



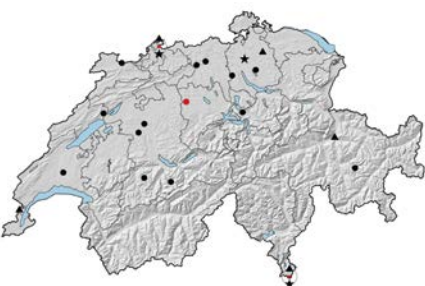
Heft 136, 2023

WSL Berichte

ISSN 2296-3456



Überwachung von besonders gefährlichen Schadorganismen für den Wald – Jahresbericht 2022



Surveillance des organismes nuisibles particulièrement dangereux pour la forêt – Rapport annuel 2022

Monitoraggio degli organismi nocivi particolarmente pericolosi per il bosco – Rapporto annuale 2022



Simone Prospero, Ludwig Beenken, Doris Hölling, Beat Ruffner, Vivianne Dubach, Carolina Cornejo, Jana Mittelstrass, Eckehard G. Brockerhoff, Valentin Queloz



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

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

Heft 136, 2023

WSL Berichte

ISSN 2296-3456

Überwachung von besonders gefährlichen Schadorganismen für den Wald – Jahresbericht 2022

Surveillance des organismes nuisibles particulièrement dangereux pour la forêt – Rapport annuel 2022

Monitoraggio degli organismi nocivi particolarmente pericolosi per il bosco – Rapporto annuale 2022

Simone Prospero, Ludwig Beenken, Doris Hölling, Beat Ruffner, Vivianne Dubach, Carolina Cornejo, Jana Mittelstrass, Eckehard G. Brockerhoff, Valentin Queloz



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 G. Brockerhoff, Leiter Forschungseinheit Waldgesundheit und biotische Interaktionen

Schriftleitung: Sandra Gurzeler, Teamleiterin Publikationen, WSL

Autor/Autorin:
Simone Prospero, Ludwig Beenken, Doris Hölling, Beat Ruffner, Vivanne Dubach, Carolina Cornejo, Jana Mittelstrass, Eckehard G. Brockerhoff, Valentin Queloz
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: Jana Mittelstrass, WSL

Layout: Vivanne Dubach, WSL

Fachliche Begleitung: Aline Knoblauch, Joana Meyer BAFU

Übersetzung: Simone Prospero, Valentin Queloz, WSL

Zitiervorschlag:
Prospero, S.; Beenken, L.; Hölling, D.; Ruffner, B.; Dubach, V.; Cornejo, C.; Mittelstrass, J.; Brockerhoff, E.G.; Queloz, V., 2023: Überwachung von besonders gefährlichen Schadorganismen für den Wald – Jahresbericht 2022. Surveillance des organismes nuisibles particulièrement dangereux pour la forêt – Rapport annuel 2022. Monitoraggio degli organismi nocivi particolarmente pericolosi per il bosco – Rapporto annuale 2022. WSL Ber. 136. 43 S.

ISSN 2296-3448 (Print)
ISSN 2296-3456 (Online)

Fotos Umschlag von oben nach unten: *Anisandrus maiche*, *Anoplophora glabripennis*, Überwachungskarte von ALB & CLB 2022, *Sawadaea polyfida*, Wald von oben beim Weissenstein SO.

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, 2023

Einleitung	4
Zusammenfassung	5
Introduction	6
Résumé	7
Introduzione	8
Riassunto	9
Abkürzungsverzeichnis	10
1 Prioritäre Quarantäneorganismen	11
1.1 Asiatischer Laubholzbockkäfer (<i>Anoplophora glabripennis</i> ; ALB) und Citrusbockkäfer (<i>Anoplophora chinensis</i> ; CLB)	13
1.2 Bronzefarbener Birkenprachtkäfer (<i>Agrilus anxius</i>)	15
1.3 Asiatischer Eschenprachtkäfer (<i>Agrilus planipennis</i>)	16
1.4 Kiefernholznematode (<i>Bursaphelenchus xylophilus</i>)	17
1.5 Sibirischer Seidenspinner (<i>Dendrolimus sibiricus</i>)	18
1.6 Weitere invasive Arten aus der Gebietsüberwachung	19
2 Andere Quarantäneorganismen	20
2.1 Plötzlicher Eichtod (<i>Phytophthora ramorum</i>)	20
2.2 Pechkrebs der Föhre (<i>Fusarium circinatum</i>)	21
2.3 Weitere invasive Arten (Quarantäneorganismen) aus dem Tessin	22
3 Geregelte Nicht-Quarantäneorganismen	24
3.1 Rotband- (<i>Dothistroma</i> spp.) und Braunfleckenkrankheit (<i>Lecanosticta acicola</i>)	24
3.2 Kastanienrindenkrebs (<i>Cryphonectria parasitica</i>)	26
4 Schädlingsstatus	27
5 Insekten und Pilze aus ISPM15 Verpackungsholzproben.	30
6 Früherkennung von potenziellen Schadorganismen	31
6.1 Neuer asiatischer Ahorn-Mehltau (<i>Sawadaea polyfida</i>) für die Schweiz und Europa.	31
6.2 Potenzielle Schadorganismen, die noch nicht in der Schweiz sind	32
7 Molekulare Diagnostik	35
8 Publikationen	38
8.1 Wissenschaftliche Publikationen	38
8.2 Umsetzungspublikationen.	40
Danksagung	41
9 Referenzen	42

Einleitung

In den letzten Jahrzehnten hat die Zahl der gebietsfremden Organismen in den europäischen Wäldern aufgrund der Globalisierung und des Klimawandels stark zugenommen. Während sich viele dieser Organismen (insbesondere Insekten, Pilze, Bakterien, Nematoden, Viren) unbemerkt in unseren Waldökosystemen integrieren, gibt es mehrere, die zu schwerwiegenden ökologischen und ökonomischen Problemen führen.

Seit Januar 2020 gilt in der Schweiz die neue Pflanzengesundheitsverordnung (PGesV). Diese regelt den Umgang mit besonders gefährlichen Schadorganismen (bgSO), d.h. Schadorganismen, die in der Regel mit Waren (wie zB Pflanzen, Pflanzenerzeugnissen, Holzverpackungsmaterial, usw.) eingeschleppt werden, und die bei einer erfolgreichen Ansiedlung und Verbreitung grosse wirtschaftliche, soziale oder ökologische Schäden verursachen können (Art. 2 PGesV). BgSO sind gemäss PGesV in folgende Kategorien unterteilt: Quarantäneorganismen (QO, inklusive prioritäre Quarantäneorganismen [prioQO]), potentielle Quarantäneorganismen (potQO), Schutzgebiet Quarantäneorganismen (SchutzgebietQO) und geregelte nicht-Quarantäneorganismen (GNQO). Die in der PGesV und in der VpM-BAFU festgelegten Präventions- und Bekämpfungsmassnahmen sollen die Einschleppung und Ausbreitung dieser bgSO verhindern. Genaue Arten- und Warenlisten sind in der Verordnung des WBF und des UVEK zur Pflanzengesundheitsverordnung (PGesV- WBF-UVEK) zu finden.

Die WSL ist für die wissenschaftlich-technischen Belange der Pflanzengesundheit im forstlichen Bereich zuständig (Art. 103 PGesV). Mit Unterstützung des BAFU liefert sie verschiedene Leistungen zum Schutz der Schweizer Wälder vor gefährlichen Schadorganismen. Mit dem WSL-Pflanzenschutzlabor steht für diese Aufgaben ein modernes und sicheres Diagnostiklabor zur Verfügung. Die WSL unterstützt zudem den Bund und die Kantone bei Präventions-, Bekämpfungs- und Überwachungsmassnahmen, sowie bei Risikoanalysen. Dazu gehören die Entwicklung und Ausführung der Gebietsüberwachung für prioQOs und weitere überwachungspflichtigen Organismen und die Erhebung des Auftretens von diversen QOs und GNQOs in der Schweiz. Zudem bietet die WSL Aus- und Weiterbildung für Fachleute an und informiert Öffentlichkeit und Praxis zu walddrelevanten Schadorganismen.

Der vorliegende Bericht fasst die Arbeiten der WSL im Bereich walddrelevanter Schadorganismen für das Jahr 2022 zusammen. Informationen über weitere aktuelle Schadorganismen für den Wald sind im jährlichen Waldschutzüberblick zu finden.

Zusammenfassung

Im Jahr 2022 wurden zum dritten Mal gemäss dem neuen Pflanzengesundheitsrecht (PGesV, PGesV-WBF-UVEK, VpM-BAFU) aktive Erhebungen zum möglichen Auftreten von für den Wald besonders gefährlichen 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 dieser dreijährigen Pilotphase wurden Methoden und Prozesse getestet und mit Hilfe von risikobasierten Modellen geeignete Erhebungsstandorte ausgewählt. Bei den jährlichen Erhebungen in den Jungpflanzenbetrieben (vom EPSD ausgeführt) werden anfällige Wirtspflanzen auf Quarantäneorganismen und geregelte Nicht-Quarantäneorganismen kontrolliert und allfällige Verdachtsproben an der WSL analysiert. Zusätzlich werden Verdachtsproben aus Importkontrollen von Verpackungsholz (ISPM 15 Kontrollen) und aus dem Meldewesen von Waldschutz Schweiz untersucht.

Zu den überwachungspflichtigen, prioritären Quarantäneorganismen gehören *Agrilus anxius* (der Bronzefarbene Birkenprachtkäfer), *Agrilus planipennis* (der Asiatische Eschenprachtkäfer), *Anoplophora chinensis* (der Citrusbockkäfer), *Anoplophora glabripennis* (der Asiatische Laubholzbockkäfer), *Bursaphelenchus xylophilus* (der Kiefernholznematode) und *Dendrolimus sibiricus* (der Sibirische Seidenspinner). Weitere zu überwachende Quarantäneorganismen (VpM-BAFU) sind *Fusarium circinatum* (Pechkrebs der Föhre) und *Phytophthora ramorum* (plötzlicher Eichtod). Für die Gebietsüberwachung dieser Organismen wurden auf den Erhebungsflächen Insekten- und Sporenfallen eingesetzt und anfällige Wirtsbäume regelmässig auf Befallssymptome untersucht. Zusätzlich wurden 2022 spezielle Erhebungen betreffend *B. xylophilus* und *F. circinatum* durchgeführt.

Bei den 2022 durchgeführten Erhebungen wurde keiner der oben erwähnten Quarantäneorganismen gefunden. Eine Meldung einer Privatperson ermöglichte aber die Entdeckung eines neuen Freilandbefallsherdes des Asiatischen Laubholzbockkäfers im Kanton Luzern. Ausserdem gab es südlich der Alpen Nachweise von weiteren waldrelevanten Quarantäneorganismen, die in der PGesV-WBF-UVEK aufgeführt sind: *Anisandrus maiche*, *Xylosandrus crassiusculus*, *Cyclorhipidion pelliculosum* und *C. distinguendum*, sowie *Hypothenemus eruditus*. Zwei dieser Organismen (*A. maiche* und *X. crassiusculus*) konnten in Fallen der Gebietsüberwachung im Tessin als Beifänge nachträglich nachgewiesen werden. Erfreulich ist die Situation bei *P. ramorum*, bei dem die früheren Befallsherde als getilgt gelten.

Bei den geregelten Nicht-Quarantäneorganismen wurde 2022 die Rotbandkrankheit (*Dothistroma septosporum*) und die Braunfleckenkrankheit (*Lecanostica acicola*) in einem Jungpflanzenbetrieb festgestellt. Ausserhalb von Jungpflanzenbetrieben ist die Rotband- und Braunfleckenkrankheit in der Schweiz punktuell verbreitet. Wie in den letzten Jahren wurden auch 2022 neue Befallsherde von beiden Nadelkrankheiten entdeckt. Es gab aber keine Verdachtsmeldungen aus den Jungpflanzenbetrieben zum Kastanienrindenkrebs (*Cryphonectria parasitica*). Allerdings wurden mehrere befallene Edelkastanien aus Privatgärten sowie aus dem Wald gemeldet.

Bei Verdachtsproben aus den ISPM 15 Importkontrollen von Verpackungsholz wurden keine Quarantäneorganismen festgestellt. In den Proben wurden dagegen verschiedene gebietsfremde Holzschädlinge sowie drei verbreitete Schimmelpilze nachgewiesen.

An japanischen Ahorn-Arten konnte ein neuer Mehltäupilz in der Schweiz entdeckt werden: *Sawadaea polyfida*. Darüber hinaus gibt es einige neue potenzielle Schadorganismen in EPPO-Listen und in der Literatur, die in der EU noch nicht geregelt sind und Aufmerksamkeit bekommen sollten. Darunter Borkenkäfer, Motten, Zikaden und *Phytophthora*-Arten.

Im Rahmen der Erhebungen 2022 wurden insgesamt 1868 molekulare Analysen für Pilze, Oomyceten, Bakterien, Nematoden und Insekten durchgeführt. Dabei wurden verschiedene Methoden eingesetzt, die es erlauben, entweder spezifische Quarantäneorganismen nachzuweisen (qPCR), oder unbekannte Schadorganismen zu identifizieren (Barcoding).

Verschiedene Fachartikel zu waldrelevanten Schadorganismen wurden in Zeitschriften für die Praxis oder als WSL Factsheets publiziert. Dazu wurden zahlreiche Wissenstransfer-Aktivitäten wie Konferenzen, Vorträge und Kurse durchgeführt. Auch erfolgte die Lehre an Fachhochschulen, bei den Baumpflegespezialisten sowie an der ETH im geplanten Rahmen. WSL Mitarbeitende verfassten auch mehrere internationale Publikationen zu waldrelevanten Schadorganismen.

Introduction

Au cours des dernières décennies, le nombre d'organismes exotiques présents dans les forêts européennes a considérablement augmenté en raison de la mondialisation et du changement climatique. Alors que nombre de ces organismes (notamment les insectes, les champignons, les bactéries, les nématodes et les virus) s'intègrent dans nos écosystèmes forestiers sans que l'on s'en aperçoive, plusieurs d'entre eux entraînent de graves problèmes écologiques et économiques.

Depuis janvier 2020, la nouvelle ordonnance sur la santé des végétaux (OSaVé) est en vigueur en Suisse. Celle-ci réglemente la gestion des organismes nuisibles particulièrement dangereux (ONPD), c'est-à-dire des organismes nuisibles qui sont généralement introduits par le biais de marchandises (telles que des plantes, des produits végétaux, des matériaux d'emballage en bois, etc.) et qui, s'ils réussissent à s'implanter et à se propager, peuvent provoquer d'importants dommages économiques, sociaux ou écologiques (art. 2 OSaVé). Les ONPD sont répartis selon la PGesV dans les catégories suivantes : Organismes de quarantaine (OQ, y compris les organismes de quarantaine prioritaires [prioQO]), organismes de quarantaine potentiels (potQO), organismes de quarantaine de zone protégée (OQ de zone protégée) et organismes réglementés non de quarantaine (ORNQ). Les mesures de prévention et de lutte définies dans l'OSaVé et dans l'OPM-OFEV visent à empêcher l'introduction et la propagation de ces ONQP. Des listes précises d'espèces et de marchandises figurent dans l'ordonnance du DEFR et du DETEC relative à l'ordonnance sur la santé des végétaux (OSaVé-DEFR-DETEC).

Le WSL est responsable des aspects scientifiques et techniques de la santé des végétaux dans le domaine forestier (art. 103 PGesV). Avec le soutien de l'OFEV, il fournit diverses prestations visant à protéger les forêts suisses contre les organismes nuisibles particulièrement dangereux. Avec le laboratoire phytosanitaire du WSL, il dispose pour ces tâches d'un laboratoire de diagnostic moderne et sûr. 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. En font partie le développement et l'exécution de la surveillance du territoire pour les OQPrio et autres organismes soumis à surveillance et le recensement de la présence de divers OQ et ORNQ en Suisse. En outre, le WSL propose des formations initiales 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 2022. Des informations sur d'autres organismes nuisibles actuels pour la forêt sont disponibles dans la *Vue d'ensemble Protection des forêts*.

