



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft,
Bildung und Forschung WBF

Agroscope

Wirkungsweisen von Kupfer- alternativen zur Bekämpfung der Kraut- und Knollenfäule

Karen Sullam & Tomke Musa

Ökologischer Pflanzenschutz im Ackerbau

29.01.2018



Inhalt

- Aktuelle Forschung zu Kupfer-Alternativen
- Wirkungsweisen
- Gewächshaus-Versuch
- Geplante Forschungsaktivitäten
- Notwendige Schritte zur Einführung in die Praxis





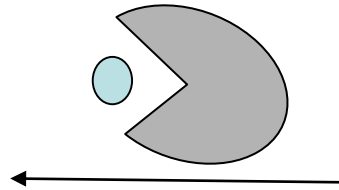
Aktuelle Forschung zu Kupfer-Alternativen

- Resistente Sorten
- Pflanzen und pflanzliche Extrakte (Botanicals):
 - Gemahlene Faulbaumrinde (*Frangula alnus*) (Feld - Forrer et al. 2017)
 - Zuckerrüben-Wurzelextrakt (Gewächshaus - Moushib et al. 2013)
- Mikroorganismen:
 - Pilze: *Trichoderma* spp. (Detached-leaf Test - Bae et al. 2015)
Phoma eupatorii (In planta - de Vries et al., 2018)
 - Bakterien: *Bacillus* spp. (In planta – Bahramisharif et al. In press) ,
Pseudomonas spp. (Gewächshaus - Guyer et al. 2015,
leaf-discs – de Vrieze et al. 2018)
- Andere Substanzen:
 - Phosfik® (Feldversuche - Forrer et al. 2017)

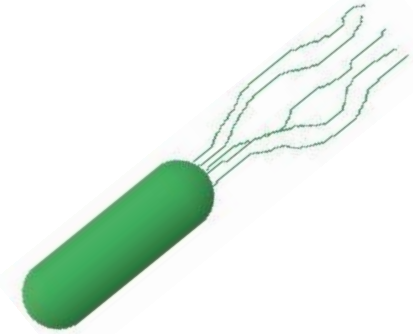


Wirkungsweisen

■ Direkte Wirkung:

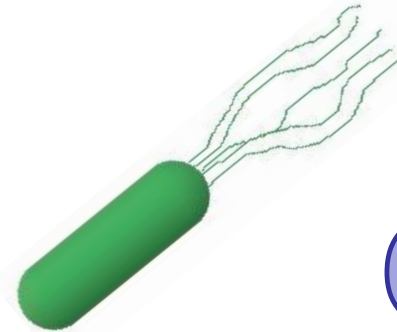


Prädation, Parasitismus
z.B. *Trichoderma* spp.



