



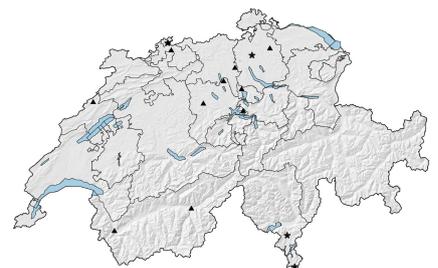
Heft 149, 2024

WSL Berichte

ISSN 2296-3456



Überwachung von besonders gefährlichen Schadorganismen für den Wald – Jahresbericht 2023



Surveillance des organismes nuisibles particulièrement dangereux pour la forêt – Rapport annuel 2023

Monitoraggio degli organismi nocivi particolarmente pericolosi per il bosco – Rapporto annuale 2023



Valentin Queloz, Ludwig Beenken, Doris Hölling, Beat Ruffner, Vivanne Dubach, Carolina Cornejo, Jana Mittelstrass, Quirin Kupper, Eckehard Brockerhoff, Martin M. Gossner, Astrid Bächli, Benno A. Augustinus, Simone Prospero



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



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

Heft 149, 2024

WSL Berichte

ISSN 2296-3456

Überwachung von besonders gefährlichen Schadorganismen für den Wald – Jahresbericht 2023

Surveillance des organismes nuisibles particulièrement dangereux pour la forêt – Rapport annuel 2023

Monitoraggio degli organismi nocivi particolarmente pericolosi per il bosco – Rapporto annuale 2023

Valentin Queloz, Ludwig Beenken, Doris Hölling, Beat Ruffner, Vivanne Dubach, Carolina Cornejo, Jana Mittelstrass, Quirin Kupper, Eckehard Brockerhoff, Martin M. Gossner, Astrid Bächli, Benno A. Augustinus, Simone Prospero



Waldschutz Schweiz / Phytopathologie / Waldentomologie 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:

Valentin Queloz, Ludwig Beenken, Doris Hölling, Beat Ruffner, Vivanne Dubach, Carolina Cornejo, Jana Mittelstrass, Quirin Kupper, Eckehard Brockerhoff, Martin M. Gossner, Astrid Bächli, Benno A. Augustinus, Simone Prospero

Gruppen Waldschutz Schweiz, Phytopathologie und Waldentomologie der Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL

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

Redaktionelle Begleitung: Elisabeth Schertler, WSL

Layout: Vivanne Dubach, WSL

Fachliche Begleitung: Aline Knoblauch und Joana Meyer, BAFU

Übersetzung: Simone Prospero, Valentin Queloz, WSL

Zitiervorschlag:

Queloz, V.; Beenken, L.; Hölling, D.; Ruffner, B.; Dubach, V.; Cornejo, C.; Mittelstrass, J.; Kupper, Q.; Brockerhoff, E.G.; Gossner, M.M.; Bächli, A.; Augustinus, B.A.; Prospero, S., 2024: Überwachung von besonders gefährlichen Schadorganismen für den Wald – Jahresbericht 2023. Surveillance des organismes nuisibles particulièrement dangereux pour la forêt – Rapport annuel 2023. Monitoraggio degli organismi nocivi particolarmente pericolosi per il bosco – Rapporto annuale 2023. WSL Ber. 149. 51 S.

ISSN 2296-3448 (Print)

ISSN 2296-3456 (Online)

Fotos Umschlag von oben nach unten: *Xylosandrus compactus* im Kt. TI, *Anoplophora glabripennis*, Überwachungskarte von *Agrilus planipennis* 2023, Rhododendron mit *Phytophthora ramorum* Befall, vertrocknete Föhren im Kt. VS.

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, 2024

| | |
|--|-----------|
| Einleitung | 4 |
| Zusammenfassung | 5 |
| Introduction | 7 |
| Résumé | 8 |
| Introduzione | 10 |
| Riassunto | 11 |
| Abkürzungsverzeichnis | 13 |
| 1 Allgemeine Fakten zur Gebietsüberwachung | 14 |
| 2 Prioritäre Quarantäneorganismen | 17 |
| 2.1 Asiatischer Laubholzbockkäfer (<i>Anoplophora glabripennis</i> ; ALB) und Citrusbockkäfer (<i>Anoplophora chinensis</i> ; CLB) | 17 |
| 2.2 Bronzefarbener Birkenprachtkäfer (<i>Agrilus anxius</i>) | 19 |
| 2.3 Asiatischer Eschenprachtkäfer (<i>Agrilus planipennis</i>) | 20 |
| 2.4 Kiefernholznematode (<i>Bursaphelenchus xylophilus</i>) | 21 |
| 2.5 Sibirischer Seidenspinner (<i>Dendrolimus sibiricus</i>) | 22 |
| 3 Quarantäneorganismen | 23 |
| 3.1 Plötzlicher Eichen- und Lärchentod (<i>Phytophthora ramorum</i>) | 23 |
| 3.2 Pechkrebs der Föhre (<i>Fusarium circinatum</i>) | 25 |
| 4 Geregelte Nicht-Quarantäneorganismen | 26 |
| 4.1 Rotband- (<i>Dothistroma</i> spp.) und Braunfleckenkrankheit (<i>Lecanosticta acicola</i>) | 26 |
| 4.2 Kastanienrindenkrebs (<i>Cryphonectria parasitica</i>) | 28 |
| 5 Weitere Funde invasiver Arten aus der Gebietsüberwachung | 30 |
| 5.1 <i>Xylotrechus stebbingi</i> | 30 |
| 5.2 Ambrosia- und Borkenkäferarten aus dem Tessin | 31 |
| 6 Schädlingsstatus | 32 |
| 7 Insekten und Pilze aus ISPM15 Verpackungsholzproben | 35 |
| 7.1 Insekten | 35 |
| 7.2 Pilze | 35 |
| 8 Früherkennung von potenziellen Schadorganismen | 37 |
| 8.1 Neue Funde von Schadpilzen in der Schweiz | 37 |
| 8.1.1 Asiatische Mehltäupilze | 37 |
| 8.1.2 <i>Phytophthora cinnamomi</i> erstmals auf Eiche | 37 |
| 8.1.3 Pilze und Schädlinge auf <i>Celtis australis</i> | 38 |
| 8.1.4 Neue Blattkrankheit auf der späten Traubenkirsche | 38 |
| 8.1.5 Mit Ambrosiakäfern assoziierte Pilze | 39 |
| 8.2 Potenzielle Schadorganismen, die noch nicht in der Schweiz beobachtet wurden | 40 |
| 8.2.1 Ambrosia- und Borkenkäfer | 40 |
| 8.2.2 Bockkäfer | 40 |
| 9 Molekulare Diagnostik | 41 |
| 10 Bestimmungen von Insekten anhand neuer molekularer Methoden | 45 |
| 11 Publikationen | 46 |
| 11.1 Wissenschaftliche Publikationen | 46 |
| 11.2 Umsetzungspublikationen | 48 |
| 12 Literatur | 50 |
| Danksagung | 51 |

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, wirtschaftlichen und sozialen 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 z.B. Pflanzen, Pflanzenerzeugnissen, Holzverpackungsmaterial, usw.) eingeschleppt werden, und die bei einer erfolgreichen Ansiedlung und Verbreitung grosse ökologische, wirtschaftliche oder soziale Schäden verursachen können (Art. 2 PGesV). Im Schweizer Pflanzengesundheitsrecht werden drei Kategorien von bgSO definiert: Quarantäneorganismen (QOs), darunter auch prioritäre Quarantäneorganismen (prioQOs) und Schutzgebiet-Quarantäneorganismen (SchutzgebietQO), potenzielle Quarantäneorganismen (potQOs) und Geregelte Nicht-Quarantäneorganismen (GNQOs). Die in der PGesV und in der Verordnung des BAFU über phytosanitäre Massnahmen für den Wald (VpM-BAFU) festgelegten Präventions- und Bekämpfungsmassnahmen sollen die Einschleppung und Ausbreitung dieser bgSO verhindern. In der VpM-BAFU sind organismusspezifische Schutzbestimmungen gegen QOs und potenzielle QOs enthalten. Die technischen Bestimmungen wie z.B. Arten- und Warenlisten sind in der Verordnung des WBF und des UVEK zur Pflanzengesundheitsverordnung (PgesV-WBF-UVEK) zu finden.

Verschiedene Massnahmen sollen Einschleppungen von bgSO verhindern, wie z.B. Einfuhrverbote, der ISPM15-Standard, Pflanzengesundheitszeugnisse für Drittländer und das Pflanzenpass-System für EU-Mitgliedstaaten. Falls bgSO trotzdem den Weg über die Landesgrenze schaffen, sollen spezifische Massnahmen zur Frühentdeckung und Überwachung dieser Organismen ergriffen werden. Dazu gehören Kontrollen bei Pflanzenproduzenten und Importeuren, Gebietsüberwachung an Risikostandorten des EPSD (Eidg. Pflanzenschutzdienst) sowie auf Risikoflächen in den Kantonen.

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 überwachungspflichtige Organismen sowie 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 2023 zusammen. Informationen über weitere aktuelle Schadorganismen für den Wald sind im jährlichen Waldschutzüberblick von Waldschutz Schweiz zu finden.

Zusammenfassung

Mit den Revisionen des Pflanzengesundheitsrechts auf EU und Schweizer-Ebene (PgesV, PgesV-WBF-UVEK und VpM-BAFU) müssen seit 2020 prioritäre Quarantäneorganismen (prioQOs) von den Kantonen aktiv und risikobasiert überwacht werden. Zusätzlich zu den prioQOs müssen auch weitere Quarantäneorganismen (QOs) überwacht werden (VpM-BAFU), für welche vorübergehende Pflanzenschutzmassnahmen vom Bund erlassen wurden. In Zusammenarbeit mit dem BAFU und den elf Kantonen AG, BS, BL, LU, NE, SO, TI, VD, VS, ZG, und ZH wurden 2023 35 kantonale Risikoflächen überwacht. Ausserdem wurden drei EPSD-Risikostandorte am Flughafen Zürich (ZH), am Rheinhafen Birsfelden (BL) und in Chiasso (TI) installiert. Der Kanton Tessin hat auf eigenen Wunsch einen zusätzlichen Risikostandort in Lugano installiert und betreut. Bei den Erhebungen in den Jungpflanzenbetrieben (vom EPSD und beauftragten Kontrollorganisationen ausgeführt) wurden anfällige Wirtspflanzen auf QOs und geregelte Nicht-Quarantäneorganismen (GNQOs) kontrolliert und allfällige Verdachtsproben an der WSL analysiert. Zusätzlich wurden Verdachtsproben aus Importkontrollen von Verpackungsholz (ISPM15 Kontrollen) und aus dem Meldewesen von Waldschutz Schweiz untersucht.

Zu den überwachungspflichtigen prioQOs gehörten *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 QOs sind *Fusarium circinatum* (der Pechkrebs der Föhre) und *Phytophthora ramorum* (der Plötzliche Eichen- und Lärchentod). Für die Gebietsüberwachung (GebUeb) dieser Organismen wurden auf den Erhebungsflächen Insekten- und Sporenfallen eingesetzt und anfällige Wirtsbäume regelmässig auf Befallssymptome untersucht.

Bei den 2023 durchgeführten Erhebungen und Kontrollen wurden *A. anxius*, *A. planipennis*, *A. chinensis*, *B. xylophilus*, *D. sibiricus* und *F. circinatum* nicht gefunden. Das Monitoring zum Freilandbefall des Asiatischen Laubholzbockkäfers (ALB) im Kanton Luzern wurde 2023 fortgeführt. Aufgrund weiterer Funde musste das abgegrenzte Gebiet vergrössert werden. *Phytophthora ramorum* wurde 2023 in vier Jungpflanzenbetrieben an insgesamt sieben *Viburnum x bodnantense* und einem Rhododendron entdeckt. Alle Isolate gehörten zur Europäischen Linie des Pathogens. Alle Pflanzen wurden fachgerecht entsorgt und die Schweiz gilt damit weiterhin als befallsfrei.

Bei den GNQOs wurden 2023 die Rotbandkrankheit (*Dothistroma septosporum* und *D. pini*) und die Braunfleckkrankheit (*Lecanosticta acicola*) in den bekannten Befallsgebieten der Schweiz punktuell (*D. pini*) bis verstreut (*D. septosporum*, *L. acicola*) gefunden. Zudem waren drei Jungpflanzenbetriebe von einem Befall durch diese Föhrennadelkrankheiten betroffen. Zum Kastanienrindenkrebs (*Cryphonectria parasitica*) gab es keine Verdachtsmeldungen aus den Jungpflanzenbetrieben. Allerdings wurden sieben befallene Edelkastanien aus privaten und öffentlichen Grünflächen (Parks, Gärten) sowie aus dem Wald gemeldet.

Südlich der Alpen gab es einen Nachweis eines neuen gebietsfremden Borkenkäfers: *Xylosandrus compactus*. Dieser Ambrosiakäfer besiedelt dort bevorzugt Echten Lorbeer, Hortensien sowie amerikanischen Blumenhartriegel.

Bei Verdachtsproben aus den ISPM15 Importkontrollen von Verpackungsholz wurden keine QOs festgestellt. In den Proben wurden dagegen verschiedene gebietsfremde Holzschädlinge sowie 12 verschiedene Pilzarten, die meisten davon verbreitete Schimmelpilze, nachgewiesen.

Für die in den letzten Jahren entdeckten asiatischen MehltauPilze auf Hasel (*Erysiphe corylacearum*), Esche (*Erysiphe salmonii*) und auf asiatischen Zier-Ahornen (*Sawadaea polyfida*) konnte dieses Jahr keine weitere Arealvergrösserung beobachtet werden. Der bekannte Erreger der Tintenkrankheit der Edelkastanie *Phytophthora cinnamomi* wurde erstmals in der Schweiz (AG, TI) auf Eiche (*Quercus petraea* und *Q. frainetto*) gefunden.

Im Diagnostiklabor wurden 2023 insgesamt 1 906 Proben molekulargenetisch auf walddrelevante Schadorganismen (Pilze, Oomyzeten, Bakterien, Nematoden und Insekten) untersucht. Dabei wurden verschiedene Methoden eingesetzt, die es erlauben, entweder spezifisch QOs nachzuweisen (qPCR), oder unbekannte Schadorganismen zu identifizieren (Barcoding).

Verschiedene Fachartikel zu walddrelevanten Schadorganismen wurden in Zeitschriften für die Praxis oder als WSL-Factsheets publiziert. Dazu wurden zahlreiche Wissenstransfer-Aktivitäten wie Konferenzteilnahmen, Vorträge und Kurse durchgeführt. Weiterhin gab es diverse Beiträge zur Lehre an Fachhochschulen, bei den Baumpflegespezialisten sowie an der ETH im geplanten Rahmen. WSL Mitarbeitende verfassten auch eine Vielzahl an internationalen Publikationen zu walddrelevanten 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 (insectes, champignons, bactéries, nématodes et virus) s'intègrent dans nos écosystèmes forestiers sans que l'on s'en aperçoive, plusieurs d'entre eux entraînent de graves problèmes écologiques, économiques et sociaux.

Depuis janvier 2020, la nouvelle ordonnance sur la santé des végétaux (OsaVé) est en vigueur en Suisse. Celle-ci régleme la gestion des organismes nuisibles particulièrement dangereux (ONPD), c'est-à-dire des organismes nuisibles qui sont généralement introduits par des marchandises (comme 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 causer des dommages écologiques, économiques ou sociaux importants (art. 2 ONPD). La législation phytosanitaire suisse définit trois catégories d'ONPD : les organismes de quarantaine (OQ), dont les organismes de quarantaine prioritaires (OQ prio) et les organismes de quarantaine de zone protégée (OQ de zone protégée), les organismes de quarantaine potentiels (OQ pot) et les organismes réglementés non de quarantaine (ORNQ). Les mesures de prévention et de lutte définies dans l'OsaVé et dans l'ordonnance de l'OFEV sur les mesures phytosanitaires en forêt (OMP-OFEV) visent à empêcher l'introduction et la propagation de ces ONPD. L'OMP-OFEV contient des dispositions de protection spécifiques aux organismes contre les OQ et les OQ potentielles. Les dispositions techniques, telles que les listes d'espèces et de marchandises, se trouvent dans l'ordonnance du DEFR et du DETEC relative à l'ordonnance sur la santé des végétaux (OsaVé-DEFR-DETEC).

Différentes mesures visent à empêcher l'introduction des ONPD, comme les interdictions d'importation, les normes NIMP15, les certificats phytosanitaires pour les pays tiers et le système de passeport phytosanitaire pour les États membres de l'UE. Si certains ONPD parviennent malgré tout à franchir les frontières nationales, des mesures spécifiques doivent être prises pour la détection précoce et la surveillance de ces organismes. Il s'agit notamment de contrôles chez les producteurs de plantes et les importateurs, une surveillance du territoire sur les sites à risque EPSD ainsi que sur les surfaces à risque dans les cantons.

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 différentes prestations pour protéger les forêts suisses contre les organismes nuisibles 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 pour les analyses de risques. En font partie le développement et l'exécution de la surveillance du territoire pour les OQ prio et autres organismes à surveiller, mais aussi le recensement de l'apparition 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 aux forêts pour l'année 2023. Des informations sur d'autres organismes nuisibles actuels pour la forêt sont disponibles dans la vue d'ensemble annuelle de Protection de la forêt suisse.

Résumé

Avec les révisions de la législation phytosanitaire au niveau de l'UE et de la Suisse (OsaVé, OsaVé-DEFR-DE-TEC, OPM-OFEV), les organismes de quarantaine prioritaires (OQ prio) doivent être surveillés activement par les cantons depuis 2020, en fonction des risques. En plus des OQ prio, d'autres organismes de quarantaine doivent également être surveillés (OPM-OFEV), pour lesquels des mesures phytosanitaires temporaires ont été édictées par la Confédération. En collaboration avec l'OFEV et les cantons AG, BS, BL, LU, NE, SO, TI, VD, VS, ZG, et ZH, 35 surfaces cantonales à risque ont été surveillées en 2023. En outre, trois sites à risque EPSD ont été installés à l'aéroport de Zurich (ZH), au port rhénan de Birsfelden (BL) et à Chiasso (TI). Le canton du Tessin a installé et géré, à sa demande, un site à risque supplémentaire spécial à Lugano. 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 NIMP15) et du système d'annonce de Protection de la forêt suisse sont analysés.

Parmi les OQ prio devant faire l'objet d'une surveillance figuraient *Agrilus anxius* (l'agrile du bouleau), *Agrilus planipennis* (l'agrile du frêne), *Anoplophora chinensis* (le capricorne asiatique des agrumes), *Anoplophora glabripennis* (le capricorne asiatique), *Bursaphelenchus xylophilus* (le nématode du pin) et *Dendrolimus sibiricus* (le bombyx sibérien). Les autres organismes de quarantaine à surveiller sont *Fusarium circinatum* (chancre résineux du pin) et *Phytophthora ramorum* (mort subite du chêne et du mélèze). 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.

Lors des relevés et des contrôles effectués en 2023, *A. anxius*, *A. planipennis*, *A. chinensis*, *B. xylophilus*, *D. sibiricus* et *F. circinatum* n'ont pas été détectés. Le monitoring de la zone infestée par le capricorne asiatique dans le canton de Lucerne a été poursuivi en 2023. En raison de nouvelles découvertes, la zone infestée a dû être agrandie. *Phytophthora ramorum* a été découvert en 2023 sur sept *Viburnum x bodnantense* et un rhododendron chez quatre producteurs de jeunes plants. Tous les isolats appartenaient à la lignée européenne de l'agent pathogène. Toutes les plantes ont été éliminées selon les prescriptions et la Suisse est donc toujours considérée comme libre d'infestation.

Parmi les organismes réglementés non de quarantaine, la maladie des bandes rouges et la maladie des taches brunes ont été détectées en 2023 de manière ponctuelle (*D. pini*) à dispersée (*D. septosporum*, *L. acicola*) dans les zones infestées connues en Suisse. En outre, trois producteurs de jeunes plants ont été touchés par une attaque de *Dothistroma* et de *Lecanosticta*. Le chancre de l'écorce du châtaignier (*Cryphonectria parasitica*) n'a fait l'objet d'aucune annonce de suspicion de la part des producteurs de jeunes plants. Toutefois, sept châtaigniers infestés ont été signalés dans des espaces verts privés et publics (parcs, jardins) ainsi que dans la forêt.

Au sud des Alpes, un nouveau scolyte exotique a été détecté : *Xylosandrus compactus*. Ce scolyte à *Ambrosia* colonise de préférence le laurier, l'hortensia et le cornouiller de Floride.

Aucun organisme de quarantaine n'a été détecté dans les échantillons suspects issus des contrôles de la norme NIMP15 sur les bois d'emballage. En revanche, ces échantillons ont révélé la présence de divers insectes xylophages ainsi que de 12 espèces différentes de champignons, dont la plupart sont des moisissures répandues.