Résumé

En 2022, des relevés actifs ont été effectués pour la troisième fois conformément au nouveau droit phytosanitaire (OSaVé, OSaVé-DEFR-DETEC, OPM-OFEV) concernant l'apparition éventuelle d'organismes nuisibles particulièrement dangereux pour la forêt. En collaboration avec l'OFEV et divers cantons (BS, BL, GR, TI, VD et ZH), la phase pilote de la surveillance territoriale des organismes prioritaires et des autres organismes de quarantaine soumis à surveillance a été poursuivie. Au cours de cette phase pilote de trois ans, des méthodes et des processus ont été testés et des sites de relevés appropriés ont été sélectionnés à l'aide de modèles basés sur les risques. Lors des relevés annuels chez les producteurs de jeunes plants (effectués par le SPF), les plantes hôtes sensibles sont contrôlées quant à la présence d'organismes de quarantaine et d'organismes réglementés non de quarantaine, et les éventuels échantillons suspects sont analysés au WSL. En outre, des échantillons suspects provenant des contrôles d'importation de 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* (agrite du bouleau), *Agrilus platanipennis* (agrite 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 territoriale de 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 2022 concernant *B. xylophilus* et *F. circinatum*.

Lors des relevés systématiques effectués en 2022, aucun des organismes de quarantaine susmentionnés n'a été détecté. Une annonce d'un particulier a toutefois permis de découvrir un nouveau foyer d'infestation du capricorne asiatique dans le canton de Lucerne. En outre, d'autres organismes de quarantaine importants pour les forêts, mentionnés dans la OSaVé-DEFR-DETEC, ont été identifiés au sud des Alpes : *Anisandrus maiche*, *Xylosandrus crassiusculus*, *Cyclorhpidion pelliculosum* et *C. distinguendum*, ainsi que *Hypothenemus eruditus*. Deux de ces organismes (*A. maiche* et *X. crassiusculus*) ont pu être détectés a posteriori comme prises accessoires dans des pièges de la surveillance du territoire au Tessin. La situation est réjouissante pour *P. ramorum*, dont les anciens foyers d'infestation peuvent être considérés comme éradiqués.

Parmi les organismes réglementés non de quarantaine, la maladie des bandes rouges (*Dothistroma septosporum*) et la maladie des taches brunes (*Lecanostica acicola*) ont été détectées en 2022 chez un producteur de jeunes plants. En dehors des producteurs de jeunes plants, la maladie des bandes rouges et la maladie des taches brunes sont répandues ponctuellement en Suisse. Comme ces dernières années, de nouveaux foyers d'infestation de ces deux maladies des aiguilles ont été découverts en 2022. Il n'y a cependant pas eu d'annonces de suspicion de chancre de l'écorce du châtaignier (*Cryphonectria parasitica*) par les producteurs de jeunes plants. Toutefois, plusieurs châtaigniers atteints ont été signalés dans des jardins privés ainsi que dans la forêt.

Aucun organisme de quarantaine n'a été détecté dans les échantillons suspects issus des contrôles de la norme sur les bois d'emballage. En revanche, divers organismes xylophages exotiques ainsi que trois moisissures répandues ont été détectés dans les échantillons analysés.

Une nouvelle espèce d'oïdium a pu être découverte en Suisse sur des espèces d'érables japonais : *Sawadaea polyfida*. En outre, il existe quelques nouveaux organismes nuisibles potentiels dans les listes de l'OEPP et dans la littérature, qui ne sont pas encore réglementés dans l'UE et qui devraient faire l'objet d'une attention particulière. Il s'agit notamment de différentes espèces de scolytes, de mites, de cicadelles et de *Phytophthora*.

Dans le cadre des suivis et diagnostics 2022, un total de 1 868 analyses moléculaires ont été effectuées pour les champignons, les oomycètes, les bactéries, les nématodes et les insectes. Différentes méthodes moléculaires ont été utilisées, qui permettent soit de détecter des organismes de quarantaine spécifiques (qPCR), soit d'identifier des organismes nuisibles inconnus (barcoding).

Différents articles spécialisés sur les organismes nuisibles importants pour la forêt ont été publiés dans des revues pratiques ou sous forme de fiches d'information du WSL. De nombreuses activités de transfert de connaissances, telles que des conférences, des exposés et des cours, ont été organisées. L'enseignement dans les hautes écoles spécialisées, auprès des spécialistes de l'arboriculture et à l'EPFZ s'est également déroulé dans le cadre prévu. Les collaborateurs du WSL ont également rédigé plusieurs publications internationales sur les organismes nuisibles importants pour la forêt.

Introduzione

A causa della globalizzazione e dei cambiamenti climatici, negli ultimi decenni il numero di organismi alieni in Europa continua ad aumentare. Mentre molti di questi organismi (in particolare insetti, funghi, batteri, nematodi, virus) si integrano inosservati nei nostri ecosistemi forestali, altri causano gravi problemi ecologici e economici.

Da gennaio 2020 è in vigore in Svizzera la nuova Ordinanza sulla protezione dei vegetali da organismi nocivi particolarmente pericolosi (Ordinanza sulla salute dei vegetali, OSaIV). Essa regola la manipolazione di organismi nocivi particolarmente pericolosi, vale a dire organismi nocivi che di solito vengono introdotti con merci (vegetali, prodotti vegetali, materiale da imballaggio in legno, ecc.) e che in caso di introduzione e diffusione possono causare ingenti danni economici, sociali o ecologici (Art. 2, OSaIV). Gli Onpp sono divisi nelle seguenti categorie secondo OSaIV: Organismi da quarantena (OdQ, compresi gli organismi da quarantena prioritari [OdQprio]), organismi da quarantena potenziali (OdQpot), organismi da quarantena rilevanti per le zone protette (OdQaree protette) e organismi regolamentati non da quarantena (OrnQ). Le misure di prevenzione e di controllo specificate nell'OSaIV e nell'OFM-UFAM hanno lo scopo di prevenire l'introduzione e la diffusione degli organismi nocivi particolarmente pericolosi. Le liste dettagliate delle specie e delle merci sono contenute nell'ordinanza del DEFR e del DATEC concernente l'ordinanza sulla salute dei vegetali (OSaIV–DEFR–DATEC).

Il WSL è competente per gli aspetti tecnico-scientifici della salute dei vegetali nel settore forestale (Art. 103 OSaIV). Con il sostegno dell'UFAM, fornisce diversi servizi per proteggere le foreste svizzere da pericolosi organismi nocivi. Il laboratorio fitosanitario del WSL rappresenta un'infrastruttura diagnostica moderna e sicura per questi compiti. Con il sostegno dell'UFAM, il WSL supporta inoltre la confederazione e i cantoni nelle misure di prevenzione, controllo e monitoraggio, nonché nelle analisi dei rischi. Ciò include lo sviluppo e l'esecuzione del monitoraggio delle aree delimitate per i prioQOs e altri organismi soggetti a monitoraggio e il rilevamento della presenza di vari QOs e GNQOs in Svizzera. 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 2022. Le informazioni su altri organismi attuali nocivi per il bosco sono fornite annualmente nella *Situazione fitosanitaria dei boschi*.

Riassunto

Nel 2022, sono state effettuate per la terza 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 sono testati e i siti di indagine adatti selezionati utilizzando modelli basati sul rischio. Durante le ispezioni annuali nelle aziende produttrici di giovani piante (condotte dal Servizio Fitosanitario Federale), le piante ospiti suscettibili sono controllate per gli organismi da quarantena e gli organismi regolamentati non da quarantena e tutti i campioni sospetti analizzati presso il WSL. 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 2022 sono state effettuate indagini speciali su *B. xylophilus* e *F. circinatum*.

Nessuno dei suddetti organismi da quarantena è stato trovato durante i rilievi del 2022. Tuttavia, la segnalazione di una persona privata ha permesso di scoprire una nuova infestazione di *A. glabripennis* nel canton Lucerna. Inoltre, a sud delle Alpi, sono stati trovati altri organismi da quarantena rilevanti per le foreste elencati nell'OSaIV–DEFER–DATEC: *Anisandrus maiche*, *Xylosandrus crassiusculus*, *Cyclorhipidion pelliculosum* e *C. distinguendum*, come pure *Hypothenemus eruditus*. Due di questi organismi (*A. maiche* e *X. crassiusculus*) sono stati individuati come catture accessorie nelle trappole per il monitoraggio delle aree delimitate in Ticino. La situazione riguardante *P. ramorum* è incoraggiante, poiché tutte le infestazioni precedenti sono considerate eradiccate.

Per quanto riguarda gli organismi regolamentati non da quarantena, nel 2022 la malattia delle bande rosse (*Dothistroma septosporum*) e la malattia dell'imbrunimento degli aghi di pino (*Lecanostica acicola*) sono state rilevate in un'azienda produttrice di giovani piante. Al di fuori delle aziende produttrici di giovani piante, le due malattie sono assai diffuse in Svizzera e come negli anni precedenti, nel 2022 sono stati rilevati nuovi focolai. Non ci sono state segnalazioni sospette di cancro corticale del castagno (*Cryphonectria parasitica*) nelle aziende produttrici di giovani piante. Diversi castagni colpiti dalla malattia sono però stati segnalati in giardini privati e foresta.

Nessun organismo di quarantena è stato rilevato nei campioni sospetti delle ispezioni ISPM 15 sulle importazioni di legno da imballaggio. Al contrario, nei campioni sono stati rilevati diversi parassiti del legno esotici e tre specie di muffe comuni.

In Svizzera è stato scoperto una nuova specie di oidio su specie di acero giapponese: *Sawadaea polyfida*. Inoltre, negli elenchi EPPO e in letteratura sono presenti alcuni nuovi potenziali parassiti che non sono ancora regolamentati nell'UE e che dovrebbero essere oggetto di attenzione. Trattasi di coleotteri, falene, cicale e specie di *Phytophthora*.

Durante le indagini condotte nel 2022 sono state effettuate un totale di 1868 analisi molecolari su funghi, oomiceti, batteri, nematodi e insetti. A questo scopo sono stati utilizzati vari metodi che permettono di rilevare specifici organismi da quarantena (qPCR) o di identificare organismi nocivi sconosciuti (barcoding).

Diversi articoli tecnici sugli organismi nocivi per le foreste sono stati pubblicati su riviste divulgative o come schede informative del WSL. Inoltre, sono state condotte numerose attività di trasferimento delle conoscenze, come conferenze, lezioni e corsi. Sono pure state svolte attività di insegnamento presso le scuole universitarie professionali, tra gli specialisti della cura degli alberi e presso l'ETH. Il personale del WSL ha anche redatto diverse pubblicazioni internazionali sugli organismi nocivi per le foreste.

Abkürzungsverzeichnis

ALB	Asiatischer Laubholzbockkäfer
BFK	Braunfleckenkrankheit
bgSO	besonders gefährlicher Schadorganismus
CLB	Citrusbockkäfer
COI	Cytochrome Oxidase 1
eDNA	environmental DNA (engl. für „Umwelt-DNA“)
EPPO	European and Mediterranean Plant Protection Organization
EPSD	Eidgenössischer Pflanzenschutzdienst
Euphresco	European phytosanitary research coordination
GNQO	geregelter Nicht-Quarantäneorganismus
ISPM	International Standard for Phytosanitary Measures
ITS	Internal Transcribed Spacer
NC	Negative Kontrolle
PGesV	Pflanzengesundheitsverordnung
PGesV-WBF-UVEK	Verordnung des WBF und des UVEK zur Pflanzengesundheitsverordnung
potQO	potentieller Quarantäneorganismus
PRA	Pest Risk Assessment
prioQO	prioritärer Quarantäneorganismus
QO	Quarantäneorganismus
qPCR	quantitative PCR
RBK	Rotbandkrankheit
SKSH	Schweizerisches Kompetenzzentrum für Sicherheit mit Holz
sp./spp.	species (engl. (unbestimmte) Art/diverse Arten)
UVEK	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
VpM-BAFU	Verordnung des BAFU über phytosanitäre Massnahmen für den Wald
WBF	Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung
WSS	Waldschutz Schweiz

1 Prioritäre Quarantäneorganismen

Valentin Queloz

Mit den Revisionen des Pflanzengesundheitsrechts auf EU und Schweizer-Ebene (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 Quarantäneorganismen überwacht werden (VpM-BAFU), für welche vorübergehende Pflanzenschutzmassnahmen vom Bund erlassen wurden (Tab. 1). Diese Aufgaben werden zusammenfassend als Gebietsüberwachung bezeichnet, und um diese koordiniert und wissenschaftlich fundiert durchzuführen, wurden Methoden und Prozesse während einer dreijährigen Pilotphase 2020 bis 2022 getestet und ausgewertet.

Tab. 1. Gemäss PGesV, PGesV-WBF-UVEK und VpM-BAFU müssen die Kantone für folgende Organismen eine jährliche Gebietsüberwachung durchführen.

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 und weitere Nadelgehölze
PrioQO	<i>Dendrolimus sibiricus</i>	Sibirischer Seidenspinner	Div. Nadelbäume
QO (nicht-EU Isolate), GNQO (EU Isolate)	<i>Phytophthora ramorum</i>	Plötzlicher Eichentod	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 aktiv beteiligt zu sein: BS, BL, GR, TI, VD und ZH. Hauptziel der Pilotphase 2020 – 2022 war, per Ende 2022 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, wurden unter anderem in den sechs Pilotkantonen und auf drei Risikostandorten des EPSD die Methoden und Abläufe getestet und die nötigen Ressourcen (Personal und Material) ermittelt.

Die WSL, der Eidgenössische Pflanzenschutzdienst (EPSD) und die Pilotkantone haben während der Pilotphase zusammengearbeitet und ihre Arbeiten gemäss der geplanten Aufgabenteilung erledigt.

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)
- Analyse der Fangflüssigkeit von schwarzen Trichterfallen für den Nachweis von *Fusarium circinatum* an den Föhrenstandorten und Sporenfallen an den Lärchenstandorten für den Nachweis von *Phytophthora ramorum* (Abb. 1 Sporenfalle), da es dort keine Insektenfallen mit Fangflüssigkeit gibt.

Generell wurden für die Gebietsüberwachung in jedem Pilotkanton 5 Flächen eingerichtet (Tab. 2).

Zusätzlich wurden drei EPSD-Risikostandorte eingerichtet. Letztere wurden vom EPSD betreut und befanden sich am Flughafen Zürich (ZH), am Reinhafen Birsfelden (BL) und in Chiasso im Tessin. Bei den EPSD-Risikostandorten wurden keine Bäume beobachtet. Dort wurden alle gesuchten Organismen über Insektenfallen sowie Filtrate der Fallenfangflüssigkeit für Pilze überwacht.

Die Resultate der Gebietsüberwachung 2022 sind in den folgenden Kapiteln zusammengestellt.

Tab. 2. Gebietsüberwachungsflächen und Anzahl der Fallen sowie Fallen-Leerungen 2022 in den Pilotkantonen und auf EPSD-Risikostandorten.

Organismus	Anzahl Flächen	Anzahl Bäume	Grüne Trichterfallen	Schwarze Trichterfallen	Deltafallen	Sporenfallen	Fangflüssigkeit für Sporennachweis
Asiatischer Laubholz- und Citrusbockkäfer	5	125	-	5 (6*)	-	-	
Birkenprachtkäfer	5	125	5 (5*)	-	-	-	
Eschenprachtkäfer	5	125	5 (5*)	-	-	-	
Kiefernholzsnematode & Föhrenpechkrebs	5	125	-	5 (5*)	-	-	25
Sibirischer Seidenspinner & Plötzlicher Eichenfalter	5	125	-	-	5 (3*)	5 (5*)	
EPSD-Risikostandorte	3	-	3 (6*)	3 (6*)	3 (3*)	-	36
TOTAL	28	625	13	13	8	5	
(n*) Leerungen	-	-	68	73	24	25	61



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



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

Doris Hölling

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

Anoplophora glabripennis wurde 2022 in der Schweiz im Freiland neu entdeckt in Zell, Kanton Luzern. *Anoplophora chinensis* wurde 2022 in der Schweiz nicht gefunden.

