

Fachtagung Dialog **Grün**

Nachhaltiger Pflanzenschutz

ETH Zürich, 10. Juni 2025





Fachtagung Dialog Grün:
Nachhaltiger Pflanzenschutz
2025



Link zur Webseite und Videoaufnahmen

www.plantsciences.uzh.ch/de/outreach/fachtagung.html

Zitiervorschlag

Nachhaltiger Pflanzenschutz. Fachtagung Dialog Grün 2025. Tagungsband.
Hrsg. Manuela Dahinden. Zürich: Zurich-Basel Plant Science Center.

Inhalt

Relevanz	5
Fokusthemen	8
Programm	12
Session I: REDESIGN	16
Session II: EFFIZIENZ	22
Session III: SUBSTITUTION	28
Session IV: GOVERNANCE	34
Poster	38

Relevanz

Vom Aktionsplan bis zur Volksabstimmung: Politische und gesellschaftliche Forderungen

Die Reduzierung des Einsatzes von chemischen und chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln (PSM) ist ein brennendes Thema in der öffentlichen Diskussion und Politik.

PSM werden eingesetzt, um die Gesundheit von Kulturpflanzen zu erhalten und ihrer Vernichtung durch Krankheiten und Schädlingsbefall vorzubeugen. Sie können chemischen oder biologischen Ursprungs sein und umfassen Herbizide, Fungizide, Insektizide, Akarizide, Pflanzenwachstumsregulatoren und Repellentien (Abwehr- oder Vergrämungsmittel).

Der im September 2017 vom Bundesrat veröffentlichte «Aktionsplan zur Risikoreduktion und nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln» setzte das Ziel, die Risiken der PSM-Anwendung in Bezug auf Boden- und Trinkwasserbelastung bis 2030 um 50 Prozent zu reduzieren. Ein grosser Teil der Schweizer Bevölkerung fordert mehr. In den beiden Volksinitiativen am 13. Juni 2021 stimmten 40 Prozent der Wähler: «Für eine Schweiz ohne synthetische Pestizide» und «Für sauberes Trinkwasser und gesunde Nahrung». Die Erwartung der Konsument:innen und Steuerzahler:innen an die Qualität der Nahrungsmittel und des Trinkwassers steigen (Schaub *et al.*, 2020).

Die Einhaltung der Schweizer Umweltziele für die Landwirtschaft gestaltet sich seit Jahren als schwierig und es wurden in den letzten 20 Jahren bei den massiven Umweltbelastungen durch Treibhausgase, PSM und mineralischem Dünger kaum Verbesserungen erzielt. Nicht nachhaltige Produktionsweisen und Konsumverhalten

führen zu einem Verlust an biologischer Vielfalt, irreversiblen Bodenschäden, weitreichender Umweltverschmutzung und globaler Klimaerwärmung (Wan *et al.*, 2025).

In seiner Strategie «Nachhaltige Entwicklung 2030» zeigte der Bundesrat auf, welche Ziele die Schweiz anstrebt. Die Strategie legt eine Transformation hin zu nachhaltigen Agrar- und Ernährungssystemen nahe, mit Forschung und Innovation als treibende Kraft.

Ein nachhaltiger Pflanzenschutz und die Schonung der natürlichen Ressourcen haben dabei höchste Priorität. Ähnliche Ziele verfolgt auch die EU: Im «Green Deal» hat die Europäische Kommission konkrete Strategien vorgelegt, um bis 2030 den Einsatz von PSM um 50 Prozent zu verringern.

Der Agrar- und Lebensmittelsektor ist auf den Einsatz von PSM angewiesen. Schadorganismen verursachen hohe Ertragseinbussen, wobei die Verluste bei einigen Kulturen gegen 100 Prozent gehen können. Bei für die Schweiz ökonomisch relevanten Kulturen wie Wein, Obst, Gemüse, Raps oder Kartoffeln ist die Anfälligkeit besonders gross. Der Bedarf an biologisch wirksamen PSM wird in Zukunft noch grösser werden. Erhöhte Temperaturen können die Insektenentwicklung und die Verbreitung von invasiven Arten beschleunigen. Dies wird zusätzliche Schutzmassnahmen erfordern und kann zu einem erhöhten PSM-Einsatz führen. Da einzelne Schutzmassnahmen oft nur Teilwirkungen haben, ist es notwendig, mehrere von ihnen zu kombinieren (Knapp *et al.*, 2018). Landwirt:innen wünschen sich eine praxisnahe Forschung und Beratung. Sie benötigen vielseitige Lösungen und wirtschaftliche Anreize, um ihre Anbaumethoden langfristig anzupassen.

Der integrierte Pflanzenschutz (IPM) ist ein zentrales Instrument der schweizerischen Agrarpolitik. Grundsätzlich gilt, dass chemische Bekämpfungsmassnahmen nur zum Einsatz

kommen, wenn mit präventiven und nicht-chemischen Massnahmen kein Schutz der Kulturen vor Schadorganismen gewährleistet werden kann. Präventive Massnahmen, wie eine ausgewogene Fruchtfolge oder Nützlingsförderung werden im Rahmen der Direktzahlungen gefördert. Zudem spielt der Anbau von robusten Sorten eine zentrale Rolle.

Neue Züchtungstechnologien in der Vernehmlassung

In den letzten Jahren wurden neue Züchtungstechnologien entwickelt, mit denen genetisches Material gezielt verändert werden kann (zum Beispiel CRISPR/Cas9). Das Parlament hat den Bundesrat beauftragt, eine risikobasierte Zulassungsregelung auszuarbeiten. Sie soll gelten für Pflanzen aus neuen Züchtungstechnologien, die keine Fremdgene enthalten und einen nachgewiesenen Mehrwert für Landwirtschaft, Umwelt oder Konsument:innen aufweisen. Noch sind keine solche Sorten, für den Anbau in der Schweiz zugelassen.

Der Bundesrat hat das Eidgenössische Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) beauftragt, eine Vorlage auszuarbeiten. Am 2. April 2025 hat der Bundesrat zu dieser Vorlage die Vernehmlassung eröffnet. Sie dauert bis zum 9. Juli 2025. Das Zulassungsverfahren soll sich grundsätzlich am Vorschlag der EU-Kommission orientieren. Im Unterschied zum EU-Entwurf plant der Bundesrat jedoch stärkere Kontrollmechanismen.

Praxisnahe Forschung und Regulierung im Dialog

Seit 2005 organisiert das Zurich-Basel Plant Science Center gemeinsam mit Partner:innen aus Bundesverwaltung und Kantonen regelmässig Fachtagungen, um Erkenntnisse aus der Pflanzen- und Agrarforschung auf ihre Praxis-Relevanz hin zu prüfen und den Dialog zwischen Wissenschaft, Verwaltung und Praxis zu fördern.

Die Stärke der Fachtagung liegt in der integrativen Bewertung von innovativen Methoden, Technologien und regulatorischen Rahmenbedingungen. Es gilt zu verstehen, wie durch die Kombination dieser Ansätze eine landwirtschaftliche Produktionsweise entstehen kann, die sowohl ökologischen Zielsetzungen gerecht wird als auch den qualitativen und quantitativen Erwartungen der Konsument:innen entspricht.

Viele der heutigen Forschungsprojekte zieht das Wissen verschiedener Interessengruppen in die Gestaltung mit ein. Nur wenn die landwirtschaftliche Produktion, die Politik, der Handel und der Verbrauch aufeinander abgestimmt werden, kann die gesellschaftliche Akzeptanz von Innovationen gesichert werden (Wülser et al., 2020).

Quellen

Definition Pflanzenschutzmittel: www.efsa.europa.eu/de/topics/topic/pesticides

Knapp S, van der Heijden, MGA, 2018. A global meta-analysis of yield stability in organic and conservation agriculture. *Nature Communications*, 9:3632. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-05956-1>

Mehr Informationen zum Integrierten Pflanzenschutz: www.blw.admin.ch/de/nachhaltiger-pflanzenschutz

Schaub, S, et al., 2020. Tracking societal concerns on pesticides – a Google Trends analysis. *Environ. Res. Lett.*, 15 084049. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab9af5>

Vernehmlassung zum Gesetz über Pflanzen aus neuen Züchtungstechnologien (2025): www.news.admin.ch/de/nsb?id=104720

Wan, NF, Fu, L, Dainese, M, et al., 2025. Pesticides have negative effects on non-target organisms. *Nature Communications*, 16, 1360. <https://doi.org/10.1038/s41467-025-56732-x>

Wülser G, Chesney M, Mayer H, Niggli U, Pohl C, Sahakian M, Stauffacher M, Zinsstag J, Edwards P, 2020. Priority Themes for Swiss Sustainability Research. *Swiss Academies Reports*, 15 (5). <https://doi.org/10.5281/zenodo.4337939>

Spiegel der Zeit – heutige Herausforderungen

Deborah Meier, Andermatt Group



«Biologischer Pflanzenschutz steht im Mittelpunkt agrar- und umweltpolitischer Strategien. Sowohl in der Schweiz als auch in der EU ist die Reduktion der Risiken chemisch-synthetischer Pflanzenschutzmittel ein erklärtes Ziel. Biologische Alternativen bieten dafür wirksame und nachhaltige Lösungsansätze. Doch in der Praxis scheitern viele Produkte an den bestehenden Zulassungsverfahren: Diese sind teuer, langwierig und orientieren sich an den Anforderungen chemischer Wirkstoffe. Ein risikobasiertes, effizientes Zulassungsverfahren, das die nachweislich geringeren Umwelt- und Gesundheitsrisiken biologischer Mittel berücksichtigt, ist längst überfällig. Es würde nicht nur die Entwicklung und Verfügbarkeit innovativer Produkte beschleunigen, sondern auch der Landwirtschaft den dringend benötigten Zugang zu wirksamen und umweltschonenden Lösungen erleichtern.»

Deborah Meier ist Head of Regulatory Affairs bei der Andermatt Group AG und trägt die weltweite Verantwortung für die Zulassung biologischer Pflanzenschutzmittel, Biostimulantien und Düngemittel. Seit 2011 ist sie Teil des Unternehmens und engagiert sich für nachhaltige Lösungen im Pflanzenschutz. Deborah Meier ist Präsidentin des Industrieverbands der biologischen Pflanzenschutzmittelhersteller (IBMA Schweiz) und Vorstandsmitglied der Microbial Professional Group der IBMA Global.

Ihr fachlicher Hintergrund basiert auf einem Agronomiestudium an der ETH Zürich. Ihre Promotion absolvierte sie am damaligen Institut für Kulturpflanzenwissenschaften in Lindau-Eschikon, wo sie sich intensiv mit kulturpflanzenwissenschaftlichen Fragestellungen auseinandersetzte.

Fokusthemen

1: REDESIGN – resiliente Anbausysteme und Kulturpflanzen

Konservierende Bodenbearbeitung, dynamische Anbausysteme (Fruchtfolgen) und organische Düngemittel fördern eine gute Bodenstruktur, die wiederum eine Vielzahl nützlicher mikrobieller Funktionen unterstützt und so die Grundlage für effiziente, klimafreundliche und stressresistente Agrarökosysteme bildet. Damit kann der Einsatz von PSM minimiert werden. Die langfristige Lösung wird darin bestehen, die Gesamtstruktur von Agrarökosystemen so zu verändern, dass sie zeitlich, räumlich, ökologisch und genetisch heterogener werden. Damit kann die Entwicklung höherer Virulenz und Resistenzen verhindert werden (Resistenzmanagement). Diese dynamische Vielfalt kann durch die Gestaltung von Produktionssystemen wie Mischkulturen, Sortenmischungen, Begleitkulturen, Zwischenkulturen, deren Diversität die Entwicklung von Schadorganismen hemmen, umgesetzt werden.

Beispiele

- Durch den gezielten Einsatz krankheitsunterdrückender Komposte sowie schützender Mulchschichten kann die Bodengesundheit gefördert und das Auftreten von Pflanzenkrankheiten reduziert werden.
- Push-Pull-Systemen trägt zur nachhaltigen Reduktion von Krankheits- und Schädlingsdruck bei und unterstützt gleichzeitig das ökologische Gleichgewicht im Anbausystem.
- Pflanzenzüchtung ermöglicht die Entwicklung resistenter und stresstoleranter Sorten unter gleichzeitiger Co-Selektion standort- und klimaspezifischer angepasster Pflanzengenotypen und ihrer assoziierten Mikrobiome.
- Die Optimierung von zeitlich und räumlich abgestimmten Sorten- und Kulturpflanzenmischungen ermöglicht ein effektives Resistenzmanagement, steigert die Ertragsstabilität und fördert nachhaltige Ertragssteigerungen.
- Eine verbesserte Nährstoffnutzungseffizienz wird durch die gezielte Optimierung der Düngung in pflanzenschutzmittelfreien (PSM-freien) Systemen sowie durch die Wiederverwendung organischer und industrieller Abfallstoffe erreicht.
- Zur Förderung der Pflanzengesundheit und Keimfähigkeit kommen biologische Saatgutbehandlungen mit Pflanzenextrakten, Pflanzenölen, Chitosan sowie physikalische Verfahren wie mechanische und thermische Behandlungen oder die Anwendung nützlicher Mikroorganismen zum Einsatz.

2: EFFIZIENZ – präzise Ausbringungsmethoden und datenbasierte Strategien

Die Entwicklung von Technologien für Smart Farming (Präzisionslandwirtschaft) steigern die Quantität sowie der Qualität landwirtschaftlicher Erzeugnisse bei gleichzeitiger Verringerung des Einsatzes von Wasser, Energie, Düngemittel und PSM. Nicht-invasive Methoden zur Identifizierung von Pflanzenpathogenen im Frühstadium können die Zeit bis zum Handeln verkürzen und so die Ausbreitung von Krankheiten verhindern oder das Behandlungsergebnis verbessern. Die Integration von Klima-, Boden-, Felddaten aus Sensoren, digitalen Karten und Fernerkundungsbildern und neuen Sensortechnologien ermöglichen die Implementierung von Risikoüberwachungssysteme über Zeit und Raum. Die nächste Generation von datenbasierten Methoden und Applikationen ermöglicht ein datengestütztes Monitoring und die Entscheidungsfindung einer wirksamen PSM-Strategie vor Ort.

Beispiele

- Die Weiterentwicklung von Robotik und Sensorik sowie der Einsatz von Künstlicher Intelligenz ermöglichen eine präzise Schädlings- und Unkrautbekämpfung im Rahmen der Präzisionslandwirtschaft, wobei die Menge an Pflanzenschutzmitteln standort- und pflanzenbezogen angepasst werden kann.
- Bildgebende Verfahren und VOCs-basierte Technologien werden weiterentwickelt, um eine effektive Feldüberwachung und eine nichtinvasive, frühzeitige Diagnose von Pflanzenkrankheiten zu ermöglichen.
- Eine umfassende epidemiologische Überwachung, die auch nichtlandwirtschaftliche Schädlingreservoirs einbezieht, trägt dazu bei, Schaderreger frühzeitig zu identifizieren und prophylaktische Massnahmen gezielt und effizient einzusetzen; dabei kommen Sensoren zum Einsatz, die auf Pheromonrezeptoren oder akustischen Signalen von Insekten basieren und so frühzeitig vor invasiven Arten warnen können.
- Datenbasierte Entscheidungssysteme unterstützen das Risikomanagement durch die Vorhersage von Schädlingsauftreten und ermöglichen die Abschätzung potenzieller Ernteverluste bei der Einführung neuer Behandlungsstrategien.

