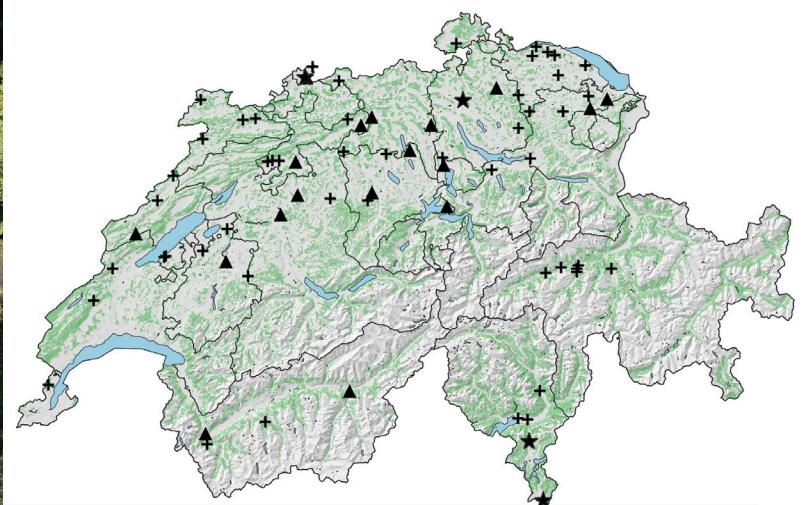


Überwachung von besonders gefährlichen Schadorganismen für den Wald – Jahresbericht 2024

Résumé en français – Riassunto in italiano – Summary in English



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

Überwachung von besonders gefährlichen Schadorganismen für den Wald – Jahresbericht 2024

Surveillance des organismes nuisibles
particulièrement dangereux pour la forêt –
Rapport annuel 2024

Monitoraggio degli organismi nocivi
particolarmente pericolosi per il bosco –
Rapporto annuale 2024

Surveillance of organisms
particularly harmful to forests –
Annual report 2024

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

Herausgeberin
Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL

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

Schriftleitung: Sandra Gurzeler, Gruppenleiterin Publikationen, WSL

Zitiervorschlag:
PROSPERO, S.; HÖLLING, D.; ORBACH, J.; RUFFNER, B.; DUBACH, V.; BEENKEN, L.; STROHEKER, S.; CORNEJO, C.; KUPPER, Q.; AUGUSTINUS, B.A.; BROCKERHOFF, E.; GOSSNER, M.M., BÄCHLI, A.; QUELOZ, V. 2025: Überwachung von besonders gefährlichen Schadorganismen für den Wald – Jahresbericht 2024. Surveillance des organismes nuisibles particulièrement dangereux pour la forêt – Rapport annuel 2024. Monitoraggio degli organismi nocivi particolarmente pericolosi per il bosco – Rapporto annuale 2024. Surveillance of organisms particularly harmful to forests – Annual report 2024. WSL Ber. 166. 60 S.

Autoren:
Simone Prospero, Doris Hölling, Jana Orbach, Beat Ruffner, Vivianne Dubach, Ludwig Beenken, Sophie Stroheker, Carolina Cornejo, Quirin Kupper, Benno A. Augustinus, Eckehard Brockerhoff, Martin M. Gossner, Astrid Bächli, Valentin Queloz
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: Jana Orbach, WSL

Layout: Renate Heinzelmann, WSL

Fachliche Begleitung: Aline Knoblauch, Joana Meyer, BAFU

Übersetzung: Simone Prospero, Valentin Queloz, Sophie Stroheker, WSL

Titelbilder von links nach rechts unten: extreme Verfärbung und Schütte an Lärchen im Raum Lenzburg (Pilzerkrankung an Nadeln) im September 2024; Asiatischer Laubholzbockkäfer (*Anoplophora glabripennis*); Überwachungskarte des Asiatischen Eschenprachtkäfers (*Agrilus planipennis*) 2024. Fotos: WSS.

Download: wsl.ch/berichte
ISSN 2296-3448 (Print)
ISSN 2296-3456 (Online)

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

Die Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL forscht lösungsorientiert zu Wald, Landschaft, Biodiversität, Naturgefahren sowie Schnee und Eis in einer Welt im Wandel. Als Forschungsinstitut des Bundes und Teil des ETH-Bereichs verpflichtet sie sich der Exzellenz in Forschung und Umsetzung.

© Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL Birmensdorf, 2025

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	4
Zusammenfassung	5
Introduction.....	7
Résumé	8
Introduzione	10
Riassunto	11
Introduction.....	13
Summary	14
Glossar.....	16
1 Allgemeine Fakten zur Gebietsüberwachung	18
2 Prioritäre Quarantäneorganismen	21
2.1 Asiatischer Laubholzbockkäfer (<i>Anoplophora glabripennis</i> ; ALB) und Citrusbockkäfer (<i>Anoplophora chinensis</i> ; CLB)	21
2.2 Bronzefarbener Birkenprachtkäfer (<i>Agrilus anxius</i>)	25
2.3 Asiatischer Eschenprachtkäfer (<i>Agrilus planipennis</i>)	26
2.4 Kiefernholznematode (<i>Bursaphelenchus xylophilus</i>)	27
2.5 Sibirischer Seidenspinner (<i>Dendrolimus sibiricus</i>)	28
3 Quarantäneorganismen	29
3.1 Plötzlicher Eichen- und Lärchentod (<i>Phytophthora ramorum</i>)	29
3.2 Pechkrebs der Föhre (<i>Fusarium circinatum</i>)	31
4 Geregelte Nicht-Quarantäneorganismen	32
4.1 Rotband- (<i>Dothistroma</i> spp.) und Braunfleckenkrankheit (<i>Lecanosticta acicola</i>)	32
4.2 Kastanienrindenkrebs (<i>Cryphonectria parasitica</i>)	34
5 Weitere Funde invasiver Arten aus der Gebietsüberwachung.....	36
5.1 <i>Xylotrechus stebbingi</i>	36
5.2 Ambrosia- und Borkenkäferarten aus dem Tessin	37
6 Schädlingsstatus	38
7 Insekten aus ISPM15 Verpackungsholzproben	41
8 Früherkennung von potenziellen Schadorganismen	42
8.1 Neue Funde und Monitoring von Schadpilzen in der Schweiz.....	42
8.1.1 Neue Blattfleckenkrankheit auf Ahorn?	42
8.1.2 Mit Ambrosiakäfern assoziierte Pilze	43
8.1.3 Neue Nussbaumkrankheit verursacht durch <i>Dryocoetes himalayensis</i> und <i>Ophiostoma juglandis</i>	44
8.1.4 <i>Austropuccinia psidii</i> (Myrtenrostpilz)	44
8.1.5 Asiatische Mehltäupilze	45
8.1.6 Blattkrankheit auf der späten Traubenkirsche	45
8.1.7 <i>Cryphonectria carpinicola</i> in die EPPO-Warnliste aufgenommen	45
8.2 Potenzielle Schadorganismen, die noch nicht in der Schweiz beobachtet wurden	46
8.2.1 Ambrosiakäfer, Borkenkäfer und assoziierte Pilze	46
8.2.2 <i>Phytophthora</i>	46
9 Molekulare Diagnostik	47
10 Bestimmungen von Insekten anhand neuer molekularer Methoden	51
11 Publikationen	54
11.1 Wissenschaftliche Publikationen	54
11.2 Umsetzungspublikationen	56
12 Literatur	58
Danksagung	60

Einleitung

Seit einigen Jahrzehnten nimmt die Zahl der gebietsfremden Organismen (insbesondere Insekten, Pilze, Bakterien, Nematoden, Viren) in den europäischen Wäldern aufgrund der Globalisierung und des Klimawandels stark zu. Während viele von diesen Organismen unbemerkt bleiben, gibt es mehrere, die zu schwerwiegenden ökologischen, wirtschaftlichen und sozialen Problemen führen.

Seit Januar 2020 gilt in der Schweiz die Pflanzengesundheitsverordnung (PGesV). Diese regelt den Umgang mit besonders gefährlichen Schadorganismen (bgSO), d.h. Schadorganismen, die unter anderem mit Waren 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 unter anderem organismusspezifische Massnahmen 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 vermindern das Risiko der Einschleppungen von bgSO, wie z.B. Einfuhrverbote, spezifische Einfuhrbestimmungen, der Internationale Standard für Phytosanitäre Massnahmen Nr. 15 (ISPM 15-Standard), Pflanzengesundheitszeugnisse für den Handel mit Drittländern und das Pflanzenpass-System für den Handel mit EU-Mitgliedstaaten. Spezifische Überwachungsmassnahmen im Landesinnern tragen zur Früherkennung bei, falls bgSO trotzdem den Weg über die Landesgrenze schaffen. Dazu gehören Kontrollen bei Pflanzenproduzenten und Importeuren und die Gebietsüberwachung an Risikostandorten des EPSD (Eidg. Pflanzenschutzdienst) sowie auf Risikoflächen in den Kantonen. Das neue Modul 6 der Vollzugshilfe Waldschutz beschreibt die Grundsätze der Überwachung von bgSO für den Wald in der Schweiz.

Die Forschungseinheit Waldgesundheit und biotische Interaktionen der 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 besonders gefährlichen Schadorganismen. Die WSL unterstützt zudem den Bund und die Kantone bei Präventions-, Bekämpfungs- und Überwachungsmassnahmen sowie bei Risikoanalysen. Und nicht zuletzt bietet die WSL Aus- und Weiterbildung für Fachleute an und informiert Öffentlichkeit und Praxis zu waldrelevanten Schadorganismen.

Der vorliegende Bericht fasst die Arbeiten der WSL im Bereich waldrelevanter Schadorganismen für das Jahr 2024 zusammen. Informationen über weitere aktuelle Schadorganismen für den Wald sind im jährlichen Waldschutzüberblick von Waldschutz Schweiz zu finden.

Zusammenfassung

Die Revisionen des Pflanzengesundheitsrechts auf EU und Schweizer-Ebene (PGesV, PGesV-WBF-UVEK und VpM-BAFU) haben dazu geführt, dass seit 2020 prioritäre Quarantäneorganismen (prioQOs) von den Kantonen aktiv und risikobasiert überwacht werden müssen. 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 14 Kantonen AG, BE, BL, BS, FR, LU, NE, SG, SO, TI, VD, VS, ZG, und ZH wurden 2024 53 kantonale Risikoflächen überwacht. Außerdem wurden drei EPSD-Risikostandorte am Flughafen Zürich (ZH), am Rheinhafen Birsfelden (BL) und nahe der Landesgrenze in Chiasso (TI) installiert. Der Kanton Tessin hat auf eigener Initiative in Lugano einen zusätzlichen Risikostandort sowie drei CLB-Fallen installiert und betreut. Bei den Erhebungen in den Jungpflanzenbetrieben (vom EPSD durchgeführt) 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 (ISPM 15-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* (Pechkrebs der Föhre) und *Phytophthora ramorum* (plötzlicher Eichentod). Für die Gebietsüberwachung dieser Organismen wurden auf den Erhebungsflächen Insekten- und Sporenfallen eingesetzt und anfällige Wirtsbäume regelmässig auf Befallssymptome untersucht.

Bei den 2024 durchgeföhrten Erhebungen und Kontrollen wurden *Agrilus anxius*, *A. planipennis*, *A. chinensis*, *B. xylophilus*, *D. sibiricus* und *F. circinatum* nicht gefunden. Das Monitoring zum Freilandbefall des Asiatischen Laubholzbockkäfers (ALB) in Zell (Kanton Luzern) wurde 2024 fortgeführt. Aufgrund weiterer Funde musste das abgegrenzte Gebiet nochmals vergrössert werden. Im Oktober 2024 wurde in Marly (Kanton Freiburg) ebenfalls ein ALB-Freilandbefall entdeckt.

Bei den GNQOs wurden 2024 die Rotbandkrankheit (*Dothistroma septosporum* und *D. pini*) und die Braunfleckenkrankheit (*Lecanosticta acicola*) in den bekannten Befallsgebieten der Schweiz weiterhin punktuell (*D. pini*) bis verstreut (*D. septosporum*, *L. acicola*) gefunden. Zudem waren sieben Jungpflanzenbetriebe von einem Befall durch diese Föhrennadelkrankheiten betroffen. Zum Kastanienrindenkrebs (*Cryphonectria parasitica*) wurde aus den Jungpflanzenbetriebskontrollen ein Verdachtsfall gemeldet, der sich als positiv herausstellte. Außerdem wurden neun befallene Edelkastanien ausserhalb des Waldes (privaten und öffentlichen Grünflächen) gemeldet. *Phytophthora ramorum* wurde 2024 in sechs Jungpflanzenbetrieben an insgesamt 12 *Viburnum x bodnantense* und einem Rhododendron entdeckt. Außerdem wurde *P. ramorum* an vier Rhododendren in einem Privatgarten gefunden. Alle Isolate gehörten zur Europäischen Linie des Pathogens. Alle Pflanzen wurden fachgerecht entsorgt und die Schweiz gilt damit weiterhin als befallsfrei.

Die invasive Bockkäferart *Xylotrechus stebbingi* wurde 2024 in den Kantonen BL, BS, BE, TI, VD, VS und ZH gefunden. Im TI und VS ist die Art inzwischen sehr häufig anzutreffen, breitet sich aber auch stetig nach Norden und Westen aus.

Bei den drei Verdachtsproben aus den ISPM 15 Importkontrollen von Verpackungsholz wurden keine QOs festgestellt. In den Proben wurden aber verschiedene gebietsfremde Käferarten nachgewiesen.

Im Jahr 2024 wurde zum ersten Mal in der Schweiz eine Blattfleckenkrankheit auf Ahorn beobachtet, deren Pilzerreger noch nicht vollständig identifiziert ist. Im Kanton Aargau wurde aus Nussbäumen mit einem Befall durch den aus Asien eingeschleppte Borkenkäfer *Dryocoetes himalayensis* der pathogene Pilz *Ophiostoma juglandis* isoliert. Dieser Fund ist weltweit erst der zweite Nachweis dieser Pilzart und weitere Forschung ist nötig, um ihr Schadpotenzial abzuschätzen.

Im Diagnostiklabor wurden 2024 insgesamt 2'061 Proben molekulargenetisch auf waldrelevante Schadorganismen (Pilze, Oomyzeten, Bakterien, Nematoden und Insekten) untersucht. Außerdem wurden robustere und alternative Methoden für die Diagnostik von bestimmten Schadorganismen (*A. planipennis*, *A. anxius*, *P. ramorum* und *Bretziella fagacearum*) etabliert und validiert.

Verschiedene Fachartikel zu waldrelevanten 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 waldrelevanten Schadorganismen.

Introduction

Depuis quelques décennies, le nombre d'organismes exotiques (notamment insectes, champignons, bactéries, nématodes, virus) présents dans les forêts européennes a considérablement augmenté en raison de la mondialisation et des changements climatiques. Si un grand nombre d'entre eux passent inaperçus, plusieurs 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. Celui-ci réglemente la gestion des organismes nuisibles particulièrement dangereux (ONPD), c'est-à-dire des organismes nuisibles qui sont entre autres introduits par des marchandises et qui, s'ils réussissent à s'implanter et à se propager, peuvent causer des dommages écologiques, économiques ou sociaux importants (art. 2 OSaVé). 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 des zones protégées (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 entre autres des dispositions de protection spécifiques contre les OQ et les OQ potentiels. 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 diminuer le risque d'introduction des ONPD, comme les interdictions d'importation, les dispositions spécifiques à l'importation, la norme internationale pour les mesures phytosanitaires n° 15 (norme NIMP 15), les certificats phytosanitaires pour le commerce avec les pays tiers et le système de passeport phytosanitaire pour le commerce avec les États membres de l'UE. Des mesures de surveillance spécifiques à l'intérieur du pays contribuent à la détection précoce, au cas où des ONPD parviendraient malgré tout à franchir la frontière nationale. Il s'agit notamment de contrôles chez les producteurs de plantes et les importateurs et de la surveillance sur les sites à risque du SPF (Service phytosanitaire fédéral) ainsi que sur les surfaces à risque dans les cantons. Le nouveau module 6 de l'aide à l'exécution Protection des forêts décrit les principes de la surveillance des ONPD pour la forêt en Suisse.

L'unité de recherche Santé des forêts et interactions biotiques du WSL est responsable des aspects scientifiques et techniques de la santé des végétaux dans le domaine forestier (art. 103 OSaVé). Avec le soutien de l'OFEV, elle fournit diverses prestations visant à protéger les forêts suisses contre les organismes nuisibles particulièrement dangereux. Le WSL soutient également la Confédération et les cantons dans les mesures de prévention, de lutte et de surveillance ainsi que pour les analyses de risques. Enfin, le WSL propose des formations initiales et continues aux spécialistes et informe le public et les praticiens sur les organismes nuisibles affectant les forêts.

Le présent rapport résume les travaux du WSL dans le domaine des organismes nuisibles importants pour la forêt pour l'année 2024. Des informations sur d'autres organismes nuisibles pour la forêt sont disponibles dans la vue d'ensemble annuelle de Protection de la forêt suisse.

Résumé

Les révisions de la législation phytosanitaire au niveau de l'UE et de la Suisse (OSaVé, OSaVé-DEFR-DETEC et OMP-BAFU) ont eu pour conséquence que depuis 2020, les organismes de quarantaine prioritaires (OQ prio) doivent être surveillés activement par les cantons, en fonction des risques. En plus des OQ prio, d'autres organismes de quarantaine (OQ) doivent également être surveillés (OMP-BAFU), pour lesquels des mesures phytosanitaires temporaires ont été édictées par la Confédération. En collaboration avec l'OFEV et les 14 cantons AG, BE, BL, BS, FR, LU, NE, SG, SO, TI, VD, VS, ZG, et ZH, 53 surfaces cantonales à risque ont été surveillées en 2024. En outre, trois sites à risque EPSD ont été installés à l'aéroport de Zurich (ZH), au port rhénan de Birsfelden (BL) et près de la frontière nationale à Chiasso (TI). Le canton du Tessin a installé et géré, de son propre gré, un site à risque supplémentaire à Lugano ainsi que trois pièges pour le capricorne des agrumes. 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 du territoire 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 2024, *Agrilus 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 (ALB) à Zell (canton de Lucerne) a été poursuivi en 2024. En raison de nouvelles découvertes, la zone délimitée a dû être à nouveau agrandie. En octobre 2024, une infestation d'ALB a également été découverte à Marly (canton de Fribourg).

Parmi les organismes réglementés non de quarantaine, la maladie des bandes rouges (*Dothistroma septosporum* et *D. pini*) et la maladie des taches brunes (*Lecanosticta acicola*) ont à nouveau été détectées en 2024 dans les zones infestées connues de Suisse, de manière ponctuelle (*D. pini*) à dispersée (*D. septosporum*, *L. acicola*). En outre, sept exploitations de jeunes plants ont été touchées par une attaque de ces maladies des aiguilles du pin. En ce qui concerne le chancre de l'écorce du châtaignier (*Cryphonectria parasitica*), un cas suspect, qui s'est avéré positif, a été signalé dans les contrôles des producteurs de jeunes plants. Aussi, neuf châtaigniers infestés ont été signalés sur des sites hors forêt (espaces verts privés et publics). *Phytophthora ramorum* a été découvert en 2024 dans six exploitations de jeunes plants sur un total de 12 *Viburnum x bodnantense* et un rhododendron. En outre, *P. ramorum* a été détecté sur quatre rhododendrons dans un jardin privé. Tous les isolats appartenaient à la lignée européenne de l'agent pathogène. Toutes les plantes ont été éliminées dans les règles de l'art et la Suisse est donc toujours considérée comme indemne d'infestation.

Le longicorne invasif *Xylotrechus stebbingi* a été détecté en 2024 dans les cantons de BL, BS, BE, TI, VD, VS et ZH. Au Tessin et en Valais, l'espèce est désormais très fréquente, mais elle se propage aussi vers le nord et l'ouest.

Aucun organisme de quarantaine n'a été détecté dans les trois échantillons suspects issus des contrôles NIMP 15 sur les bois d'emballage. Cependant, plusieurs espèces de coléoptères exotiques ont été détectées dans les échantillons.

En 2024, on a observé pour la première fois en Suisse une maladie provoquant des taches foliaires sur les érables, dont l'agent fongique n'a pas encore été formellement identifié. Dans le canton d'Argovie, le champignon pathogène *Ophiostoma juglandis* a été isolé sur des noyers infestés par le scolyte *Dryocoetes himalayensis*, originaire d'Asie. Cette découverte représente la deuxième détection de cette espèce de champignon dans le monde et des recherches supplémentaires sont nécessaires pour évaluer son potentiel de dommages.

Dans le laboratoire de diagnostic, 2061 échantillons ont été analysés en 2024 par génétique moléculaire pour détecter des organismes nuisibles importants pour la forêt (champignons, oomycètes, bactéries, nématodes et insectes). En outre, des méthodes plus robustes et alternatives ont été établies et validées pour le diagnostic de certains organismes nuisibles (*A. planipennis*, *A. anxius*, *P. ramorum* et *Bretziella fagacearum*).

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 la participation à des conférences, des exposés et des cours, ont également été organisées. Par ailleurs, diverses contributions ont été apportées à l'enseignement dans les hautes écoles spécialisées, chez les spécialistes de l'arboriculture ainsi qu'à l'EPFZ. Les collaborateurs du WSL ont également rédigé un grand nombre de publications internationales sur les organismes nuisibles importants pour la forêt.

Introduzione

Da alcuni decenni il numero di organismi alieni (in particolare insetti, funghi, batteri, nematodi, virus) in Europa è in rapido aumento a causa della globalizzazione e dei cambiamenti climatici. Mentre molti di questi organismi passano inosservati, altri causano gravi problemi ecologici, economici e sociali.

Da gennaio 2020 è in vigore in Svizzera l'ordinanza sulla protezione dei vegetali (Ordinanza sulla salute dei vegetali, OSalV). Essa regola la manipolazione di organismi nocivi particolarmente pericolosi (ONPP), vale a dire organismi nocivi che di solito vengono introdotti con merci e che in caso di riuscito insediamento e diffusione possono causare ingenti danni economici, sociali o ecologici (Art. 2, OSalV). 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 potenziati (OQpot) e gli organismi regolamentati non da quarantena (ORNQ). Le misure di prevenzione e di controllo definite nell'OSalV 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 tra l'altro disposizioni specifiche 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 (OSalV-DEFR-DATEC).

Diverse misure mirano a ridurre il rischio d'introduzione degli ONPP, come i divieti d'importazione, le disposizioni specifiche per l'importazione, lo standard internazionale per le misure fitosanitarie ISPM 15, i certificati fitosanitari per il commercio con Paesi terzi e il sistema di passaporto delle piante per il commercio con gli Stati membri dell'UE. Se alcuni ONPP riescono comunque a superare i confini nazionali, misure di sorveglianza specifiche all'interno del Paese contribuiscono alla loro individuazione tempestiva. Trattasi in particolare di controlli presso i produttori e gli importatori di piante e la sorveglianza del territorio nei siti a rischio Servizio Fitosanitario Federale (SFF) e nelle aree cantonali a rischio. Il nuovo modulo 6 dell'Aiuto all'esecuzione Protezione del bosco descrive i principi della sorveglianza degli ONPP per il bosco in Svizzera.

Il WSL, in particolare l'unità di ricerca Salute delle foreste e interazioni biotiche, è responsabile degli aspetti scientifici e tecnici della salute dei vegetali nel settore forestale (Art. 103 OSalV). Con il sostegno dell'UFAM, fornisce diverse prestazioni per proteggere le foreste svizzere dagli ONPP e supporta inoltre la confederazione e i cantoni nelle misure di prevenzione, controllo e monitoraggio, nonché nelle analisi dei rischi. Non da ultimo 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 2024. Le informazioni su altri organismi attuali nocivi per il bosco sono fornite annualmente nella Situazione fitosanitaria dei boschi.

