

Wurzel-Wurzel Interaktionen



Übersicht

Einleitung

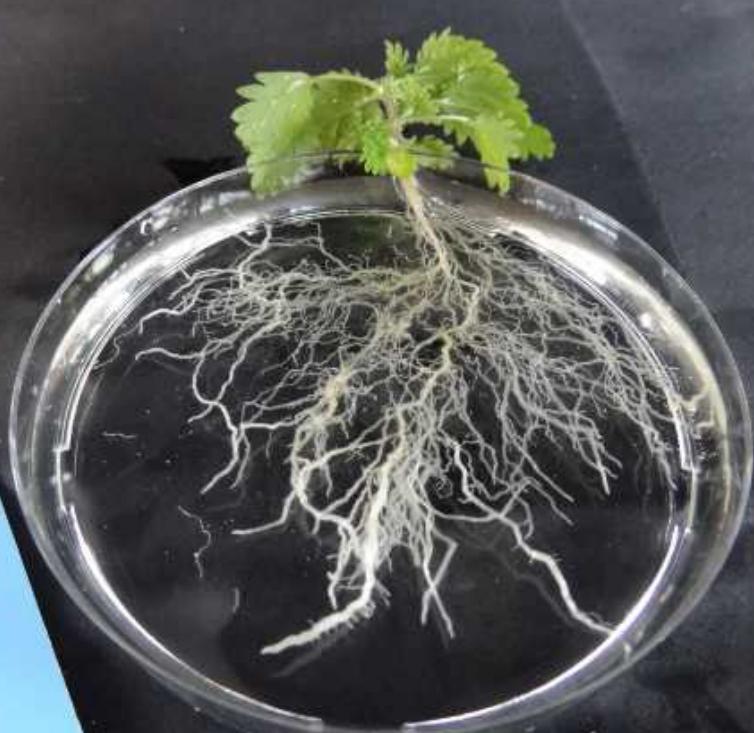
Wurzelinteraktionen

(Schmid et al., 2013 und Bauer et al., 2015 in prep.)

Einleitung

Pflanzeninteraktion

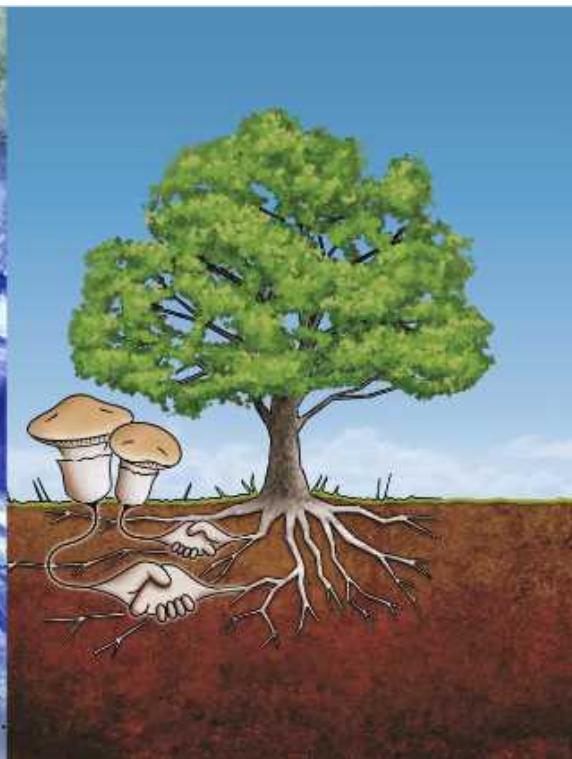
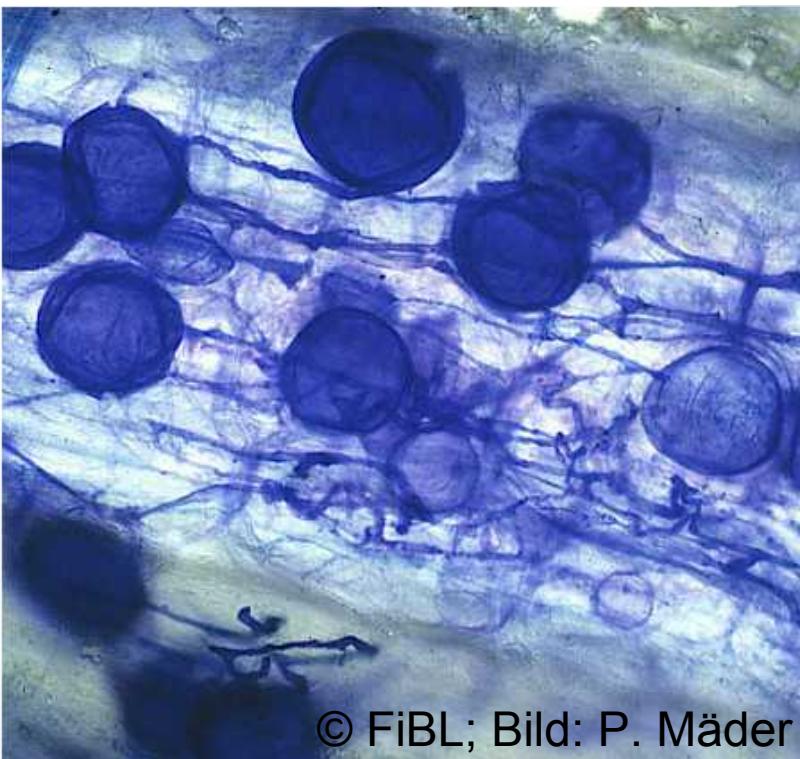
Unterirdisch bis 80% der Gesamtbiomasse einer Pflanze
(Jackson et al., 1996)
→ viele Prozesse spielen sich unterirdisch ab