3: SUBSTITUTION – biologisch wirkungsvolle und weniger toxische Pflanzenschutzmittel (PSM)

Es besteht eine starke Nachfrage nach PSM, mit geringen Umweltauswirkungen. Grosses Potenzial haben Biowirkstoffe – Produkte, die aus lebenden Organismen oder einem davon abgeleiteten Produkt (Biomolekül) bestehen. Sogenannte Biocontrols dienen dem Schutz vor Schädlingen und Krankheiten (Pilze, Bakterien, Insekten, Nematoden). Biostimulanzien fördern Pflanzenwachstum, stärken das Immunsystem (z. B. Peptide) und die Stresstoleranz gegen Schädlinge (z. B. Pheromone). Diese Substanzen können natürliche Extrakte oder chemisch synthetisierte Moleküle sein, sofern letztere mit natürlichen Molekülen identisch sind. Um ihre optimale Ausbringung zu unterstützen, müssen spezielle Applikationstechniken. Ein Beispiel sind «Biobeds», die Mikroben enthalten. Darin enthaltene Pilze sind wichtigste Verwerter von organischem Material und aktivste Produzenten von Sekundärmetaboliten, die das Potenzial haben PSM biologisch abzubauen. Sie sollten im Rahmen der Substitutionsstrategie in ihrer Wirksamkeit klassifiziert werden. Für eine sichere Anwendung dieser innovativen Ansätze müssen parallel geeignete Rahmenbedingungen im Bereich Biosicherheit geschaffen werden, die sowohl Umweltverträglichkeit und Wirksamkeit als auch die Integration in verschiedene Anbausysteme sowie die regulatorischen Zulassungsverfahren berücksichtigen.

Beispiele

- Die Identifizierung neuer Biowirkstoffe erfolgt beispielsweise durch das Screening pflanzlicher Inhaltsstoffe oder chemischer Abwehrmechanismen wie flüchtiger organischer Verbindungen (VOCs), um neue umweltschonende Wirkansätze zu erschliessen.
- Durch enzymatische Biotransformation und die biotechnologische Produktion von Sekundärmetaboliten lassen sich neuartige Leitsubstanzen und molekulare Strukturen entwickeln, die als Grundlage für umweltfreundliche Fungizide, Nematizide, Bakterizide und Viruzide dienen können.
- Die gezielte Förderung von Nützlingen, etwa durch den Einsatz bakterieller Antagonisten gegen die Marmorierete Baumwanze (*Halyomorpha halys*), antagonistische Hefen gegen pflanzenpathogene Pilze oder parasitoide Wespen zur Bekämpfung invasiver Insekten, trägt wesentlich zur biologischen Schädlingsbekämpfung bei und kann durch die Anlage von Blühstreifen und Begleitpflanzen zusätzlich unterstützt werden.
- Neue Biostimulanzien wie Pflanzenpeptide werden erforscht, um das pflanzliche Immunsystem gezielt zu stärken, insbesondere im Hinblick auf antimikrobielle und antimykotische Wirkungen.
- Die über 3200 bei Agroscope verfügbaren Pilzstämme werden hinsichtlich ihrer Wirksamkeit beim biologischen Abbau von Pflanzenschutzmitteln klassifiziert, wobei auch der Einsatz von Oxykatalysatoren geprüft wird.

4: GOVERNANCE – Umwelt und Politik

Die Integration neuer Verfahren und Methoden, in ganzheitliche Pflanzenschutz-Strategien erfordert praxisbezogene Systemforschung in Bezug auf Effektivität, Umweltwirkung, ökonomische Umsetzbarkeit, Praxistauglichkeit und gesellschaftlicher Akzeptanz. Für den allfälligen Produktivitätsrückgang sollten die Landwirt:innen eine Entschädigung von Markt und / oder Politik erhalten, z. B. durch Subventionen oder einen ökonomischen Mehrwert durch Zertifizierung. Die Komplexität des Themas erfordert ein vertieftes Verständnis der Bedürfnisse und Präferenzen aller involvierten Gruppen aus verschiedenen Perspektiven. Dazu müssen innovative Methoden zur Erfassung dieser Bedürfnisse und Präferenzen entwickelt und mit bewährten Methoden kombiniert werden.

Beispiele

- Die durch den Pflanzenschutz verursachte chemische Belastung sowie die Toxizität eingesetzter Substanzen für Mensch und Umwelt müssen zuverlässig nachgewiesen und quantifiziert werden, um Risiken fundiert bewerten zu können.
- Für einen nachhaltigen Pflanzenschutz sind geeignete Indikatoren sowie regulatorische Rahmenbedingungen und Politikinstrumente erforderlich, wie etwa Lenkungsabgaben, gezielte Subventionen, die Berücksichtigung von Ökosystemleistungen und Umweltrisiken sowie der Umgang mit Zielkonflikten.
- Die Akzeptanz aller beteiligten Akteure:innen und Entscheidungsträger:innen kann durch vorausschauende Planung, etwa mittels Bedürfnis- und Präferenzanalysen, sowie durch ihre aktive Einbindung in die Entwicklung neuer Technologien und Innovationen – etwa in Form von Living Labs oder gezieltem Stakeholder-Engagement – sichergestellt werden.
- Sozioökonomische Marktanalysen und Investitionsstrategien unterstützen die Entwicklung und Verbreitung neuer (insbesondere digitaler) Technologien, indem sie Synergien entlang der Wertschöpfungskette identifizieren und deren zielgerichtete Anwendung und Adoption fördern; der Zugang zu Daten auf Betriebs-, Sektor- und Konsumebene bildet dabei eine zentrale Grundlage.
- Darüber hinaus müssen neue gesetzliche Rahmenbedingungen geschaffen werden, die Innovationen im Bereich der Pflanzenzüchtung unterstützen – insbesondere im Hinblick auf neue Züchtungstechnologien sowie Patent- und Sortenschutzrechte.

Programm

- ab 8.30 **Registration, Kaffee und Gipfeli**
- 9.00–9.30 **Begrüssung**
Manuela Dahinden, Zurich-Basel Plant Science Center
- Spiegel der Zeit – heutige Herausforderungen**
Deborah Meier, Andermatt Group

I: REDESIGN – resiliente Anbausysteme und Kulturpflanzen

Moderation: Bruno Studer, ETH Zürich

- 9.30–9.50 **Nutzen und Zukunft der Mischkulturen**
Yannik Schlup, Agroscope
- 9.50–10.10 **Streifenanbau – Neue Wege zur Schädlings- und Krankheitsregulierung im Biolandbau**
Maïke Krauss und Tobias Gelencsér, FiBL
- 10.10–10.30 **Pflanzenmikrobiome für eine nachhaltige Landwirtschaft**
Klaus Schläppi, Universität Basel
- 10.30–10.50 **Epigenetik und Genomdynamik in der Pflanzenzucht**
Etienne Bucher, Agroscope
- 10.50–11.10 **Neue genomische Techniken für dauerhafte Krankheitsresistenz bei Apfel und Rebe**
Giovanni Brogгинi, ETH Zürich
- 11.10–11.30 **Kaffee und Poster**

II: EFFIZIENZ – präzise Ausbringmethoden und datenbasierte Strategien

Moderation: Klaus Schläppi, Universität Basel

- 11.30–11.50 **Reducing herbivore damage using genomic prediction of biodiversity effects**
Kentaro Shimizu, Universität Zürich (Englisch)
- 11.50–12.10 **Pflanzenschutzoptimierung mit Precision Farming**
Annett Latsch, Agroscope
- 12.10–12.30 **Agrometeo: eine Pflanzenschutzplattform im Dienste der Schweizer Produzenten**
Pierre-Henri Dubuis, Agroscope
- 12.30–12.50 **Intelligent sensors for agriculture**
Chiara De Luca, Universität Zürich (Englisch)
- 12.50–13.50 **Lunch und Poster**

III: SUBSTITUTION – biologisch wirkungsvolle und weniger toxische PSM

Moderation: Lucius Tamm, Agroscope

- 13.50–14.10 **Mit Peptide Pflanzenimmunität stärken**
Giuliana Hessler, Universität Zürich
- 14.10–14.30 **Das Potenzial von pflanzen-assoziierten Bakterien**
Laure Weisskopf, Universität Freiburg
- 14.30–14.50 **Identifikation schützender Mikrobiota-Eigenschaften zur Unterstützung der Pflanzenabwehr**
Barbara Emmenegger, ETH Zürich
- 14.50–15.10 **Biologische Bekämpfung von wurzelfressenden Schädlingen: Nur Utopie oder reelle Chance?**
Monika Maurhofer, ETH Zürich
- 15.10–15.30 **Biologische Kontrolle von invasiven Insekten in der Schweiz**
Lukas Seehausen, CABI
- 15.30–15.50 **Kaffee und Poster**

IV: GOVERNANCE – Umwelt und Politik

Moderation: Alain Gaume, Agroscope

- 15.50–16.10 **Eine Impfung gegen kranke Äcker**
Marcel van der Heijden, Universität Zürich und Agroscope
- 16.10–16.30 **Nachhaltiger Pflanzenschutz – Forschung und Politik aus einer Gewässerperspektive**
Christian Stamm, EAWAG
- 16.30–17.00 **Wege zu nachhaltigem Pflanzenschutz: Perspektiven für Politik und Industrie**
Robert Finger, ETH Zürich
- 17.00 **Schlusswort**
Alain Gaume, Agroscope

Organisationskomitee

Manuela Dahinden, Geschäftsleiterin, Zurich-Basel Plant Science Center

Romy Kohlmann, Veranstaltungen und Fellowship Programme, Zurich-Basel Plant Science Center

ETH Zürich

Bruno Studer, Professor für Molekulare Pflanzenzüchtung

Robert Finger, Professor für Agrarökonomie und Agrarpolitik

Martijn Sonneveld, Geschäftsleiter, World Food System Center

Olivia Keller, Kommunikation und Partnerschaften, World Food System Center

Universität Zürich

Marcel von der Heijden, Professor für Agrarökologie und Pflanzen-Mikrobiom-Interaktionen an der Universität Zürich und Gruppenleiter für Pflanzen-Boden-Interaktionen am Agroscope

Cyril Zipfel, Professor für Zelluläre und Molekulare Pflanzenphysiologie

Universität Basel

Klaus Schläppi, Professor für Pflanzen-Mikroben-Interaktionen

Agroscope

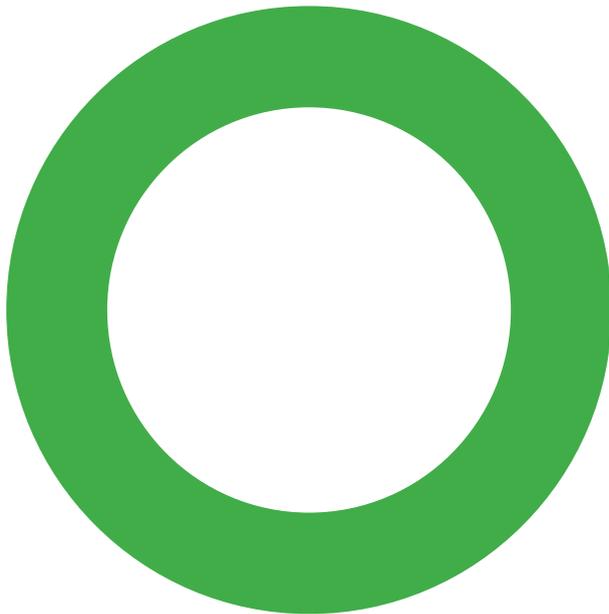
Alain Gaume, Leiter des Strategischen Forschungsbereichs Pflanzenschutz

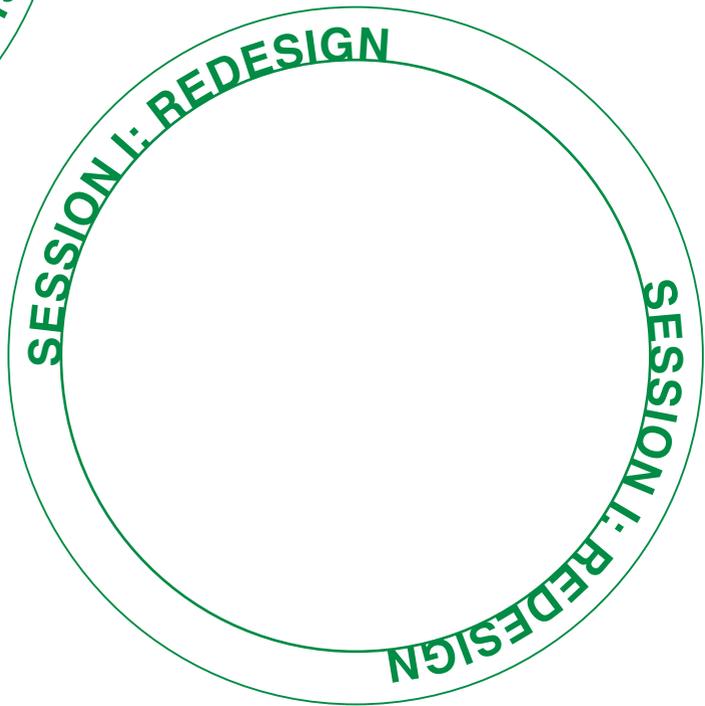
Lucius Tamm, Leiter für Corporate Strategy

EAWAG

Christian Stamm, Stellvertretender Direktor

Präsentationen





Nutzen und Zukunft der Mischkulturen

Yannik Schlup, Agroscope
schlupy@student.ethz.ch



Mischkultur umfasst den zeitlich und räumlich überlappenden Anbau mehrerer Arten oder Sorten. Meine Präsentation verschafft einen Überblick über die Vielfalt der unterschiedlichen Mischanbausysteme, und diskutiert die Gründe, weshalb einige dieser Systeme für die Schweizer Landwirtschaft geeignet sind, und andere nur beschränkt angewendet werden können. Erkenntnisse aus langjähriger Forschung und Praxisanwendung lassen sodann eine engere Auswahl an Mischkulturen zu, die mit unserem jetzigen Landwirtschaftssystem kompatibel sind, erfolgreich umgesetzt und auch aus agronomischer Sicht empfohlen werden können. Ein Fallbeispiel aus einem Forschungsprojekt, das an Agroscope durchgeführt wird – Mischbau von Linsen und Hafer – exemplifiziert die Vor- und Nachteile einer geeigneten Mischkultur, und zeigt Lösungswege auf, wie den Nachteilen des Mischbaus begegnet werden könnte. Dieses Beispiel zeigt im Weiteren auf, wie wichtig die Sortenwahl bei Mischkulturen ist. Einige umgesetzte technologische Neuerungen vereinfachen zudem die praxisnahe Umsetzung der Mischkulturen, womit die Trennung des Saatgutes nach der Ernte vereinfacht wird. Abschliessend präsentiere ich einen Ausblick auf die zukünftigen Potenziale der Mischkulturen.

Yannik Schlup, MSc ETH Agrarwissenschaften, kennt sich in Nischenmärkten und Mischkulturen bestens aus. Als Gründer der Puregene AG hat er früh das Potenzial der Hanfpflanze erkannt, und diese in Kombination mit neuesten Forschungsergebnissen auf den Markt gebracht. Dank seinen weiteren Rollen als Chief Scientific Officer und Verwaltungsrat der Pure Holding AG ist er vertraut mit den Herausforderungen, die neue Konzepte und Strategien mit sich bringen, und weiss, wie denen erfolgreich zu begegnen ist. In seiner Dissertation auf dem Gebiet der Mischkulturen, die er an Agroscope durchführt, sammelte er zuletzt umfassende Erkenntnisse zu dieser Thematik. Diese Dissertation wird durch das EU-Projekt CROPDIVA (www.cropdiva.eu) finanziell unterstützt.