Riassunto

Le revisioni della legislazione fitosanitaria a livello europeo e svizzero (OSalV, OSalV-DEFR-DATC, OMFU-FAM) hanno fatto sì che dal 2020 i Cantoni debbano monitorare attivamente gli organismi di quarantena prioritari (OQprio). Oltre agli OQprio, devono essere monitorati anche altri organismi da quarantena (OMF-UFAM) per i quali la Confederazione ha decretato misure fitosanitarie temporanee. In collaborazione con l'UFAM e i Cantoni AG, BE, BL, BS, FR, LU, NE, SG, SO, TI, VD, VS, ZG e ZH nel 2024 sono state monitorate 53 aree cantonali a rischio. Inoltre, sono stati installati tre siti a rischio SFF presso l'aeroporto di Zurigo (ZH), il porto renano di Birsfelden (BL) e la frontiera con l'Italia a Chiasso (TI). Su sua iniziativa, il Canton Ticino ha installato e gestito un ulteriore sito a rischio a Lugano e tre trappole per *A. chinensis* (CLB). Durante le ispezioni annuali nelle aziende produttrici di giovani piante, le piante ospiti suscettibili vengono controllate per verificare la presenza di OQ e di ORNQ, 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 ISPM 15) 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 2024, non sono stati rilevati *A. anxius*, *A. planipennis*, *A. chinensis*, *B. xylophilus*, *D. sibiricus* e *F. circinatum*. Il monitoraggio del focolaio di *A. glabripennis* (ALB) a Zell (Canton Lucerna) è proseguito e a causa di nuovi ritrovamenti è stato necessario estendere ulteriormente l'area infestata. In ottobre un focolaio di ALB è stato scoperto a Marly (Canton Friburgo).

Per quanto riguarda gli organismi regolamentati non da quarantena (ORNQ), nel 2024 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, sette aziende produttrici di giovani piante sono state colpite da un attacco di questi patogeni. Un caso di cancro della corteccia del castagno (*Cryphonectria parasitica*) è stato rilevato in un'azienda produttrice di giovani piante. Nove casi sono invece stati segnalati in aree verdi pubbliche e private. *Phytophthora ramorum* è stata rilevata su 12 *Viburnum x bodnantense* e un rododendro presso sei aziende produttrici di giovani piante. Il patogeno è stato trovato anche su quattro rododendri in un giardino privato. Tutti gli isolati di *P. ramorum* appartenevano al lignaggio europeo del patogeno. Le piante sono state eliminate secondo le prescrizioni e la Svizzera è quindi ancora considerata esente da infestazioni.

Nel 2024 la specie invasiva di coleottero *Xylotrechus stebbingi* è stata trovata nei cantoni di BL, BS, BE, TI, VD, VS e ZH. La specie è ora molto frequente in TI e VS, ma si sta diffondendo costantemente anche a nord e a ovest.

Nei campioni sospetti dei controlli ISPM15 sugli imballaggi in legno non è stato rilevato alcun OQ. Tuttavia, essi hanno rivelato la presenza di vari insetti del legno non indigeni.

Nel 2024 è stata osservata per la prima volta in Svizzera una malattia delle foglie degli aceri, il cui patogeno fungino non è ancora stato completamente identificato. Nel canton Argovia, il fungo patogeno *Ophiostoma juglandis* è stato isolato da alberi di noce infestati dal coleottero della corteccia *Dryocoetes himalayensis*, introdotto dall'Asia. Si tratta del secondo rilevamento di questa specie fungina a livello mondiale e sono necessarie ulteriori ricerche per valutarne il potenziale di danno.

Nell'ambito delle indagini 2024, 2'061 campioni sono stati analizzati in laboratorio per determinare la presenza di organismi nocivi importanti per la foresta (funghi, oomiceti, batteri, nematodi e insetti). Inoltre, sono stati testati e validati metodi più robusti e alternativi per la diagnosi di alcuni organismi nocivi (*A. planipennis*, *A. anxius*, *P. ramorum* e *Bretziella fagacearum*).

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.

Introduction

Since several decades, the number of alien organisms (especially insects, fungi, bacteria, nematodes, viruses) in European forests has been increasing rapidly due to globalization and climate change. While many of these organisms go unnoticed, there are several that cause serious ecological, economic and social problems.

The current Plant Health Ordinance (PGesV) has been in force in Switzerland since January 2020. It regulates the handling of particularly dangerous harmful organisms (bgSO), i.e. harmful organisms that are introduced with goods, among other things, and that can cause major ecological, economic or social damage if they successfully establish and spread (Art. 2 PGesV). The Swiss phytosanitary legislation defines three categories of bgSO: quarantine organisms (QOs), including priority quarantine organisms (prioQOs) and protected zone quarantine organisms (protected zoneQO), potential quarantine organisms (potQOs) and regulated non-quarantine organisms (GNQOs). The prevention and control measures mentioned in the PGesV and in the FOEN Ordinance on Phytosanitary Measures for Forests (VpM-BAFU) aim at preventing the introduction and spread of these organisms. The VpM-BAFU contains, among others, organism-specific protective provisions against QOs and potential QOs. The technical provisions, such as species and product lists, can be found in the EAER and DETEC Ordinance to the Plant Health Ordinance (PGesV-WBF-UVEK).

Various measures aim at reducing the risk of introducing non-quarantine pests, such as import bans, specific import provisions, International Standard for Phytosanitary Measures No. 15 (ISPM 15), phytosanitary certificates for trade with third countries and the plant passport system for trade with EU Member States. Specific surveillance measures within the country contribute to early detection, in case bgSOs manage to cross the national border. These include inspections on plant producers and importers and territory surveillance at risk sites of the EPSD (Federal Plant Protection Service) and at risk areas in the cantons. The new Module 6 of the Forest Protection Enforcement Guideline describes the principles of monitoring bgSO for forests in Switzerland.

The WSL's Forest Health and Biotic Interactions Research Unit is responsible for the scientific and technical aspects of plant health in the forestry sector (Art. 103 PGesV). With the support of the FOEN, it provides various services to protect Swiss forests from dangerous harmful organisms. WSL also supports the confederation and the cantons in prevention, control and monitoring measures as well as risk analyses. Finally, WSL offers training and further education for experts and informs the public and practitioners about forest-relevant harmful organisms.

This report summarizes WSL's work in the field of forest-relevant particularly dangerous harmful organisms for the year 2024. Information on other current harmful organisms for the forest can be found in the annual forest protection overview of Swiss Forest Protection.

Summary

The revisions of the plant health legislation at EU and Swiss level (PGesV, PGesV-WBF-UVEK and VpM-BA-FU) have led to priority quarantine organisms (prioQOs) having to be actively monitored by the cantons on a risk-based basis since 2020. In addition to the prioQOs, other quarantine organisms (QOs) for which the federal government has issued temporary plant protection measures must be monitored (VpM-BAFU). In collaboration with the FOEN and the 14 cantons of AG, BE, BL, BS, FR, LU, NE, SG, SO, TI, VD, VS, ZG, and ZH, 53 cantonal risk sites were monitored in 2024. In addition, three EPSD risk sites were installed at Zurich Airport (ZH), at the Rhine port of Birsfelden (BL) and near the national border in Chiasso (TI). At its own initiative, the canton of Ticino has installed and managed an additional risk site in Lugano and three CLB traps. During the surveys in the young plant nurseries (conducted by the EPSD), susceptible host plants were checked for QOs and regulated non-quarantine organisms (GNQOs) and suspected samples were analyzed at WSL. In addition, suspected samples from import controls of packaging wood (ISPM 15 controls) and from the reporting system of Swiss Forest Protection were examined.

The prioQOs requiring monitoring included *Agrilus anxius* (the bronze birch borer), *Agrilus planipennis* (the emerald ash borer), *Anoplophora chinensis* (the citrus longhorned beetle), *Anoplophora glabripennis* (the Asian longhorned beetle), *Bursaphelenchus xylophilus* (the pine wood nematode) and *Dendrolimus sibiricus* (the Siberian silk moth). Other QOs to be monitored were *Fusarium circinatum* (the pine pitch canker pathogen) and *Phytophthora ramorum* (the sudden oak death pathogen). Insect and spore traps were used at the survey sites to monitor these organisms and susceptible host trees were regularly inspected for symptoms of infestation.

Agrilus anxius, *A. planipennis*, *A. chinensis*, *B. xylophilus*, *D. sibiricus* and *F. circinatum* were not found during the surveys and inspections carried out in 2024. Monitoring of the outbreak of the Asian longhorned beetle (ALB) in Zell (Canton of Lucerne) was continued in 2024. Due to further findings, the defined area had to be further enlarged. In October 2024, an ALB outbreak was also discovered in Marly (canton of Fribourg).

In 2024, the GNQOs red band disease (*Dothistroma septosporum* and *D. pini*) and brown spot disease (*Lecanosticta acicola*) were found sporadically (*D. pini*) to scattered (*D. septosporum*, *L. acicola*) in the known infested areas of Switzerland. In addition, seven tree nurseries were affected by these pine needle diseases. One suspected case of chestnut blight (*Cryphonectria parasitica*) was reported from the tree nursery inspections, which turned out to be positive. In addition, nine infected chestnuts outside the forest (private and public green spaces) were reported. *Phytophthora ramorum* was discovered in six tree nurseries on a total of 12 *Viburnum x bodnantense* and one rhododendron. In addition, *P. ramorum* was found on four rhododendrons in a private garden. All isolates belonged to the European lineage of the pathogen. All plants were properly disposed and Switzerland is therefore still considered to be free of this pathogen.

The invasive longhorned beetle species *Xylotrechus stebbingi* was found in the cantons of BL, BS, BE, TI, VD, VS and ZH in 2024. The species is now very common in TI and VS but is also spreading steadily to the north and west.

No QOs were detected in the three suspected samples from the ISPM 15 import inspections of packaging wood. However, various alien beetle species were detected in the samples.

In 2024, a leaf spot disease on maple was observed for the first time in Switzerland, the fungal pathogen of which has not yet been fully identified. In the canton of Aargau, the pathogenic fungus *Ophiostoma juglandis* was isolated from walnut trees infested by the bark beetle *Dryocoetes himalayensis*, which was introduced from Asia. This discovery is the second report of this fungal species worldwide and further research is needed to assess its damage potential.

In 2024, a total of 2,061 samples were molecularly analyzed for forest-relevant harmful organisms (fungi, oomycetes, bacteria, nematodes and insects) in the diagnostics laboratory. In addition, more robust and alternative methods for the diagnosis of specific harmful organisms (*A. planipennis*, *A. anxius*, *P. ramorum* and *Bretziella fagacearum*) were established and validated.

Various articles on forest-relevant harmful organisms were published in outreach journals or as WSL factsheets. In addition, numerous knowledge transfer activities such as conference participation, lectures and courses were carried out. There were also various contributions to teaching at universities of applied sciences, among arboricultural specialists and at ETH within the planned framework. WSL employees also authored many international publications on forest-relevant harmful organisms.

Glossar

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).
Baerman Trichter Extraktion	Methode zur Extraktion von lebendigen Nematoden aus Pflanzenmaterial oder Boden mit Hilfe eines Trichters (sog. Baerman-Trichter).
Barcodeing	Identifizierung von Organismen durch Sequenz-Unterschiede in spezifischen molekularen Marker-Genen.
bgSO	Besonders gefährlicher Schadorganismus.
CePa	Onlineanwendung des Bundesamtes für Landwirtschaft BLW, in der phytosanitäre Kontrollen im Rahmen des Pflanzenpass-Systems erfasst werden.
COI/COX	Cytochrome c-Oxidase 1; molekularer Marker.
DNS/DNA	Desoxyribonucleinsäure (ein Molekül, das in den Zellen aller Lebewesen vorkommt und deren Erbinformationen enthält).
eDNA	<i>Engl.</i> environmental DNA; DNS-Fragmente aus der Umwelt.
EPPO	<i>Engl.</i> 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	<i>Engl.</i> European phytosanitary research coordination (Europäische Koordinierung der Pflanzenschutzforschung).
GNQO	Geregelter Nicht-Quarantäneorganismus.
ISPM	<i>Engl.</i> International Standard for Phytosanitary Measures des Internationalen Pflanzenschutzübereinkommens (IPPC).
ITS	<i>Engl.</i> 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, meistens durch den Einsatz von Hochdurchsatz-Sequenzierungsmethoden.
Mikrobiom	Gesamtheit der Mikroorganismen in einer bestimmten ökologischen Nische.
Mikrosatelliten	Durch angehäuften Genmutationen variable Abschnitte der DNA, in der sich sog. Basen-Motive mindestens 5 bis über 100-fach wiederholen, auch short tandem repeat (STR) oder simple sequence repeat (SSR) genannt. Sie werden für molekulare Tests der Verwandtschaft verwendet.
Mykobiom	Gesamtheit der Pilze in einer bestimmten ökologischen Nische.
Next-Generation-Sequencing	Sammelbegriff für Hochdurchsatzsequenzierungsmethoden.
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 (SR 916.201).
PHP	Forschungsgruppe Phytopathologie, WSL.
potQO	Potentieller Quarantäneorganismus, ein bgSO, bei dem abzuklären ist, ob er die Kriterien eines Quarantäneorganismus erfüllt (Definition gemäss Art. 5 PGesV).
PRA	<i>Engl.</i> Pest Risk Assessment; 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).
PCR, qPCR, One Step RT-PCR	Polymerase-Kettenreaktion, eine Vervielfältigungsmethode für Nukleinsäuren. qPCR (quantitative PCR) ermöglicht zusätzlich die Quantifizierung der gewonnenen DNA. Die One-Step-RT-PCR kombiniert die Synthese der Erststrang-cDNA (Reverse Transkription) und die anschliessende PCR in einem einzigen Reaktionsgefäß.
SKSH	Schweizerisches Kompetenzzentrum für Sicherheit mit Holz.
<i>sp./spp.</i>	<i>Engl.</i> species; (unbestimmte) Art.
TaqMan	Biochemisches System zur Durchführung von qPCR-Tests, in dem mit Hilfe von sog. TaqMan-Probes durch Fluoreszenz die Menge spezifischer DNA in einer Probe nachgewiesen werden kann.
UVEK	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation.

Veriplant AG	Arbeitsgemeinschaft, die im Auftrag des EPSD phytosanitäre Kontrollen in Jungpflanzenbetrieben durchführt.
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 prioQOs von den Kantonen jährlich 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 bezeichnet und sind Teil der spezifischen Überwachung (Modul 6 der Vollzugshilfe Waldschutz (Knoblauch A., 2024)).

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 Gebietsüberwachung für überwachungspflichtige Schadorganismen im Wald zu erarbeiten. Gemäss bio-ökonomischen Modellen (Augustinus et al., 2022) soll die Gebietsüberwachung mit Risikoflächen in 15 Kantonen ausgeführt werden. In jedem der 15 Kantone werden mindestens eine und bis zu 10 Risikoflächen überwacht (Tab. 2). Zwischen 2023 und 2025 sollen die neuen Kantone bei der Gebietsüberwachung progressiv integriert werden, mit dem Ziel, die Schweiz ab 2025 flächendeckend mit insgesamt 72 kantonalen Risikoflächen zu überwachen. 2023 sind die Kantone AG, LU, NE, VS und ZG eingestiegen und 2024 sind die Kantone BE, FR, SO, SG dazugekommen. Zusätzlich werden an strategischen Standorten (Flughäfen, Häfen, Grenzübergänge), sogenannte EPSD-Risikostandorte eingerichtet und von EPSD-Inspektoren betreut. Für 2023 und 2024 wurden 3 ESPD-Risikostandorte in Betrieb genommen.

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>	Kiefernholznematode	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 Gebietsüberwachung werden 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*, *Anoplophora chinensis* und Käfer der Gattung *Monochamus* (Vektoren von *Bursaphelenchus xylophilus*) (Abb. 1C)
- 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. Die Anzahl EPSD-Risikostandorte ist ganz rechts abgebildet. Grün gefärbte Kantone betreuen Flächen der Gebietsüberwachung.

Kanton	Standorte pro Kanton					
	Laubholz-Standorte	Birken-Standorte	Eschen-Standorte	Föhren-Standorte	Lärchen-Standorte	EPSD-Standorte
AG	1	2	1	2	0	0
AI	0	0	0	0	0	0
AR	0	0	0	0	0	0
BE	2	1	2	3	2	0
BL/BS	1	0	3	2	0	1
FR	1	0	1	0	1	0
GE	1	2	2	1	2	0
GL	0	0	0	0	0	0
GR	0	0	0	0	0	0
JU	0	0	0	0	0	0
LU	0	1	3	1	0	0
NE	0	0	1	1	1	0
NW	0	0	0	0	0	0
OW	0	0	0	0	0	0
SG	0	0	2	1	1	0
SH	0	0	0	0	0	0
SO	0	0	2	1	0	0
SZ	0	0	0	0	0	0
TG	1	0	1	1	1	0
TI	0	0	0	0	0	1
UR	0	0	0	0	0	0
VD	0	0	0	5	1	0
VS	0	0	1	2	0	0
ZG	0	0	1	0	0	0
ZH	2	2	2	2	2	1
Total	9	8	22	22	11	3

Generell wurden 2024 für die Gebietsüberwachung in jedem beteiligten Kanton zwischen 1 und 5 Flächen eingerichtet (Tab. 3). Total wurden 53 offizielle 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 (Delta- und Trichterfallen) und Sporenfallen überwacht.

Der Kanton Tessin hat auf eigenen Wunsch in Lugano einen speziellen zusätzlichen Standort (ähnlich wie ein EPSD-Risikostandort aber ohne Deltafalle) sowie 3 CLB-Standorte (nur mit Fallen überwacht) installiert und betreut.

Die Resultate der Gebietsüberwachung 2024 sind in den folgenden Kapiteln zusammengestellt.



Abb. 1. Eingesetzte Fallentypen. A: Deltafalle, B: grüne Trichterfalle, C: schwarze Trichterfalle, D: Sporenfalle mit einem Glasfaserfilter (in einem Diarahmen eingespannt). Fotos: WSS.

Tab. 3. Anzahl Gebietsüberwachungsflächen, inspizierte Bäume, Fallen sowie Fallen-Leerungen 2024 in den Kantonen und auf EPSD-Risikostandorten. Je nach Fallentyp und Standort sind jeweils 5 bis 6 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 Sporen-nachweis
Asiatischer Laubholz- und Citrusbockkäfer	4	100	-	4 (6*)	-	-	23 ²⁾
Zusätzliche CLB-Standorte im Tessin	3	-	-	3 (6*)	-	-	
Bronzefarbener Birkenprachtkäfer	5	125	5 (5*)	-	-	-	
Eschenprachtkäfer	19	475	19 (5*)	-	-	-	
Kiefernholznematode & Pechkrebs der Föhre	19	450 ¹⁾	-	19 (5*)	-	-	95
Sibirischer Seiden-spinner & Plötzlicher Eichentod	6	150	-	-	6 (5*)	6 (5*)	30
Zusätzlicher Risikostandort Tessin	1	-	1 (6*)	1 (6*)	1 (6*)	1 (6*)	18
EPSD-Risikostandorte	3	-	3 (6*)	3 (6*)	3 (6*)	3 (6*)	54
TOTAL	60	1300	28	30	10	10	220
<i>Total Leerungen</i>	-	-	144	161	54	54	-

¹⁾ Ein Standort im Kanton SO ohne Bauminspektion (Spezialstandort WSL)

²⁾ Ausfall einer Probe

2 Prioritäre Quarantäneorganismen

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

Doris Hölling, Beat Ruffner

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

Verschleppungswege: Befallene Pflanzen und befallenes Pflanzenmaterial, Holz, Selbstflug oder als blinder Passagier



Anoplophora chinensis wurde 2024 weder in den regulären, noch in den zusätzlichen, im Tessin installierten, Fallen gefangen.

Anoplophora glabripennis wurde 2024 in der Schweiz in den Gebietsüberwachungsfällen nicht entdeckt. Im Freilandbefallsgebiet in Zell, Kanton Luzern, konnten 2024 erneut ALB-Symptome und weitere befallene Pflanzen gefunden werden. In Marly, Kanton Freiburg, wurde im Oktober ein neuerlicher ALB-Freilandbefall aus einem Garten gemeldet. Hierbei handelte es sich um einen weiblichen Käfer sowie diverse Eiablagen an einem Ahorn. In der Nähe dieses Ortes wurde 2019 der erste Freilandbefall in Marly (2014) als getilgt gemeldet. Aufgrund von genetischen Analysen ist es wahrscheinlich, dass dieser neue Befall im Zusammenhang mit dem vorherigen steht.

Überwachung des Organismus

Gebietsüberwachung	#	Diagnostik WSL	#
Untersuchte Flächen/Standorte	11	EPSD-ISPM15-Proben	0
Untersuchte Bäume	100	EPSD-Veriplant-Proben	0
Schwarze Trichterfallen	11*	WSS Meldewesen Beobachtungen	ALB: 12 CLB: 0

* inkl. 3 zusätzliche CLB-Monitoring-Standorte im Kanton Tessin

Nachweisansätze

Schwarze Trichterfallen wurden an Laubholzflächen der Gebietsüberwachung, an drei EPSD-Risikostandorten sowie am zusätzlichen Tessiner Risikostandort aufgestellt, um Bockkäfer der Gattung *Anoplophora* zu fangen. Außerdem wurden im Tessin zusätzlich im Auftrag des Kantons noch drei schwarze Trichterfallen für CLB aufgestellt. Zudem fanden Baumkontrollen statt (im belaubten und unbelaubten Zustand).

2024 mussten keine verdächtigen Holzverpackungen (ISPM 15) aus Import- und Lagerplatzkontrollen auf die Präsenz von *A. glabripennis* oder *A. chinensis* hin im Labor untersucht werden. Außerdem wurden 2024 keine verdächtigen Pflanzen aus Jungpflanzenbetrieben durch die Veriplant-Kontrolleure gemeldet. Nachweismethode im Labor: morphologische Bestimmung der Käfer und ggf. der Larven, spezifischer qPCR-Test zur Bestätigung des Verdachts auf *A. glabripennis*, Barcode-Sequenzierung des molekularen Markers COI zur Bestimmung der Haplotypen sowie Mikrosatellitenanalysen zur Untersuchung der Populationszugehörigkeit.

