

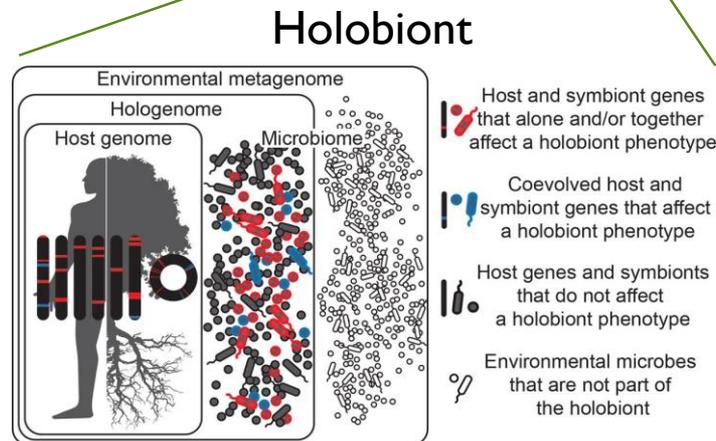
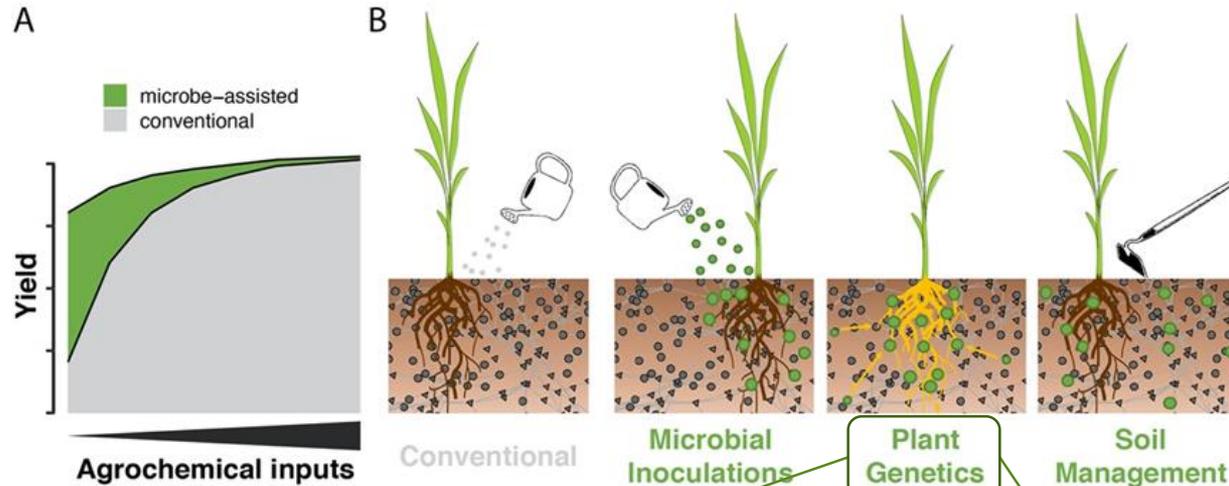


Holobiont-basierte Pflanzenzüchtung

Pierre Hohmann, Lukas Wille, Monika Messmer

pierre.hohmann@fibl.org

Mikroorganismen: Erträge halten, Inputs reduzieren



Theis et al. 2016

Pflanzen-genetik von Pflanze-Mikrobe Interaktionen

Ist die genotypische Variation nutzbar in der Züchtung?

 2019 Keynote Diskussion:

- Jos Raaijmakers: Nützliche Pflanzen-assoziierte Mikrobiome wurden im Laufe der Züchtung bereits indirekt co-selektiert
- Richard Jefferson: Pflanzen-genom-fokussierte Züchtung hat bisher den Einfluss des Mikrobioms auf wichtige Pflanzeigenschaften vernachlässigt
- 5-10% der Variation der Mikrobiomzusammensetzung kann durch den Pflanzen-genotyp erklärt werden

