and monitoring system for the Swiss forest, Birmensdorf. 35-36.
- Dubach, V., 2021: Keine Quarantäneorganismen aber trotzdem gefährlich. *Wald und Holz*, 102, 3: 35-38.
- Dubach, V.; Bader, M.; Hölling, D.; Beenken, L.; Odermatt, O.; Queloz, V., 2021: Waldschutzsituation 2020 in der Schweiz. *AFZ, der Wald*, 76, 9: 59-62.
- Dubach, V.; Bader, M.; Odermatt, O.; Queloz, V. (2021). *Waldschutz: ein Blick auf die Douglasie*. waldwissen.net (online 7.5.2021): <https://www.waldwissen.net/de/Waldwirtschaft/waldschutz-ein-blick-auf-die-douglasie>
- Dubach, V.; Beenken, L.; Bader, M.; Odermatt, O.; Stroheker, S.; Hölling, D.; treenet; Vögtli, I.; Augustinus, B.A.; Queloz, V., 2021: Protection des forêts - vue d'ensemble 2020. *WSL Berichte*, 110. 57 p.
- Dubach, V.; Beenken, L.; Bader, M.; Odermatt, O.; Stroheker, S.; Hölling, D.; treenet; Vögtli, I.; Augustinus, B.A.; Queloz, V., 2021: Situazione fitosanitaria dei boschi 2020. *WSL Berichte*, 111. 57 p.
- Dubach, V.; Beenken, L.; Bader, M.; Odermatt, O.; Stroheker, S.; Hölling, D.; treenet; Vögtli, I.; Augustinus, B.A.; Queloz, V., 2021: Waldschutzüberblick 2020. *WSL Berichte*, 107. 57 p.
- Dubach, V.; Queloz, V., 2021: Cancro colorato del platano. *Ceratocystis platani* (J.M. Walter) Engelbr. e T.C. Harr. *Factsheet protezione della foresta svizzera*. 2 p.
- Dubach, V.; Queloz, V., 2021: Chancre coloré du platane. *Ceratocystis platani* (J.M. Walter) Engelbr. und T.C. Harr. *Fiche d'information protection de la forêt suisse*. Birmensdorf: Institut fédéral de recherches WSL. 2 p.
- Dubach, V.; Queloz, V., 2021: Platanenkrebs. *Ceratocystis platani* (J.M. Walter) Engelbr. und T.C. Harr. *Factsheet Waldschutz Schweiz*. Birmensdorf: Waldschutz Schweiz; Eidg. Forschungsanstalt WSL. 2 p.
- Hölling, D. (2021): Un nouveau scolyte à la conquête de la Suisse, Santé des Forêts. *La Forêt* 10: 8-9.
- Hölling, D. (2021): Zeitschrift Naturschutz und Landschaftsplanung: Spezifische Wirtsbaumarten des Asiatischen Laubholzbockkäfers (*Anoplophora glabripennis*) – sind Linden und Buchen wirklich gefährdet? NULP-D-21-00026
- Hölling, D. (2021): Asiatischer Laubholzbockkäfer, Citrusbockkäfer und andere eingeführte Arten. Waldschutzüberblick 2020. *WSL Berichte* 107, 20-21 (DE, FR, IT). Birmensdorf: Eidg. Forschungsanstalt WSL.
- Hölling, D.; Beenken, L.; Brockerhoff, E.; Queloz, V., 2020: Asiatischer Eschenprachtkäfer (EAB). *Agrilus planipennis* Fairmaire. *Factsheet Waldschutz Schweiz*. Birmensdorf: Waldschutz Schweiz; Eidg. Forschungsanstalt WSL. 2 p.