La pullulation des oïdiums asiatiques introduits sur le noisetier (*Erysiphe corylacearum*), le frêne (*Erysiphe salomonii*) et sur les érables d'ornement asiatiques (*Sawadaea polyfida*), observée ces dernières années, n'a pas été constatée cette année. L'agent pathogène connu de la maladie de l'encre du châtaignier *Phytophthora cinnamomi* a été trouvé pour la première fois en Suisse (AG, TI) sur des chênes (*Quercus petraea* et *Q. frainetto*). En outre, différents champignons non réglementés par l'UE ont été trouvés sur *Celtis*, le cerisier à grappes (*Prunus serotina*) ainsi qu'en association avec des scolytes à *Ambrosia*.

Dans le cadre des relevés 2023, un total de 1'906 échantillons ont été analysés par génétique moléculaire pour déterminer la présence d'organismes nuisibles importants pour la forêt (champignons, oomycètes, bactéries, nématodes et insectes). Différentes méthodes ont été utilisées, qui permettent soit de détecter spécifiquement des organismes de quarantaine (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 degli 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, economici e sociali.

Da gennaio 2020 è in vigore in Svizzera la nuova ordinanza sulla protezione dei vegetali (Ordinanza sulla salute dei vegetali, OSaIV). Essa regola la manipolazione di organismi nocivi particolarmente pericolosi (ONPP), 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 riuscito insediamento e diffusione possono causare ingenti danni economici, sociali o ecologici (Art. 2, OSaIV). La legislazione fitosanitaria svizzera definisce tre categorie di ONPP: gli organismi da quarantena (OQ), di cui gli organismi da quarantena prioritari (OQprio) e gli organismi da quarantena di zona protetta (OQ zona protetta), gli organismi da quarantena potenziali (OQpot) e gli organismi regolamentati non da quarantena (ORNQ). Le misure di prevenzione e di controllo definite nell'OSaIV e nell'ordinanza dell'UFAM sulle misure fitosanitarie per le foreste (OFM-UFAM) hanno lo scopo di impedire l'introduzione e la diffusione di questi ONPP. L'OFM-UFAM contiene disposizioni di protezione specifiche per gli organismi contro gli OQ e gli OQpot. Le disposizioni tecniche, come gli elenchi delle specie e dei prodotti, sono contenute nell'ordinanza del DEFR e del DATEC relativa all'ordinanza sulla salute dei vegetali (OSaIV-DEFR-DATEC).

Diverse misure mirano a prevenire l'introduzione degli ONPP, come i divieti di importazione, gli standard ISPM15, i certificati fitosanitari per i Paesi terzi e il sistema di passaporto delle piante per gli Stati membri dell'UE. Se alcuni ONPP riescono comunque a superare i confini nazionali, è necessario adottare misure specifiche che consentano di monitorarli e individuarli tempestivamente. Trattasi in particolare di controlli presso i produttori e gli importatori di piante e la sorveglianza del territorio nei siti a rischio EPSD e nelle aree cantonali a rischio.

Il WSL è responsabile degli aspetti scientifici e tecnici della salute dei vegetali nel settore forestale (Art. 103 OSaIV). Con il sostegno dell'UFAM, fornisce diverse prestazioni per proteggere le foreste svizzere da ONPP. 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 OQprio e altri organismi soggetti a monitoraggio ma pure il rilevamento della presenza di vari OQ e ONQR 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 per il bosco per l'anno 2023. Le informazioni su altri organismi attuali nocivi per il bosco sono fornite annualmente nella Situazione fitosanitaria dei boschi.

Riassunto

Con le revisioni della legislazione fitosanitaria a livello europeo e svizzero (OSaIV, OSaIV–DEFER–DATEC, OMF-UFAM) dal 2020 i Cantoni devono monitorare attivamente gli organismi di quarantena prioritari (OQprio). Oltre agli OQprio, devono essere monitorati anche altri organismi di quarantena (OMF-UFAM) per i quali la Confederazione ha decretato misure fitosanitarie temporanee. In collaborazione con l'UFAM e i Cantoni AG, BS, BL, LU, NE, SO, TI, VD, VS, ZG e ZH nel 2023 sono state monitorate 35 aree cantonali a rischio. Inoltre, sono stati installati tre siti a rischio SFF (Servizio Fitosanitario Federale) presso l'aeroporto di Zurigo (ZH), il porto renano di Birsfelden (BL) e Chiasso (TI). Su sua richiesta, il Canton Ticino ha installato e gestito un ulteriore sito a rischio a Lugano. Durante le ispezioni annuali nelle aziende produttrici di giovani piante (condotte dal SFF), le piante ospiti suscettibili vengono controllate per verificare la presenza di organismi nocivi da quarantena e di organismi nocivi non da quarantena regolamentati, ed eventuali campioni sospetti vengono analizzati presso il WSL. Inoltre, vengono analizzati i campioni sospetti provenienti dai controlli sulle importazioni di imballaggi in legno (controlli ISPM15) e dal sistema di segnalazione del servizio per la Protezione delle foreste svizzere (WSS).

Gli OQprio 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 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.

Durante le indagini e i controlli effettuati nel 2023, non sono stati rilevati *A. anxius*, *A. planipennis*, *A. chinensis*, *B. xylophilus*, *D. sibiricus* e *F. circinatum*. Il monitoraggio del focolaio di *Anoplophora glabripennis* nel Canton Lucerna è proseguito nel 2023 e a causa di nuovi ritrovamenti è stato necessario estendere l'area infestata. Nel 2023 è stata rilevata *Phytophthora ramorum* su sette *Viburnum x bodnantense* e un rododendro presso quattro aziende produttrici di giovani piante. Gli isolati del patogeno appartenevano al lignaggio europeo del patogeno. Tutte le piante sono state eliminate secondo le prescrizioni e la Svizzera è quindi ancora considerata esente da infestazioni.

Per quanto riguarda gli organismi non da quarantena regolamentati, nel 2023 sono state rilevate la malattia delle bande rosse e la malattia dell'imbrunimento degli aghi di pino, sia puntualmente (*D. pini*) che a maggior diffusione (*D. septosporum*, *L. acicola*), in aree infestate già note. Inoltre, tre aziende produttrici di giovani piante sono state colpite da un attacco di *Dothistroma* e *Lecanosticta*. Il cancro della corteccia del castagno (*Cryphonectria parasitica*) non è invece stato rilevato in nessuna azienda produttrice di giovani piante. Tuttavia, sono stati segnalati sette castagni colpiti in aree verdi pubbliche e private (parchi, giardini) e nel bosco.

A sud delle Alpi è stato individuato un nuovo coleottero esotico: *Xylosandrus compactus*. Questo coleottero ambrosia colonizza preferibilmente l'alloro, l'ortensia e il corniolo della Florida.

Nei campioni sospetti dei controlli ISPM15 sugli imballaggi in legno non è stato rilevato alcun organismo di quarantena. Tuttavia, essi hanno rivelato la presenza di vari insetti del legno e 12 diverse specie di funghi, la maggior parte delle quali sono muffe comuni.

La diffusione dei funghi asiatici dell'oidio su nocciolo (*Erysiphe corylacearum*), frassino (*Erysiphe salmonei*) e aceri ornamentali asiatici (*Sawadaea polyfida*) osservata negli ultimi anni, non è stata constatata nel 2023.

Il patogeno della malattia dell'inchiostro del castagno *Phytophthora cinnamomi* è stato trovato, per la prima volta in Svizzera (AG, TI), su querce (*Quercus petraea* e *Q. frainetto*).

Nell'ambito delle indagini 2023, 1906 campioni sono stati analizzati in laboratorio per determinare la presenza di organismi nocivi importanti per la foresta (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 partecipazione attiva a 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

| | |
|----------------------------|--|
| Abgegrenztes Gebiet | Ein Gebiet, das beim Auftreten eines Quarantäneorganismus (besonders gefährlicher Schadorganismus) ausgeschieden wird und aus einem Befallsherd und einer Pufferzone besteht (Definition gemäss Art. 15 PGesV). |
| ALB | Asiatischer Laubholzbockkäfer |
| Barcoding | Identifizierung von Organismen durch Sequenz-Unterschiede in spezifischen molekularen Marker-Genen |
| BFK | Braunfleckenkrankheit |
| bgSO | besonders gefährlicher Schadorganismus |
| CLB | Citrusbockkäfer |
| COI | Cytochrome Oxidase 1 - Molekularer Marker |
| COX | Cytochrom-c-Oxidase - Molekularer Marker |
| DNS/DNA | Desoxynucleinsäure (ein Molekül, das in den Zellen aller Lebewesen vorkommt und deren Erbinformationen enthält) |
| eDNA | <i>engl.</i> environmental DNA entspricht DNS-Fragmente aus der Umwelt |
| EPPO | European and Mediterranean Plant Protection Organization (Pflanzenschutzorganisation für Europa und den Mittelmeerraum). Die EPPO ist eine zwischenstaatliche Organisation, die für die europäische Zusammenarbeit im Bereich Pflanzengesundheit zuständig ist. |
| EPSD | Eidgenössischer Pflanzenschutzdienst |
| Euphresco | European phytosanitary research coordination |
| GNQO | geregelter Nicht-Quarantäneorganismus |
| ISPM | International Standard for Phytosanitary Measures des Internationalen Pflanzenschutzübereinkommens (IPPC). |
| ITS | Internal Transcribed Spacer - Molekularer Marker |
| Jungpflanzenbetrieb | Zugelassener Betrieb, der pflanzenpasspflichtige Waren in Verkehr bringt und vom EPSD eine Zulassung für das Ausstellen von Pflanzenpässen erhalten hat (z.B. Baumschulen, Gartencenter oder Gärtnereien). |
| Metabarcoding | Gleichzeitige Identifizierung mehrerer Taxa in derselben Probe |
| Mikrobiom | Gesamtheit der Mikroorganismen, in einer bestimmten ökologischen Nische |
| Mykobiom | Gesamtheit der Pilze, in einer bestimmten ökologischen Nische |
| Next-Generation-Sequencing | Sammelbegriff für Hochdurchsatzsequenzierungsmethoden |
| NC | Negative Kontrolle in der molekularen Analyse |
| PGesV | Verordnung über den Schutz von Pflanzen vor besonders gefährlichen Schadorganismen (Pflanzengesundheitsverordnung, SR 916.20) |
| PGesV-WBF-UVEK | Verordnung des WBF und des UVEK zur Pflanzengesundheitsverordnung |
| potQO | potentieller Quarantäneorganismus, ein bgSO, bei dem abzuklären ist, ob er die Kriterien eines Quarantäneorganismus erfüllt (Definition gemäss Art. 5 PGesV). |
| PRA | Pest Risk Assessment (<i>engl.</i> für Risikoanalyse) |
| prioQO | prioritärer Quarantäneorganismus, ein Quarantäneorganismus, bei dem Vorsorge- und Bekämpfungsmassnahmen am dringendsten sind, da er das Potenzial hat, schwerwiegendste wirtschaftliche, soziale und ökologische Schäden im Gebiet der Schweiz oder der EU zu verursachen (Definition gemäss Art. 4 PGesV). |
| QO | Quarantäneorganismus, ein besonders gefährlicher Schadorganismus (bgSO), der in der Schweiz nicht oder nur lokal auftritt und gegen den durchführbare und wirksame Massnahmen zur Verfügung stehen, mit denen sich die Einschleppung und die Verbreitung verhindern und die von ihm ausgehenden Schäden mindern lassen (Definition gemäss Art. 4 PGesV). |
| qPCR | quantitative PCR - ist eine Vervielfältigungsmethode für Nukleinsäuren (DNA), die auf dem Prinzip der herkömmlichen Polymerase-Kettenreaktion (PCR) beruht und zusätzlich die Quantifizierung der gewonnenen DNA ermöglicht. |
| RBK | Rotbandkrankheit |
| SKSH | Schweizerisches Kompetenzzentrum für Sicherheit mit Holz |
| <i>sp./spp.</i> | <i>species</i> (aus dem Englischen für eine unbestimmte Art einer Gattung) |
| 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 Allgemeine Fakten zur Gebietsüberwachung

Valentin Queloz

Mit den Revisionen des Pflanzengesundheitsrechts auf EU und Schweizer-Ebene (PGesV und PGesV-WBF-UVEK) müssen seit 2020 prioritären Quarantäneorganismen (prio QOs) von den Kantonen aktiv und risikobasiert überwacht werden. Der Bund kann dazu spezifische Überwachungsbestimmungen festlegen. Zusätzlich zu den prioQOs müssen auch weitere Quarantäneorganismen (QOs) überwacht werden (VpM-BAFU), für welche vorübergehende Pflanzenschutzmassnahmen vom Bund erlassen wurden (Tab. 1). Diese Aufgaben werden zusammenfassend als Gebietsüberwachung (GebUeb) bezeichnet und sind Teil der spezifischen Überwachung (Modul 6 der Vollzugshilfe Waldschutz).

Sechs Kantone (BS, BL, GR, TI, VD und ZH) aus verschiedenen Regionen der Schweiz sowie Inspektoren des EPSD haben sich während der Pilotphase 2020–2022 engagiert, um Methoden und Abläufe zu testen. Das Hauptziel war, per Ende 2022 ein von Bund, WSL und Kantonen validiertes, ressourcengerechtes und mit den EU-Normen konformes Konzept zur GebUeb für überwachungspflichtige Schadorganismen im Wald zu erarbeiten. Gemäss bio-ökonomischen Modellen (Augustinus *et al.*, 2022) soll die GebUeb mit Risikoflächen in 15 Kantonen ausgeführt werden. In jedem der 15 Kantone werden mindestens eine und bis zu 14 Risikoflächen (Tab. 2). Zwischen 2023 und 2025 sollen die neuen Kantone bei der GebUeb progressiv integriert werden, mit dem Ziel, die Schweiz ab 2025 flächendeckend mit insgesamt 100 kantonalen Risikoflächen zu überwachen. 2023 sind dementsprechend die Kantone AG, LU, NE, SO, VS und ZG neu eingestiegen. Zusätzlich werden an strategischen Standorten (Flughäfen, Häfen, Grenzübergänge), sogenannte EPSD Risikostandorte eingerichtet und von EPSD-Inspektoren betreut.

Tab. 1. Gemäss PGesV, PGesV-WBF-UVEK, VpM-BAFU und Modul 6 der Vollzugshilfe Waldschutz müssen die Kantone für folgende Organismen eine jährliche GebUeb 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, CLB | Diverse Laubgehölze |
| PrioQO | <i>Anoplophora glabripennis</i> | Asiatischer Laubholzbockkäfer, ALB | Diverse Laubgehölze |
| PrioQO | <i>Bursaphelenchus xylophilus</i> | Kiefernholznermatode | Föhrenarten und weitere Nadelgehölze |
| PrioQO | <i>Dendrolimus sibiricus</i> | Sibirischer Seidenspinner | Diverse Nadelbäume |
| QO (nicht-EU-Isolate), GNQO (EU-Isolate) | <i>Phytophthora ramorum</i> | Plötzlicher Eichen- und Lärchentod | Lärche, Eiche, Buche, Edelkastanie, Schneeball, Rhododendron |
| QO | <i>Fusarium circinatum</i> | Pechkrebs der Föhre | Föhrenarten, Douglasie |

Für die GebUeb wurden folgende Methoden angewandt:

- Symptomaufnahmen: visuelle Inspektion von Bäumen nach typischen, schadenbedingten Symptomen
- Deltafallen mit spezifischem Lockstoff für *Dendrolimus sibiricus* (Abb. 1A)
- Grüne Trichterfallen mit Breitspektrum-Lockstoff für *Agrilus anxius* und *Agrilus planipennis* (Abb. 1B)
- Schwarze Trichterfallen mit Breitspektrum-Lockstoff für *Anoplophora glabripennis* (ALB, Abb. 1C), *Anoplophora chinensis* (CLB) und Käfer der Gattung *Monochamus* (Vektoren von *Bursaphelenchus xylophilus*)
- Analyse der Fangflüssigkeit von Trichterfallen für den Nachweis von *Fusarium circinatum* sowie Analyse der Fangflüssigkeit von Trichterfallen und Sporenfallen (Abb. 1D) für den Nachweis von *Phytophthora ramorum* (siehe Tab. 3).

Tab. 2. Geplante Anzahl kantonaler Risikoflächen pro Flächentyp und Kanton ab 2025.

| Kanton | Standorte pro Kanton | | | | |
|--------------|----------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| | Laubholz-Standorte | Birken-Standorte | Eschen-Standorte | Föhren-Standorte | Lärchen-Standorte |
| AG | 1 | 4 | 1 | 3 | 0 |
| AI | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| AR | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| BE | 2 | 1 | 4 | 5 | 2 |
| BL/BS | 1 | 0 | 4 | 3 | 0 |
| FR | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| GE | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 |
| GL | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GR | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| JU | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LU | 0 | 1 | 5 | 1 | 0 |
| NE | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 |
| NW | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| OW | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SG | 0 | 0 | 2 | 1 | 2 |
| SH | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SO | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 |
| SZ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TG | 2 | 0 | 1 | 2 | 1 |
| TI | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| UR | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| VD | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 |
| VS | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 |
| ZG | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| ZH | 2 | 2 | 5 | 2 | 3 |
| Total | 10 | 10 | 33 | 33 | 14 |



Abb. 1. Eingesetzte Fallentypen. A: Deltafalle, B: grüne Trichterfalle, C: schwarze Trichterfalle, D: Sporenfalle mit einem Filterpapier. Fotos: WSS

Generell wurden 2023 für die GebÜeb in jedem beteiligten Kanton zwischen einer und fünf Flächen eingerichtet (Tab. 3). Total wurden 2023 35 kantonale Risikoflächen überwacht. Zusätzlich wurden drei EPSD-Risikostandorte installiert. Letztere wurden vom EPSD betreut und befanden sich am Flughafen Zürich (ZH), am Rheinhafen Birsfelden (BL) und nahe der Grenze in Chiasso (TI). Bei den EPSD-Risikostandorten wurden keine Bäume inspiziert/überwacht. Dort wurden die gesuchten Organismen ausschliesslich über Insektenfallen und Sporenfallen überwacht. Der Kanton TI hat auf eigenen Wunsch einen speziellen zusätzlichen Standort (ähnlich wie ein EPSD Risikostandort aber ohne Deltafalle) in Lugano installiert und betreut.

Die Resultate der Gebietsüberwachung 2023 sind in den folgenden Kapiteln zusammengestellt.



Tab. 3. Anzahl GebUeb-Flächen, inspizierte Bäume, Fallen sowie Fallenleerungen 2023 in den Kantonen und auf EPSD-Risikostandorten. Je nach Fallen-Typ und Standort sind jeweils fünf bis sechs Leerungen pro Falle im Jahr erforderlich (Zahl kursiv in Klammern gefolgt von einem *).

| Organismus | Anzahl Flächen/ Standorte | Anzahl Bäume | Grüne Trichterfallen | Schwarze Trichterfallen | Deltafallen | Sporenfallen | Proben für den Sporennachweis |
|--|------------------------------|------------------|-------------------------|----------------------------|-------------|--------------|-------------------------------------|
| Asiatischer Laubholz- und Citrusbockkäfer | 3 | 75 | - | 3 (6*) | - | - | 18 |
| Birkenprachtkäfer | 4 | 100 | 4 (5*) | - | - | - | |
| Eschenprachtkäfer | 11 | 275 | 11 (5*) | - | - | - | |
| Kiefernholznematode & Pechkrebs der Föhre | 14 | 325 ¹ | - | 14 (5*) | - | - | 69 ² |
| Sibirischer Seidenspinner & Plötzlicher Eichen- und Lärchentod | 3 | 75 | - | - | 3 (5*) | 3 (5*) | 15 |
| Zusätzlicher Standort Tessin | 1 | - | 1 (5*) | 1 (5*) | - | 1 (5*) | 15 |
| EPSD-Risikostandorte | 3 | - | 3 (6*) | 3 (6*) | 3 (6*) | 3 (6*) | 54 |
| TOTAL | 39 | 875 | 19 | 21 | 6 | 7 | 171 |
| (n*) Leerungen | - | - | 98 | 111 | 33 | 38 | |

¹) Ein Standort im Kanton SO ohne Bauminnspektion

²) Ausfall einer Probe

2 Prioritäre Quarantäneorganismen

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

Doris Hölling

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

Anoplophora glabripennis wurde 2023 in der Schweiz in den GebUeb-Fallen nicht entdeckt, im Freilandbefallsgebiet in Zell (LU) konnten noch einige Käfer, Puppen, Eier und Larven gefunden werden.

Anoplophora chinensis wurde 2023 in der Schweiz nicht gefunden.