Probennahme 2024 in der Schweiz

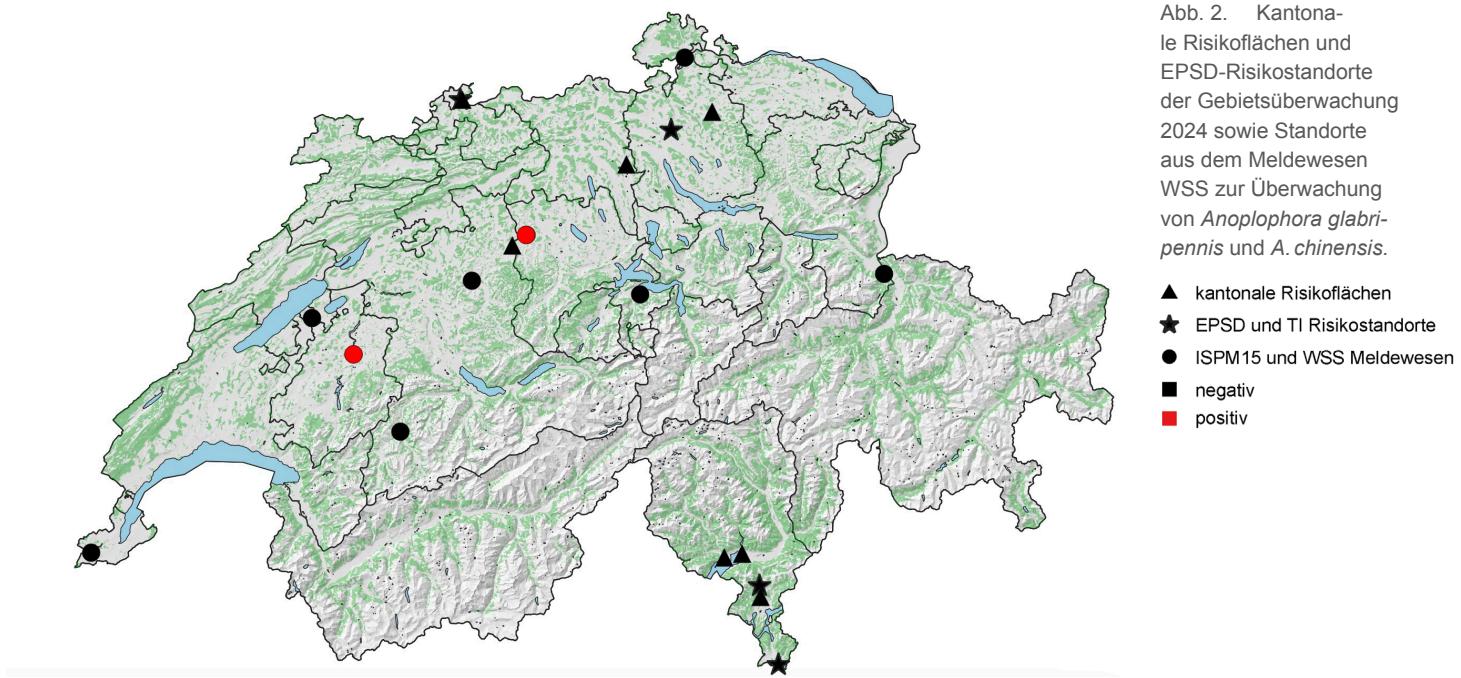


Abb. 2. Kantona-
le Risikoflächen und
EPSD-Risikostandorte
der Gebietsüberwachung
2024 sowie Standorte
aus dem Meldewesen
WSS zur Überwachung
von *Anoplophora glabri-
pennis* und *A. chinensis*.

ALB-Freilandbefall in Zell (Kanton Luzern)

Nachdem im Sommer 2022 ein Freilandbefall in Zell, Kanton Luzern, festgestellt worden war, gingen dort auch 2024 die Bekämpfungs- und Überwachungsmassnahmen weiter. Wegen Neufunden musste das abgegrenzte Gebiet nochmals vergrössert werden.

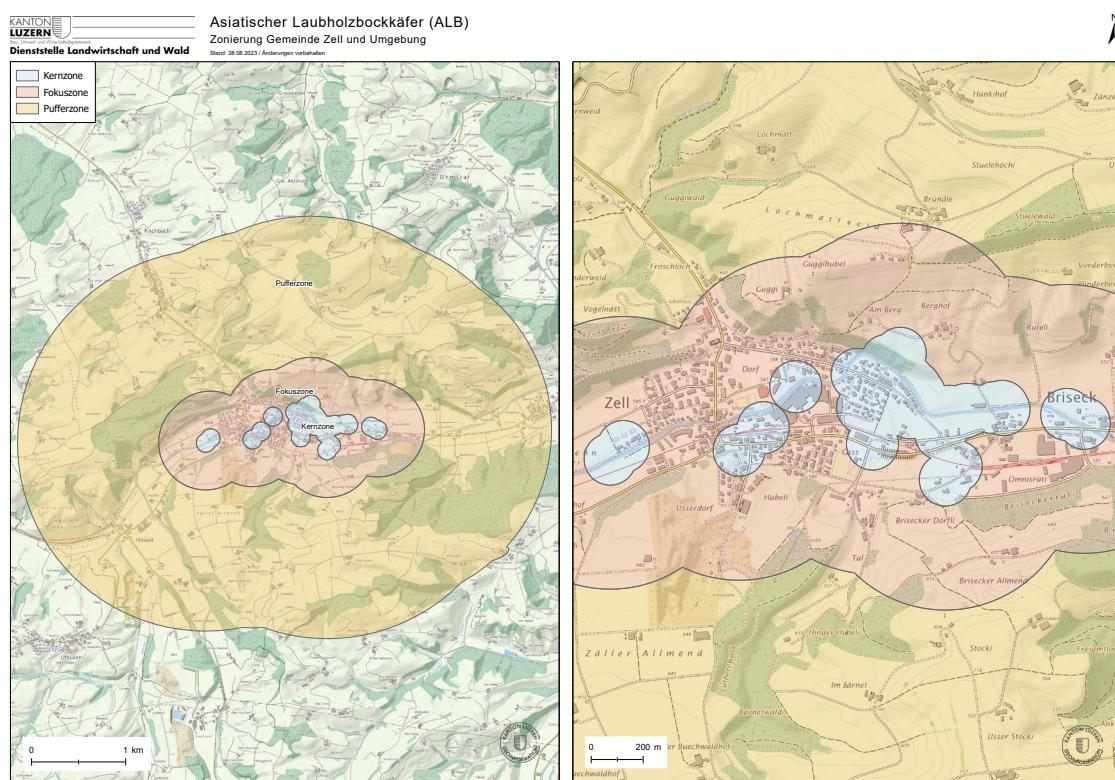


Abb. 3. Zonierung des abgegrenzten Gebietes für ALB der Gemeinde Zell und Umgebung vom August 2023. Copy-
right Kanton Luzern, LAWA (Stand 31.12.2023).

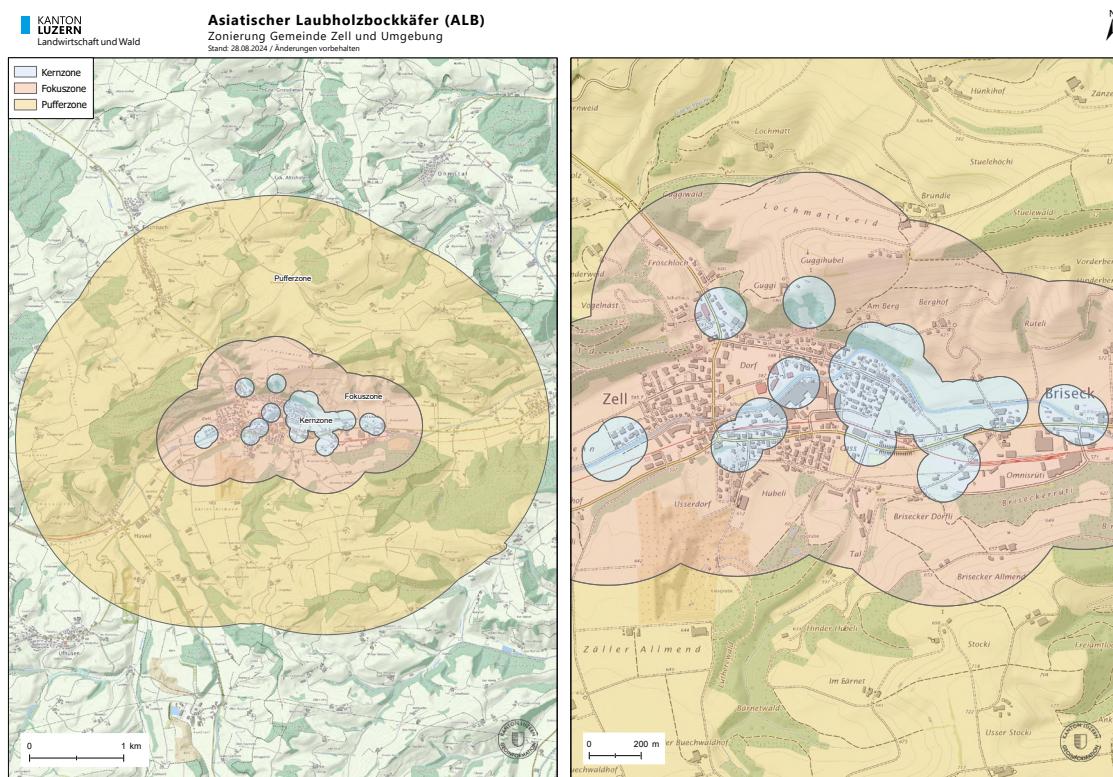


Abb. 4. Zonierung des abgegrenzten Gebietes für ALB der Gemeinde Zell und Umgebung von Ende August 2024.
Copyright Kanton Luzern, LAWA (Stand 28.08.2024).

ALB-Freilandbefall in Marly (Kanton Freiburg)

Ende Oktober 2024 wurde ein ALB-Freilandbefall in einem Garten in Marly an Ahorn entdeckt. Die sofort eingeleiteten Überwachungsmassnahmen inklusive Spürhundeeinsatz ergaben, dass es neben dem Fund eines weiblichen Käfers auch frische Eiablagen gab. Um herauszufinden, ob diese befruchtet waren, wurden die befallenen Holzstücke ins Biosicherheitslabor der WSL in einen Klimaschrank transferiert. Nach einiger Zeit schlüpften dort Larven. Somit waren die Eier befruchtet und es musste sich mindestens auch noch ein männlicher Käfer im Gebiet aufgehalten haben.

Um zu klären, ob es sich beim aktuellen Fund in Marly um eine erneute Einschleppung oder um Individuen handelt, die vom ehemaligen Befallsherd abstammen, wurden zusätzliche genetische Analysen durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass der gefundene Käfer denselben Haplotyp aufweist wie Exemplare aus der früheren Befallssperiode in Marly (und im nahegelegenen Brünisried). Dieser Haplotyp wurde schweizweit bisher ausschliesslich dort nachgewiesen. Zudem ergaben die Mikrosatellitenanalysen keine wesentlichen genetischen Unterschiede zwischen dem aktuellen Fund, der nachgewiesenen Eiablage und der früheren Population. Das legt nahe, dass der 2024 gefundene Käfer mit grosser Wahrscheinlichkeit aus der Population von 2014 stammt.



Abb. 5. Adulter ALB, der in Marly Ende Oktober 2024 in einem Garten entdeckt wurde. Foto: Amt für Wald und Natur, Givisiez (FR).



Abb. 6. Schlitzförmige Eiablage an einem Ahorn im selben Garten, in dem der Käfer gefunden wurde – ebenfalls Oktober 2024. Ein Ausflugloch konnte bis anhin noch nicht gefunden werden.

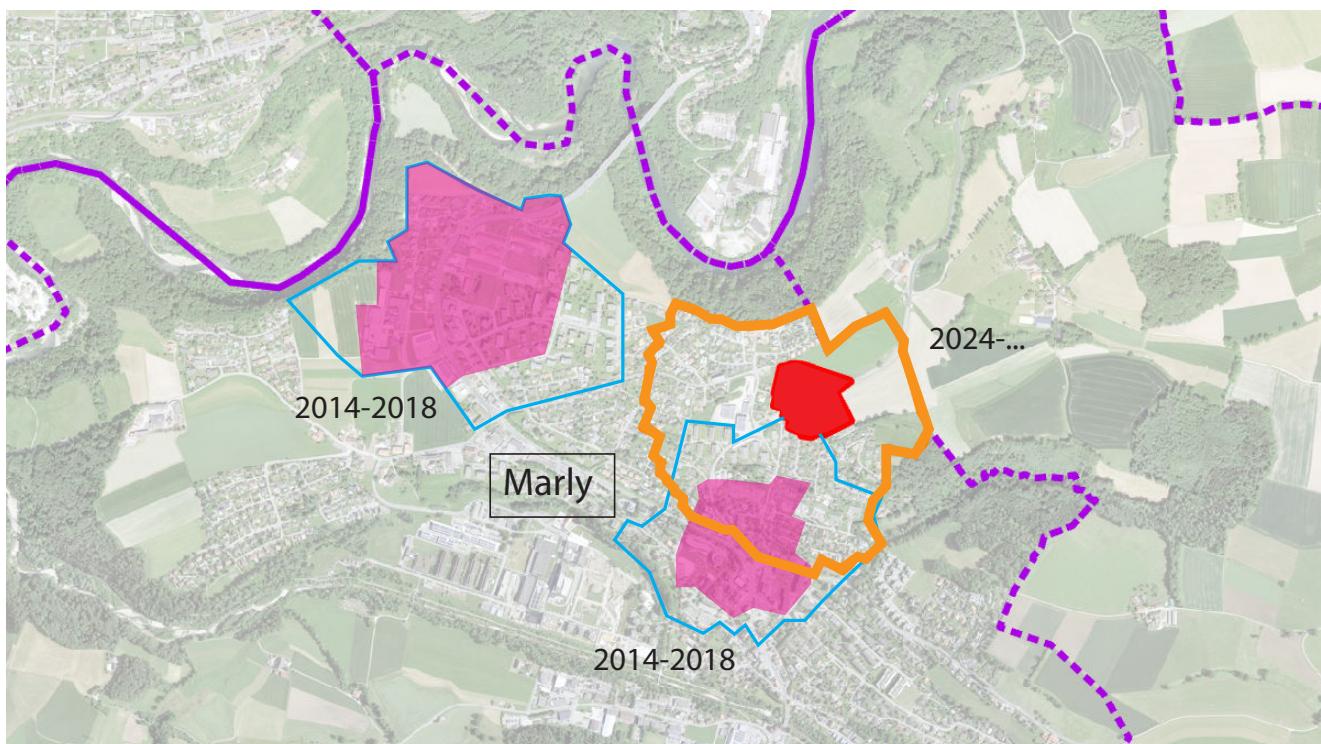


Abb. 7. Karte von Marly mit den Befallszonen von 2014-2018 (Kernzonen = rosarot; Fokuszone = blau) und 2024 (Kernzone = rot; Fokuszone = orange). Gemeindegrenzen sind violett abgebildet. Karte nachgezeichnet durch WSS, ohne gesetzliche Gewähr.

2.2 Bronzefarbener Birkenprachtkäfer (*Agrilus anxius*)

Doris Hölling, Benno Augustinus, Beat Ruffner

Wirte: Bäume der Gattung *Betula*

Verschleppungswege: Befallene Pflanzen und befallenes Pflanzenmaterial, Holz, Selbstflug oder als blinder Passagier



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

Agrilus anxius wurde 2024 in der Schweiz nicht entdeckt.

Überwachung des Organismus

Gebietsüberwachung	#	Diagnostik WSL	#
Untersuchte Flächen/ Standorte	9	EPSD-Veriplant-Proben	0
Untersuchte Bäume	125	WSS Meldewesen Beobachtungen	0
Grüne Trichterfallen	9		

Nachweisansätze

Grüne Trichterfallen wurden auf Birkenflächen der Gebietsüberwachung, an den EPSD-Risikostandorten und auf einem zusätzlichen Risikostandort im Tessin aufgestellt, um *A. anxius* zu fangen. Dieses Jahr wurden keine verdächtigen Pflanzen aus Jungpflanzenbetrieben durch die Veriplant-Kontrolleure gemeldet. Nachweismethode im Labor: morphologische Bestimmung der Käfer, spezifische qPCR sowie Barcode-Sequenzierung. Neue Diagnostik-Entwicklungen zu diesem Schädling sind im Kapitel 9 erläutert.

Probennahme 2024 in der Schweiz

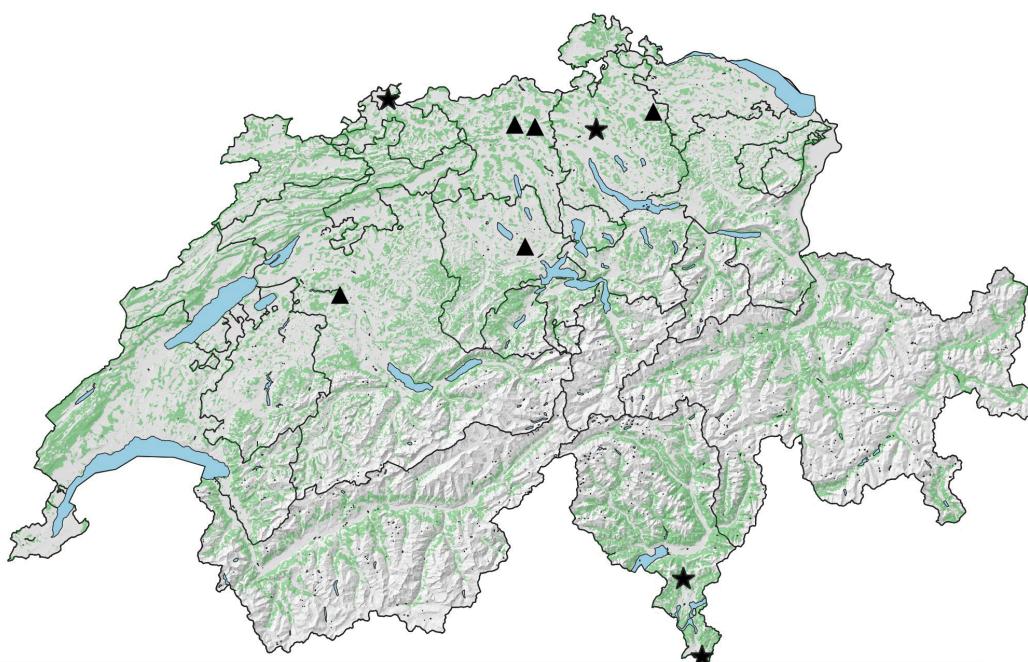


Abb. 8. Kantonale Risikoflächen und EPSD-Risikostandorte der Gebietsüberwachung 2024 zur Überwachung von *Agrilus anxius*.

- ▲ 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 Augustinus, Beat Ruffner

Wirte: Bäume der Gattung *Fraxinus*

Verschleppungswege: Befallene Pflanzen und befallenes Pflanzenmaterial, Holz, Selbstflug oder als blinder Passagier

Der Asiatische Eschenprachtkäfer *Agrilus planipennis* wurde 2024 in der Schweiz nicht entdeckt.

Überwachung des Organismus

Gebietsüberwachung	#	Diagnostik WSL	#
Untersuchte Flächen/ Standorte	23	EPSD-Veriplant-Proben	0
Untersuchte Bäume	475 + 926 (MoniFrax) = 1401	WSS Meldewesen Beobachtungen	0
Grüne Trichterfallen	23		

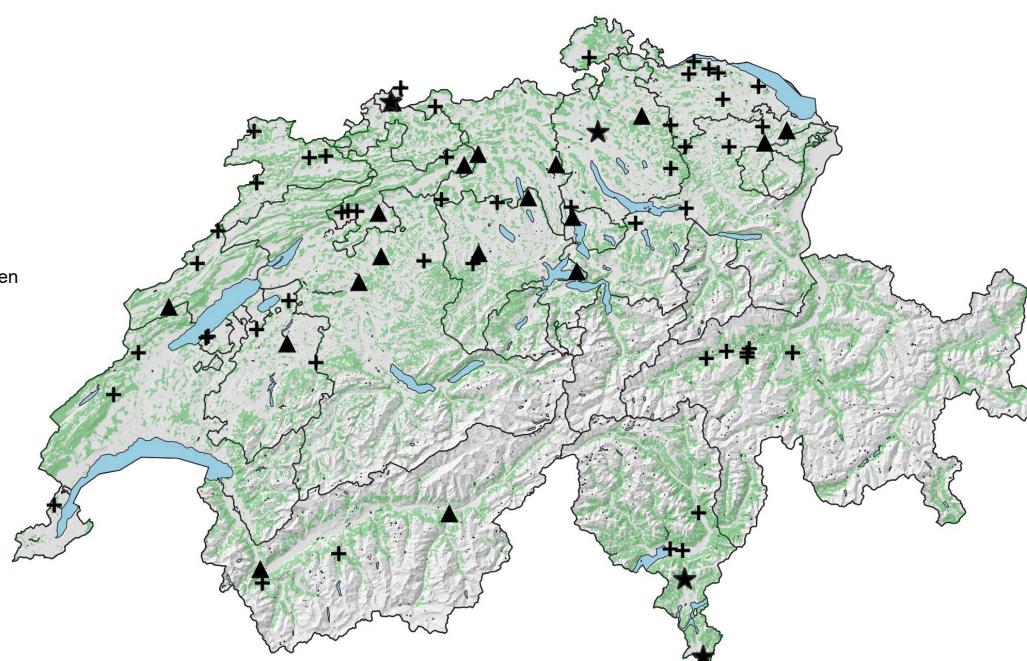
Nachweisansätze

Grüne Trichterfallen wurden auf Eschenflächen der Gebietsüberwachung, an EPSD-Risikostandorten und auf einem zusätzlichen Risikostandort im Tessin aufgestellt, um *Agrilus planipennis* zu fangen. Zusätzlich wurden im Rahmen des Eschenmonitorings MoniFrax 926 Eschen in der Schweiz auf die Präsenz von typischen Symptomen des asiatischen Eschenprachtkäfers untersucht. Es wurden keine verdächtigen Pflanzen aus Jungpflanzenbetrieben durch die Veriplant-Kontrolleure gemeldet. Nachweismethode im Labor: morphologische Bestimmung der Käfer, spezifische qPCR, sowie Barcode-Sequenzierung. Neue Diagnostik-Entwicklungen zu diesem Schädling sind im Kapitel 9 erläutert.

Probennahme 2024 in der Schweiz

Abb. 9. Kantonale Risikoflächen und EPSD-Risikostandorte der Gebietsüberwachung 2024 zur Überwachung von *Agrilus planipennis*.

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



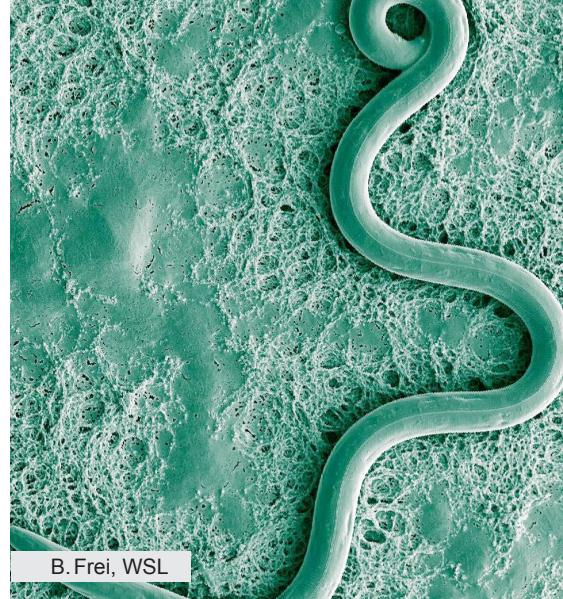
2.4 Kiefernholznematode (*Bursaphelenchus xylophilus*)

Vivianne Dubach, Doris Hölling, Valentin Queloz, Jana Orbach

Wirte: Bäume der Gattung *Pinus*, sowie weitere Nadelgehölze

Vektoren: Käfer der Gattung *Monochamus*

Verschleppungswege: Befallene Pflanzen und befallenes Pflanzenmaterial, Holz, Selbstflug des Vektors oder Vektor als blinder Passagier



Bursaphelenchus xylophilus wurde 2024 in der Schweiz nicht entdeckt.

