



Zukunft der Esche

18. November 2021

WSL, Birmensdorf

Programm und Abstracts



Zukunft der Esche

18. November 2021

WSL, Birmensdorf

Programm und Abstracts



Impressum

Citation:

Eds: Rigling, Daniel; Brockerhoff, Eckehard G., Queloz, Valentin; Gossner, Martin; (2021). Zukunft der Esche. Programm und Abstracts. 18 November 2021, Birmensdorf, Switzerland. Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL, 28 S.

Die Autoren sind verantwortlich für den Inhalt ihrer Texte.

Layout: Susanne Senn, WSL

Organisation:

Dr. Daniel Rigling
Dr. Valentin Queloz
Dr. Martin Gossner
Dr. Eckehard G. Brockerhoff
Susanne Senn

Organisiert durch die Forschungseinheit Waldgesundheit und biotische Interaktionen.

Mit finanzieller Unterstützung des Bundesamts für Umwelt BAFU.

Inhalt

Impressum.....	2
Inhalt.....	3
Programm.....	5
Abstracts.....	6
Teilnehmerliste.....	23
Situationsplan.....	28

Programm

08.30 - 09:15	Registration und Begrüßungskaffee
09:15 - 09:20	Eckehard Brockerhoff, WSL
	Begrüßung
	Chair: Simone Prospero
09:20 - 09:50	Keynote Speaker - Thomas Kirisits, Universität für Bodenkultur Wien
	Einführung ETS, Situation und Forschung in Oesterreich
09:50 - 10:15	Rasmus Enderle, Julius Kühn-Institut, Braunschweig (JKI)
	Zukunft der Esche - Situation und Forschung in Deutschland
10:15 - 10:40	Claude Husson, INRA Nancy
	Situation et recherche sur la chalarose en France
10:40 - 10:55	Valentin Queloz, WSL
	Situation en Suisse / Situation in der Schweiz
10:55 - 11:10	Kurze Pause
	Chair: Valentin Queloz
11:10 - 11:30	Therese Plüss, BAFU
	Strategie des Bundes zum Erhalt der Esche
11:30 - 11:50	Sven Hopf, Institut für Angewandte Pflanzenbiologie (IAP)
	Entwicklung im Eschenmonitoring der Interkantonalen Walddauerbeobachtung
11:50 - 12:10	Raphael Lüchinger, Kanton St. Gallen
	Die Esche ist tot, es lebe die Esche! - Konsequenzen für die Sicherheit und den Holzmarkt
	Samuel Wegmann, Kanton Zürich
	“Leere im Wald” – Umgang der Praxis mit dem Eschentriebsterben
12:10 - 12:30	Stefan Klesse, WSL
	Warum kleine Bäume eher sterben, und welche Waldeigenschaften Eschentriebsterben begünstigen
12:30 - 12:50	Thomas Hintze, Robinia Baumpflege
	ETS und Baumstabilität
12:50 - 14:00	Mittagspause
	Chair: Martin Gossner
14:00 - 14:20	Alexandra Erfmeier, Universität Kiel
	Bedeutung des Eschentriebsterbens für die Biodiversität von Wäldern und Strategien zu ihrer Erhaltung - das Projekt FraDiv
14:20 - 14:40	Peter Ammann, Bildungszentrum Wald, Lyss
	Waldbau und Holzabsatz der Esche in Zeiten der Eschenwelke
14:40 - 15:00	Simone Prospero, WSL
	Auf der Suche nach Pilzviren für die biologische Kontrolle des Eschentriebsterbens
15:00 - 15:20	José Bustamante, ETH
	Espèces d'arbres de remplacement pour le frêne commun en Suisse
15:20 - 15:40	Elisabeth Britt, WSL
	Die Suche nach toleranten Eschen in der Schweiz
15:40 - 16:00	Michael Eisenring, WSL
	Variabilität der Eschenprachktäfer-Performance zwischen Eschen-Genotypen (<i>Fraxinus excelsior</i>) – Konsequenzen und Chancen
16:00 - 17:00	Apéro

Abstracts

Einführung Eschentriebsterben, Situation und Forschung in Österreich

Thomas Kirisits^{1*}, Katharina Schwanda², Thomas Geburek³, Gregor M. Unger³, und Heino Konrad³

¹Institut für Forstentomologie, Forstpathologie und Forstschutz (IFFF), Department für Wald- und Bodenwissenschaften, Universität für Bodenkultur Wien (BOKU),

²Institut für Waldschutz, Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW),

³Institut für Waldbiodiversität und Naturschutz, Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW)

Die Gemeine Esche (*Fraxinus excelsior*) ist gegenwärtig in fast ganz Europa durch das Eschentriebsterben, das von dem invasiven, aus Ostasien eingeschleppten Schlauchpilz *Hymenoscyphus fraxineus* (Eschen-Stengelbecherchen) hervorgerufen wird, gefährdet. Diese schwerwiegende Infektionskrankheit, deren Ursache jahrelang rätselhaft war, wurde erstmals Anfang der 1990er-Jahre in Polen und im Baltikum beobachtet, von wo sich der Erreger sukzessive in Europa ausgebreitet hat und aktuell in 31 Ländern vorkommt. 2005 wurde das Eschentriebsterben in Österreich und 2008 in der Schweiz festgestellt, wo die Krankheit seither so wie in anderen Ländern die Zukunft der Esche, die mit ihr assoziierte Biodiversität und die zukünftige Nutzung der Baumart durch den Menschen in Frage stellt.

Hymenoscyphus fraxineus ist an in Asien heimischen Eschenarten ein Saprobiot (Zersetzer) und schwacher Krankheitserreger von Blättern und Zweigen. Auch an der Gemeinen Esche sind Blätter der primäre Lebensraum des Pilzes. An durch die Pilzbesiedlung schwarz gefärbten, pseudosklerotisierten Blattstielen und -spindeln sowie Blättchen-Adern bildet *Hymenoscyphus fraxineus* im Sommer in der Bodenstreu seine circa 2 bis 7 mm kleinen, weißen, gestielten und becherförmigen Fruchtkörper (Apothecien), in denen Ascosporen gebildet werden, welche über die Luft verbreitet werden und Eschen infizieren. An Eschenblättern verursacht der Pilz Absterbe- und Welkeerscheinungen und bewirkt ein vorzeitiges Abfallen, er dringt ausgehend von Blättern aber auch in verholzte Teile ein und verursacht das Absterben von Trieben, Zweigen und Ästen. Ungewöhnlicherweise ruft der Eschentriebsterben-Erreger auch Rindennekrosen und Holzverfärbungen an Wurzeln, am Wurzelhals und Stammfuß von Eschen hervor. Hallimasch-Arten (*Armillaria* spp.) und andere Pilze treten in diesem Fall meist als Folgebesiedler auf, zersetzen die Wurzeln und den Wurzelstock, vermindern dadurch die Standfestigkeit von Eschen und beschleunigen deren Absterben. Das Eschentriebsterben ist daher auch ein wichtiges Verkehrssicherheitsproblem, und viele Eschen entlang von Straßen und Wegen wurden und werden aus diesem Grund gefällt.