Einleitung

Pflanzeninteraktion

- Konkurrenz
 - Symbiosen
- Beeinflussen Pflanzengesellschaften

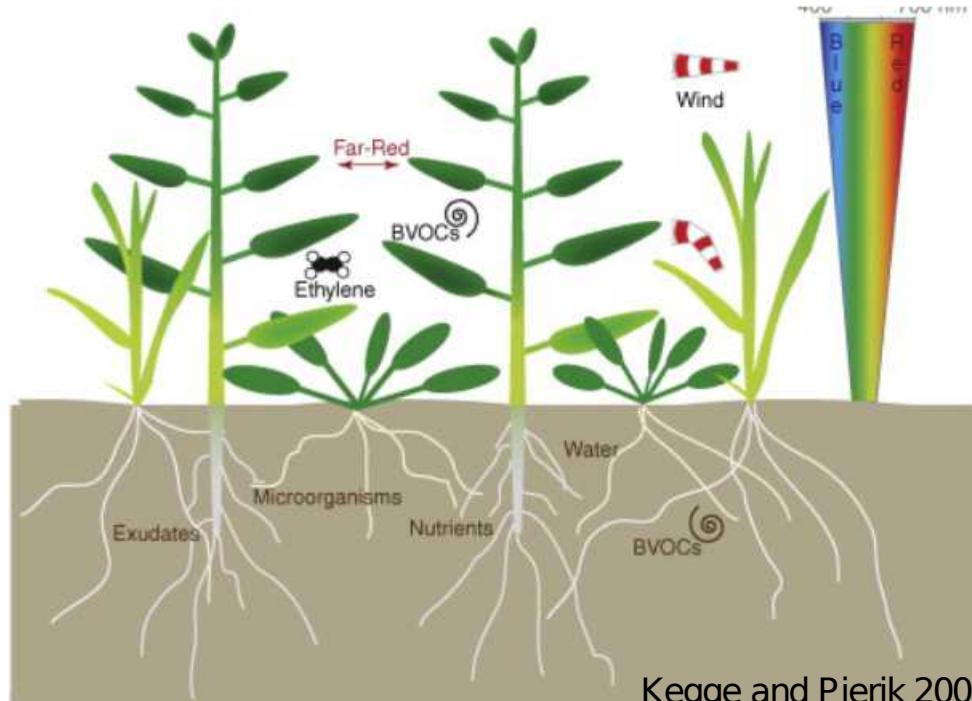


Einleitung

Pflanzeninteraktion

→ Konkurrenz um limitierte Ressourcen (Wasser, Nährstoffe...)