Überwachung des Organismus

Gebietsüberwachung	#	Diagnostik WSL	#
Untersuchte Flächen	8	EPSD-ISPM 15-Proben	2
Untersuchte Bäume	125	EPSD-Concerplant-Proben*	0
Schwarze Trichterfallen	8	WSS Meldewesen Fälle	ALB: 22 (1 positiv) CLB: 0

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

Nachweisansätze

Pheromonfallen (schwarze Trichterfallen) wurden auf den fünf Flächen der Gebietsüberwachung und an drei EPSP-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** (ISPM 15) aus Import- und Lagerplatzkontrollen werden auf die Präsenz von *A. glabripennis* und *A. chinensis* hin im Labor untersucht. Verdächtige **Pflanzen aus Jungpflanzenbetrieben** werden durch die Concerplant-Kontrolleure gemeldet und eingesendet und dann im Labor untersucht.

Nachweismethode im Labor: morphologische Bestimmung der Käfer und ggf. der Larven anschliessend Barcode-Sequenzierung oder spezifischer qPCR-Test für *A. glabripennis*.

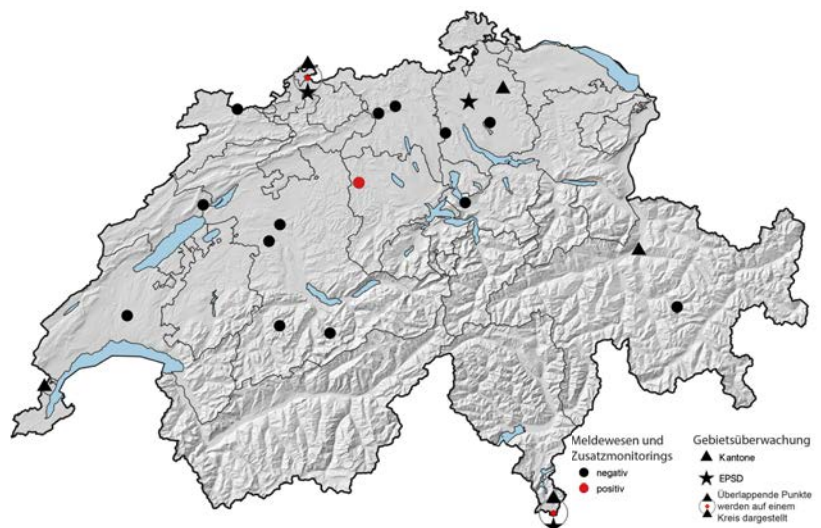


Abb. 2. Flächen der Gebietsüberwachung 2022 sowie Standorte aus dem WSS Meldewesen zur Überwachung von *Anoplophora glabripennis* und *A. chinensis*.

Neuer ALB-Freilandbefall in Zell (Kanton Luzern)

Im Sommer 2022 gelangte eine Meldung aus Zell, Kanton Luzern, an Waldschutz Schweiz mit dem Foto eines Käfers, der in einem Garten von einem aufmerksamen Hausbesitzer auf einer Fenchelpflanze entdeckt und fotografiert wurde. Bei seinem Fund vermutete der Hausbesitzer, dass es sich um einen ALB handeln könnte und informierte umgehend die kantonalen und eidgenössischen Behörden. Anschliessend konnte Waldschutz Schweiz bestätigen, dass es sich um den ALB handelte. Sofort wurden seitens der Behörden die entsprechenden Massnahmen eingeleitet. Es zeigte sich, dass dieser ALB-Freilandbefall der grösste ist, der in der Schweiz bisher festgestellt wurde.

In Zell hat der ALB hauptsächlich Weiden und Ahorne befallen. Ausser dem Siedlungsgebiet sind in Zell auch die Ufervegetation eines Bachlaufs sowie ein Schutzwald betroffen. Die Dendrochronologie-Gruppe der WSL konnte anhand der gefundenen Proben feststellen, dass der Freilandbefall in Zell schon seit mindestens sieben Jahren besteht. Zudem gab es offenbar in jedem der vergangenen Jahre ausfliegende Käfer.



Abb. 3. Gut sichtbare alte (dunkel gefärbt) und neue (hellbraun) Eiablagestellen an einem gefällten Stamm. Dendrochronologisch liess sich nachweisen, dass der Befall in Zell mindestens 7 Jahre alt ist. Foto: WSS

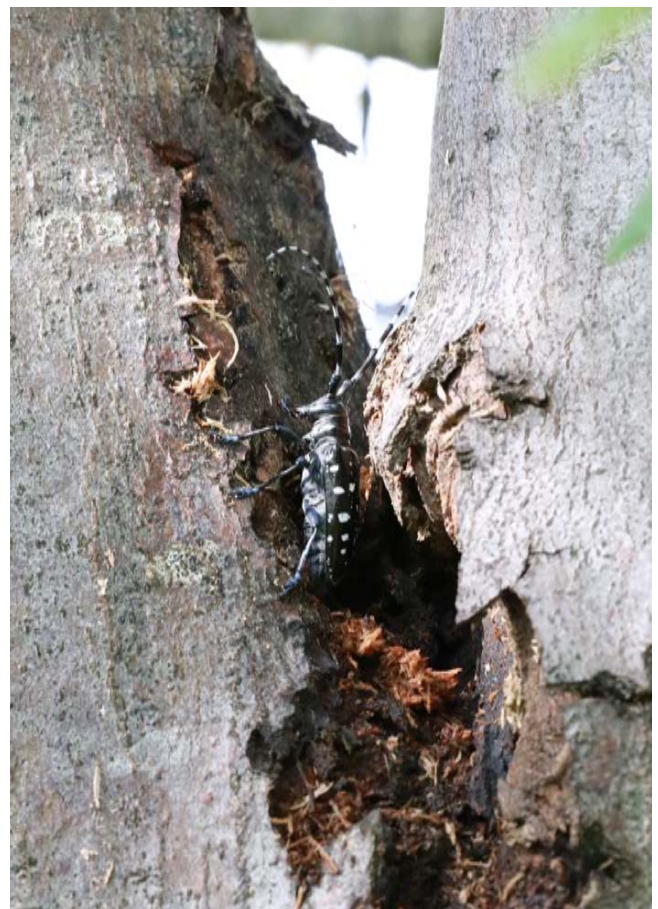


Abb. 4. Schlüpfender ALB aus einem Baum im Siedlungsgebiet von Zell Ende August 2022. Foto: WSS



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

1.2 Bronzefarbener Birkenprachtkäfer (*Agrilus anxius*)

Doris Hölling, Beat Ruffner

Hauptwirte: Bäume der Gattung *Betula*

Agrilus anxius wurde 2022 in der Schweiz nicht entdeckt.

Überwachung des Organismus

Gebietsüberwachung	#	Diagnostik WSL	#
Untersuchte Flächen	8	EPSD-Concerplant-Proben	0
Untersuchte Bäume	125	WSS Meldewesen Fälle	0
Grüne Trichterfallen	8		

Nachweisansätze

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

Nachweismethode im Labor: morphologische Bestimmung der Käfer sowie Barcode-Sequenzierung. Neue Diagnostik-Entwicklungen zu diesem Schädling sind im Kapitel 7 erläutert.

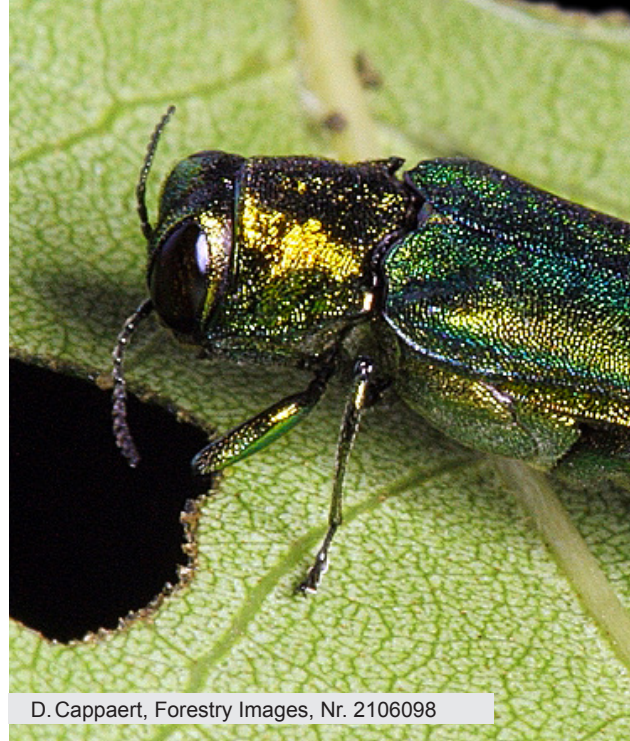


Abb. 5. Birkenflächen der Gebietsüberwachung 2022 zur Überwachung von *Agrilus anxius*.

1.3 Asiatischer Eschenprachtkäfer (*Agrilus planipennis*)

Doris Hölling, Beat Ruffner

Hauptwirte: Bäume der Gattung *Fraxinus*



D. Cappaert, Forestry Images, Nr. 2106098

Agrilus planipennis wurde 2022 in der Schweiz nicht entdeckt.

Überwachung des Organismus

Gebietsüberwachung	#	Diagnostik WSL	#
Untersuchte Flächen	5	EPSD-Concerplant-Proben	0
Untersuchte Bäume	125	WSS Meldewesen Fälle	0
Grüne Trichterfallen	8		

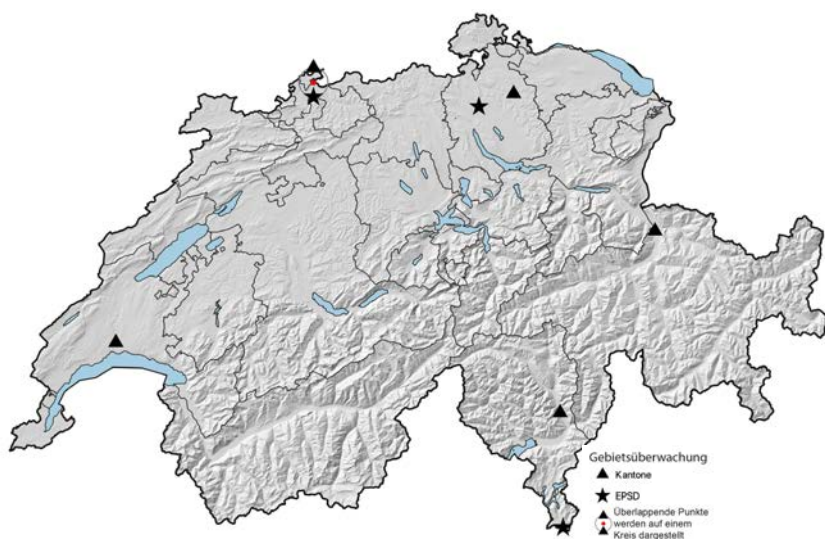


Abb. 6. Eschenflächen der Gebietsüberwachung 2022 zur Überwachung von *Agrilus planipennis*.

Nachweisansätze

Pheromonfallen (grüne Trichterfallen) werden auf Eschenflächen der Gebietsüberwachung und an EPSP-Risikostandorten aufgestellt, um *A. planipennis* 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 und ggf. Überprüfung mit spezieller qPCR für den Eschenprachtkäfer. Neue Diagnostik-Entwicklungen zu diesem Schädling sind im Kapitel 7 erläutert.



B. Frei, WSL

1.4 Kiefernholz-nematode (*Bursaphelenchus xylophilus*)

Vivianne Dubach, Doris Hölling, Valentin Queloz, Beat Ruffner

Hauptwirte: Bäume der Gattung *Pinus*, sowie weitere Nadelgehölze
Vektoren: Käfer der Gattung *Monochamus*

Bursaphelenchus xylophilus wurde 2022 in der Schweiz nicht entdeckt.

Überwachung des Organismus

Gebietsüberwachung	#	Zusatzmonitoring	#	Diagnostik WSL	#
Untersuchte Flächen	8	Kantone	1	EPSP-ISPSP 15-Proben	1
Untersuchte Bäume	125	Standorte	6	EPSP-Concerplant-Proben	0
Schwarze Trichterfallen für <i>Monochamus</i> sp.	8	Untersuchte Bäume	35	WSS Meldewesen Fälle	6
Anzahl Proben mit <i>Monochamus</i> sp. an Föhre	2				

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 (Propylenglykol) werden anschliessend auf Nematoden untersucht. Aus dem **Meldewesen von Waldschutz Schweiz** und **Jungpflanzenbetriebskontrollen** (Concerplant) werden Holzproben von symptomatischen Föhren gesammelt und an der WSL auf Nematoden untersucht. Verdächtige Holzverpackungen aus Importkontrollen (ISPSP 15) werden ebenfalls auf die Präsenz von *B. xylophilus* hin im Labor getestet. Beim **Zusatzmonitoring** werden Standorte mit absterbenden oder frisch abgestorbenen Föhren aus Risikogebieten beprobt.

Nachweismethode im Labor: Sowohl bei Holzproben als auch bei lebenden Vektoren werden die Nematoden mittels Baermann-Trichter-Methode nach Vorinkubation extrahiert, und anschliessend mit einer spezifischen qPCR getestet. Beim indirekten Nachweis aus Insektenvektoren von Fallenfängen (tote Insekten bzw. Fangflüssigkeit) wird die morphologische Identifizierung adulter Nematoden mittels Mikroskop von qPCR-Tests nach der destruktiven Extraktion ergänzt. Hierbei wird ebenso ein Abgleich mit positiven Vergleichsproben aus Befallsgebieten erfolgen. Zum direkten Nachweis des Kiefernholz-nematoden aus *Monochamus*-Lebendfallenfängen ist die WSL-laborspezifische Validierung gemäss EPPO-Standard noch ausstehend.

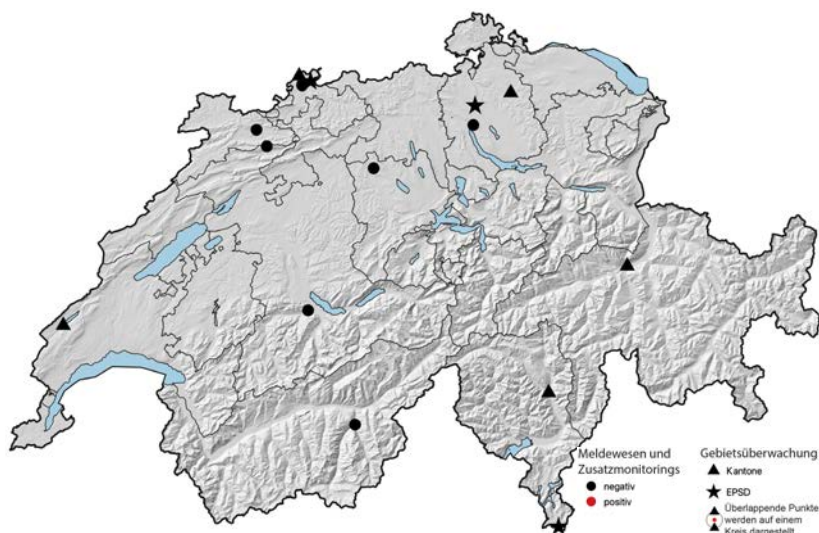


Abb. 7. Föhrenflächen der Gebietsüberwachung 2022 sowie Proben aus dem Zusatzmonitoring und aus dem WSS Meldewesen zur Überwachung von Kiefernholz-nematoden.

1.5 Sibirischer Seidenspinner (*Dendrolimus sibiricus*)

Doris Hölling, Beat Ruffner

Hauptwirte: Bäume der Gattung *Larix*



V. Petko, Forestry Images, Nr. 5174044

Dendrolimus sibiricus wurde 2022 in der Schweiz nicht entdeckt.