Direkte Toxizität

Phytophthora infestans



Cu

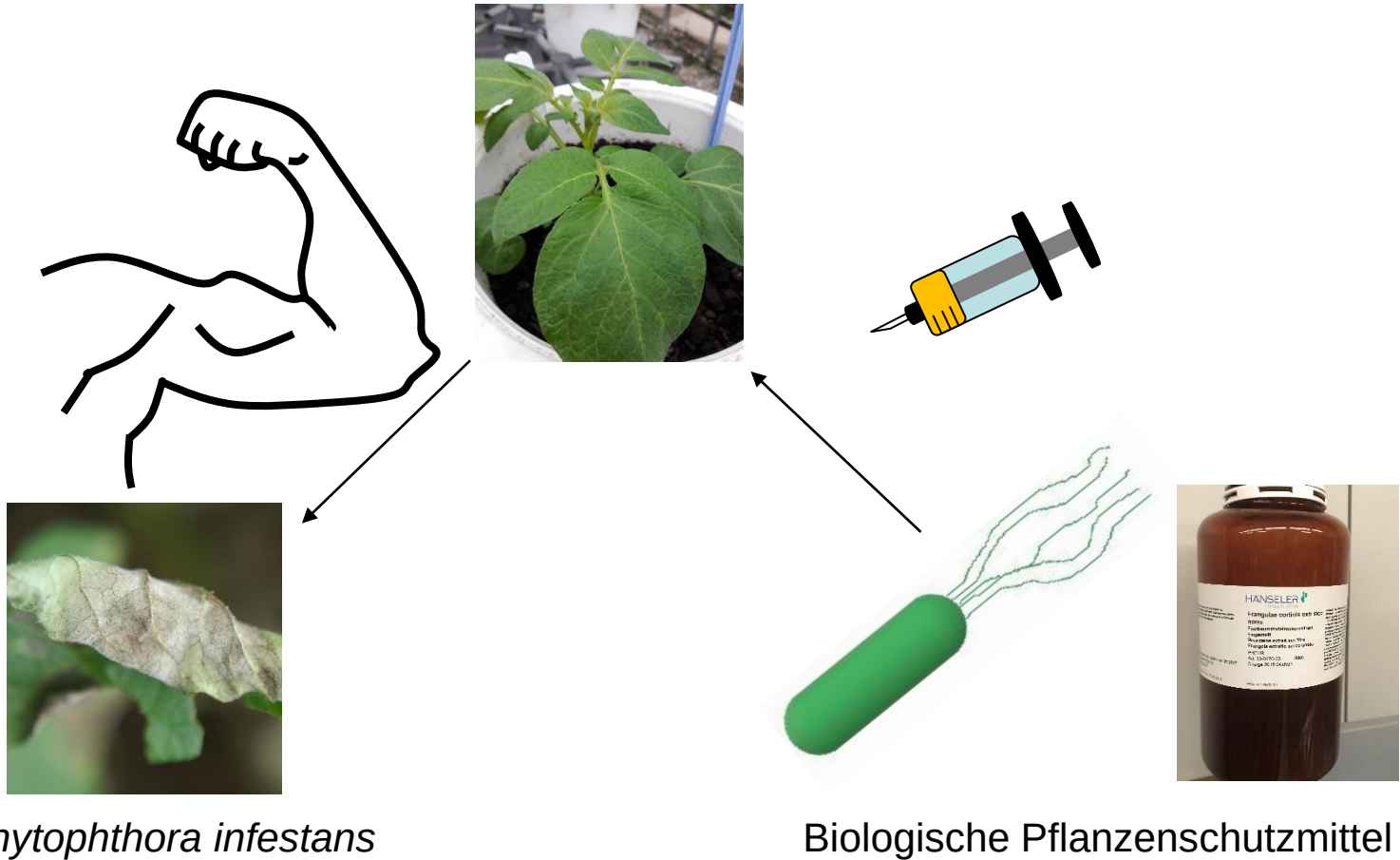
Biologische und chemische
Pflanzenschutzmittel



Wirkungsweisen

- Indirekte Wirkung:

Induzierte Resistenz





Wirkungsweisen

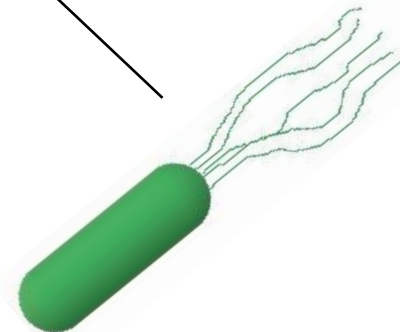
■ Indirekte Wirkung:

- Gen-Induktion der Pathogenese-bezogenen Proteine
- Kallus-Bildung
- Enzym-Aktivität
- Verstärkung der Zellwand