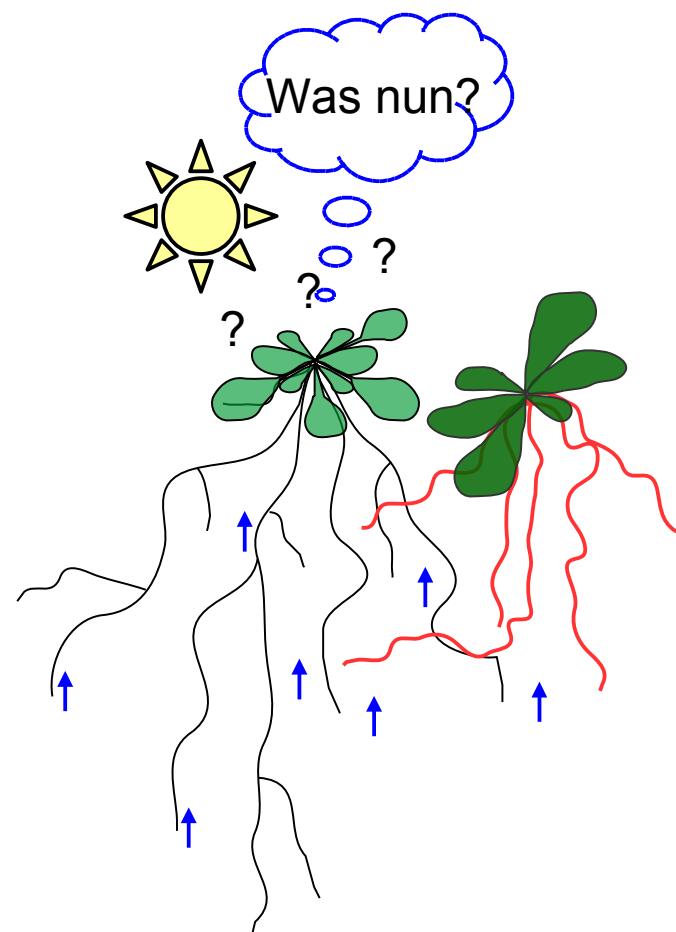
Unterirdisches Erkennen?



Kegge and Pierik 2009

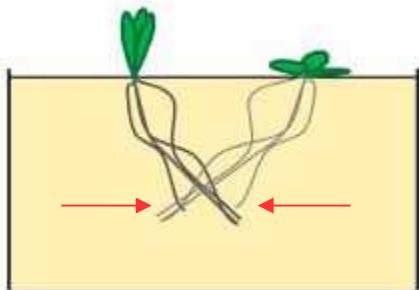
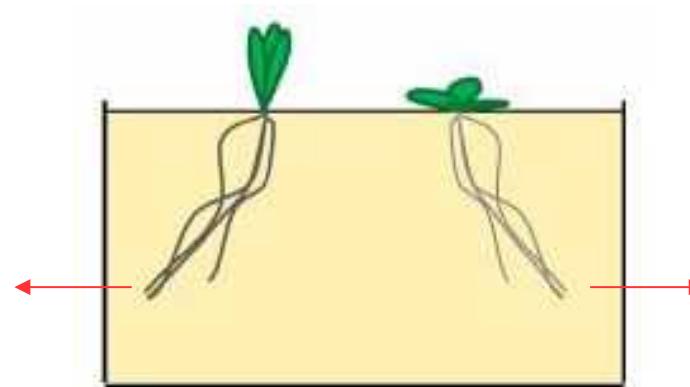
Einleitung

Pflanzeninteraktion

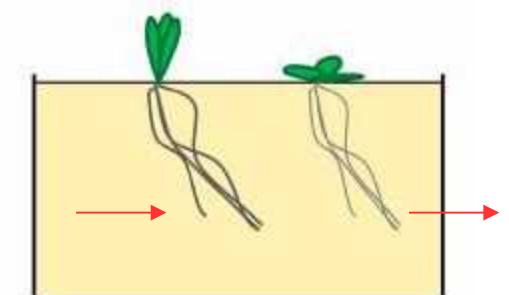


Einleitung

Was nun?