Überwachung des Organismus

Gebietsüberwachung	#	Diagnostik WSL	#
Untersuchte Flächen	8	EPSD-Concerplant-Proben	0
Untersuchte Bäume	125	WSS Meldewesen Fälle	0
Grüne Trichterfallen	8		

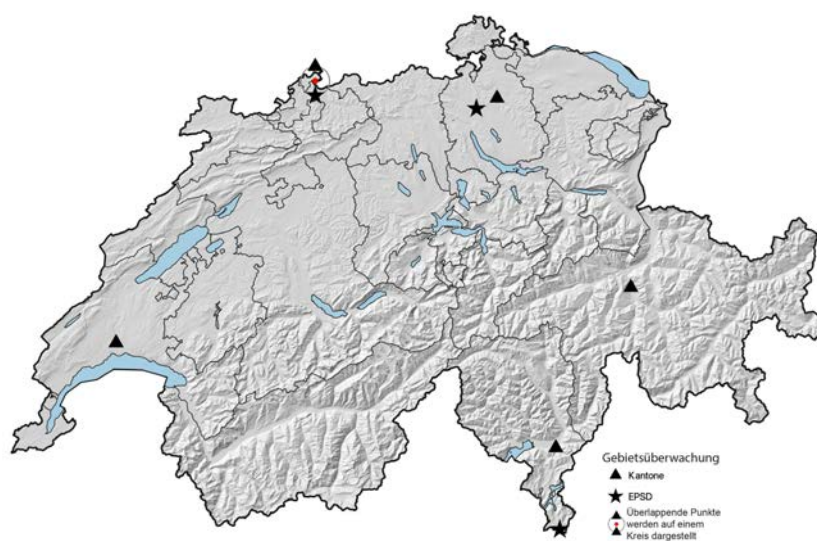


Abb. 8. Lärchenflächen der Gebietsüberwachung 2022 zur Überwachung von *Dendrolimus sibiricus*.

Nachweisansätze

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

Nachweismethode im Labor: visuelle Bestimmung der *Dendrolimus*-Spezies und 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 2022 erneut in den Gebietsüberwachungs-Proben nachgewiesen werden. 2022 wurden 38 Individuen auf vier Standorten im Tessin festgestellt. Die Fänge erfolgten bei unterschiedlichen Baumarten sowohl in den schwarzen als auch in den grünen Trichterfallen. Die Farbe der Falle scheint offenbar keine grosse Rolle zu spielen. Ausserdem wurde im Juli 2022 auch ein Käfer in einer grünen Trichterfalle an einem Eschenstandort in Basel entdeckt.

Die ursprünglich in Asien beheimatete Käferart wurde 1982 erstmals in Europa in Italien entdeckt. Mittlerweile ist sie neben der Schweiz u.a. auch aus Frankreich, Kroatien, Slowenien, Griechenland, Deutschland sowie Portugal und Spanien bekannt*. In Europa findet man *Xylothrechus stebbingi* an zahlreichen Laubholzarten (u. a. *Populus* sp., *Alnus* sp., *Ulmus* sp.), in den Herkunftsgebieten in Indien und Tibet eher an verschiedenen Eichenarten (Roques *et al.*, in Druck). Über das Schadpotential dieser Art ist noch nichts bekannt.

*Siehe: https://fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/6d0a80d9-7cee-401f-b4bc-0d6d0f6d59b2, Rigling *et al.* (2021); Dubach *et al.* (2022); Queloz *et al.* (2022)

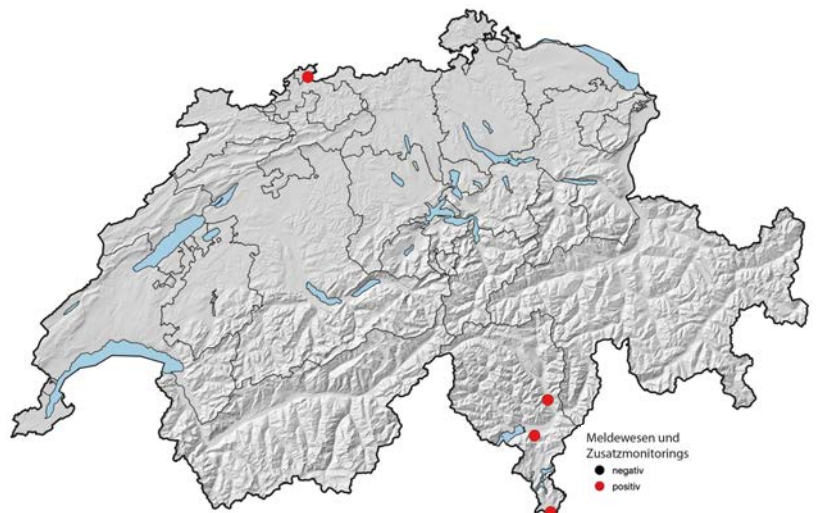


Abb. 9. Schweizer Fundorte von *Xylothrechus stebbingi* bei der WSL im Jahr 2022.

2 Andere Quarantäneorganismen

2.1 Plötzlicher Eichentod (*Phytophthora ramorum*)

Vivanne Dubach, Simone Prospero, Beat Ruffner

Hauptwirte: verschiedene Gehölze (z.B. eingeführte Sträucher: *Rhododendron* spp., *Camellia* spp., *Viburnum* spp.; weitere Wirte: *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 2022 in der Schweiz nicht entdeckt. Andere entdeckte *Phytophthora*-Arten: *P. plurivora* (5), *P. x cambivora* (3), *P. cactorum* (2), *P. x alni* (1), *P. cinnamomi* (1), *Phytophthora* sp. (1)



D. Rigling, WSL

Überwachung des Organismus

Gebietsüberwachung	#	Diagnostik WSL	#
Untersuchte Flächen	8	EPSD-Concerplant-Proben	2
Untersuchte Bäume	125	WSS Meldewesen Fälle	44
Sporenfallen/Trichterfallen-Filtrate	11		

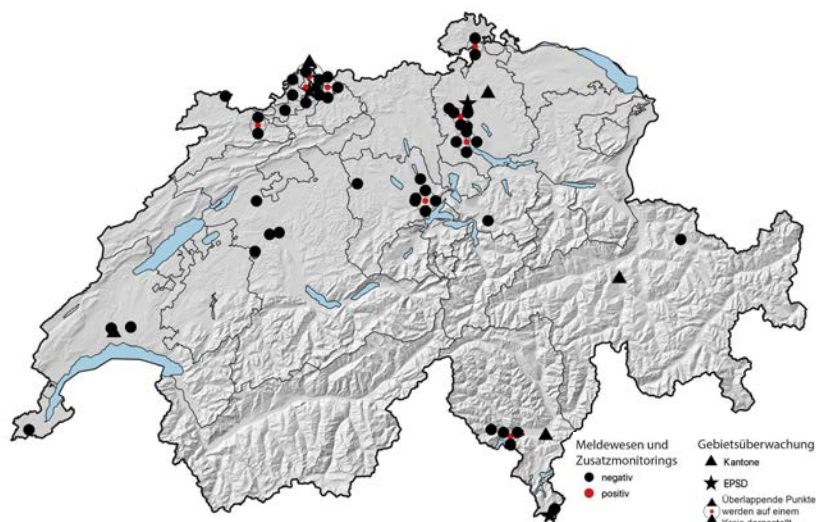


Abb. 10. Lärchenflächen der Gebietsüberwachung 2022 sowie Proben aus dem WSS Meldewesen zur Überwachung von *Phytophthora ramorum*.

Nachweisansätze

Sporenfallen werden auf Lärchenflächen der Gebietsüberwachung aufgestellt, um Pilzsporen aus der Luft aufzufangen und anschliessend im Labor auf *P. ramorum* hin zu untersuchen. Verdachtsproben aus **Jungpflanzenbetriebskontrollen** (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* (aus Proben von Sporen-/Trichterfallen, Pflanzenproben, Köderblättern), DNA-Barcoding für die Identifizierung anderer *Phytophthora*-Arten.

2.2 Pechkrebs der Föhre (*Fusarium circinatum*)

Vivianne Dubach, Ludwig Beenken, Carolina Cornejo

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

Verschleppungswege: Transport von infiziertem Pflanzenmaterial (Samen, Jungpflanzen), Luft, Insekten

Fusarium circinatum wurde 2022 in der Schweiz nicht entdeckt.

M. Dvořák, EPPO

Überwachung des Organismus

Gebietsüberwachung	#	Diagnostik WSL	#
Untersuchte Flächen	8	EPSP-Concerplant-Proben	6
Untersuchte Bäume	125	WSS Meldewesen Fälle	10
Sporenfallen/Trichterfallen-Filtrate	11	Saatgut-Kontrolle	10

Nachweisansätze

Parallel zur Überwachung auf Kiefernholznematoden (Kap. 1.4) wird nach Befall mit *F. circinatum* gesucht. Auf jeder der 5 Föhrenflächen der **Gebietsüberwachung** werden 25 Bäume auf Symptome kontrolliert. Die Gesamt-DNA wird aus der Fangflüssigkeit (Propylenglycol) der **Pheromonfallen** (schwarze Trichterfallen und grüne Trichterfallen (auf EPSP-Risikostandorten) extrahiert und molekularbiologisch im **WSL-Diagnostiklabor** auf den Pilz untersucht.

Im Rahmen des **Meldewesens von Waldschutz Schweiz** werden erkrankte Föhren systematisch auf *F. circinatum* Symptome hin untersucht. Falls sich ein Verdacht morphologisch erhärtet, werden Holzproben gesammelt und an der WSL untersucht. Im Rahmen des Zusatzmonitorings für *B. xylophilus* wurden 35 Föhren visuell nach Symptomen untersucht. Schliesslich wurde ein Saatgut-Import von *Pseudotsuga* sp. aus einem Risikoland im Auftrag des EPSP auf das Pathogen getestet. Zusätzlich wurde im Rahmen der Gebietsüberwachung (s. o.) auf den Föhrenflächen in den fünf Pilotkantonen je 25 Bäume auf Symptome kontrolliert. Die Fangflüssigkeiten aus den Trichterfallen der fünf Föhrenstandorte und der drei EPSP-Risikostandorte wurden molekular auf *F. circinatum* getestet (s. Tab. 2).

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

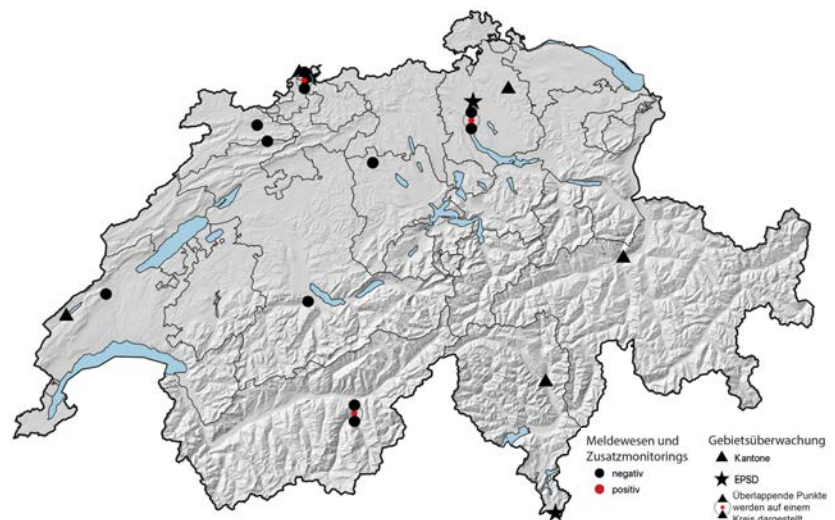


Abb. 11. Föhrenflächen der Gebietsüberwachung 2022 sowie aus dem WSS Meldewesen zur Überwachung vom Pechkrebs der Föhre.

2.3 Weitere invasive Arten (Quarantäneorganismen) aus dem Tessin

Doris Hölling, Eckehard G. Brockerhoff

2022 wurden einige neue Quarantänearten aus dem Tessin gemeldet:

Es handelt sich um vier Ambrosiakäferarten sowie eine Borkenkäferart:

- *Anisandrus maiche** (Wirtspflanzen sind zahlreiche Laubgehölze wie *Quercus*, aber gelegentlich auch Nadelgehölze wie *Picea*, allerdings wurden in der Schweiz noch keine Wirtspflanzen bestätigt, Abb. 13)
- *Cyclorhipidion distinguendum** (Wirtspflanzen u.a. Fagaceae)
- *Cyclorhipidion pelliculosum** (Wirtspflanzen u.a. *Quercus*, *Acer*, *Juglans*, *Alnus*, *Betula*, *Populus*)
- *Xylosandrus crassiusculus* (Wirtspflanzen u.a. *Quercus*, *Salix*, *Ulmus*, *Populus*, *Alnus*, *Cornus*, *Fagus*, *Ficus*, Obstgehölze, u. v. a. m., Abb. 12)

sowie eine Borkenkäferart:

- *Hypothenemus eruditus** (Wirtspflanzen u.a. *Ficus* und hunderte von Pflanzenarten aus subtropischen und tropischen Regionen, sowie verschiedene einheimische Arten wie *Populus*, Abb. 14)

Die mit * gekennzeichneten Arten sind neu für die Schweiz. *Xylosandrus crassiusculus* wurde bereits 2013 und 2015 im Tessin entdeckt. Bis auf diese Art, scheinen alle anderen Käferarten keine grösseren Schäden zu verursachen. Sie konnten bisher nur in Fallenfängen festgestellt werden. *Anisandrus maiche* wurde in einem Monitoring auf Ambrosiakäfer entdeckt. Daraufhin wurden auch die Fallen der Gebietsüberwachung im Tessin überprüft und die Käferart konnte darin ebenfalls an allen Gebietsüberwachungs-Standorten im Tessin nachgewiesen werden. Im Auftrag des BAFU wurde eine ‚Pest Risk Analyse‘ (PRA) (Hölling und Brockerhoff, in prep.) zu *A. maiche* fürs BAFU erstellt. Die Funde der beiden *Cyclorhipidion*-Arten und von *Hypothenemus eruditus* stammten aus Fallenfängen, die im Rahmen einer umfassenden Erhebung von Totholzkäfern in allen wichtigen Waldtypen im Kanton Tessin durchgeführt wurden. Nähere Angaben zu den Fundorten von *Cyclorhipidion* spp. und *H. eruditus* im Südtessin und weitere Angaben befinden sich im Artikel von Sanchez *et al.* (in prep.).

Im September 2022 erreichte WSS aus dem Tessin eine neue Fundmeldung zu *Xylosandrus crassiusculus* aus dem Botanischen Garten der Brissago-Insel. Die Art – Jung- und Adultkäfer sowie zahlreiche Larven – wurde in den Trieben einer *Hakea*-Pflanze (Australische Silberbaumgewächse, Proteaceae) entdeckt. Dabei zeigte sich, dass zu ihrer Entwicklung bereits eine Triebstärke von 9 mm ausreichend ist. Es wurde auch ein Bohrloch in einer Frucht gefunden, allerdings ohne ausgebildetes Gangsystem.

Bis auf den Kosmopoliten *Hypothenemus eruditus* sind die neu entdeckten Käferarten alle im asiatischen Raum einheimisch.



Abb. 12. *Xylosandrus crassiusculus* Fund im Botanischen Garten auf der Brissago-Insel. Foto: WSS



Abb. 13. *Anisandrus maiche* aus den Fallenfängen im Tessin. Foto: WSS



Abb. 14. *Hypothenemus eruditus* aus Fallenfängen im Südtessin. Foto: A. Sanchez (CSCF).

3 Geregelte Nicht-Quarantäneorganismen

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

Vivanne Dubach

Hauptwirte: Bäume der Gattung *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 (*D. pini*) bis verstreut (*D. septosporum*, *L. acicola*) verbreitet.



Zusammenfassung

Insgesamt gingen 2022 Verdachtsproben (Concerplant und WSS Meldewesen) von 107 Bäumen ein, davon waren 61 positiv auf eine oder mehrere der beiden Krankheiten.