Induzierte Resistenz



Phytophthora infestans



Biologische Pflanzenschutzmittel

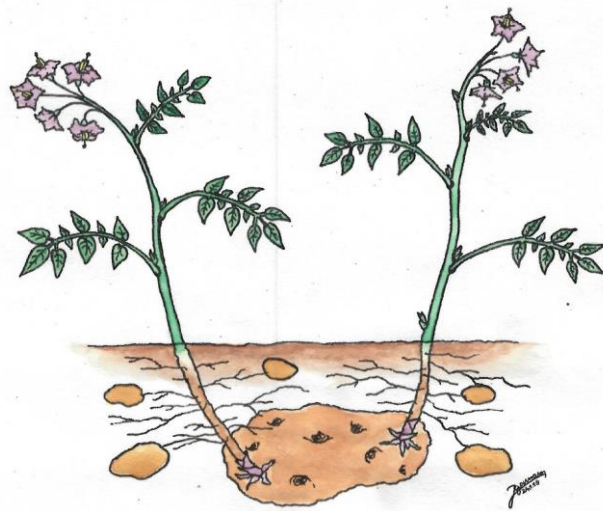


Wirkungsweisen

Direkte versus indirekte Regulierung von Pflanzenkrankheiten

- Ziele:
 - Überprüfung des Wirkungsmechanismus von wirksamen Botanicals und neuen Kandidaten
 - Durchgeführte Vor-Tests:
 - Partielle Applikation der Substanzen
 - Nachweis von Gen-Induktionen und enzymatischer Aktivität, die auf induzierte Resistenz schließen lassen

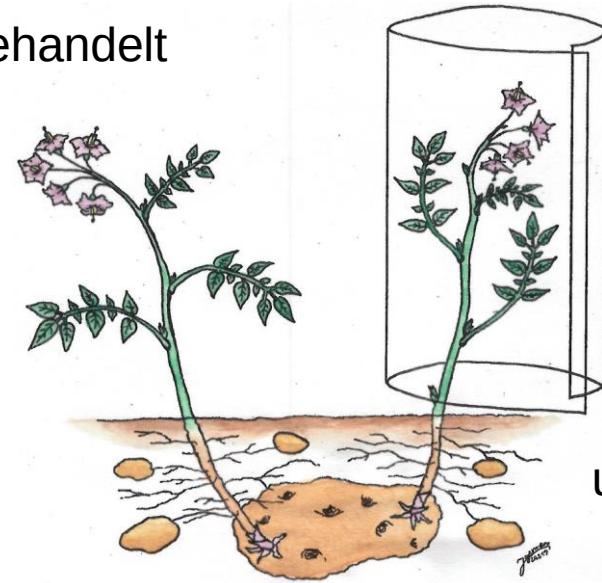
Gewächshaus-Versuch zur induzierten Resistenz