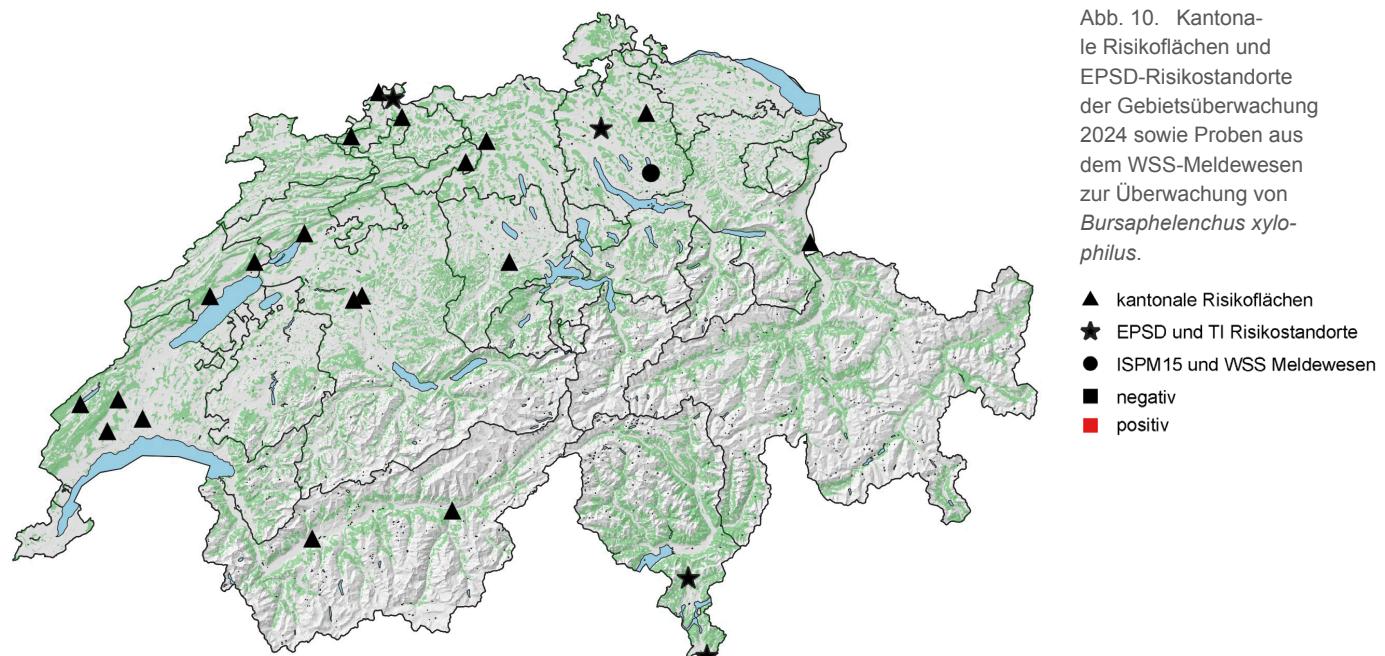
Überwachung des Organismus

Gebietsüberwachung	#	Diagnostik WSL	#
Untersuchte Flächen/Standorte	23	EPSD-ISPM15-Proben	0
Untersuchte Bäume	450	WSS Meldewesen Beobachtungen	1
Schwarze Trichterfallen für <i>Monochamus</i> sp.	23		
Anzahl Fallenproben mit <i>Monochamus</i> sp.	16		

Nachweisansätze

Auf Föhrenflächen der Gebietsüberwachung, an EPSD-Risikostandorten und auf einem zusätzlichen Risikostandort im Tessin wurden mit schwarzen Trichterfallen Bockkäfer der Gattung *Monochamus* gefangen. Diese Käfer wurden anschliessend auf Nematoden hin untersucht. Aus dem Meldewesen von Waldschutz Schweiz wurden Holzproben von symptomatischen Föhren gesammelt und diese wurden an der WSL auf Nematoden hin untersucht. Nachweismethode im Labor: Um aus Holzproben Nematoden nach einer Vorinkubation zu extrahieren, wurde die Baerman-Trichter-Methode (EPPO, 2013) angewandt und anschliessend eine spezifische qPCR zur Detektion des Kiefernholznematoden *Bursaphelenchus xylophilus* durchgeführt. Für die Überprüfung der *Monochamus*-Fallenfänge wurden die Abdomen aus jeweils einer gefundenen Käfer-Population gepoolt und die DNA-Extrakte ebenfalls mit einer spezifischen qPCR auf *Bursaphelenchus xylophilus* untersucht.

Probennahme 2024 in der Schweiz





V. Petko, Forestry Images, Nr. 5174044

2.5 Sibirischer Seidenspinner (*Dendrolimus sibiricus*)

Doris Hölling, Jana Orbach

Wirte: Bäume der Gattung *Larix*

Verschleppungswege: Befallene Pflanzen und befallenes Pflanzenmaterial, Selbstflug oder als blinder Passagier

Dendrolimus sibiricus wurde 2024 in der Schweiz nicht entdeckt.

Überwachung des Organismus

Gebietsüberwachung	#	Diagnostik WSL	#
Untersuchte Flächen/ Standorte	10	EPSD-Veriplant-Proben	0
Untersuchte Bäume	150	WSS Meldewesen Beobachtungen	0
Deltafallen	10		

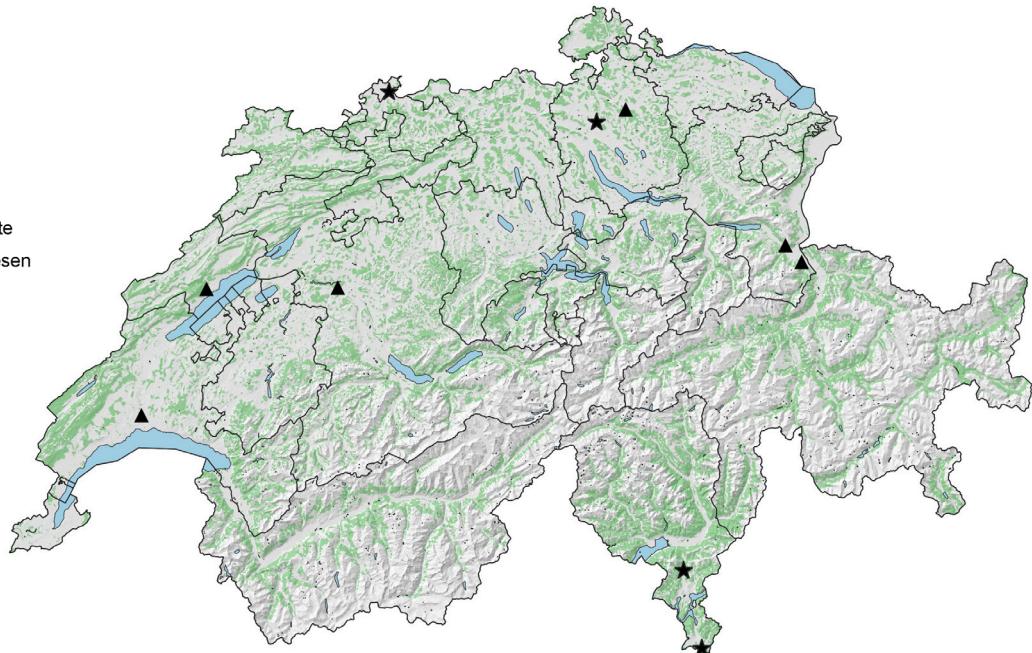
Nachweisansätze

Deltafallen mit Leimplatten und Pheromonen, die für *Dendrolimus* spezifisch sind, wurden auf den Lärchen-Flächen der Gebietsüberwachung, an EPSD-Risikostandorten und auf einem zusätzlichen Risikostandort im Tessin aufgestellt, um *Dendrolimus sibiricus* zu fangen. Dieses Jahr wurden keine verdächtigen Pflanzen aus Jungpflanzenbetrieben durch die Veriplant-Kontrolleure gemeldet. Nachweismethode im Labor: visuelle Begutachtung zur Identifikation der *Dendrolimus*-Art und molekulare Analyse mit Hilfe von Barcode-Sequenzierungen. In diesem Jahr wurde zusätzlich neu eine qPCR-Analyse für die Identifizierung von *D. sibiricus* validiert und anschliessend für die Proben der Gebietsüberwachung verwendet (siehe Kapitel 9).

Probennahme 2024 in der Schweiz

Abb. 11. Kantonale Risikoflächen und EPSD-Risikostandorte der Gebietsüberwachung 2024 zur Überwachung 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, Jana Orbach

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

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



WSS

Phytophthora ramorum wurde 2024 in der Schweiz 13 Mal entdeckt.

Andere entdeckte *Phytophthora*-Arten: *P. plurivora* (5), *P. x cambivora* (2), *P. cinnamomi* (1), *P. inflata* (1), *P. syringae* (1), *Phytophthora* sp. (1).

Einleitende Bemerkung

Je nach systematischer Einteilung werden die Stämme von *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) wurde 2024 in Schweizer Jungpflanzenbetrieben an 13 Sträuchern entdeckt. Insgesamt wurden 41 Pflanzen aus 158 Jungpflanzenbetrieben im Labor untersucht. Sechs Betriebe waren von Befällen durch EU-Stämme betroffen. Befallen waren ausschliesslich *Viburnum x bodnantense* (12) und eine andere *Viburnum* Art (1). Im Rahmen des regulären Meldewesens von WSS wurden 22 Verdachtsfälle erfasst. An einem der verdächtigen Standorte wurden vier *P. ramorum* – positive (EU-Stämme) Pflanzen gefunden. Es handelte sich um Rhododendren in einem Privatgarten. Alle Pflanzen wurden fachgerecht entsorgt. Die Schweiz gilt damit weiterhin als befallsfrei von *P. ramorum*.

Andere entdeckte *Phytophthora*-Arten in Pflanzen- und Bodenproben waren: *P. plurivora* (5), *P. x cambivora* (2), *P. cinnamomi* (1), *P. inflata* (1), *P. syringae* (1), *Phytophthora* sp. (*P. plurivora* oder *P. inflata*; 1).

Überwachung des Organismus

Gebietsüberwachung	#	Diagnostik WSL	#
Untersuchte Flächen/Standorte	14	EPSD-Veriplant-Proben	41
Untersuchte Bäume	250	WSS Meldewesen Beobachtungen	22
Sporenfallen/Trichterfallen-Filtrate	126		

Nachweisansätze

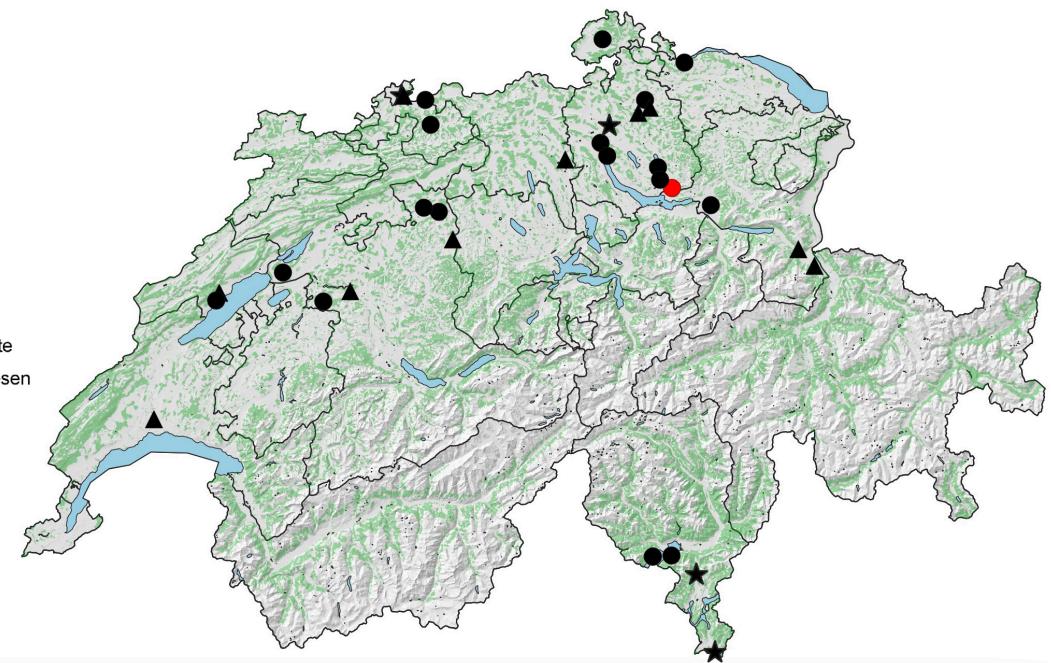
Auf den 6 Lärchen- und 4 Laubholzstandorten der Gebietsüberwachung wurden je 25 Bäume auf Symptome kontrolliert. Die Gesamt-DNA aus den dort aufgestellten Sporenfallen, beziehungsweise aus der Fangflüssigkeit (Propylenglycol) der aufgehängten Insektenfallen (schwarze Trichterfallen), wurde extrahiert. Zusätzlich wurde aus der Fangflüssigkeit der schwarzen und grünen Trichterfallen an den 3 EPSD-Risikostandorten sowie an dem zusätzlichen Standort im Tessin DNA extrahiert. Im WSL-Diagnostiklabor wurden alle Proben mittels qPCR-Analyse auf *P. ramorum* untersucht. Proben aus Jungpflanzenbetriebskontrollen (durch Veriplant AG beprobt) und dem Meldewesen von Waldschutz Schweiz wurden im Labor mittels den unten genannten Laboranalysen untersucht.

Nachweismethode im Labor: Allgemeiner Schnelltest für alle Arten der Gattung *Phytophthora*, artspezifischer qPCR-Test für *P. ramorum* (aus Proben von Sporen- und Trichterfallen, Pflanzenproben, Köderblättern) sowie DNA-Barcoding zur 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. Neue Diagnostik-Entwicklungen hierzu sind in Kapitel 9 erläutert.

Probennahme 2024 in der Schweiz

Abb. 12. Kantonele Risikoflächen und EPSD-Risikostandorte der Gebietsüberwachung 2024 sowie Proben aus dem WSS-Meldewesen zur Überwachung von *Phytophthora ramorum*. Jungpflanzenbetriebe sind nicht gezeigt.

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

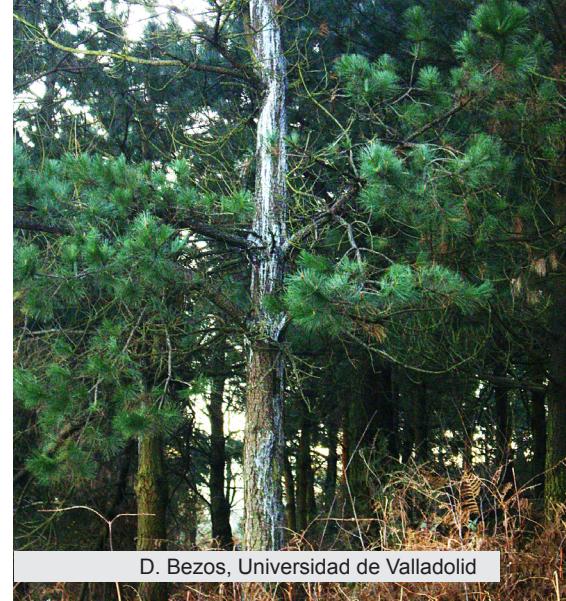


3.2 Pechkrebs der Föhre (*Fusarium circinatum*)

Vivanne Dubach, Ludwig Beenken, Carolina Cornejo

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

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



Fusarium circinatum wurde 2024 in der Schweiz nicht entdeckt.

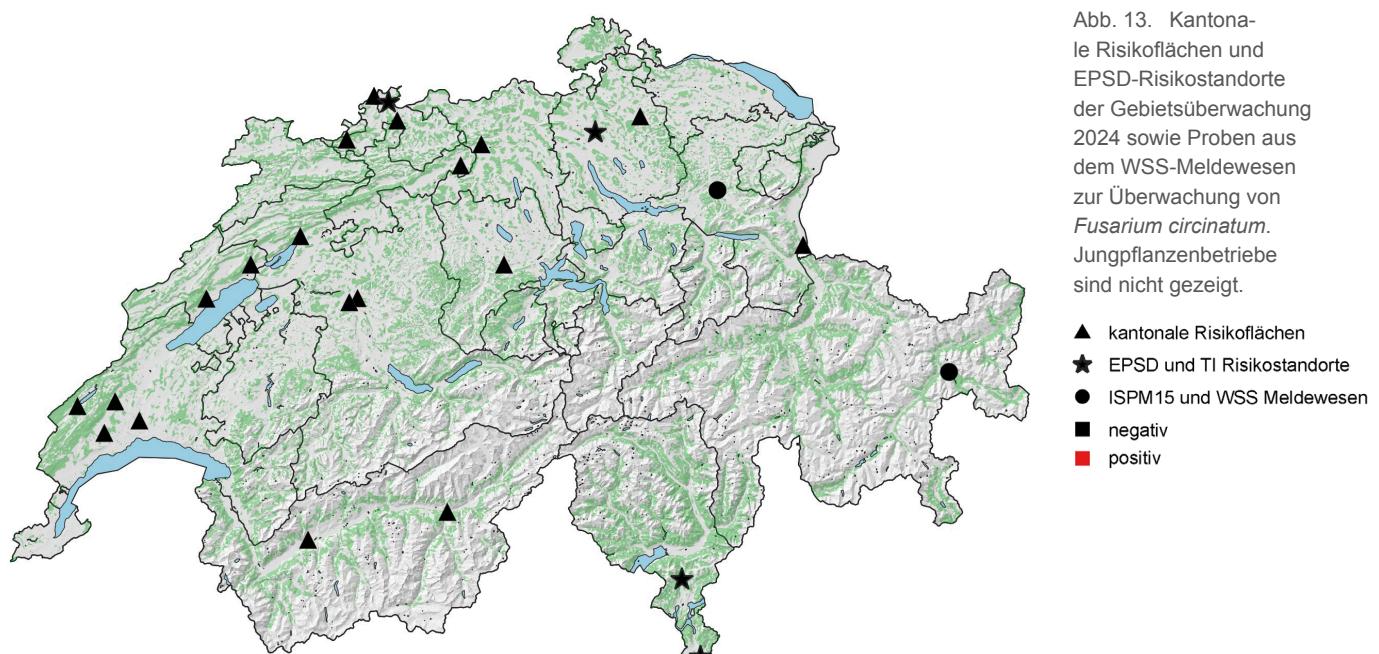
Überwachung des Organismus

Gebietsüberwachung	#	Diagnostik WSL	#
Untersuchte Flächen/Standorte	23	EPSD-Veriplant-Proben	4
Untersuchte Bäume	450	WSS Meldewesen Beobachtungen	2
Trichterfallen-Filtrate/Sporenfallen	167	Saatgut-Kontrolle	0

Nachweisansätze

Parallel zur Überwachung des Kiefernholznematoden (Kapitel 2.4) wurde der Befall mit *Fusarium circinatum*, dem Erreger des Pechkrebses der Föhre, überwacht. Es wurden auf den 19 Föhrenflächen der Gebietsüberwachung jeweils 25 Bäume auf Symptome kontrolliert. Schliesslich wurde die Gesamt-DNA aus der Fangflüssigkeit (Propylenglycol) der Trichterfallen (schwarze Trichterfallen an den Föhrenstandorten sowie schwarze und grüne Trichterfallen sowie Sporenfallen der 3 EPSD-Risikostandorte und des zusätzlichen Risikostandorts im Tessin) extrahiert und molekularbiologisch im WSL-Diagnostiklabor auf *F. circinatum* mittels spezifischer qPCR-Analyse untersucht. Neueste Entwicklungen zur molekulardiagnostischen Methode sind in Kapitel 9 erläutert. 2024 wurden vier verdächtige Pflanzen aus Jungpflanzenbetrieben durch die Veriplant-Kontrolleure gemeldet. Im Rahmen des Meldewesens von Waldschutz Schweiz wurden erkrankte Föhren systematisch auf *F. circinatum*-Symptome hin untersucht. Falls sich ein Verdacht morphologisch erhärtete, wurden Holzproben gesammelt und an der WSL untersucht. Nachweismethode im Labor: Isolation und/oder qPCR-Test für *F. circinatum*.

Probennahme 2024 in der Schweiz





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 2024 Verdachtsproben (Veriplant und WSS-Meldewesen) von 52 Bäumen ein, davon waren 23 positiv auf eine oder beide Krankheiten. Die Braunfleckenkrankheit (BFK, *Lecanosticta acicola*) wurde auf 16 Bäumen entdeckt. Insgesamt vier Mal trat *L. acicola* zusammen mit *D. septosporum* auf demselben Baum auf. Die Rotbandkrankheit (RBK, *Dothistroma* spp.) wurde 2024 auf insgesamt 11 Bäumen entdeckt. Dabei handelte es sich um acht Befälle mit *D. septosporum* und drei Fälle mit *D. pini*.

Insgesamt wurden 158 Jungpflanzenbetriebe mit Föhrenproduktion durch Veriplant AG kontrolliert. 40 Verdachtssproben wurden im Labor untersucht. Sieben Betriebe waren von einem Befall durch *Dothistroma* und *Lecanosticta* betroffen. Insgesamt waren 17 Proben aus Jungpflanzenbetrieben positiv (7 *D. septosporum*, 2 *D. pini*, 12 *L. acicola*, davon 4 mit Doppelbefall *D. septosporum* und *L. acicola*).

Im Rahmen des Meldewesens gingen Verdachtsproben von 12 Bäumen ein, davon drei aus dem Wald und neun aus nicht-Wald Gebieten (öffentliches Grün, Privatgarten, ...). Von diesen 12 Bäumen wiesen zwei Bäume Befall mit Rotbandkrankheit auf (nicht-Wald: 2; total 1 *D. septosporum*, 1 *D. pini*), und vier Bäume einen Befall mit Braunfleckenkrankheit (in nicht-Wald).

Überwachung des Organismus

Diagnostik WSL	#	davon positiv RBK/BFK	RBK	BFK	RBK & BFK	Befall im Wald	Befall ausserhalb Wald
EPSD-Veriplant-Proben	40	17	9	12	4	0	17
WSS Meldewesen	12	6	2	4	0	0	6

Nachweisansätze

Symptomatische Föhren aus Jungpflanzenbetriebskontrollen wurden durch die Veriplant-Kontrolleure gemeldet. Im Rahmen des Meldewesens von Waldschutz Schweiz wurden im Wald- und Siedlungsgebiet Nadelproben gesammelt. Nachweismethode im Labor: Multiplex qPCR-Test für *D. septosporum*, *D. pini* und *Lecanosticta acicola*.

Probennahme 2024 in der Schweiz

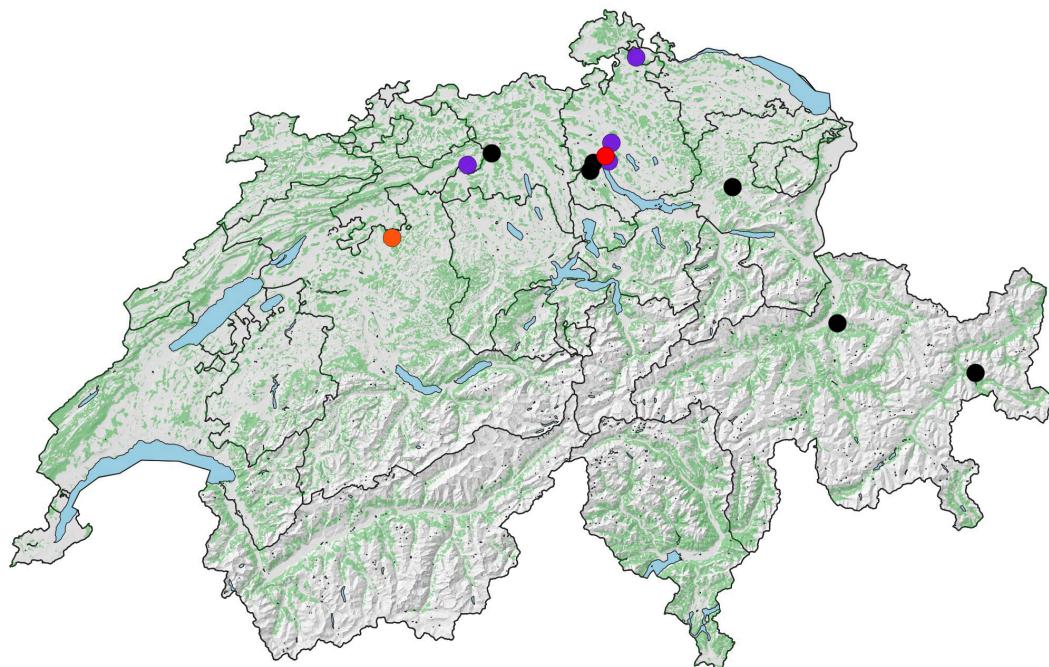


Abb. 14. Standorte der 2024 auf *Dothistroma pini* (rot), *Dothistroma septosporum* (orange) und *Lecanosticta acicola* (lila) untersuchten Bäume in der Schweiz (schwarz = negativ). Jungpflanzenbetriebe sind nicht gezeigt.