Die Braunfleckenkrankheit (BFK, *Lecanosticta acicola*) wurde auf 29 Bäumen entdeckt. Insgesamt 13 Mal trat *L. acicola* zusammen mit *D. septosporum* auf demselben Baum auf (u.a. bei einer Arve, *Pinus cembra*).

Die Rotbandkrankheit (RBK, *Dothistroma* spp.) wurde 2022 auf insgesamt 45 Bäumen entdeckt. Dabei handelte es sich um 40 Befälle mit *D. septosporum* und 2 Fälle mit *D. pini*. Es gab einen Doppelbefall mit beiden Rotbandkrankheiten und zwei Proben konnten nur auf Gattungsniveau bestimmt werden (*Dothistroma* sp.). Dieses Jahr wurden keine verdächtigen Fichten gefunden.

Insgesamt wurden 159 Jungpflanzenbetriebe mit Föhrenproduktion durch Concerplant kontrolliert. 61 Verdachtsproben aus 5 Betrieben wurden im Labor untersucht. Davon war 1 Betrieb von einem Befall durch *Dothistroma* und *Lecanosticta* betroffen (34 von 44 Proben positiv, davon 17 *Dothistroma* sp., 5 *L. acicola* und 12 Doppelbefall beider Krankheiten).

Im Rahmen des Meldewesens gingen Verdachtsproben von 46 Bäumen ein, davon 21 aus dem Wald und 25 aus nicht-Wald Gebieten (öffentliches Grün, Privatgarten, nicht-Wald allgemein). Von diesen 46 Bäumen wiesen 15 Bäume einen RBK Befall auf (Wald: 8, nicht-Wald: 7; total 12 *D. septosporum*, 2 *D. pini*, 2 *Dothistroma* sp., 1 Doppelbefall *D. septosporum* – *D. pini*) und 11 Bäume einen BFK Befall (Wald: 1, nicht-Wald: 10). Insgesamt gab es 1 Doppelbefall mit beiden Krankheiten.

Überwachung des Organismus

Diagnostik WSL	#	davon positiv RBK/BFK	RBK	BFK	RBK & BFK	Befall im Wald	Befall ausser- halb Wald
Concerplant-Proben	61	34	17	5	12	0	34
WSS Meldewesen Fälle	46	27	15	11	1	9	18

Nachweisansätze

Von symptomatischen Föhren aus Jungpflanzenbetriebskontrollen (Concerplant), dem Wald- und Siedlungsgebiet werden Nadelproben gesammelt und an der WSL molekularbiologisch analysiert.

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

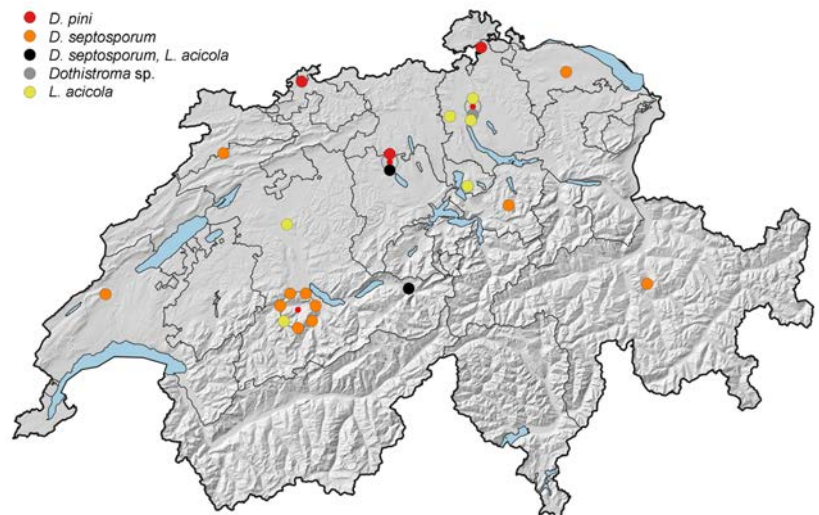


Abb. 15. Befälle 2022 von *D. pini* (rot), *D. septosporum* (orange) und *L. acicola* (gelb) in der Schweiz (schwarzer Punkt = Mischbefall mit mehreren Arten).

3.2 Kastanienrindenkrebs (*Cryphonectria parasitica*)

Simone Prospero

Hauptwirte: *Castanea sativa* und Hybride, Bäume der Gattung *Quercus* sowie weitere Laubbäume

Verschleppungswege: Handel mit infizierten Pflanzen, Regenspritzer, Wind, Insekten und andere Organismen (z. B. Vögel, Schnecken)

Cryphonectria parasitica ist in den Hauptverbreitungsgebieten der Edelkastanie in der Schweiz weit verbreitet.

WSS



Zusammenfassung

Aus den Baumschulkontrollen wurden 2022 keine Verdachtsfälle gemeldet. Die spontan gemeldeten Fälle stammten aus Privatgärten (Alpennordseite und Wallis) und einem Wald (Tessin). Insgesamt waren 7 Fälle positiv. Alle Isolate gehörten zu in der Schweiz bekannten VC-Typen (EU-1 und EU-2). Nur ein Isolat aus einem im Jahr 2015 behandelten Baum war Hypovirus-infiziert.

Überwachung des Organismus

Diagnostik WSL	#
Concerplant-Proben	0
Meldungen aus den Kantonen	0
Untersuchte Standorte / Bäume	8/8
<i>C. parasitica</i> -positive Standorte / Bäume	7/7
Hypovirus-infizierte Isolate	1
VC-Typen	EU-1, EU-2

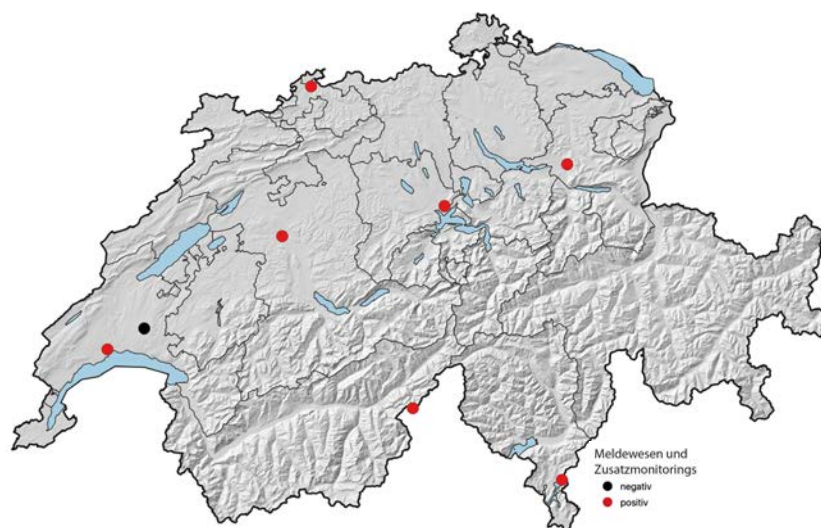


Abb. 16. Standorte der 2022 auf *Cryphonectria parasitica* untersuchten Kastanienbäume (schwarz = negativ, rot = positiv).

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. Bestimmung einer eventuellen Infektion mit dem Hypovirulenz Virus anhand der Kulturfarbe (virusfrei: orange Kultur; virusinfiziert: weisse Kultur) und des vegetativen Kompatibilität-Typs (VC-Typ) mittels Paarungen mit Tester-Stämmen von bekannten VC-Typen.

4 Schädlingsstatus

Tab. 3. Schädlingsstatus der waldrelevanten besonders gefährlichen Schadorganismen nach den Erhebungen 2022.

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 2022	Aktualisierter Schädlingsstatus nach der Erhebung 2022	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 mandshurica</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)	Ein Befallsherd, Tilgung im Gange	Neuer Befallsherd in Zell (LU)
<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 Rindenimporten aus Portugal
<i>Choristoneura</i> spp. (aussereuropäische Arten)	Insekt	1-1.3*		QO	Nadelbäume	Nicht vorhanden, kein Nachweis	Nicht vorhanden, kein Nachweis	
<i>Chrysomya arctostaphyli</i>	Pilz	1-1.2*		QO	<i>Picea</i> sp.	Nicht vorhanden, kein Nachweis	Nicht vorhanden, kein Nachweis	
<i>Coniferiporia sulphureascens</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. gentianum</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	2022 kein Befall in Jungpflanzenbetrieben

Name des Organismus	Art von bgSO	Anhang in PGesV-WBF-UVEK bzw. VpM-BAFU	Kategorie von bgSO***	Forstlich relevante Wirtspflanzen	Schädlingstatus zu Beginn der Erhebung 2021	Aktualisierter Schädlingstatus nach der Erhebung 2021	Bemerkungen
<i>Davidsoniella virescens</i>	Pilz	1-1.2*	QO	Acer sp. [<i>Liriodendron</i> sp.]	Nicht vorhanden, kein Nachweis	Nicht vorhanden, kein Nachweis	
<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	2022 in einem Jungpflanzenbetrieb festgestellt
<i>Dothistroma septosporum</i>	Pilz	3-2.1*	GNQO	<i>Pinus</i> sp.	Vorhanden, verstreut verbreitet	Vorhanden, verstreut verbreitet	2022 in einem Jungpflanzenbetrieb 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, verstreut verbreitet	2022 in einem Jungpflanzenbetrieb festgestellt
<i>Melampsora farlowii</i>	Pilz	1-1.2*	QO	<i>Tsuga</i> sp.	Nicht vorhanden, kein Nachweis	Nicht vorhanden, kein Nachweis	
<i>Melampsora 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>Monochamus</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>Chamaecyparis</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 getilgt)	Nicht vorhanden, bestätigt durch Erhebung (Befallsherde getilgt)	Letzter Befallsherd 2019
<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	
<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	Schädlingsstatus zu Beginn der Erhebung 2021	Aktualisierter Schädlingsstatus 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 yunnanensis</i>	Insekt	1-1.3*	QO	Nadelbäume	Nicht vorhanden, kein Nachweis	Nicht vorhanden, kein Nachweis	
<i>Pissodes zitacuarensis</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. (aus-sereuropäische Arten)	Insekt	1-1.3*	QO	Nadelbäume/Laubbäume	Nicht vorhanden, kein Nachweis	Vorhanden, Alpensüdseite	<i>Anisandrus maiche</i> (TI, GR), <i>Xylosandrus crassiusculus</i> (TI), <i>Cycloripidion pelliculosum</i> (TI), <i>Cycloripidion distinguendum</i> (TI)
<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 BAUFU) ** 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 Insekten und Pilze aus ISPM15 Verpackungsholzproben

Ludwig Beenken, Doris Hölling



Abb. 17. Fund (November 2022) einer lebenden *Trichoferus campestris*-Larve in einem Container aus China, der mit Aluminiumrollen bestückt war. Foto: R. Hackspiel (SKSH).

Insekten

Im Jahr 2022 wurden insgesamt 12 Verdachtsproben aus Verpackungsholzkontrollen an Waldschutz Schweiz eingeschickt, davon zwei mit ALB-Verdacht (beide negativ). Die Importkontrolleure von SKSH, die im Auftrag des EPSD Container und Lagerplätze kontrollieren, haben diese Befälle bei ihren Importkontrollen entdeckt. Die Herkunftsländer der eingeschickten Proben waren insbesondere China und die Türkei, gefolgt von Indonesien und Malaysia. Per 1. Januar 2022 erfolgte aufgrund internationaler Erkenntnisse zu Risiko-Warenggruppen seitens BAFU eine Anpassung der Meldepflicht von Waren mit ISPM 15-Holzverpackungen. Nicht mehr meldepflichtig waren u.a. Presskork, Gold, Rohre und Hohlprofile aus Gusseisen, Eisen und Stahl inklusive Zubehörteile. Neu anzumelden waren z.B. Platten oder Rollen aus Aluminium, bei deren Verpackungen in Sendungen aus China direkt Verfügungen ausgesprochen werden mussten. Ansonsten war der Anteil der Verfügungen bei Steinlieferungen immer noch mit Abstand am höchsten. Nur einmal wurde eine Lieferung mit Holz beanstandet.

Bei den Proben mit Insektenbefall handelte es sich vor allem um lebende oder tote Käfer sowie Käfer-Larven. Dazu zählen u.a. die Bockkäferarten (Cerambycidae) *Arhopalus syriacus*, *Monochamus galloprovincialis* (Selbstanzeige eines Steinhändlers, da der Käfer im Lagerraum mit Ware aus Taiwan gefunden wurde) und *Trichoferus campestris*, (EPPO A2 Liste*) aber auch die Bohrkäferarten (Bostrichidae) *Sinoxylon conigerum* und *Heterobostrychus aequalis* und der Borkenkäfer (Curculionidae) *Hylurgus ligniperda*. Der *Monochamus galloprovincialis* wurde nicht nur makroskopisch und genetisch bestimmt, sondern auch auf den Kiefernholznematoden getestet. Das Ergebnis war negativ.

* https://www.eppo.int/ACTIVITIES/plant_quarantine/A2_list

Pilze

Es wurde 2022 nur eine Probe aus Verpackungsholz auf Pilze hin untersucht. Sie stammte von Holzpaletten aus China, die Importkontrolleure von SKSH in einer Umverpackungsfirma bei St. Gallen kontrolliert hatten. Die Oberflächen der eingesandten Holzproben waren stark verschimmelt. Drei Schimmelpilze konnten isoliert und molekular bestimmt werden: *Penicillium glabrum* ist ein weltweit verbreiteter Schimmelpilz, der Früchte befällt aber auch Holz. So wird er häufig in der Luft in Sägewerken nachgewiesen und kann bei den Arbeitern dort zu Gesundheitsbeschwerden, wie allergischen Lungenerkrankungen, führen. Zu den beiden anderen Pilzen, *Penicillium copticola* und *Penicillium sumatraense*, konnten keine Hinweise auf ein besonderes Schadpotenzial in der Literatur gefunden werden. Diese zwei Arten gehören in die Verwandtschaft des weitverbreiteten *Penicillium citrinum*, der von uns auch schon auf Verpackungsholz gefunden wurde. Sie werden ebenso weltweit, mit Schwerpunkt in den Tropen, gefunden.

6 Früherkennung von potenziellen Schadorganismen

Ludwig Beenken

Für die Früherkennung von Schadorganismen, die in die Schweiz eingeschleppt und für den Wald gefährlich werden könnten, wurden die EPPO-Datenbank, die dort gelistete Literatur und weitere Publikationen in Fachzeitschriften ausgewertet. Bei Waldschutz Schweiz und Swissfungi eingehende Anfragen und Meldungen wurden berücksichtigt. Bei mehreren Begehungen wurde nach neu eingeschleppten Pilzen gesucht.

6.1 Neuer asiatischer Ahorn-Mehltau (*Sawadaea polyfida*) für die Schweiz und Europa

Dieser aus Asien stammende Mehltau wurde 2022 mehrfach auf den häufig angepflanzten japanischen Ahorn Arten, *Acer palmatum* und *A. japonicum*, gefunden. Die Bestimmung erfolgte morphologisch und molekular. Nach dem ersten Fund für Europa durch Prof. Dr. Ottmar Holdenrieder im Oktober 2022 in Zürich wurde er in folgenden Kantonen (Gemeinden) nachgewiesen: ZH (Birmensdorf, Grüningen, Hombrechtikon, Zürich), GR (Chur), BS (Basel), BL (Münchenstein), TI (Ascona, Biasca, Lugano und Muralto). Ein älterer Beleg aus Genf auf *A. palmatum* vom 2015 erwies sich auch als diese Art. Er scheint also nicht allzu selten zu sein und ist in der Schweiz relativ verbreitet. Bisher konnten keine grösseren Schäden auf den asiatischen Ahornen beobachtet werden, wenn man von der rein optischen Beeinträchtigung der Ziergehölze absieht. Auf den heimischen Ahornarten konnte er bisher nicht nachgewiesen werden, auch wenn sie in der Nähe von mit *S. polyfida* befallenen japanischen Ahornen standen. Auf diesen waren es immer die heimischen Ahornmehltau-Arten, *Sawadaea bicornis* und *S. tulasnei*. Ob sich der asiatische Ahorn-Mehltau an die heimischen Ahornarten anpassen kann und dann auf sie überspringen wird, muss beobachtet werden.