© Jonas Lehner

Behandlung der
ganzen Pflanze

behandelt



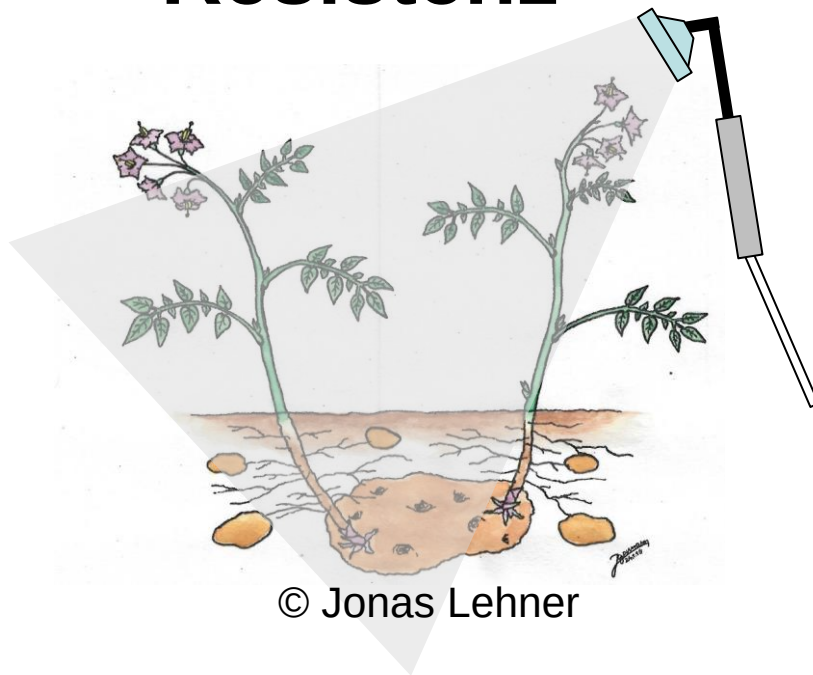
© Jonas Lehner

unbehandelt

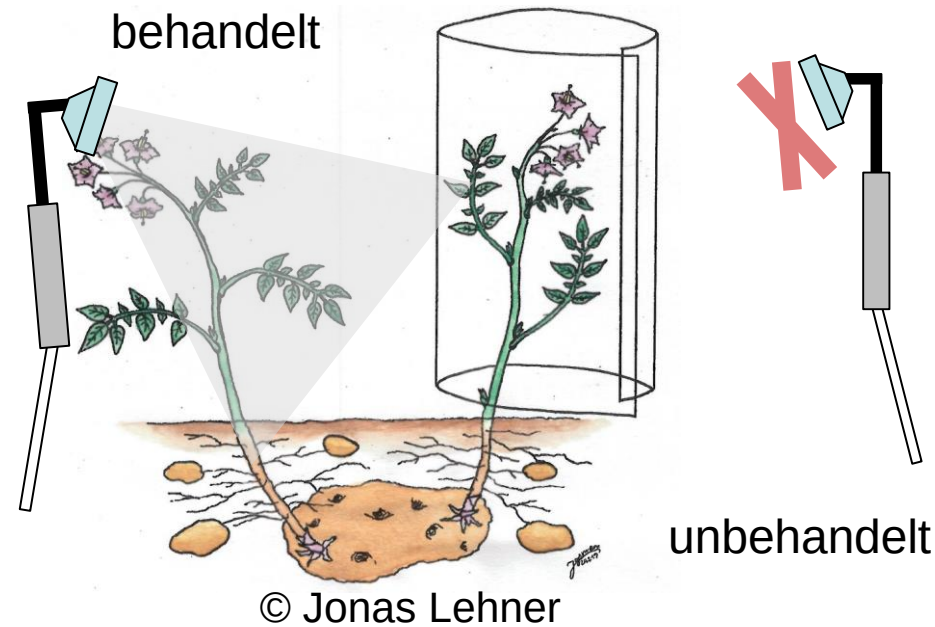
Partielle Behandlung der
Pflanze

- Ross und Bozarth (1964) konnten aufgrund eines Virusbefalls induzierte Resistenz in anderen Pflanzenteilen nachweisen
- Behandlung von Blättern und die Überprüfung der Auswirkung in distalen Blättern wurde auch in anderen Studien durchgeführt (Zhang et al 2010, Cameron et al. 1994)

Gewächshaus-Versuch zur induzierten Resistenz



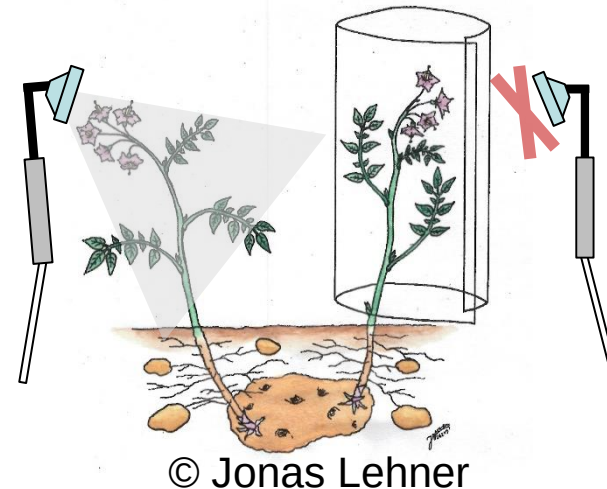
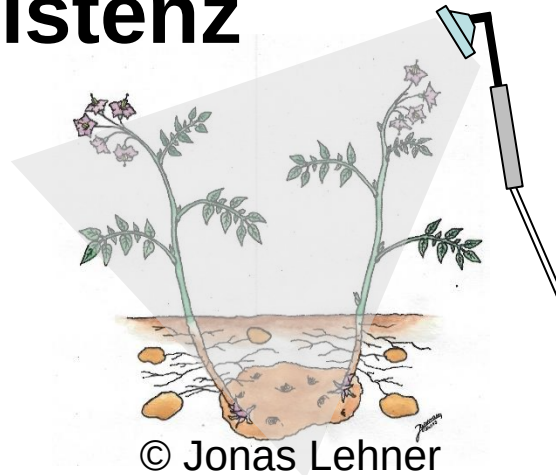
Behandlung der ganzen Pflanze