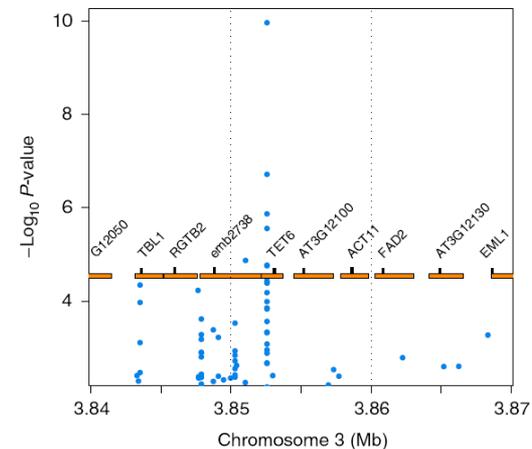
Pflanzen-genetik von Pflanze-Mikrobe Interaktionen

Genotypische Variation bei der Interaktion mit dem Mikrobiom

- Kolonisierungserfolg von Symbionten
- Rekrutierung von Mikroben unter Stresssituationen
- Mikroben-vermittelte Krankheitsresistenz
- Priming Effekte (Bereitschaft der Pflanzen auf (a)biotischen Stress zu reagieren)

Genetische Marker (QTL)

- Komposition des Pflanzenmikrobioms
- Rekrutierung spezifischer mikrobieller Taxa
- Mikroben-induzierte Blattrost Resistenz



Horton et al. 2014

Züchtung für Pflanze-Mikroben Interaktionen

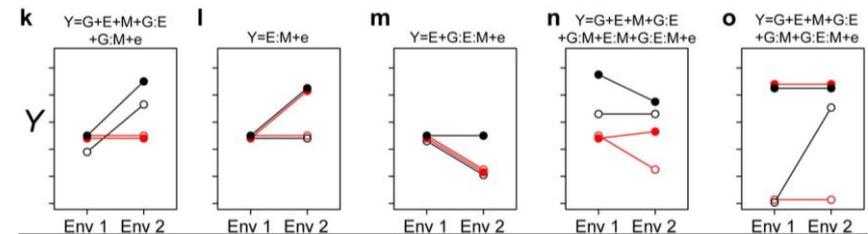
Umwelteeffekte präzisieren:

Von $G \times E$ zu $G \times E' \times MB$

G: Wirtsgenotyp

E': Klima und physikochemische Bodenumwelt

MB: Mikrobiom der Pflanze und/oder Boden



Oyserman et al. 2020

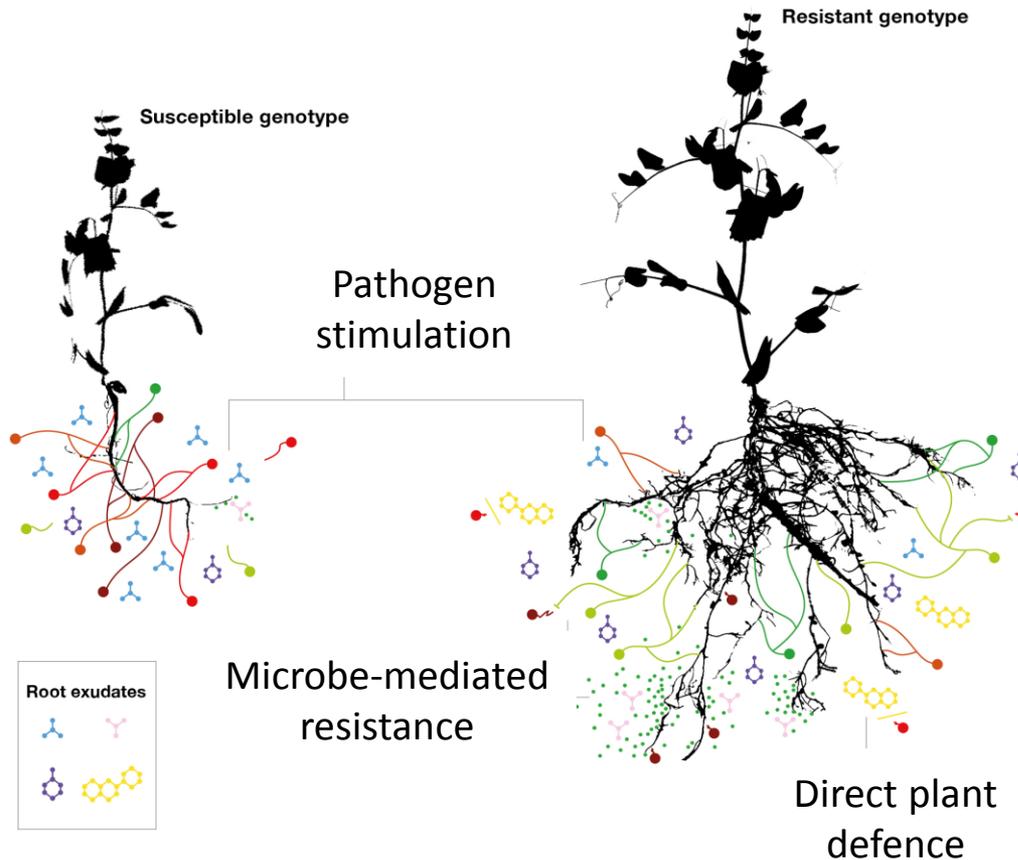
- MB aus E separieren aufgrund dessen dynamischer und sich-entwickelnder Natur
- Nützlicher Rahmen zur Erfassung ökologischer Interaktionen
- Verbesserung der Vorhersagbarkeit der Mikroben-unterstützten Pflanzenzüchtung