Die aktuelle Verbreitung der Art kann auf der Webseite von Swissfungi.ch nachgesehen werden:

<https://swissfungi.wsl.ch/de/verbreitungsdaten/verbreitungsatlas.html>

Abb. 18. Asiatischer Ahorn-Mehltau (*Sawadaea polyfida*) auf japanischem Zierahorn (*Acer palmatum*).



6.2 Potenzielle Schadorganismen, die noch nicht in der Schweiz sind

Insekten, Borkenkäfer

Cnestus mutilatus – Ambrosiakäfer

(= *Xylosandrus mutilatus*)

EPPO-Status: Keine Kategorisierung

Vorkommen	Ursprung Asien; eingeschleppt in die USA, 2021 in Treviso, Norditalien, zusammen mit <i>Anisandrus maiche</i> , in Fallen gefunden.
Wirtsbäume	Verschiedene Laubbäume und Sträucher wie Ahorn, Buche, Eiche, Edelkastanie, aber auch Nadelbäume wie Föhren.
Schäden	Triebwelke, befällt gestresste Bäume, Schäden in Baumschulen.
Verbreitungsweg	Holz, Verpackungsholz, Flug und Verdriftung durch Wind.
Kommentar	In letzter Zeit wurden einige neue Borken- und Ambrosiakäfer in der südlichen Schweiz gefunden, die vermutlich über Italien kamen. <i>Cnestus mutilatus</i> gehörte bisher nicht dazu. In China ist die Art ein wichtiger Schädling an <i>Castanea mollissima</i> . Daher könnte der Käfer auch die heimischen Kastanien, <i>C. sativa</i> , befallen und schädigen. Welche Baumarten in Europa befallen werden und ob es durch <i>C. mutilatus</i> hier Schäden gibt, ist bisher nicht bekannt, da die Nachweise aus Fallen und nicht aus erfallenen Gehölzen stammen. Aus den USA werden keine grösseren Schäden berichtet. Der Fund in Italien ist aber nicht allzu weit von der Schweiz entfernt, so dass man auf ihn achten sollte.

Dendroctonus valens – Borkenkäfer

EPPO-Status: neu auf EPPO A1 Liste

Vorkommen	Ursprung in Amerika; invasiv in China, in Europa abwesend.
Wirtsbäume	Föhren-Arten, Tannen und Lärchen
Schäden	Absterben ganzer Bäume (aus China berichtet)
Verbreitungsweg	Holz und lebende Pflanzen (z. B. Bonsais).
Kommentar	Schädling an Nadelbäumen, in China grosse Schäden in Föhrenwäldern. In den USA wird die Art als Sekundärschädling von vorgeschädigten Bäumen eingeschätzt. Dort angepflanzte Waldföhren (<i>Pinus sylvestris</i>) zeigen keine grösseren Schäden, andere Europäische Arten wurden nicht untersucht. Der mit dem Käfer assoziierte Pilz, <i>Leptographium procerum</i> , der in China für die stärkeren Auswirkungen verantwortlich ist, kommt bereits in der EPPO-Region vor.

Pityophthorus juglandis* – Ambrosiakäfer

EPPO-Status: A2 Liste, EU: A2 Quarantine pest (Annex II B)

Vorkommen	Ursprung in Nordamerika; eingeschleppt in Italien (Venetien, 2022), Frankreich (2022)
Wirtsbäume	Baumnuss-Arten (<i>Juglans nigra</i> , <i>J. regia</i>)
Schäden	Überträger der als <i>Thousand Cankers Disease</i> bekannten Krankheit, verursacht von <i>Geosmithia morbida</i> *: EPPO A2 Liste, EU: A2 Quarantine pest (Annex II B).
Verbreitungsweg	Pflanzenmaterial, Flug und Verdriftung durch Wind.
Kommentar	Die Art ist der Schweiz näher gerückt. Der Pilz <i>Geosmithia morbida</i> ist in Frankreich in Lyon im November 2022 nachgewiesen worden.

Weitere Insekten

Aleurocanthus spiniferus* – Zikade

EPPO-Status: A2 Liste, EU: A2 Quarantine pest (Annex II B)

Vorkommen	Ursprung in Asien; eingeschleppt in Italien (Lombardei, 2022), Kroatien, Belgien, Tschechien.
Wirtsbäume	Zitrusbäume, selten Waldbäume wie Kirsche (<i>Prunus avium</i>), <i>Alnus</i> -Arten.
Schäden	Saugen von Pflanzensäften, Übertragung von Krankheiten.
Verbreitungsweg	Pflanzenmaterial, Flug und Verdriftung durch Wind.
Kommentar	Das Vorkommen in Italien ist nicht weit entfernt von der Schweiz. Für den Wald wahrscheinlich von untergeordneter Bedeutung.

*Arten die in der PGesV-WBF-UVEK, Anhang 1 als Quarantäneorganismen gelistet sind.

Garella musculana – Walnuss-Motte(= *Erschoviella musculana*)

EPPO-Status: A2 Liste

Vorkommen	Ursprung: Asien; eingeschleppt in Italien (Venetien, 2021), Ukraine, Bulgarien, Rumänien.
Wirtsbäume	Baumnuss-Arten (<i>Juglans regia</i> , <i>J. nigra</i>)
Schäden	Frass-Schäden an Früchten und Trieben.
Verbreitungsweg	Pflanzenmaterial, Flug und Verdriftung durch Wind.
Kommentar	Das Vorkommen in Italien ist nicht weit von der Schweiz.

Pochazia shantungensis – Breitflügelzikade(= *Ricania shantungensis*)

EPPO-Status: Alert Liste

Vorkommen	Ursprung: China; eingeschleppt in Europa: Frankreich, Italien (Toskana), Deutschland (ein Fund in Baden-Württemberg)
Wirtsbäume	Viele Laubbäume wie Ahorn, Erle, Pappel, Eiche ...
Schäden	Saugen von Pflanzensäften, Übertragung von Krankheiten.
Verbreitungsweg	Pflanzenmaterial, Flug und Verdriftung durch Wind.
Kommentar	Die Vorkommen in Deutschland und Italien sind nicht weit von der Schweiz.

Selenothrips rubrocinctus – Rotgebändeter Thripse

EPPO-Status: A1 Liste

Vorkommen	Ursprung subtropisches Amerika, in vielen tropischen und subtropischen Ländern weltweit eingeschleppt; eingeschleppt in Europa, 2015 Erstfund in Norditalien (Cremona), 2021 Bericht über weitere Ausbreitung in Italien.
Wirtsbäume	Verschiedene Laubbäume wie Ahorn, Hagebuche ...
Schäden	Saugen an Blättern
Verbreitungsweg	Pflanzenmaterial und Verdriftung durch Wind.
Kommentar	Das Vorkommen in Italien ist nicht weit von der Schweiz.

Toumeyella parvicornis – Föhren-Schildlaus

EPPO-Status: Alert Liste

Vorkommen	Ursprung in Nordamerika; eingeschleppt in Frankreich (Saint-Tropez and Ramatuelle seit 2021), Italien seit 2014, breitet sich aus (in der Toskana seit 2021).
Wirtsbäume	Föhren
Schäden	Saugen an Trieben
Verbreitungsweg	Pflanzenmaterial
Kommentar	Die Vorkommen in Europa sind in der Nähe der Schweiz.

Phytophthora

Phytophthora acerina

EPPO-Status: -

Vorkommen	Ursprung unbekannt; 2014 aus Italien (Mailand, Sardinien) beschrieben.
Wirtsbäume	Bergahorn (<i>Acer pseudoplatanus</i>), Schwarzerle (<i>Alnus glutinosa</i>)
Schäden	Stamm- und Wurzelläsionen, Absterben der Krone.
Verbreitungsweg	Pflanzenmaterial
Kommentar	In der Schweiz wurden bisher nur andere <i>Phytophthora</i> -Arten aus Ahorn und Erle isoliert.

Phytophthora pluvialis

EPPO-Status: A1 Liste

Vorkommen	Ursprung unbekannt; Vereinigtes Königreich, Vereinigten Staaten, Neuseeland
Wirtsbäume	Föhren, Douglasie, Hemlocktanne
Schäden	Nadel- und Triebsterben, Ast-, Stamm- und Wurzelläsionen.
Verbreitungsweg	Pflanzenmaterial
Kommentar	Eine für Nadelbäume gefährliche <i>Phytophthora</i> -Art, die in Grossbritannien dort angepflanzte exotische Nadelgehölze schädigt und abtötet. Von heimischen Koniferenarten ist sie (noch) nicht berichtet worden.

7 Molekulare Diagnostik

Carolina Cornejo, Beat Ruffner, Jana Mittelstrass

Zusammenfassung

Im Diagnostiklabor wurden 1508 Proben molekulargenetisch auf walddrelevante Schadorganismen analysiert. Diese stammten aus der Kontrolltätigkeit des EPSD (Concerplant und EPSD-Inspektoren), dem regulären Meldewesen von Waldschutz Schweiz, der Gebietsüberwachung von Quarantäneorganismen sowie aus der Forschungsarbeit mit diagnostisch relevanten Organismen.

Verdachts-, Befalls- und Routinediagnostik

Zu den verdächtigen Proben gehörten im Diagnostikjahr 2022 Pilze, Insekten, und verschiedene Umweltproben wie Blätter, Nadeln, Rinde, Erde oder Flüssigkeit aus Insektenfallen.

Die Zahl der DNA-Proben blieb im Jahr 2022 im Vergleich zum Vorjahr konstant (2021: 1 516). Stark vertreten waren Verdachtsfälle auf Pilzkrankheiten, die rund 58 % aller untersuchten DNA-Proben ausmachten (2021: 54 %). Darüber hinaus stieg der Anteil der Bakterien- und Insekten-Proben im Vergleich zum Vorjahr um 11 % (Bakterien) bzw. um 1,5 % (Insekten) an.

Obwohl die Zahl der DNA-Proben konstant blieb, stieg die Zahl der Laboranalysen für die meisten Organismengruppen im Vergleich zum Vorjahr an (2021: 1 809). So können beispielsweise Verdachtsfälle von Bakterien und vielen Insektengruppen nur mit mehreren genetischen Markern auf die Art-Ebene bestimmt werden (vgl. Ausblick unten). Ein Zuwachs an Analysen mit erhöhter Komplexität kann mit einer intensiveren Forschungstätigkeit nach diagnostisch relevanten Organismen erklärt werden.

Übersicht der Probenanzahl und der daraus entstandenen molekularen Analysen.

Organismus-Gruppe	Anzahl DNA-Proben	Anzahl PCR-Analysen (Barcoding, qPCR)
Pilze	868 (58 %)	883
Phytophthora	69 (4,5 %)	80
Insekten	155 (10 %)	201
Nematoden	36 (2,5 %)	36
Bakterien	232 (15 %)	399
Proben der Gebietsüberwachung	148 (10 %)	76 Barcoding (Insekten) 193 qPCRs (<i>F. circinatum</i> , <i>P. ramorum</i> , <i>B. xylophilus</i>)
Gesamtzahl	1 508	1 868

Gebietsüberwachung

Zusätzlich zur Routinediagnostik wurden insgesamt 150 Proben (inkl. Negativer Kontrollen, NCs) aus der Gebietsüberwachung im Pflanzenschutzlabor molekulardiagnostisch analysiert.

Die Mehrheit (58 %, n=86) dieser Proben waren Sporen- und Trichterfallenproben, die auf die Präsenz von *Phytophthora ramorum* und/oder *Fusarium circinatum* untersucht wurden. Zusätzlich wurden 47 in den Fallen gefundene Insekten durch Barcoding untersucht, sowie zwei Proben mittels spezifischer qPCR auf die Kiefernholz-nematode *Bursaphelenchus xylophilus* getestet (Abb. 19). Insgesamt wurden 15 NCs als Kontrollen mitanalysiert.

Für die Analysen wurde sogenannte environmental DNA (eDNA) unter sterilen Bedingungen aus dem Inhalt der Fallen extrahiert. Bei den Sporenfallen (s. Abb. 1 Sporenfalle) konnte das Filterpapier selbst extrahiert werden, bei den Trichterfallen (s. Abb. 1 schw. und grüne Trichterfalle) wurde zunächst die Fangflüssigkeit abfiltriert und danach das Filterpapier mit den darauf verbleibenden Mikroorganismen extrahiert.

Anschließend wurden die Extrakte mittels qPCR auf *P. ramorum* und *F. circinatum* getestet. Die im Vergleich zur Probenzahl hohe Anzahl an qPCR-Analysen (86 Proben gegenüber 193 Analysen, Abb. 20) kann damit erklärt werden, dass einige der Reaktionen wiederholt werden mussten, um ein analytisch eindeutiges Ergebnis zu erzeugen.

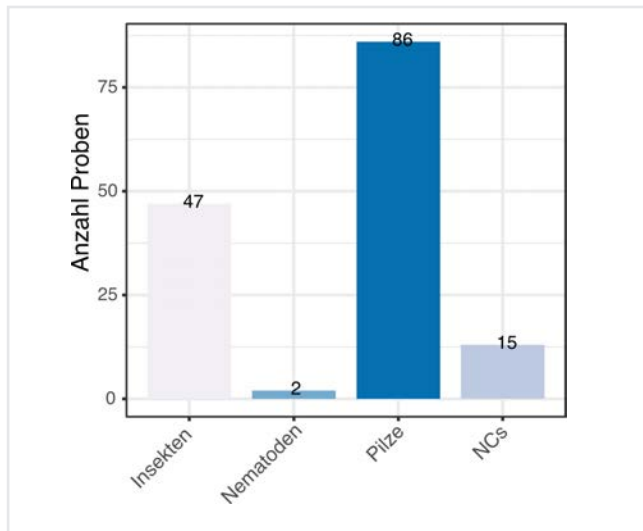


Abb. 19. Anzahl der Proben, die 2022 im molekular-diagnostischen Labor eintraf, und ihre Verteilung nach Organismen-Gruppen (NCs=negative Kontrollen).

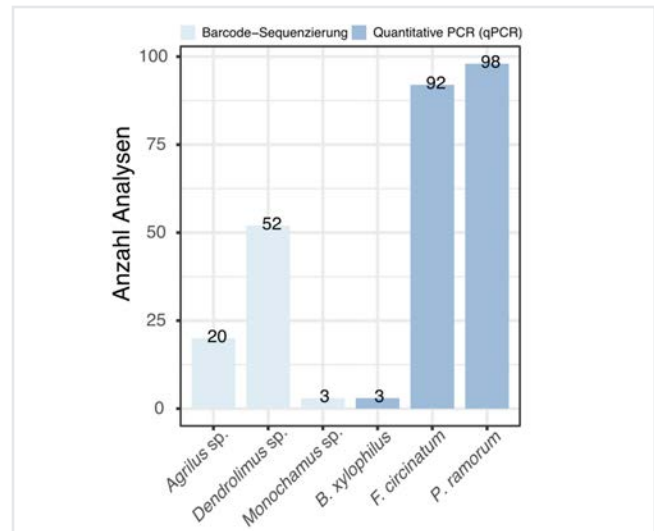


Abb. 20. Anzahl der molekularen Analysen, die im Rahmen der Gebietsüberwachung 2022 durchgeführt wurden. Im Rahmen der Gebietsüberwachung wurden dieses Jahr keine ALB/CLB Verdachtsfälle in den Trichterfallen gefunden, deswegen gab es dazu auch keine (molekularen) Analysen.