Partielle Behandlung der Pflanze

Die Behandlung der Pflanzen mit den Prüfsubstanzen erfolgte vor der künstlichen Infektion mit *P. infestans* (Sporensuspension, 1×10^5 /ml)

Gewächshaus-Versuch zur induzierten Resistenz



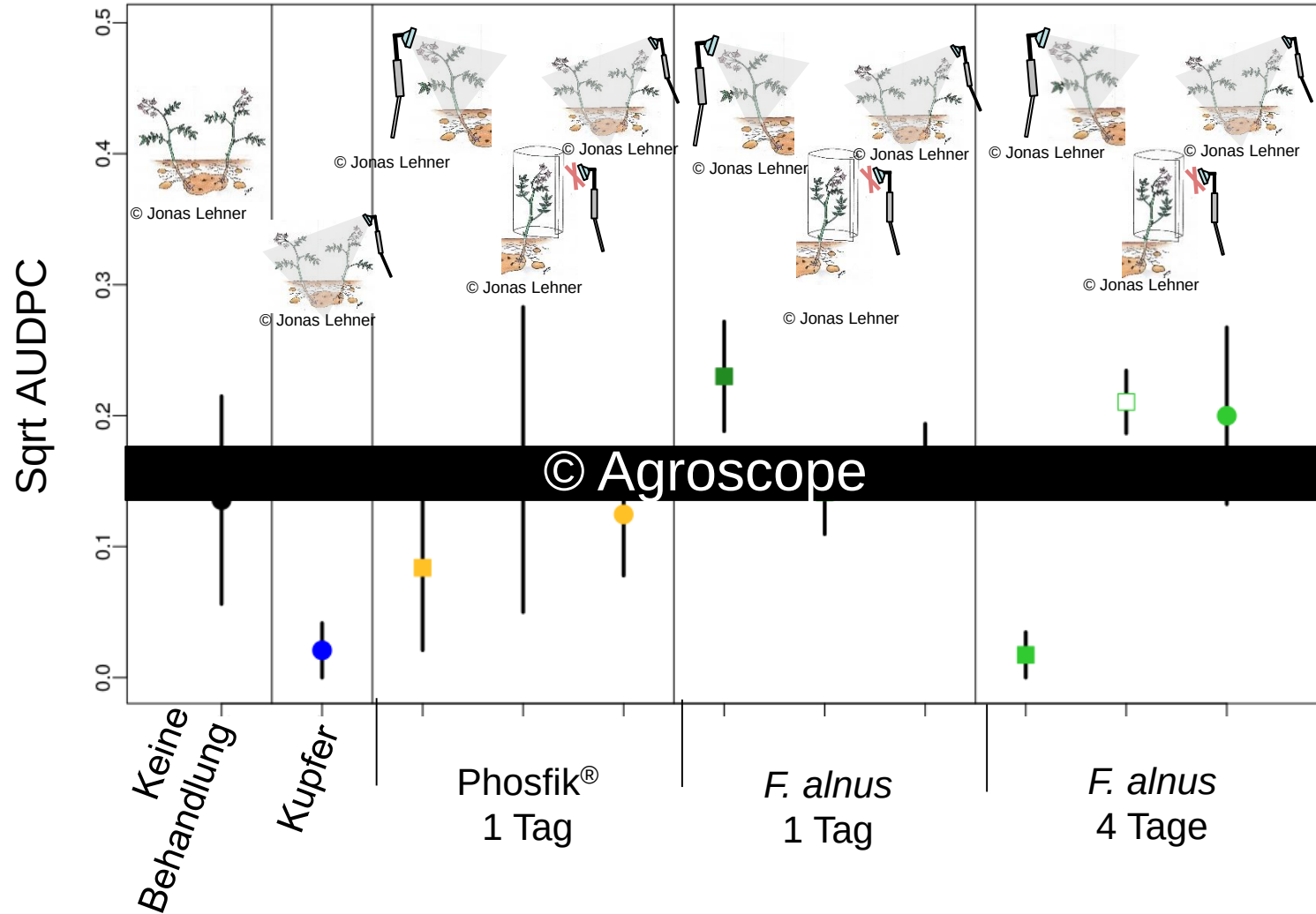
→ Weisen die unbehandelten Pflanzenteile einen stärkeren oder gleich starken Befall auf?