Resistenzzüchtung der Erbse

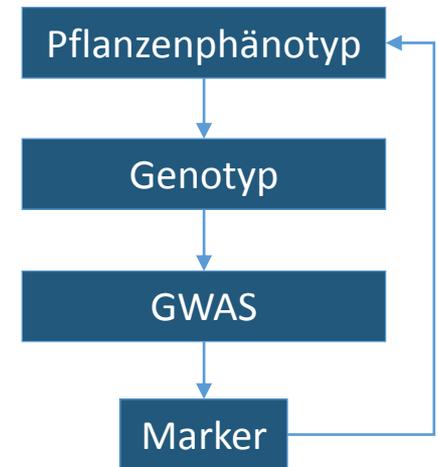
Verbesserung der Krankheitsresistenz durch Selektion an der Pflanze-Boden Verbindung



Lukas Wille



Wille et al. 2018



Resistenzzüchtung der Erbse

Ein Komplex and Pathogenen befällt die Erbse,
z.B.:



Aphanomyces euteiches



Pythium ultimum



Fusarium solani

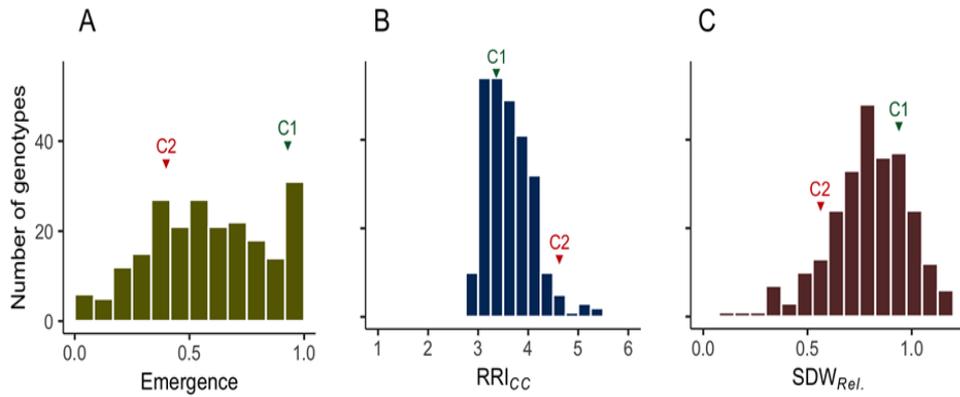


Rhizoctonia solani



Resistenzzüchtung der Erbse