Streifenanbau – Neue Wege zur Schädlings- und Krankheitsregulierung

Maike Krauss und Tobias Gelencsér, FiBL
maike.krauss@fibl.org, tobias.gelencser@fibl.org



Beim Streifenanbau werden Kulturen als Reinsaat in Streifen nebeneinander angebaut. Durch die Barrierewirkung und kleinräumige Diversität besteht das Potential den Befallsdruck von Schädlingen und Krankheiten zu reduzieren, sowie Nützlinge zu fördern. Dieses Konzept verbindet eine effiziente Befahrbarkeit mit Maschinen und damit Flächenproduktivität mit kleinräumigen Bewirtschaftungseinheiten und hoher Biodiversität. In einem Forschungsprojekt sammeln wir erste Erfahrungen mit dem Streifenanbau im Biolandbau unter Schweizer Bedingungen. Im Fokus stehen dabei die (anbau-)technische Umsetzbarkeit, die Kulturwahl, der Schädlings- und Krankheitsdruck, sowie die ökonomische Attraktivität. In einer Zusammenarbeit von Forschenden, Beratungspersonen und Landwirt:innen wird der Streifenanbau auf Schweizer Bedürfnisse zugeschnitten. Im Rahmen von Versuchen wird der Streifenanbau auf Biobetrieben umgesetzt und mit Erhebungen wissenschaftlich begleitet. Der kontinuierliche Austausch fördert das gemeinsame Lernen und die optimale Umsetzung. Erste Resultate zeigen, dass die Umsetzung des Konzeptes in der Praxis grundsätzlich gut funktioniert. Der Aufwand steigt vor allem bei der Planung und Administration sowie zusätzlichen Feldanfahrten. Der Nutzen wird in den untersuchten Kulturen unterschiedlich bewertet: Raps scheint sich nicht für den Streifenanbau zu eignen, was mit weiteren Daten noch abgesichert werden muss. Bei Zuckerrüben und Kartoffeln wurden positive Effekte vor allem bei Pilzkrankheiten und zum Teil Mehrerträge registriert. Weitere positive Nutzen sind die Verbesserung der Landschaftsästhetik und das Verteilen des Anbausrisikos.

Maike Krauss hat Geoökologie in Karlsruhe studiert und an der Universität Hohenheim in den Agrarwissenschaften promoviert. Sie beschäftigt sich gern mit komplexen Herausforderungen im Agrar-Umwelt-Umfeld, im Speziellen mit der Frage nach nachhaltigen Anbausystemen. Neben wissenschaftlichen Versuchen arbeitet sie direkt mit der Praxis in der Entwicklung von Innovationen.

Tobias Gelencsér ist Forscher und Berater am FiBL, dem Forschungsinstitut für Biologischen Landbau. Er studierte an der ETH Zürich Agrarwissenschaften. Seine Begeisterung ist es, zusammen mit Landwirt:innen den Biolandbau weiterzuentwickeln und drängende Problem zu lösen. Der Schwerpunkt seiner Arbeit liegt bei On-Farm Versuchen und Beratung zu Kartoffel-Anbau.

Stella, D, et al., 2022. **Spatio-temporal design of strip cropping systems.** *Agricultural Systems*, 201, 103455. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2022.103455>.

Stella, D, et al. 2024. **Strip cropping increases yield and revenue: multi-year analysis of an organic system in the Netherlands.** *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 8. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2024.1452779>

Pflanzenmikrobiome für eine nachhaltige Landwirtschaft

Klaus Schläppi, Universität Basel
klaus.schlaeppi@unibas.ch



Pflanzen werden von einem artenreichen Mikrobiom, mehrheitlich aus Bakterien und Pilzen bestehend, besiedelt. Analog zum Mikrobiom in unserem Darm, unterstützt auch das Pflanzenmikrobiom die Wirtspflanze mit wichtigen Dienstleistungen zu Wachstum, Ernährung und gegen Krankheiten. Daher liegt es nahe, die nützlichen Eigenschaften von Pflanzenmikrobiomen – im Sinne von Smart Farming – für eine nachhaltigere Landwirtschaft einsetzen zu wollen. Es gibt drei mögliche Ansätze wie Pflanzenmikrobiome in der Landwirtschaft eingesetzt werden können: (i) Zugabe oder Impfen mit nützlichen Mikroorganismen, (ii) Einsatz von Wirtspflanzen die nützliche Mikroorganismen haben und (iii) Bodenmanagement zur Förderung von nützlichen Mikroorganismen. Schwerpunkt meines Vortrages wird der zweite Ansatz sein – mit Einblick in die aktuelle Forschung zu Nutzpflanzen, deren Mikrobiome und mikrobieller Feedbacks in der Fruchtfolge. Ich stelle diese Ansätze vor und zeige das Spannungsfeld von Versprechen und Herausforderungen einer Mikrobiom-assistierten Landwirtschaft.

Klaus Schläppi ist Professor für Pflanzen-Mikroben-Interaktionen an der Universität Basel. Er erforscht Interaktionen zwischen Pflanzen und Mikroorganismen und deren Einsatz in einer intelligenten und nachhaltigen Landwirtschaft. Seine Forschungsgruppe arbeiten hauptsächlich mit *Arabidopsis thaliana* und *Zea mays* als Modellpflanzen und kombinieren Feld- und Laborexperimente mit Methoden der Mikrobiomik, Molekularbiologie, Mikrobiologie, Pflanzengenetik und Bioinformatik.

www.unibas.ch/de/Aktuell/Uni-Nova/Uni-Nova-144/Uni-Nova-144-Der-richtige-Bakterienmix-fuer-eine-bessere-Ernte.html

Epigenetik und Genomdynamik in der Pflanzenzucht

Etienne Bucher, Agroscope
etienne.bucher@agroscope.admin.ch



Damit Pflanzen sich an den Klimawandel anpassen können, müssen sie ihre DNA ändern. Dies kann auf verschiedenen, jedoch oft miteinander verbunden Ebenen der Genetik und Epigenetik stattfinden. Leider sind die natürlichen Anpassungsprozesse, die man in der Pflanzenzucht auch nutzt, zu langsam um mit dem Klimawandel mithalten zu können. Es gibt aber Wege, diese natürlichen Prozesse zu beschleunigen, um den Pflanzen zu erlauben sich rascher an den Klimawandel anzupassen. In meinem Vortrag werde ich im ersten Teil aufzeigen, wie man die natürlichen genetischen und epigenetischen Prozesse der Pflanze für die Züchtung von klima- und krankheitsresistenten Pflanzen nutzen kann. Ich werde dies konkret mit einem laufenden Feldversuch mit Weizen aufzeigen. Spannend ist, dass wir gefunden haben, dass man durch induzierte epigenetische Veränderungen schlummernde Eigenschaften z. B. im Genom des Weizens reaktivieren kann. Diese verborgenen Eigenschaften der Pflanzen könnten direkt genutzt werden, um die Anwendung von Pestiziden in der Landwirtschaft zu reduzieren. Im zweiten Teil meiner Präsentation werde ich dann die legalen Hürden besprechen, welche in der Schweiz jegliche Innovation in der Pflanzenzucht verhindern und aufzeigen, weshalb dies aus wissenschaftlicher Sicht keinen Sinn macht.

Etienne Bucher hat Pflanzenvirologie an der Wageningen Universität studiert und dann am Gregor Mendel Institut in Wien und an der Universität Genf epigenetische Mechanismen erforscht. Dann war er an der Universität Basel, bei INRA in Frankreich und ist heute bei Agroscope in der Schweiz Forschungsgruppenleiter. Er hat ein ERC Consolidator Projekt zum Thema Epigenetik und Pflanzenzucht geleitet.

Roquis, D, *et al.*, 2021. **Genomic impact of stress-induced transposable element mobility in Arabidopsis**. *Nucleic Acids Research*, 49, Issue 18, 10431–10447. <https://doi.org/10.1093/nar/gkab828>

Lieberman-Lazarovich, M, *et al.*, 2022. **Natural and induced epigenetic variation for crop improvement**. *Current Opinion in Plant Biology*, 70, 102297. <https://doi.org/10.1016/j.pbi.2022.102297>

Neue genomische Techniken für dauerhafte Krankheitsresistenz bei Apfel und Rebe

Giovanni Broggin, ETH Zürich
giovanni.broggin@usys.ethz.ch



Krankheitsresistenz ist einer der Grundpfeiler eines nachhaltigen Pflanzenschutzes. Besonders bei mehrjährigen Kulturen wie der Rebe und dem Apfel können resistente Sorten helfen, den Einsatz von PSM zu reduzieren. Die Züchtung von krankheitsresistenten Apfel- und Rebsorten ist aufgrund der biologischen Eigenschaften dieser Pflanzen und der hohen Anforderungen an die Qualität der Endprodukte sehr herausfordernd. Neue Sorten aus konventionellen Züchtungsprogrammen haben es am Markt oft schwerer als etablierte, aber anfällige Sorten. Mit neuen genomischen Techniken (NGT) können bestehende und am Markt gut etablierte Sorten gezielt resistenter gemacht werden. Dafür ist es notwendig, die spezifischen Genomabschnitte zu kennen, die für die Resistenz verantwortlich sind, und Methoden zu haben, um gezielte Genomveränderungen vorzunehmen. Zudem müssen aus den einzelnen veränderten Zellen ganze Pflanzen regeneriert werden können. Die daraus entstehenden Pflanzen sollen bestimmte regulatorische Anforderungen erfüllen, wie z. B. die Abwesenheit von transgenen Erbmaterial. Dies könnte ihren Anbau durch ein geplantes Spezialgesetz erlauben. Mehrere laufende Projekte, darunter eines im Rahmen des Nationalen Forschungsprogramms 84 (www.nfp84.ch), zielen darauf ab, Wissens- und methodologische Lücken für die Anwendung von NGT zu schliessen. Dazu gehören z. B. genetische Studien zur Identifizierung von Resistenzen gegen Mehltau bei Rebsorten oder gegen wichtige Krankheiten wie Feuerbrand, Schorf oder die neu auftretende Blattfallkrankheit bei Apfelsorten. Ausserdem werden molekulare Wirt-Pathogen-Interaktionen untersucht und deren Manipulation für dauerhafte Resistenz erforscht. Die Effizienz bei Genomveränderungen mit dem CRISPR-Cas-System und die Regeneration von Apfelpflanzen aus genomveränderten Zellen werden ebenfalls verbessert. Das gewonnene Wissen und die entwickelten Methoden werden die Möglichkeiten für die Entwicklung resistenter Sorten durch NGT-Ansätze erweitern und wertvolle Erkenntnisse für dauerhafte Krankheitsresistenz liefern. Das Ziel ist, die Erwartungen an Produktqualität mit einer nachhaltigeren Produktion von mehrjährigen Kulturen wie Apfel und Rebe zu vereinen.

Giovanni Broggin ist Senior Scientist in der Gruppe Molekulare Pflanzenzüchtung an der ETH Zürich. Seine Projekte befassen sich unter anderem mit der Anwendung neuer genomischer Techniken zur Verbesserung der Krankheitsresistenz bei Apfel und Rebe. Neben diesen Projekten zielt seine Forschung auch auf die Beschreibung und Nutzung genetischer Ressourcen ab, um die Effizienz der klassischen Züchtung beim Apfel weiter zu verbessern.

Kirchgessner, N, Hodel, M, Studer, B, Patocchi A, and Broggin, GAL, 2024. **FruitPhenoBox – a device for rapid and automated fruit phenotyping of small sample sizes.** *Plant Methods*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s13007-024-01206-2>

Jung, M, Hodel, M, Knäuf, A, Kupfer, D, Neuditschko, M, Bühlmann-Schütz, S, Studer, B, Patocchi A, and Broggin, GAL, 2025. **Evaluation of genomic and phenomic prediction for application in apple breeding.** *BMC Plant Biology*, 25(1): 103. <https://doi.org/10.1186/s12870-025-06104-w>



Reducing herbivore damage using genomic prediction of biodiversity effects

Kentaro Shimizu, Universität Zürich
kentaro.shimizu@uzh.ch

Key challenges facing modern society include ensuring food security and conserving biodiversity, both of which are central to the UN Sustainable Development Goals. However, achieving these goals simultaneously remains difficult. While chemical pesticides play a crucial role in securing food production, they also reduce insect biodiversity. Associational resistance –the resistance gained through specific combinations of different genotypes within a plant species in mixed plantings – offers a potential alternative to balance food production and biodiversity conservation. To identify key genotype pairs responsible for associational resistance to herbivory, we developed a genome-wide association method named “Neighbor GWAS” using a physics model to analyze interactions between individuals at the genetic level. We conducted field experiments using the model plant *Arabidopsis thaliana*, in which genome-wide polymorphism data is available. We quantified neighbor interactions among 199 genotypes of *Arabidopsis thaliana* grown in a randomized block design over two years in open fields in Switzerland and in Japan. Using machine learning, our analyses predicted that 823 of the 19,701 candidate pairs could reduce herbivory in mixed planting. To examine this prediction, we planted three pairs with different levels of predicted assortative resistance in mixtures and monocultures, and detected 18–30 % reductions in herbivore damage in the mixed planting. These results demonstrate the potential of harnessing associational resistance as a sustainable strategy for agriculture and biodiversity conservation. Moreover, the Neighbor GWAS approach is applicable to crop species with available genome-wide polymorphism data, providing a promising tool for developing planting strategies that enhance pest resistance while preserving biodiversity.



Kentaro Shimizu is the Director and a Professor in the Department of Evolutionary Biology and Environmental Studies at the University of Zurich. He obtained his PhD at Kyoto University, Japan. After his postdoctoral research at North Carolina State University, USA, he moved to the University of Zurich. His research interest spans from molecular basis of biodiversity, speciation by genome duplication (polyploidy) in crops and wild plants, to language evolution.