Überwachung des Organismus

| Gebietsüberwachung | # | Diagnostik WSL | # |
|-----------------------------------|----|---------------------------------|-------------------|
| Untersuchte Flächen/ Standorte | 7 | EPSD-ISPM15-Proben | 2 |
| Untersuchte Bäume | 75 | EPSD-Concerplant-Proben* | 0 |
| Schwarze Trichterfallen | 7 | WSS Meldewesen Beobachtungen | ALB: 18 CLB: 0 |

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

Nachweisansätze

Pheromonfallen (schwarze Trichterfallen) wurden auf Laubholzflächen der GebUeb, an drei EPSD-Risikostandorten sowie am zusätzlichen Tessiner Standort aufgestellt, um Bockkäfer der Gattung *Anoplophora* zu fangen. Zudem fanden Baumkontrollen statt (im belaubten und unbelaubten Zustand).

Verdächtige Holzverpackungen (ISPM15) aus Import- und Lagerplatzkontrollen wurden auf die Präsenz von *A. glabripennis* und *A. chinensis* hin im Labor untersucht. Dieses Jahr wurden keine verdächtigen Pflanzen aus Jungpflanzenbetrieben durch die Concerplant-Kontrollure gemeldet. Nachweismethode im Labor: morphologische Bestimmung der Käfer und ggf. der Larven, anschliessend Barcode-Sequenzierung oder spezifischer qPCR-Test für *A. glabripennis*.

Probennahme 2023 in der Schweiz

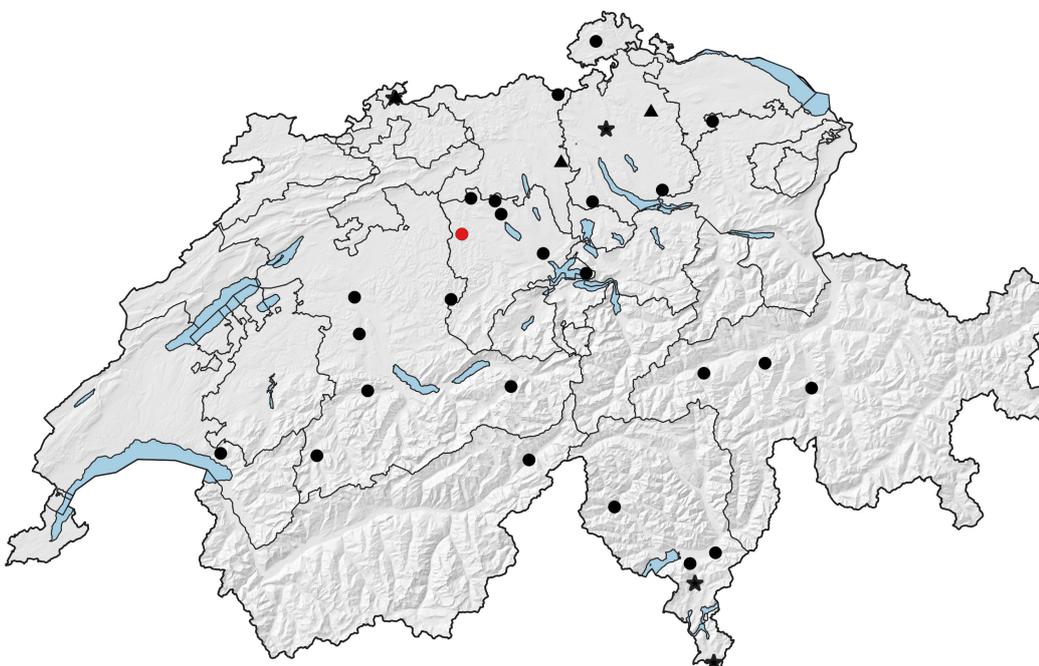


Abb. 2. Kantonale Risikoflächen und EPSD Risikostandorte der GebUeb 2023 sowie Standorte aus dem Meldewesen WSS zur Überwachung von *Anoplophora glabripennis* und *A. chinensis*.

- ▲ kantonale Risikoflächen
- ★ EPSD und TI Risikostandorte
- ISPM15 und WSS Meldewesen
- negativ
- positiv

ALB-Freilandbefall in Zell (Kanton LU)

Nachdem im Sommer 2022 ein Freilandbefall in Zell, Kanton Luzern festgestellt worden war, gingen dort 2023 die Bekämpfungs- und Überwachungsmaßnahmen weiter. Durch diverse Neufunde (Käfer, Larven, Eier, Puppen) musste das abgegrenzte Gebiet mehrfach vergrössert werden. Für den betroffenen Schutzwald wurden besondere Massnahmen veranlasst.

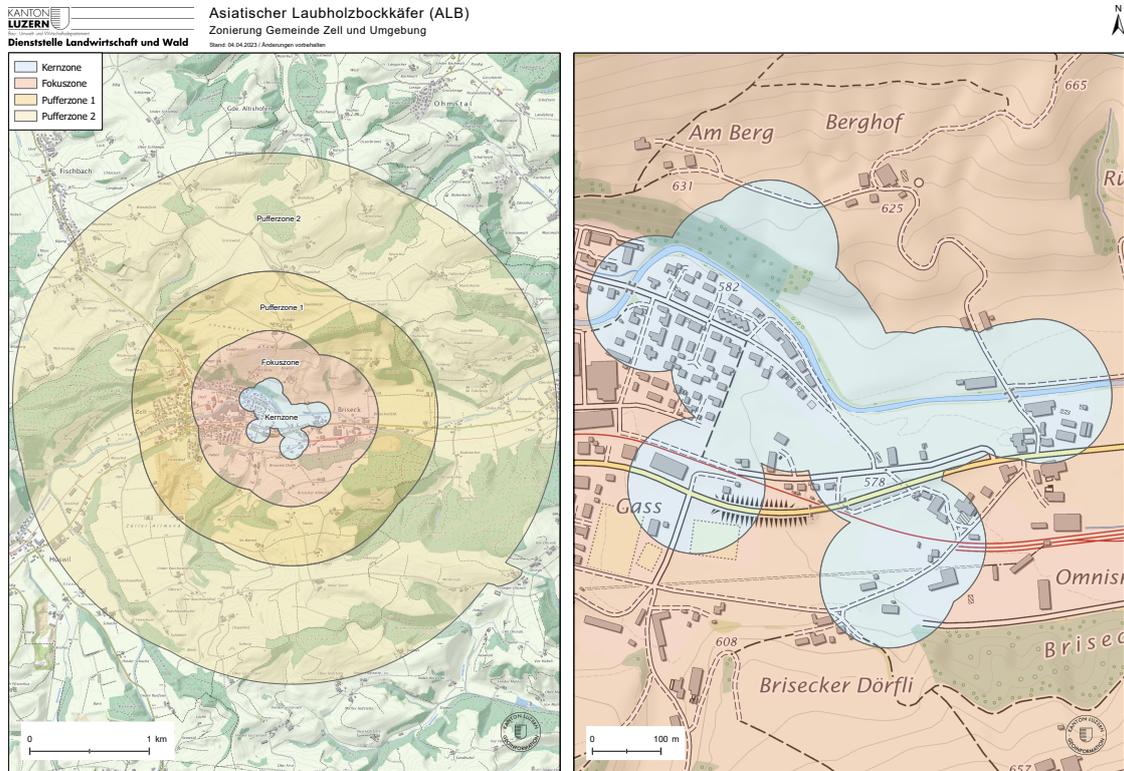


Abb. 3. Zonierung des abgegrenzten Gebietes für ALB der Gemeinde Zell und Umgebung vom April 2023. Copyright Kanton Luzern, LAWA.

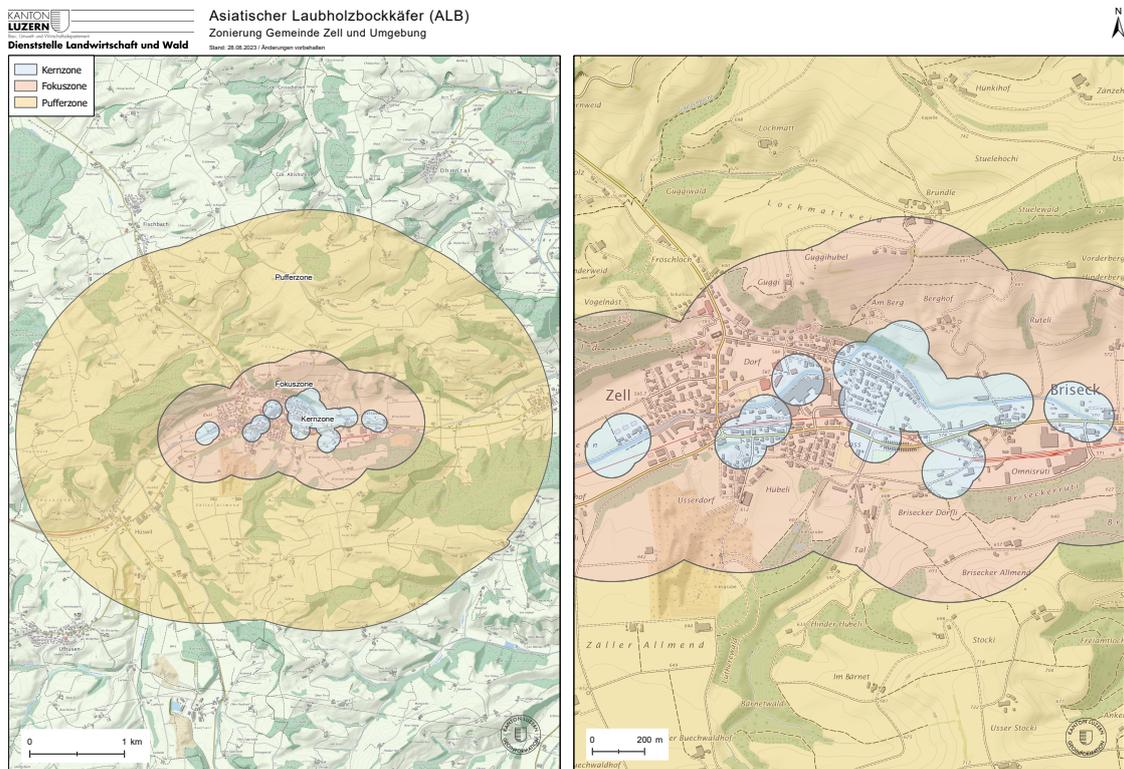


Abb. 4. Zonierung des abgegrenzten Gebietes für ALB der Gemeinde Zell und Umgebung vom August 2023. Copyright Kanton Luzern, LAWA (Status 31.12.2023).

2.2 Bronzefarbener Birkenprachtkäfer (*Agrilus anxius*)

Doris Hölling, Benno A. Augustinus, Beat Ruffner

Wirte: Bäume der Gattung *Betula*



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

Agrilus anxius wurde 2023 in der Schweiz nicht entdeckt.

Überwachung des Organismus

| Gebietsüberwachung | # | Diagnostik WSL | # |
|-----------------------------------|-----|---------------------------------|---|
| Untersuchte Flächen/ Standorte | 8 | EPSD-Concerplant-Proben | 0 |
| Untersuchte Bäume | 100 | WSS Meldewesen Beobachtungen | 0 |
| Grüne Trichterfallen | 8 | | |

Nachweisansätze

Pheromonfallen (grüne Trichterfallen) wurden auf Birkenflächen der GebUeb und an EPSD-Risikostandorten aufgestellt, um *A. anxius* zu fangen. Dieses Jahr wurden keine verdächtigen Pflanzen aus Jungpflanzenbetrieben durch die Concerplant-Kontrolleure gemeldet. Nachweismethode im Labor: morphologische Bestimmung der Käfer sowie Barcode-Sequenzierung. Die Überprüfung von gepoolten Proben erfolgte mithilfe einer spezifischen qPCR zur Detektion des Bronzefarbenen Birkenprachtkäfers. Neue Diagnostik-Entwicklungen zu diesem Schädling sind im Kap. 9 erläutert.

Probennahme 2023 in der Schweiz



Abb. 5. Kantonale Risikoflächen und EPSD Risikostandorte der GebUeb 2023 zur Überwachung von *Agrilus anxius*.

- ▲ kantonale Risikoflächen
- ★ EPSD und TI Risikostandorte
- ISPM15 und WSS Meldewesen
- negativ
- positiv



D. Cappaert, Forestry Images, Nr. 2106098

2.3 Asiatischer Eschenprachtkäfer (*Agrilus planipennis*)

Doris Hölling, Benno A. Augustinus, Beat Ruffner

Wirte: Bäume der Gattung *Fraxinus*

Der Asiatische Eschenprachtkäfer *Agrilus planipennis* wurde 2023 in der Schweiz nicht entdeckt.

Überwachung des Organismus

| Gebietsüberwachung | # | Diagnostik WSL | # |
|-----------------------------------|-----|---------------------------------|---|
| Untersuchte Flächen/ Standorte | 15 | EPSD-Concerplant-Proben | 0 |
| Untersuchte Bäume | 375 | WSS Meldewesen Beobachtungen | 0 |
| Grüne Trichterfallen | 15 | | |

Nachweisansätze

Pheromonfallen (grüne Trichterfallen) wurden auf Eschenflächen der GebUeb und an EPSD-Risikostandorten aufgestellt, um *Agrilus planipennis* zu fangen. Es wurden keine verdächtigen Pflanzen aus Jungpflanzenbetrie- ben durch die Concerplant-Kontrolleure gemeldet. Nachweismethode im Labor: morphologische Bestimmung der Käfer, ggf. Barcode-Sequenzierung. Die Überprüfung von gepoolten Proben erfolgte mithilfe einer spezifischen qPCR zur Detektion des Eschenprachtkäfers. Neue Diagnostik-Entwicklungen zu diesem Schädling sind in Kap. 9 erläutert.

Probennahme 2023 in der Schweiz

Abb. 6. Kantonale Risikoflächen und EPSD Risikostandorte der GebUeb 2023 zur Überwachung von *Agrilus planipennis*.

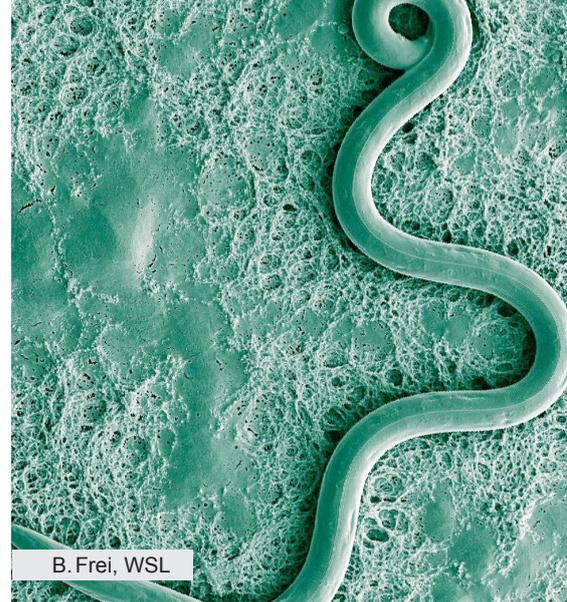
- ▲ kantonale Risikoflächen
- ★ EPSD und TI Risikostandorte
- ISPM15 und WSS Meldewesen
- negativ
- positiv



2.4 Kiefernholz-nematode (*Bursaphelenchus xylophilus*)

Vivianne Dubach, Doris Hölling, Valentin Queloz, Beat Ruffner

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



B. Frei, WSL

Bursaphelenchus xylophilus wurde 2023 in der Schweiz nicht entdeckt.

Überwachung des Organismus

| Gebietsüberwachung | # | Diagnostik WSL | # |
|--|-----|---------------------------------|----|
| Untersuchte Flächen/ Standorte | 18 | EPSD-ISPM15-Proben | 1 |
| Untersuchte Bäume | 350 | WSS Meldewesen Beobachtungen | 40 |
| Schwarze Trichterfallen für <i>Monochamus</i> sp. | 18 | | |
| Anzahl Proben mit <i>Monochamus</i> sp. | 24 | | |

Nachweisansätze

Pheromonfallen (schwarzen Trichterfallen) wurden auf Föhrenflächen der GebÜeb und an EPSP-Risikostandorten aufgestellt, um Bockkäfer der Gattung *Monochamus* zu fangen. Käfer wurden anschliessend auf Nematoden untersucht. Verdächtige Holzverpackungen aus Importkontrollen (ISPM15) wurden ebenfalls auf die Präsenz von *B. xylophilus* hin im Labor getestet. Aus dem Meldewesen von WSS wurden Holzproben von symptomatischen Föhren gesammelt und an der WSL auf Nematoden untersucht. Nachweismethode im Labor: Sowohl bei Holzproben als auch bei lebenden Vektoren wurden die Nematoden mittels Baermann-Trichter-Methode nach Vorinkubation extrahiert und anschliessend mit einer spezifischen qPCR getestet. Die Überprüfung der DNA-Extrakte (aus gepoolten *Monochamus*-Abdomen) erfolgte ebenfalls mittels einer spezifischen qPCR zur Detektion des Kiefernholz-nematoden *Bursaphelenchus xylophilus*.

Probennahme 2023 in der Schweiz

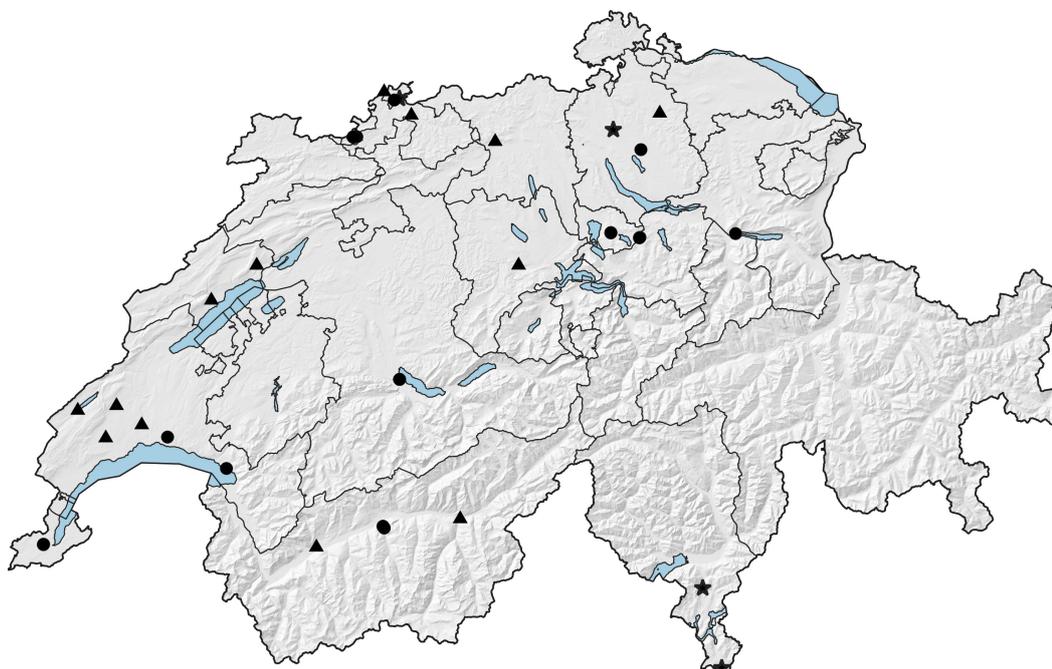


Abb. 7. Kantonale Risikoflächen und EPSP Risikostandorte der GebÜeb 2023 sowie Proben aus dem WSS Meldewesen zur Überwachung von *Bursaphelenchus xylophilus*.

- ▲ kantonale Risikoflächen
- ★ EPSP und TI Risikostandorte
- ISPM15 und WSS Meldewesen
- negativ
- positiv



V. Petko, Forestry Images, Nr. 5174044

2.5 Sibirischer Seidenspinner (*Dendrolimus sibiricus*)

Doris Hölling, Jana Mittelstrass

Wirte: Bäume der Gattung *Larix*

Dendrolimus sibiricus wurde 2023 in der Schweiz nicht entdeckt.

Überwachung des Organismus

| Gebietsüberwachung | # | Diagnostik WSL | # |
|-----------------------------------|----|---------------------------------|---|
| Untersuchte Flächen/ Standorte | 6 | EPSD-Concerplant-Proben | 0 |
| Untersuchte Bäume | 75 | WSS Meldewesen Beobachtungen | 0 |
| Deltafallen | 6 | | |

Nachweisansätze

Pheromonfallen mit Leimplatten und Pheromonen, die *Dendrolimus* spezifisch sind ('Deltafallen'), wurden auf den Lärchen-Flächen der GebUeb und an EPSD-Risikostandorten aufgestellt, um *Dendrolimus sibiricus* zu fangen. Dieses Jahr wurden keine verdächtigen Pflanzen aus Jungpflanzenbetrieben durch die Concerplant-Kontrolleure gemeldet. Nachweismethode im Labor: visuelle Begutachtung zur Identifikation der *Dendrolimus*-Spezies und molekulare Analyse mithilfe von Barcode-Sequenzierungen.

Probennahme 2023 in der Schweiz

Abb. 8. Kantonale Risikoflächen und EPSD Risikostandorte der wachung von *Dendrolimus sibiricus*.