4.2 Kastanienrindenkrebs (*Cryphonectria parasitica*)

Simone Prospero, Vivianne Dubach

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

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

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

Zusammenfassung

Aus den Jungpflanzenbetriebskontrollen wurde 2024 ein Verdachtsfall gemeldet, der sich als positiv herausstellte. Die 8 Fälle aus dem WSS-Meldewesen und den PHP-Fällen stammten von ausserhalb des Waldes (öffentliches Grün, Privatgarten, andere frei zugängliche Flächen). Alle Verdachtsfälle stellten sich als positiv heraus. Somit waren insgesamt 9 Fälle (10 Bäume) positiv. Alle untersuchten Isolate gehörten zu den in der Schweiz bekannten VC-Typen EU-2 und EU-5. Nur ein Isolat aus einem im Jahr 2022 behandelten Baum war Hypovirus-infiziert.

Überwachung des Organismus

Diagnostik WSL	#
EPSD-Veriplant-Proben / davon positiv	1/1
WSS-Meldewesen und PHP-Fälle: Untersuchte Standorte / Bäume	8/9
<i>C. parasitica</i> -positive Standorte/Bäume	8/9
Hypovirus-infizierte Krebse	0
VC-Typen	EU-2, EU-5

Nachweisansätze

Eine symptomatische Pflanze aus Jungpflanzenbetrieben wurde durch die Veriplant-Kontrolleure gemeldet. Im Rahmen des Meldewesens von Waldschutz Schweiz (WSS) und bei eigenen Untersuchungen der Gruppe Phytopathologie (PHP) der WSL wurden im Wald- und Siedlungsgebiet Bäume beprobt. Rindenproben aus symptomatischen Bäumen wurden auch von Privatpersonen direkt eingesendet. Nachweismethode im Labor: Isolierung und Kultivierung des Schaderregers auf Agar. Identifizierung von *C. parasitica* anhand der Kulturmorphologie, spezifischer qPCR-Test oder Barcode-Sequenzierung. Die Bestimmung einer eventuellen Infektion mit dem Hypovirulenz-Virus erfolgt anhand der Kulturfarbe (virusfrei: orange Kultur; virusinfiziert: weisse Kultur), oder mittels One Step RT-PCR. Die Bestimmung des vegetativen Kompatibilität-Typs (VC-Typ) erfolgt mittels Paarungen mit Tester-Stämmen von bekannten VC-Typen.

Probennahme 2024 in der Schweiz

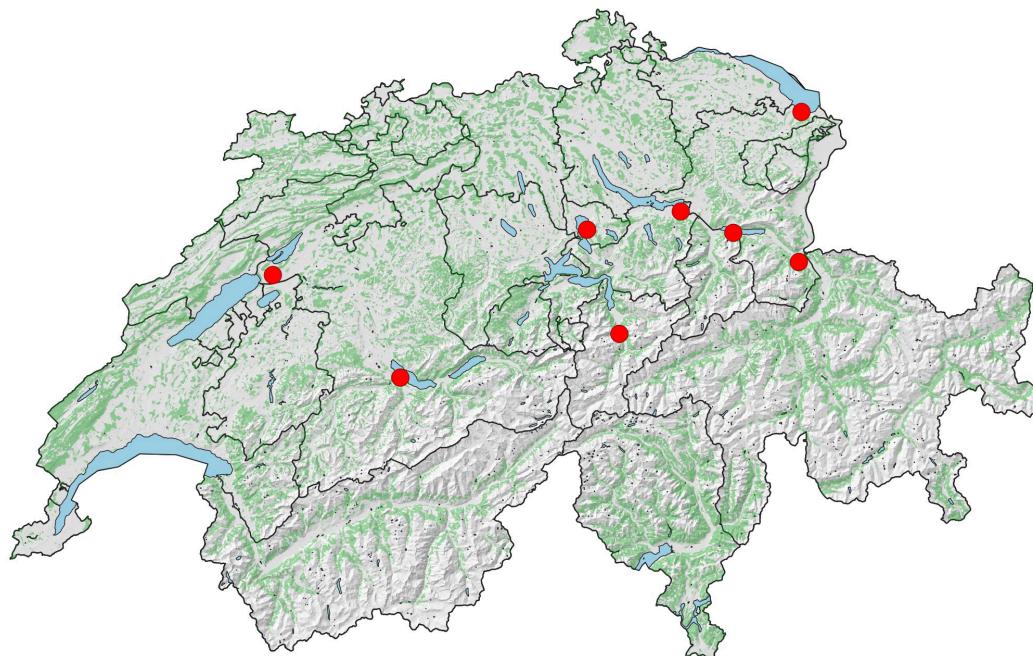


Abb. 15. Standorte der 2024 auf *Cryphonectria parasitica* untersuchten Kastanienbäume (schwarz = negativ, rot = positiv). Jungpflanzenbetriebe sind nicht gezeigt.

5 Weitere Funde invasiver Arten aus der Gebietsüberwachung

Doris Hölling, Eckehard Brockerhoff

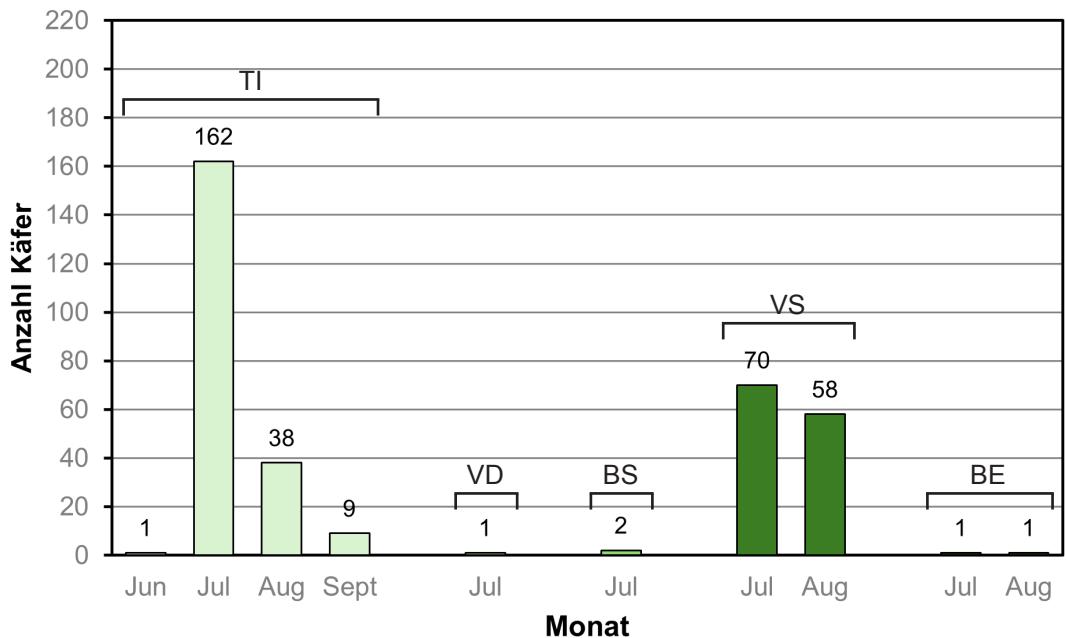
5.1 *Xylotrechus stebbingi*

Die invasive Bockkäferart *Xylotrechus stebbingi*, welche in der Schweiz kein bgSO ist und ursprünglich in Asien beheimatet ist, wurde 1982 erstmals in Europa (Italien) entdeckt. In Frankreich (inkl. Korsika), Deutschland, Griechenland und Spanien ist diese Bockkäferart inzwischen verbreitet und polyphag an zahlreichen Laubholzarten wie *Betula pendula*, *Castanea sativa*, *Fraxinus ormus*, *Ostrya carpinifolia*, *Robinia pseudoacacia*, *Ulmus minor*, *Alnus* spp., *Ficus* spp., *Platanus* spp., *Populus* spp., gefunden worden, wohingegen sie in den Herkunftsgebieten Indien und Tibet eher auf Eichenarten zuhause ist (Roques et al., 2023). Über ein eventuelles Schadpotential dieser Art ist noch nichts bekannt.

Diese Bockkäferart wurde 2024 auf beiden EPSD-Standorten im Tessin in grünen Trichterfallen sowie im Wallis und in Zürich in schwarzen Trichterfallen an Föhren gefunden, ausserdem im Kanton Waadt, Basel, und Bern. Auch bei einem anderen Überwachungsmonitoring im Südtessin in der Nähe von Como sowie bei einem der drei zusätzlichen Standorte zur CLB-Überwachung im Tessin konnten Exemplare nachgewiesen werden. Im Tessin und Wallis ist die Art inzwischen sehr häufig anzutreffen, breitet sich aber auch stetig nach Norden und Westen aus. Die Hauptaktivitätszeit dieser Käferart befand sich zwischen Juli und August, im Tessin auch noch im September 2024.

Probennahme 2023 in der Schweiz

Abb. 16. Anzahl Exemplare von *Xylotrechus stebbingi* in Fallen, die bei der Gebietsüberwachung und anderen Überwachungsmonitorings von 2024 in 5 Kantonen gefunden wurden.



5.2 Ambrosia- und Borkenkäferarten aus dem Tessin

Im Tessin sind 2022 und 2023 insgesamt vier gebietsfremde Ambrosiakäfer festgestellt worden, nachdem diese auch bereits in anderen europäischen Ländern nachgewiesen wurden. Besonders zu erwähnen sind *Anisandrus maiche* (Ribeiro-Correia et al. 2024) und *Xylosandrus compactus* (Blaser et al. 2024), die beide aus Ostasien stammen. Sie befallen hauptsächlich verschiedene Laubbäume und können z.T. Schäden an Bäumen und Sträuchern im städtischen Gebiet, im Wald, und auch an Obstbäumen verursachen. Im Gegensatz zu den nahe verwandten Borkenkäfern leben Ambrosiakäfer nicht in der Rinde, sondern im Holz, wo sie ausschliesslich an Ambrosiapilzen fressen, die sie in speziellen Sporenbehälterorganen (sog. Mykangien) mitbringen. Die meisten dieser Pilze schädigen die Wirtspflanzen nicht wesentlich, aber es gibt einige, die Krankheiten an befallenen Pflanzen verursachen oder diese sogar töten können. Glücklicherweise sind unter den Arten, die neu in der Schweiz vorkommen, keine besonders schädlichen, manche können jedoch Nekrosen und das Absterben von Trieben verursachen. Das Ausmass der Verbreitung dieser Käfer und die Schädlichkeit dieser Arten sowie ihrer Pilze werden derzeit an der WSL in mehreren Projekten untersucht, die vom BAFU, dem Kanton Tessin und dem Schweizerischen Nationalfond gefördert werden.

Die Verbreitung dieser Arten wurde 2024 hauptsächlich im Tessin untersucht, wo an 10 Standorten insgesamt 20 Ambrosiakäferfallen in Zusammenarbeit mit dem Kanton Tessin überwacht wurden. Diese waren an jedem Standort gepaart in Wäldern und in naheliegenden städtischen oder gewerblichen Stellen installiert worden, um die relative Häufigkeit und gegebenenfalls Schäden an diesen Stellen vergleichen zu können. In anderen Regionen der Schweiz wurden die Trichterfallenfänge aus der Gebietsüberwachung untersucht, um eine eventuelle Ausbreitung nördlich der Alpen festzustellen, was bisher noch nicht der Fall ist. Die Daten von 2024 sind noch nicht abschliessend analysiert worden, aber es ist bereits klar, dass die Populationen mehrerer Ambrosiakäferarten im Tessin eine zunehmende Tendenz zeigen, und dass sie an manchen Standorten bereits zu den häufigsten Arten unter den Ambrosiakäfern zählen. Mehr zu den mit Ambrosiakäfern assoziierten Pilzen und deren Auswirkungen auf Wirtspflanzen ist in Kap. 8.1.2 beschrieben.



Abb. 17. *Xylosandrus compactus* aus einer Lorbeerhecke (Kt. TI). Foto: WSS.



Abb. 18. *Xylosandrus compactus* Brutgang mit Larven und Jungkäfern in einem Zweig einer Lorbeerhecke. Foto: WSS.



Abb. 19. *Xylosandrus compactus* Brutgang im Mark einer Hortensie. Foto: WSS.



Abb. 20. Von *Xylosandrus compactus* befallene Lorbeerhecke in der Region Locarno. Foto: WSS.



Abb. 21. Mit Ethanol beköderte «Bottle Trap». Foto: WSS.

6 Schädlingsstatus

Tab. 4. Schädlingsstatus der waldrelevanten besonders gefährlichen Schadorganismen nach den Erhebungen 2024.

Name des Organismus	Art von bGSO	Anhang in PGesV-WBF-UVEK	Kategorie von bGSO*	Wirtspflanzen	Forstlich relevante Wirtspflanzen	Schädlingsstatus zu Beginn der Erhebung 2024	Aktualisierter Schädlingsstatus nach der Erhebung 2024	Bemerkungen
<i>Agrius anxius</i>	Insekt	1-1.3	prioQO	<i>Betula</i> spp.	Nicht vorhanden, kein Nachweis	Nicht vorhanden, bestätigt durch Erhebung	Nicht vorhanden, bestätigt durch Erhebung	
<i>Agrius planipennis</i>	Insekt	1-1.3	prioQO	<i>Fraxinus</i> spp. [<i>Juglans mandshurica</i> , <i>Ulmus daidiana</i> , <i>Ulmus parvifolia</i> , <i>Pterocarya rhoifolia</i>]	Nicht vorhanden, kein Nachweis	Nicht vorhanden, bestätigt durch Erhebung	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	Nicht vorhanden, bestätigt durch Erhebung	Ein Fund 2006 auf einem importierten Ahorn. Ein Nachweis 2014 in Privatgarten.
<i>Anoplophora glabripennis</i>	Insekt	1-1.3	prioQO	Laubbäume	2 Befallsherde, Tilgung im Gange	2 Befallsherde, Tilgung im Gange	2 Befallsherde, Tilgung im Gange	
<i>Arrhenodes minutus</i>	Insekt	1-1.3	QO	<i>Quercus</i> spp.	Nicht vorhanden, kein Nachweis	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	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	Nicht vorhanden, kein Nachweis	
<i>Bursaphelenchus xylophilus</i>	Nematode	1-1.4	prioQO	Nadelbäume	Nicht vorhanden, bestätigt durch Erhebung	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	Nicht vorhanden, kein Nachweis	
<i>Chrysomya arcostaphyli</i>	Pilz	1-1.2	QO	<i>Picea</i> spp.	Nicht vorhanden, kein Nachweis	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	Nicht vorhanden, kein Nachweis	
<i>Coniferiporia weinii</i>	Pilz	1-1.2	QO	Nadelbäume	Nicht vorhanden, kein Nachweis	Nicht vorhanden, kein Nachweis	Nicht vorhanden, kein Nachweis	
<i>Cronartium</i> spp. (ausgenommen <i>C. gentianaeum</i> , <i>C. pini</i> und <i>C. ribicola</i>)	Pilz	1-1.2	QO	<i>Pinus</i> spp.	Nicht vorhanden, kein Nachweis	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	2024 ein Befall in einem Jungpflanzenbetrieb.
<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	protoQO	Nadelbäume	Nicht vorhanden, bestätigt durch Erhebung	Nicht vorhanden, bestätigt durch Erhebung	
<i>Dothistroma piniperda</i>	Pilz	3-4.2	GNQO	<i>Pinus</i> spp.	Vorhanden, punktuell verbreitet	Vorhanden, punktuell verbreitet	2024 ein Befall in einem Jungpflanzenbetrieb.
<i>Dothistroma septosporum</i>	Pilz	3-4.2	GNQO	<i>Pinus</i> spp.	Vorhanden, verstreut verbreitet	Vorhanden, verstreut verbreitet	2024 in mehreren Jungpflanzenbetrieben 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, punktuell verbreitet	Vorhanden, verstreut verbreitet	2024 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>Mycodella lanicis-leptolepidis</i>	Pilz	1-1.2	QO	<i>Larix</i> spp.	Nicht vorhanden, kein Nachweis	Nicht vorhanden, kein Nachweis	
<i>Oligonychus peratus</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	Vorhanden, bestätigt durch Erhebung (Befallsherde unter Tüpfung)	Vorhanden, bestätigt durch Erhebung (Befallsherde unter Tüpfung)	2024 in mehreren Jungpflanzenbetrieben festgestellt. Dazu ein Befall in einem Privatgarten.
<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 cibirianus</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	

Tab. 4. Fortsetzung.

Name des Organismus	Art von bgSO	Anhang in PGSv-WBF-UVEK	Kategorie von bgSO*	Wirtspflanzen	Forstlich relevante	Schädlingsstatus zu Beginn der Erhebung 2024	Aktualisierter Schädlingsstatus nach der Erhebung 2024	Bemerkungen
<i>Pissodes nemorensis</i>	Insekt	1-1.3	QO	Nadelbäume	Nicht vorhanden, kein Nachweis	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	Nicht vorhanden, kein Nachweis	
<i>Pissodes punctatus</i>	Insekt	1-1.3	QO	Nadelbäume	Nicht vorhanden, kein Nachweis	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	Nicht vorhanden, kein Nachweis	
<i>Pissodes terminalis</i>	Insekt	1-1.3	QO	Nadelbäume	Nicht vorhanden, kein Nachweis	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	Nicht vorhanden, kein Nachweis	
<i>Pissodes zitacuarensis</i>	Insekt	1-1.3	QO	Nadelbäume	Nicht vorhanden, kein Nachweis	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	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	Nicht vorhanden, kein Nachweis	
<i>Pseudodityophthorus minutissimus</i>	Insekt	1-1.3	QO	<i>Quercus</i> spp.	Nicht vorhanden, kein Nachweis	Nicht vorhanden, kein Nachweis	Nicht vorhanden, kein Nachweis	
<i>Pseudodityophthorus pruinosis</i>	Insekt	1-1.3	QO	<i>Quercus</i> spp.	Nicht vorhanden, kein Nachweis	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, 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	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	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 aus ISPM15 Verpackungsholzproben

Doris Hölling

Im Jahr 2024 wurden insgesamt drei Verdachtsproben aus Verpackungsholzkontrollen an Waldschutz Schweiz eingeschickt, davon keine mit ALB-Verdacht.

Bei einer Sendung aus Indien konnte die Bohrkäferart *Synoxylon anale* entdeckt werden. Dies ist ein aus Indien stammender polyphager Holzbohrer. Die Käferart befallt mindestens 70 tropische Laubholzarten und Holzprodukte wie Baumstämme, Schnitt- oder Lagerholz. In Europa konnte sich diese Art bisher nicht etablieren. In einer WarenSendung aus Vietnam wurde der tropische Bohrkäfer *Heterobostrychus aequalis* gefunden. Diese Käferart wird regelmässig mit befallenem Holz nach Europa eingeschleppt. Aufgrund der klimatischen Bedingungen war hier bisher keine Etablierung möglich.

In einer Lieferung aus China konnten Frassgänge und Bohrmehl von zwei verschiedenen Käferarten identifiziert werden. Da aber weder Käfer noch Larven vorhanden waren, konnten die Arten nicht bestimmt werden.

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 Waldschutz Schweiz eingehenden 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 Neue Blattfleckenkrankheit auf Ahorn?

Im Juni 2024 wurde WSS eine Probe mit Blättern eines Bergahorns (*Acer pseudoplatanus*) gesendet, die als Symptome mehrere kleine graue nekrotischen Flecken aufwiesen. Die 1-2 mm grossen abgestorbenen Areale waren von vielen kleinen braun-schwarzen Punkten umgeben. Auf der Blattunterseite befanden sich Nadelförmige mehrfach septierte Konidien. Bei Nachsuchen wurde die Art an vielen Stellen auf Berg- und Schneeballblättrigem Ahorn (*Acer opalus*) gefunden (in den Kantonen AG, AI, BE, GL, GR, JU, NE, SG, SH, TI, VD, VS, ZG, ZH). Sie scheint in der Schweiz daher nicht selten zu sein und befällt hauptsächlich Blätter von Jungwuchs beider Ahorn-Arten. Auf Spitz- und Feldahorn wurde sie in der Schweiz bisher nicht beobachtet.

Die morphologische Bestimmung nach Świderska-Burek (2015) ergab *Passalora acericola* als verursachenden Pilz. Ursprünglich ist diese Art als *Phaeoramularia acericola* auf *Acer truncatum* aus China beschrieben (Liu und Guo, 1982) und von Crous und Braun (2003) zu *Passalora* gestellt worden. Diese Art war bis jetzt für die Schweiz noch nicht nachgewiesen und ist in der einschlägigen Bestimmungsliteratur nicht aufgeführt. Sie wurde in Polen auf *A. pseudoplatanus* gefunden (Świderska-Burek und Mułenko, 2010) und es gibt Belege von 1896 aus Italien auf *A. pseudoplatanus* und *A. opalus* als *Cercospora aceris* (U. Braun, pers. Mitteilung). Die Art gilt z. B. in Deutschland als sehr selten (U. Braun, pers. Mitteilung). Dass sie in der Schweiz 2024 so häufig und regelmässig gefunden wurde, könnte an den Witterungsbedingungen mit einem feuchten Frühsommer gelegen haben, die für viele Blattpilze optimal waren.

Der Pilz konnte aus einzelnen Konidien kultiviert und die ITS-Region sequenziert werden. Als am sequenzähnlichsten mit 98.7% Übereinstimmung kam bei der Blast-Suche in GenBank *Acericerospora hyrcanica* heraus. Diese Gattung und Art wurde von Bakhshi und Braun (2022) aus dem Iran beschrieben. Auch morphologisch ähneln unsere Funde der dort beschriebenen Art auf *Acer velutinum* und *A. cappadocicum*, unterscheiden sich aber in der Grösse der Konidien. Ob die Funde in der Schweiz und im übrigen Europa wirklich zu der chinesischen *P. acericola* gehören, von der keine Sequenzen auf Datenbanken hinterlegt sind, ist ebenfalls zweifelhaft, da sie sich deutlich morphologisch unterscheiden. Die in der Schweiz gefundenen Konidien sind breiter und länger als die in der Originalbeschreibung von Liu und Guo (1982) aus China. Es bedarf also noch weiterer Abklärungen, ob es sich um ein neues, in die Schweiz eingeschlepptes Ahornpathogen handelt oder um eine heimische Art, die bisher nur übersehen wurde.

Ausser für Sämlinge und sehr kleine Pflanzen dürften die beobachteten Schäden an den Ahornen nicht sehr schwerwiegend sein, da sie höchstens zu verfrühtem Blattverlust führen.



Abb. 22. *Passalora cf. acericola* auf jungem Bergahorn.

Abb. 23. *Passalora cf. acericola* auf Bergahornblatt.Abb. 24. *Passalora cf. acericola* auf Schneeballblättrigen Ahorn.

8.1.2 Mit Ambrosiakäfern assoziierte Pilze

Im Zuge des WHFF-Projektes «Invasive Ambrosiakäfer in der Schweiz: Verbreitung, Schaden an Wirtspflanzen und Assoziationen mit Pilzen (WSL-Ambrosia)» (Leitung Eckehard Brockerhoff, WSL) wurden Ambrosiakäfer in Lebendfallen im Tessin gefangen und auf Pilze untersucht. Dafür wurden die Pilze isoliert, in Kultur gebracht und molekular identifiziert.