Viele erkrankte Bäume sterben nach wiederholtem massivem Befall durch den Eschentrieb-

sterben-Erreger ab, jüngere innerhalb weniger Jahre, ältere nach längerem Krankheitsverlauf und häufig unter Beteiligung von sekundären Krankheitserregern wie Hallimasch-Arten. Längerfristig ist mit einem Rückgang der Gemeinen Esche zu rechnen. Die Krankheitsintensität ist aber von Umweltfaktoren und von der Dichte der Esche abhängig; beispielsweise ist sie umso größer je feuchter der Boden, je höher die Niederschläge, je größer die Dichte der Esche und je ausgeprägter der Waldcharakter sind. Die Gemeine Esche gehört neben der Schmalblättrigen Esche (*Fraxinus angustifolia*) zu den für *Hymenoscyphus fraxineus* anfälligeren Arten, darüber hinaus kann der Pilz zahlreiche andere Eschenarten besiedeln und im unterschiedlichen Ausmaß schädigen. Die auch in der Schweiz vorkommende Blumen- oder Mannaesche (*Fraxinus ornus*) ist für die Krankheit wenig anfällig und durch sie nicht gefährdet.

Überall in Europa wird in Samenplantagen, in Klon-Archiven, auf Versuchsflächen und im Wald beobachtet, dass einzelne Eschen trotz hohem Infektionsdruck nicht oder nur gering durch das Eschentriebsterben geschädigt werden. Für diese Individuen, deren Anteil auf 1% bis 5% geschätzt wird, gibt es fundierte wissenschaftliche Befunde, dass sie eine hohe, genetisch bedingte Resistenz bzw. Toleranz gegenüber der Krankheit aufweisen, die von Elternbäumen auf ihre Nachkommen vererbt wird. Solche Eschen mit vererbbarer hoher Toleranz gegenüber *Hymenoscyphus fraxineus* könnten die Zukunft der Baumart sicherstellen und eine Restaurierung geschädigter Eschenbestände einleiten. Über natürliche Selektion könnte es ausgehend von diesen Bäumen zu einer Toleranzsteigerung und damit Anpassung der Eschenpopulationen an den Krankheitserreger kommen. Forst- und Naturschutz-Praxis können diesen Anpassungsprozess durch die Erhaltung, den Schutz, die Förderung, Verjüngung und Vermehrung von außergewöhnlich gering geschädigten Eschen, vor allem in stark erkrankten Beständen, unterstützen (in situ-Erhaltung). In vielen Ländern wurden darüber hinaus ex situ-Erhaltungs- und Resistenzzüchtungsprogramme initiiert, welche die Perspektive eröffnen, dass es in 15 bis 20 Jahren eine Reihe von Samenplantagen mit toleranten Eschen-Genotypen geben wird, in denen Saatgut zur Anzucht von genetisch vielfältigen, lokal angepassten Pflanzen mit befriedigend hoher Krankheitstoleranz erzeugt werden kann.

Allerdings droht der Esche eine weitere Gefahr. Ebenfalls aus Ostasien wurde der Asiatische Eschenprachtkäfer (*Agrilus planipennis*) nach West-Russland eingeschleppt, von wo er sich mittlerweile auch in die Ukraine ausgebreitet hat und innerhalb weniger Jahre bis Jahrzehnte wohl auch weitere Teile Europas besiedeln wird. Werden Triebsterben-tolerante Eschen-Genotypen dem Asiatischen Eschenprachtkäfer widerstehen können? Kann die schädigende Wirkung dieses invasiven rinden- und holzbrütenden Käfers durch biologische Kontrolle mit Parasitoiden vermindert werden? Diesbezügliche Forschung sollte in Zusammenarbeit mit Wissenschaftler*innen in Ländern, in denen *Agrilus planipennis* vorkommt, schon jetzt initiiert werden. An der WSL laufen solche Untersuchungen bereits.

Dieser Vortrag wird in das Tagungsthema – die Esche, ihre Gefährdungsfaktoren und ihre mögliche Zukunft – einführen, sowie die Situation und Initiativen zur Erhaltung der Esche in Österreich, vor allem das Programm „Esche in Not“ (<http://www.esche-in-not.at>), überblicksartig vorstellen.

Zukunft der Esche - Situation und Forschung in Deutschland

Rasmus Enderle, Julius Kühn-Institut, Braunschweig (JKI)

Nach Daten der Bundeswaldinventur nahm die Esche in Deutschland im Jahr 2012 eine Fläche von ca. 250.000 ha ein, was 2,4% der gesamten Waldfläche entspricht. Regional kommt die Esche dabei in hohen Anteilen vor. Erste Symptome des Eschentriebsterbens wurden in Deutschland spätestens im Jahr 2002 beobachtet. In der Folge breitete sich die Krankheit schnell aus und war spätestens 2013 in allen Bundesländern vertreten. Es folgten zum Teil massive Schäden und Absterbeerscheinungen, wobei bis heute die Gewährleistung der Verkehrs- und Arbeitssicherheit eine besondere Herausforderung ist. Anders als in den Jahren zuvor stagniert das Ausmaß des Eschentriebsterbens in Deutschland in der letzten Zeit. So wurden in den Waldschutzmeldewesen der Bundesländer 2020/2021 durchweg gleichbleibende und zum Teil sogar abnehmende Schäden gemeldet. Ursächlich hierfür ist vermutlich die extreme Sommertrockenheit in den Jahren 2018 und 2019, welche dem Erreger des Eschentriebsterbens nur eingeschränkte Möglichkeiten zur Vermehrung und Neuinfektion bot. Seit deutlich über einem Jahrzehnt wird das Eschentriebsterben in Deutschland in verschiedenen Forschungseinrichtungen untersucht. Aktuell sind vor allem die Forschungsprojekte FraDiv und FraxForFuture zu nennen. Letzteres ist ein großangelegtes, interdisziplinäres Verbundvorhaben mit dem übergeordneten Ziel des Erhalts der Esche als Wirtschaftsbaumart. Das Julius Kühn-Institut widmet sich im Rahmen dieses Verbundprojekts der Erforschung der Virulenz des Eschentriebsterbenerregers. Erste Ergebnisse werden vorgestellt. Quellen: Anonymus (2021) Übersicht Waldschutz 2020/2021. AFZ-Der Wald 76(9): 12-15. Enderle, R., Fussi, B., Lenz, H. D., Langer, G., Nagel, R., & Metzler, B. (2017). Ash dieback in Germany: research on disease development, resistance and management options. In: Vasaitis & Enderle (Hrsg.) Dieback of European ash (*Fraxinus spp.*): consequences and guidelines for sustainable management. SLU, S. 89-105. Frax For Future - Gemeinsam für den Erhalt der Esche. Internetseite <https://www.fraxforfuture.de> [zuletzt aufgerufen 22.10.2021]

Situation et recherche sur la chalarose en France

Claude Husson, INRA Nancy

En France, La chalarose a été détecté sur frêne commun pour la première fois en 2008 dans le département de la Haute-Saône. Certains arbres présentaient déjà des nécroses au collet signifiant que l'arrivée du pathogène, *Chalara fraxinea* (*Hymenoscyphus fraxineus*), date de quelques années auparavant. Dès 2008, le Département de la santé des forêts a alors entrepris une surveillance pluriannuelle du frêne commun par quadrat géographique de 16 x 16 km sur l'ensemble du territoire. La maladie s'est propagée de l'Est vers l'Ouest et le Sud de la France à une vitesse estimée à 60 km par an pour atteindre la Bretagne (ouest) en 2018 et les Pyrénées (sud-ouest) en 2020. La chalarose est ainsi aujourd'hui présente partout où le frêne commun est présent, sauf sur le pourtour méditerranéen où la température estivale élevée freine sa progression. La maladie se disperse essentiellement par dissémination aérienne, les spores étant produites surtout en juin-juillet en France, voire à partir de mai dans l'ouest. Des études sur l'épidémiologie et la sévérité de la chalarose ont été menées en France. Les résultats montrent que la sévérité de la maladie est plus forte dans les régions où la durée de présence du pathogène est importante, sur les jeunes arbres, dans les peuplements denses en frêne, dans un couvert forestier important et où le sol est humide. Comme dans les autres pays européens, la fréquence d'arbres résistants a été estimée entre 1 et 3 % mais il existe un gradient de sensibilité entre les individus résistants et ceux très sensibles. Les recherches en cours visent à mieux comprendre les facteurs environnementaux (y compris le microbiote des rachis) qui conditionnent la production de spores du pathogène et l'infection des feuilles et rameaux.