Etablierung neuer Methoden und Ausblick

Die Bearbeitung verschiedener Insektenproben in diesem Jahr hat gezeigt, dass eine stetige Überprüfung der angewandten Marker nötig ist. Insbesondere Borken- und Ambrosiakäfer (s. Kap. 2.3.), die in der diesjährigen Diagnostik stark vertreten waren, erfordern teilweise zusätzliche Marker, um die geforderte diagnostische Auflösung zu erreichen. Diese Problematik trifft ebenfalls auf die Bakteriendiagnostik zu. Zusätzlich sind einige der untersuchten Insekten (v. a. Borkenkäfer) mit einem höheren Arbeitsaufwand während der Barcode-Sequenzierung verbunden, da wenige oder unzureichende Standard-Methoden existieren, oder der Abgleich aufgrund von fehlenden Referenz-Sequenzen in Datenbanken nicht möglich ist.

Neben dieser Weiterentwicklung der Routinediagnostik legen wir methodisch den Fokus auf die laborspezifische Validierung des *B. xylophilus* qPCR-Tests aus Insekt-Extrakten. Erneut nimmt unser Phytopathologie-Labor am Ringversuch *Detection of Bursaphelenchus xylophilus* teil. Dieser europaweite Eignungstest zielt darauf ab, die Fähigkeit der teilnehmenden Labors zu bestätigen, das Vorhandensein von *B. xylophilus* in Proben mit bekanntem Status nachzuweisen und zu identifizieren. Die Teilnahme dient in erster Linie der Qualitätssicherung.

Ein anderer Schwerpunkt ist die Methoden-Validierung eines spezifischen qPCR-Tests für die *Agrilus*-Arten *A. anxius* und *A. planipennis* im Rahmen eines Euphresco-Projektes. Die Methode wird eine eindeutige Unterscheidung der beiden Prachtkäfer aus Nassfallen der Gebietsüberwachung ermöglichen.

Die DNA, die aus den Fallen der Gebietsüberwachung extrahiert wird, kann zusätzlich zur gezielten Überwachung bestimmter Schadorganismen auch genutzt werden, um die Biodiversität der sich in der Luft befindlichen Pilzsporen zu analysieren. Dafür wird eine neue Metabarcoding-Methode validiert, mit dem Ziel, das gesamte Mykobiom in hoher Auflösung zu untersuchen und gleichzeitig potenzielle Pathogene frühzeitig zu erkennen.

Schadorganismus	Diagnostikmethode 1	Diagnostikmethode 2
Prioritäre Quarantäneorganismen		
<i>Anoplophora glabripennis</i> , <i>A. chinensis</i>	DNA-Barcoding*	Morphologische Identifizierung
<i>Agilus anxius</i> ****	DNA-Barcoding*	Morphologische Identifizierung
<i>Agilus planipennis</i>	DNA-Barcoding*, qPCR (TaqMan) mit interner Kontrolle**	Morphologische Identifizierung
<i>Bursaphelenchus xylophilus</i>	qPCR (TaqMan) mit interner Kontrolle	Spezifische Endpunkt-PCR gefolgt von Gelelektrophorese
<i>Dendrolimus sibiricus</i>	DNA-Barcoding* (unsicher mit COI)	Morphologische Identifizierung
Andere Quarantäneorganismen		
<i>Phytophthora ramorum</i> ***	qPCR (TaqMan) mit interner Kontrolle	Isolierung aus Pflanzen- und Bodenproben gefolgt von DNA-Barcoding*
<i>Phytophthora ramorum</i> (nicht europäische Isolate)	Multiplex-PCR mit Mikrosatelliten-Markern	–
<i>Fusarium circinatum</i>	qPCR (TaqMan) mit interner Kontrolle	Isolierung aus Samen und Pflanzenproben gefolgt von DNA-Barcoding*
<i>Ceratocystis platani</i>	qPCR (TaqMan) mit interner Kontrolle	Isolierung aus Pflanzenproben gefolgt von DNA-Barcoding*
Weitere Quarantäneorganismen gemäss PGesV	DNA-Barcoding*	Morphologische Identifizierung
Geregelte Nicht-Quarantäneorganismen		
<i>Dothistroma septosporum</i> , <i>D. pini</i> und <i>Lecanosticta acicola</i>	Multiplex-qPCR (TaqMan) mit interner Kontrolle	Spezifische Endpunkt-PCR gefolgt von enzymatischem Verdau und Gelelektrophorese
<i>Cryphonectria parasitica</i>	qPCR (TaqMan) mit interner Kontrolle	Isolierung, morphologischer Identifizierung oder DNA-Barcoding*
<i>Cryphonectria parasitica</i>	Bestimmung der vc-Typen mittels Multiplex-PCR und Fragmentlängen-Analyse	Paarungstests mit EU Teststämmen
<i>Cryphonectria parasitica</i>	Hypovirus Detektion mittels One Step RT-PCR	Morphologische Identifizierung von virusinfizierten Stämmen
<i>Phytophthora cinnamomi</i> ****	qPCR (TaqMan) mit interner Kontrolle	Isolierung aus Pflanzen- und Bodenproben gefolgt von DNA-Barcoding*
<i>Phytophthora x cambivora</i> **** (x)	qPCR (TaqMan) mit interner Kontrolle	Isolierung aus Pflanzen- und Bodenproben gefolgt von DNA-Barcoding*
Weitere Schadorganismen		
<i>Phytophthora</i> spp.	DNA-Barcoding mit <i>Phytophthora</i> -spezifischen Primern direkt an Pflanzenmaterial	Isolierung aus Pflanzenproben gefolgt von DNA-Barcoding*
<i>Hymenoscyphus fraxineus</i>	qPCR (TaqMan) mit interner Kontrolle	Isolierung aus Pflanzenproben gefolgt von DNA-Barcoding*
<i>Ips duplicatus</i>	DNA-Barcoding mit <i>Ips</i> -spezifischen Primern	Morphologische Identifizierung
<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>aesculi</i>	qPCR mit Schmelzkurven-Analyse (SYBRGreen)	Isolierung aus Rindenproben gefolgt von DNA-Barcoding *
<i>Gibbsiella quercinecans</i> , <i>Brenneria goodwinii</i> und <i>Rahnella victoriana</i>	Multiplex-qPCR (TaqMan)	Isolierung aus Swab-Proben gefolgt von DNA-Barcoding*
Unbekannte Insekten, Pilze, Oomyzeten, Bakterien, Nematoden	DNA-Barcoding*	–

*PCR und Sequenzierung mit universellen Primern.

**Etablierung noch nicht abgeschlossen. Spezifität Tests noch offen.

***Multiplex-qPCR (TaqMan) mit interner Kontrolle für die 3 *Phytophthora*-Arten in Entwicklung

****Etablierung von qPCR (TaqMan) geplant

(x) Für den Organismus wurden in unserem Labor 2022 neue Diagnostikmethoden etabliert.

8 Publikationen

8.1 Wissenschaftliche Publikationen

- Basile, M.; Krištín, A.; Mikusiński, G.; Thorn, S.; Žmihorski, M.; Pasinelli, G.; Bockerhoff, E. G., 2022: Salvage logging strongly affects woodpecker abundance and reproduction: a meta-analysis. *Current Forestry Reports*, doi: 10.1007/s40725-022-00175-w
- Bedoya, C. L.; Nelson, X. J.; Bockerhoff, E. G.; Pawson, S.; Hayes, M., 2022: Experimental characterization and automatic identification of stridulatory sounds inside wood. *Royal Society Open Science*, 9(7), 220217 (12 pp.). doi: 10.1098/rsos.220217
- Beenken, L.; Kruse, J.; Schmidt, A.; Braun, U., 2022: Epidemic spread of *Erysiphe corylacearum* in Europe - first records from Germany. *Schlechtendalia*, 39, (112 pp.)
- Branco, S.; Faccoli, M.; Bockerhoff, E. G.; Roux, G.; Jactel, H.; Desneux, N.; ... Branco, M., 2022: Preventing invasions of Asian longhorn beetle and citrus longhorn beetle: are we on the right track? *Journal of Pest Science*, 95 (41pp.). doi: 10.1007/s10340-021-01431-x
- Cornejo, C.; Risteski, M.; Sotirovski, K.; Rigling, D., 2022: Long-term preserved mycelium establishes the presence of *Cryphonectria carpini* in the Balkans and of *Cryphonectria radicalis* in Bulgaria. *European Journal of Plant Pathology*. doi: 10.1007/s10658-022-02613-8
- Ćurković-Perica, M.; Ježić, M.; Rigling, D., 2022: Mycoviruses as antivirulence elements of fungal pathogens. In C. J. Hurst (Ed.), *Advances in environmental microbiology*: Vol. 9. *The biological role of a virus* (pp. 209-249). doi: 10.1007/978-3-030-85395-2_7
- Dubach, V.; Queloz, V.; Beenken, L., 2022: First record of *Eutypella parasitica* on *Acer* in Switzerland. *New Disease Reports*, 45(2), e12074 (2 pp.). doi: 10.1002/ndr2.12074
- EFSA Panel on Plant Health (PLH); Bragard, C.; Baptista, P.; ... Rigling, D.; Faccoli, M.; Iacopetti, G.; Mikulová, A.; Mosbach-Schulz, O.; Stančanelli, G.; Stergulc, F.; Gonthier, P., 2022: Commodity risk assessment of *Ligustrum delavayanum* topiary plants grafted on *Ligustrum japonicum* from the UK. *EFSA Journal*, 20(11), 7593 (88 pp.).
- EFSA Panel on Plant Health (PLH); Bragard, C.; Baptista, P.; ... Rigling, D.; Faccoli, M.; Iacopetti, G.; Mikulová, A.; Mosbach-Schulz, O.; Stergulc, F.; Gonthier, P., 2022: Commodity risk assessment of bonsai plants from China consisting of *Pinus parviflora* grafted on *Pinus thunbergii*. *EFSA Journal*, 20(2), 7077 (301 pp.). doi: 10.2903/j.efsa.2022.7077
- EFSA Panel on Plant Health (PLH); Bragard, C.; Baptista, P.; Chatzivassiliou, E.; Di Serio, F.; Miret JAJ, Fejer Justesen A; MacLeod A; Magnusson CS; Milonas P; Navas-Cortes JA; Parnell S; Potting R; Reignault PL; Stefani E; Thulke H-H; Van der Werf W; Vicent Civera A; Yuen J; Zappalà L; Battisti A; Mas H; Rigling D; ... Gonthier, P., 2022: Commodity risk assessment of *Acer palmatum* plants grafted on *Acer davidii* from China. *EFSA Journal*, 20(5), 7298 (262 pp.). doi: 10.2903/j.efsa.2022.7298
- Franić, I.; Prospero, S.; Adamson, K.; Allan, E.; Attorre, F.; Auger-Rozenberg, M.A.; Augustin, S.; Avtzi, D.; Baert, W.; Barta, M.; Feddern, N.; Gossner, M.M.; Ruffner, B.; ... Eschen, R., 2022: Worldwide diversity of endophytic fungi and insects associated with dormant tree twigs. *Scientific Data*, 9, 1, 62 (9 pp.). doi: 10.1038/s41597-022-01162-3
- Frei, E. R.; Gossner, M. M.; Vitasse, Y.; Queloz, V.; Dubach, V.; Gessler, A.; ... Wohlgemuth, T., 2022: European beech dieback after premature leaf senescence during the 2018 drought in northern Switzerland. *Plant Biology*. doi: 10.1111/plb.13467
- Klesse, S.; Wohlgemuth, T.; Meusburger, K.; Vitasse, Y.; von Arx, G.; Lévesque, M.; ... Frei, E. R., 2022: Long-term soil water limitation and previous tree vigor drive local variability of drought-induced crown dieback in *Fagus sylvatica*. *Science of the Total Environment*, 851, 157926 (12 pp.). doi: 10.1016/j.scitotenv.2022.157926
- Kovač, M.; Rigling, D.; Pernek, M., 2022: Ophiostomatales associated with Mediterranean pine engraver, *Orthotomicus erosus* (Coleoptera, Curculionidae) in Dalmatia, Croatia. *Journal of Fungi*, 8(8), 788 (12 pp.). doi: 10.3390/jof8080788
- Kučera, V.; Slovák, M.; Janošik, L.; Beenken, L., 2022: A new species of Sabuloglossum (Geoglossaceae, Ascomycota) from montane areas. *Plant Biosystems*, 165(5), (1147 pp.), doi: 10.1080/11263504.2021.2020353
- Kupper, Q.; Prospero, S., 2022: Microsatellite genotyping in the chestnut blight fungus *Cryphonectria parasitica*. *Plant pathology*, Method and protocols, in *Methods in molecular biology* vol. 2536, N. Luchi, Ed. New York: Humana (423 pp.), doi: 10.1007/978-1-0716-2517-0_24
- Kupper, Q.; Cornejo, C., 2022: A multiplex PCR approach to determine vegetative incompatibility genotypes and mating type in *Cryphonectria parasitica*. In N. Luchi (Ed.), *Methods in molecular biology*, Vol. 2536, *Plant pathology*. Method and protocols (435 pp.). doi: 10.1007/978-1-0716-2517-0_25
- Laas, M.; Adamson, K.; Barnes, I.; Janoušek, J.; Mullett, M. S.; Adamčíková, K.; Akiba M, Beenken L.; ... Drenkhan, R., 2022: Diversity, migration routes, and worldwide population genetic structure of *Lecanosticta acicola*, the causal agent of brown spot needle blight. *Molecular Plant Pathology*, 23(11), (1620 pp.). doi: 10.1111/mp.13257
- Mally, R.; Turner, R. M.; Blake, R. E.; Fenn-Moltu, G.; Bertelsmeier, C.; Bockerhoff, E. G.; ... Liebhold, A. M., 2022: Moths and butterflies on alien shores: global biogeography of non-native Lepidoptera. *Journal of Biogeography*, 49(8), (1455 pp.), doi: 10.1111/jbi.14393
- Nixon, L.; Morrison, W. R.; Rice, K. B.; Goldson, S.; Bockerhoff, E. G.; Khrimian, A.; ... Leskey, T. C., 2022: Behavioural responses of diapausing *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) to conspecific volatile organic compounds. *Journal of Applied Entomology*, 146(3), (319 pp.), doi: 10.1111/jen.12955

- Romon-Ochoa, P.; Forster, J.; Chitty, R.; Gorton, C.; Lewis, A.; Eacock, A.; Kupper, Q.; Rigling, D.; Pérez-Sierra, A., 2022: Canker development and biocontrol potential of CHV-1 infected English isolates of *Cryphonectria parasitica* is dependent on the virus concentration and the compatibility of the fungal inoculums. *Viruses*, 14(12), 2678 (16 pp.). doi: 10.3390/v14122678
- Sato, Y.; Shahi, S.; Telengech, P.; Hisano, S.; Cornejo, C.; Rigling, D.; ... Suzuki, N., 2022: A new tetra-segmented splipalmivirus with divided RdRP domains from *Cryphonectria naterciae*, a fungus found on chestnut and cork oak trees in Europe. *Virus Research*, 307, 198606 (11 pp.). doi: 10.1016/j.virusres.2021.198606
- Sendek, A.; Baity-Jesi, M.; Altermatt, F.; Bader, M. K. F.; Liebhold, A. M.; Turner, R. M.; ... Brockerhoff, E. G., 2022: Fewer non-native insects in freshwater than in terrestrial habitats across continents. *Diversity and Distributions*, 28(11), (2303 pp.) doi: 10.1111/ddi.13622
- Shamsi, W.; Kondo, H.; Ulrich, S.; Rigling, D.; Prospero, S., 2022: Novel RNA viruses from the native range of *Hymenoscyphus fraxineus*, the causal fungal agent of ash dieback. *Virus Research*, 320, p. 198901 (13 pp.). doi: 10.1016/j.virusres.2022.198901
- Stauber, L.; Croll, D.; Prospero, S., 2022: Temporal changes in pathogen diversity in a perennial plant–pathogen–hyperparasite system. *Molecular Ecology*, 31, no. 7, (2073 pp.), doi: 10.1111/mec.16386
- Stemmelen, A.; Jactel, H.; Brockerhoff, E.; Castagneyrol, B., 2022: Meta-analysis of tree diversity effects on the abundance, diversity and activity of herbivores' enemies. *Basic and Applied Ecology*, 58 (130pp.) doi: 10.1016/j.baae.2021.12.003
- Stroheker, S.; Ruffner, B.; Beenken, L., 2022: First report of *Sirococcus tsugae* on Atlas cedar in Switzerland. *New Disease Reports*, 45(2), e12073 (2 pp.). doi: 10.1002/ndr2.12073
- Tsykun, T.; Prospero, S.; Schoebel, C. N.; Rea A.; Burgess T.I., 2022: Global invasion history of the emerging plant pathogen *Phytophthora multivora*. *BMC Genomics*, 23, p. 153 (16 pp.). doi: 1186/s12864-022-08363-5
- Ward, S. F.; Brockerhoff, E. G.; Turner, R. M.; Yamanaka, T.; Marini, L.; Fei, S.; Liebhold, A. M., 2022: Prevalence and drivers of a tree-killing bark beetle, *Ips typographus* (Coleoptera, Scolytinae), in international invasion pathways into the USA. *Journal of Pest Science*, doi: 10.1007/s10340-022-01559-4