- ▲ kantonale Risikoflächen
- ★ EPSD und TI Risikostandorte
- ISPM15 und WSS Meldewesen
- negativ
- positiv



3 Quarantäneorganismen

3.1 Plötzlicher Eichen- und Lärchentod (*Phytophthora ramorum*)

Vivanne Dubach, Simone Prospero, Beat Ruffner

Wirte: verschiedene Gehölze

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

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



Phytophthora ramorum wurde 2023 in der Schweiz acht Mal entdeckt.

Andere entdeckte *Phytophthora*-Arten: *P. plurivora* (10), *P. cinnamomi* (4), *P. x cambivora* (2), *P. x alni* (1), *Phytophthora* sp. (1).

Einleitende Bemerkung

Je nach systematischer Einteilung werden die Stämme *P. ramorum* rechtlich unterschiedlich betrachtet. EU-Stämme gelten als GNQO während nicht-EU-Stämme als QO gelten. Zur Vereinfachung wird *P. ramorum* einzig im Kapitel Quarantäneorganismen aufgeführt.

Zusammenfassung

Phytophthora ramorum (EU-Stämme) wurden 2023 in Schweizer Jungpflanzenbetrieben an acht Bäumen entdeckt. Insgesamt wurden 160 Jungpflanzenbetriebe kontrolliert. Vier davon waren von positiven Befällen betroffen. Befällen mit EU-Stämmen von *P. ramorum* waren *Viburnum x bodnantense* (7) und *Rhododendron* sp. (1). Alle Pflanzen wurden fachgerecht entsorgt. Die Schweiz gilt damit weiterhin als befallsfrei.

Im Rahmen des regulären Meldewesens von WSS wurden 43 Verdachtsfälle erfasst. Keiner dieser Fälle erwies sich als *P. ramorum* positiv.

Überwachung des Organismus

| Gebietsüberwachung | # | Diagnostik WSL | # |
|--|-----|---------------------------------|----|
| Untersuchte Flächen/ Standorte | 10 | EPSP-Concerplant-Proben | 10 |
| Untersuchte Bäume | 150 | WSS Meldewesen Beobachtungen | 43 |
| Sporenfallen/ Trichterfallen-Filtrate | 102 | | |

Nachweisansätze

Auf den drei Lärchen- und drei Laubholzstandorten der Gebietsüberwachung wurden je 25 Bäume auf Symptome kontrolliert. Die Gesamt-DNA aus den dort aufgestellten Sporenfallen beziehungsweise aus der Fangflüssigkeit (Propylenglycol) der aufgehängten Pheromonfallen (schwarze Trichterfallen) wurde extrahiert. Zusätzlich wurde aus der Fangflüssigkeit der schwarzen und grünen Trichterfallen an den 3 EPSP-Risikostandorten sowie an dem zusätzlichen Standort im Tessin DNA extrahiert. Im WSL-Diagnostiklabor wurden alle Proben mittels qPCR auf *P. ramorum* untersucht. Pflanzen aus Jungpflanzenbetriebskontrollen (Concerplant) und dem Meldewesen von WSS wurden 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. Die Unterscheidung zwischen EU-Isolaten und nicht-EU-Isolaten von *P. ramorum* basiert auf einem Sequenzierungsansatz, der die COX- und ITS-Marker verwendet.

Probennahme 2023 in der Schweiz

Abb. 9. Kantonale Risikoflächen und EPSD Risikostandorte der GebUeb 2023 sowie Proben aus dem WSS Meldewesen zur Überwachung von *Phytophthora ramorum*. Jungpflanzenbetriebe sind nicht abgebildet.

- ▲ kantonale Risikoflächen
- ★ EPSD und TI Risikostandorte
- ISPM15 und WSS Meldewesen
- negativ
- positiv

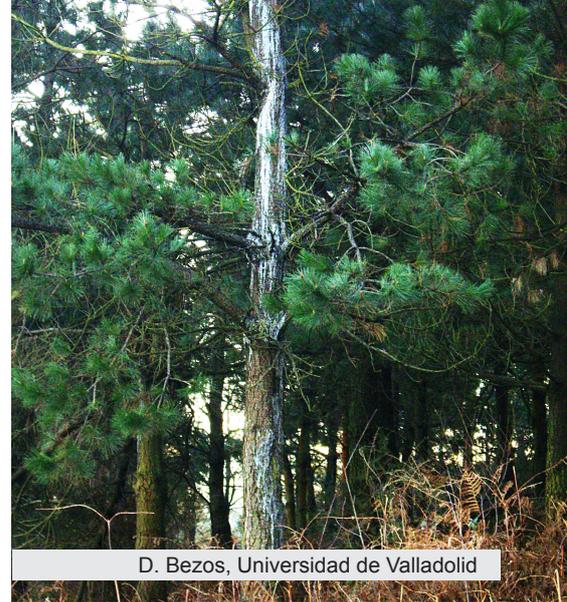


3.2 Pechkrebs der Föhre (*Fusarium circinatum*)

Vivanne Dubach, Ludwig Beenken, Carolina Cornejo

Wirt: Bäume der Gattungen *Pinus* sowie *Pseudotsuga menziesii*

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



D. Bezos, Universidad de Valladolid

Fusarium circinatum wurde 2023 in der Schweiz nicht entdeckt.

Überwachung des Organismus

| Gebietsüberwachung | # | Diagnostik WSL | # |
|-----------------------------------|-----|---------------------------------|----|
| Untersuchte Flächen/ Standorte | 18 | EPSD-Concerplant-Proben | 0 |
| Untersuchte Bäume | 350 | WSS Meldewesen Beobachtungen | 14 |
| Trichterfallen-Filtrate | 138 | Saatgut-Kontrolle | 12 |

Nachweisansätze

Parallel zur Überwachung auf Kiefernholznematoden (Kap. 2.4) wurde nach Befall mit *Fusarium circinatum*, dem Erreger des Pechkrebses der Föhre, gesucht. Darüber hinaus wurden auf den 14 Föhrenflächen der GebUeb je 25 Bäume auf Symptome kontrolliert. Schliesslich wurde die Gesamt-DNA aus der Fangflüssigkeit (Propylenglycol) der Pheromonfallen (schwarze Trichterfallen an den Föhrenstandorten sowie aus der schwarzen und grüne Trichterfallen auf den drei EPSD-Risikostandorte und den zusätzlichen Standort im Tessin) extrahiert und molekularbiologisch im WSL-Diagnostiklabor auf *F. circinatum* mittels qPCR untersucht. Dieses Jahr wurden keine verdächtigen Pflanzen aus Jungpflanzenbetrieben durch die Concerplant-Kontrolleure gemeldet. Im Rahmen des Meldewesens von WSS wurden erkrankte Föhren systematisch auf *F. circinatum*-Symptome hin untersucht. Falls sich ein Verdacht morphologisch erhärtete, wurden Holzproben gesammelt und an der WSL untersucht. Schliesslich wurde das Vermehrungsgut von *Pinus* spp. und *Pseudotsuga menziesii* schweizerischer Provenienz des Versuchsgartens der WSL auf das Pathogen getestet. Dieses Saatgut wird vom WSL-Versuchsgarten an andere Jungpflanzenbetriebe in der Schweiz verteilt. Nachweismethode im Labor: Isolation und/oder ggf. qPCR-Test für *F. circinatum*.

Probennahme 2023 in der Schweiz

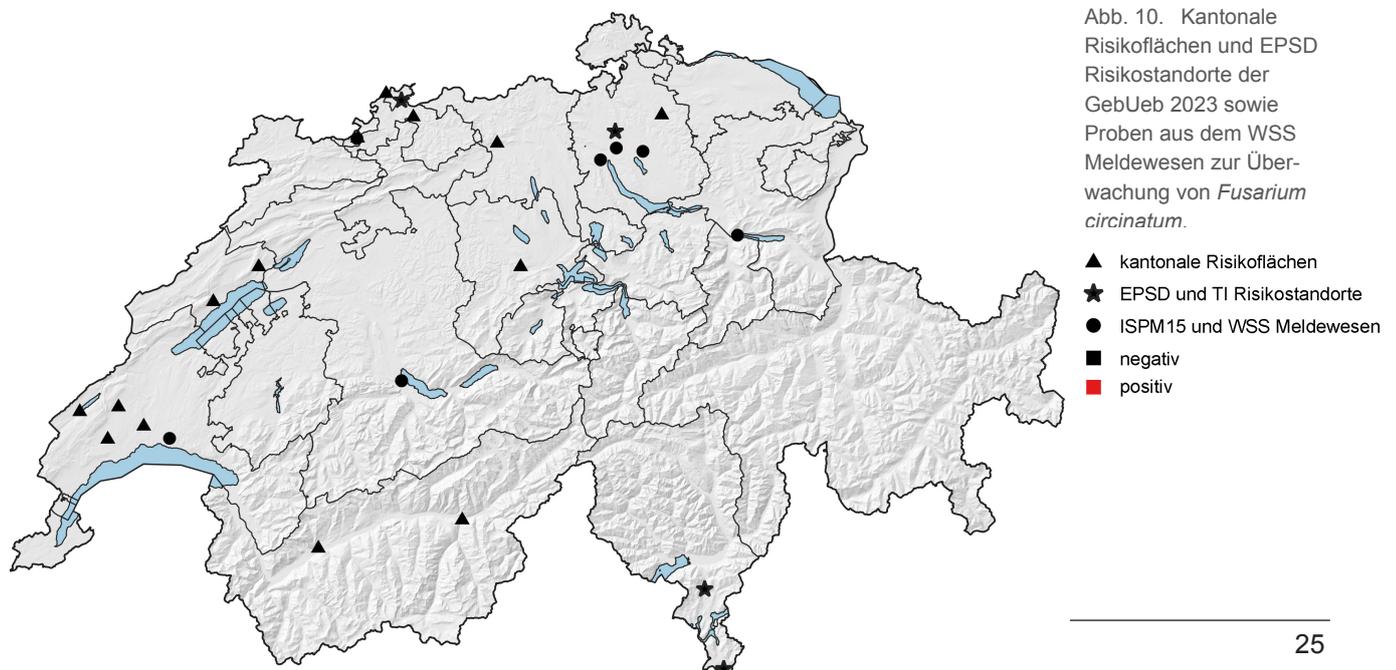


Abb. 10. Kantonale Risikoflächen und EPSD Risikostandorte der GebUeb 2023 sowie Proben aus dem WSS Meldewesen zur Überwachung von *Fusarium circinatum*.

- ▲ kantonale Risikoflächen
- ★ EPSD und TI Risikostandorte
- ISPM15 und WSS Meldewesen
- negativ
- positiv



WSS

4 Geregelte Nicht-Quarantäneorganismen

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

Vivanne Dubach

Wirte: Bäume der Gattung *Pinus* sowie *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 2023 Verdachtsproben (Concerplant und Meldewesen WSS) von 69 Bäumen ein, davon waren 28 positiv auf eine oder mehrere der beiden Krankheiten.

Die Braunfleckenkrankheit (BFK, *Lecanosticta acicola*) wurde auf 12 Bäumen entdeckt. Insgesamt drei Mal trat *L. acicola* zusammen mit *D. septosporum* auf demselben Baum auf.

Die Rotbandkrankheit (RBK, *Dothistroma* spp.) wurde 2023 auf insgesamt 19 Bäumen entdeckt. Dabei handelte es sich um 12 Befälle mit *D. septosporum* und drei Fälle mit *D. pini*. Zusätzlich gab es drei Doppelbefälle mit beiden Rotbandkrankheiten und eine Probe konnte nur auf Gattungsniveau bestimmt werden (*Dothistroma* sp.). Eine verdächtige Fichte erwies sich als befallsfrei.

Insgesamt wurden 160 Jungpflanzenbetriebe mit Föhrenproduktion durch Concerplant kontrolliert. 45 Verdachtsproben aus acht Betrieben wurden im Labor untersucht. Davon waren drei Betriebe von einem Befall durch *Dothistroma* und *Lecanosticta* betroffen. Insgesamt waren 17 Proben aus Jungpflanzenbetrieben positiv (11 *Dothistroma* sp., neun *L. acicola*, drei mit Doppelbefall).

Im Rahmen des Meldewesens von WSS gingen Verdachtsproben von 24 Bäumen ein, davon neun aus dem Wald und 15 aus nicht-Wald Gebieten (öffentliches Grün, Privatgarten, nicht-Wald allgemein). Von diesen 24 Bäumen wiesen acht Bäume einen Befall der Rotbandkrankheit auf (Wald: einer, nicht-Wald: sieben; total fünf *D. septosporum*, drei *D. pini*, ein *Dothistroma* sp., ein Doppelbefall *D. septosporum* – *D. pini*) und drei Bäume einen Befall mit der Braunfleckenkrankheit (Wald: zwei, nicht-Wald: einer).

Überwachung des Organismus

| Diagnostik WSL | # | davon positiv | | | RBK & BFK | Befall im Wald | Befall ausserhalb Wald |
|-------------------------|----|---------------|-----|-----|-----------|----------------|------------------------|
| | | RBK/BFK | RBK | BFK | | | |
| EPSP-Concerplant-Proben | 45 | 17 | 11 | 9 | 3 | 0 | 17 |
| WSS Meldewesen | 24 | 11 | 8 | 3 | 0 | 3 | 8 |

Nachweisansätze

Symptomatischen Föhren aus Jungpflanzenbetriebskontrollen wurden durch die Concerplant-Kontrolleure gemeldet. Im Rahmen des Meldewesens von WSS wurden im Wald- und Siedlungsgebiet Nadelproben gesammelt. Nachweismethode im Labor: Multiplex qPCR-Test für *D. septosporum*, *D. pini* und *L. acicola*.

Probennahme 2023 in der Schweiz

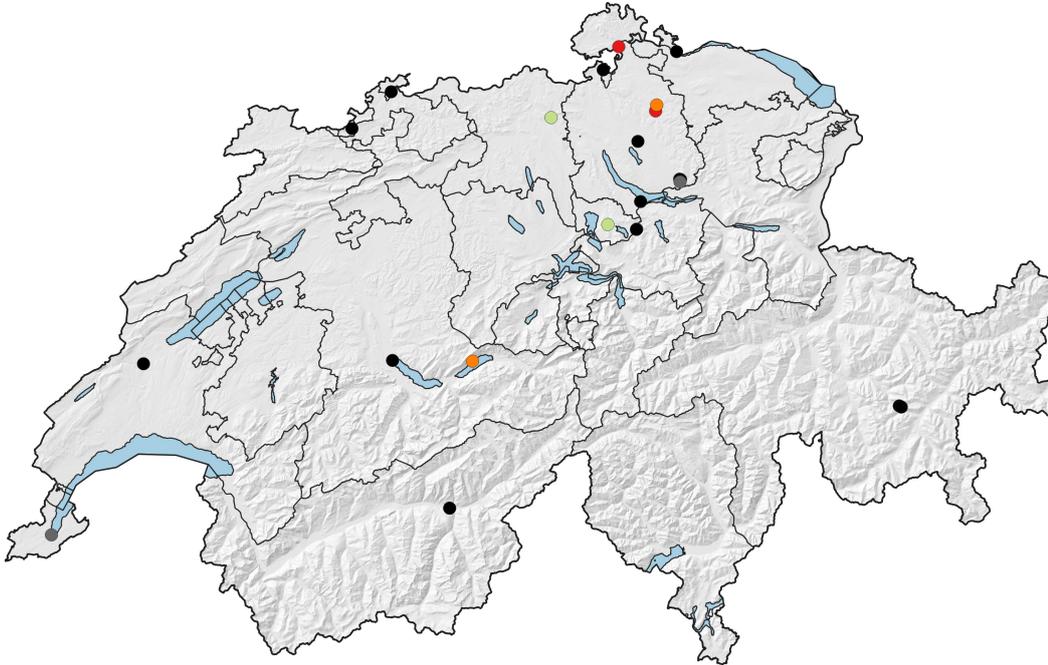


Abb. 11. Standorte der 2023 auf *Dothistroma pini* (rot), *Dothistroma septosporum* (orange) und *Lecanosticta acicola* (grün) untersuchten Bäume in der Schweiz. schwarz = negativ, grau = *Dothistroma* sp.



WSS

4.2 Kastanienrindenkrebs (*Cryphonectria parasitica*)

Simone Prospero

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

Vektoren: 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.

Zusammenfassung

Aus den Jungpflanzenbetriebskontrollen wurden 2023 keine Verdachtsfälle gemeldet. Die neun spontan gemeldeten Fälle stammten aus privaten und öffentlichen Grünflächen (Parks, Gärten) und aus dem Wald (ein Fall). Insgesamt waren sieben Fälle positiv. Alle Isolate waren Hypovirus-frei und gehörten zu den in der Schweiz bekannten VC-Typen EU-1, EU-2 und EU-5.

Überwachung des Organismus

| Diagnostik WSL | # |
|--|------------------|
| EPSP-Concerplant-Proben | 0 |
| WSS Meldewesen und Beobachtungen: Untersuchte Standorte/Bäume | 9/9 |
| <i>C. parasitica</i> -positive Standorte/Bäume | 7/7 |
| Hypovirus-infizierte Isolate | 0 |
| VC-Typen | EU-1, EU-2, EU-5 |

Nachweisansätze

Dieses Jahr wurden keine verdächtigen Pflanzen aus Jungpflanzenbetrieben durch die Concerplant-Kontrolleure gemeldet. Im Rahmen des Meldewesens von WSS und bei eigenen Untersuchungen wurden im Wald- und Siedlungsgebiet Bäume beprobt. 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.

Probennahme 2023 in der Schweiz

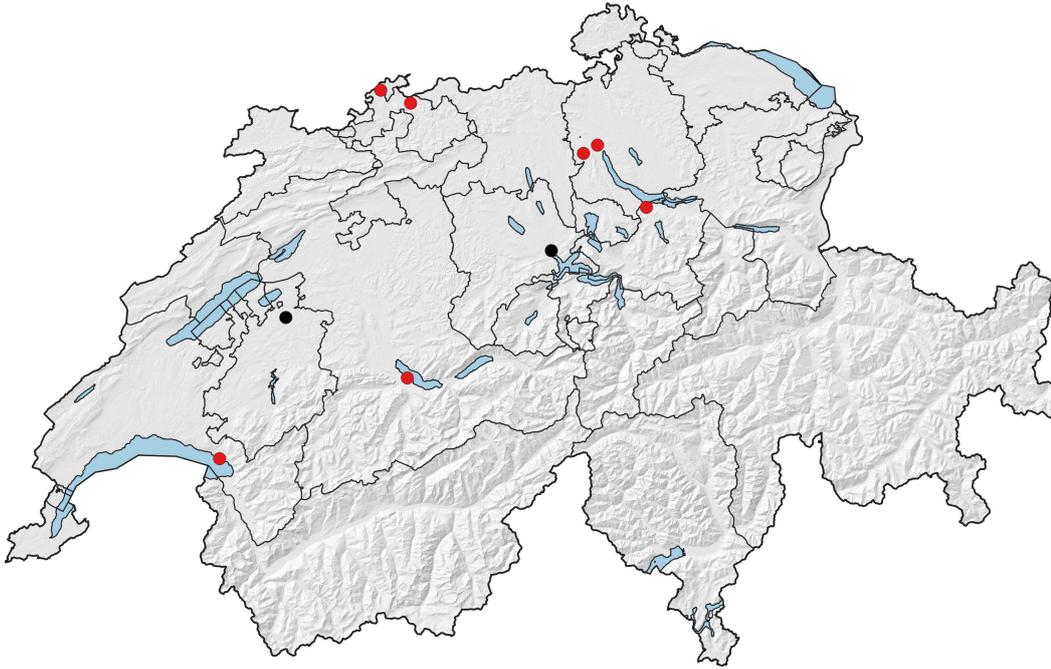


Abb. 12. Standorte der 2023 auf *Cryphonectria parasitica* untersuchten Kastanienbäume. schwarz = negativ, rot = positiv

5 Weitere Funde invasiver Arten aus der Gebietsüberwachung

Doris Hölling

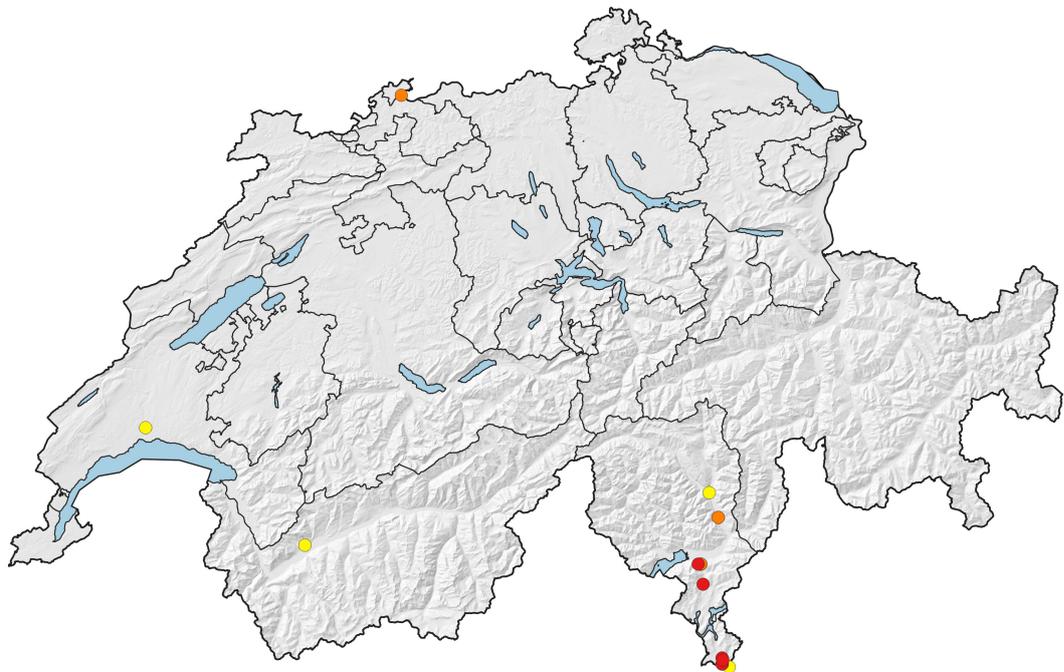
5.1 *Xylotrechus stebbingi*

Die invasive Bockkäferart *Xylotrechus stebbingi*, welche nicht als bgSO geregelt ist, konnte 2023 erneut in den GebUeb-Proben nachgewiesen werden. Diese Art wurde auf beiden EPSP-Standorten im Tessin in grünen Trichterfallen sowie im Wallis und Zürich in schwarzen Trichterfallen an Föhren gefunden. Auch bei einem anderen Überwachungsmonitoring im Südtessin in der Nähe von Como konnten zahlreiche Exemplare nachgewiesen werden.