Situation en Suisse / Situation in der Schweiz

Valentin Queloz, WSL

Das Eschentreibsterben wurde in der Schweiz 2008 erstmals in der Region Basel entdeckt. Bereits Ende 2015 hatte die Pilzkrankheit den Süden des Tessins erreicht. Diese Pilzkrankheit. Diese Pilzkrankheit zeigte sich zuerst vor allem in der Verjüngung. Ein rasches Absterben in Dickungen und Stangenholz wurde beobachtet. Bei älteren Bäumen ist der Krankheitsverlauf meist deutlich langsamer. Die Kronen verlichten sich progressiv und nach mehreren Jahren Erkrankung können auch diese Bäume absterben. Gleichzeitig beobachteten Förster und Forscher vereinzelte 'scheinbar gesunde' Eschen, die von stark erkrankten Eschen umgeben waren. Um zu wissen, wie viele dieser 'scheinbar gesunden' Eschen es in der Schweiz gibt, wurde 2016-2017 eine schweizweite Umfrage den Forstdiensten zugestellt. Insgesamt wurden 397 'scheinbar gesunde' Eschen an Waldschutz Schweiz gemeldet. Diese Eschen und ihre Umgebung wurden 2018 und 2020 untersucht. Dieser Vortrag gibt Einblick in die wichtigsten Resultate dieser Feldaufnahmen und einen Überblick über die daraus folgenden Projekten mit Fokus 'Esche' an der WSL.

Strategie des Bundes zum Erhalt der Esche

Therese Plüss, BAFU

Bund und Kantone haben 2017 eine gemeinsame Strategie zum Umgang mit dem Eschentriebsterben verabschiedet. Die Strategie enthält fünf Stossrichtungen (Quarantäne, Kontrolle, Resistenz, Ersatz und Monitoring) und einen Massnahmenkatalog. Der Vortrag informiert über den Stand der Umsetzung.

Entwicklung im Eschenmonitoring der Interkantonalen Walddauerbeobachtung

Sven Hopf, Institut für Angewandte Pflanzenbiologie (IAP)

Das Institut für Angewandte Pflanzenbiologie (IAP, Witterswil) richtete in den Jahren 2013 und 2014 im Rahmen der Interkantonalen Walddauerbeobachtung in 22 Beständen in der Nordwestschweiz Beobachtungsflächen ein, um den Befallsverlauf der Eschenwelke zu beobachten und zu dokumentieren. Zu Beginn der Beobachtungen umfasste das Kollektiv 205 Eschen. Hauptkriterium für die Flächenauswahl waren eschenreiche Bestände, in welchen die Befallssymptome deutlich vorhanden waren. In diesen Beständen wurden zwischen sechs und zehn symptomfreie Eschen gesucht und markiert. Ziel der Beobachtung ist, über das langjährige Monitoring resistente oder krankheitstolerante Eschen zu finden. Die Bäume werden jährlich Ende August von zwei Personen begutachtet. Dabei wird die Krone mit dem Fernglas nach Befallssymptomen abgesucht, die Kronenverlichtung geschätzt und der Totholzanteil in der Krone aufgenommen. Daraus erfolgt die Einteilung der einzelnen Bäume in sechs Befallsstufen (0-5) wobei 0 für symptomfreie und 5 für abgestorbene Eschen steht. Bis 2018 gab es nur wenige Ausfälle. Im Jahr 2019 wurde eine sprunghafte Zunahme in den Befallsstufen 3-5 festgestellt. Diese Verschlechterung setzte sich in den Jahren 2020 und 2021 mit sieben resp. fünf neuen Ausfällen und einer Zunahme in den Stufen 3 und 4 weiter fort. Der Anteil symptomfreier Eschen liegt für das Beobachtungsjahr 2021 bei 9 von 171 Bäumen (5.3%). Insgesamt sind über die Beobachtungsdauer von neun Jahren 23 Eschen durch die Eschenwelke abgestorben. Das sind rund 11.2% der ursprünglichen 205 symptomfreien Eschen. Trotz der Zunahme bei den Befallsstufen 3, 4 und 5 gibt es immer noch sehr viele vitale Eschen mit gut belaubter Krone, die in Befallsstufe 2 eingestuft werden. Diese 112 Eschen (65.5%) haben nach wie vor nur einzelne Befallsstellen in ihren Kronen. Sehr interessant sind die 9 symptomfreien Eschen. Darunter auch sechs Bäume, welche in den letzten Jahren nur sehr selten einzelne Befallssymptome zeigten (Befallstufe 0-1). Diese werden in den kommenden Jahren weiter untersucht (Partizipation am Projekt: „Resistenzmechanismen der Esche gegenüber dem Eschentreibsterben und dem asiatischen Eschenprachtkäfer“) und könnten vielleicht zukünftig für die Züchtung resisternter Eschen nützlich sein.

Die Esche ist tot, es lebe die Esche! - Konsequenzen für die Sicherheit und den Holzmarkt

Raphael Lüchinger, Kanton St. Gallen

Wir haben immer mehr Leute, die im Wald unterwegs sind. Parallel wächst das Sicherheitsbedürfnis der Menschen. Das Eschentriebsterben stellt die forstliche Praxis und die Waldeigentümer*innen vor grosse Herausforderungen bezüglich Sicherheit, Holzerei und Haftung. Die Stabilität einer kranken Esche einzuschätzen, ist für den Forstdienst keine einfache Aufgabe. Es gibt aber auch positive Nachrichten: Der Eschenholzmarkt ist aufnahmefähig, dies trotz der andauernden «Eschenschwemme».

„Leere im Wald“ – Umgang der Praxis mit dem Eschentriebsterben

Samuel Wegmann, Kanton Zürich

Nach dem Wintersturm „Lothar“ prägte das Schlagwort „Vereschung“ kurzzeitig die waldbaulichen Diskussionen in der forstlichen Praxis. Und nun? Der zunehmende Ausfall der Esche ist für Förster oft belastend, verbunden mit Unsicherheit und Hilflosigkeit. Wie sollen Eschenbestände behandelt werden? Wie sollen Waldeigentümer beraten werden? Wie reagieren Waldbesucher auf stärkere Eingriffe?