8.2 Umsetzungspublikationen

- Auf der Maur, B.; Beenken, L.; Gross, A., 2022: Blattrost der Erle. *Melampsoridium hiratsukanum* S. Ito ex Hirats. f. (Familie: Pucciniastraceae). *Factsheet Neomyceten*. Birmensdorf: Eidg. Forschungsanstalt WSL.
- Auf der Maur, B.; Beenken, L.; Gross, A., 2022: Russrindenkrankheit. *Cryptostroma corticale* (Ellis & Everh.) P.H. Greg. & S. Waller (Familie: Incertae sedis). *Factsheet Neomyceten*. Birmensdorf: Eidg. Forschungsanstalt WSL.
- Auf der Maur, B.; Beenken, L.; Gross, A., 2022: Maladie de la suie de l'érable. *Cryptostroma corticale* (Ellis & Everh.) P.H. Greg. & S. Waller (Familie: Incertae sedis). *Fiche d'information Néomycètes*. Birmensdorf: Institut fédéral de recherches WSL.
- Auf der Maur, B.; Beenken, L.; Gross, A., 2022: Malattia della corteccia fuliginosa. *Cryptostroma corticale* (Ellis & Everh.) P.H. Greg. & S. Waller (Famiglia: Incertae sedis). *Schede informative sui Neomiceti*. Birmensdorf: Istituto federale di ricerca WSL.
- Auf der Maur, B.; Brännhage, J.; Rigling, D.; Gross, A., 2022: Nordamerikanischer Föhrenwurzelschwamm. *Heterobasidion irregulare* Garbel. & Orosina (Familie: Bondarzewiaceae). *Factsheet Neomyceten*. Birmensdorf: Eidg. Forschungsanstalt WSL.
- Auf der Maur, B.; Beenken, L.; Gross, A., 2022: Asiatischer Eschenmehltau. *Erysiphe salmonii* (Syd. & P. Syd.) U. Braun & S. Takam (Familie: Erysiphaceae). *Factsheet Neomyceten*. Birmensdorf: Eidg. Forschungsanstalt WSL.
- Auf der Maur, B.; Beenken, L.; Gross, A., 2022: Oidio asiatico del frassino. *Erysiphe salmonii* (Syd. & P. Syd.) U. Braun & S. Takam (Famiglia: Erysiphaceae). *Schede informative sui Neomiceti*. Birmensdorf: Istituto federale di ricerca WSL.
- Auf der Maur, B.; Beenken, L.; Gross, A., 2022: Oïdium asiatique du frêne. *Erysiphe salmonii* (Syd. & P. Syd.) U. Braun & S. Takam (Famille: Erysiphaceae). *Factsheet néomycètes*. Birmensdorf: Institut fédéral de recherches WSL.
- Auf der Maur, B.; Beenken, L.; Gross, A., 2022: Australischer Gänseblümchenrost. *Puccinia lagenophorae* Cooke (Familie: Pucciniaceae). *Factsheet Neomyceten*. Birmensdorf: Eidg. Forschungsanstalt WSL.
- 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.
- Auf der Maur, B.; Gross, A.; Queloz, V.; Prospero, S., 2022: Mal dell'inchiostro del castagno. *Phytophthora × cambivora* (Petri) Buisman (Famiglia: Peronosporaceae), *Phytophthora cinnamomi* Rands (Famiglia: Peronosporaceae). *Factsheet Neomyceten*. Birmensdorf: Istituto federale di ricerca WSL, 5 p.
- Auf der Maur, B.; Queloz, V.; Prospero, S.; Gross, A., 2022: Kernoviae-Buchensterben. *Phytophthora kernoviae* Brasier & S.A. Kirk (Familie: Peronosporaceae). *Factsheet Neomyceten*. Birmensdorf: Eidg. Forschungsanstalt WSL, 2022, 5 p.
- Beenken, L., 2022: Eingeschleppte Pilze, eine Gefahr für den Wald. *Bündnerwald*, 75(4), 16-21.
- Blaser, S.; Stroheker, S.; Queloz, V., 2022: Douglasie: auffallende Schadbilder durch Frostschäden und Opportunisten sowie Ausbreitung von invasiven Gallmücken. *Waldschutz Aktuell*: Vol. 2/2022. Birmensdorf: Eidg. Forschungsanstalt WSL; Waldschutz Schweiz.
- Blaser, S.; Stroheker, S.; Queloz, V., 2022: Douglas: des dégâts remarquables liés au gel et aux opportunistes ainsi que la propagation de cécidomyies envahissantes des aiguilles du douglas. *Protection des forêts - Point de la situation*: Vol. 2/2022. Birmensdorf: Institut fédéral de recherches WSL; Protection de la forêt suisse.
- Blaser, S.; Guetg, M.; Bader, M.; Wermelinger, B.; Studhalter, S.; Queloz, V., 2022: Der Eichenprozessionsspinner. Hintergrundwissen und Handlungsempfehlungen. *Merkblatt für die Praxis*, Vol. 71, doi: 10.55419/wsl:30753
- Blaser, S.; Guetg, M.; Bader, M.; Wermelinger, B.; Studhalter, S.; Queloz, V., 2022: La processionnaire du chêne. Connaissances de base et recommandations pratiques. *Notice pour le praticien*, Vol. 71, doi: 10.55419/wsl:30753
- Blaser, S.; Guetg, M.; Bader, M.; Wermelinger, B.; Studhalter, S.; Queloz, V., 2022: The oak processionary moth. Background knowledge and recommended action. *WSL fact sheet*, Vol. 71, doi: 10.55419/wsl:30753
- Dubach, V.; Hölling, D.; Stroheker, S.; Dennert, F.; Blaser, S.; Beenken, L.; ... Queloz, V., 2022: Waldschutzüberblick 2021. *WSL Berichte*: Vol. 121. Birmensdorf: Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL.
- Dubach, V.; Hölling, D.; Stroheker, S.; Dennert, F.; Blaser, S.; Beenken, L.; ... Queloz, V., 2022: Protection des forêts – vue d'ensemble 2021. *WSL Berichte*: Vol. 122. Birmensdorf: Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage WSL.
- Dubach, V.; Hölling, D.; Stroheker, S.; Dennert, F.; Blaser, S.; Beenken, L.; ... Queloz, V., 2022: Situazione fitosanitaria dei boschi 2021. *WSL Berichte*: Vol. 124. Birmensdorf: Istituto federale per la foresta, la neve e il paesaggio WSL.
- Dubach, V.; Queloz, V.; Stroheker, S., 2022: Nadel- und Triebkrankheiten der Föhre. *Merkblatt für die Praxis*: Vol. 70. doi: 10.55419/wsl:29454
- Dubach, V.; Queloz, V.; Stroheker, S., 2022: Les maladies des aiguilles et des pousses du pin. *Notice pour le praticien*: Vol. 70. Birmensdorf: Institut fédéral de recherches WSL.
- Dubach, V.; Queloz, V.; Stroheker, S., 2022: Needle and shoot diseases of pine. *WSL fact sheet*: Vol. 70. Birmensdorf: Swiss Federal Institute WSL.

- Dubach, V.; Beenken, L.; Queloz, V., 2022: Ahornstammkrebs: *Eutypella parasitica* in der Schweiz. *Waldschutz Aktuell*, 3/2022. Birmensdorf: Eidg. Forschungsanstalt WSL, Waldschutz Schweiz.
- Dubach, V.; Beenken, L.; Queloz, V., 2022: Cancro del tronco dell'acero: *Eutypella parasitica* in Svizzera. *Attualità protezione del la foresta Svizzera*: Vol. 3/2022. Birmensdorf: Istituto federale di ricerca WSL; protezione della foresta svizzera.
- Dubach, V.; Beenken, L.; Queloz, V., 2022: Chancre eutypelléen de l'érable : *Eutypella parasitica* en Suisse. *Protection des forêts - Point de la situation*: Vol. 3/2022. Birmensdorf: Institut fédéral de recherches WSL; Protection de la forêt suisse.
- Frei, E. R.; Gossner, M. M.; Vitasse, Y.; Queloz, V.; Wohlgemuth, T., 2022: Laubfall im Sommer als Indiz für späteres Buchensterben. *Wald und Holz*, 103(9), 10-12.
- Frei, E. R.; Gossner, M. M.; Vitasse, Y.; Queloz, V.; Wohlgemuth, T., 2022: La chute prématurée du feuillage présage un futur dépérissement. *La Forêt*, 75(7-8), 8-10.
- Gugerli, F.; Brodbeck, S.; Bebi, P.; Bollmann, K.; Dauphin, B.; Gossner, M.M.; Krumm, F.; Peter, M.; Queloz V.; ... Zweifel, R., 2022: Die Arve – Portrait eines Gebirgswaldbaums. *Merkblatt für die Praxis*, Vol. 72. doi: 10.55419/wsl:31959
- Gugerli, F.; Brodbeck, S.; Bebi, P.; Bollmann, K.; Dauphin, B.; Gossner, M.M.; Krumm, F.; Peter, M.; Queloz V.; ... Zweifel, R., 2022: L'arole - portrait d'un montagnard. *Notice pour le praticien*, Vol. 72. doi: 10.55419/wsl:31960
- Hölling, D., 2022: Der invasive Nordische Fichtenborkenkäfer (*Ips duplicatus*) und seine Ausbreitung in der Schweiz. *Bündnerwald*, 75(3), 36-39.
- Könz, G.; Stöckli, S.; Huber, B.; Meyer, J. B.; Queloz, V.; Prospero, S.; ... Sieber, T., 2022: Ausbreitung von Schadorganismen im Wald unter Einfluss des Klimawandels. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, 173(2), (88pp.) doi: 10.3188/szf.2022.0088
- Queloz, V.; Hölling, D.; Beenken, L.; Dubach, V.; Schneider, S.; Prospero, S.; ... Rigling, D.; 2022: 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 Berichte*: Vol. 123. Birmensdorf: Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL.
- Saintonge, F. X.; Gillette, M.; Blaser, S.; Queloz, V.; Leroy, Q., 2022: Situation et gestion de la crise liée aux scolytes de l'Épicéa commun fin 2021 dans l'est de la France, en Suisse et en Wallonie. *Revue Forestière Française*, 73(6), (619 pp.), doi: 10.20870/revforfr. 2021.7201
- Spiegel, P.; Rigling, D.; Heinzlmann, R., 2022: Der Hallimasch - ein heimischer Pilz mit vielen Facetten. *Bündnerwald*, 75(4), 40 pp.
- Stroheker, S.; Blaser, S.; Queloz, V., 2022: Buchdrucker - eine Beruhigung der Situation. *Waldschutz Aktuell*: Vol. 1/2022. Birmensdorf: Eidg. Forschungsanstalt WSL; Waldschutz Schweiz.
- Stroheker, S., Blaser, S., & Queloz, V., 2022: Le typographe – apaisement de la situation. *Protection des forêts - Point de la situation*: Vol. 1/2022. Birmensdorf: Institut fédéral de recherches WSL; Protection de la forêt suisse.
- Weibel, J.; Schürch S.; Bünter M.; Dubach V., 2022: CERA_PLAA 2022: Platanenkrebs – *Ceratocystis platani*. Hrsg. Eidgenössischer Pflanzenschutzdienst EPSD, Wädenswil, Auftrag Gebietsüberwachung zur visuellen Überwachung des Platanenkrebses (*Ceratocystis platani*). Publikations-ID (Webcode): 49237.

Danksagung

Wir danken Quirin Kupper, Sven Ulrich, Robin Winiger, Emanuel Helfenstein, Salome Schneider, Elisabeth Britt, Daniel Rigling, Maurice Moor, Sophie Stroheker, Irina Vögtli, Martin Bader, Simon Blaser, Jolanda Klaver, Mario Sahli, José Correia, Anouchka Perret-Gentil, Stephanie Pfister, Holger Gärtner 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, Miriam Widmer, Andrea De Boni und Antonello Speroni von der Sektion Waldschutz und -gesundheit des Bundesamtes für Umwelt (BAFU). Dem BAFU danken wir für die finanzielle Unterstützung.

9 Referenzen

- CABI: *Sinoxylon conigerum* (conifer auger beetle). <https://plantwisepusknowledgebank.org/doi/full/10.1079/pwkb.species.50121>. (eingesehen 11.01.2023)
- EPPO: *Trichoferus campestris* <https://gd.eppo.int/taxon/HESOCA> (eingesehen am 18.01.2023)
- EPPO: Data sheet *Trichoferus campesatris* (HESCOCA). <https://gd.eppo.int/taxon/HESOCA/datasheet> (eingesehen am 18.01.2023)
- EPPO: A2-Liste https://www.eppo.int/ACTIVITIES/plant_quarantine/A2_list (eingesehen am 20.01.2023)
- 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 per il bosco – Rapporto annuale 2020. Kap. 1.2.4. Asiatischer Laubholzbockkäfer (*Anoplophora glabripennis*, ALB). S. 29-30. *WSL Berichte*, 108. 99 S.
- Dubach, V.; Hölling, D.; Stroheker, S.; Dennert, F.; Blaser, S.; Beenken, L.; treenet; Queloz, V. (2022): Waldschutzüberblick 2021. Asiatischer Laubholzbockkäfer, Citrusbockkäfer und andere invasive gebietsfremde Käferarten. S. 6 und 26-27. *WSL Berichte*, 121. 69 S.
- Queloz, V.; Hölling, D.; Beenken, L.; Dubach, V.; Schneider, S.; Prospero, S.; Kupper, Q.; Cornejo, C.; Brockerhoff, E.; Britt, E.; Rigling, D. (2022): 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. Weitere invasive Arten der Gebietsüberwachung. S. 19. *WSL Berichte*, 123. 38 S.
- Hölling, D., Brockerhoff, E.G. (in prep.): Express Pest Risk Analysis: (Kurentzov). Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research WSL for BAFU and EPPO.
- Institut für Schädlingkunde: Tropischer Bohrkäfer - *Heterobostrychus aequalis*. <https://schaedlingskunde.de/schaedlinge/steckbriefe/kaefer/tropischer-bohrkaefer-heterobostrychus-aequalis/tropischer-bohrkaefer-heterobostrychus-aequalis/> (eingesehen am 19.01.2023)
- JKI: Express – PRA zu *Heterobostrychus aequalis*. https://pflanzenengesundheit.julius-kuehn.de/dokumente/upload/1e9f6_heterobostrychus_aequalis_express-pra.pdf (eingesehen am 18.01.2023)
- Roques, A. et al. (in Druck): Worldwide tests of generic attractants, a promising tool for early detection of non-native cerambycid species at arrival on other continents. *Neobiota*.
- Sanchez, A., Yannick Chittaro, Y., Frey, D., Koch, B., Hölling, D., Brockerhoff, E.G., Ruffner, B., Knížek, M. (in prep): Three alien bark and ambrosia beetles (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) new to Switzerland.
- USDA: *Hylurgus ligniperda* (Scolytidae): a new exotic bark beetle in New York State. <https://www.srs.fs.usda.gov/pubs/19811> (eingesehen 11.01.2023)