Sato, Y, Shimizu-Inatsugi, R, Takeda, K, et al., 2024. **Reducing herbivory in mixed planting by genomic prediction of neighbor effects in the field.** *Nature Communications*, 15, 8467. <https://doi.org/10.1038/s41467-024-52374-7>

www.news.uzh.ch/de/articles/media/2024/Schaedlinge.html

Pflanzenschutzoptimierung mit Precision Farming

Annett Latsch, Agroscope
annett.latsch@agroscope.admin.ch



Beim «Precision Farming» werden moderne Technologien eingesetzt, um die Effizienz und Präzision der landwirtschaftlichen Produktion zu verbessern. Im Pflanzenschutz helfen uns diese Technologien, die richtige Massnahme zum richtigen Zeitpunkt am richtigen Ort durchzuführen und so eine Optimierung und Reduktion des PSM-Einsatzes zu erreichen. In welchem Umfang das möglich ist, wird seit 2019 im Ressourcenprojekt PFLOPF (Pflanzenschutzoptimierung mit Precision Farming) untersucht, an dem sich 60 Betriebe aus den Kantonen AG, TG und ZH beteiligen. Viele davon nutzen RTK-Lenkensysteme, die den Traktor auf Basis von Satellitendaten präzise in der Spur halten. So können Pflegefahrgassen exakt im Abstand der Arbeitsbreite des Pflanzenschutzgerätes angelegt werden, was Doppelspritzungen bei Anschlussfahrten weitgehend vermeidet und etwa 2 % PSM spart. Die gerade angelegten Pflanzenreihen ermöglichen ausserdem einen effizienteren Einsatz von nachfolgenden mechanischen Hackgeräten. Zur Reduktion von Überlappungen im Vorgewende und am Feldrand gibt es Spritzen mit GPS-gesteuerter Teilbreitenschaltung. Diese ersetzt das manuelle Aus- und Einschalten der Teilbreiten beim Überfahren der Feldgrenze oder bereits behandelte Bereiche. Besonders auf unförmigen Schlägen erhöht diese Technologie die Spritzpräzision und ermöglicht Einsparungen von knapp 5 %. Zusätzlich werden unerwünschte Austräge auf angrenzende Wege verhindert. Im Acker- und Gemüsebau findet man immer häufiger kameragesteuerte Hackgeräte für die Unkrautregulierung in Reihenkulturen. Ein Bordrechner analysiert den Verlauf der Pflanzenreihen im Sichtfeld der Kamera und steuert den Querverschieberahmen mit den Hackwerkzeugen. Durch das Hacken zwischen den Reihen sind bis zu 2/3 weniger PSM nötig. Wird auch innerhalb der Reihe gehackt, ist ein kompletter Verzicht möglich. Eine Technologie mit ähnlichem Reduktionspotenzial ist das KI-basierte «Spot Spraying», bei dem das PSM ausschliesslich auf die Zielpflanzen appliziert wird. Maschinelles Lernen hat hier zum Durchbruch geführt, da es die Erkennung der Einzelpflanzen in Echtzeit ermöglicht. Einen Aufwärtstrend gibt es auch beim Einsatz von Sprühdrohnen zur Ausnutzung optimaler Behandlungszeitfenster und Abdriftreduktion im Reb- und Obstbau.

Annett Latsch ist Biologin und arbeitet seit 2011 als wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Forschungsgruppe Digitale Produktion bei Agroscope. Optimierungen im Bereich Pflanzenschutz bilden seit gut sechs Jahren einen Schwerpunkt ihrer Tätigkeit. Dabei geht es neben der Technologieanwendung auch um die Entwicklung alternativer Methoden wie den Einsatz von Heisswasser oder Spot Flaming zur Unkrautregulierung. Im neuen Arbeitsprogramm soll der Einsatz eines Lasers für die Schädlingsbekämpfung evaluiert werden.

Zum Projekt gibt es eine Reihe an Praxispublikationen auf der Webseite von PFLOPF.
www.pflopf.ch/kommunikation

Agrometeo: eine Pflanzenschutzplattform im Dienste der Schweizer Produzenten

Pierre-Henri Dubius, Agroscope
pierre-henri.dubuis@agroscope.admin.ch

Der Pflanzenbau erfordert Massnahmen, um die Kulturen zu schützen und eine qualitativ hochwertige Produktion in ausreichender Menge zu gewährleisten. Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln ist oft notwendig, aber es ist wichtig, die negativen Auswirkungen zu minimieren. Vorbeugende Massnahmen in Verbindung mit genauen Informationen über das tatsächliche Risiko für eine Kultur und innovative Strategien sind die Grundlage für einen nachhaltigen Pflanzenschutz. Agrometeo ist eine IT-Plattform, die Entscheidungshilfen und Informationen für ein besseres Pflanzenschutzmanagement in der Landwirtschaft zusammenfasst. Sie basiert auf einem Netz von rund 200 autonomen Wetterstationen, die von Agroscope betrieben werden. Die von diesen Stationen gelieferten mikroklimatischen Daten werden von verschiedenen Risikoprognosemodellen für Pilzkrankheiten und Schädlinge im Wein- und Obstbau verwendet. Die auf der Homepage veröffentlichte Karte ermöglicht den Zugang zu den Ergebnissen der Simulationen, die auch in tabellarischer oder grafischer Form abgerufen werden können. Agrometeo enthält auch Informationen über Krankheiten und Schädlinge, Pflanzenschutzstrategien, Phänologie, Traubenreife, Pflanzenschutzmittel und deren Dosierung in Abhängigkeit von der Blattfläche sowie ein Modul für die Bewässerung im Obstbau. Es gibt ein laufendes Projekt, um die aktuelle Plattform auf neue Kulturen und Pathogene zu erweitern und eine nationale Pflanzenschutzplattform zu schaffen.

www.agrometeo.ch



Pierre-Henri Dubius arbeitet als Phytopathologe in der Gruppe Mykologie der Abteilung Pflanzenschutz von Agroscope Changins. Seine Projekte betreffen hauptsächlich den Weinbau und umfassen innovative Bekämpfungsstrategien, Krankheitsmodellierung und Applikationstechniken wie Drohnenbehandlungen.

ARA-ZR_Behandlung. Foto von TimHaye, CABl



Intelligente Sensoren für die Landwirtschaft

Chiara de Luca, Universität Zürich
chiaradeluca@ini.uzh.ch



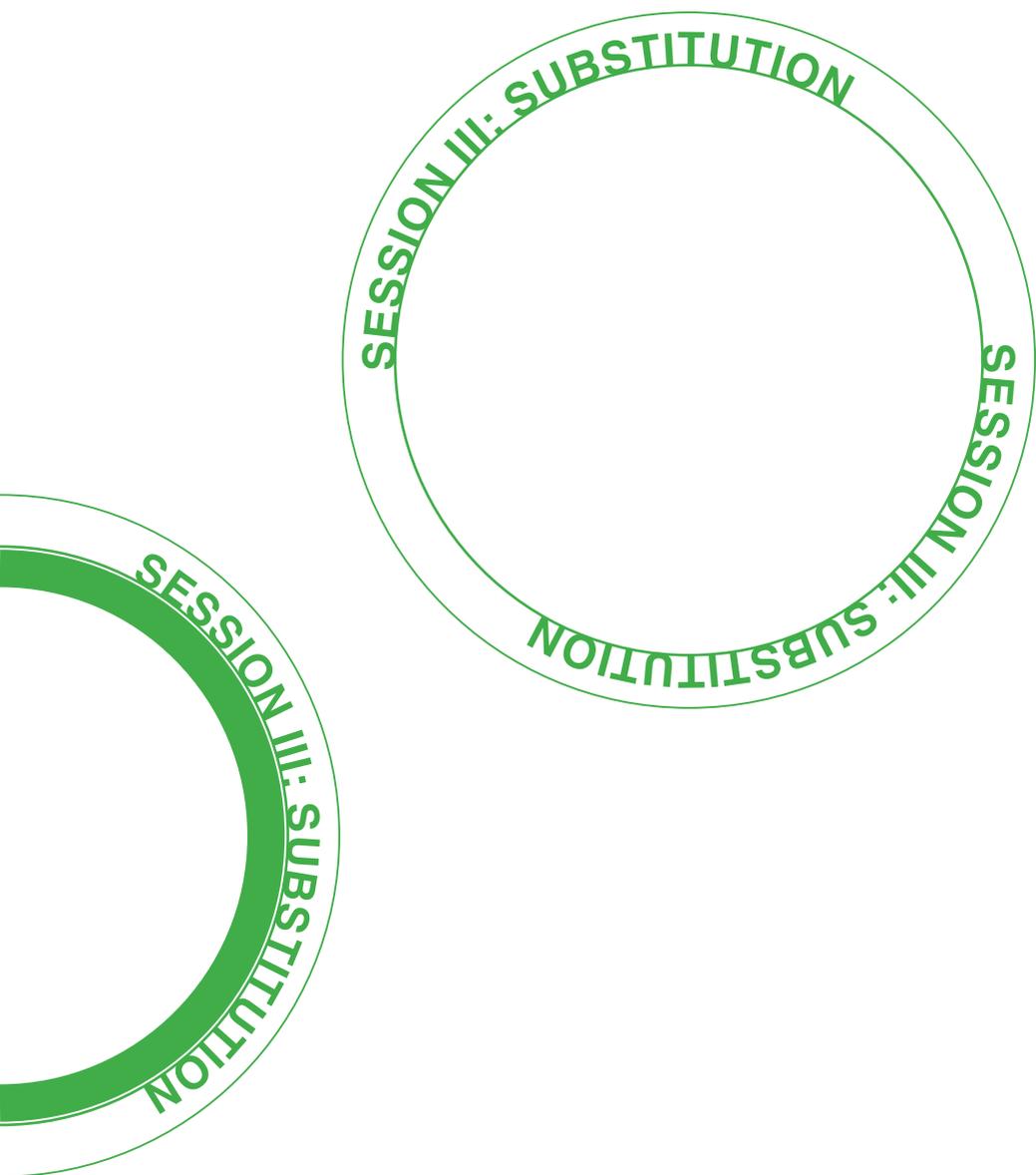
Inspired by the brain's remarkable efficiency and adaptability, neuromorphic computing seeks to address pressing challenges in digital and societal systems. By emulating biological neural mechanisms, these technologies deliver low-power, noise-resilient, and real-time processing capabilities, offering transformative solutions for problems beyond the reach of conventional computing. Applications in fields such as biomedicine, soft robotics, and precision farming illustrate the potential of this approach. Neuromorphic methods integrate local sensor networks with global decision-making architectures, promoting energy-efficient and environmentally sustainable systems. The NeuFarm project exemplifies this innovation, showcasing case studies in agriculture that optimize greenhouse management, pest detection, and hydroponic systems, tailored for both localized needs and large-scale operations.

Chiara De Luca ist Postdoktorandin an der Digital Society Initiative der Universität Zürich und am Institut für Neuroinformatik der Universität Zürich und der ETH Zürich. Sie entwickelt neuronale Netzwerke, die den Zustand von Landwirtschaftsflächen überwachen und den Einsatz von Wasser, Dünger oder Pestiziden effizient steuern können.

Chiara entwickelt Sensoren und Chips, die von biologischen neuronalen Netzen inspiriert sind und autonom vor Ort die gesammelten Daten auswerten und interpretieren. «Das ist ein ergänzender Ansatz zu herkömmlicher künstlicher Intelligenz», erklärt De Luca. «Er kann dort zum Einsatz kommen, wo Daten vor Ort kontinuierlich und mit wenig Energie verarbeitet werden müssen.» Gemeinsam mit ihren Partner:innen vom Politecnico Turin macht De Luca Versuche mit Sensoren, welche die Feuchtigkeit, den PH-Wert und die Temperatur in Apfelplantagen messen. Die Daten werden dabei von den Chips in den Sensoren selber ausgewertet. Dabei lernt das System von den bisher gesammelten Daten und fügt neue Informationen zum bereits vorhandenen Wissen hinzu – genauso, wie es das menschliche Hirn macht.

Quelle: www.news.uzh.ch/de/articles/news/2024/ki-sensoren-in-der-landwirtschaft.html





Mit Peptiden Pflanzenimmunität stärken

Giuliana Hessler, Universität Zürich
giuliana.hessler@botinst.uzh.ch



Pflanzen sind in der Natur und auf dem Feld äusseren Umwelteinflüssen ausgesetzt. Als Reaktion auf Stressfaktoren sekretieren Pflanzen endogene Peptide, die wiederum von Membranrezeptoren benachbarter Zellen erkannt werden können, um Immunsignale weiterzuleiten. Stressinduzierte, endogene Peptide haben das Potenzial, als Biostimulanzien oder Biopestizide eingesetzt zu werden, da sie unter anderem immunähnliche Reaktionen in der Pflanze hervorrufen, das Wachstum und die Entwicklung der Pflanze beeinflussen oder durch ihre Sekretion das Wachstum potenziell schädlicher Mikroorganismen direkt unterdrücken können. Um ihr volles Potenzial auszuschöpfen, beschäftigen wir uns in unserer Forschung damit, unter welchen Umständen diese Peptide sekretiert werden, wie sie innerhalb der Pflanze erkannt werden und welche weiteren Prozesse sie in der Pflanze aktivieren. Ein Beispiel für stressinduzierte Peptide ist die Familie der SERINE RICH ENDOGENOUS PEPTIDES (SCOOPS). Diese Peptide, die nur in der Ordnung der Brassicales (Kreuzblütlerartigen) vorkommen, werden von einem spezifischen Plasmamembranrezeptor erkannt und regulieren in der Pflanze verschiedenste Prozesse, wie Auxintransport, Seneszenz oder Immunaktivierung. Des weiteren gibt es Hinweise darauf, dass einige der SCOOPs auch als antimikrobielle Peptide agieren und dementsprechend eine duale Rolle als Stresssignalpeptide und antimikrobielle Peptide haben. Molekularbiologischen und genetischen Analysen sind essenziell, um das Potenzial von SCOOPs aber auch anderen endogenen Peptiden voll zu erschliessen. Gut erforscht sind sie ideale Kandidaten für den Einsatz als Pflanzenschutzmittel in einer nachhaltigeren Landwirtschaft.

Giuliana Hessler hat in Köln am Max-Planck-Institut für Pflanzenzüchtungsforschung promoviert. Seit Januar 2025 ist sie Postdoktorandin in der Arbeitsgruppe von Prof. Cyril Zipfel am Institut für Pflanzen- und Mikrobiologie der Universität Zürich. In ihrer aktuellen Forschung beschäftigt sie sich mit Peptiden, die die Pflanze infolge von Stressreaktionen sekretiert und Signale an die nebenliegenden Zellen weitergeben oder eine antimikrobielle Wirkung haben können. Ihr langfristiges Ziel ist es, die Zell-Zell-Kommunikation in der pflanzlichen Immunantwort auf molekularer Ebene zu verstehen, um so die Pflanzengesundheit zu verbessern und Biodiversität zu fördern.

Yang, H, et al., 2023. **Subtilase-mediated biogenesis of the expanded family of SERINE RICH ENDOGENOUS PEPTIDES.** *Nature Plants*, 9(12), 2085–2094. <https://doi.org/10.1038/s41477-023-01583-x>

Snoeck, S, et al., 2024. **Leveraging coevolutionary insights and AI-based structural modeling to unravel receptor–peptide ligand-binding mechanisms.** *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 121(33), e2400862121. <https://doi.org/10.1073/pnas.2400862121>

Rhodes, J, et al., 2021. **Perception of a divergent family of phyto cytokines by the Arabidopsis receptor kinase MIK2.** *Nature Communications*, 12(1), 705. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-20932-y>

Das Potenzial von Pflanzen-assoziierten Bakterien

Laure Weisskopf, Universität Freiburg
laure.weisskopf@unifr.ch



Pflanzen werden sowohl im Wurzel- als auch im Blattbereich von einer vielfältigen Mikroflora besiedelt. Diese trägt zur Pflanzengesundheit bei, indem sie Krankheitserregern wichtige Ressourcen entzieht, antimikrobielle Verbindungen produziert, und / oder die pflanzliche Immunabwehr anregt. Unsere Forschung hat zum Ziel besser zu verstehen, wie das Pflanzenmikrobiom zur Gesundheit ihrer Wirte beiträgt. Wir nutzen agronomisch relevante Pflanzen wie Kartoffeln und Weinreben, um diese Frage zu beantworten.

Wir fangen im Labor an und gehen mit den besten mikrobiellen Kandidaten zu Gewächshaus- und Feldexperimenten. Unsere Versuche umfassen die Anwendung der Stämme selbst, allein oder in Kombination, sowie die Verwendung ihrer Metaboliten, z. B. in Form von zellfreien Filtraten. Auch testen wir die Wirksamkeit von kombinierten Behandlungen zwischen den Bakterienstämmen und «klassischeren» Pflanzenschutzmitteln wie Kupfer. Unsere ersten Ergebnisse zeigen ein grosses Potenzial von Bakterien, die aus der Phyllosphäre der Reben isoliert wurden, als biologische Kontrolle des falschen Mehltaus im Rebbau, sowie von Bakterien, die aus der Rhizo- und Phyllosphäre der Kartoffeln isoliert wurden, als biologische Kontrolle der Kraut- und Knollenfäule im Kartoffelbau.