Warum kleine Bäume eher sterben, und welche Waldeigenschaften Eschentriebsterben begünstigen

Stefan Klesse, WSL

Es ist weithin bekannt, dass kleine Bäume eher von ETS betroffen sind, und schneller sterben. Warum das so ist, haben wir anhand von holzanatomischen Jahrringanalysen untersucht. Auf drei speziellen ETS-Monitoringflächen nahe der WSL verglichen wir Zuwachs und hydraulische Effizienz und Konduktivität mit jährlich gemessener Kronenverlichtung. Besonders kleine und langsam wachsende Bäume waren auch hier am schwersten vom ETS betroffen. Wir konnten auch feststellen, dass betroffene Bäume in ihrer hydraulischen Leitfähigkeit beeinträchtigt werden, wodurch Fotosynthesekapazität verringert ist, der Baum weniger wächst, und daher auch weniger Kohlenhydrate (Zucker, Stärke) gespeichert werden können. Dies wiederum führt dazu, dass im Folgejahr das osmotische Potential kleiner ist, um die Frühholzgefäße ausreichend groß zu machen, was den möglichen Beginn eines Teufelskreislaufs darstellt. Kleine und langsam wachsende Bäume haben daher einen Nachteil und eine Prädisposition leichter am ETS zu sterben. Viele ETS-Beobachtungsorte sind gezielt eingerichtet worden, mögen aber nicht unbedingt flächendeckend repräsentativ sein. Mit Hilfe von Forstinventurdaten der letzten 30 Jahre konnten wir zeigen, dass auch schweizweit kleine und langsam wachsende Bäume auf Feuchtstandorten deutlich eher sterben als noch vor der Ankunft von ETS. Ergebnisse von beiden Studien unterstreichen die Wichtigkeit gesunde Bäume (ob groß oder klein) durch waldbauliche Maßnahmen zu fördern.

Baumstabilität

Thomas Hintze, Robinia Baumpflege

Schädigungen was nun?

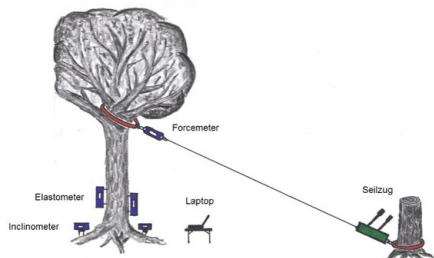
Dass geschwächte Bäume auf Schädigungen anfälliger reagieren als Vitale, ist bekannt. Im Zusammenhang mit deutlich sichtbaren Schadsymptomen verursacht durch das Eschentriebsterben, können zusätzlich auch Schadorganismen, wie zum Beispiel holzzersetzende Pilze, auftreten. Inwieweit der Befall durch holzzersetzende Pilze die Stand- und Bruchsicherheit eines Baumes beeinträchtigt, ist visuell oft schwierig abzuschätzen.

Mögliche Methoden

Zur Ermittlung der Bruchsicherheit werden Resistograph- oder Schalltomographie-Messungen durchgeführt. Nachteil der Resistograph-Messung ist, dass der Baum durch jede einzelne Bohrung verletzt wird. Die Bohrlöcher reichen weit ins Stammesinnere, zerstören die baumeigenen Abwehrzonen (CODIT) und begünstigen den Befall durch holzzersetzende Pilze. Ein Schalltomogramm macht Defekte, wie Fäulen und Risse am Stammquerschnitt deutlich sichtbar und ist eine zerstörungsfreie Methode.

Beide Messmethoden ermöglichen eine Aussage zur Bruchsicherheit im Stammbereich, nicht aber zur Standfestigkeit. Ob Bäume Wurzelschäden aufweisen und kippgefährdet sind, kann nur durch einen Zugversuch zuverlässig und zerstörungsfrei abgeklärt werden.

Der Zugversuch



Beim Zugversuch werden mit Hilfe eines Greifzuges und einem im Baum installierten Seil unterschiedlich starke, statische Kräfte auf den Baum übertragen. Während der gesamten Messung wird mit Hilfe von hochauflösenden Messgeräten zeitgleich die Reaktion des Baumes überwacht, elektronisch aufgezeichnet und als Datensatz gespeichert. Um die Belastung eines Stammes beurteilen zu können, werden die baumspezifischen Elastizitätsgrenzen grüner Hölzer, nach den Angaben des Stuttgarter Festigkeitskatalogs (nach Wessolly & Erb 1998) herangezogen und als Richtwerte für die Hochrechnung der im Zugversuch ermittelten Dehnungswerte (mit Dehnungsmessgeräte- Elastometer) eingesetzt.

Die Hochrechnung ermöglicht eine Aussage zur Bruchsicherheit. Zur Ermittlung der Stand-sicherheit werden im unteren Stammfuss-bereich Neigungssensoren (Inclinometer) angebracht. Diese überprüfen die Verankerungskraft der stammnahen Wurzeln unter Belastung. Anhand des typischen Neigungsverhaltens von Bäumen (vgl. verallgemeinerte Kippkurve nach Wessolly 1996), wird die Verankerungskraft der Wurzeln in einem speziellen Softwareprogramm hochgerechnet.

Um die Daten aus dem ausgeführten Zugversuch auswerten und beurteilen zu können, muss zusätzlich eine Windlastanalyse des Baumes erstellt werden.

Ergebnisse eines Zugversuches

Nach ausgeführtem Zugversuch und dem Erstellen der Windlastanalyse werden alle Daten in die baumstatische Software eingetragen. Die Kräfte, die auf den Baum wirken, können bestimmt werden. Alle weiteren gewonnenen Ergebnisse aus den einzelnen Messungen

zu der Stand- und Bruchsicherheit werden verständlich dargestellt. Wird diese Methode mit fundiertem Wissen aus der Baumstatik sorgfältig angewendet, können Bäume mit sichtbaren Schädigungen im Stamm- und Stammfußbereich und unsichtbaren Schädigungen an den Wurzeln sachbezogen beurteilt werden. Alte und verkehrssichere Bäume können durch diese Beurteilung erhalten, solche die eine Verkehrsgefährdung aufzeigen zeitnah gefällt werden.

Bedeutung des Eschentreibsterbens für die Biodiversität von Wäldern und Strategien zu ihrer Erhaltung - das Projekt FraDiv

Alexandra Erfmeier, Universität Kiel

Eschenreiche Wälder gehören zu den artenreichsten Waldökosystemen Deutschlands. Sie bieten unter anderem Lebensraum für eine Vielzahl von Pilz- und Gefäßpflanzen-Arten, die durch das Eschentreibsterben in hohem Maße bedroht sind. Während europaweit zahlreiche Initiativen die Mechanismen der Erkrankung der Esche (*Fraxinus excelsior L.*) untersuchen oder die Identifikation resisterter Genotypen verfolgen, müssen Waldbesitzer und Förster unmittelbar mit dem Ausfall einer Baumart umgehen, die zentral für das Funktionieren der entsprechenden Waldökosysteme ist. Das im Bundesprogramm Biologische Vielfalt bis 2025 geförderte Projekt FraDiv erforscht die Wechselwirkungen zwischen der Befallssituation eschenreicher Waldstandorte und der Artenzusammensetzung, Struktur und Funktion der Biozönosen (Pilzarten, Gefäßpflanzen und Moose) auf Beobachtungsebene sowie mit Hilfe experimenteller Ansätze, um Handlungsempfehlungen für die Forstpraxis geben zu können.