Segregation



Aggregation

Aggregation +
Segregation

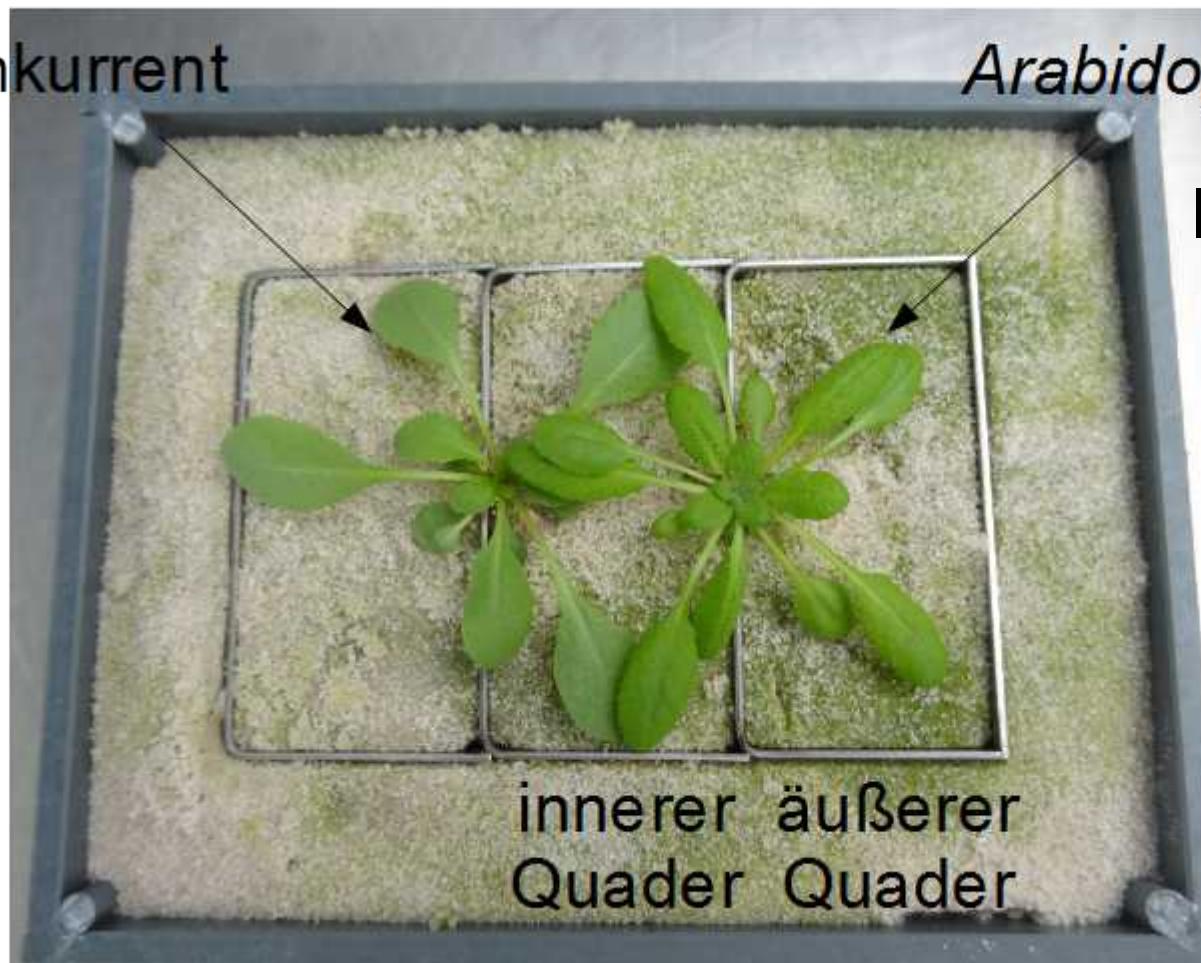
Wurzelinteraktion von *Arabidopsis thaliana*