In meinem Vortrag gebe ich Einblicke in die Mechanismen, die dem Schutz durch nützliche Bakterien vor wichtigen Krankheiten wie der Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel oder dem Falschen Mehltau der Weinrebe zugrunde liegen. Ich werde auch einen Überblick über die bisher unter Gewächshaus- und Feldbedingungen mit unseren Bakterienkandidaten erzielte Schutzwirkung geben und die Schlüsselaspekte hervorheben, auf die wir uns in Zukunft konzentrieren sollten, um die Wirksamkeit und Zuverlässigkeit von Nutzbakterien im Kampf gegen Pflanzenkrankheiten weiter zu erhöhen.

Laure Weisskopf ist Professorin für Pflanzen-Mikroben Interaktionen an der Universität Freiburg (CH). Sie studierte Biologie und promovierte 2005 an der Universität Neuchâtel. Nach einem Postdoc-Aufenthalt in Kenia, blieb sie bis 2012 an der Universität Zürich, wo sie ihre unabhängige Forschung mit Schwerpunkt auf bakterielle flüchtige Stoffe und deren Auswirkungen auf Pflanzen begann. Danach verbrachte sie einige Jahre in angewandten Forschungsinstitutionen (Agroscope und HES-SO Changins), bis sie 2017 zur Professorin für Pflanzen-Mikroben-Interaktionen an der Universität Freiburg ernannt wurde. Die Forschung ihrer Gruppe konzentriert sich darauf zu verstehen, wie pflanzenassoziierte Mikroben kommunizieren, und diese Erkenntnisse in nachhaltigere Pflanzenschutzpraktiken umzusetzen.

Anand, A, et al., 2023. **Biological hydrogen cyanide emission globally impacts the physiology of both HCN-emitting and HCN-perceiving *Pseudomonas***. *mBio*, 14.

<https://doi.org/10.1128/mbio.00857-23>

Weisskopf, L, Schulz, S, and Garbeva, P, 2021. **Microbial volatile organic compounds in intra-kingdom and inter-kingdom interactions**. *Nat. Rev. Microbiology*, 19, 391–404. <https://doi.org/10.1038/s41579-020-00508-1>

Identifikation schützender Mikrobiota-Eigenschaften zur Unterstützung der Pflanzenabwehr

Barbara Emmenegger, ETH Zürich
barbara.emmenegger@biol.ethz.ch



Pflanzenassoziierte Mikrobiome übernehmen wichtige Funktionen in Ökosystemen, darunter den Schutz vor biotischen und abiotischen Stressfaktoren. Welche Eigenschaften dieser mikrobiellen Gemeinschaften für solche Schutzmechanismen verantwortlich sind, ist unter natürlichen Bedingungen oft schwer zu bestimmen. Ein experimenteller und analytischer Ansatz ermöglicht es, in einem vereinfachten System die Eigenschaften von Mikrobiomen zu identifizieren, die zur Pflanzenabwehr beitragen.

In unserer Studie wurden 136 synthetische Mikrobiom-Gemeinschaften analysiert, die jeweils aus fünf zufällig zusammengestellten Bakterienstämmen aus einem Pool kommensaler Stämmen bestanden. Mit Hilfe von Klassifikations- und Regressionsanalysen sowie maschinellem Lernen wurden Faktoren wie Diversität, Zusammensetzung und die Identität einzelner Stämme im Mikrobiom-Kontext bewertet. Die Ergebnisse zeigen, dass vor allem die Identität einzelner Stämme entscheidend für den Schutz vor Krankheitserregern ist. Drei Stämme wurden als Haupttreiber der Reduktion von Pathogenen identifiziert und experimentell validiert. Zudem konnten zwei weitere Stämme nachgewiesen werden, die in Kombination Schutz boten.

Die vorgestellte Methode bietet einen Ansatz zur Untersuchung von Wirt-Mikrobiom-Systemen und ist auf andere biologische Systeme übertragbar. Detaillierte Analysen der Funktion und Häufigkeit kommensaler Stämme im Kontext natürlicher Mikrobiome können das Verständnis ihrer Anwendbarkeit in natürlichen und landwirtschaftlichen Systemen verbessern.

Barbara Emmenegger studierte Biologie an der ETH Zürich. Seit 2016 forscht sie in der Gruppe von Julia Vorholt am Institut für Mikrobiologie der ETH Zürich, in der sie ihr Doktorat abschloss. Der Fokus ihrer Forschung ist das Zusammenspiel der pflanzen-assoziierten Bakterien und ihr Schutz der Pflanzen gegen Krankheitserreger.

Emmenegger, B, Massoni, J, Pestalozzi, CM, et al., 2023.

Identifying microbiota community patterns important for plant protection using synthetic communities and machine learning.

Nature Communications 14, 7983.
<https://doi.org/10.1038/s41467-023-43793-z>



Populus3 Bakterien.
Foto von Benjamin Daniel.

Biologische Bekämpfung von wurzelfressenden Schädlingen: Nur Utopie oder reelle Chance?

Monika Maurhofer, ETH Zürich
monika.maurhofer@usys.ethz.ch

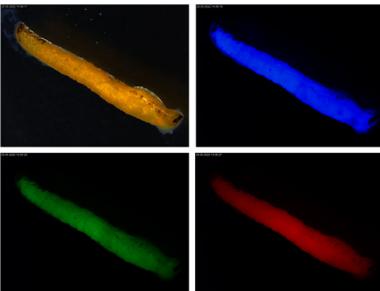


Pflanzengesundheit im Gemüsebau ist ein grösser werdendes Problem. Die Produzent:innen kämpfen mit immer mehr neuen Krankheiten und Schädlingen, haben aber immer weniger Pflanzenschutzmittel zur Verfügung, da viele herkömmliche Mittel aufgrund von Umweltrisiken vom Markt genommen werden. Um sichere Erträge und Qualität zu sichern, braucht es dringend Alternativen zum chemischen Pflanzenschutz. Die biologische Bekämpfung von Krankheiten und Schädlingen ist ein alternativer Ansatz, der sich auf den Einsatz von natürlichen Gegenspielern von Schadinsekten und pflanzenpathogenen Pilzen stützt. Unsere Forschung hat zum Ziel, wurzelfressende Schädlinge durch den Einsatz von mikrobiellen Biokontrollorganismen zu bekämpfen. Da der Einsatz eines Antagonisten allein manchmal keine zufriedenstellende Wirkung zeigt, versuchen wir verschiedene bodenbewohnende, insektizide Nützlinge wie Bakterien, Pilze und Nematoden kombiniert einzusetzen mit dem Ziel, dass sich ihre verschiedenen Wirkungsmechanismen ergänzen. Vereinfacht gesagt, bilden wir eine Armee von verschiedenen natürlichen Feinden und lassen sie in Zusammenarbeit den Job, das heisst die Schädlinge, erledigen. Was simpel und genial tönt, ist leider nicht so einfach. In meinem Vortrag zeige ich, anhand eines konkreten Beispiels, Chancen, Schwierigkeiten und Risiken der biologischen Schädlingsbekämpfung auf.

Monika Maurhofer hat ihre Ausbildung als Mikrobiologin und Pflanzenpathologin an der ETH Zürich absolviert und ist seit Abschluss ihrer Dissertation im Jahr 1993 in der Gruppe Pflanzenpathologie der ETH Zürich als Dozentin und Forschungsgruppenleiterin tätig. Ihre Forschungsgruppe beschäftigt sich mit biologischer Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten und Schädlingen durch Einsatz von verschiedenen mikrobiellen Nützlingen, Wirkungsmechanismen von Biokontrollbakterien, molekulare Interaktionen von wurzelkolonisierenden Bakterien mit Pflanzen, pathogenen Pilzen und Insekten, dem Zusammenspiel verschiedener Organismen in Biokontrollkombinationen und der Risikoanalyse von biologischen Bekämpfungsstrategien.

Spescha, A, et al., 2023. **Combining entomopathogenic Pseudomonas bacteria, nematodes and fungi for biological control of a below-ground insect pest.** *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 348,108414. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2023.108414>.

Spescha, A, et al., 2023. **When Competitors Join Forces: Consortia of Entomopathogenic Microorganisms Increase Killing Speed and Mortality in Leaf- and Root-Feeding Insect Hosts.** *Microb Ecol.*, 86, 1947–1960. <https://doi.org/10.1007/s00248-023-02191-0>



Koexistenz von vier verschiedenen Biokontrollorganismen in einer einzigen Schädlingslarve (*Diabrotica balteata*).

Biologische Kontrolle von invasiven Insekten in der Schweiz

Lukas Seehausen, CABI
L.Seehausen@cabi.org



Die biologische Kontrolle ist der Einsatz von lebenden Organismen gegen Schädlinge. Generell kann diese Art der Schädlingsbekämpfung in drei verschiedenen Formen angewendet werden: (1) erhaltend, wobei die Umwelt so gestaltet wird, dass die Häufigkeit und Effektivität nützlicher Arten erhalten oder erhöht wird; (2) augmentativ, wofür schon vorhandene Nützlinge regelmässig freigesetzt werden, um Schädlingspopulationen temporär zu reduzieren; und (3) klassisch, wozu natürliche Feinde aus dem Ursprungsgebiet eines invasiven Schädlings zur dauerhaften Etablierung eingeführt werden. Die letztere Form hat, wenn sachgemäss eingesetzt, viele Vorteile, z. B. dass sich ein etablierter Nützling von selbst vermehrt und ausbreitet, keine zusätzlichen Kosten für Nutzniesser aufkommen, und Schädlinge grossflächig und nachhaltig reduziert werden können. Sie birgt jedoch auch Risiken der Biosicherheit, die vor der Einführung eines Organismus in eine neue Region eingehend studiert werden müssen. Diese Risikoanalysen werden von spezialisierten Wissenschaftler:innen mit einer Vielzahl von Experimenten in Hochsicherheitslaboren durchgeführt. Das Ziel ist es Nützlinge zu identifizieren, die auf einen invasiven Schädling spezialisiert sind und keine ungewollten Nebenwirkungen auf einheimische Arten oder Ökosysteme haben. Solche Risikoanalysen dauern im Durchschnitt 7–10 Jahre und werden dann der Gesetzgebung zur Evaluierung vorgelegt. In der Schweiz wurden bisher nur sehr wenige exotische Nützlinge eingesetzt. Das jüngste Beispiel ist die asiatische Schlupfwespe *Ganaspis kimorum*, ein Gegenspieler der invasiven Kirschessigfliege *Drosophila suzukii*. Während Freisetzungen in anderen Ländern schon stattfinden, konnten in der Schweiz lediglich Freisetzungsversuche genehmigt werden, was sich aus komplexen Sachverhalten in der Schweizer Freisetzungsverordnung ergibt. Die Situation in der Schweiz zeigt, dass für die Freisetzung von Nützlingen für die klassische biologischer Kontrolle auf nationaler Ebene praxishere Ansätze erforderlich sind. Angesichts der ständig wachsenden Zahl invasiver Arten ist es wichtig, effiziente Methoden zu finden, welche die einheimischen Arten nicht gefährden und schnellstmöglich eingesetzt werden können, um die Belastung der Lebensmittelproduktion und der Umwelt durch invasive Arten zu verringern.

Lukas Seehausen ist Wissenschaftler bei CABI in der Abteilung Risikoanalyse und Invasionsökologie. Er ist Entomologe mit einem besonderen Interesse an invasiven Arten und der biologischen Bekämpfung von Schadinsekten. Seine aktuellen Forschungsschwerpunkte sind die biologische Bekämpfung der invasiven Kirschessigfliege und des Buchsbaumzünslers. Er befasst sich aber auch mit anderen invasiven Arten wie dem Japankäfer und der Asiatischen Hornisse.

Stahl, JM, et al., 2024. ***Ganaspis kimorum* (Hymenoptera: Figitidae), a promising parasitoid for biological control of *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae).** *Journal of Integrated Pest Management*, 15, Issue 1, 44. <https://doi.org/10.1093/jipm/pmae036>

Seehausen, ML, Ris, N, Driss, L, et al., 2020. **Evidence for a cryptic parasitoid species reveals its suitability as a biological control agent.** *Science Reports*, 10, 19096. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-76180-5>





Eine Impfung gegen kranke Äcker

Marcel van der Heijden, Universität Zürich und Agroscope
marcel.vanderheijden@agroscope.admin.ch



Es besteht ein grosses Interesse daran, nachhaltige Agrarökosysteme zu entwickeln und den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und Düngemitteln zu reduzieren. Bisher gibt es nur wenige Studien, die untersucht haben, ob nützliche Mikroben dazu beitragen können, Anbausysteme nachhaltiger zu gestalten. Wir haben Experimente auf über 100 landwirtschaftlichen Feldern in der Schweiz durchgeführt, um den Nutzen einer Inokulation mit nützlichen Mykorrhiza-Pilzen zu untersuchen. Wir beobachteten Ertragssteigerungen von bis zu 40 % und stellten fest, dass die Inokulation vor allem auf Feldern mit schlechter Bodengesundheit und vielen Bodenpathogenen vorteilhaft ist. Derzeit entwickeln wir Hilfsmittel für Landwirte, um Mykorrhiza-Pilze praxisnah und praktikabel einzusetzen. Ausserdem haben wir beobachtet, dass der Einsatz von Pestiziden und Kupfer einen grossen Einfluss auf das Bodenmikrobiom hat und insbesondere Mykorrhiza-Pilze unterdrückt. Um eine nachhaltige Bewirtschaftung zu gewährleisten und die ökologischen Leistungen nützlicher Mikroben zu optimieren, sollte der Einsatz von Pestiziden daher minimiert werden. Insgesamt werde ich diskutieren, wie biologische Wirkstoffe und nützliche Mykorrhiza-Pilze dazu beitragen können, die Landwirtschaft nachhaltiger zu gestalten, Ernteerträge und Bodengesundheit zu verbessern und Krankheiten einzudämmen.

Marcel van der Heijden ist Professor für Agrarökologie und Pflanzen-Mikrobiom-Interaktionen an der Universität Zürich und leitet die Gruppe Pflanzen-Boden-Interaktionen am Agroscope. Unser Ziel und Vision ist es, die Nachhaltigkeit des Agrarökosystems durch Mikrobiom-Engineering und den Einsatz nützlicher Mikroben zu verbessern.