Vererbare Variation der Resistenz gegen einen Wurzelfäule-Komplex



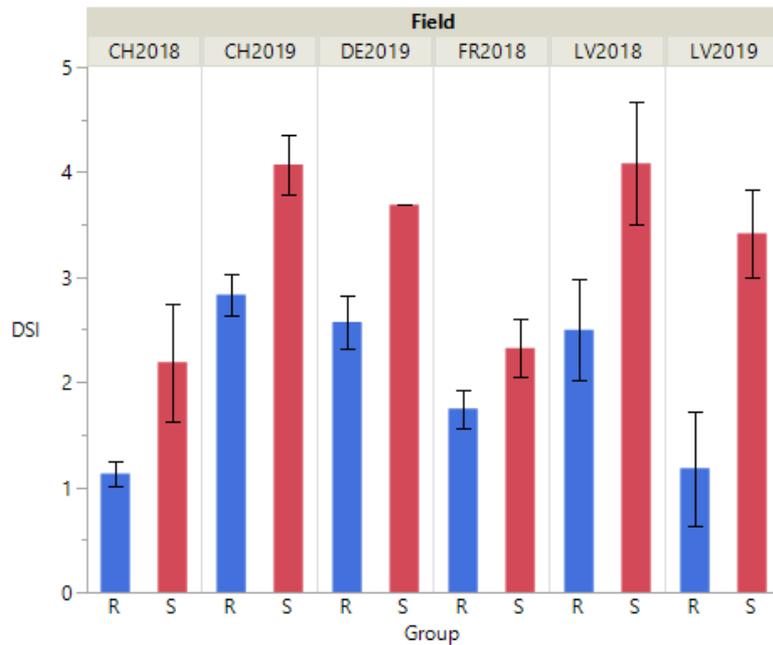
Wille et al. 2020



Resistenzzüchtung der Erbse

Vererbare Variation der Resistenz gegen einen Wurzelfäule-Komplex

Validiert in 6 Umwelten



Resistenzzüchtung der Erbse

Vererbare Variation der Resistenz gegen einen
Wurzelfäule-Komplex

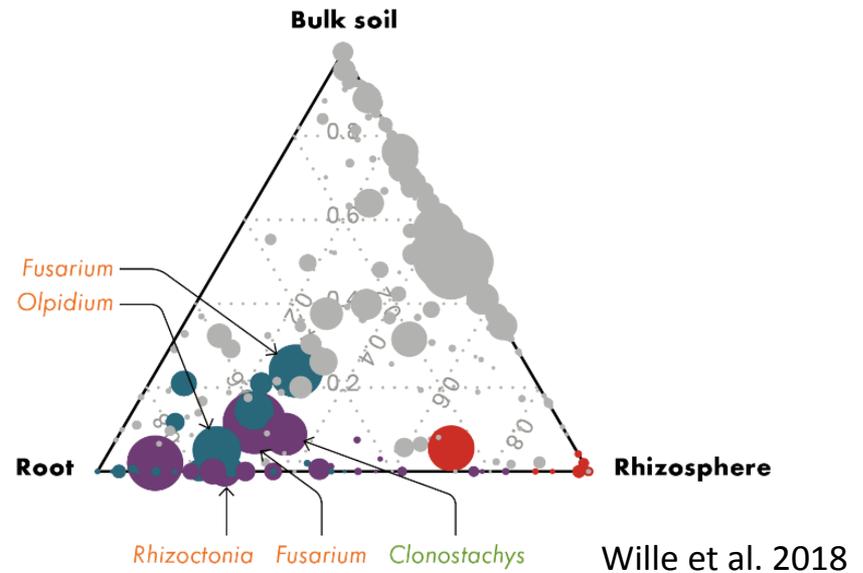
Screenimplementierung bei **gzpk** 
Biodynamische Pflanzenzüchtung