Ursprünglich in Asien einheimisch, wurde *X. stebbingi* 1982 erstmals auch in Europa in Italien entdeckt. Inzwischen ist sie u. a. auch aus der Schweiz, Frankreich, Deutschland, Griechenland bekannt. In Europa wurde diese Bockkäferart an zahlreichen Laubholzarten (u. a. *Populus* spp., *Alnus* spp., *Ulmus* spp.) gefunden, in den Herkunftsgebieten in Indien und Tibet eher an verschiedenen Eichenarten (Roques *et al.*, 2023). Über das Schädspotential dieser Art ist noch nichts bekannt.

Probennahme 2023 in der Schweiz

Abb. 13. Schweizer Fundorte von *Xylotrechus stebbingi* bei der GebUeb und im WSS-Meldewesen von 2021 bis 2023.
 grüne Punkte = 2020
 gelbe Punkte = 2021
 orange Punkte = 2022
 rote Punkte = 2023



5.2 Ambrosia- und Borkenkäferarten aus dem Tessin

Die im Jahr 2022 aus dem Tessin neu für die Schweiz gemeldeten Ambrosia- und Borkenkäferarten – *Anisandrus maiche*, *Cyclorhipidion distinguendum*, *C. pelliculosum*, *Xylosandrus crassiusculus* sowie *Hypothenemus eruditus*, von denen bis auf den Kosmopoliten *H. eruditus* alle ausschliesslich im asiatischen Raum beheimatet sind, konnten auch 2023 im Tessin erneut in einer spezifischen Überwachung mittels «Bottle Traps» sowie in den GebUeb-Proben nachgewiesen werden. In Norditalien sind die Arten z. T. bereits verbreitet.

Um zu überprüfen, ob diese Käferarten auch ausserhalb des Tessins in anderen Schweizer Kantonen verbreitet sind, erfolgte in neun Kantonen (LU, ZH, GR, TG, AG, BE, VD, VS, BL) an Standorten, die entweder in den letzten Jahren durch grosse Brennholzeinfuhren oder Pflanzenimporte aus Italien aufgefallen sind, eine risiko-basierte Überprüfung mittels «Bottle Traps». 2023 waren die invasiven Käferarten an keinem dieser Standorte ausserhalb des Tessins nachweisbar.

Die im Auftrag des BAFU erstellte «Pest Risk Analyse» (PRA) zu *A. maiche* (Hölling und Brockerhoff, 2023) wurde 2023 auf der EPPO-Webseite aufgeschaltet.

Bei einer Verdachtsprobe aus einer Lorbeerhecke (Echter Lorbeer, *Laurus nobilis*) aus einem Garten im Tessin, Region Locarno, konnte 2023 abermals ein neuer invasiver Organismus festgestellt werden: *Xylosandrus compactus*. Es handelt sich um eine Ambrosiakäferart an Laubholz aus Südostasien, die sich bereits in Afrika, Amerika sowie in einigen europäischen Ländern wie Italien, Slowenien und Frankreich etablieren konnte. Diese Käferart konnte im Tessin auch noch an weiteren Wirtspflanzen wie beispielsweise Hortensien (*Hydrangea* spp.) oder Blumenhartriegel (*Cornus florida*) nachgewiesen werden. Da der Befall möglicherweise im Zusammenhang mit Pflanzenimporten aus Italien geschehen sein muss, wurde von WSS eine Kurzinfo zur Abgabe an Baumschulen und weitere Akteure zusammengestellt. Mittlerweile konnte die Art auch im Region Lugano nachgewiesen werden.



Abb. 14. *Xylosandrus compactus* aus einer Lorbeerhecke (Kt. TI). Foto: WSS



Abb. 15. *Xylosandrus compactus* Brutgang mit Larven und Jungkäfern in einem Zweig einer Lorbeerhecke. Foto: WSS



Abb. 16. *Xylosandrus compactus* Brutgang im Mark einer Hortensie. Foto: WSS



Abb. 17. Von *Xylosandrus compactus* befallene Lorbeerhecke in der Region Locarno. Foto: WSS



Abb. 18. Mit Ethanol beköderte «Bottle Trap». Foto: WSS

6 Schädlingsstatus

Tab. 4. Schädlingsstatus der walddirelevanten besonders gefährlichen Schadorganismen nach den Erhebungen 2023.

| Name des Organismus | Art von bgSO | Anhang in PGesV-WBF-UVEK | Kategorie von bgSO* | Forstlich relevante Wirtspflanzen | Schädlingsstatus zu Beginn der Erhebung 2023 | Aktualisierter Schädlingsstatus nach der Erhebung 2023 | Bemerkungen |
|---|--------------|--------------------------|---------------------|--|--|--|--|
| <i>Agrilus anxius</i> | Insekt | 1-1.3 | prioQO | <i>Betula</i> spp. | Nicht vorhanden, kein Nachweis | Nicht vorhanden, bestätigt durch Erhebung | |
| <i>Agrilus planipennis</i> | Insekt | 1-1.3 | prioQO | <i>Fraxinus</i> spp. [<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 | Ein Befallsherd, Tilgung im Gange | Ein Befallsherd, Tilgung im Gange | |
| <i>Arrhenodes minutus</i> | Insekt | 1-1.3 | QO | <i>Quercus</i> spp. | Nicht vorhanden, kein Nachweis | Nicht vorhanden, kein Nachweis | |
| <i>Atropellis</i> spp. | Pilz | 1-1.2 | QO | <i>Pinus</i> spp. | Nicht vorhanden, kein Nachweis | Nicht vorhanden, kein Nachweis | |
| <i>Bretziella fagacearum</i> | Pilz | 1-1.2 | QO | <i>Quercus</i> spp. | 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>Chrysomyxa arctostaphyli</i> | Pilz | 1-1.2 | QO | <i>Picea</i> spp. | Nicht vorhanden, kein Nachweis | Nicht vorhanden, kein Nachweis | |
| <i>Coniferiporia sulphurascens</i> | Pilz | 1-1.2 | QO | Nadelbäume | Nicht vorhanden, kein Nachweis | Nicht vorhanden, kein Nachweis | |
| <i>Coniferiporia weirii</i> | Pilz | 1-1.2 | QO | Nadelbäume | Nicht vorhanden, kein Nachweis | Nicht vorhanden, kein Nachweis | |
| <i>Cronartium</i> spp. (ausgenommen <i>C. gentianum</i> , <i>C. pini</i> und <i>C. ribicola</i>) | Pilz | 1-1.2 | QO | <i>Pinus</i> spp. | Nicht vorhanden, kein Nachweis | Nicht vorhanden, kein Nachweis | |
| <i>Cryphonectria parasitica</i> | Pilz | 3-4.2 | GNQO | <i>Castanea</i> spp., <i>Quercus</i> spp. | Vorhanden, verbreitet | Vorhanden, verbreitet | 2023 kein Befall in Jungpflanzenbetrieben |

| Name des Organismus | Art von bgSO | Anhang in PGesV-WBF-UVEK | Kategorie von bgSO* | Forstlich relevante Wirtspflanzen | Schädlingsstatus zu Beginn der Erhebung 2023 | Aktualisierter Schädlingsstatus nach der Erhebung 2023 | Bemerkungen |
|---|--------------|--------------------------|---------------------|---|--|--|---|
| <i>Davidsoniella virescens</i> | Pilz | 1-1.2 | QO | <i>Acer</i> spp. [<i>Liriodendron</i> spp.] | 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 | 3-4.2 | GNQO | <i>Pinus</i> spp. | Vorhanden, punktuell verbreitet | Vorhanden, punktuell verbreitet | 2023 in mehreren Jungpflanzenbetrieben festgestellt |
| <i>Dothistroma septosporum</i> | Pilz | 3-4.2 | GNQO | <i>Pinus</i> spp. | Vorhanden, verstreut verbreitet | Vorhanden, verstreut verbreitet | 2023 in einem Jungpflanzenbetrieb festgestellt |
| <i>Fusarium circinatum</i> | Pilz | 1-1.2 | QO | <i>Pinus</i> spp., <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> spp. | Nicht vorhanden, kein Nachweis | Nicht vorhanden, kein Nachweis | |
| <i>Lecanosticta acicola</i> | Pilz | 3-4.2 | GNQO | <i>Pinus</i> spp. | Vorhanden, verstreut verbreitet | Vorhanden, verstreut verbreitet | 2023 in mehreren Jungpflanzenbetrieben festgestellt |
| <i>Melampsora farlowii</i> | Pilz | 1-1.2 | QO | <i>Tsuga</i> | Nicht vorhanden, kein Nachweis | Nicht vorhanden, kein Nachweis | |
| <i>Melampsora medusae</i> | Pilz | 1-1.2 | QO | <i>Populus</i> spp., <i>Abies</i> spp., <i>Larix</i> spp., <i>Picea</i> spp., <i>Pinus</i> spp., <i>Pseudotsuga</i> spp. [<i>Tsuga</i> spp.] | Nicht vorhanden, bestätigt durch Erhebung | Nicht vorhanden, bestätigt durch Erhebung | |
| <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> spp. | 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 | 3-4.2 | GNQO | Diverse Laub- und Nadelbäume | Nicht vorhanden, bestätigt durch Erhebung (Befallsherde getilgt) | Vorhanden, bestätigt durch Erhebung (Befallsherde unter Tilgung) | |
| <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 | |

| Name des Organismus | Art von bgSO | Anhang in PGesV-WBF-UVEK | Kategorie von bgSO* | Forstlich relevante Wirtspflanzen | Schädlingsstatus zu Beginn der Erhebung 2023 | Aktualisierter Schädlingsstatus nach der Erhebung 2023 | Bemerkungen |
|---|--------------|--------------------------|---------------------|---|--|--|-------------|
| <i>Pissodes nemorensis</i> | Insekt | 1-1.3 | QO | Nadelbäume | Nicht vorhanden, kein Nachweis | Nicht vorhanden, kein Nachweis | |
| <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> spp., <i>Larix</i> spp., <i>Picea</i> spp., [<i>Tsuga</i> spp.] | Nicht vorhanden, kein Nachweis | Nicht vorhanden, kein Nachweis | |
| <i>Pseudocercospora pini-densiflorae</i> | Pilz | 1-1.2 | QO | <i>Pinus</i> spp. | Nicht vorhanden, kein Nachweis | Nicht vorhanden, kein Nachweis | |
| <i>Pseudopityophthorus minutissimus</i> | Insekt | 1-1.3 | QO | <i>Quercus</i> spp. | Nicht vorhanden, kein Nachweis | Nicht vorhanden, kein Nachweis | |
| <i>Pseudopityophthorus pruinus</i> | Insekt | 1-1.3 | QO | <i>Quercus</i> spp. | Nicht vorhanden, kein Nachweis | Nicht vorhanden, kein Nachweis | |
| <i>Scolytidae</i> spp. (aus-sereuropäische Arten) | Insekt | 1-1.3 | QO | Laubbäume/Nadelbäume | Nicht vorhanden, kein Nachweis | Nicht vorhanden, bestätigt durch Erhebung | |
| <i>Sphaerulina musiva</i> | Pilz | 1-1.2 | QO | <i>Populus</i> spp. | Nicht vorhanden, kein Nachweis | Nicht vorhanden, kein Nachweis | |
| <i>Stegophora ulmea</i> | Pilz | 1-1.2 | QO | <i>Ulmus</i> spp. | Nicht vorhanden, kein Nachweis | Nicht vorhanden, kein Nachweis | |

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

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

7 Insekten und Pilze aus ISPM15 Verpackungsholzproben

Ludwig Beenken, Doris Hölling

7.1 Insekten

Im Jahr 2023 wurden insgesamt sechs Verdachtsproben aus Verpackungsholzkontrollen an WSS eingeschickt, davon zwei mit ALB-Verdacht (beide negativ).

Eine Probe aus China ergab *Psacotha hilaris*, eine in Asien beheimatete und in Europa invasive Bockkäferart. Wirtspflanzen sind insbesondere Maulbeere (*Morus* spp.) und Feigen (*Ficus* spp.). Seit einigen Jahren hat sich in Norditalien im Raum Como eine Freilandpopulation etablieren können. Um zu überprüfen, ob diese Art inzwischen auch in die Südschweiz eingewandert ist, wurde zusammen mit dem kantonalen Pflanzenschutzdienst (KPSD) Tessin ein kleines Monitoring im Grenzgebiet gestartet. Dabei konnte die Art 2023 noch nicht nachgewiesen werden.

Darüber hinaus konnte auch die Larve des Bockkäfers *Stromatium longicorne* aus chinesischem Verpackungsholz bestimmt werden. Diese Käferart stammt ursprünglich aus dem Orient, ist inzwischen weitverbreitet und wurde in Europa bereits mehrfach aufgefunden. Diese Art hat eine Entwicklungszeit von zwei bis drei Jahren und tritt häufig in Möbel- und Lagerholz auf.

Des Weiteren wurden auch Bohrkäferarten in Verpackungsholz sichergestellt: zum einen *Sinoxylon*-Arten in Hölzern aus Indonesien und *Lyctus cavicollis* aus China.



Abb. 19. Fund (April 2023) einer lebenden *Psacotha hilaris*-Larve in Verpackungsholz aus China. Foto: A. Schneider (SKSH).



Abb. 20. Adulter Käfer des gelb gefleckten Bockkäfers *Psacotha hilaris* aus Japan. Foto: Alpsdake (wikimedia commons)

7.2 Pilze

2023 wurden zwei Fälle von Verpackungsholz auf Pilze hin untersucht. Beide Fälle stammten von Lieferungen aus Indien, die die Importkontrolleure des Schweizerischen Kompetenzzentrum für Sicherheit im Holz (SKSH) bei einem Steinimporteur im Thurgau kontrolliert hatten. Die Oberflächen der Holzproben waren jeweils extrem stark von Pilzmyzelien überwachsen. Es wurden hauptsächlich Schimmelpilze gefunden. Durch die grossen Mengen von produzierten Konidien, sind sie eine potenzielle Gesundheitsgefahr für Personen, die mit dem Verpackungsholz arbeiten, da sie Allergien auslösen können.

Es wurden auch drei Schadpilze gefunden, die potenziell auch für heimische Bäume gefährlich werden könnten. *Cytospora myrtagena* wurde in China als Verursacher eines Rindenkrebses an der dortigen Kastanie, *Castanea mollissima*, identifiziert (Jiang, 2020). *Fusarium*- und *Lasiodiplodia*-Arten wurden von uns schon früher aus Verpackungsholz isoliert und besprochen (Rigling *et al.*, 2021).

Tab. 5. Liste der Pilze aus 2 Verpackungsholzproben 2023.

| Pilzart | Lebensweise | Bemerkung |
|------------------------------------|--------------------|---|
| <i>Aspergillus flavus</i> | Schimmelpilz | giftig, kann zu Aspergillose führen |
| <i>Aspergillus niger</i> | Schimmelpilz | |
| <i>Aspergillus tamarii</i> | Schimmelpilz | |
| <i>Cytospora myrtagena</i> | Schadpilz | befällt in China <i>Castanea mollissima</i> |
| <i>Fusarium solani</i> | Schadpilz | Pflanzenpathogen |
| <i>Gliomastix polychroma</i> | Endophyt | |
| <i>Irpex laceratus</i> | Totholzpilz | subtropisch bis tropisch |
| <i>Lasiodiplodia theobromae</i> | Schadpilz | subtropisch bis tropisch |
| <i>Penicillium citrinum</i> | Schimmelpilz | |
| <i>Trichoderma koningii</i> | Schimmelpilz | |
| <i>Trichoderma longibrachiatum</i> | Schimmelpilz | |

8 Früherkennung von potenziellen Schadorganismen

Ludwig Beenken

Für die Früherkennung und Beobachtung von Schadorganismen, die in die Schweiz eingeschleppt und für den Wald gefährlich werden könnten, wurden in der EPPO-Datenbank, im Verbreitungsatlas Swissfungi und in Fachpublikationen recherchiert. Die bei WSS eingehende Anfragen und Meldungen wurden ausgewertet. Auf mehreren Begehungen wurde nach neu eingeschleppten Pilzen gesucht und die Ausbreitung von bereits bekannten Pathogenen überprüft.

8.1 Neue Funde von Schadpilzen in der Schweiz

8.1.1 Asiatische Mehлтаupilze

Eine wie in den letzten Jahren beobachtete Arealvergrößerung der eingeschleppten asiatischen Mehлтаupilze auf Hasel, *Erysiphe corylacearum*, Esche, *Erysiphe salmonii*, und auf asiatischen Zier-Ahornen, *Sawadaea polyfida*, konnte dieses Jahr nicht beobachtet werden. Diese Mehлтаupilze traten 2023 in vielen Gebieten der Schweiz nicht so massiv auf, was vermutlich an der für das Wachstum und die Vermehrung der Mehлтаupilze nicht so günstigen Witterung mit einem trockenen Frühsommer lag.

Für *E. corylacearum* gibt es zwar einige neue Nachweise (Swissfungi, 2023), jetzt auch vermehrt aus der Westschweiz. Diese schliessen aber nur Lücken im bereits bekannten Verbreitungsgebiet. Der Pilz kann jetzt in der ganzen Schweiz als etabliert gelten.

Erysiphe salmonii wurde neu im Kanton GL auf *Fraxinus excelsior* nachgewiesen (Swissfungi, 2023), sonst bleibt er nördlich der Alpen noch selten.

Auch für *S. polyfida* gab es nur wenige neue Nachweise (Swissfungi, 2023). An vielen Stellen im Kanton ZH, an denen er 2022 häufig war, wurde er 2023 nicht wieder gefunden.

8.1.2 *Phytophthora cinnamomi* erstmals auf Eiche

Phytophthora cinnamomi ist als Erreger der Tintenkrankheit auf Edelkastanie im Tessin bekannt und verbreitet. Nördlich der Alpen wurde die Art bisher nur sporadisch an Sträuchern in Gärten nachgewiesen. Im Frühling 2023 wurde *P. cinnamomi* erstmals in der Schweiz auf Eiche gefunden. Aus Italien ist der Befall von Eichen, besonders von Kork- und Steineichen, bereits seit längerem bekannt. In der Schweiz betraf es im ersten Fall eine Zerreiche (*Quercus cerris*) und eine Traubeneiche (*Q. petraea*) im Kanton AG und im zweiten Fall eine ungarische Eiche (*Q. frainetto*) im Kanton TI. Beide Fälle waren im urbanen Raum und in beiden gemeldeten Fällen konnte auch das Akute Eichensterben (AOD) an den erkrankten Bäumen festgestellt werden. Da *P. cinnamomi* eine wärme-liebende Art ist, hatte man bisher vermutet, dass sie auf den Süden beschränkt bleibt. Aufgrund der Klimaerwärmung ist nun aber zu erwarten, dass *P. cinnamomi* sich auch auf der Alpennordseite etablieren kann.

Wir haben empfohlen, den bisher isolierten und räumlich begrenzten Befallsherd von *P. cinnamomi* auf der Alpennordseite zu bekämpfen, um die Ausbreitung der Krankheit zu verhindern. Die Fälle sind in Dennert *et al.* (2023) publiziert.