Folgende nicht heimische Arten der Pilzgattung *Ambrosiella*, die obligatorisch mit den entsprechenden invasiven Ambrosiakäfern assoziiert sind, wurden nachgewiesen:

Ambrosiakäfer	Ambrosiapilz
<i>Anisandrus maiche</i>	<i>Ambrosiella cleistominuta</i>
<i>Xylosandrus compactus</i>	<i>A. xylebori</i>
<i>Xylosandrus crassiusculus</i>	<i>A. roepert</i> (Erstnachweis für die Schweiz)
<i>Xylosandrus germanus</i>	<i>A. grosmanniae</i>

Von *Xylosandrus compactus* wurde wieder die schon 2023 gefundene *Thyridium* Art isoliert. Inzwischen wurde diese mit *X. compactus* vergesellschaftete Art aus Sizilien, Italien, als neue Art, *Thyridium lauri*, beschrieben (Leonardi et al., 2024). Weitere Isolate gehörten zu den Gattungen *Geosmithia* und *Fusarium*, die aber noch nicht auf Artniveau bestimmt werden konnten.

Bei Infektionsversuchen mit den von *Xylosandrus compactus* assoziierten Pilzen mit getopften Eichen, Kastanien und Lorbeerbüschchen im Gewächshaus zeigen vorläufige Ergebnisse, dass lediglich bei *Ambrosiella xylebori* Nekrosen und abgestorbene Triebe vorkamen. Das legt nahe, dass *X. compactus* zusammen mit diesem Pilz, die vor allem bei Lorbeerbäumen im Tessin beobachteten Schäden verursacht. Weitere Versuche sind für 2025 geplant, um dies weiter zu untersuchen.

8.1.3 Neue Nussbaumkrankheit verursacht durch *Dryocoetes himalayensis* und *Ophiostoma juglandis*

Im März 2024 wurden vom kantonalen Pflanzenschutzdienst im Kanton Aargau Nussbäume (*Juglans regia*) mit einem Borkenkäferbefall an WSS gemeldet. Im Verdacht stand die 'Thousand Cankers' Krankheit, die von dem Pilz *Geosmithia morbida* ausgelöst und von dem Walnussborkenkäfer *Pityophthorus juglandis* übertragen wird. Die Symptome waren schwarz-brauner Saftfluss aus Rissen in der Rinde des Stammes. Das Kambium unter der geschädigten Rinde war weich und dunkelbraun verfärbt. Es war mit Käfergalerien durchzogen, in denen sich viele lebende Larven und erwachsene Käfer befanden.

Die Thousand Cankers Krankheit konnte durch die morphologische und molekulare Bestimmung der Käfer als *Dryocoetes himalayensis* ausgeschlossen werden. Auch die von den Käfern, Galerien und befallenen Holz isolierten Pilze gehörten nicht zu *Geosmithia morbida*, sondern zu *Ophiostoma juglandis* und einer nicht näher bestimmmbaren *Sporothrix* Art.

Obwohl der aus Asien eingeschleppte Borkenkäfer *Dryocoetes himalayensis* schon seit 50 Jahren in Europa und seit 1980 in der Schweiz nachgewiesen wird, wurden bis vor Kurzem keine durch ihn verursachten Schäden an Bäumen beobachtet. Erst 2016 wurde in Tschechien sein Brutbild und die dadurch verursachten Läsionen an Schwarznuss (*Juglans nigra*) gefunden (Foit et al., 2017). Májek et al. (2024) beschreiben *O. juglandis* als neue, mit *D. himalayensis* assoziierte Pilzart von Walnuss (*J. regia*) in Tschechien. Sie konnten mit infektionsversuchen zeigen, dass dieser Pilz für die Nekrosen und Schäden an den beiden *Juglans*-Arten verantwortlich ist.

Der Fund in der Schweiz ist weltweit der zweite Nachweis von *O. juglandis*. Es braucht noch weitere Forschung, um abschätzen zu können, wie gefährlich die neue Nussbaumkankheit ist und ob sie ähnlich grosse Schäden wie die Thousand Cankers Krankheit verursachen kann. Vorbeugend sollten alle befallenen Bäume gemeldet und getilgt werden.

8.1.4 *Austropuccinia psidii* (Myrtenrostpilz)

Dieses Jahr wurde ein Rostpilz auf Zimmerbonsais der Art *Syzygium buxifolium* (Myrtaceae), die zum Verkauf in mehreren Baumärkten in der Schweiz (BE, BS, TI, ZH) standen, entdeckt und gemeldet. Die infizierten Bonsaipläne wurden zu einer Baumschule in den Niederlanden zurückverfolgt, wie aus der Registrierungsnummer im Pflanzenpass hervorgeht. Molekular konnte bestätigt werden, dass es sich bei dem Befall um *Austropuccinia psidii* handelte (Ruffner et al., 2024).

Der Rostpilz *A. psidii* stammt ursprünglich aus Südamerika und ist inzwischen weltweit in subtropischen Gebieten invasiv. Er befällt dort eine Vielzahl von Arten aus verschiedenen Gattungen der Pflanzenfamilie der Myrtaceae und verursacht Blatt- und Triebsterben. Große Schäden verursacht er in Eukalyptusplantagen und an Myrtengewächsen in natürlichen Ökosystemen, in denen er nicht heimisch ist, wie in Hawaii, Australien und Neuseeland. In Europa, in dessen Süden es mit der gemeinen Myrte (*Myrtus communis*) nur ein Myrtengewächs gibt, ist er bisher nicht aufgetreten (Paap et al., 2023). In eigenen Infektionsversuchen (Ruffner et al., 2024) bestätigte sich, dass dieser Rostpilz auch die europäische gemeine Myrte befallen kann, wie Paap et al. (2023) bereits gezeigt haben. In der Schweiz kommt die Myrte nicht natürlich vor, sie wird aber im Süden in Gärten und Pärken gepflanzt. Gepflanzte Eukalyptusbäume wären ebenfalls mögliche Wirte. Somit stellt *A. psidii* keine Gefahr für Ökosysteme in der Schweiz dar, insbesondere da hier das Klima für den Rostpilz nicht optimal ist. Anders sieht dies im Süden Europas und im Mittelmeergebiet aus, in dem die gemeine Myrte natürlich vorkommt und Eukalyptus in Plantagen gepflanzt wird (Paap et al., 2023). Die Erweiterung des Wirtsspektrums und die jüngste Einschleppung in die EPPO-Region haben das Gremium für pflanzengesundheitliche Massnahmen veranlasst, *A. psidii* erneut auf die EPPO-Warnliste zu setzen (EPPO, 2024b).

8.1.5 Asiatische Mehltäupilze

Die invasiven Mehltäupilze wurden dieses Jahr nicht mehr gezielt gesucht und nur stichprobenartig überwacht. Der asiatische Haselmehltäu, *Erysiphe corylacearum*, ist praktisch überall zu finden, wo die Hasel vorkommen. Vom asiatischen Eschenmehltäu, *Erysiphe salmonii*, wurden nur vereinzelt neue Funde auf *Fraxinus ornus* und *F. excelsior* nördlich der Alpen gemeldet und er bleibt somit dort selten. Der Befall mit asiatischem Ahornmehltäu, *Sawadea polyphida*, auf asiatischen Zierahornen war - wie in 2023 – nur vereinzelt beobachtet worden und blieb weit unter dem Niveau, das er 2022 bei seinem Erstfund in der Schweiz hatte.

8.1.6 Blattkrankheit auf der späten Traubenkirsche

Der Pilz *Miricatena prunicola* auf der späten Traubenkirsche, *Prunus serotina*, der 2023 neu für die Schweiz entdeckt wurde (BAFU-Bericht 2023), ist 2024 bei Tegna (TI) wieder gefunden worden und konnte an zwei weiteren Stellen im Tessin neu nachgewiesen werden. Die befallenen späten Traubenkirschen standen in Auwäldern an der Magliasina bei Caslano und am Ticino bei Castione. Die untersuchten späten Traubenkirschen in einem Wald bei Uster (ZH) waren befallsfrei.

8.1.7 *Cryphonectria carpinicola* in die EPPO-Warnliste aufgenommen

2021 wurde *Cryphonectria carpinicola* als neue Pilzart, die an absterbenden Hagebuchen vorkommt, aus der Schweiz, Italien, Österreich und Georgien beschrieben (Cornejo et al., 2021). Seitdem wurden weitere Nachweise des Pilzes aus anderen mitteleuropäischen Ländern (Bulgarien, Deutschland, Ungarn, Serbien, Slowakei) gemeldet. Es konnte auch gezeigt werden, dass die Art schon seit mindestens 2007 in Europa vorkommt. Im Jahr 2023 wurde das Vorkommen von *C. carpinicola* in Japan entdeckt. Dort wurde erstmals die Hauptfruchtform beschrieben, während in Europa bisher nur die ungeschlechtliche Konidienform beobachtet wurde, was möglicherweise darauf hindeutet, dass das Ursprungsgebiet von *C. carpinicola* Ostasien ist und diese in Europa eingeschleppt wurde (Cornejo et al., 2023). Aus diesen Gründen wurde vom EPPO-Panel nun *C. carpinicola* in die Warn-Liste ('EPPO Alert List') aufgenommen (EPPO, 2024a).

Beurteilung der Situation in der Schweiz: In der Schweiz zeigt *C. carpinicola* kein invasives Verhalten und breitet sich offensichtlich nicht aus. Die Art wurde in den letzten Jahren im Wald nur im südlichen Tessin, an der Rhone westlich von Genf und im Jurabogen gefunden, sowie vereinzelt in Parkanlagen in Basel und Zürich. Es handelt sich immer um eher trockene Standorte meist auf Kalk. Gefunden wurde *C. carpinicola* meist auf vorgeschädigten Bäumen, die meist durch andere Pilze, wie *Anthostoma decipiens* oder *Armillaria* spp., oder Sturmwurf stark geschädigt oder abgestorben waren. In einigen Fällen wurde sie auch auf abgestorbenen Ästen im unteren Kronenbereich von gesunden Hagebuchen beobachtet und scheint somit an der natürlichen Astreinigung beteiligt zu sein. Im Tessin wurde die Art ausserdem auf am Boden liegenden Ästen gefunden, wie es auch in Japan beobachtet wurde (Cornejo et al., 2023). In Infektionsversuchen zeigten die Isolate aus der Schweiz ebenfalls kein sehr aggressives Verhalten. Im Gegensatz dazu verursachte aber ein Isolat aus Österreich grössere Nekrosen an den infizierten Hagebuchen (Cornejo et al., 2021).

Somit kann für die Schweiz Entwarnung gegeben werden, da *C. carpinicola* hier nicht als Pathogen, sondern als sekundärer Totholzpilz auftritt. Das vermehrte Auftreten um 2020 kann mit den vorhergehenden extremen Trockenjahren und der damit verbundenen erhöhten Mortalität durch Stress der Bäume erklärt werden. Es kann aber dennoch nicht ausgeschlossen werden, dass es in anderen Regionen, wie z.B. im benachbarten Österreich (s. Infektionsversuch in Cornejo et al., 2021), aggressivere Stämme der Art vorkommen.

Aus diesem Grund wurde von der Phytopathologie-Gruppe (C. Cornejo) eine umfassende populationsgenetische Untersuchung von *C. carpinicola* begonnen, um die Herkunft der Art und ihre Diversität in Europa abzuklären. Zu diesem Zweck werden derzeit auf der Basis öffentlich zugänglicher Genomdaten von *C. carpinicola* sogenannte Mikrosatelliten- oder SSR-Marker entwickelt. Ziel ist ein Assay, der als Multiplex in einem 96-Well-Plattenformat unter Verwendung fluoreszenzmarkierter Marker und mit einem Kapillar-DNA-Analysator detektiert werden kann.

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

8.2.1 Ambrosiakäfer, Borkenkäfer und assoziierte Pilze

Pityophthorus juglandis

EPPO-Status	A2 Liste, EU: A2-Liste der Quarantäneorganismen (Anhang II B)
Schweiz	in der PGesV-WBF-UVEK, Anhang 1 als Quarantäneorganismen gelistet, zuständig für diesen Organismus ist auf nationaler Ebene das BLW
Vorkommen	Ursprung in Nordamerika; eingeschleppt in Italien (Venetien, 2022), Frankreich (erstmals 2022)
Wirtsbäume	Baumnuss Arten (<i>Juglans nigra, 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 Quarantäneorganismen (Anhang II B), Schweiz: in der PGesV-WBF-UVEK, Anhang 1 als Quarantäneorganismen gelistet
Verbreitungsweg	Pflanzenmaterial, Flug und Verdriftung durch Wind.
Kommentar	Da der Käfer <i>P. juglandis</i> und der assoziierte Pilz <i>G. morbida</i> in Frankreich und Italien noch nicht als getilgt gelten kann, bleibt die Gefahr sehr gross, dass sie bald auch in der Schweiz auftauchen werden.

Davidsoniella virescens

(= *Ceratocystis virescens*)

EU-Status	A1 Liste
Schweiz	in der PGesV-WBF-UVEK, Anhang 1 als Quarantäneorganismen gelistet
Vorkommen	Ursprung in Nordamerika, Polen (2024)
Wirtsbäume	Ahorn (<i>Acer saccharum</i>), Tulpenbaum (<i>Liriodendron tulipifera</i>), Buche (<i>Fagus grandifolia, F. sylvatica</i>)
Schäden	Stammläsionen, Schleimfluss, Triebsterben, Holzverfärbung
Verbreitungsweg	Pflanzenmaterial, Holz, Insekten
Kommentar	Dieser Pilz war bisher nur aus Nordamerika bekannt, wo er hauptsächlich <i>A. saccharum</i> schädigt. Die Pilzstämme auf Ahorn und auf Buche unterscheiden sich genetisch. Kürzlich wurde in zwei Wäldern in Polen die Art gefunden und der Buchen-Pilzstamm aus verfärbtem Buchenholz isoliert. In Pathogenitätstests erzeugten die Isolate Nekrosen und bei 13,9% der infizierten Buchen eine Triebwelke (Kowalski und Bilanski 2024). Daraus schliessen die Autoren, dass <i>D. virescens</i> eine nicht zu unterschätzende Gefahr für die Europäische Buche darstellt.

8.2.2 *Phytophthora*

Phytophthora pluvialis

EPPO-Status	A1 Liste
Vorkommen	Ursprung vermutlich westl. Nordamerika; USA, Neuseeland, Vereinigtes Königreich, Belgien (2024)
Wirtsbäume	Föhren, Douglasie, <i>Tsuga</i> , Lärchen
Schäden	Pflanzenmaterial
Verbreitungsweg	Holz, Verpackungsholz, Flug und Verdriftung durch Wind.
Kommentar	Diese für Nadelbäume gefährliche <i>Phytophthora</i> Art wurde erstmals 2024 in Belgien auf Douglasien nachgewiesen (Pirronitto et al., 2024). Damit hat <i>P. pluvialis</i> das europäische Festland erreicht. Neu ist auch, dass Lärchen befallen werden (Pérez-Sierra et al., 2024). Im Rahmen eines landesweiten Monitorings in Douglasienbeständen im Jahr 2024 konnte der Erreger in der Schweiz nicht nachgewiesen werden.

9 Molekulare Diagnostik

Quirin Kupper, Carolina Cornejo, Beat Ruffner, Jana Orbach

Zusammenfassung

Im Jahr 2024 wurden im Diagnostiklabor 2'061 Proben molekulargenetisch auf waldrelevante Schadorganismen untersucht. Diese stammten aus der Kontrolltätigkeit des EPSD (Veriplant und EPSD-Inspektionen), dem regulären Meldewesen von Waldschutz Schweiz, der Gebietsüberwachung von Quarantäneorganismen sowie aus der Forschungsarbeit mit diagnostisch relevanten Organismen.

Die Anzahl der im Jahr 2024 untersuchten Proben aus verschiedenen Substraten (Blätter, Nadeln, Rinde, Erde, Flüssigkeit aus Insektenfallen, oder gefundene Insekten) lag leicht über der vom Vorjahr (2023: 1'906). Die am häufigsten untersuchten Organismengruppen waren Pilze, Insekten und Oomyzeten, die zusammen einen Anteil von über 70% der Proben ausmachten (Tab. 5). Die durchgeführten diagnostischen Analysen gewährleisteten somit die Überwachung der verschiedenen QOs in diesen Organismengruppen, wie beispielsweise ALB oder *Phytophthora ramorum*. Die Anzahl der Analysen für alle Organismengruppen betrug 2'521, was in etwa der Zunahme der Proben entspricht.

Tab. 5. Übersicht der Probenanzahl und Anzahl der für diese Proben durchgeführten molekularen Analysen.

Organismengruppe	Anzahl DNA-Proben	Anzahl Analysen (Barcoding, qPCR)
Pilze	1'169 (57%)	1'219
Oomyzeten	85 (4%)	169
Insekten	212 (10,2%)	243
Nematoden	1 (<0,1%)	1
Bakterien	206 (10%)	221
Pflanze	7 (0,3%)	12
Proben der Gebietsüberwachung	381 (18,4%)	660
Gesamtzahl	2'043	2'521

Gebietsüberwachung

Insgesamt wurden im molekulardiagnostischen Labor 381 Proben (inklusive 23 negative Kontroll-Proben) aus den Fallen der Gebietsüberwachung bearbeitet. Wie in den vorherigen Kapiteln beschrieben, gehörten zu diesen Proben Käfer der Gattung *Monochamus* (insgesamt 56), einige der gefundenen Käfer der Gattung *Agrius* (7 Käfer) und Falter mit Verdacht auf *Dendrolimus sibiricus* (44 Falter), die jeweils durch Barcode-Sequenzierung untersucht wurden. Nach der Publikation eines qPCR-Tests, der Spezies der Gattung *Dendrolimus* unterscheiden kann (Stewart et al., 2023) und der anschliessenden Erwähnung dieses Tests im EPPO Diagnostik Standard (EPPO (2024c), wurde diese Methode dieses Jahr in unserem Labor getestet und validiert (siehe Tab. 6.). Die ab jetzt standardmässig einsetzbare Multiplex-qPCR wurde mit allen Proben der Gebietsüberwachung aus diesem und letztem Jahr wiederholt, und alle Proben waren für *Dendrolimus sibiricus* negativ.

Für die Überwachung der beiden Baumpathogene *Phytophthora ramorum* und *Fusarium circinatum* wurde aus den Sporen- und Trichterfallen je nach Standort und Leerung DNA unter sterilen Laborumfeld isoliert. Diese so-genannten Umwelt-DNA-Proben wurden dann mittels spezifischer qPCR auf die Präsenz von *P. ramorum* und *F. circinatum* untersucht. Teilweise mussten qPCR-Reaktionen wiederholt oder zusätzliche Methoden eingesetzt werden, um ein analytisch eindeutiges Ergebnis zu erzeugen. Da der im Labor routinemässig eingesetzte qPCR-Assay für die Detektion von *F. circinatum* (EPPO, 2019; loos et al., 2009) für einige Umwelt-DNA-Proben eine zu geringe Spezifität aufwies, wurde eine zusätzliche Methode auf der Basis der Sequenzierung mit Oxford Nanopore Technologies entwickelt und angewendet. Mit Hilfe der Daten aus der Nanopore-Sequenzierung werden wir die qPCR-Methode für das kommende Jahr weiter optimieren.

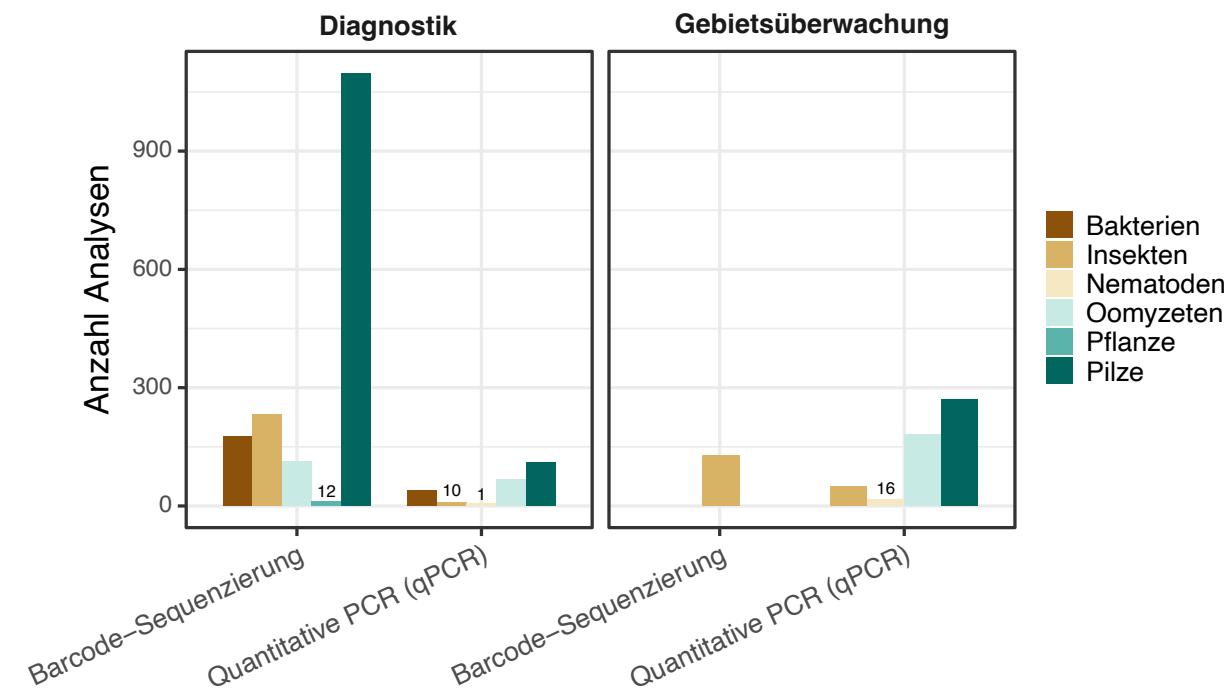


Abb. 25. Übersicht der Analysen, die 2024 im molekulardiagnostischen Labor im Rahmen der Routinediagnostik und Gebietsüberwachung durchgeführt wurden, nach Organismengruppen verteilt.

Methodenestablierung

Im Jahr 2024 lag der Fokus auf der Etablierung und Validation von robusteren und alternativen Methoden für solche Quarantäne- und Schadorganismen, für die im Diagnostik-Labor bereits Methoden etabliert sind, aber für die erneuerte oder verbesserte Protokolle publiziert wurden. Es wurden vier neue Methoden für prioritäre Quarantäneorganismen getestet und etabliert. Für den Eschenprachtkäfer (*Agrilus planipennis*) wurde die bereits 2023 begonnene Entwicklung eines TaqMan qPCR-Assays abgeschlossen und die Methode nach EPPO-Richtlinien validiert. Dieser neue qPCR-Test wird nach Erhalt und Analyse der Validierungsdaten wissenschaftlich publiziert. Für die Detektion des Bronzefarbenen Birkenkäfers (*Agrilus anxius*) wurden im Diagnostiklabor ebenfalls neue Primer für einen TaqMan qPCR-Assay entwickelt und getestet, hier steht die Validierung und Etablierung im Labor noch aus. Des weiteren wurde aufgrund neuer Funde vom ALB (*Anoplophora glabripennis*) in Zell (LU) und Marly (FR) im Diagnostiklabor gegen Ende 2024 auch das Mikrosatelliten-Assay nach Carter et al. (2009) etabliert, um diese und zukünftig mögliche Funde zeitnah zu genotypisieren bzw. deren Populationsstruktur zu analysieren.

Für weitere Quarantäneorganismen wurde eine Multiplex TaqMan-qPCR Analyse für die Unterscheidung europäischer und nordamerikanischer Stämme bei *Phytophthora ramorum* (Capron et al., 2023), sowie ein TaqMan-qPCR Assay für die Detektion der Amerikanischen Eichenwelke (*Bretziella fagacearum*, EPPO (2023)) etabliert. Beide erlauben eine günstigere und schnellere Diagnostik der jeweiligen Zielorganismen.