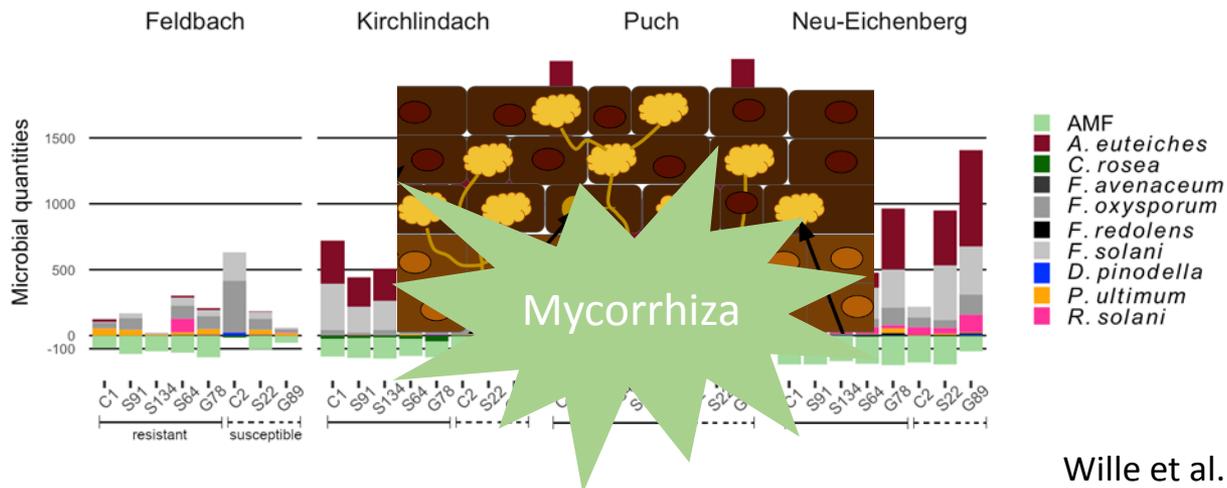
© Christine Schreiner

Resistenzzüchtung der Erbse

Bestätigung der Komplexität der Erbsen-Wurzelfäule



Mikrobielle Marker für die Resistenzzüchtung



Resistenzzüchtung der Erbse

AGRIBIOME – Pflanzenmikrobiom Rekrutierung für überlegene Anbausysteme

Drei Genomweite Assoziationsstudien zur Krankheitsresistenz:

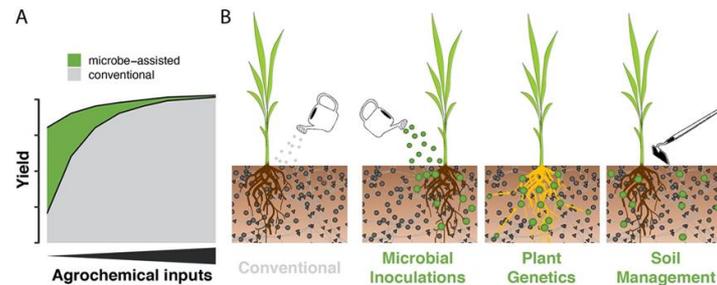
1. Standard Pflanzen-genetische Marker basierend auf Krankheitsphänotyp
2. Erweiterte Pflanzen-genetische Marker für funktionielle Mikrobiomdiversität und Rekrutierung von Schlüsselmikroben
3. Holobiont-genetische Marker: gebündelter Nutzen von Pflanzen- und Mikrobiom-Markern



Ausblick



perspective article



Forschungspriorität:

Identifizierung genetischer Faktoren die nützliche Pflanze-Mikrobiom Interaktionen steuern

Schlüsselziele:

- Die Lücke zwischen Grundlagenwissen und Anwendung schliessen
- Funktionsweise innerhalb komplexer mikrobieller Gemeinschaften und Holobiont Interaktionen verstehen
- Wirksamkeit besser vorhersagen
- Nützliche Funktionen einzelner Mikroben oder ganzer Mikrobiome mit konkreten Pflanzenmerkmalen in Verbindung bringen

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

FiBL



Main partner:

ETH zürich **INRAE**

gzpk
biodynamische Pflanzenzüchtung

 Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

AGROSCOPE

Main Funding:

 Horizon 2020
European Union Funding
for Research & Innovation

**STIFTUNG
MERCATOR
SCHWEIZ**

 **Ökologische
Agrarwissenschaften**
UNIKASSEL

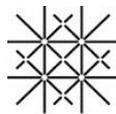
KWS


AIT
AUSTRIAN INSTITUTE
OF TECHNOLOGY


MTA ATK

 **LIVESEED**

 Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

 **Universität
Basel**

PAN
POLISH ACADEMY OF SCIENCES

 **Agrolesursu un
ekonomikas
institūts**

 **ReMIX**
Species mixtures for redesigning
European cropping systems

**WISSENSCHAFT.
BEWEGEN**
GEBERT RUF STIFTUNG

 **Ubios**
Union bio semences