8.1.3 Pilze und Schädlinge auf *Celtis australis*

Der mediterrane Zürgelbaum (*Celtis australis*) gilt als «Zukunftsbaum» im Zuge des Klimawandels, da er sehr trockenheits- und hitzeresistent ist. Daher wird er wie auch der nordamerikanische *Celtis occidentalis* gerne im urbanen Raum angepflanzt. Als Waldbaum könnte er an extrem warmen und trockenen Standorten empfindlichere Baumarten ersetzen.

Anlass für Untersuchungen zu den Schadorganismen auf der Baumart war ein Fall aus der Stadt Luzern mit zwei *Celtis*-Bäumen, an denen dicke Äste abgestorben waren. Einer der gefundenen Pilze war *Sardiniella* cf. *urbana* (Botryosphaeriaceae), ein erst kürzlich aus Sardinien neu beschriebener Pilz auf *C. australis* (Linaldeddu *et al.*, 2015). Die Art war für die Schweiz noch nicht bekannt. Um ihr mögliches Schadpotenzial abschätzen zu können, wurde der Pilz auf angepflanzten Bäumen in Städten (Basel, Bern, Genf, Zürich und Winterthur) und in vier naturnahen *Celtis*-Beständen im Tessin gesucht und gesammelt.

Da allgemein über Schädlinge und Pathogene auf *Celtis* in der Schweiz und Europa wenig bekannt ist, wurde die Studie auf alle Pilze und Insekten auf Blättern und Ästen von *Celtis* erweitert. Ein Teil der Pilze und Insekten wurde bereits sequenziert. Da viele der erhaltenen Sequenzen nicht, oder nicht eindeutig, bekannten Arten zugeordnet werden konnten, braucht es noch weitere Analysen. Eine abschliessende Bestimmung der Arten und Auswertung der Daten erfolgt 2024.

Erste Ergebnisse

Sardiniella spp. wurden an fast allen Standorten auf toten Ästen und Zweigen gefunden. Sie scheinen aber keine Schäden zu verursachen, sondern ein Teil der Pilze zu sein, die bei der natürlichen Astreinigung von *Celtis* auftreten. Da eine zweite Art, *Sardiniella celtidis*, aus Italien beschrieben ist, die nicht pathogen sein soll (Hyde *et al.*, 2017), aber mit der ITS-Sequenz nicht von *S. urbana* trennbar ist, braucht es noch weitere molekulare Untersuchungen, um festzustellen, welche der Arten genau in der Schweiz vorhanden sind.

Ausserdem wurde die Gallmilbe *Reckella celtis* im Tessin auf *C. australis* entdeckt. *Reckella celtis* war bisher nur aus Armenien, der Türkei und Serbien bekannt.

8.1.4 Neue Blattkrankheit auf der späten Traubenkirsche

Die späte Traubenkirsche (*Prunus serotina*) ist eine aus Nordamerika stammende invasive Baumart. Punithalingam und Spooner (2011) beschrieben eine neue Blattkrankheit auf ihren Blättern aus England, die durch den dort neu entdeckten Pilz *Miricatena prunicola* verursacht wird. In den Niederlanden, Belgien, Norddeutschland und Polen, wo die späte Traubenkirsche sehr verbreitet ist, wurde der Pilz auch gefunden (Crous *et al.*, 2023; <https://www.gbif.org/species/7924365>). Im November 2023 wurde der Pilz jetzt erstmals südlich der Alpen im Tessin bei Tegna gefunden. Der Pilz verursacht Blattnekrosen mit bis zu 1 cm Durchmesser und ähnelt der Schrotschusskrankheit anderer Kirschbaum-Arten. Da er bisher ausschliesslich nur auf der eingeschleppten späten Traubenkirsche gefunden wurde, stellt er vermutlich keine Gefahr für heimische Kirschen dar. Im Gegenteil könnte der Pilz helfen, die invasive späte Traubenkirsche in Schach zu halten. Seine Herkunft ist bislang ungeklärt, da es keine Berichte dazu aus der Heimat der späten Traubenkirsche, Nordamerika, gibt.

Bilder von Punithalingam und Spooner (2011): <https://www.gbif.org/species/7924365>

8.1.5 Mit Ambrosiakäfern assoziierte Pilze

Bereits 2022 wurde eine vom Ambrosiakäfer *Anisandrus maiche* befallenen *Hakea*-Pflanze im Kanton TI untersucht (Prospero *et al.*, 2023). Der obligat mit ihm assoziierte Ambrosiapilz, *Ambrosiella cleistominuta*, konnte Anfang 2023 in einem der Käfer und in den Larvengängen nachgewiesen werden. Dieser Pilz sowie mehrere weitere, waren vorher schon von adulten Käfern von *A. maiche* isoliert worden, die mit Fallen im Kanton TI gefangen wurden (Ribeiro-Correia *et al.*, 2023). Der Ambrosiapilz ist anscheinend nicht schädlich, allerdings sind andere mit dem Käfer assoziierte Pilze wie *Fusarium lateritium*, unter Umständen schädlich, wenn lebende Wirtsbäume befallen werden. Hierzu liegen allerdings nur sehr begrenzte Erkenntnisse aus der Literatur vor, so dass das Schadpotential nicht abschliessend beurteilt werden kann.

In Zusammenhang mit dem 2023 im Kanton TI neu entdeckten Ambrosiakäfer *Xylosandrus compactus* (Kap. 2.3) wurden auch zwei Pilzarten isoliert, die neu für die Schweiz waren. Beide Pilzarten konnten sowohl aus dem Käfer direkt als auch aus den vom Käfer angelegten Galerien in den befallenen Zweigen isoliert werden. *Ambrosiella xylebori* ist der obligate Ambrosiapilz von *X. compactus*. Der zweite fast aus allen Proben isolierte Pilz konnte molekular als Art der Gattung *Thyridium* (= *Phialemoniopsis*) identifiziert werden. Eine Bestimmung auf die genaue Art war aber nicht möglich. Die Arten der Gattung *Thyridium* sind mehrheitlich Totholzpilze (Sugita & Tanaka, 2022). Ob und welcher der beiden gefundenen Pilze Ursache für die beobachtete Triebwelke an den Sträuchern war müsste noch untersucht werden.

Da beide Ambrosiakäfer auch Waldbäume befallen können und als Vektoren für weitere, unter Umständen schädliche Pilze dienen könnten, ist ihre weitere Überwachung wichtig.

Tab. 6. Liste der in der Schweiz mit Ambrosiakäfern assoziierten Pilze und Pflanzen.

| Ambrosiakäfer | Pilzart | Befallene Pflanzen |
|------------------------------|-------------------------------------|---|
| <i>Anisandrus maiche</i> | <i>Ambrosiella cleistominuta</i> | <i>Hakea</i> sp. |
| | <i>Aureobasidium pullulans</i> | Nicht bekannt |
| | <i>Cladosporium cladosporioides</i> | Nicht bekannt |
| | <i>Fusarium lateritium</i> | Nicht bekannt |
| <i>Xylosandrus compactus</i> | <i>Ambrosiella xylebori</i> | <i>Hydrangea macrophylla</i> , <i>Laurus nobilis</i> , <i>Mahonia aquifolium</i> , <i>Prunus laurocerasus</i> |
| | <i>Thyridium</i> sp. | <i>Cornus florida</i> , <i>Hydrangea macrophylla</i> , <i>Laurus nobilis</i> , <i>Mahonia aquifolium</i> , <i>Prunus laurocerasus</i> , <i>Wisteria</i> sp. |

8.2 Potenzielle Schadorganismen, die noch nicht in der Schweiz beobachtet wurden

8.2.1 Ambrosia- und Borkenkäfer

Dryoxylon onoharaense

(= *Xyleborus onoharaensis*)

| | |
|-----------------|---|
| EPPO-Status | Keine Kategorisierung |
| Vorkommen | Ursprung Asien; Eingeschleppt in die USA; in Norditalien (Venetien) in Fallen gefunden. |
| Wirtsbäume | Verschiedene Laubbäume wie Pappel-, Eichen- und Ahornarten |
| Schäden | Ambrosiakäfer. Assoziierter Pilz unbekannt. Grössere Schäden wurden nicht berichtet. Potenzieller Vektor für Schadpilze. |
| Verbreitungsweg | Holz, Verpackungsholz, Flug und Verdriftung durch Wind. |
| Kommentar | In letzter Zeit wurden einige neue Borken- und Ambrosia-Käfer in der südlichen Schweiz gefunden. Der Fund von <i>Dryoxylon onoharaense</i> in Norditalien ist nicht allzu weit von der Schweiz entfernt, so dass man auf ihn achten sollte. |

Pityophthorus juglandis

| | |
|-----------------|---|
| EPPO-Status | A2 Liste, EU: A2-Liste der QO (Anhang II B) Schweiz: in der PGesV-WBF-UVEK, Anhang 1 als QO gelistet. |
| Vorkommen | Ursprung in Nordamerika; eingeschleppt in Italien (Venetien, 2022), Frankreich (erstmalig 2022) |
| Wirtsbäume | Baumnuß Arten (<i>Juglans nigra</i> , <i>J. regia</i>) |
| Schäden | Überträger der als «Thousand Cankers Disease» bekannten Krankheit, verursacht von <i>Geosmithia morbida</i> : EPPO A2 Liste, EU: A2-Liste der QU (Anhang II B), Schweiz: in der PGesV-WBF-UVEK, Anhang 1 als QU gelistet. |
| Verbreitungsweg | Pflanzenmaterial, Flug und Verdriftung durch Wind. |
| Kommentar | Der Käfer <i>P. juglandis</i> und der assoziierte Pilz <i>G. morbida</i> haben sich 2023 in Frankreich in den Departments Isère und Ain weiter ausgebreitet. Sie haben damit in Frankreich neu den EPPO-Status: «Nur in einigen Teilen des betreffenden Mitgliedstaats vorhanden, mit geringer Prävalenz». Die Gefahr ist gross, dass sie bald auch in der Schweiz auftauchen werden, da die betroffenen Gebiete nahe Genf liegen. |

8.2.2 Bockkäfer

Xylotrechus chinensis

| | |
|-----------------|--|
| EPPO-Status | Alert Liste |
| Vorkommen | Ursprung Asien; Eingeschleppt in Spanien, Frankreich und Griechenland; 2023 in Norditalien (Lombardei) gefunden. |
| Wirtsbäume | Maulbeerbaum, Wildapfel und -birne, Wein |
| Schäden | Die Larven befallen auch lebende Bäume und können diese zum Absterben bringen. |
| Verbreitungsweg | Holz, Verpackungsholz, Flug und Verdriftung durch Wind. |
| Kommentar | Der aus China stammende weisse Maulbeerbaum (<i>Morus alba</i>) ist einer der Hauptwirte von <i>X. chinensis</i> . Er ist in der Südschweiz häufig kultiviert und selten verwildert. Da <i>X. chinensis</i> auch Wildobstgehölze befallen kann, könnte er auch für den Wald relevant werden. Aus der gleichen Gattung ist <i>Xylotrechus stebbingi</i> bereits in der Schweiz vorhanden (Kap. 5.1, 7). |

9 Molekulare Diagnostik

Carolina Cornejo, Beat Ruffner, Jana Mittelstrass, Quirin Kupper

Zusammenfassung

Im Jahr 2023 wurden im Diagnostiklabor 1 906 Proben molekulargenetisch auf walddrelevante Schadorganismen untersucht. Diese stammten aus der Kontrolltätigkeit des EPSD (Concerplant und EPSD-Inspektoren), dem Meldewesen von WSS, der GebUeb von QO sowie aus der Forschungsarbeit mit diagnostisch relevanten Organismen.

Verdachts-, Befalls- und Routinediagnostik

Zu den verdächtigen Proben gehörten im Jahr 2023 hauptsächlich Pilz- und Bakterien-Stämme sowie Insekten und verschiedene Umweltproben wie Blätter, Nadeln, Rinde, Erde oder Flüssigkeit aus Insektenfallen.

Die Gesamtzahl der DNA-Proben stieg 2023 im Vergleich zum Vorjahr um 26 % an (2022: 1 508). Die Verdachtsfälle auf Pilzkrankungen waren mit 830 untersuchten DNA-Proben ähnlich stark vertreten wie im Vorjahr (2022: 868). Dagegen setzte sich der Trend des Vorjahres auch 2023 mit einer deutlichen Zunahme der Bakterien- und Insektenproben um 32 % (Bakterien) bzw. 73 % (Insekten) fort. Der Anstieg der Insektenproben ist vor allem auf die erweiterte Überwachung des ALBs und den molekularen Nachweis des gebietsfremden Ambrosiakäfers *Xylosandrus compactus* zurückzuführen. Durch die erweiterte GebUeb wurden auch hierfür deutlich mehr DNA-Proben gesammelt als im Vorjahr (2023: 363; 2022: 148).

Ähnlich wie die Zahl der DNA-Proben stieg auch die Zahl der Laboranalysen im Vergleich zum Vorjahr an. Der verhältnismässig leichtere Anstieg (um 19 %) kann mit den kontinuierlichen Bemühungen unseres Labors zusammenhängen, artspezifische qPCRs zu etablieren, wie die qPCR zum Nachweis des ALB, die im 2022 etabliert und seit 2023 routinemässig eingesetzt wird (vgl. Etablierung neuer Methoden unten).

Tab. 7. Übersicht der Probenanzahl und Anzahl der für diese Proben durchgeführten molekularen Analysen.

| Organismengruppe | Anzahl DNA-Proben | Anzahl Analysen (Barcoding, qPCR) |
|-------------------------------|-------------------|-----------------------------------|
| Pilze | 830 (43,5 %) | 840 |
| <i>Phytophthora</i> | 90 (4,7 %) | 121 |
| Insekten | 265 (13,9 %) | 282 |
| Nematoden | 52 (2,7 %) | 54 |
| Bakterien | 306 (16,1 %) | 358 |
| Proben der Gebietsüberwachung | 363 (19 %) | 502 |
| Gesamtzahl | 1 906 | 2 226 |

Gebietsüberwachung und Status der dort verwendeten Methoden

Insgesamt kamen 339 Proben (plus 24 negative Kontrollen) aus den Fallen der GebUeb ins Labor der Molekularen Diagnostik. Dort wurden diese Proben molekulardiagnostisch analysiert.

In den Fallen gefundene Käfer der Gattung *Monochamus* (total 24) wurden durch Barcoding untersucht, genau wie ein Teil der gefundenen Käfer der Gattung *Agrilus* (16 Käfer) und Falter mit Verdacht auf *Dendrolimus sibiricus* (15 Falter). Um festzulegen, welche Probennahme oder welche Art von Material am geeignetsten sind, wurden von einigen der *Agrilus*-Käfer und *Dendrolimus*-Faltern mehrere DNA-Proben extrahiert und durch Sanger-Sequenzierung analysiert. Für die *Agrilus*-Käfer wurden Referenzsequenzen für die gefundenen einheimischen Arten hinterlegt und anhand dieser eine Referenzsammlung aufgebaut.

Zusätzlich zur Artbestimmung der gefangenen *Monochamus*-Individuen wurden für jede Käfer-Population aus jeweils einer Fallenleerung die Käfer mittels spezifischer qPCR auf den Kiefernholznematoden *Bursaphelenchus xylophilus* getestet. Nach einem Ringversuch für *B. xylophilus* wurde im Jahr 2023 der überarbeitete Diagnostik-Standard der EPPO [PM 7/4 (4)] veröffentlicht. Während die in der Routinediagnostik verwendete Methode weiterhin die Anforderungen dieses Standards erfüllt, konnte im Rahmen der GebUeb eine neue Methode zur DNA-Extraktion von *B. xylophilus* aus den Abdomen von *Monochamus*-Käfern gemäss dem neuen EPPO Standard etabliert und dadurch die Laboranalyse effizienter gestaltet werden.

Zusätzlich zu den qPCR- und Barcoding-Analysen wurden ausserdem 73 Trichterfallen-Proben aus Eschen- und Birkenstandorten bearbeitet und die DNA extrahiert, um diese für eventuelle spätere Analysen, z. B. Metabarcoding, verwenden zu können.

Aus den Sporen- und Trichterfallen wurde, wie auch letztes Jahr, unter sterilen Bedingungen die Gesamtheit der DNA isoliert, die sich in den Fallen während einer Leerungsperiode angesammelt hat. Diese eDNA-Proben wurden dann je nach Standort mittels spezifischer qPCR-Assays auf die Präsenz von *Phytophthora ramorum* und/oder *Fusarium circinatum* untersucht. Einige der qPCR-Reaktionen mussten wiederholt werden bzw. zusätzliche Methoden (z. B. Quantifikation der DNA oder andere qPCR-Assays, siehe Paragraph Methodenetablierung) angewandt werden, um ein analytisch eindeutiges Ergebnis zu erzeugen.

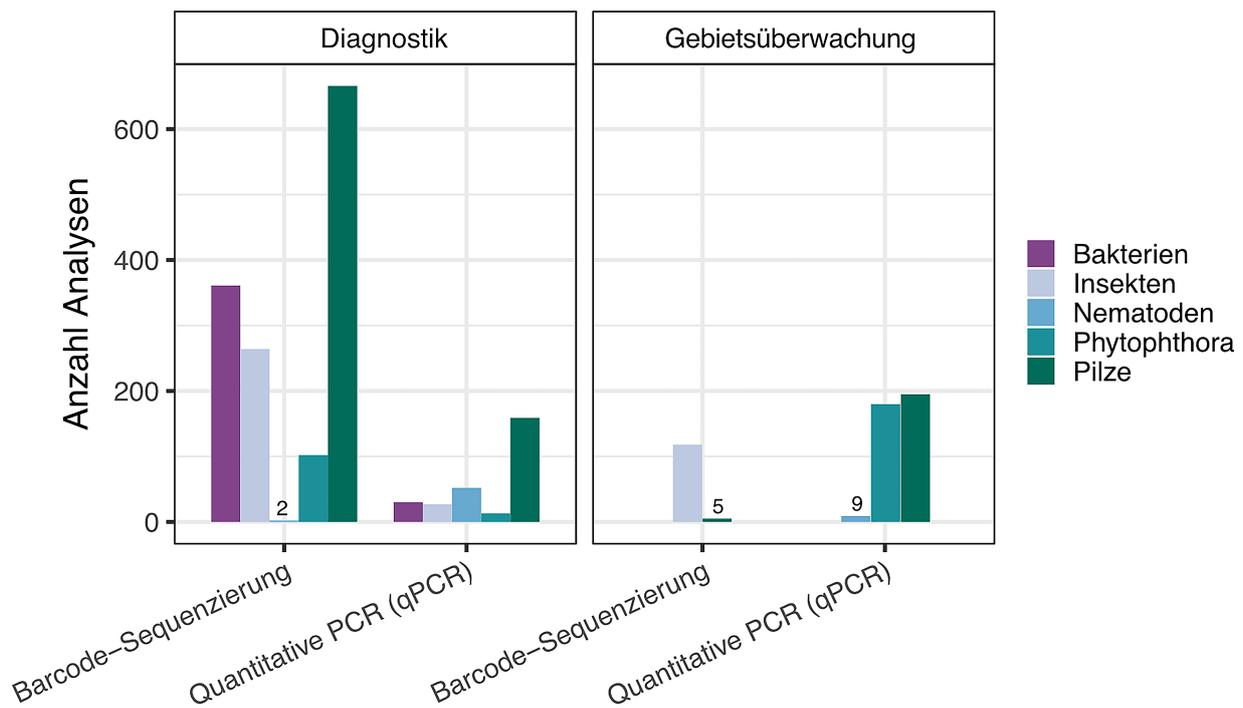


Abb. 21. Anzahl der Barcoding- und qPCR-Analysen, die 2023 im molekular-diagnostischen Labor im Rahmen der Routinediagnostik und GebÜeb durchgeführt wurden, und ihre Verteilung nach Organismengruppen. Die Grafik beinhaltet nicht die Proben/Analysen, von denen nur DNA extrahiert wurde.

Methodenetablierung und sonstige Aktivitäten

Wie bereits im Jahr 2022 waren auch dieses Jahr Borken- und Ambrosiakäfer (Kap. 5.2) stark in der Diagnostik vertreten. Der diesjährige Erstfund von *Xylosandrus compactus* zusammen mit dem molekulargenetischen Nachweis von *Xylosandrus crassiusculus* im letzten Jahr zeigte einen Bedarf für eine schnelle, spezifische Methode zur Bestätigung von Verdachtsfällen. Aus diesem Grund wurden in diesem Jahr qPCRs für *X. compactus*, *X. crassiusculus* und *X. germanus* etabliert, basierend auf der Publikation von Rizzo *et al.* (2021). Um die diagnostische Effizienz zu erhöhen, wurden die drei qPCRs zu einer Multiplex-qPCR weiterentwickelt und validiert. Nach abgeschlossener Validierung ist diese Methode nun einsatzbereit für Larven und adulten Insekten mit Verdacht auf eine der oben genannten *Xylosandrus*-Arten.