Versuchssystem

Konkurrent

Arabidopsis thaliana

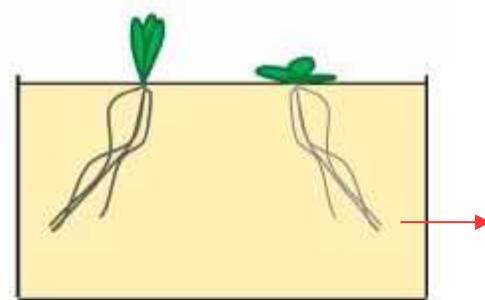
$$\log_2(Q_{\text{innen}} / Q_{\text{außen}})$$



Wurzelinteraktion von *Arabidopsis thaliana*

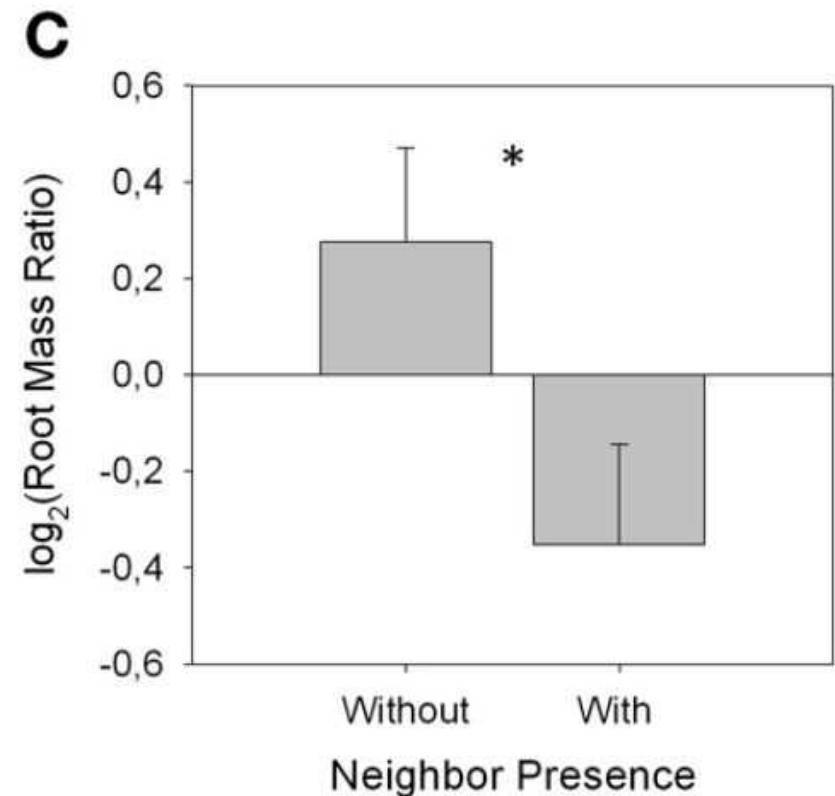
Arabidopsis thaliana und *Hieracium pilosella*

(Schmid et al., 2013)