- Hölling, D.; Beenken, L.; Brockerhoff, E.; Queloz, V., 2020: Asiatischer Laubholzbockkäfer (ALB). *Anoplophora glabripennis* Motschulsky. *Factsheet Waldschutz Schweiz*. Birmensdorf: Waldschutz Schweiz; Eidg. Forschungsanstalt WSL. 2 p.
- Hölling, D.; Beenken, L.; Brockerhoff, E.; Queloz, V., 2020: Bronzefarbener Birkenbohrer. *Agrilus anxius* Gory. *Factsheet Waldschutz Schweiz*. Birmensdorf: Waldschutz Schweiz; Eidg. Forschungsanstalt WSL. 2 p.
- Hölling, D.; Beenken, L.; Brockerhoff, E.; Queloz, V., 2020: Citrusbockkäfer (CLB). *Anoplophora chinensis* Forster. *Factsheet Waldschutz Schweiz*. Birmensdorf: Waldschutz Schweiz; Eidg. Forschungsanstalt WSL. 2 p.
- Hölling, D.; Beenken, L.; Brockerhoff, E.; Queloz, V., 2020: Kiefernholz nematode (KHN). *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner et Bühner) Nickle *et al.*. *Factsheet Waldschutz Schweiz*. Birmensdorf: Waldschutz Schweiz; Eidg. Forschungsanstalt WSL. 2 p.
- Hölling, D.; Beenken, L.; Brockerhoff, E.; Queloz, V., 2020: Sibirischer Seidenspinner. *Dendrolimus sibiricus* Chetverikov. *Factsheet Waldschutz Schweiz*. Birmensdorf: Waldschutz Schweiz; Eidg. Forschungsanstalt WSL. 2 p.
- Hölling, D.; Queloz, V., 2021: Eine neue Borkenkäferart erobert die Schweiz. *Waldschutz Aktuell*, 2/21. Birmensdorf: Waldschutz Schweiz; Eidg. Forschungsanstalt WSL. 3 p.
- Hölling, D.; Queloz, V., 2021: Une nouvelle espèce de scolyte à la conquête de la Suisse. *Protection des forêts: point de la situation*, 2/21. Birmensdorf: Protection de la forêt suisse; Institut fédéral de recherches WSL. 3 p.
- Prospero, S.; Gehring, E., 2021: Sfide passate e future: organismi nocivi e cambiamenti climatici. In: Moretti, M.; Moretti, G.; Conedera, M. (eds), 2021: *Le selve castanili della Svizzera italiana. Aspetti storici, paesaggistici, ecologici e gestionali*. Lugano, Società ticinese di scienze naturali; Museo cantonale di storia naturale. 193-211.
- Rigling, D.; Dubach, V.; Beenken, L.; Schneider, S.; Hölling, D.; Prospero, S.; Cornejo, C.; Ruffner, B.; Augustinus, B.; Brockerhoff, E.; Queloz, V., 2021: Überwachung von besonders gefährlichen Schadorganismen für den Wald – Jahresbericht 2020. Surveillance des organismes nuisibles particulièrement dangereux pour la forêt – Rapport annuel 2020. Monitoraggio degli organismi nocivi particolarmente pericolosi. *WSL Berichte*, 108. 99 p.
- Rigling, D., 2021: *Baumschwämme*. In: 2021: St. Gallen, Naturschutzverein Stadt St. Gallen und Umgebung NVS. 28-32.
- Rigling, D.; Robin, C.; Prospero, S., 2021: *Mycovirus-mediated biological control*. In: Bamford, D.H.; Zuckerman, M. (eds), 2021: *Encyclopedia of virology*. Amsterdam, Elsevier. 468-477. doi: 10.1016/B978-0-12-809633-8.21516-1
- Ruffner, B., 2021: Buchenschleimfluss. *Wald und Holz*, 102, 10: 17-19.
- Stoheker, S.; Vöggtli, I.; Bader, M.; Queloz, V., 2021: Befall durch den Buchdrucker (*Ips typographus*) weiterhin hoch. *Waldschutz Aktuell*, 1/2021. Birmensdorf: Waldschutz Schweiz; Eidg. Forschungsanstalt WSL. 3 p.
- Stoheker, S.; Vöggtli, I.; Bader, M.; Queloz, V., 2021: Les infestations par le typographe (*Ips typographus*) restent à un niveau élevé. *Protection des forêts: point de la situation*, 1/2021. Birmensdorf: Protection de la forêt suisse; Institut fédéral de recherches WSL. 3 p.
- Tartini, N.; Auf der Maur, B.; Beenken, L.; Gross, A., 2021: Brunissement des feuilles du hêtre dû à *Petrakia*. *Petrakia liobae* Beenken, Andr. Gross & Queloz (Familie: Melanommataceae). *Factsheet Neomyceten*. Birmensdorf: Eidg. Forschungsanstalt WSL. 4 p.
- Tartini, N.; Auf der Maur, B.; Beenken, L.; Gross, A., 2021: Imbrunimento delle foglie di faggio causato da *Petrakia*. *Petrakia liobae* Beenken, Andr. Gross & Queloz (Famiglia: Melanommataceae). *Factsheet Neomyceten*. Birmensdorf: Eidg. Forschungsanstalt WSL. 4 p.
- Tartini, N.; Auf der Maur, B.; Beenken, L.; Gross, A., 2021: *Petrakia*-Blattbräune der Rotbuche. *Petrakia liobae* Beenken, Andr. Gross & Queloz (Familie: Melanommataceae). *Factsheet Neomyceten*. Birmensdorf: Eidg. Forschungsanstalt WSL. 4 p.

## Danksagung

Wir danken Quirin Kupper, Sven Ulrich, Robin Winiger, Emanuel Helfenstein, Renate Heinzelmann, Maurice Moor, Sophie Stroheker, Christine Vögtli, Irina Vögtli, Martin Bader, Simon Blaser, Jolanda Klaver, Roman Gmür, Anouchka Perret-Gentil und Benno Augustinus für die vielseitige Unterstützung bei den durchgeführten Arbeiten. Für die fachliche Begleitung und kritische Durchsicht des Jahresberichtes danken wir Joana Meyer, Aline Knoblauch, Antonello Speroni, Miriam Widmer und Therese Plüss von der Sektion Waldschutz und Waldgesundheit des Bundesamtes für Umwelt (BAFU). Dem BAFU danken wir für die finanzielle Unterstützung.