Obwohl im Rahmen der Routinediagnostik nur verhältnismässig wenige Proben mit *F. circinatum* Verdacht anfallen (bis zu 10 Verdachtsproben pro Jahr seit 2020), hat die Anzahl durchgeführter *F. circinatum* qPCRs durch die GebÜeb zugenommen. Aus diesem Grund wurden alternative qPCR-Methoden (Schweigkofler *et al.*, 2004; Luchi *et al.*, 2018) gemäss EPPO Standard PM 7/91 (2) etabliert. Diese können dazu beitragen, die Ergebnisse bei unklaren Analysen zu bestätigen.

2023 zeigte ausserdem nach drei Jahren erstmals wieder einen Anstieg von *P. ramorum* Verdachtsproben als auch positiven Befunden.

Gemäss PGesV wird *P. ramorum* in zwei Kategorien eingeteilt. Seit dem 1.12.2022 werden EU-Isolate als GNQO eingestuft, während nicht-EU-Isolate weiterhin als QO geregelt werden. Die Unterscheidung zwischen EU-Isolaten und nicht-EU-Isolaten basiert auf einem Sequenzierungsansatz, der die COX- und ITS-Marker verwendet.

Eine qPCR zur Detektion *Agrilus planipennis* wurde in unserem Labor optimiert und validiert. Der Assay ermöglicht den Nachweis geringer DNA-Spuren in Frass- und Ei-Proben. Das Ziel besteht darin, diese qPCR in einem Multiplex-Assay zur Diagnose von *Agrilus anxius* und *A. planipennis* zu integrieren. Dadurch können in Zukunft gepoolte *Agrilus*-Proben aus der Gebietsüberwachung getestet werden. Die qPCRs wurden in der Diagnostik bereits in diesem Jahr eingesetzt. Eine abschliessende laborspezifische Validierung steht jedoch noch aus.

Um methodisch mit neusten Entwicklungen mithalten zu können sowie um eine schnell anwendbare Methode für Problemfälle zu haben, legen wir ausserdem den Fokus auf Next Generation Sequencing Methoden wie Oxford Nanopore Technologies (ONT). Auch andere Next- bzw. Third-Generation Sequenziermethoden werden verwendet, um das Mykobiom auf Krankheitserreger zu untersuchen und sich hochauflösende Mikrobiom-Daten zunutze zu machen. Unser Ziel ist es, diese Expertise nachhaltig aufzubauen und dessen Einsatz in der Routinediagnostik zu prüfen.

Weiterhin hat unser Labor im Rahmen der COST-Action «UB3Guard» an einer Schulung teilgenommen. Die Fortbildung hatte in erster Linie das Ziel, die Diagnose von *Ceratocystis platani*, dem Erreger des Platanenkrebses, zu verbessern, um effiziente Strategien und einen reibungslosen Wissenstransfer bei der Bekämpfung des Platanenkrebses sicherzustellen. Des Weiteren nahm unser Labor am Proficiency Test zur Detektion des Kiefernholznmatothen *Bursaphelenchus xylophilus* gemäss EPPO-Standard [PM 7/4 (4)] teil. Diese Beteiligung dient der Qualitätssicherung unseres Labors sowie der potenziellen Optimierung von Arbeitsabläufen.

Tab. 8. Molekulargenetische Methoden für den Nachweis von QO und anderen walddrelevanten Schadorganismen

| Prioritäre Quarantäneorganismen | | |
|--|--|---|
| Schadorganismus | Diagnostikmethode 1 | Diagnostikmethode 2 |
| <i>Anoplophora glabripennis</i> | qPCR (TaqMan) mit interner Kontrolle | DNA-Barcoding*, Morphologische Identifizierung |
| <i>Anoplophora chinensis</i> | DNA-Barcoding* | Morphologische Identifizierung |
| <i>Agrilus anxius</i> **** | DNA-Barcoding* | Morphologische Identifizierung |
| <i>Agrilus 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* (COI, zusätzlich ITS) | Morphologische Identifizierung |
| Andere Quarantäneorganismen | | |
| Schadorganismus | Diagnostikmethode 1 | Diagnostikmethode 2 |
| <i>Phytophthora ramorum</i> | qPCR (TaqMan) mit interner Kontrolle | Isolierung aus Pflanzen- und Bodenproben gefolgt von DNA-Barcoding* |
| <i>Phytophthora ramorum</i> (alle Isolate) | DNA-Barcoding (ITS, COI) | 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 QO gemäss PGesV | DNA-Barcoding* | Morphologische Identifizierung |

Geregelte Nicht-Quarantäneorganismen

| Schadorganismus | Diagnostikmethode 1 | Diagnostikmethode 2 |
|--|--|---|
| <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 Testerstämmen |
| <i>Cryphonectria parasitica</i> | Hypovirus Detektion mittels One Step RT-PCR | Morphologische Identifizierung von virusinfizierten Stämmen |
| <i>Phytophthora cinnamomii</i> | Multiplex-qPCR (TaqMan) mit interner Kontrolle | Isolierung aus Pflanzen- und Bodenproben gefolgt von DNA-Barcoding* |
| <i>Phytophthora x cambivora</i> | Multiplex-qPCR (TaqMan) mit interner Kontrolle | Isolierung aus Pflanzen- und Bodenproben gefolgt von DNA-Barcoding* |

Weitere Schadorganismen

| Schadorganismus | Diagnostikmethode 1 | Diagnostikmethode 2 |
|--|--|--|
| <i>Phytophthora spp.</i> | 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 (SYBR-Green) | 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* |
| <i>Xylosandrus compactus</i>, <i>Xylosandrus crassiusculus</i>, <i>Xylosandrus germanus</i> | Multiplex-qPCR (TaqMan) mit interner Kontrolle | DNA-Barcoding*, Morphologische Identifizierung |
| Unbekannte Insekten, Pilze, Oomyzeten, Bakterien, Nematoden | DNA-Barcoding* | – |

*PCR und Sequenzierung mit universellen Primern gemäss EPPO Standard PM 7/129 (2).

**Etablierung noch nicht abgeschlossen.

***Etablierung von qPCR (TaqMan) geplant.

Für die **hervorgehobenen Organismen** wurden in unserem Labor 2023 neue Diagnostikmethoden etabliert.

10 Bestimmungen von Insekten anhand neuer molekularer Methoden

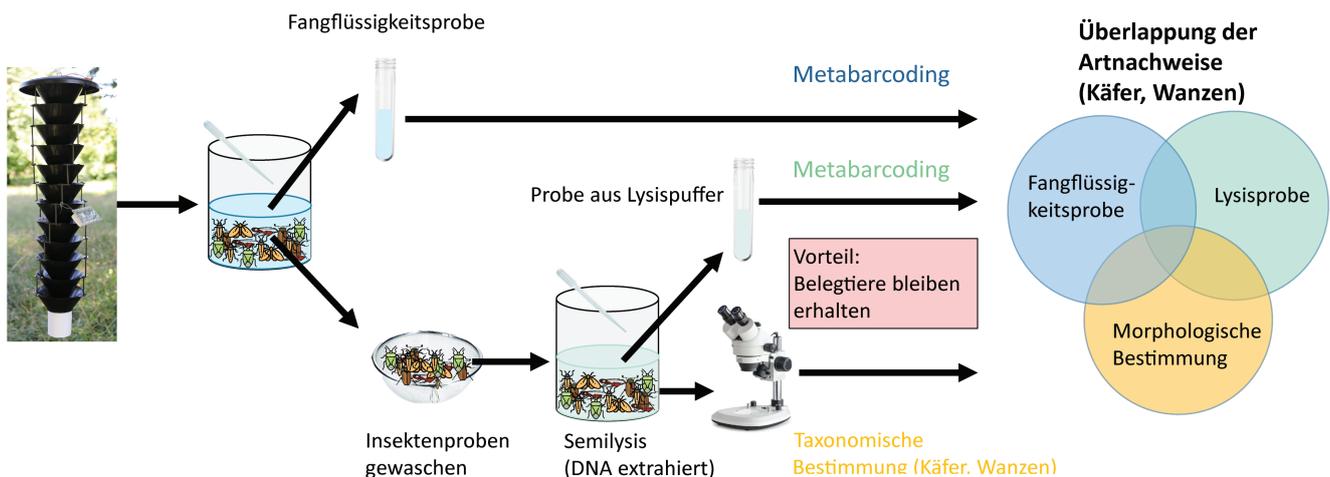
Martin M. Gossner, Astrid Bächli

Die GebUeb liefert eine grosse Anzahl an Insektenfängen, mit denen ein Zusatzwert generiert werden kann. Die Insektenfänge können sowohl für den Nachweis von «neuen» invasiven Insektenarten als auch für die Untersuchung der zeitlichen Dynamik der Insekten-Biodiversität genutzt werden. In der ersten Phase werden molekulare Methoden zur Bestimmung von Insekten getestet, um herauszufinden, welche Methode eine kostenoptimierte Möglichkeit bieten könnte, eine erweiterte Überwachung eingeschleppter Insektenarten durchzuführen. Im Jahr 2023 wurden die Fänge der schwarzen Trichterfallen auf Föhrenstandorten an drei Fangterminen (Leerungen 3-5) herangezogen.

Es wurden:

1. Fangflüssigkeitsproben aus den Fangbehälter mit den Insekten genommen und mit Metabarcoding analysiert,
2. die Insekten einer Semilysis unterzogen, um die DNA aus den Insekten zu lösen und dann eine Probe des Lysispuffers mit Metabarcoding analysiert und
3. die Käfer und Wanzen nach der Semilysis (die Tiere sind danach noch intakt) morphologisch bestimmt. Die Artnachweise mit den verschiedenen Methoden werden in den nächsten Monaten verglichen, um zu sehen, welche Methode wie gut die Artengemeinschaft auf Basis der morphologischen Bestimmung abbildet und inwiefern Einzelindividuen und invasive Arten damit nachgewiesen werden können. Der Workflow ist in Abb. 22 dargestellt.

Abb. 22. Workflow des 2023 durchgeführten Tests zur Bestimmung der Insekten aus Trichterfallen der GebUeb durch neue molekulare Methoden



11 Publikationen

11.1 Wissenschaftliche Publikationen

- Beenken, L.; Brännhage, J.; Ruffner, B. First record of *Sawadaea polyfida* causing powdery mildew on *Acer palmatum* and *A. japonicum* in Switzerland and Europe. *New Dis. Rep.* 2023, 47 (1), e12161 (3 pp.). <https://doi.org/10.1002/ndr2.12161>
- Beenken, L.; Stroheker, S.; Dubach, V.; Schlegel, M.; Queloz, V.; Gross, A. *Microstrobilinia castrans*, a new genus and species of the Sclerotiniaceae parasitizing pollen cones of *Picea* spp. *Mycol. Prog.* 2023, 22, 14 (20 pp.). <https://doi.org/10.1007/s11557-023-01865-w>
- Blaser, S.; Ruffner, B.; Mittelstrass, J.; Dubach, V.; Queloz, V. First detection of invasive Douglas fir needle midges from the genus *Contarinia* Rondani (Diptera: Cecidomyiidae) in Switzerland. *BioInvasions Rec.* 2023, 12 (4), 951-964. <https://doi.org/10.3391/bir.2023.12.4.08>
- Branco, S.; Douma, J. C.; Brockerhoff, E. G.; Gomez-Gallego, M.; Marçais, B.; Prospero, S.; Franco, J. C.; Jactel, H.; Branco, M. Eradication programs against non-native pests and pathogens of woody plants in Europe: which factors influence their success or failure? *NeoBiota* 2023, 84, 281-317. <https://doi.org/10.3897/NEOBIOTA.84.95687>
- Brockerhoff, E. G.; Gresham, B. A.; Meurisse, N.; Nahrung, H. F.; Perret-Gentil, A.; Pugh, A. R.; Sopow, S. L.; Turner, R. M. Pining away and at home: global utilisation of *Pinus radiata* by native and non-native insects. *NeoBiota* 2023, 84, 137-167. <https://doi.org/10.3897/NEOBIOTA.84.95864>
- Brockerhoff, E. G.; Corley, J. C.; Jactel, H.; Miller, D. R.; Rabaglia, R. J.; Sweeney, J. Monitoring and surveillance of forest insects. In *Entomology*; Allison, J. D., Paine, T. D., Slippers, B., Wingfield, M. J., Eds.; Forest entomology and pathology, Vol. 1; Springer: Cham, 2023; pp 669-705. https://doi.org/10.1007/978-3-031-11553-0_19
- Chase, K. D.; Kelly, D.; Liebhold, A. M.; Brockerhoff, E. G. The role of propagule pressure in experimental bark beetle invasions. *J. Appl. Ecol.* 2023, 60 (2), 342-352. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.14326>
- Cornejo, C.; Otani, T.; Suzuki, N.; Beenken, L. *Cryphonectria carpinicola* discovered in Japan: first report of the sexual state on *Carpinus* tree. *Mycoscience* 2023, 64 (5), 123-127. <https://doi.org/10.47371/mycosci.2023.07.001>
- Cornejo, C.; Risteski, M.; Sotirovski, K.; Rigling, D. Long-term preserved mycelium establishes the presence of *Cryphonectria carpinicola* in the Balkans and of *Cryphonectria radicalis* in Bulgaria. *Eur. J. Plant Pathol.* 2023, 165, 401-405. <https://doi.org/10.1007/s10658-022-02613-8>
- Doonan, J. M.; Kosawang, C.; Eisenring, M.; Ladd, T.; Roe, A. D.; Budde, K. B.; Jørgensen, H. J. L.; Queloz, V.; Gossner, M. M.; Nielsen, L. R. Transcriptome profiling of *Fraxinus excelsior* genotypes infested by emerald ash borer. *Sci. Data* 2023, 10 (1), 680 (7 pp.). <https://doi.org/10.1038/s41597-023-02588-z>
- EFSA Panel on Plant Health.; Bragard, C.; Baptista, P.; Chatzivassiliou, E.; Di Serio, F.; Jaques Miret, J. A.; Justesen, A. F.; MacLeod, A.; Magnusson, C. S.; Milonas, P.; et al. Commodity risk assessment of *Acer palmatum* plants from the UK. *EFSA Journal* 2023, 21 (7), e08075 (228 pp.). <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2023.8075>
- EFSA Panel on Plant Health (PLH); Bragard, C.; Baptista, P.; Chatzivassiliou, E.; Di Serio, F.; Miret, J. A. J.; Justesen, A. F.; MacLeod, A.; Magnusson, C. S.; Milonas, P.; et al. Commodity risk assessment of *Acer campestre* plants from the UK. *EFSA Journal* 2023, 21 (7), 8071 (291 pp.). <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2023.8071>
- EFSA Panel on Plant Health (PLH); Bragard, C.; Baptista, P.; Chatzivassiliou, E.; Di Serio, F.; Jaques Miret, J. A.; Justesen, A. F.; MacLeod, A.; Magnusson, C. S.; Milonas, P.; et al. Commodity risk assessment of *Fagus sylvatica* plants from the UK. *EFSA Journal* 2023, 21 (7), 8118 (151 pp.). <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2023.8118>
- EFSA Panel on Plant Health (PLH); Bragard, C.; Baptista, P.; Chatzivassiliou, E.; Di Serio, F.; Miret, J. A. J.; Justesen, A. F.; MacLeod, A.; Magnusson, C. S.; Milonas, P.; et al. Commodity risk assessment of *Acer platanoides* plants from the UK. *EFSA Journal* 2023, 21 (7), 8073 (268 pp.). <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2023.8073>
- EFSA Panel on Plant Health (PLH); Bragard, C.; Baptista, P.; Chatzivassiliou, E.; Di Serio, F.; Miret, J. A. J.; Justesen, A. F.; MacLeod, A.; Magnusson, C. S.; Milonas, P.; et al. Commodity risk assessment of *Acer pseudoplatanus* plants from the UK. *EFSA Journal* 2023, 21 (7), 8074 (271 pp.). <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2023.8074>
- Forzieri, G.; Dutrieux, L. P.; Elia, A.; Eckhardt, B.; Caudullo, G.; Taboada, F. Á.; Andriolo, A.; Bălăcenoiu, F.; Bastos, A.; Buzatu, A.; et al. The Database of European Forest Insect and Disease Disturbances: DEFID2. *Glob. Chang. Biol.* 2023, 29 (21), 6040-6065. <https://doi.org/10.1111/gcb.16912>
- Franić, I.; Allan, E.; Prospero, S.; Adamson, K.; Attorre, F.; Auger-Rozenberg, M. A.; Augustin, S.; Avtzis, D.; Baert, W.; Barta, M.; et al. Climate, host and geography shape insect and fungal communities of trees. *Sci. Rep.* 2023, 13, 11570 (13 pp.). <https://doi.org/10.1038/s41598-023-36795-w>
- Franić, I.; Cleary, M.; Aday Kaya, A. G.; Bragança, H.; Brodal, G.; Cech, T. L.; Chandelier, A.; Doğmuş-Lehtijärvi, T.; Eschen, R.; Lehtijärvi, A.; et al. The biosecurity risks of international forest tree seed movements. *Curr. Forestry Rep.* 2023. <https://doi.org/10.1007/s40725-023-00211-3>
- Gossner, M. M.; Perret-Gentil, A.; Britt, E.; Queloz, V.; Glauser, G.; Ladd, T.; Roe, A. D.; Cleary, M.; Liziniewicz, M.; Nielsen, L. R.; et al. A glimmer of hope – ash genotypes with increased resistance to ash dieback pathogen show cross-resistance to emerald ash borer. *New Phytol.* 2023, 240 (3), 1219-1232. <https://doi.org/10.1111/nph.19068>

- Koukol, O.; Beenken, L.; Delgado, G. *Phragmotrichum chailletii* has a sibling species in North America. *Nova Hedwig*. 2023, 116 (3-4), 389-402. https://doi.org/10.1127/nova_hedwigia/2023/0868
- Liebhold, A. M.; Brockerhoff, E. G.; McCullough, D. G. Forest insect invasions and their management. In *Entomology*; Allison, J. D., Paine, T. D., Slippers, B., Wingfield, M. J., Eds.; Forest entomology and pathology, Vol. 1; Springer: Cham, 2023; pp 789-810. https://doi.org/10.1007/978-3-031-11553-0_23
- Lévesque, M.; Bustamante Eduardo, J. I.; Queloz, V. Potential alternative tree species to *Fraxinus excelsior* in European forests. *Front. For. Glob. Change* 2023, 6, 1048971 (13 pp.). <https://doi.org/10.3389/ffgc.2023.1048971>
- Migliorini, D.; Auger-Rozenberg, M. A.; Battisti, A.; Brockerhoff, E.; Eschen, R.; Fan, Jting; Jactel, H.; Orazio, C.; Paap, T.; Prospero, S.; et al. Towards a global sentinel plants research strategy to prevent new introductions of non-native pests and pathogens in forests. The experience of HOMED. *Res. Ideas Outcomes* 2023, 9, e96744 (14 pp.). <https://doi.org/10.3897/rio.9.e96744>
- Nahrung, H. F.; Liebhold, A. M.; Brockerhoff, E. G.; Rassati, D. Forest insect biosecurity: processes, patterns, predictions, pitfalls. *Annu. Rev. Entomol.* 2023, 68, 211-229. <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-120220-010854>
- Prospero, S.; Heinz, M.; Augustiny, E.; Chen, Y.-Y.; Engelbrecht, J.; Fonti, M.; Hoste, A.; Ruffner, B.; Sigrist, R.; van den Berg, N.; et al. Distribution, causal agents, and infection dynamic of emerging ink disease of sweet chestnut in Southern Switzerland. *Environ. Microbiol.* 2023, 25 (11), 2250-2265. <https://doi.org/10.1111/1462-2920.16455>
- Raffa, K. F.; Brockerhoff, E. G.; Gregoire, J. C.; Hamelin, R. C.; Liebhold, A. M.; Santini, A.; Venette, R. C.; Wingfield, M. J. Approaches to forecasting damage by invasive forest insects and pathogens: a cross- assessment. *BioScience* 2023, 73 (2), 85-111. <https://doi.org/10.1093/biosci/biac108>
- Ribeiro-Correia, J. P.; Prospero, S.; Beenken, L.; Biedermann, P. H.; Blaser, S.; Chittaro, Y.; Frey, D.; Hölling, D.; Kaya, S. O.; Knížek, M.; Mittelstrass, J.; Branco, M.; Ruffner, B.; Sanchez, A.; & Brockerhoff, E. G. (2023). Distribution of the invasive *Anisandrus maiche* (Coleoptera: Scolytinae) in Switzerland, first record in Europe of its ambrosia fungus *Ambrosiella cleistominuta*, and its new association with *Xylosandrus crassiusculus*. *bioRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2023.03.30.534995>
- Romon-Ochoa, P.; Smith, O.; Lewis, A.; Kupper, Q.; Shamsi, W.; Rigling, D.; Pérez-Sierra, A.; Ward, L. Temperature effects on the *Cryphonectria hypovirus 1* accumulation and recovery within its fungal host, the chestnut blight pathogen *Cryphonectria parasitica*. *Viruses* 2023, 15 (6), 1260 (13 pp.). <https://doi.org/10.3390/v15061260>
- Sanchez, A.; Chittaro, Y.; Frey, D.; Koch, B.; Hölling, D.; Brockerhoff, E. G.; Ruffner, B.; Knížek, M. Three alien bark and ambrosia beetles (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae) new to Switzerland. *Alp. Entomol.* 2023, 7, 45-55. <https://doi.org/10.3897/alpento.7.103269>
- Shamsi, W.; Mittelstrass, J.; Ulrich, S.; Kondo, H.; Rigling, D.; Prospero, S. Possible biological control of ash dieback using the mycoparasite *Hymenoscyphus fraxineus* mitovirus 2. *Phytopathology* 2024. <https://doi.org/10.1094/PHYTO-09-23-0346-KC>
- Shamsi, W.; Heinzelmann, R.; Ulrich, S.; Kondo, H.; Cornejo, C. 2024: Decoding the RNA virome of the tree parasite *Armillaria* provides new insights into the viral community of soil-borne fungi. *Environmental Microbiology*, (in print).
- Stemmelen, A.; Castagneryrol, B.; Ponette, Q.; Prospero, S.; San Martin, G.; Schneider, S.; Jactel, H. Tree diversity reduces co-infestation of Douglas fir by two exotic pests and pathogens. *NeoBiota* 2023, 84, 397-413. <https://doi.org/10.3897/NEOBIOTA.84.94109>
- Thrippleton, T.; Temperli, C.; Krumm, F.; Mey, R.; Zell, J.; Stroheker, S.; Gossner, M. M.; Bebi, P.; Thürig, E.; Schweier, J. Balancing disturbance risk and ecosystem service provisioning in Swiss mountain forests: an increasing challenge under climate change. *Reg. Environ. Chang.* 2023, 23, 29 (16 pp.). <https://doi.org/10.1007/s10113-022-02015-w>
- Tsykun, T.; Mishra, B.; Ploch, S.; Alcalá Briseño, R. I.; Prospero, S.; Grünwald, N. J.; Thines, M. High quality genome of the tree pathogen *Phytophthora plurivora* - a novel resource for epidemiological research. *PhytoFrontiers* 2023, 3 (4), 888-892. <https://doi.org/10.1094/PHYTOFR-05-23-0065-A>
- Ward, S. F.; Brockerhoff, E. G.; Turner, R. M.; Yamanaka, T.; Marini, L.; Fei, S.; Liebhold, A. M. Prevalence and drivers of a tree-killing bark beetle, *Ips typographus* (Coleoptera, Scolytinae), in international invasion pathways into the USA. *J. Pest Sci.* 2023, 96 (2), 845-856. <https://doi.org/10.1007/s10340-022-01559-4>
- Van der Nest, A.; Wingfield, M. J.; Sadiković, D.; Mullett, M. S.; Marçais, B.; Queloz, V.; Adamčíková, K.; Davydenko, K.; Barnes, I. Population structure and diversity of the needle pathogen *Dothistroma pini* suggests human-mediated movement in Europe. *Front. Genet.* 2023, 14, 1103331 (14 pp.). <https://doi.org/10.3389/fgene.2023.1103331>