Ferran, R, Jiao, S, van der Heijden, MGA, 2025. **Impact of microbial diversity and pesticide application on plant growth, litter decomposition and carbon substrate use.**

Soil Biology and Biochemistry, 208,109866. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2025.109866>

Banerjee, S, Zhao, C, Garland, G, et al., 2024. **Biotic homogenization, lower soil fungal diversity and fewer rare taxa in arable soils across Europe.** *Nature Communications*, 15, 327. <https://doi.org/10.1038/s41467-023-44073-6>

Lutz, S, Bodenhausen, N, Hess, J, et al., 2023. **Soil microbiome indicators can predict crop growth response to large-scale inoculation with arbuscular mycorrhizal fungi.** *Nat Microbiol*, 8, 2277–2289. <https://doi.org/10.1038/s41564-023-01520-w>

Nachhaltiger Pflanzenschutz – Forschung und Politik aus einer Gewässerperspektive

Christian Stamm, Eawag
Christian.Stamm@eawag.ch



Die Produktion von ausreichend und gesunder Nahrung einerseits und die Bereitstellung von sauberem Trinkwasser und gesunden Gewässern andererseits geraten wegen des Einsatzes chemischer Pflanzenschutzmittel immer wieder in Konflikt zu einander. Ein zielführender gesellschaftlicher Umgang mit diesen Zielkonflikten setzt voraus, dass diese erkannt und verstanden werden. Nur so ist es möglich, begründete Güterabwägungen vornehmen zu können, optimale Lösungen zu entwickeln oder gar Synergien zu nutzen. Die aquatische Forschung trägt dazu bei, in dem die durch den Pflanzenschutz bedingte chemische Belastung quantifiziert, die Giftigkeit der Substanzen für Mensch und Umwelt festgestellt wird, und die Quellen und Eintragspfade in Gewässer identifiziert werden. Dazu gehören Antworten auf Fragen nach den relevantesten PSM und beispielsweise die Bedeutung von Punkt- und diffusen PSM-Quellen. Damit dieses wissenschaftliche Verständnis aber auch in politisches Handeln münden kann, müssen Erkenntnisse aus der Forschung in praxistaugliche (gesetzliche) Vorgaben und Handlungsanweisungen übersetzt werden. Das setzt in der Regel eine langjährige Zusammenarbeit und Austausch zwischen Politik, Verwaltung und Forschung voraus, wie das am Beispiel der Qualitätskriterien für PSM in der Gewässerschutzgesetzgebung oder der Rückkopplung Monitoring – Zulassung gezeigt werden kann. Dementsprechend müssen auch Forschende diese Zeit aufbringen können und wollen.

Die Bereitstellung praxistauglicher Forschungsergebnisse ist aber alleine oft nicht ausreichend, um nachhaltige Lösungen zu entwickeln. Oftmals ist wissenschaftliche Outreach zwar effektiv aber stark sektorial ausgerichtet. Stakeholder setzen wissenschaftliche Evidenz häufig selektiv und strategisch ein, womit ein übergreifender Dialog zu Zielkonflikten erschwert wird. Für einen solchen Dialog braucht es einen geeigneten institutionellen Rahmen und die Fähigkeit der beteiligten Personen, sich auf eine offene und detaillierte Diskussionen zu möglichen Lösungen einzulassen. Das setzt die Bereitschaft und Einsicht voraus, unangenehme Wahrheiten, die Zielkonflikte charakterisieren, nicht auszublenden.

Christian Stamm hat einen fachlichen Hintergrund in Biologie, Bodenphysik und Hydrologie. Seit über 30 Jahren arbeitet er im In- und Ausland zum Zusammenhang zwischen Landwirtschaft und Wasserqualität mit einem starken Fokus auf Pflanzenschutzmitteln. Seine Forschungsprojekte sind stark inter- und transdisziplinär ausgerichtet mit einem starken Interesse an der Schnittstelle Wissenschaft – Politik. Seit 2023 ist er stellvertretender Direktor der Eawag.

Hofmann, B, et al., 2023. **Barriers to evidence use for sustainability: insights from pesticide policy and practice.** *Ambio*, 52(2), 425–439. <https://doi.org/10.1007/s13280-022-01790-4>.

Schönenberger, UT, Beck, B, Dax, A, Vogler, B, Stamm, C, 2022. **Pesticide concentrations in agricultural storm drainage inlets of a small Swiss catchment.** *Environmental Science and Pollution Research*, 29, 43966–43983. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-18933-5>.

Wege zu nachhaltigem Pflanzenschutz – Perspektiven für Politik und Industrie

Robert Finger, ETH Zürich
rofinger@ethz.ch

Die Reduzierung der Risiken beim Einsatz von Pflanzenschutzmitteln ist ein zentrales Anliegen der Schweizer und europäischen Agrarpolitik. Während die strategischen Ziele klar sind, scheitert die Umsetzung oft an grossen Hürden. Eine Transformation zu einem nachhaltigeren Pflanzenschutz ist nur durchsetzbar, wenn Landwirtschaftsbetriebe keine grossen wirtschaftlichen Einbussen erleiden und die Nahrungsmittelproduktion nicht stark reduziert wird. Ebenso wichtig ist, dass keine Verlagerung der Risiken ins Ausland erfolgt.

Kurzfristig kann der Umstieg auf nachhaltigere Pflanzenschutzmethoden zu höheren Kosten und Risiken, geringeren Erträgen und mehr Arbeitsaufwand führen – besonders, wenn es an wirksamen Alternativen fehlt. Daher sind gezielte Massnahmen von Politik und Industrie erforderlich. Dieser Beitrag bietet eine ganzheitliche Perspektive und diskutiert die Effektivität bestehender und möglicher Instrumente.

Ein umfassender Instrumentenmix aus Regulierung, Information, Beratung, Ausbildung, Anreizen und Nudges kann die politischen Ziele effizient unterstützen. Zudem sollte die Politik Rahmenbedingungen für neue Technologien, Sorten und Anbaumethoden schaffen. Auch Lenkungsabgaben können einen starken Anreiz bieten, riskante Mittel zu reduzieren oder zu ersetzen.

Die Industrie spielt ebenfalls eine Schlüsselrolle, etwa durch die Entwicklung und Verbreitung wirksamer Alternativen. Doch nachhaltiger Pflanzenschutz erfordert das Engagement aller Akteure entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Die Lebensmittelindustrie und die Konsument:innen können über Standards, Preisaufschläge und Labels zur Umstellung beitragen. Letztlich muss Pflanzenschutz in einen ernährungspolitischen Gesamtkontext eingebettet werden, z. B. reduziert auch ein tieferer Food Waste den Produktionsbedarf und damit auch den Pflanzenschutzmitteleinsatz.



Robert Finger ist seit 2016 Professor für Agrarökonomie und -politik und seit 2021 Leiter des World Food System Centers an der ETH Zürich. Blogbeiträge zur Forschung: <https://agrapolitik-blog.com/>

Dalhaus, T, Finger, R, Tzachor, A and Möhring, N, 2024. **Innovations for pesticide application must consider environmental impact.** *Nature Food*, 1–3. <https://doi.org/10.1038/s43016-024-01080-0>

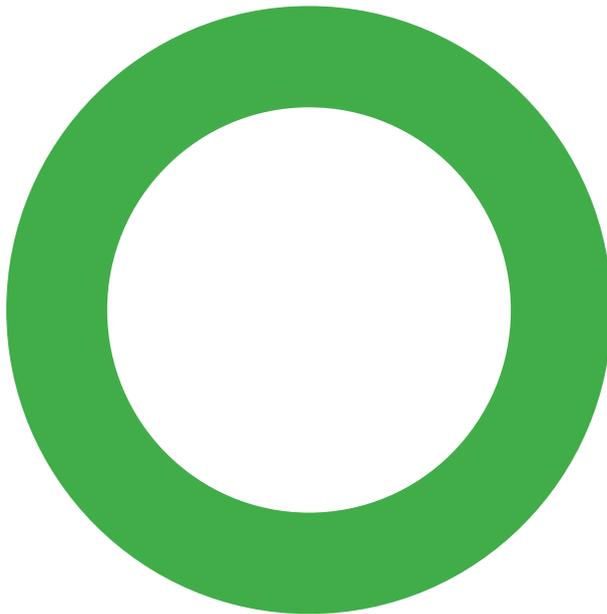
Finger, R, 2021. **No pesticide-free Switzerland.** *Nature Plants*, 7(10), 1324–1325. <https://doi.org/10.1038/s41477-021-01009-6>

Finger, R, and Möhring, N, 2024. **The emergence of pesticide-free crop production systems in Europe.** *Nature Plants*, 10(3), 360–366. <https://doi.org/10.1038/s41477-024-01650-x>

Finger, R, et al., 2024. **Towards sustainable crop protection in agriculture: A framework for research and policy.** *Agricultural Systems*, 219, p.104037. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2024.104037>

Möhring, N, Ingold, K, Kudsk, P, Martin-Laurent, F, Niggli, U, Siegrist, M, Studer, B, Walter, A and Finger, R, 2020. **Pathways for advancing pesticide policies.** *Nature food*, 1(9), 535–540. <https://doi.org/10.1038/s43016-020-00141-4>

Poster



Javier Palma-Guerrero – Protecting organic seeds: Research on seed treatments for organic farming – P1

Alessio Bernasconi – Vom Samen bis zur Lagerung: Krankheitsmanagement im biologischen Randenanbau zur Reduzierung von Lebensmittelverschwendung – P2

Hassan Mustapha – Seed treatment shows no improvement of agronomic parameters and no effect on rhizosphere microbial diversity – P3

Vincent Michel – Fermented organic waste (Bokashi) to reduce microsclerotes of *Verticillium dahliae* – P4

Simona Crivelli – Entwicklung eines Screening-Tests auf Brennfleckenkrankheit zur Selektion resistenter Erbsensorten (*Pisum sativum* L.) – P5

Magdalena Wey – Feldversuch zur Übertragung eines insektenpathogenen Pilzes zur Bekämpfung des Japankäfers – P6

Lucca Zachmann – Towards reducing copper use in viticulture – P7

Miro Zehnder – Pflanzenschutz in PiWi-Weinreben, ein Teil des InnoPiWi-Projektes– P8

Marine Mamin – Pflanzengerüche als Überwachung von Pflanzenschädlingen – P9

Kathrin Altermatt – Nachweis von *Spo-doptera frugiperda*-Befall in importierten Maiskolben durch flüchtige organische Verbindungen – P10

Chiara Lardi – Plant extracts as bio-insecticide – P11

Maria Zwyszig – Mikrobielle Schädlingsbekämpfung: Können sich entomopathogene Pseudomonaden, Nematoden und Pilze einen Insektenwirt teilen? – P12

Jennifer Mark – Selected farm-level crop protection practices in Europe and Argentina: Opportunities for moving toward sustainable use of pesticides – P13

Philipp Höper – Adoption barriers of low-pesticide viticulture in Switzerland – P14

Eilleen Ziehmman – Fernerkundungstechnologien im Kontext der Herbizid-Substitution – P15

P1 – Protecting organic seeds: Research on seed treatments for organic farming

Javier Palma-Guerrero, FiBL
javier.palma@fibl.org



Seeds are essential to global food production, contributing to around 90 % of the world's food crops. However, they can also carry pathogens that threaten crop health and food security. Seedborne pathogens infect seedlings after germination, reducing yields and crop quality, and can spread within fields and survive in soil for extended periods, causing future infections. While chemical fungicides are commonly used in conventional agriculture to combat these pathogens, organic farming requires alternatives that avoid synthetic inputs and comply to organic regulations.

Organic seed treatments primarily involve the use of natural compounds (e.g., plant extracts, plant oils, chitosan), physical treatments (e.g., mechanical, thermal), or the application of beneficial microorganisms. These treatments can be effective but may not always be suitable for every crop or pathogen. Moreover, some treatments can harm seed health by reducing vigor or disrupting the seeds natural microbiome, which plays a vital role in plant development. Thus, ongoing research is needed to discover more effective organic seed treatments.

At the Research Institute of Organic Farming (FiBL), we are investigating new organic seed treatments to combat plant diseases. Our projects focus on both protecting seeds from soil-borne pathogens and on disinfecting seeds infected with seedborne diseases. In the SeednSoil project, funded by Fenaco, we aim to protect wheat seeds from soil-borne diseases such as common bunt and snow mold, which can significantly impact yields in organic farming. In the EU-funded LiveSeeding project, we are exploring new treatments to combat seedborne diseases of vegetable and arable crops. These treatments are being developed in collaboration with seed companies in Switzerland, Germany, and Greece. Promising results from both projects will be presented.

Javier Palma-Guerrero is a senior scientist at the Research Institute of Organic Agriculture (FiBL). His research focuses on identifying natural alternatives to chemical products for protecting crops against pathogens while protecting the environment and human health. These include natural antifungal compounds, beneficial microorganisms, and plant resistance inducers.

P2 – Vom Samen bis zur Lagerung: Krankheitsmanagement im biologischen Randen-Anbau zur Reduzierung von Lebensmittelverschwendung

Alessio Bernasconi, FiBL
alessio.bernasconi@fibl.org



Der Markt für biologische Landwirtschaft wächst rasant. In der Schweiz sind Bio-Randen besonders beliebt. Allerdings ist ihre Lagerung bis zum Frühjahr in den letzten Jahren zunehmend schwierig geworden, und Verluste durch Nacherntefäule können bis März über 50 % betragen. Folglich müssen die meisten Bio-Randen, die im Frühjahr verkauft werden, importiert werden, wenn die vorherige Saison schlecht war. Die Ursachen der verschiedenen Lagerfäulen bei Randen sind derzeit unklar, und daher gibt es nur wenige Massnahmen, um sie in der biologischen Produktion zu verhindern. Krankheitserreger, die Lagerfäulen bei Randen, aber auch bei anderen lang gelagerten Gemüsearten verursachen, können über den Samen, auf dem Feld oder nach der Ernte auftreten. Das Verständnis des Infektionsprozesses ist daher entscheidend, um präventive Lösungen zu finden. Hier präsentieren wir die Ergebnisse eines dreijährigen Projekts zur Reduzierung von Nachernteverlusten in der biologischen Randen-Produktion. In einer Kombination aus on-farm Feldversuchen und Laboranalysen haben wir versucht, die Ursachen der Lagerfäulen bei Bio-Randen zu ermitteln und Massnahmen zur Verbesserung der Lagerfähigkeit zu entwickeln. Die Analyse der gelagerten Randen in den Jahren 2021, 2022 und 2023 ergab, dass *Phoma betae*, *Fusarium* sp. und *Plectosphaerella* sp. die vorherrschenden Krankheitserreger in der Schweiz sind. *Plectosphaerella* sp. wurde zuvor noch nie bei Randen identifiziert. *Mortierella*, *Mucor* und *Alternaria* wurden als weitere verursachende Erreger von Lagerfäulen gefunden. Die Samenanalyse zeigte die gleichen Krankheitserreger, die auf der verrottenden Knolle identifiziert wurden (*Alternaria* sp., *Phoma betae* und *Fusarium* sp.), was darauf hindeutet, dass die mögliche Ursache direkt von den Samen kommen könnte. Verschiedene Massnahmen, wie die Dampfsterilisation des Samens, die Verwendung von Biokontrollprodukten auf dem Feld und vor der Lagerung, oder Verarbeitungs- und Kühlmethoden nach der Ernte sowie Sortenunterschiede wurden untersucht. Verschiedene Massnahmen beeinflussten die Samenqualität, das Keimen der Sämlinge, die Blattgesundheit und die Qualität der Randen nach der Lagerung.

Alessio Bernasconi arbeitet am Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL). Er hat im 2022 an der ETH Zürich seinen PhD abgeschlossen, wo er sich mit der Interaktion von Pathogenen derselben Art im Weizen beschäftigte. Derzeit befasst er sich mit Pathogenen in verschiedenen Kulturen, insbesondere mit Nachernteproblemen. Die beiden Projekte, an denen er derzeit arbeitet, sind *Neofabraea* in Äpfeln und verschiedene Fäulniserreger im Randen.

P3 – Seed treatment shows no improvement of agronomic parameters and no effect on rhizosphere microbial diversity

Hassan Mustapha, FiBL
hassan.mustapha@fibl.org



Crop protection remains a primary research focus, particularly as the world population is increasing, and food security is a top priority worldwide. Several methods of crop protection are incorporated within agriculture, including chemical pesticides. From pre-seeding seed treatment to post-emergence chemicals, pesticides occupy a broad spectrum of different types. Yet, scientists regularly report the dangers of those pesticides to the environment, animals, and humans. In addition, it is becoming evident that pesticides, particularly bactericides and fungicides, have non-specific effects on beneficial soil microbial communities, potentially resulting in a deleterious impact on crops.