Segregation

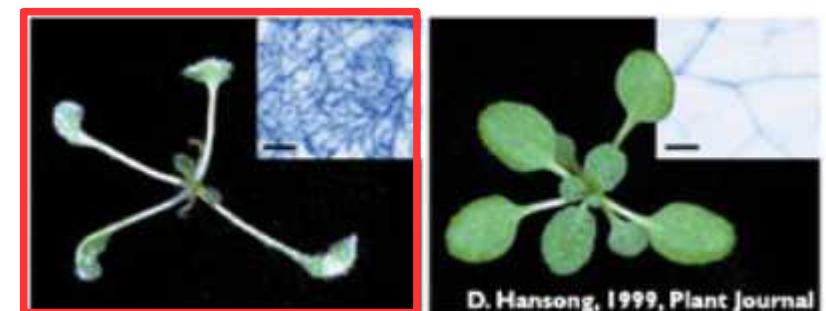
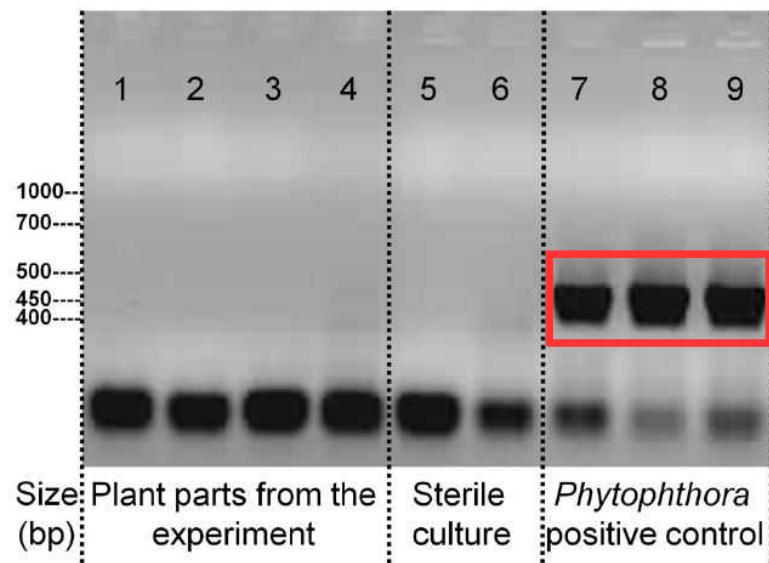
→ Ausweichen von *A. thaliana*



Wurzelinteraktion von *Arabidopsis thaliana*

Transkriptomanalyse:

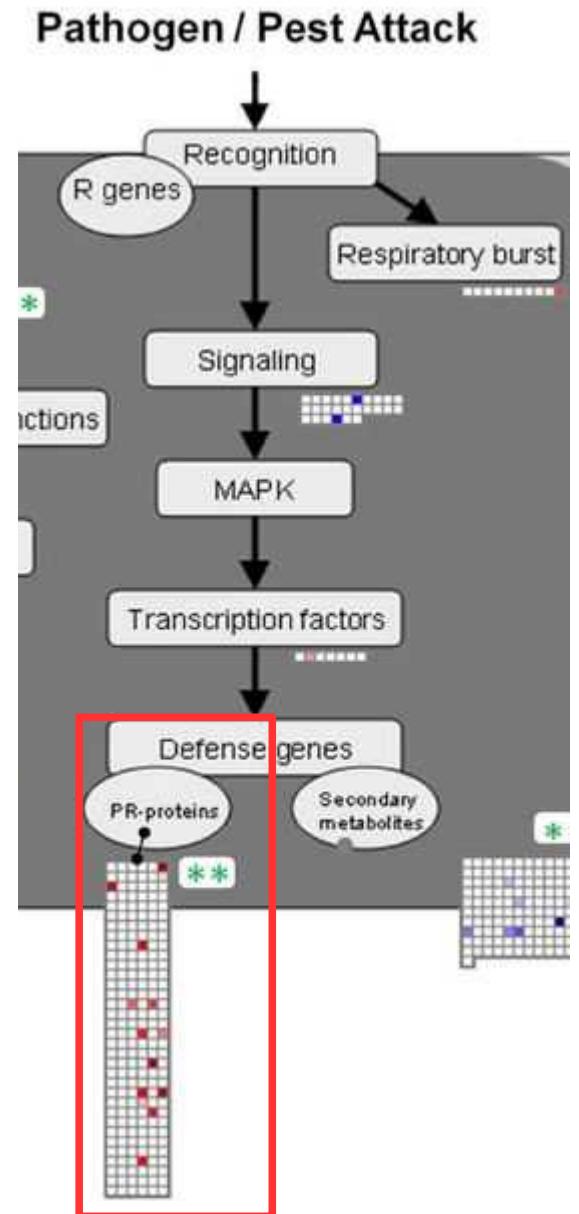
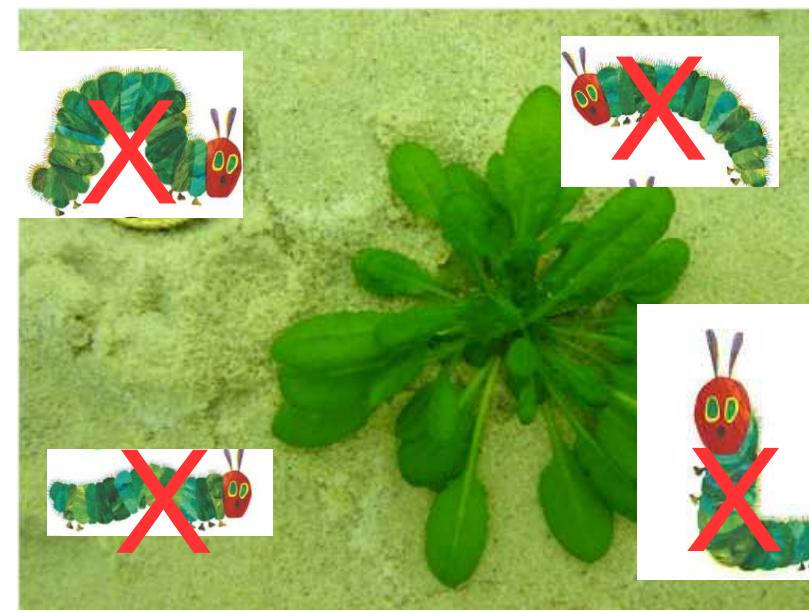
Ähnlich Array mit Befall
von *Phytophthora parasitica*