Flächendeckend in Schleswig-Holstein werden hierzu (i) in einem Observatorium 114 Monitoringflächen (FraDivobs) über einen Zeitraum von sechs Jahren untersucht und der Verlauf der Befallssituation der Esche sowie die begleitende Biodiversität erfasst. In den experimentellen Ansätzen adressiert FraDiv Mechanismen der Etablierung von Eschen-Jungpflanzen in befallenen Beständen. Im Rahmen eines (ii) reziproken Verpflanzungsversuchs wird der Bedeutung von Adaptation und einer Dichteabhängigkeit der Etablierung nachgegangen. Erste Ergebnisse deuten auf einen Trend zu höheren Zuwächsen bei Verpflanzungen in stark geschädigte Bestände. Des Weiteren werden (iii) mit der Anpflanzung standortgerechter Baumarten-Mischungen in einem BEF-Experiment (FraDivexp) Lösungsvorschläge für die Erhaltung des Artenreichtums der Eschenstandorte in der Phase des gegenwärtigen Umbruchs der Bestände erarbeitet. Im Winter 2019/2020 wurden basierend auf einem Pool lokaler potenzieller Ersatzbaumarten für *F. excelsior* in insgesamt 12 Waldbeständen entlang eines hydrologischen Gradienten jeweils alle Kombinationen von Monokulturen, Zwei-, Vier- und Fünf-Artmischungen direkt in die Waldbestände gepflanzt. Das Ziel von FraDivexp ist (1) die Quantifizierung der Effekte von Baumdiversität für das Funktionieren dieser Waldökosysteme (z.B. Baumwachstum, Zusammensetzung assoziierter Arten (Flora und Funga) und (2) die Einschätzung einer Resistenz der Bestände gegenüber biotischem Stress, wie er durch den Pilz *Hymenoscyphus fraxineus* hervorgerufen wird. Erste Erhebungen zeigen, dass ein Jahr nach der Auspflanzung von 25200 Bäumen die Überlebensraten bei 95 % liegen. In dieser frühen Phase des Experiments werden zunächst primär art- und standortsspezifische Effekte erwartet.

In der Zusammenführung dieser verschiedenen Ansätze will FraDiv dem Bedarf nach Handlungsrichtlinien nachkommen und Empfehlungen geben, wie bei Ausfall der Esche und in Phasen der Transformation der Wälder zum Erhalt der Biodiversität und nachhaltigem Forstmanagement beigetragen werden kann. Der Vortrag wird einen Überblick über die verschiedenen Ansätze geben und erste vorläufige Ergebnisse vorstellen.

Waldbau und Holzabsatz der Esche in Zeiten der Eschenwelke

Peter Ammann, Fachstelle Waldbau, Bildungszentrum Wald Lyss

Die gemeine Esche (*Fraxinus excelsior*) war in weiten Teilen des Schweizer Mittellandes und Juras die Laubbaumart mit den zweithöchsten Vorratsanteilen. Die unproblematische Naturverjüngung, das schnelle und meist geradschaftige Wachstum sowie die guten Holzpreise führten dazu, dass Eschen auch ausserhalb ihrer natürlichen Haupt-Standorte stark gefördert wurden. Von ca. 1970 bis 2000 wurden Eschen auch oft gepflanzt. Die früheren flächig ausgeführten Pflegeeingriffe («Auslesedurchforstung» mit einer möglichst hohen Anzahl Auslesebäume pro Fläche) waren nicht nur sehr teuer, sondern führten teilweise zu hohen Eschenanteilen, was sich jetzt negativ auswirkt. Mit einer Z-Baum-Pflege würden im Füllbestand vermehrt Ersatzbäume anderer Arten vorhanden sein.

Eine Umfrage bei 13 Forstbetrieben mit 29'100 Hektaren Wald im Raum Schaffhausen bis Bern (Schwerpunkt Aargau) ergab eine geschätzte Abnahme des Eschenvorkommens um 30 bis 80% (Mittelwert 52%) in den Baumhölzern (BHD > 30cm). In den tieferen Entwicklungsstufen Jungwuchs, Dickung und Stangenholz (BHD < 30cm) war die Abnahme stärker bzw. rascher mit geschätzt 65 bis sogar 100% (Mittelwert 80%).

Der Einfluss der Witterung war für die Praktiker nicht klar. 5 Betriebsleiter beobachteten tendenziell eine Ver-besserung in den Jahren 2019 und 2020, vermutet als Folge des Trockenjahres 2018. 4 Förster gaben an, dass 2021 der Gesundheitszustand der Esche besser ist, während die restlichen 4 keinen Zusammenhang erkennen konnten. Eindeutiger ist die Situation betreffend Standort: Auf typischen Eschenstandorten (feuchte bis nasse Mulden und Hangfusslagen, Quellgebiete, Auenwälder) waren die Eschen am stärksten geschädigt. Auf trockenen Standorten waren bzw. sind die Schäden geringer. Dieser Effekt wurde sehr oft auf flachgründigen, kalkreichen (wechsel-)trockenen Jura-Standorten («Kalkesche») festgestellt, aber auch auf sauer-trockenen Molasse-Standorten, kiesigen Alluvialstandorten und Wytwieden in höheren Lagen. Viele Förster vermuten einen Zu-sammenhang mit der Bestandesdichte bzw. mit den Eschenanteilen. Aber auch die Luftfeuchtigkeit könnte eine Rolle spielen.

Alle Befragten kennen in ihren Forstrevieren vollständig gesund scheinende Eschen. Die Hoffnung auf Resistenz ist immer noch intakt, allerdings auf quantitativ geringerem Niveau als zu Beginn der Eschenwelke. Die Erhaltung gesunder bzw. potentiell resisterter Eschen wurde verbreitet gelebt, war allerdings oft mit Frustration verbunden, wenn solche Bäume wenige Jahre später doch stark betroffen waren. In den Baumholzbeständen wurden kranke Eschen gerne genutzt, auch Sicherheitsfragen spielen eine Rolle. Eschen-Totholz hat stark zugenommen. Dass bereits sehr junge Eschen stark betroffen sind, gibt hinsichtlich Zukunftsaussichten zu denken. Die Bergulme (als Vergleich) ist immerhin rund 20-30 Jahre lang gesund und kann bereits kräftig fruktifizieren, bevor sie dann meist wieder stirbt.

In den Stangenhölzern wurde grossmehrheitlich eine abwartende Strategie angewandt. Eschenreiche Jungbestände «durchforsten sich selber» bzw. es findet eine Naturautomation statt. Dies erspart Pflegeaufwand und Kosten, was von einzelnen Betriebsleitern auch positiv gesehen wurde. Waldbaulich interessante Nebeneffekte der Eschenwelke sind z.B.: Rückgang des (lokal zu hohen) Eschenanteils; Erhöhung der Artenvielfalt; verbeserte Anpassung an den Klimawandel; mitherrschende Bäume (Bergahorn, Spitzahorn, Feldahorn, Sommerlinde, Buche) konnten die zuvor herrschenden Eschen ersetzen; Stieleichen waren

einfacher aufzubringen; Nussbäume oder Kirschen wurden dank Eschenwelke endlich konsequent freigestellt. Der Verzicht auf Aktivismus oder Energieholznutzung in Stangenholzern war und ist auch aus Sicht der Bestandesstabilität sinnvoll. Zu dem haben auch kranke Eschen immer noch einen willkommenen Beschattungseffekt, wodurch Klebastbildung und Verunkrautung zwar nicht verhindert, aber doch reduziert werden. Einige Betriebsleiter fördern immer noch Eschen als Z-Bäume, wobei dieser Fall selten geworden ist. Dabei empfiehlt es sich, einen Konkurrenten als potentiellen «Ersatzbaum» zu belassen.

Glück im Unglück war der stets sehr gute Absatz des Eschenholzes mit stabilen Holzpreisen. Dies ist erstaunlich, da die Mehrnutzungen ja ganz Mitteleuropa betreffen. Bei den von Wald-Aargau organisierten Wertholz-Sub-missionen wurden von Februar 2008 bis März 2021 rund 9'200 Festmeter Eschenholz verkauft. Der Durch-schnittspreis betrug 210 CHF/Fm. Auch tiefer Qualitäten erzielten im Export nach Asien, Italien oder Osteuropa solide Preise von 80 bis 120 CHF/Fm. Das sehr geschätzte Eschenholz wird uns aber in Zukunft vermehrt fehlen.