We conduct a seven-year field study in collaboration with a network of 20 farmers who aim to minimize the use of pesticides in their agricultural practices, and here report the results of one year. Clean certified seeds have been used for wheat crop cultivation, treated and untreated seeds were used, and the cereals were monitored regarding key yield and sanitary quality parameters. In addition, the rhizosphere bacterial and fungal communities were sequenced and characterized after DNA extraction from soil samples a few weeks after germination. This was achieved through PacBio Revio sequencing of the 16S and ITS amplified regions, respectively.

Our results indicate no difference in emergence, yield, or protein quality between the treated and untreated control groups. In addition, seed treatment did not lead to a higher protection of crops from foliar diseases. The seed treatment did not impact the microbial community composition and alpha diversity. The beta diversity was not significantly different between the two groups, but was driven by soil properties. Our results highlight the potential of omitting seed treatments when using clean certified seeds, and as a result, decreasing the environmental impact of chemical usage in agriculture, as well as saving time and money.

Hassan Mustapha hat seine Doktorarbeit in Mikrobiologie an der ETH Zürich abgeschlossen. Darin untersuchte er die Interaktion von Hefen mit exogener DNA unter Einsatz genomischer und proteomischer Screening-Methoden. Derzeit ist er als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) in Frick tätig, wo er die Auswirkungen landwirtschaftlicher Praktiken auf das Rhizosphärenmikrobiom erforscht. Seine Forschung hilft dabei, besser zu verstehen, wie mikrobielle Gemeinschaften zur Pflanzengesundheit und einer nachhaltigen Landwirtschaft beitragen können.

P4 – Fermented organic waste (Bokashi) to reduce microsclerotes of *Verticillium dahliae*

Vincent Michel, Agroscope
vincent.michel@agroscope.admin.ch



Organic matter, such as harvest residues or household waste, are transformed in different ways before being used in agriculture. Next to transforming the waste into compost or using it for methanization exists the lactic fermentation of organic waste, known as Bokashi method. The fermentation of large amounts of organic waste is just at its beginning. Compost is known to reduce the pressure of soilborne diseases. In contrast, only very little information on the effect of fermented organic waste on soilborne pathogens exists. *Verticillium dahliae*, the causal agent of *Verticillium wilt*, is a major soilborne pathogen. The survival structures of this fungal pathogen are microsclerotes which can survive several years in the soil. After the infection of the plant by the pathogen, no control measures are possible. Therefore, the inoculum in the soil has to be reduced before planting a susceptible crop. In a laboratory experiment, the effect of fermented organic matter, designed as Bokashi, was tested for its effect on the survival of *V. dahliae* microsclerotes. The survival of the microsclerotes in fermented organic matter, in the liquid produced during fermentation and in non-sterile field soil supplemented with Bokashi was assessed. Microsclerotes did not survive the anaerobic fermentation process. Anaerobic conditions alone explain only part of this effect. Microsclerotes did not survive the soaking in the Bokashi liquid. Soaking in lactic acid or water only had a partial effect. When the fermented mix of several plant species was added to the soil, the number of living microsclerotes was strongly reduced, comparable with the effect of the chemical disinfectant Dazomet. The same plant mix had a lesser effect when it was not fermented. Therefore, using fermented organic waste as soil amendment is a promising method to reduce the pressure of *Verticillium wilt* on susceptible crops, such as strawberry or solanaceous crops.

Vincent Michel ist seit 2002 Phytopathologe im Bereich Beeren, Heilpflanzen und Gewächshauskulturen am Agroscope. Seine Forschungsschwerpunkte liegen in der Bekämpfung bodenbürtiger Krankheitserreger; einen Bereich, in welchem er bereits in Taiwan und den Philippinen tätig war. Er hat mit Erfolg das Horizon 2020 Projekt BEST4SOIL (www.best4soil.eu) initiiert und war von 2018–2022 als Vize-Koordinator massgeblich an der Durchführung dieses Projektes beteiligt.

P5 – Entwicklung eines Screening-Tests auf Brennfleckenkrankheit zur Selektion resistenter Erbsensorten (*Pisum sativum* L.)

Simona Crivelli, FiBL
simona.crivelli@fibl.org



Der Anbau von Erbsen (*Pisum sativum* L.) neben anderen Hülsenfrüchten gewinnt im Hinblick auf die biologische Stickstofffixierung für nachhaltige Anbausysteme und als wichtige pflanzliche Proteinquelle für die menschliche Ernährung immer mehr an Bedeutung. Der Erbsenanbau wird jedoch durch zahlreiche biotische Stressfaktoren wie Pilz- und Viruspathogene und Insektenschädlinge beeinträchtigt. Unter den pilzlichen Krankheitserregern verursachen *Didymella pisi*, *D. pinodes* und *D. pinodella*, die zum Ascochyta-Brennfleckenkomplex gehören, schwere Ertragsverluste im Erbsenanbau. Die Krankheit wird über Ernterückstände, die Luft, den Boden und das Saatgut übertragen, weshalb die Krankheitsbekämpfung eine zertifizierte Saatguterzeugung und die Anwendung von Fungiziden umfasst. Letzteres ist jedoch insbesondere im biologischen Landbau nicht verfügbar, daher werden krankheitsresistente Erbsensorten benötigt. In Zusammenarbeit mit einem Bio-Erbsenzüchter haben wir ein reproduzierbares Screening-System für die Auswahl resistenter Erbsenlinien durch künstliche Inokulation entwickelt. Die wichtigsten Ergebnisse sind die Isolierung und Identifizierung von *Didymella*-Stämmen, die unter lokalen Bedingungen am stärksten zur Ascochyta-Brennfleckenkrankheit beitragen, sowie die differenzierte Bewertung von Blatt- und Rankensymptomen bei Erbsen, die von den verschiedenen für die Inokulation verwendeten *Didymella*-Arten verursacht werden. Dieses Screening-System ist von grundlegender Bedeutung für die phänotypische Selektion resistenter Zuchtlinien, unabhängig vom Krankheitsdruck auf dem Feld. Ausserdem kann es zur Identifizierung von Resistenzgenen durch genomweite Assoziationsstudien oder genomische Vorhersageansätze eingesetzt werden.

Simona Crivelli hat an der ETH Zürich in Molekularer Pflanzenbiologie promoviert. Zurzeit ist sie wissenschaftliche Mitarbeiterin am Departement für Nutzpflanzenwissenschaften am FiBL. Sie ist an verschiedenen Projekten zur Resistenzzüchtung und zum Pflanzenschutz bei Leguminosen beteiligt.

P6 – Feldversuch zur Übertragung eines insektenpathogenen Pilzes zur Bekämpfung des Japankäfers

Magdalena Wey, Agroscope
mawey@student.ethz.ch



Der Japankäfer (*Popillia japonica*) ist ein seit 2017 in der Schweiz vorkommendes invasives Insekt, das bis zu 400 verschiedene Pflanzenarten befallen kann. Bis heute werden die adulten Käfer hauptsächlich mit synthetischen Insektiziden bekämpft. Aufgrund der schädlichen Auswirkungen dieser Insektizide auf die Umwelt werden jedoch dringend biologische Alternativen benötigt. Frühere Labor- und Feldkäfigversuche haben das Potenzial von «Autodissemination» entomopathogener (= insektenpathogener) Pilze zur biologischen Bekämpfung adulter Japankäfer gezeigt. Dabei werden Käfer z. B. mit Hilfe einer Falle mit Pilz inokuliert und nach dem Verlassen der Falle geben sie vor ihrem Tod den Pilz an ihre Artgenossen weiter (=Autodissemination). In Laborversuchen zeigten direkt inokulierte Donor-Käfer innerhalb von 7 Tagen eine Sterblichkeit von über 90 %, und zusätzlich wurden tödliche Dosen des entomopathogenen Pilzes auf nicht-inokulierte Empfänger-Käfer übertragen, was den totalen Kontrolleffekt der Bekämpfungsstrategie erhöhte. Ob Pilzsporen von Donor-Käfern an Empfänger-Käfer übertragen werden, wurde jedoch noch nie unter Feldbedingungen getestet. Zu diesem Zweck haben wir in der Befallszone im italienischen Piemont inokulierte Donor-Käfer vor der Freisetzung mit fluoreszierendem Farbpulver markiert, um sie im Feld von potenziellen Empfänger-Käfern zu unterscheiden. In der zweijährigen Studie stellten wir fest, dass bis zu 70 % der Donor-Käfer Zeichen von Pilzinfektion zeigten und mehr als 30 % der nicht inokulierten Empfänger-Käfer, die in den angrenzenden Reihen der Freilassungsreihe gesammelt wurden, ebenfalls Zeichen einer Pilzinfektion zeigten. Somit konnten wir die Übertragung des Pilzes unter Feldbedingungen bestätigen. Nun sind Feldstudien in grösserem Massstab erforderlich, um diesen vielversprechenden Ansatz zur umweltfreundlichen Bekämpfung des Japankäfers weiter zu untersuchen.

Magdalena Wey ist Agrarwissenschaftlerin (MSc ETH) und momentan Doktorandin an der Agroscope und der ETH Zürich. Sie forscht zur biologischen Schädlingsbekämpfung des invasiven Japankäfers mit Hilfe von entomopathogenen Pilzen. Ihr Projekt war Teil von IPM Popillia, ein Horizon Europe Projekt, welches sich mit der Herausforderung der Invasion des Japankäfers in Europa auseinander gesetzt hat.

P7 – Towards reducing copper use in viticulture

Lucca Zachmann, ETH Zürich
lzachmann@ethz.ch



Copper is widely used in agriculture for plant protection, with (organic and non-organic) viticulture representing the largest share of its use, primarily to combat downy mildew infections. However, the use of copper has led to significant environmental concerns and copper has been classified as a high-risk substance in the European Union and Switzerland. A key question is how to reduce copper use without compromising crop protection or economic viability. What strategies farmers are currently using and what determines the use of which approach is not well understood. Analyzing survey data from 496 (organic and non-organic) grape growers from all wine regions in Switzerland with a pre-registered analytical protocol, we investigate i) whether and to what extent grapevine growers adopt practices to reduce copper use, ii) the individual practices or combinations of practices employed to achieve copper reduction; and iii) which practices or combinations of practices are perceived to yield the highest potential for copper reduction at the farm level. The investigated practices are structured along the efficiency, substitution and redesign gradient, including ten key copper-reducing practices. We find that 360 (or 72.6 %) of the sampled growers use copper-containing fungicides, of which 56.7 % employ copper-reducing practices. The results show that efficiency practices are most frequently employed (36.3 % of the growers employ copper more efficiently to reduce copper use overall), followed by substitution (14.0 %) and redesign practices (10.7 %). Using a multinomial endogenous treatment effects model, we furthermore assesses which practice or practice combinations are associated with the greatest stated copper-reduction potential at the farm. Based on our results, we draw policy recommendations for agricultural authorities.

Lucca Zachmann is a Postdoctoral Researcher and Lecturer in the Agricultural Economics and Policy Group at ETH Zurich. His research centers on farmer decision-making related to the production and protection of perennial crops. Using a blend of behavioral economics and quantitative methods, he examines how supply chain dynamics influence on-farm plant protection strategies. His goal is to generate evidence-based insights that support the development of agricultural policies aligned with farmers' needs while advancing sustainability objectives.

Zachmann, L, et al., 2024. **Determinants of the adoption of fungus-resistant grapevines: Evidence from Switzerland.** *Journal of Wine Economics*, 1–33. <https://doi.org/10.1017/jwe.2023.36>

P8 – Pflanzenschutz in PiWi-Weinreben, ein Teil des InnoPiWi-Projektes

Miro Zehnder, FiBL
miro.zehnder@fibl.org



Im Rahmen des InnoPiWi-Projektes wurde 2023 am FiBL eine neue Rebenanlage mit verschiedenen PiWi-Sorten (PiWi = pilz widerstandsfähig) gepflanzt, die im Vergleich zu herkömmlichen Sorten Resistenzen gegen die zwei häufigsten Pilzkrankheiten Falschen Mehltau (*Plasmopara viticola*) und Echten Mehltau (*Erysiphe necator*) aufweisen. Diese Sorten gewinnen an Bedeutung für den Bio-Weinbau, da nur sehr wenige Pflanzenschutz-Behandlungen nötig sind, um die Pflanzen vor Infektionen zu schützen. Dadurch lassen sich Arbeitsaufwand, CO₂-Emissionen und Kupfereinsatz reduzieren.

Fünf PiWi-Sorten wurden mit verschiedenen Pflanzenschutzstrategien kombiniert: Zwei Testprodukte wurden mit einer Standard-Strategie (Mycosin + Schwefel) und mit einer unbehandelten Kontrolle verglichen. Für die Behandlungen stützten wir uns auf das RIMpro Infektionsmodell, um das vorhandene Sporenpotenzial und Infektionsrisiko einzuschätzen und die Pflanzen präventiv zu schützen. Im September 2024 wurden Befallshäufigkeit und Befallsstärke von Echem und Falschem Mehltau auf Blättern und Trauben erhoben.

2024 war der Druck von Falschem Mehltau schon früh in der Saison sehr hoch. Die Befallsstärke auf Blättern betrug Ende Saison zwischen 1–17 %, wobei einerseits der Unterschied zwischen den Sorten sehr gross war, und andererseits die Standardstrategie mit MycoSin + Schwefel als einzige einen wirksamen Schutz bot. Infektionen mit Echem Mehltau fanden es erst spät in der Saison statt, als es trockener wurde. Die Spannweite der Befallsstärke war mit 0–42 % noch grösser, und es war fast nur eine Sorte betroffen. Hier zeigten auch die beiden Testprodukte eine gewisse Wirksamkeit, die jedoch geringer war als die der Standardstrategie.

Die gute Wirksamkeit von MycoSin + Schwefel auch in einem schwierigen Jahr zeigt, dass es mit PiWi-Sorten gut möglich ist, auf Kupfer zu verzichten. Ausserdem kann die Anzahl Behandlungen im Vergleich zu traditionellen Sorten massiv reduziert werden (bei uns 5 vs. 18 Behandlungen in 2024).

Miro Zehnder ist wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Gruppe Phytopathologie am FiBL. Er befasst sich hauptsächlich mit der Wirksamkeitsprüfung von biologischen Pflanzenschutzmitteln im Kernobst- und Rebenanbau. Dazu führt er Feldversuche in Screeninganlagen am FiBL oder in Produktionsanlagen auf Biobetrieben durch.