Verfahren im Gewächshaus-Versuch:

- Phosfik[®] (Phosphonate) und Faulbaum-Rinde
- Unterschiedlicher Zeitpunkt der Behandlung (1 Tag od. 4 Tage vor künstlicher Infektion)
- Behandlungen der ganzen Pflanze oder partielle Behandlung



Erste Ergebnisse des Gewächshaus-Experiments



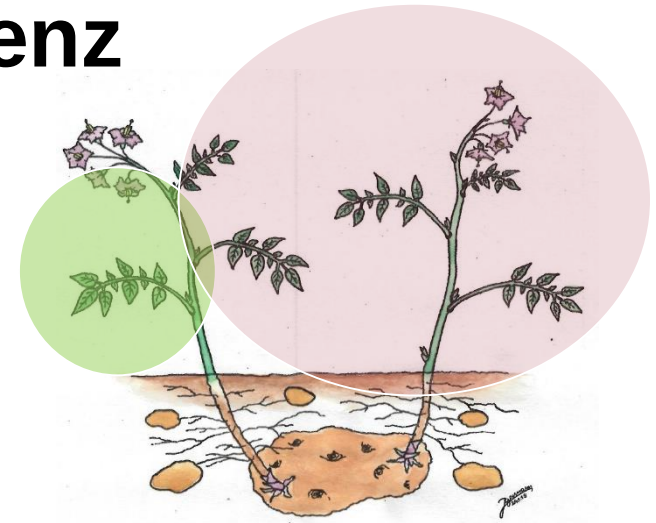
- Grössere Anzahl Pflanzen nötig sowie zusätzliche Analyse mit molekulare Nachweismethoden (Gen-Expression)



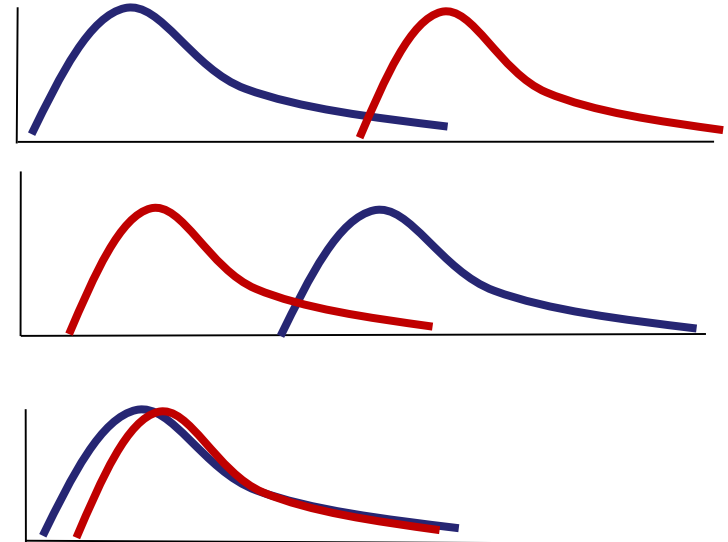
Gewächshaus-Experiment zur induzierten Resistenz

Mögliche Einflussfaktoren:

- Lokale Induktion
- Zeitpunkt/-fenster der Induktion



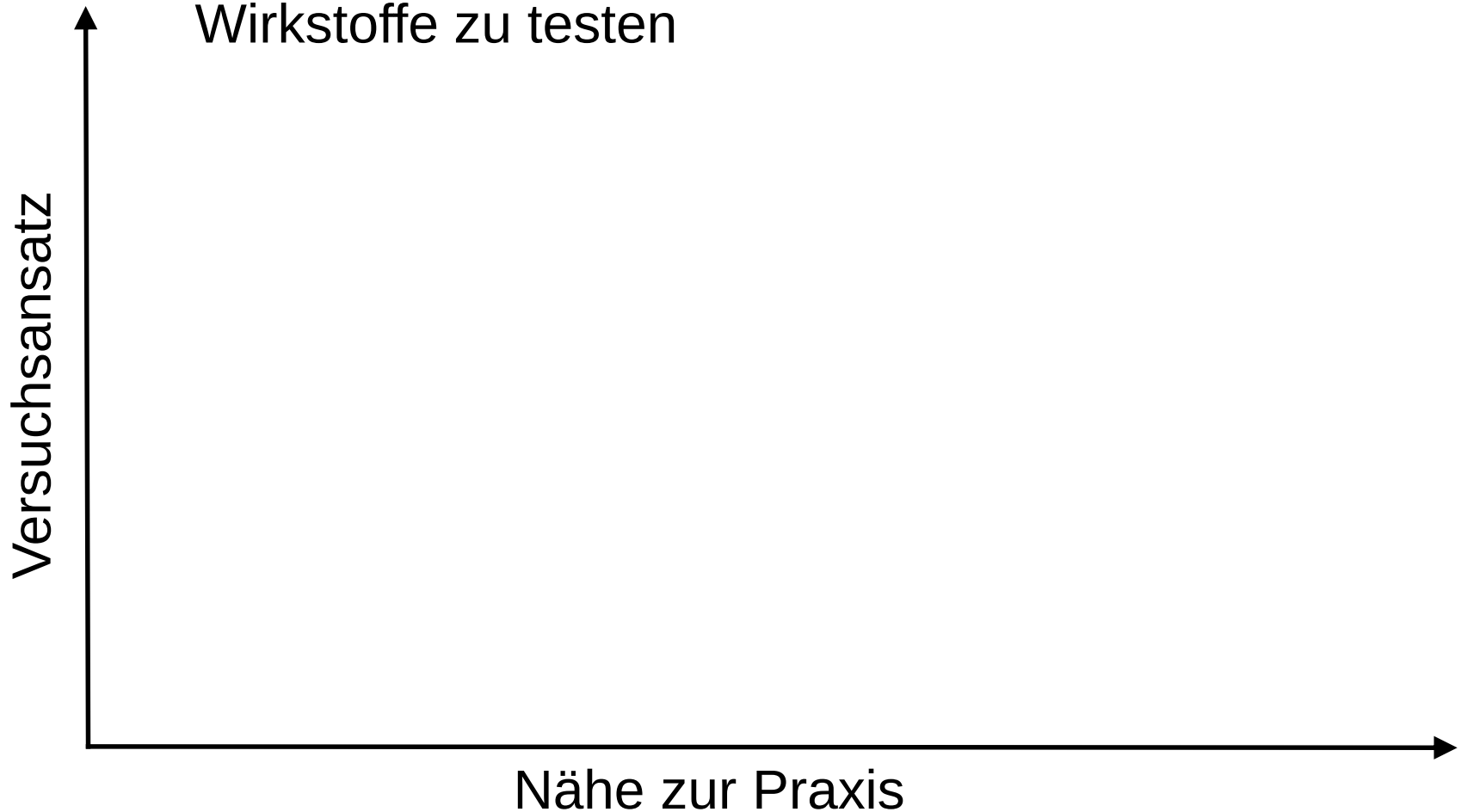
© Jonas Lehner





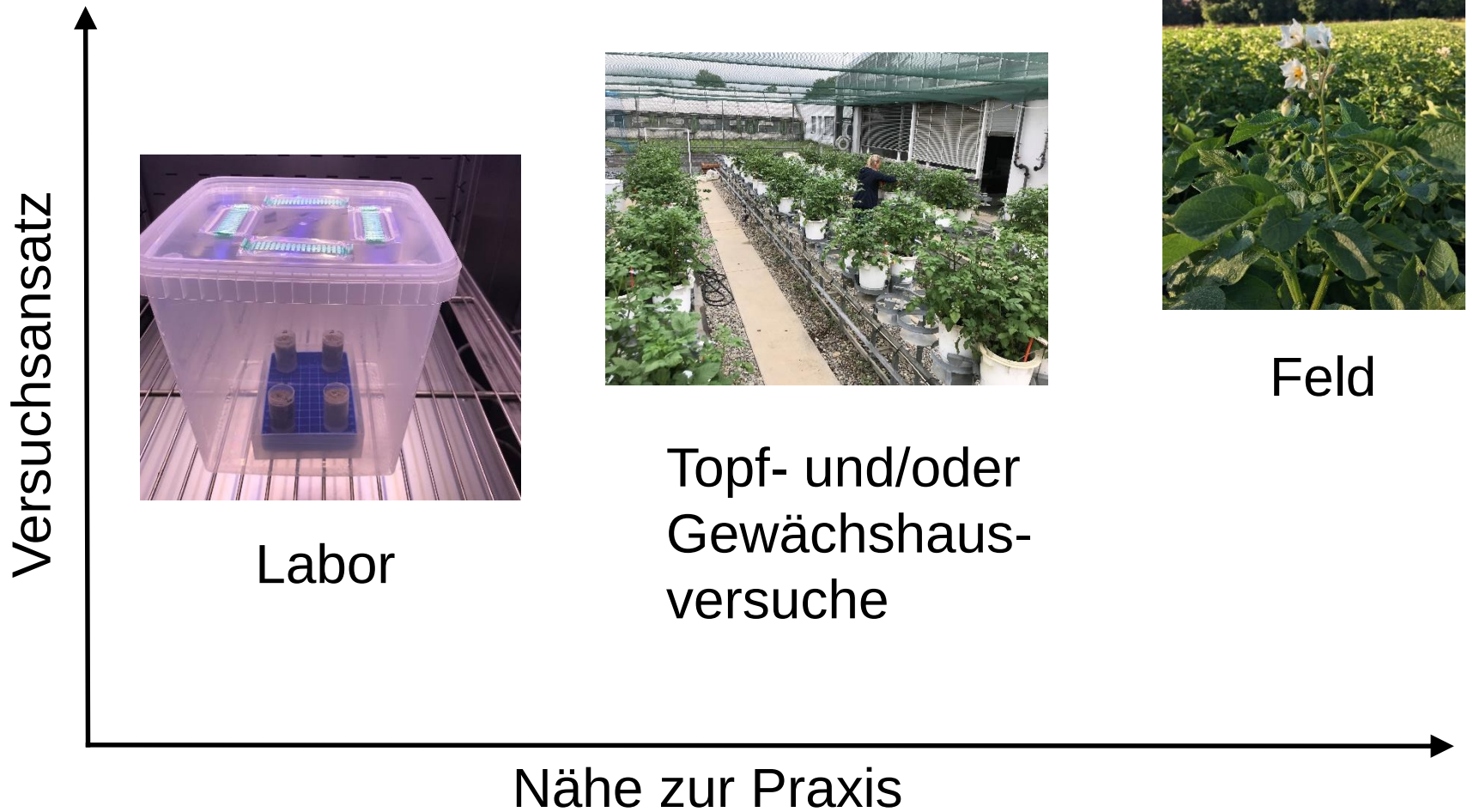
Geplante Forschungsaktivitäten

- Verschiedene Versuchsansätze, um biologische Wirkstoffe zu testen





Geplante Forschungsaktivitäten



Notwendige Schritte zur Einführung in die Praxis

Nächste Schritte:

- Prüfen einzelner mikrobieller Kandidaten oder Kombinationen mit unterschiedlichen KA-Sorten und unterschiedlichen *P.infestans* Isolaten
- Prüfung der Wirkung unter unterschiedlichen Umweltbedingungen

Herausforderungen:

- Verträglichkeit (Umwelt, Sorten)
- Anwendung (Konzentration, Formulierung)
- Herausforderung bei der Zulassung – i.e. Kombination von Mikroorganismen



Zusammenfassung

- Überprüfen der Wirkung (direkt/indirekt) von Botanicals und Mikroorganismen gegen *P. infestans*
- Einsatz molekularbiologischer Methoden, um induzierte Resistenz nachzuweisen
- Nutzen verschiedener Versuchsansätze, um mögliche Mikroorganismen und Botanicals zu identifizieren und zu testen





Danksagung

- FG «Ökologischer Pflanzenschutz im Ackerbau»:
 - Andreas Kägi
 - Sofie Bolt
 - Jonas Lehner
 - Hans-Rudolf Forrer
 - Susanne Vogelgsang
- Theodor Ballmer
- Philipp Streckeisen



Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Karen Sullam & Tomke Musa

karen.sullam@agroscope.admin.ch

tomke.musa@agroscope.admin.ch

Agroscope gutes Essen, gesunde Umwelt

www.agroscope.admin.ch