Wurzelinteraktion von *Arabidopsis thaliana*

Transkriptomanalyse:

Anschalten von "PR-Genen"
(*pathogenesis-related proteins*)
→ Antwort auf Pathogbefall



Wurzelinteraktion von *Arabidopsis thaliana*

Arabidopsis mit verschiedenen Nachbararten

intraspezifisch: *Arabidopsis thaliana*

interspezifisch: *Arabidopsis petraea*, *Capsella rubella*

Wurzelinteraktion von *Arabidopsis thaliana*

Arabidopsis mit verschiedenen Nachbararten

Wurzelverteilungsindex von Arabidopsis unterschiedlich je nach **Identität** des Nachbarn

Mit:

- *A. thaliana* und *A. petraea* kein Unterschied zur Kontrolle
- *C. rubella* Aggregation
- *H. pilosella* Segregation
(Schmid et al., 2013)

→ **flexibles System**

Wurzelinteraktion von *Arabidopsis thaliana*

Arabidopsis mit verschiedenen Nachbararten

Array:

- A. *thaliana* mit A. *thaliana* → intraspezifisch
- A. *thaliana* mit C. *rubella* → interspezifisch

- Gemeinsame Schnittmenge von Transkripten
→ Reaktion auf Konkurrent
- Unterschiedliche regulierte Transkripte
→ Identität des Nachbarn?

Ausblick

Welche Faktoren spielen eine Rolle bei der Erkennung?
Mikrobiologie? Exsudate?

Screening Experiment

***Arabidopsis thaliana* mit 10 anderen Arten**

5: potenziell keine Mykorrhiza

5: potenzielle Ausbildung von Mykorrhiza



Kontrolle

ohne



*Capsella
rubella*



*Cerestium
semidecandrum*



*Lepidium
neglectum*



*Rumex
acetosella*



*Urtica
urens*

mit



*Conyza
canadensis*



*Hieracium
pilosella*



*Hieracium
villosum*



*Potentilla
argentea*



*Veronica
persica*

Screening Experiment

***Arabidopsis thaliana* mit 10 anderen Arten**

5: potenziell keine Mykorrhiza

5: potenzielle Ausbildung von Mykorrhiza

→ **Meist:** Kombination aus **Aggregation** und
Segregation im Zusammenspiel zweier Pflanzen