P9 – Pflanzengerüche als Überwachung von Pflanzenschädlingen

Marine Mamin, Universität Neuchâtel
marine.mamin@unine.ch



Pflanzen setzen als Reaktion auf Angriffe von Herbivoren und Krankheitserregern flüchtige Verbindungen frei. Diese Verbindungen könnten für die Überwachung von Schädlingen genutzt werden, z. B. durch mobile Geruchssensoren, die eine frühzeitige Erkennung und genaue Lokalisierung von Schädlingen ermöglichen würden. Unsere Forschung zielt insbesondere auf die Entwicklung von Lösungen gegen *Spodoptera frugiperda*, ein invasives und extrem zerstörerisches Insekt in Maiskulturen. Wir haben die potenzielle Funktionsweise von zwei Methoden zur schnellen Messung von Gerüchen untersucht: ein nanomechanisches Sensormodul und Echtzeit-Massenspektrometrie. Unter Verwendung eines dynamischen Headspace-Probeentnahmesystems unter Laborbedingungen konnten beide Techniken erfolgreich zwischen unbeschädigten Maispflanzen, mit zwei *Spodoptera*-Arten infizierten Pflanzen und mit einem pilzlichen Krankheitserreger infizierten Pflanzen unterscheiden. Im Freien, wo die Pflanzen nicht in einem geschlossenen Probeentnahmesystem waren, konnten die massenspektrometrischen Messungen effektiv zwischen von der Raupe geschädigten und nicht geschädigten Pflanzen unterscheiden. In einem nächsten Schritt wollen wir mit einem kleineren, tragbaren Massenspektrometer Tests unter realen Bedingungen auf Feldern durchführen.

Marine Mamin arbeitet im Labor für Grundlagen- und angewandte Forschung in chemischer Ökologie (FARCE) an der Universität Neuchâtel (CH). Sie hat kürzlich ihren PhD in diesem Labor abgeschlossen. Sie hat sich hauptsächlich mit der chemischen Ökologie von wilden und kultivierten Baumwollpflanzen und der Verwendung von Pflanzenflüchtlingen zur Echtzeit-Erkennung von Schädlingen befasst. Sie arbeitet zurzeit für das europäische Projekt «PurPest», das darauf abzielt Schädlingsbekämpfung durch technologiegestützte Überwachung und standortspezifische Bekämpfung zu verbessern.
www.purpest.eu

P10 – Nachweis von *Spodoptera frugiperda*-Befall in importierten Maiskolben durch flüchtige organische Verbindungen

Kathrin Altermatt, Universität Neuchâtel
kathrin.altermatt@unine.ch



Spodoptera frugiperda ist ein invasiver landwirtschaftlicher Schädling, dessen Larven sich von vielen Kulturpflanzen ernähren, der allerdings sehr spezialisiert auf Mais (*Zea mays*) ist. *S. frugiperda* stammt ursprünglich aus Amerika, hat sich aber in den letzten Jahren rasch in Afrika, Asien und Australien ausgebreitet und stellt eine zunehmende Bedrohung für die europäische Landwirtschaft dar. Ein potenzieller Einführungsweg ist der Import von Maiskolben für den menschlichen Verzehr, da die Larven von *S. frugiperda* auch an diesen fressen. Die Entwicklung einer sensorbasierten Nachweismethode zur Identifizierung befallener Maiskolben bei der Grenzkontrolle könnte dazu beitragen, die Ausbreitung von *S. frugiperda* zu verhindern. Wir untersuchten, ob durch *S. frugiperda*-Larven beschädigte Maiskolben spezifische flüchtige organische Verbindungen (VOCs) freisetzen, die als Marker für einen Befall dienen könnten. Dazu sammelten wir VOCs aus drei Versuchsgruppen: unbeschädigte Maiskolben, mechanisch beschädigte Maiskolben und mit *S. frugiperda*-Larven befallene Maiskolben. Die Analyse mit Gaschromatographie-Massenspektrometrie (GC-MS) zeigte, dass die Gesamt-Emission von VOCs bei den befallenen Maiskolben höher war als in der Kontrollgruppe. Mehrere Verbindungen wurden als potenzielle chemische Marker für den Befall identifiziert. Diese Ergebnisse legen nahe, dass die VOC-Analyse ein vielversprechender Ansatz zur Früherkennung von *S. frugiperda* in importiertem Mais sein könnte. Weitere Tests sind erforderlich, um diese Marker zu validieren und ihre Anwendbarkeit in der Praxis zu bewerten.

Kathrin Altermatt ist Doktorandin und arbeitet im Labor für Grundlagen- und angewandte Forschung in chemischer Ökologie (FARCE) an der Universität Neuchâtel (CH). Sie untersucht die Interaktionen zwischen Kulturpflanzen und *Spodoptera frugiperda*, mit einem Schwerpunkt auf flüchtigen organischen Verbindungen.

P11 – Plant extracts as bio-insecticide

Chiara Lardi, Universität Zürich
chiaralaura.lardi@uzh.ch



Food production is threatened by climate change on a global scale, making the prevention of yield losses due to insect pests essential for ensuring food security. However, the widespread use of synthetic pesticides has serious environmental consequences, and many pesticides have lost efficacy due to the development of resistance in insect populations. There is therefore an urgent need for new, sustainable pest management strategies.

Plants use various chemical compounds as natural defenses against herbivores, which could be used as novel bio-insecticides. The goal of this work was to identify new plant-derived compounds with insecticidal properties and evaluate their potential in both laboratory and field trials. Plants with known insect resistance were selected through literature review and cultivated in a greenhouse. Extracts from different plants were tested against pest insects under controlled conditions and applied to crops in the field. Insect mortality, plant damage, and plant yield were quantified to assess the efficacy of each extract.

The results show that extracts from *Tanacetum parthenium*, *Tanacetum vulgare*, and *Hyoscyamus niger* consistently and significantly reduced pest survival and plant damage, indicating strong potential as bio-insecticides.

Chiara Lardi recently completed her Master's thesis in Biology at the University of Zurich, where she also studied for her Bachelor's degree. During her Bachelor's studies, she completed an internship and has been involved as a student assistant in the chemical ecology group of Prof. Tobias Züst at University of Zurich, which sparked her interest in this field. Her research focuses on plant–insect interactions, with a particular emphasis on the ecological and chemical mechanisms involved in sustainable pest management.

P12 – Mikrobielle Schädlingsbekämpfung – Können sich entomopathogene Pseudomonaden, Nematoden und Pilze einen Insektenwirt teilen?

Maria Zwyssig, ETH Zürich
zwysima@ethz.ch



Die Kombination von mehreren Biokontrollorganismen (BKO) mit unterschiedlichen Infektionsmechanismen könnte die Wirkung und Zuverlässigkeit von biologischen PSM verbessern. Wir kombinieren entomopathogene Bakterien der Gattung *Pseudomonas*, den entomopathogenen Pilz *Metarhizium brunneum* und den entomopathogenen Nematoden *Steinernema feltiae* zur Bekämpfung von Schadinsekten. Dafür muss sichergestellt werden, dass sich die unterschiedlichen Organismen nicht gegenseitig in ihrer Reproduktion und ihrer Wirkung hemmen. Noch ist wenig über die Interaktionen zwischen diesen BKO bekannt, wenn sie dasselbe Wirtsinsekt befallen. Laborversuche mit dem Wurzelschädling *Diabrotica balteata* und dem Blattschädling *Pieris brassicae* zeigen, dass die drei Organismen dieselbe Insektenlarve besiedeln können. Wir haben die Interaktionen zwischen den Pseudomonaden (*Pseudomonas protegens*), den Nematoden (*S. feltiae*) und den Bakteriensymbionten der Nematoden (*Xenorhabdus bovienii*) genauer untersucht. Koinokulationsversuche in Kulturmedium zeigten, dass *P. protegens* das Wachstum von *X. bovienii* massiv unterdrückt. Wurden die beiden Bakterien zusammen in die Hämolymphe des Modelinsektes *Galleria mellonella* injiziert, konnten sie koexistieren und hemmten sich gegenseitig nicht substantiell. In der dritten Versuchsserie haben wir *G. mellonella* Larven auf natürliche Weise durch die beiden Bakterien infizieren lassen. *P. protegens* wurde oral verabreicht und *X. bovienii* wurde durch den natürlichen Vektor, die *Steinernema* Nematoden, in die Hämolymphe transportiert. Dies änderte weder die bakterielle Koexistenz noch wirkte sich die Anwesenheit von *P. protegens* auf den Reproduktionserfolg der Nematoden oder die Virulenz ihrer Nachkommen aus. *P. protegens* profitierte von der Nematodeninfektion, wahrscheinlich indem es die Wunden nutzte, welche die Nematoden beim Eindringen in das Darmepithel der Larven verursachten. Unsere Resultate weisen darauf hin, dass verschiedene BKO in der Lage sind ein Wirtsinsekt zu teilen, ohne grössere negative Auswirkungen auf die Reproduktion der anderen BKO und dass die Kombination von den hier untersuchten BKO eine vielversprechende Strategie für die biologische Schädlingsbekämpfung ist.

Maria Zwyssig hat ihre Doktorarbeit in der Biokontrollgruppe bei Prof. Monika Maurhofer an der ETH Zürich abgeschlossen und arbeitet weiterhin als Postdoktorandin in diesem Labor. Sie untersucht die Interaktionen zwischen verschiedenen Insektenpathogenen und die Anpassung von insektiziden Bakterien an Insekten. Dadurch entsteht neues Wissen, welches zur erfolgreichen Applikation dieser Organismen in der biologischen Kontrolle von Schadinsekten beiträgt.

P13 – Selected farm-level crop protection practices in Europe and Argentina: Opportunities for moving toward sustainable use of pesticides

Jennifer Mark, FiBL
jennifer.mark@fibl.org



Extensive use of plant protection products (PPP) in the last decades contributes to negative impacts on ecosystems, animals and humans. For the strategies of PPP reduction and replacement of hazardous pesticides, farm level data on agronomic management practices and crop protection applications are crucial. In this study, we strategically collected data for the 2021 season at the SPRINT project case study sites (CSS) in 10 European countries and Argentina, on perennial, arable and vegetable crops. Data collection included strategically selected farm and field data, pesticide records and farming practices. Results involved more than 1700 recorded PPP applications across various crops with more than 170 different active substances from PPP in organic, integrated pest management and conventional farming practices. We explored differences in application patterns (fungicides, insecticides, herbicides and non-PPP, e.g. adjuvants, growth regulators, and fertilizers) between and within crops, countries and farming systems and calculated the costs of PPP use. The pesticide dosages applied during the crop season varied up to a factor of 20 around recommended doses. Regarding the costs of PPPs use perennial crops had the highest costs per ha crop production area. Finally, we analyzed the active substances applied in different farming systems in terms of their hazard statements. Our results shed light on how PPPs are used across different crop and farming types and will help elucidate how pesticide application patterns can be changed in the future. Finally, we highlighted non-PPP use practices which help to reduce dependency on PPP use. This might be used to support decision-making and policies within agricultural advisory/support systems.

Jennifer Mark is a plant protection specialist in the phytopathology group at FiBL. She is working on sustainable crop protection strategies and on alternatives to reduce the use of plant protection products.

P14 – Adoption barriers of low-pesticide viticulture in Switzerland

Philipp Höper, ETH Zürich
philipp.hoeper@mtec.ethz.ch



Grapevine production, as the most pesticide intensive culture in Europe, grants great leverage to reach the international goals of halving pesticide usage by 2030 or earlier. Using a representative survey conducted among 437 grapevine growers in Switzerland, we present preliminary insights into the adoption barriers, and catalysts, that vine growers face when adopting four key pesticide reducing (substitution and redesign) measures. To close knowledge gaps between farmers and policy makers we analyse how the impact of these adoption barriers varies during progression along the six stages of the adoption process.

Specifically, we investigate six key adoption barriers (catalysts); knowledge, human health, economic, environmental, social and external factors that inhibit (encourage) adoption. Due to their high pesticide reduction potential and middling uptake in Switzerland, we focus on the following four pesticide reducing measures; the plantation of fungus resistant grapevines, and the use of plant resistance inducers, inorganic materials, and mechanical weeding. We analyse how the impact of these adoption barriers varies during progression along the six stages of the adoption process; unaware, aware, evaluating implementation, trialling, adopted and dis-adopted. As data collection has only recently concluded, we seek to present initial findings.

Philipp Höper is a second-year doctoral student interested in sustainable viticulture under the guidance from Prof. Dr. Robert Finger. More specifically, his research explores the dynamics and socioeconomic impacts of pesticide reducing measures in Swiss viticulture and how policy can facilitate the transition towards these measures.

P15 – Fernerkundungstechnologien im Kontext der Herbizid-Substitution

Eileen Ziehmman, ETH Zürich
aziehmman@ethz.ch



Innerhalb der europäischen Landwirtschaft gibt es gegenwärtig vermehrt Anreize für die Substitution von Pestiziden. Dieser Prozess kann auch mit Zielkonflikten verbunden sein. Die Substitution von Herbiziden mit mechanischer Unkrautkontrolle beispielsweise bekämpft effektiv Unkräuter, ist jedoch mit höheren Kosten sowie negativen Externalitäten wie zum Beispiel Bodenverdichtung und Erosion verbunden. Im Rahmen des Projektes «Towards pesticide-free production systems» entwickeln wir einen bioökonomischen Modellierungsansatz, um das Potenzial von Fernerkundungstechnologien zur Reduzierung der Anzahl mechanischer Unkrautbekämpfungsmassnahmen zu untersuchen, und somit Zielkonflikte abzuschwächen. Das Modell simulierte Unkrautlandschaften, die mit verschiedenen Fernerkundungstechnologien analysiert werden, und verwendet ein Schwellenwertprinzip, um die Notwendigkeit einer mechanischen Kontrollintervention für jede Landschaft zu ermitteln. Dies wird mit dem Status quo verglichen, um festzustellen, ob genauere Informationen über das Unkrautwachstum auf dem Feld – wie sie durch den Einsatz von Fernerkundungstechnologien gewonnen werden – die Effizienz mechanischer Unkrautkontrollen erhöhen können. Das Modell befasst sich mit dem Schweizer Winterweizenanbau und testet neben verschiedenen Technologieauflösungen (Satelliten / Drohnen), auch diverse Produktionssysteme (konventionell / biologisch / pestizidfrei), sowie Kostenszenarien für mechanische Kontrollinterventionen (hohe / mittlere / niedrige Maschinenkosten). Darüber hinaus findet das Modell Anwendung in der Ex-ante-Politikanalyse, zur Untersuchung der Auswirkungen einer Kraftstoffsteuer auf die Anzahl der Unkrautbekämpfungsmassnahmen. Die Ergebnisse zeigen, dass Fernerkundungstechnologien das Potenzial besitzen, die Anzahl mechanischer Bekämpfungsmassnahmen im Vergleich zum Status quo zu reduzieren. Dies ist jedoch abhängig vom Produktionssystem. Konventionelle Produktionssysteme, mit moderaten bis hohen Kosten für die mechanische Unkrautbekämpfung, profitieren in hohem Masse. Die Auswirkungen des Technologieeinsatzes auf die erwarteten Deckungsbeiträge hängen auch von der Art der Technologie ab. Eine Kraftstoffbesteuerung heterogene und begrenzte zusätzliche Auswirkungen auf die Verringerung der Eingriffe hat.

Eileen Ziehmman arbeitet als Doktorandin in der Gruppe für Agrarökonomie und -Politik der ETH Zürich. Dort befasst sie sich mit den wirtschaftlichen Folgen und politischen Implikationen pestizidarmer und pestizidfreier Produktionssysteme in der Schweizer Landwirtschaft.

Beteiligte Organisationen



Universität Zürich
ETH Zürich
Universität Basel
Plant Science Center



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope



World Food System
Center

ETH zürich

eawag
aquatic research **ooo**



University of
Zurich **UZH**



University
of Basel

FiBL

**UNI
FR**
■

UNIVERSITÉ DE FRIBOURG
UNIVERSITÄT FREIBURG

unine
Université de Neuchâtel



Andermatt

Teilen Sie Ihr Feedback mit uns!

Zur slido-Umfrage:

[www.slido.com #3822 343](https://www.slido.com/#3822343)