Zwei weitere TaqMan qPCR-Analysen wurden für andere nicht-regulierte Schadorganismen etabliert. Eine qPCR-Analyse für verschiedene Spezies der Gattung *Phytophthora* (Capron et al., 2023) erlaubt uns nach einem vorhergehenden Ausschluss von Spezies auf der Quarantäneliste (wie z.B. *P. ramorum*), die Anwesenheit von anderen *Phytophthora*-Arten zu bestätigen. Für *Phytophthora pluvialis*, eine Art, die seit 2022 auf der 'EPPO Alert List' steht, wurde mit TaqMan qPCR-Analysen (basierend auf McDougal et al., 2021) bereits ein Monitoring durchgeführt, um die Anwesenheit der Art in der Schweiz zu überprüfen.

Weitere Aktivitäten und Ausblick

Für die BAFU-Projekte «Früherkennung in Baumschulen» und «DNA in der Molekulardiagnostik – lebendig oder tot?» wurden im Jahr 2024 die Laborarbeiten abgeschlossen. Im Laufe des Jahres 2025 werden beide Projekte abgeschlossen. Ende 2024 wurden die Feldarbeiten für das Monitoring von *P. pluvialis* abgeschlossen. Die Laborarbeiten für dieses Monitoring sind Anfang 2025 geplant.

Der Nachweis des Rostpilzes *Austropuccinia psidii* (siehe Kapitel 8.1.4) zeigt klar die Wichtigkeit der Überwachung und den phytosanitären Aspekt auch von nicht-regulierten Organismen. Die erneute Listung der Art auf der EPPO Alert List ist hier zu erwähnen als positiv zu deutende Reaktion der europäischen Pflanzenschutzorganisation. Die ALB-Funde in Zell und Marly verdeutlichen den Bedarf, die Populationszugehörigkeit zu untersuchen, um Strategien der Überwachung sowie das angezeigte Management anzupassen. Im Jahr 2025 wird im molekulardiagnostischen Labor das neu etablierte Mikrosatelliten-Assay weiter optimiert, sodass die Analysen robuster und einfacher durchgeführt werden können.

Tab. 6. Molekulargenetische Methoden für den Nachweis von Quarantäneorganismen und anderen waldrelevanten Schadorganismen. Für die hervorgehobenen Organismen wurden in unserem Labor 2024 neue Diagnostikmethoden etabliert.

Prioritäre Quarantäneorganismen

Schadorganismus	Diagnostikmethode 1	Diagnostikmethode 2
<i>Anoplophora glabripennis</i>	qPCR (TaqMan) mit interner Kontrolle	DNA-Barcoding*, PCR mit Mikrosatelliten-Markern Morphologische Identifizierung
<i>Anoplophora chinensis</i>	DNA-Barcoding*	Morphologische Identifizierung
<i>Agrilus anxius</i>	DNA-Barcoding* qPCR (TaqMan) mit interner Kontrolle**	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>	qPCR (TaqMan) mit interner Kontrolle 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-qPCR (TaqMan) mit interner Kontrolle**	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*
<i>Bretziella fagacearum</i>	qPCR (TaqMan) mit interner Kontrolle	DNA-Barcoding*
Weitere Quarantäneorganismen 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 cinnamomi</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</i> spp.	DNA-Barcoding mit <i>Phytophthora</i> -spezifischen Primern direkt an Pflanzenmaterial	qPCR (TaqMan) mit interner Kontrolle Isolierung aus Pflanzenproben gefolgt von DNA-Barcoding*
<i>Phytophthora pluvialis</i>	qPCR (TaqMan) mit interner Kontrolle	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.

10 Bestimmungen von Insekten anhand neuer molekularer Methoden

Martin M. Gossner, Astrid Bächli

Die Gebietsüberwachung 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 von gebietsfremden wie einheimischen Arten 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. Im Jahr 2024 wurden diese erneut beprobt und zusätzlich drei Eschenstandorte mit einbezogen (Tab. 7).

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 der Abb. 26 dargestellt.

Tab. 7. Übersicht über die für den Methodenvergleich im Jahr 2023 und 2024 verwendeten Proben. PPG = Propylenglycol.

2023

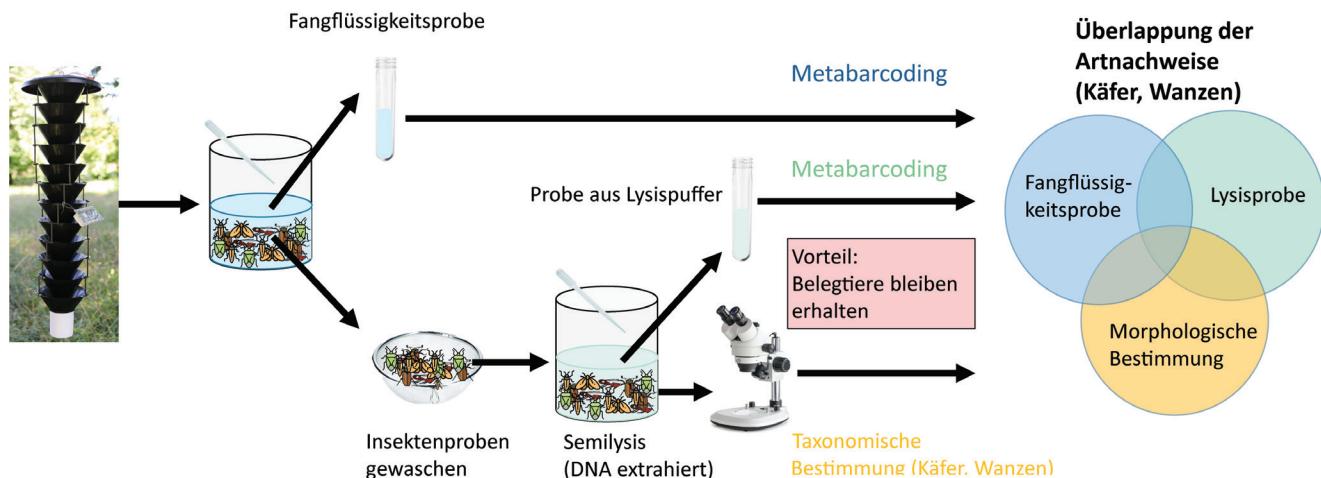
Kanton	Baumart	Baum	Leerungen	Trichterfalle schwarz	Trichterfalle grün	Anzahl Proben Fangflüssigkeit	Semilysis	Morphologie	Anmerkungen
AG	Föhre	A	3-5	x		1	3	3	PPG nur Leerung 3
BS	Föhre	A	3-5	x		1	3	3	PPG nur Leerung 3
BS	Föhre	B	3-5	x		1	3	3	PPG nur Leerung 3
LU	Föhre	A	3-5	x		1	3	3	PPG nur Leerung 3
NE	Föhre	A	3-5	x		1	3	3	PPG nur Leerung 3
NE	Föhre	B	3-5	x		1	1	1	PPG nur Leerung 3
SO	Föhre	A	4-5	x		1	2	2	PPG nur Leerung 3
VD	Föhre	A	3-5	x		1	3	3	PPG nur Leerung 3
VD	Föhre	B	3-5	x		1	3	3	PPG nur Leerung 3
VD	Föhre	C	3-5	x		1	3	3	PPG nur Leerung 3
VD	Föhre	D	3-5	x		1	3	3	PPG nur Leerung 3
VS	Föhre	A	3-5	x		1	3	3	PPG nur Leerung 3
VS	Föhre	B	3-5	x		1	3	3	PPG nur Leerung 3
ZH	Föhre	A	3-5	x		1	3	3	PPG nur Leerung 3
Summme						14	39	39	

Tab. 7. Fortsetzung.

2024

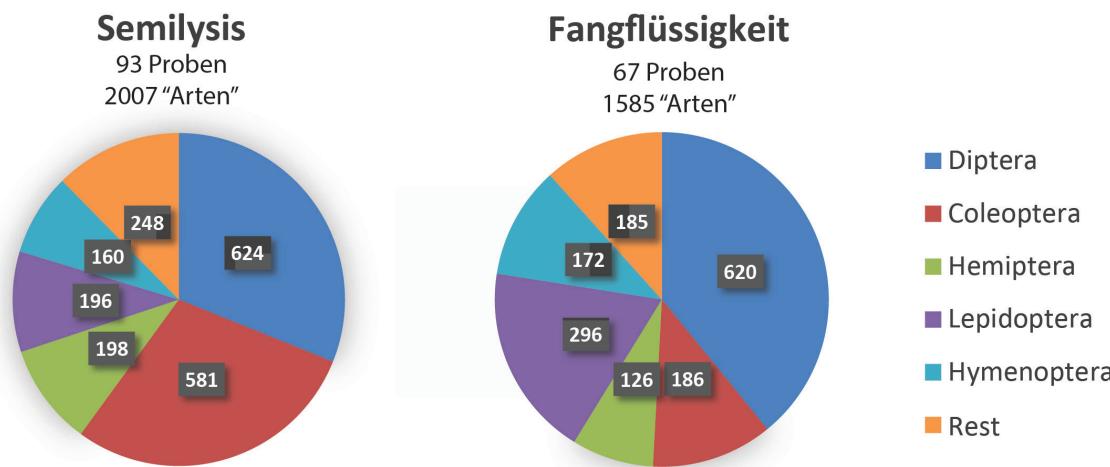
Kanton	Baumart	Baum	Leerungen	Trichterfalle schwarz	Trichterfalle grün	Anzahl Proben	Fangflüssigkeit	Semilysis	Morphologie	Anmerkungen
BS	Esche	A	2-5		x	4	4	4	4	PPG Leerung 5 doppelt
LU	Esche	A	2-5		x	4	4	4	4	PPG Leerung 5 doppelt
ZH	Esche	A	2-5		x	4	4	4	4	PPG Leerung 5 doppelt
AG	Föhre	A	3-5	x		2	3	3	3	PPG nur Leerung 3 & 5, 4 ohne reads
BS	Föhre	A	3-5	x		3	3	3	3	
BS	Föhre	B	3-5	x		3	3	3	3	
LU	Föhre	A	3-5	x		3	3	3	3	
NE	Föhre	A	3-5	x		3	3	3	3	
NE	Föhre	B	3-5	x		3	3	3	3	
SO	Föhre	B	3-5	x		3	3	3	3	
VD	Föhre	A	3-5	x		3	3	3	3	
VD	Föhre	B	3-5	x		3	3	3	3	
VD	Föhre	C	3-5	x		3	3	3	3	
VD	Föhre	D	3-5	x		3	3	3	3	
VS	Föhre	A	3-5	x		3	3	3	3	
VS	Föhre	B	3-5	x		3	3	3	3	
ZH	Föhre	A	3-5	x		3	3	3	3	
Summe						53	54	54		

Abb. 26. Workflow des 2023 durchgeföhrten Tests zur Bestimmung der Insekten aus Trichterfallen der Gebietsüberwachung durch neue molekulare Methoden



Aufgrund von Inkonsistenzen im Datensatz wurde die Analyse zusammen mit den Daten aus 2023 & 2024 nochmal bioinformatisch überarbeitet. Eine Übersicht über alle analysierten Metabarcodingproben aus der Semilysis und der Fangflüssigkeit (Propylenglycol, PPG) macht das grosse Potential molekularer Methoden für die Erfassung von Biodiversität und deren Veränderungen auf Grundlage der Fänge der Gebietsüberwachung deutlich (Abb. 27).

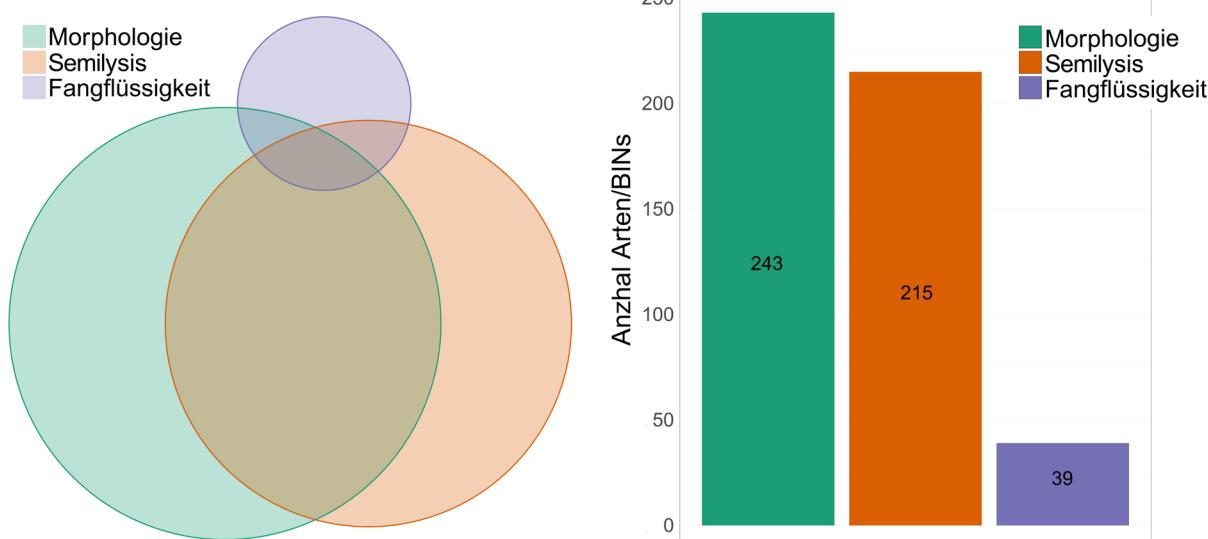
Abb. 27. Übersicht der in Semilysis- und Fangflüssigkeitsproben ausgewählter Fallenfänge der Gebietsüberwachung (siehe Tab. 7) nachgewiesenen BINs (Barcode Identifier Numbers), die in 98% der Fälle mit Arten korrelieren. Die Anzahl der BINs ist getrennt nach Insektenordnungen dargestellt. Workflow des 2023 durchgeführten Tests zur Bestimmung der Insekten aus Trichterfählen der Gebietsüberwachung durch neue molekulare Methoden



Es zeigt sich eine hohe Anzahl nachgewiesener "Arten" bei beiden Methoden. Auffällig ist jedoch die deutlich geringere Anzahl nachgewiesener Käferarten in der Fangflüssigkeit. Aufgrund des härteren Chitinpanzers bei Käfern löst sich in der Fangflüssigkeit wahrscheinlich weniger DNA aus den Käfern. Die geringere Nachweiswahrscheinlichkeit zeigt sich auch bei einem Vergleich der Artenzahlen und Artenüberlappung zwischen den drei Methoden (morphologisch, Semilysis, Fangflüssigkeit). Während in der Semilysis nur etwas weniger Arten mit grosser Überlappung mit der morphologischen Bestimmung nachgewiesen werden konnten, ist die Anzahl der nachgewiesenen Arten in der Fangflüssigkeit sehr gering (Abb. 28). Der Grund für die exklusiv durch eine Methode nachgewiesenen Arten muss noch durch detaillierte Analysen geklärt werden.

Abb. 28. Vergleich der Artenzahlen (rechts) und Artenüberlappung (links) der drei Methoden morphologische Bestimmung und Metabarcoding nach Semilysis und der Fangflüssigkeit am Beispiel der Leerung 3 derjenigen Föhrenstandorte im Jahr 2023, für die die Daten zu allen drei Methoden bei der Berichterstellung vorlagen.

Beispiel: 2023 Föhre Leerung 3



11 Publikationen

11.1 Wissenschaftliche Publikationen

- Aghayeva, D. N., Sathyapala, S., Isgandarli, E. A., Prospero, S. (2024). Chestnut blight in Azerbaijan: current situation and prospects for disease control. *Plant Fungal Research*, 7(1), 45-50. <https://doi.org/10.30546/2664-5297.2024.7.1.45>
- Augustinus, B. A., Abegg, M., Queloz, V., Brockerhoff, E. G. (2024). Higher tree species richness and diversity in urban areas than in forests: implications for host availability for invasive tree pests and pathogens. *Landscape and Urban Planning*, 250, 105144 (10 pp.). <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2024.105144>
- Bazzichetto, M., Sperandii, M. G., Penone, C., Keil, P., Allan, E., Lepš, J., Gossner M., et al. (2024). Biodiversity promotes resistance but dominant species shape recovery of grasslands under extreme drought. *Journal of Ecology*, 112(5), 1087-1100. <https://doi.org/10.1111/1365-2745.14288>
- Bedoya, C. L., Brockerhoff, E. G., Kirkendall, L. R., Hofstetter, R. W., Nelson, X. J. (2024). Body size and sequence of host colonisation predict the presence of acoustic signalling in beetles. *Scientific Reports*, 14(1), 15532 (7 pp.). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-66108-8>
- Berger, J. L., Staab, M., Hartlieb, M., Simons, N. K., Wells, K., Gossner, M. M., et al. (2024). The day after mowing: time and type of mowing influence grassland arthropods. *Ecological Applications*, 34(6), e3022 (16 pp.). <https://doi.org/10.1002/eaap.3022>
- Blaser, S., Hoelling, D., Ruffner, B., Brockerhoff, E., Marazzi, C., Mattei, G., ..., Beenken, L. (2024). First record of the invasive ambrosia beetle *Xylosandrus compactus* (Eichhoff, 1875) (Coleoptera: Scolytinae) and its fungal associates in Switzerland. *BioInvasions Records*, 13(3), 621-636. <https://doi.org/10.3391/bir.2024.13.3.05>
- Branco, M., Dokhelar, T., Brockerhoff, E. G., Liebhold, A. M., Jactel, H. (2024). Widespread experimental evidence of Allee effects in insects: a meta-analysis. *Entomologia Generalis*, 44(4), 765-778. <https://doi.org/10.1127/entomologia/2024/2377>
- Brockerhoff, E. G., Sopow, S. L., Bader, M. K. F. (2024). Resource pulses drive spatio-temporal dynamics of non-native bark beetles and wood borers. *Journal of Applied Ecology* (16 pp.). <https://doi.org/10.1111/1365-2664.14819>
- Christen, S., Brockerhoff, E. G., Gossner, M. M., Augustinus, B. A. (2024). A biosecurity perspective on urban trees in public and private spaces and trees available from nurseries. *Urban Forestry and Urban Greening*, 101, 128529 (11 pp.). <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2024.128529>
- Compagnoni, C., Beenken, L., Orbach, J., Frey, D. (2024). First report of *Exobasidium gracile* causing galls on *Camellia sasanqua* in Switzerland and in Europe. *New Disease Reports*, 50(2), e70001 (3 pp.). <https://doi.org/10.1002/ndr2.70001>
- Cornejo, C., Beenken, L. (2024). Life after isolation: reconstructing the phylogenetic identity and a centennial chronology of historical *Cryphonectria* isolates. *Forest Pathology*, 54(2), e12857 (13 pp.). <https://doi.org/10.1111/efp.12857>
- Cornejo, C., Kupper, Q., Queloz, V. (2024). An economic and reliable PCR approach to distinguish the primary pathogens *Armillaria mellea* and *A. ostoyae* from other European *Armillaria* species. *Journal of Phytopathology*, 172(6), e13429 (7 pp.). <https://doi.org/10.1111/jph.13429>
- Dennert, F., Augustinus, B. A., Ruffner, B., Queloz, V. (2024). Bacterial diseases: an emerging threat for Central European Forest and urban trees? *Forest Pathology*, 54(6), e70002 (20 pp.). <https://doi.org/10.1111/efp.70002>
- Eisenring, M., Gessler, A., Frei, E. R., Glauser, G., Kammerer, B., Moor, M., ..., Gossner, M. M. (2024). Legacy effects of premature defoliation in response to an extreme drought event modulate phytochemical profiles with subtle consequences for leaf herbivory in European beech. *New Phytologist*, 242(6), 2495-2509. <https://doi.org/10.1111/nph.19721>
- Ferretti, M., Fischer, C., Gessler, A., Graham, C., Meusburger, K., Abegg, M., Brockerhoff E., ..., Shackleton, R. T. (2024). Advancing forest inventorying and monitoring. *Annals of Forest Science*, 81(1), 6 (25 pp.). <https://doi.org/10.1186/s13595-023-01220-9>
- Franić, I., Cleary, M., Aday Kaya, A. G., Bragança, H., Brodal, G., Cech, T. L., Prospero S., ..., Perez-Sierra, A. (2024). The biosecurity risks of international forest tree seed movements. *Current Forestry Reports*, 10, 89-102. <https://doi.org/10.1007/s40725-023-00211-3>
- Kenis, M., Eisenring, M., Gossner, M. M., Seehausen, M.L. (2024). Parasitoids of *Agrilus* spp. in Europe: Anticipating the arrival of *Agrilus planipennis*. *Biological Control*, 199, 105655 (5 pp.). <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2024.105655>
- Khaliq, I., Rixen, C., Zellweger, F., Graham, C. H., Gossner, M. M., McFadden, I. R., ..., Narwani, A. (2024). Warming underpins community turnover in temperate freshwater and terrestrial communities. *Nature Communications*, 15(1), 1921 (9 pp.). <https://doi.org/10.1038/s41467-024-46282-z>
- Kipping, L., Jehmlich, N., Moll, J., Noll, M., Gossner, M. M., Van Den Bossche, T., ..., Kellner, H. (2024). Enzymatic machinery of wood-inhabiting fungi that degrade temperate tree species. *ISME Journal*, 18(1), wrae050 (14 pp.). <https://doi.org/10.1093/ismej/wrae050>
- Liebhold, A. M., Turner, R. M., Bartlett, C. R., Bertelsmeier, C., Blake, R. E., Brockerhoff, E. G., ..., Yamanaka, T. (2024). Why so many Homoptera invasions? *Diversity and Distributions*, 30(12), e13911 (12 pp.). <https://doi.org/10.1111/ddi.13911>
- Martínez-Núñez, C., Gossner, M. M., Maurer, C., Neff, F., Obrist, M. K., Moretti, M., et al. (2024). Land-use change in the past 40 years explains shifts in arthropod community traits. *Journal of Animal Ecology*, 93(5), 540-553. <https://doi.org/10.1111/1365-2656.14062>
- Müller, J., Lettenmaier, L., Mergner, U., Paul, C., Ammer, C., Bässler, C., Gossner M., et al. (2024). Wald. In C. Wirth, H. Bruelheide, N. Farwig, J. M. Marx, J. Settele (Eds.), *Faktencheck Artenvielfalt. Bestandsaufnahme und Perspektiven für den Erhalt der biologischen Vielfalt in Deutschland* (pp. 357-519).