,

Auf der Suche nach Pilzviren für die biologische Kontrolle des Eschentriebsterbens

Simone Prospero, WSL

Parasitische Viren kommen in Pilzpathogenen häufig vor, und in gewissen Fällen können solche Viren für die Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten verwendet werden. Das bekannteste Beispiel ist vermutlich das *Cryphonectria hypovirus 1* (CHV1), das den Erregerpilz des Kastanienrindenkrebses, *Cryphonectria parasitica*, erfolgreich in Schach hält, indem es eine sogenannte Hypovirulenz (reduzierte Virulenz des Erregerpilzes) verursacht. Die Wahrscheinlichkeit, geeignete Pilzviren gegenüber dem Eschentriebsterben zu finden, ist im Ursprungsgebiet des Krankheitserregers am grössten. Im Rahmen eines EU-Projektes untersuchen wir das Vorkommen von Pilzviren in japanischen Isolaten von *Hymenoscyphus fraxineus*. Mithilfe von sogenannten metagenomischen Analysen konnten fünf unterschiedliche RNA-Viren nachgewiesen werden. Diese Viren werden zurzeit im Pflanzenschutzlabor der WSL genauer charakterisiert. Der Einfluss der Viren auf das Pilzwachstum wird zuerst auf Agarplatten untersucht. Hier zeigte sich bereits, dass gewisse Viren das Wachstum des Pilzes beeinträchtigen.

Potential replacement tree species to common ash following ash dieback

José Ignacio Bustamante Eduardo¹, Valentin Queloz², Mathieu Lévesque¹

1 Silviculture Group, ETH Zurich

2 Forest Health and Biotic Interactions, Swiss Federal Research Institute for Forest, Snow, and Landscape Research WSL

The goals of the project were (1) to summarize knowledge on potential alternative native tree species to common ash and identify suitable exotic ash species that could replace common ash by performing a literature review, and (2) to assess natural regeneration on typical ash sites impacted by ash dieback.

First, we reviewed the literature to evaluate native tree species that could both occupy the distribution range of common ash and fulfil its ecosystem services. Second, our literature review allowed to identify exotic ash species with similarities to common ash, but that present resistance to both ash dieback and emerald ash borer.

In parallel, we surveyed the regeneration in 18 typical ash sites in Switzerland to determine the abundance and vitality of ash regeneration and to identify which tree species recolonize the sites following ash dieback. Overall, typical ash sites had a high abundance of regenerating ash trees, however most ash regeneration suffered from ash dieback and were already unvital or dead at time of sampling. At most sites, we found a high abundance of sycamore maple, European beech and alder, supporting our findings from the literature review.

Espèces d'arbres de remplacement pour le frêne commun en Suisse

Les objectifs du projet étaient (1) de résumer les connaissances sur les espèces d'arbres indigènes potentielles pour le remplacement du frêne commun et d'identifier les espèces de frêne exotiques qui pourraient remplacer le frêne commun en effectuant une revue de la littérature, et (2) d'évaluer la régénération naturelle sur des frênaies typiques affectées par le dépérissement du frêne.

Tout d'abord, nous avons passé en revue la littérature pour évaluer les espèces d'arbres indigènes qui pourraient à la fois occuper la niche écologique du frêne commun et remplir ses services écosystémiques. Ensuite, notre revue de la littérature a permis d'identifier des espèces de frênes exotiques présentant des similarités avec le frêne commun, mais qui présentent une résistance à la fois au dépérissement du frêne et à l'agrile du frêne.

En parallèle, nous avons étudié la régénération dans 18 frênaies typiques en Suisse afin de déterminer l'abondance et la vitalité de la régénération du frêne et d'identifier les espèces d'arbres qui recolonisent les sites après le dépérissement du frêne. Dans l'ensemble, les sites présentaient une abondante régénération de frênes, mais la plupart des jeunes arbres souffraient déjà du dépérissement du frêne ou déjà morts au moment de l'échantillonnage. Sur la plupart des sites, nous avons trouvé une forte abondance d'érable sycomore, de hêtre européen et d'aulne, ce qui confirme les conclusions de la revue de littérature et indique que le frêne est graduellement remplacé par d'autres espèces indigènes.

Die Suche nach toleranten Eschen in der Schweiz

Elisabeth Britt, WSL

Das Eschentriebsterben ist nun seit einem guten Jahrzehnt in der Schweiz präsent und führt jedes Jahr zu Verlusten in Eschenbeständen. Die Verjüngung ist stark gefährdet, während die erwachsenen Bäume länger mit der Krankheit umgehen können. Vereinzelt stellen die Forstdienste in der Schweiz sogar symptomlose Eschen umgeben von stark erkrankten Eschen fest. Sind diese scheinbar gesunde Eschen aber wirklich Hoffnungsträger? Um diese und weitere Fragen zur Zukunft der Esche zu beantworten, wurden an der WSL verschiedene Projekte lanciert und durchgeführt. Ein Aspekt dieser Forschung ist die Suche nach toleranten Eschengenotypen. Dafür wurden 2019 Triebe von einer scheinbar gesunden und einer erkrankten Esche von 10 Standorten in der Schweiz geerntet und anschliessend durch Ppropfung je 50 Replikate hergestellt. Dies ermöglicht eine Testung der Eschen in einem Gewächshaus unter kontrollierten Bedingungen auf ihre Anfälligkeit gegenüber dem Eschentriebsterben. 2020 wurde dann ein Screening dieser Eschengenotypen durchgeführt, bei welchem verschiedene Aspekte der Anfälligkeit der Esche untersucht wurden. So wurden fünf Eschengenotypen gefunden, welche eine sehr gute Toleranz gegenüber dem Eschentriebsterben zeigten. Weitergehende Versuche wurden 2021 mit den fünf tolerantesten Eschengenotypen durchgeführt, wobei verschiedene schweizerische und japanische Pilzstämme verwendet wurden. Die neusten Resultate von den Versuchen 2021 werden an der Präsentation vorgestellt.

Variabilität der Eschenprachtkäfer-Performance zwischen Eschen-Genotypen (*Fraxinus excelsior*) – Konsequenzen und Chancen

Michael Eisenring, WSL

Der invasive asiatische Eschenprachtkäfer *Agrilus planipennis* (EPK) hat in den letzten 20 Jahren Millionen von Eschen in Nordamerika zum Absterben gebracht. In 2003 wurde der Käfer nach Russland eingeschleppt und breitet sich seither langsam, aber stetig Richtung Mitteleuropa aus. Der Vormarsch des EPK stellt eine enorme Gefahr für die bereits durch das weitverbreitete Eschentriebsterben stark geschwächte Europäische Esche *Fraxinus excelsior* dar. In einem laufenden Forschungsprojekt untersuchen wir inwiefern sich verschiedene Eschengenotypen in ihrer Toleranz gegen den EPK unterscheiden. Zudem wird untersucht ob Genotypen mit einer erhöhten Toleranz gegen das Eschentriebsterben-auslösende Pathogen auch eine erhöhte Toleranz gegen den EPK aufweisen. Über die ganze Schweiz verteilt wurde auf 10 Standorten je zwei Eschengenotypen ausgewählt. Pro Standort war jeweils ein Genotyp stark vom Eschentriebsterben befallen während der andere Genotyp keine oder nur minimale Befallsanzeichen aufwies. Von allen 20 Genotypen wurden Triebe gepfropft (Klone). Jeweils vier Klone pro Genotyp wurden mit EPK-Larven infiziert und verschiedenen Larvenperformance-Parameter an diesen erhoben. EPK-Larven Mortalität, Entwicklungsstadium und Endgewicht nach 18 Tagen wurden signifikant vom Eschengenotyp beeinflusst. Das Larven Entwicklungsstadium und Endgewicht war zudem höher auf Klonen von Bäumen, die im Feld stark vom Eschentriebsterben befallen waren als auf Klonen von Bäumen die keine Befallsanzeichen im Feld aufwiesen. Unsere Resultate zeigen auf, dass *F. excelsior* signifikante innerartliche Unterschiede in der EPK-Toleranz aufweist. Die Faktoren, die zu einer erhöhten EPK-Toleranz führen scheinen zudem ebenfalls eine erhöhte Toleranz gegen das Eschentriebsterben zu bewirken. Eine gezielte Förderung von EPK toleranten Genotypen könnte sowohl die Ausbreitung des EPK als auch des Eschentriebsterbens verlangsamen.