11.2 Umsetzungspublikationen

- Auf der Maur, B.; Brännhage, J.; Prospero, S.; Gross, A. Mort subite du chêne. *Phytophthora ramorum* Werre, De Cock & Man in 't Veld (Familie: Peronosporaceae); *Fiche d'information Néomycètes*; Institut fédéral de recherches WSL: Birmensdorf, 2023; 4 p.
- Auf der Maur, B.; Brännhage, J.; Rigling, D.; Gross, A. Polypore du pin d'Amérique du Nord. *Heterobasidion irregulare* Garbel. & Otrosina (Familie: Bondarzewiaceae); *Factsheet néomycètes*; Institut fédéral de recherches WSL: Birmensdorf, 2023; 4 p.
- Auf der Maur, B.; Beenken, L.; Gross, A. Rouille foliaire de l'aulne. *Melampsorium hiratsukanum* S. Ito ex Hirats. f. (Familie: Pucciniastraceae); *Fiche d'information Néomycètes*; Institut fédéral de recherches WSL: Birmensdorf, 2023; 6 p.
- Auf der Maur, B.; Gross, A.; Queloz, V.; Prospero, S. Maladie de l'encre du châtaignier. *Phytophthora × cambivora* (Petri) Buisman (Familie: Peronosporaceae); *Factsheet néomycètes*; Institut fédéral de recherches WSL: Birmensdorf, 2023; 5 p.
- Auf der Maur, B.; Beenken, L.; Gross, A. Rouille australienne du séneçon. *Puccinia lagenophorae* Cooke (Familie: Pucciniaceae); *Fiche d'information Néomycètes*; Institut fédéral de recherches WSL: Birmensdorf, 2023; 6 p.
- Auf der Maur, B.; Beenken, L.; Gross, A. Nordamerikanischer Goldrutenrost. *Coleosporium solidaginis* (Schwein.) Thüm. (Familie: Coleosporiaceae). Synonyme: *Peridermium acicola* Underw. & Earle, *Uredo solidaginis* Schwein; *Factsheet Neomyceten*; Eidg. Forschungsanstalt WSL: Birmensdorf, 2023; 6 p.
- Auf der Maur, B.; Brännhage, J.; Rigling, D.; Gross, A. *Marciume radicale* dei pini del Nord America. *Heterobasidion irregulare* Garbel. & Otrosina (Familia: Bondarzewiaceae); *Scheda informativa neomiceti*; Istituto federale di ricerca WSL: Birmensdorf, 2024; 4 p.
- Beenken, L.; Schneeweiss, R. *Sabuloglossum monticola* – zweiter Nachweis für Deutschland im Bayerischen Wald. *Mycol. Bav.* 2023, 23, 63-67. <https://mycologia-bavarica.de/wp-content/uploads/2023/12/Mycol-Bav-23-Beenken-Schneeweiss-Sabuloglossum-monticola.pdf>
- Blaser, S.; Dubach, V.; Stroheker, S.; Beenken, L.; Queloz, V. Le douglas en situation de stress; *Protection des forêts. Actualités*, Vol. 2/2023; Protection de la forêt suisse; WSL: Birmensdorf, 2023; 5 p.
- Blaser, S.; Dubach, V.; Stroheker, S.; Beenken, L.; Queloz, V. Douglasie im Stress; *Waldschutz aktuell*, Vol. 2/2023; Waldschutz Schweiz; WSL: Birmensdorf, 2023; 5 p.
- Blaser, S.; Dubach, V.; Stroheker, S.; Beenken, L.; Queloz, V. Douglasie im Stress. *Zürcher Wald*, 2023, pp 36-37.
- Blaser, S., Hölling, D. (Waldschutz Schweiz), 2023: Kurzinfo *Xylosandrus compactus*
- Dennert, F.; Beenken, L.; Dubach, V.; Queloz, V.; Stroheker, S. Akutes Eichensterben AOD; *Factsheet Waldschutz Schweiz*; Waldschutz Schweiz; Eidg. Forschungsanstalt WSL: Birmensdorf, 2023; 2 p.
- Dennert, F.; Beenken, L.; Dubach, V.; Queloz, V.; Stroheker, S. Dépérissement aigu du chêne AOD; *Factsheet Waldschutz Schweiz*; Protection de la forêt suisse; Institut fédéral de recherches WSL: Birmensdorf, 2023; 2 p.
- Dennert, F.; Beenken, L.; Dubach, V.; Queloz, V.; Stroheker, S. Moria acuta della quercia AOD; *Factsheet Waldschutz Schweiz*; Protezione della foresta svizzera; Istituto federale di ricerca WSL: Birmensdorf, 2023; 2 p.
- Dennert, F.; Beenken, L.; Queloz, V. *Phytophthora cinnamomi* sur chênes en Suisse; *Protection des forêts. Actualités*, Vol. 3/2023; Protection de la forêt suisse, WSL: Birmensdorf, 2023; 3 p.
- Dennert, F.; Beenken, L.; Queloz, V. *Phytophthora cinnamomi* an Eichen in der Schweiz; *Waldschutz aktuell*, Vol. 3; Waldschutz Schweiz, WSL: Birmensdorf, 2023; 3 p.
- Dennert, F.; Beenken, L.; Queloz, V. *Phytophthora cinnamomi* su querce in Svizzera; *Protezione della foresta. Attualità*, Vol. 3/2023; Protezione della foresta svizzera, WSL: Birmensdorf, 2023; 3 p.
- Dubach, V. (22.03.2023). *Holzverfärbungen in absterbenden Föhren*. <https://www.waldwissen.net/de/waldwirtschaft/schadensmanagement/pilze-und-nematoden/holzverfaerbungen-in-absterbenden-foehren>
- Dubach, V.; Dennert, F.; Blaser, S.; Beenken, L.; Hölling, D.; Stroheker, S.; treenet.; Kupferschmid, A. D.; Heinzelmann, R.; Britt, E.; et al. Waldschutzüberblick 2022; *WSL Berichte*, Vol. 135; Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL: Birmensdorf, 2023; 77 p.
- Dubach, V.; Dennert, F.; Blaser, S.; Beenken, L.; Hölling, D.; Stroheker, S.; treenet.; Kupferschmid, A. D.; Heinzelmann, R.; Britt, E.; et al. Protection des forêts - vue d'ensemble 2022; *WSL Berichte*, Vol. 137; Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage WSL: Birmensdorf, 2023; 77 p.
- Dubach, V.; Dennert, F.; Blaser, S.; Beenken, L.; Hölling, D.; Stroheker, S.; treenet.; Kupferschmid, A. D.; Heinzelmann, R.; Britt, E.; et al. Situazione fitosanitaria dei boschi 2022; *WSL Berichte*, Vol. 138; Istituto federale per la foresta, la neve e il paesaggio WSL: Birmensdorf, 2023; 77 p.
- Dubach, V.; Blaser, S.; Hölling, D.; Queloz, V.; Stroheker, S. Waldschutzsituation 2022 in der Schweiz. *AFZ, der Wald*, 2023, pp 58-61.
- Eisenring, M.; Queloz, V.; Perret-Gentil, A.; Britt, E.; Gossner, M. M. Résistance croisée à l'agrile et aux champignons chez le frêne. *La Forêt*, 2023, pp 18-21.
- Eisenring, M.; Queloz, V.; Perret-Gentil, A.; Britt, E.; Gossner, M. M. Kreuzresistenz gegenüber Pilz und Käfer bei Eschen. *Wald und Holz*, 2023, pp 18-21.

- Haeler, E.; Lachat, T.; Dumollard, G.; Blaser, S.; Bergamini, A.; Kiebacher, T.; Scheidegger, C.; Keller, C.; Stillhard, J.; Hindenlang Clerc, K. Biodiversitäts-Check im Leuchtturm-Waldreservat Sihlwald. *Schweiz. Z. Forstwes.* 2023, 174 (S1), 38-46. <https://doi.org/10.3188/szf.2023.s0038>
- Heinzelmann, R.; Spiegel, P.; Prospero, S.; Queloz, V.; Hintze, T. Frênes mis à rude épreuve aussi par l'armillaire. *La Forêt*, 2023, pp 22-24.
- Heinzelmann, R.; Spiegel, P.; Prospero, S.; Queloz, V.; Hintze, T. Hallimaschpilz setzt den Eschen ebenfalls stark zu. *Wald und Holz*, 2023, pp 22-25.
- Hölling, D.; Brockerhoff, E. G. Express Pest Risk Analysis (PRA) for: *Anisandrus maiche* (Kurentzov). Organisation Européenne et Méditerranéenne pour la Protection des Plantes (EPPO PM 5/5(1)); *European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO): sine loco*, 2023; 17 pp. p. <https://pra.eppo.int/pr/222ff7af-136f-4bdb-b428-c3076dfcbaaa>
- Prospero, S.; Beenken, L.; Hölling, D.; Ruffner, B.; Dubach, V.; Cornejo, C.; Mittelstrass, J.; Brockerhoff, E. G.; Queloz, V. 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 Berichte*, Vol. 136; Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL: Birmensdorf, 2023; 42 p.
- Queloz, V.; Jactel, H.; Marçais, B.; Brockerhoff, E. G.; Pautasso, M. Rôle des agents biotiques dans les crises sanitaires forestières. *Rev. For. Fr.* 2023, 74 (2), 133-143. <https://doi.org/10.20870/revforfr.2023.7587>
- Stroheker, S.; Blaser, S.; Queloz, V. Leichte Zunahme von Buchdrucker- Befallsherden; *Waldschutz aktuell*, Vol. 1/2023; Eidg. Forschungsanstalt WSL; Waldschutz Schweiz: Birmensdorf, 2023; 4 p.
- Stroheker, S.; Blaser, S.; Queloz, V. Légère augmentation du nombre de foyers d'infestation par le typographe; *Protection des forêts: point de la situation*, Vol. 1/2023; Institut fédéral de recherches WSL; Protection de la forêt suisse: Birmensdorf, 2023; 4 p.
- Stroheker, S.; Dubach, V.; Queloz, V. Kleine Körner, große Schäden. *Landwirt: die Fachzeitschrift für die bäuerliche Familie*, 2023, pp 70-73.
- Stroheker, S.; Dubach, V. (03.04.2023). *Hagelschäden im Wald*. <https://www.waldwissen.net/de/waldwirtschaft/schadensmanagement/wind-schnee-und-eis/hagelschaeden-im-wald>
- Thrippleton, T.; Temperli, C.; Krumm, F.; Mey, R.; Zell, J.; Stroheker, S.; Gossner, M. M.; Bebi, P.; Thürig, E.; Schweizer, J. Anwendung eines Entscheidungssystems für die Anpassung an Klimawandel und Störungen im Gebirgswald. *Schweiz. Z. Forstwes.* 2023, 174 (2), 85-91. <https://doi.org/10.3188/szf.2023.0085>
- Wohlgemuth, T.; Queloz, V.; Moser, B.; Pezzatti, G. B.; Scherrer, D.; Vitasse, Y.; Conedera, M. Dynamik von Störungen in Wäldern auf der Alpennordseite von 1900 bis 2022. Disturbance dynamics on the north of the Alps from 1900 to 2022. In *Aus Störungen und Extremereignissen im Wald lernen*, presented at the Forum für Wissen 2023, Birmensdorf, November 14, 2023; Bebi, P., Schweizer, J., Eds.; *WSL Berichte*; Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL: Birmensdorf, 2023; Vol. 144, pp 17-24. <https://doi.org/10.55419/wsl:35224>

12 Literatur

- Augustinus, B.; Epanchin-Niell, R.; Queloz, V.; Brockerhoff, E.G. Modellierungen für die Gebietsüberwachung der Schweiz, Bericht zuhanden BAFU, 2024 in Press.
- Crous, P.W.; Akulov, A.; Balashov, S.; Boers, J.; Braun, U.; Castillo, J.; Delgado, M.A.; Denman, S.; Erhard, A.; Gusella, G.; Jurjević, Ž.; Kruse, J.; Malloch, D.W.; Osieck, E.R.; Polizzi, G.; Schumacher, R.K.; Sloatweg, E.; Starink-Willemse, M.; van Iperen, A.L.; Verkley, G.J.M.; Groenewald, J.Z. New and Interesting Fungi 6. *Fungal Systematics and Evolution* 2023, 11: 109–156. doi: 10.3114/fuse.2023.11.09
- Dennert, F.; Beenken, L.; Queloz, V., 2023: *Phytophthora cinnamomi* an Eichen in der Schweiz. *Waldschutz aktuell*: Vol. 3. Birmensdorf: Waldschutz Schweiz, WSL. Swissfungi, 2023
- EPPO: PM 7/4 (4) EPPO STANDARD ON DIAGNOSTICS *Bursaphelenchus xylophilus*. (2023). *EPPO Bulletin*, 53(3), 156-183. DOI: 10.1111/epp.12915
- EPPO: PM 7/91 (2) EPPO STANDARD ON DIAGNOSTICS *Fusarium circinatum* (formerly *Gibberella circinata*). (2019). *EPPO Bulletin*, 49(2), 228-247. DOI: 10.1111/epp.12587
- Hölling, D. & Brockerhoff, E.G. Express Pest Risk Analysis (PRA) for: *Anisandrus maiche* (Kurentzov). Organisation Européenne et Méditerranéenne pour la Protection des Plantes (EPPO PM 5/5(1)). European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO), 2023, 17p. <https://www.dora.lib4ri.ch/wsl/islandora/object/wsl:33393>
- Jiang, N.; Yang, Q.; Fan, X.-L.; Tian, C.-M. Identification of six *Cytospora* species on Chinese chestnut in China. *MycKeys* 2020, 62: 1–25. <https://doi.org/10.3897/mycokeys.62.47425>
- Linaldeddu, B.T.; Alves, A.; Phillips, A.J.L., 2016: *Sardiniella urbana* gen. et sp. nov., a new member of the Botryosphaeriaceae isolated from declining *Celtis australis* trees in Sardinian streetscapes. *Mycosphere* 7(7), 893–905, Doi 10.5943/mycosphere/si/1b/5
- Luchi, N. et al. (2018) Duplex real-time PCR assay for the simultaneous detection of *Caliciopsis pinea* and *Fusarium circinatum* in pine samples. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 102, 7135–7146. doi: 10.1007/s00253-018-9184-1
- Prospero, S.; Beenken, L.; Hölling, D.; Ruffner, B.; Dubach, V.; Cornejo, C.; Mittelstrass, J.; Brockerhoff, E.G.; Queloz, V. 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.* 2023, 136. 43 S.
- Punithalingam, E.; Spooner, B.M., 2011: *Miricatena prunicola* (Hyphomycetes), a new genus and species causing leaf spots of *Prunus serotina* in the UK. *Kew Bulletin* 66: 637–642.
- Rigling, D.; Dubach, V.; Beenken, L.; Schneider, S.; Hölling, D.; Prospero, S.; Cornejo, C.; Ruffner, B.; Augustinus, B.; Brockerhoff, E.; Queloz, V., 2021: Überwachung von besonders gefährlichen Schadorganismen für den Wald - Jahresbericht 2020. Surveillance des organismes nuisibles particulièrement dangereux pour la forêt - Rapport annuel 2020. Monitoraggio degli organismi nocivi particolarmente pericolosi. *WSL Berichte*, 108. 99 p.
- Rizzo, D.; La Lio, D.; Bartolini, L.; Salemi, C.; Del Nista, D.; Aronadio, A.; Pennacchio, F.; Binazzi F.; Francardi V.; Garonna A.P.; Rossi, E., TaqMan probe assays on different biological samples for the identification of three ambrosia beetle species, *Xylosandrus compactus* (Eichoff), *X. crassiusculus* (Motschulsky) and *X. germanus* (Blandford) (Coleoptera Curculionidae Scolytinae). *3 Biotech* 2021, 11: 259. <https://doi.org/10.1007/s13205-021-02786-9>
- Roques, A.; Dvořák, M.; Martinek, P.; Millar, J. G.. Worldwide tests of generic attractants, a promising tool for early detection of non-native cerambycid species. *NeoBiota* 2023.
- Sugita, R. & Tanaka, K. 2022: *Thyridium* revised: Synonymisation of *Phialemoniopsis* under *Thyridium* and establishment of a new order, Thyridiales. *MycKeys* 86: 147–176. <https://doi.org/10.3897/mycokeys.86.78989>
- Schweigkofler, W. et al. Detection and Quantification of Airborne Conidia of *Fusarium circinatum*, the Causal Agent of Pine Pitch Canker, from Two California Sites by Using a Real-Time PCR Approach Combined with a Simple Spore Trapping Method. *Applied and Environmental Microbiology* 2004, 70(6). doi: 10.1128/AEM.70.6.3512-3520.2004
- Hyde, K.D.; Norphanphoun, C.; Abreu, V.P.; Bazzicalupo, A.; Thilini Chethana, K.W.; Clericuzio, M.; Dayarathne M.C.; Dissanayake A.J.; Ekanayaka A.H.; He, M.-Q.; Hongsanan S.; Huang S.-K.; Jayasiri S.C.; Jayawardena R.S.; Karunaratna A.; Konta S.; Kušan, I.; Lee, H.; Li, J.; Lin, C.-G.; Liu, N.-G.; Lu, Y.-Z.; Luo, Z.-L.; Manawasinghe I.S., et al. & Mortimer, P. E. Fungal diversity notes 603–708: taxonomic and phylogenetic notes on genera and species. *Fungal Diversity* 2017, 87: 1-235.

Danksagung

Wir danken Robin Winiger, Sven Ulrich, Maurice Moor, Sophie Stroheker, Elisabeth Schertler, Simon Blaser, Mario Sahli, José Correia, Anouchka Perret-Gentil, Holger Gärtner 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.