- Neyret, M., Le Provost, G., Boesing, A. L., Schneider, F. D., Baulechner, D., Bergmann, J., ..., Gossner M., Boch, S. (2024). A slow-fast trait continuum at the whole community level in relation to land-use intensification. *Nature Communications*, 15, 1251 (23 pp.). <https://doi.org/10.1038/s41467-024-45113-5>
- Nguyen, H. T. M., Chu, L., Liebhold, A. M., Epanchin-Niell, R., Kean, J. M., Kompas, T., Brockerhoff E., et al. (2024). Optimal allocation of resources among general and species-specific tools for plant pest biosecurity surveillance. *Ecological Applications*, 34(3), e2955 (28 pp.). <https://doi.org/10.1002/eaap.2955>
- Paillet, Y., Zapponi, L., Schall, P., Monnet, J. M., Ammer, C., Balducci, L., ..., Gossner M., et al. (2024). One to rule them all? Assessing the performance of sustainable forest management indicators against multitaxonomic data for biodiversity conservation. *Biological Conservation*, 300, 110874 (30 pp.). <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2024.110874>
- Raupach, M. J., Charzinski, N., Villastrigo, A., Gossner, M. M., Niedringhaus, R., Schäfer, P., ... Hendrich, L. (2024). The discovery of an overseen pygmy backswimmer in Europe (Heteroptera, Nepomorpha, Pleidae). *Scientific Reports*, 14, 28139 (21 pp.). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-78224-6>
- Renner, S. C., Gossner, M. M., et al. (2024). Forest structure, plants, arthropods, scale, or birds' functional groups: what key factor are forest birds responding to? *PLoS One*, 19(5), e0304421 (18 pp.). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0304421>
- Ribeiro-Correia, J. P., Prospero, S., Beenken, L., Biedermann, P. H. W., Blaser, S., Branco, M., ... Hölling D., ... Mittelstrass J., Ruffner B., ... Brockerhoff, E. G. (2024). Distribution of the invasive ambrosia beetle *Anisandrus maiche* (Coleoptera, Scolytinae) in Switzerland and first record in Europe of its ambrosia fungus *Ambrosiella cleistominuta*. *Alpine Entomology*, 8, 35-49. <https://doi.org/10.3897/alpento.8.117537>
- Ruffner, B., Beenken, L., Kupper, Q., Mittelstrass, J., Schuler, P., Stewart, J. E., ..., Prospero, S. (2024). First report of *Austropuccinia psidii* on *Syzygium buxifolium* grown as indoor bonsai in Europe. *New Disease Reports*, 50(2), e70011 (2 pp.). <https://doi.org/10.1002/ndr2.70011>
- Saboret, G., Drost, B. J. W., Kowarik, C., Schubert, C. J., Gossner, M. M., Ilić, M. (2024). Quantifying the utilisation of blue, green and brown resources by riparian predators: a combined use of amino acid isotopes and fatty acids. *Methods in Ecology and Evolution*, 15(8), 1450-1462. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.14371>
- Santoiemma, G., Battisti, A., Courtin, C., Curletti, G., Faccoli, M., Feddern, N., Gossner M., et al. (2024). Testing a trapping protocol for generic surveillance of woodboring beetles in heterogeneous landscapes. *NeoBiota*, 95, 77-95. <https://doi.org/10.3897/neobiota.95.129483>
- Schillé, L., Valdés-Correcher, E., Archaux, F., Bălăcenoiu, F., Bjørn, M. C., Bogdziewicz, M., Gossner M., et al. (2024). Decomposing drivers in avian insectivory: Large-scale effects of climate, habitat and bird diversity. *Journal of Biogeography*, 51(6), 1079-1094. <https://doi.org/10.1111/jbi.14808>
- Schoebel, C. N., Prospero, S., Rigling, D., Ruffner, B. (2024). Fishing for *Phytophthora* in watercourses of the highly urbanized Swiss Plateau. *Mycological Progress*, 23(1), 17 (10 pp.). <https://doi.org/10.1007/s11557-024-01951-7>
- Shipley, J. R., Frei, E. R., Bergamini, A., Boch, S., Schulz, T., Ginzler, C., Gossner M., et al. (2024). Agricultural practices and biodiversity: conservation policies for semi-natural grasslands in Europe. *Current Biology*, 34(16), R753-R761. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2024.06.062>
- Shipley, J. R., Oester, R., Mathieu-Resuge, M., Parmar, T. P., Kowarik, C., Ilić, M., et al. (2024). Consumer biodiversity increases organic nutrient availability across aquatic and terrestrial ecosystems. *Science*, 386(6719), 335-340. <https://doi.org/10.1126/science.adp6198>
- Stroheker, S., Dubach, V., Schlegel, M., Sieber, T. N. (2024). Root contact dominates vegetative transmission of the *Phialocephala fortinii* s.l. – *Acephala applanata* species complex (PAC). *Fungal Ecology*, 70, 101351 (8 pp.). <https://doi.org/10.1016/j.funeco.2024.101351>
- van Koppenhagen, N., Haller, J., Kappeler, J., Gossner, M. M., Bolliger, J. (2024). LED streetlight characteristics alter the functional composition of ground-dwelling invertebrates. *Environmental Pollution*, 355, 124209 (9 pp.). <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2024.124209>
- Vitasse, Y., Pohl, N., Walde, M. G., Nadel, H., Gossner, M. M., Baumgarten, F. (2024). Feasting on the ordinary or starving for the exceptional in a warming climate: phenological synchrony between spongy moth (*Lymantria dispar*) and budburst of six European tree species. *Ecology and Evolution*, 14(2), e10928 (15 pp.). <https://doi.org/10.1002/ece3.10928>
- Yamanaka, T., Turner, R. M., Bertelsmeier, C., Blake, R. E., Brockerhoff, E. G., et al. (2024). International imports and climatic filtering drive compositional variation in non-native insect establishments. *Diversity and Distributions*, 30(7), e13844 (11 pp.). <https://doi.org/10.1111/ddi.13844>

11.2 Umsetzungspublikationen

- Auf der Maur, B., Beenken, L., Gross, A. (2024). Oidio asiatico del nocciolo. *Erysiphe corylacearum* (U. Braun S. Takam) (Famiglia: Erysiphaceae). Schede informative sui Neomiceti. Birmensdorf: Istituto federale di ricerca WSL.
- Auf der Maur, B., Beenken, L., Gross, A. (2024). Rouille du solidage d'Amérique du Nord. *Coleosporium solidaginis* (Schwein.) Thüm. (Famille: Coleosporiaceae). Factsheet néomycètes. Birmensdorf: Institut fédéral de recherches WSL.
- Auf der Maur, B., Beenken, L., Gross, A. (2024). Ruggine australiana della pratolina. *Puccinia lagenophorae* Cooke (famiglia: Pucciniaceae). Schede informative sui Neomiceti. Birmensdorf: Istituto federale di ricerca WSL.
- Auf der Maur, B., Beenken, L., Gross, A. (2024). Ruggine dell'ontano. *Melampsoridium hiratsukanum* S. Ito ex Hirats. f. (Famiglia: Puccinioastraceae). Schede informative sui Neomiceti. Birmensdorf: Istituto federale di ricerca WSL.
- Auf der Maur, B., Beenken, L., Gross, A. (2024). Ruggine nordamericana della verga d'oro. *Coleosporium solidaginis* (Schwein.) Thüm. (famiglia: Coleosporiaceae). Schede informative sui Neomiceti. Birmensdorf: Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio WSL.
- Auf der Maur, B., Brännhage, J., Prospero, S., Gross, A. (2024). Mort subite du chêne. *Phytophthora ramorum* Werres, De Cock Man in ,t Veld (Famille: Peronosporaceae). Factsheet Néomycètes. Birmensdorf: Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage WSL.
- Auf der Maur, B., Brännhage, J., Prospero, S., Gross, A. (2024). Morte improvvisa della quercia. *Phytophthora ramorum* Werres, De Cock Man in ,t Veld (famiglia: Peronosporaceae). Schede informative sui Neomiceti. Birmensdorf: Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio WSL.
- Auf der Maur, B., Brännhage, J., Prospero, S., Gross, A. (2024). Phytophthora degli ontani. *Phytophthora × alni* (Brasier S.A. Kirk) Husson, loos Marçais (Famiglia: Peronosporaceae). Schede informative sui Neomiceti. Birmensdorf: Istituto federale di ricerca WSL.
- Auf der Maur, B., Brännhage, J., Prospero, S., Gross, A. (2024). Plötzlicher Eichentod. *Phytophthora ramorum* Werres, De Cock Man in ,t Veld (Famille: Peronosporaceae). Factsheet Neomyceten. Birmensdorf: Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL.
- Auf der Maur, B., Queloz, V., Prospero, S., Gross, A. (2024). Moria di faggi dovuta a Kernoviae. *Phytophthora kernoviae* Brasier S.A. Kirk (famiglia: Peronosporaceae). Schede informative sui Neomiceti. Birmensdorf: Istituto federale di ricerca WSL.
- Beenken, L., Hölling, D., Brockerhoff, E., Queloz, V. (2024). Mort subite du chêne. *Phytophthora ramorum* Werres, De Cock Man. Fiche d'information protection de la forêt suisse. Birmensdorf: Protection de la forêt suisse; Institut fédéral de recherches WSL.
- Beenken, L., Hölling, D., Brockerhoff, E., Queloz, V. (2024). Morte improvvisa delle querce. *Phytophthora ramorum* Werres, De Cock Man. Factsheet protezione della foresta svizzera. Birmensdorf: Protezione della foresta svizzera; Istituto federale per la foresta, la neve e il paesaggio WSL.
- Beenken, L., Hölling, D., Brockerhoff, E., Queloz, V. (2024). Plötzlicher Eichentod. *Phytophthora ramorum* Werres, De Cock Man. Factsheet Waldschutz Schweiz. Birmensdorf: Waldschutz Schweiz; Eidg. Forschungsanstalt WSL
- Blaser, S., Hölling, D., Augustinus, B., Dubach, V. (2024). Pinienprozessionsspinner. *Thaumetopoea pityocampa* (Denis Schiffermüller). Factsheet Waldschutz Schweiz. Birmensdorf: Waldschutz Schweiz; Eidg. Forschungsanstalt WSL.
- Blaser, S., Hölling, D., Augustinus, B., Dubach, V., Queloz, V. (2024). Eichenprozessionsspinner. *Thaumetopoea processionea* (L.). Factsheet Waldschutz Schweiz. Birmensdorf: Waldschutz Schweiz; Eidg. Forschungsanstalt WSL.
- Blaser, S., Hölling, D., Augustinus, B., Dubach, V., Queloz, V. (2024). Processionnaire du chêne. *Thaumetopoea processionea* (L.). Fiche d'information protection de la forêt suisse. Birmensdorf: Protection de la forêt suisse; Institut fédéral de recherches WSL.
- Blaser, S., Hölling, D., Augustinus, B., Dubach, V., Queloz, V. (2024). Processionnaire du pin. *Thaumetopoea pityocampa* (Denis Schiffermüller). Fiche d'information protection de la forêt suisse. Birmensdorf: Protection de la forêt suisse; Institut fédéral de recherches WSL.
- Dennert, F., Beenken, L., Dubach, V., Queloz, V., Stroheker, S. (2024). Bactériose du marronnier. *Pseudomonas syringae* pv. *aesculi* (Young, Bradbury, Davis, Dickey, Ercolani, Hayward Vidaver). Fiche d'information Protection de la forêt suisse. Birmensdorf: Protection de la forêt suisse; Institut fédéral de recherches WSL.
- Dennert, F., Beenken, L., Dubach, V., Queloz, V., Stroheker, S. (2024). Bakterienkrankheit der Rosskastanie. *Pseudomonas syringae* pv. *aesculi* (Young, Bradbury, Davis, Dickey, Ercolani, Hayward Vidaver). Factsheet Waldschutz Schweiz. Birmensdorf: Waldschutz Schweiz; Eidg. Forschungsanstalt WSL.
- Dennert, F., Beenken, L., Dubach, V., Queloz, V., Stroheker, S. (2024). Batteriosi dell'ippocastano. *Pseudomonas syringae* pv. *aesculi* (Young, Bradbury, Davis, Dickey, Ercolani, Hayward Vidaver). Factsheet Protezione della foresta svizzera. Birmensdorf: Protezione della foresta svizzera; Istituto federale per la foresta, la neve e il paesaggio WSL.
- Dennert, F., Beenken, L., Dubach, V., Queloz, V., Stroheker, S. (2024). Maladie des racines et des semis. *Phytophthora plurivora* (Jung Burgess). Fiche d'information Protection de la forêt suisse. Birmensdorf: Protection de la forêt suisse; Institut fédéral de recherches WSL.
- Dennert, F., Beenken, L., Dubach, V., Queloz, V., Stroheker, S. (2024). Malattia delle radici e dei germogli. *Phytophthora plurivora* (Jung Burgess). Factsheet Protezione della foresta svizzera. Birmensdorf: Protezione della foresta svizzera; Istituto federale per la foresta, la neve e il paesaggio WSL.

- Dennert, F., Beenken, L., Dubach, V., Queloz, V., Stroheker, S. (2024). Wurzel- und Keimlingskrankheit. *Phytophthora plurivora* (Jung Burgess). Factsheet Waldschutz Schweiz. Birmensdorf: Waldschutz Schweiz; Eidg. Forschungsanstalt WSL.
- Dubach, V., Blaser, S., Dennert, F., Beenken, L., Stroheker, S., Sanasilva, ..., Queloz, V. (2024). Protection des forêts – Vue d'ensemble 2023. WSL Berichte: Vol. 150. Birmensdorf: Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage WSL.
- Dubach, V., Blaser, S., Dennert, F., Beenken, L., Stroheker, S., Sanasilva, ..., Queloz, V. (2024). Situazione fitosanitaria dei boschi 2023. WSL Berichte: Vol. 151. Birmensdorf: Istituto federale per la foresta, la neve e il paesaggio WSL.
- Dubach, V., Blaser, S., Dennert, F., Beenken, L., Stroheker, S., Sanasilva, ..., Queloz, V. (2024). Waldschutzüberblick 2023. WSL Berichte: Vol. 148. Birmensdorf: Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL.
- Dubach, V., Stroheker, S., Beenken, L., Blaser, S., Hölling, D., Dennert, F., ..., Queloz, V. (2024). Waldschutzsituation 2023 in der Schweiz. AFZ, der Wald, 79(9), 58-61.
- Eisenring, M., Gessler, A., Frei, E. R., Glauser, G., Kammerer, B., Moor, M., ... Gossner, M. M. (2024). Verfrühter Laubfall der Buche im Dürresommer 2018 hat längerfristige Auswirkungen auf Buchen-Insekten-Interaktionen. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 175(2), 90-104.
- Gugerli, F., Brodbeck, S., Bebi, P., Bollmann, K., Dauphin, B., Gossner, M., ... Zweifel, R. (2024). Il dschember – purtret d'ün bös-ch da god da muntogna. Merkblatt für die Praxis: Vol. 72 Rumantsch vallader. <https://doi.org/10.55419/wsl:37222>
- Heinzelmann, R., Spiegel, P., Hintze, T., Prospero, S., Queloz, V. (2024). Esche unter Druck. Landwirt: die Fachzeitschrift für die bäuerliche Familie (4), 72-75.
- Isitt, R., Liebhold, A. M., Turner, R. M., Battisti, A., Bertelsmeier, C., Blake, R., Brockerhoff E., ..., Pureswaran, D. S. (2024). Asymmetrical insect invasions between three world regions. NeoBiota, 90, 35-51. <https://doi.org/10.3897/neobiota.90.110942>
- Queloz, V., Beenken, L., Hölling, D., Ruffner, B., Dubach, V., Cornejo, C., ..., 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 Berichte: Vol. 149. Birmensdorf: Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL.
- Ruffner, B. (2024). Phytophthora-Früherkennung in Baumschulen. Compost Magazine (Zürich) (1).
- Stroheker, S. (2024). Pilze. In Eidg. Forschungsanstalt WSL (Ed.), Poesie des Vergehens. Vom vielfältigen Leben in einer toten Fichte (pp. 194-198). Haupt Verlag.
- Stroheker, S., Blaser, S., Queloz, V. (2024). Buchdrucker: gebietsweise Zunahme. Waldschutz aktuell: Vol. 1/2024. Birmensdorf: Waldschutz Schweiz; WSL.
- Stroheker, S., Blaser, S., Queloz, V. (2024). Typographie : Augmentation dans certaines régions. Protection des forêts. Actualités: Vol. 1. Birmensdorf: Protection de la forêt suisse; WSL.
- van Koppenhagen, N., Haller, J., Gossner, M., Bolliger, J. (2024). Schritte in Richtung einer Nachhaltigend LED Aussenbeleuchtung - Eine Ökologische Bewertung. Mesures en faveur d'un éclairage extérieur à LED durable - Une évaluation écologique. Nature et Paysage. Natur und Landschaft: Inside (4), 29-34.
- Wilkes-Allemann, J., Pfund, J. L., Augustinus, B. A., Kleinschroth, F. (2024). In der Stadt ist der Wald ein anspruchsvoller Mitbewohner. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 175(4), 198-200. <https://doi.org/10.3188/szf.2024.0198>

12 Literatur

- Augustinus, B.A., Epanchin-Niell, R.S., Queloz, V., Brockerhoff, E.G. (2022). Modellierungen für die Gebietsüberwachung der Schweiz. Bericht zuhanden BAFU, <https://www.dora.lib4ri.ch/wsl/islandora/object/wsl%3A36737>
- Capron, A., Herath, P., Alayon, D. I. O., Cervantes, S., Day, B., Brar, A., Bilodeau, G. J., Shamoun, S. F., Webber, J., Brasier, C., Feau, N., Hamelin, R. C. (2023). SODplex, a Series of Hierarchical Multiplexed Real-Time PCR Assays for the Detection and Lineage Identification of *Phytophthora ramorum*, the Causal Agent of Sudden Oak Death and Sudden Larch Death. *PhytoFrontiers*, 3(1), 173–185. <https://doi.org/10.1094/phytofr-09-22-0095-fi>
- Carter, M., Casa, A.M., Zeid, M., Mitchell, S.E., Kresovich, S. (2009). Isolation and characterization of microsatellite loci for the Asian longhorned beetle, *Anoplophora glabripennis*. *Molecular Ecology Resources*, 9: 925–928. <https://doi.org/10.1111/j.1755-0998.2008.02485.x>
- Cornejo, C., Hauser, A., Beenken, L., Cech, T., Rigling, D. (2021). *Cryphonectria carpinicola* sp. nov. Associated with hornbeam decline in Europe. *Fungal Biology*, 125(5), 347–356. <https://doi.org/10.1016/j.funbio.2020.11.012>
- Cornejo, C., Otani, T., Suzuki, N., Beenken, L. (2023). *Cryphonectria carpinicola* discovered in Japan: first report of the sexual state on *Carpinus* tree. *Mycoscience*, 64(5), 123–127. <https://doi.org/10.47371/mycosci.2023.07.001>
- Crous, P.W., Braun, U. (2003). *Mycosphaerella* and its Anamorphs. 1. Names published in *Cercospora* and *Passalora*. CBS Biodiversity Series no. 1, Utrecht, CBS-KNAW Fungal Biodiversity Centre.
- EPPO (2013). PM 7/119 (1) Nematode extraction, EPPO Bulletin, 43: 471–495. <https://doi.org/10.1111/epp.12077>
- EPPO (2024a). *Cryphonectria carpinicola*: addition to the EPPO Alert List. EPPO Reporting Service no. 09 – 2024, Num. article: 2024/202, <https://gd.eppo.int/reporting/article-7952>
- EPPO (2024b). EPPO Alert List – *Austropuccinia psidii*, Myrtle rust. https://www.eppo.int/ACTIVITIES/plant_quarantine/alert_list_fungi/austropuccinia_psidii
- EPPO (2024c). PM 7/157 (1), *Dendrolimus sibiricus*, EPPO Bulletin, 54, 137–146. <https://doi.org/10.1111/epp.13009>
- EPPO (2023). PM 7/1 (2) *Bretziella fagacearum* (formerly *Ceratocystis fagacearum*). EPPO Bulletin, 53, 505–517. <https://doi.org/10.1111/epp.12944>
- EPPO (2019). PM 7/91 (2) *Fusarium circinatum* (formerly *Gibberella circinata*). EPPO Bulletin, 49: 228–247. <https://doi.org/10.1111/epp.12587>
- Foit, J., Kašák, J., Májek T., Knižek M., Hoch G., Steyrer G. (2017). First observations on the breeding ecology of invasive *Dryocoetes himalayensis* Strohmeyer, 1908 (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) in its introduced range in Europe - Short communication. *Journal of Forest Science*, 63(6): 290–292. <https://doi.org/10.17221/3/2017-JFS>.
- Ioos R., Alois F., Piskur B., Guinet C., Mullett M., Berbegal M., et al. (2019). Transferability of PCR-based diagnostic protocols: an international collaborative case study assessing protocols targeting the quarantine pine pathogen *Fusarium circinatum*. *Scientific Reports* 9, 8195.
- Knoblauch, A. (2024). Modul 6: Überwachung von besonders gefährlichen Schadorganismen für den Wald, Ein Modul der Vollzugshilfe Waldschutz. Umwelt-Vollzug, Eidgenössischer Pflanzenschutzdienst EPSD, <http://www.bafu.admin.ch/uv-1801-d>.
- Kowalski, T., Bilański, P. (2024). Recognition of *Davidsoniella virescens* on *Fagus sylvatica* Wood in Poland and Assessment of Its Pathogenicity. *Journal of Fungi*, 10(7), 465. <https://doi.org/10.3390/jof10070465>
- Leonardi, G.R., Aiello, D., Di Pietro, C., Gugliuzzo, A., Tropea Garzia, G., Polizzi, G., Voglmayr, H. (2024). *Thyridium lauri* sp. nov. (Thyridiaceae, Thyridiales): a new pathogenic fungal species of bay laurel from Italy. *MycoKeys* 110: 211–236.
- Liu, X., Guo, Y. (1982). Studies on some species of the genus *Phaeoramularia* in China. *Acta phytopath. sin.* 12; 4: 1–15
- Májek, T., Kolařík, M., Milenović, I., Kašák, J., Foit, J., Tomšovský, M. (2024). New *Ophiostoma* species associated with *Dryocoetes himalayensis* and decline of *Juglans regia* in Czechia. *Journal of Plant Pathology*. <https://doi.org/10.1007/s42161-024-01769-y>
- McDougal, R. L., Cunningham, L., Hunter, S., Caird, A., Flint, H., Lewis, A., Ganley, R. J. (2021). Molecular detection of *Phytophthora pluvialis*, the causal agent of red needle cast in *Pinus radiata*. *Journal of Microbiological Methods*, 189. <https://doi.org/10.1016/j.mimet.2021.106299>
- Paap, T., Santini, A., Rodas, C.A., Granados, G.M., Pecori, F., Wingfield, M.J. (2023). *Myrtus communis* in Europe threatened by the pandemic and South African strains of the myrtle rust pathogen *Austropuccinia psidii* (Sphaerophragmiaceae, Pucciniales). In: Jactel H, Orazio C, Robinet C, Douma JC, Santini A, Battisti A, Branco M, Seehausen L, Kenis M (Eds) Conceptual and technical innovations to better manage invasions of alien pests and pathogens in forests. *NeoBiota*, 84: 41–46. <https://doi.org/10.3897/neobiota.84.95823>
- Pérez-Sierra, A., Chitty R., Eacock, A., Wylder, B., Biddle, M., Quick, C., Olivieri, L., Crampton, M. (2024). First report of *Phytophthora pluvialis* causing cankers on Japanese larch in the United Kingdom. *New Disease Reports* 49, 12246. <https://doi.org/10.1002/ndr2.12246>
- Pirronitto, S., Paquet, F., Gaucet, V., Chandelier, A. (2024). First report of *Phytophthora pluvialis* in Douglas fir plantations in Belgium. *New Disease Reports*, 49, e12244. <https://doi.org/10.1002/ndr2.12244>
- Ruffner, B., Beenken, L., Kupper, Q., Mittelstrass, J., Schuler, P., Stewart, J.E., Ibarra Caballero, J. R., Winiger, R., Prospero, S. (2024) First report of *Austropuccinia psidii* on *Syzygium buxifolium* grown as indoor bonsai in Europe. *New Disease Reports*, 50, e70011. <https://doi.org/10.1002/ndr2.70011>

Stewart, D., Djoumad A., Holden, D., Kimoto T., Capron A., Dubatolov V., Akhanaev B., Yakimova ME., Martemyanov, V., Cusson M. (2023). A TaqMan Assay for the Detection and Monitoring of Potentially Invasive Lasiocampids, With Particular Attention to the Siberian Silk Moth, *Dendrolimus sibiricus* (Lepidoptera: Lasiocampidae). *Journal of Insect Science*, 23(1): 5; 1–12. <https://doi.org/10.1093/jisesa/ieac062>

Świderska-Burek, U. (2015) Cercosporoid fungi of Poland. *Monographiae botanicae* 105: 1-166.

Świderska-Burek, U., Mułenko, W. (2010) *Passalora acericola*: a rare cercosporoid species found for the first time in Poland. *Mycotaxon* 113: 351-354.

Danksagung

Wir danken Sven Ulrich, Maurice Moor, Robin Winiger, Iva Franić, Renate Heinzelmann, 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 Aline Knoblauch, Miriam Widmer, Joana Meyer, Antonello Speroni und Andrea De Boni von der Sektion Waldschutz und Waldgesundheit des Bundesamtes für Umwelt. Ausserdem danken wir dem Bundesamt für Umwelt für die finanzielle Unterstützung.