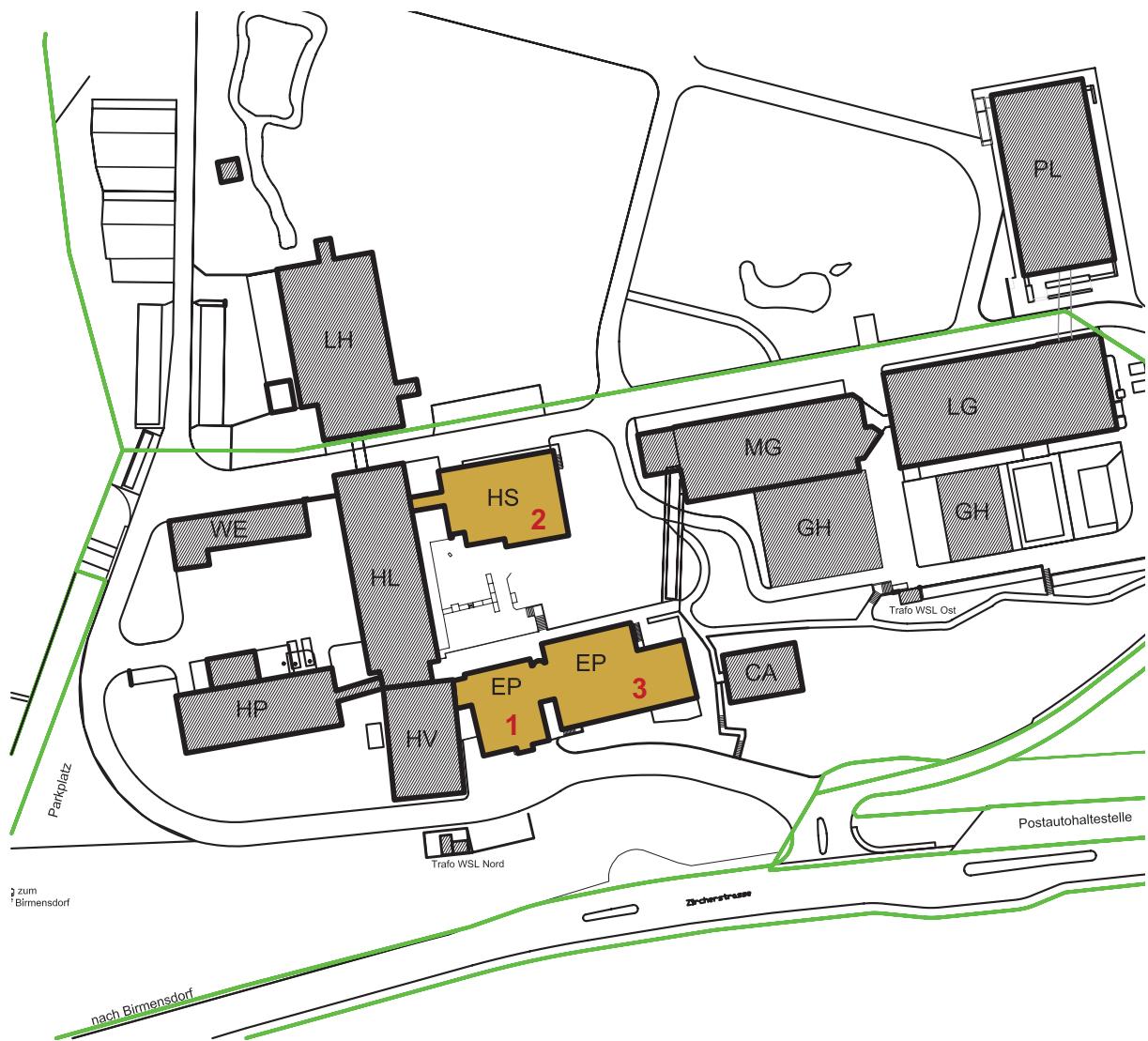
Teilnehmerliste

Name	Vorname	Institution / Abteilung	Ort	eMail
Aeschbacher	Christoph	Bau- und Raumentwicklungsdepartement Obwalden; Amt für Wald und Landschaft	Sarnen	christoph.aeschbacher@ow.ch
Ammann	Christoph	FRK Fischingen Forstkreis 1 Thurgau; Revierförster	Dussnang	c.ammann@forst-fischingen.ch
Ammann	Peter	Bildungszentrum Wald, Lyss	Lyss	ammann@bzwlyss.ch
Ballmer-Mees	Marc	Canton de Neuchâtel; Section Forêts	Couvet	marc.ballmer@ne.ch
Beenken	Ludwig	Eidg. Forschungsanstalt WSL; Waldgesundheit und biotische Interaktionen, Waldschutz Schweiz	Birmensdorf	ludwig.beenken@wsl.ch
Benz	Urs	Tilia Baumpflege AG	Frick	u.benz@tilia.ch
Bernath	Lea	Amt für Wald und Wild, Kanton Zug; Schutzwald, Waldbiodiversität und Naturgefahren (inkl. Waldschutz)	Zug	Lea.Bernath@zg.ch
Britt	Elisabeth	Eidg. Forschungsanstalt WSL; Waldgesundheit und biotische Interaktionen, Waldschutz Schweiz	Birmensdorf	elisabeth.britt@wsl.ch
Brockenhoff	Eckehard	Eidg. Forschungsanstalt WSL; Waldgesundheit und biotische Interaktionen	Birmensdorf	eckehard.brockenhoff@wsl.ch
Buob	Stefan	Kantonsforamt St. Gallen;	St. Gallen	stefan.buob@sg.ch
Bustamante	José	ETH Zürich; Waldökologie	Zürich	ignachobus@gmail.com
Coldi	Fabrizio	Eidg. Forschungsanstalt WSL; Waldressourcen und Waldmanagement	Birmensdorf	fabrizio.coldi@wsl.ch
David-Rogeat	Jean-Claude	Partenaire de recherche châtaigniers;	Saint-Triphon	info@mycologie.ch
Dennert	Francesca	Eidg. Forschungsanstalt WSL; Waldschutz Schweiz	Birmensdorf	francesca.dennert@wsl.ch
Denzler	Lukas	Freier Journalist;	Zürich	lukas.denzler@bluewin.ch
Düggelin	Christoph	Eidg. Forschungsanstalt WSL; LFI;	Birmensdorf	christoph.dueggelin@wsl.ch
Eisenring	Michael	Eidg. Forschungsanstalt WSL; Entomologie	Birmensdorf	michael.eisenring@wsl.ch
Enderle	Rasmus	Julius Kühn-Institut; Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst	Braunschweig, Deutschland	Rasmus.Enderle@julius-kuehn.de
Erfmeier	Alexandra	Christian-Albrechts-Universität zu Kiel; Institut für ÖkÖkosystemforschung, Geobotanik	Kiel, Deutschland	aerfmeier@ecology.uni-kiel.de
Gossner	Martin	Eidg. Forschungsanstalt WSL; Waldentomologie	Birmensdorf	martin.gossner@wsl.ch
Griesbacher	Aaron	Nationalpark Donau-Auen GmbH; Natur & Wissenschaft	Orth an der Donau, Österreich	a.griesbacher@donauauen.at

Guetg	Mario	Kanton Zürich; Abteilung Wald	Celerina	mario.guetg@bd.zh.ch
Guggisberg	Daniel	Kanton Aargau; Abteilung Wald, Sektion Wald- bewirtschaftung	Aarau	daniel.guggisberg@ag.ch
Häner	René	Bau- und Raumentwicklungsde- partement Obwalden; Amt für Wald und Landschaft	Sarnen	rene.haener@ow.ch
Heiniger	Ursula	pensioniert; WSL, Phytopathologie;	Zürich	ursula.heiniger@ swissonline.ch
Heinzelmann	Renate	Eidg. Forschungsanstalt WSL; Phytopathologie	Birmensdorf ZH	renate.heinzelmann@wsl.ch
Hintze	Thomas	Robinia Baumpflege Innovatives Baum Management;	Aadorf	info@robinia.ch
Hölling	Doris	Eidg. Forschungsanstalt WSL; Waldgesundheit und biotische Interaktionen	Birmensdorf	doris.hoelling@wsl.ch
Hopf	Sven	Institut für Angewandte Pflanzenbiologie IAP	Witterswil	sven.hopf@iap.ch
Husson	Claude	INRA Nancy	Nancy, France	
Jenni	Robert	Office fédéral de l'environne- ment, division Forêts; robert. jenni@bafu.admin.ch	Ittigen	robert.jenni@bafu.admin.ch
Jost	Lea	Kanton Solothurn; Amt für Wald, Jagd und Fische- rei	Solothurn	lea.jost@vd.so.ch
Jürg	Hassler	Amt für Wald und Naturgefahren Graubünden	Chur	juerg.hassler@awn.gr.ch
Kamm	Urs	Kanton ZH; Abt. Wald	Zürich	urs.kamm@bd.zh.ch
Kirchhöfer	Melanie	Forstliche Versuchs- und For- schungsanstalt Baden-Würt- temberg; Biometrie und Informatik	Freiburg, Deutschland	melanie.kirchhoefer@ forst.bwl.de
Kirisits	Thomas	Universität für Bodenkultur Wien (BOKU); Institut für Forstentomologie, Forstpathologie und Forstschutz (IFFF), Department für Wald- und Bodenwissenschaften	Wien, Österreich	thomas.kirisits@boku.ac.at
Klesse	Stefan	Eidg. Forschungsanstalt WSL; Forest Dynamics	Birmensdorf	stefan.klesse@wsl.ch
Knoblauch	Aline	Office fédéral de l'environne- ment; Forêt	Ittigen	aline.knoblauch@ bafu.admin.ch
Körtels	Elena	FVA Baden-Württemberg; Waldnaturgeschutz	Freiburg	Elena.Koertels@ forst.bwl.de
Kunert	Gregor	Forstliche Forschungs- und Versuchsanstalt Baden-Würt- temberg; Waldschutz	Freiburg, Deutschland	gregor.kunert@ forst.bwl.de
Kupper	Quirin	Eidg. Forschungsanstalt WSL; Phytopathologie	Birmensdorf	quirin.kupper@wsl.ch
Kuster	Alfred	waldoekologiekuster gmbh;	Diepoldsau	kuster@woekuster.ch
Lambert	Alain	Service des forêts et de la nature	Givisiez	alain.lambert@fr.ch
Lüchinger	Raphael	Waldregion 1 St.Gallen;Kantons- forstamt / Volkswirtschaftsde- partement SG	St.Gallen	raphael.luechinger@sg.ch

Mahon	Marcel	Office Environnement Jura; Forêt	Saint-Ursanne	marcel.mahon@jura.ch
Manser	Rolf	Amt für Wald, Jagd und Fischerei;	Solothurn	rolf.manser@vd.so.ch
Mausolf	Katharina	Christian-Albrechts-Universität zu Kiel; Institut für Ökosystemforschung; Geobotanik	Kiel, Deutschland	kmausolf@ecology.uni-kiel.de
Mouron	Marie-Clémence	Bundesamt für Umwelt; Wald	Ittigen	marie-clemence.mouron@bafu.admin.ch
Oberer	Ferdinand	WaldSchweiz; Zeitschrift WALD und HOLZ	Solothurn	ferdinand.oberer@waldschweiz.ch
Oertig	Daniel	LLV;Wald	Vaduz, Fürstentum Liechtenstein	daniel.oertig@llv.li
Pertschy	Roger	Kanton Glarus; Abteilung Wald und Naturgefahren	Glarus	roger.pertschy@gi.ch
Pleines	Vivien	Direction générale de l'environnement - Vaud; Inspection des forêts du 6e arrondissement	Payerne	vivien.pleines@vd.ch
Plüss	Therese	BAFU	Bern	therese.pluess@bafu.admin.ch
Prospero	Simone	Eidg. Forschungsanstalt WSL; Waldgesundheit und biotische Interaktionen	Birmensdorf	simone.prospero@wsl.ch
Queloz	Valentin	Eidg. Forschungsanstalt WSL; WABIO / Waldschutz Schweiz	Birmensdorf	valentin.queloz@wsl.ch
Rechberger	Stefan	Abteilung Wald Zürich; Forstkreis 6	Zürich	stefan.rechberger@bd.zh.ch
Rentschler	Felix	FVA Baden-Württemberg; Waldnaturschutz	Freiburg im Breisgau, Deutschland	felix.rentschler@forst.bwl.de
Rigling	Daniel	Eidg. Forschungsanstalt WSL; WABIO	Birmensdorf	daniel.rigling@wsl.ch
Senn	Susanne	Eidg. Forschungsanstalt WSL; Kommunikation	Birmensdorf	susanne.senn@wsl.ch
Simmler	Kevin	Kanton Aargau; Abteilung Wald	Aarau	kevin.simmler@ag.ch
Staedeli	Martin	Kanton Bern / Amt für Wald und Naturgefahren; Waldabteilung Voralpen	Münsingen	martin.staedeli@be.ch
Stroheker	Sophie	Eidg. Forschungsanstalt WSL; Waldschutz CH	Birmensdorf	sophie.stroheker@wsl.ch
Tiefenbacher	Erich	Forstamt Kanton Thurgau; Forstkreis 2	Frauenfeld	erich.tiefenbacher@tg.ch
Wegmann	Samuel	Kanton Zürich, ALN, Abt. Wald	Uster	samuel.wegmann@bd.zh.ch
Wermelinger	Beat	Eidg. Forschungsanstalt WSL; Waldgesundheit	Birmensdorf	beat.wermelinger@wsl.ch
Widmer	Miriam	BAFU; Waldschutz und Waldgesundheit	Ittigen	miriam.widmer@bafu.admin.ch
Zahner	Miguel	Dienststelle Landwirtschaft und Wald Kanton LU; Wald	Schüpfheim	miguel.zahner@lu.ch
Zsak	Karoline	Nationalpark Donau-Auen GmbH; Natur & Wissenschaft	Orth an der Donau, Österreich	k.zsak@donauauen.at

Situationsplan der WSL



- 1 WSL Eingang
- 2 Hörsaal und Foyer
- 3 Personalrestaurant