Wurzelinteraktion von *Arabidopsis thaliana*

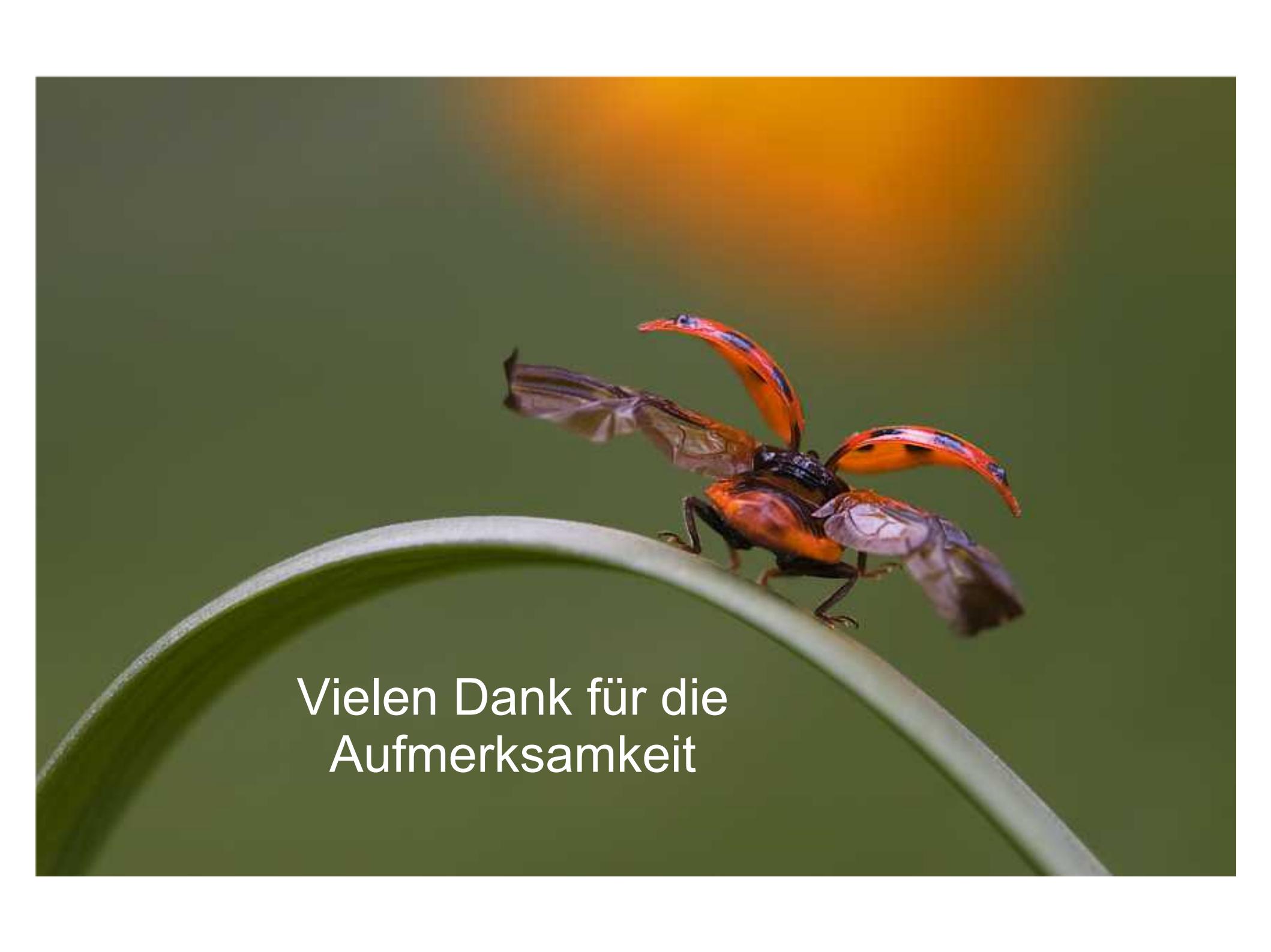
Arabidopsis mit verschiedenen Nachbararten

unterschiedliche Reaktionen

Artabhängig?

Mikroorganismen?

Viele Einflüsse → komplexes System



Vielen Dank für die
Aufmerksamkeit

Literatur

File AL, Murphy GP, Dudley SA (2011) Fitness consequences of plants growing with siblings: reconciling kin selection, niche partitioning and competitive ability. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* doi:10.1098/rspb.2011.1995

Jackson R, Canadell J, Ehleringer J, Mooney H, Sala O, Schulze E (1996) A global analysis of root distributions for terrestrial biomes. *Oecologia* 108:389-411 doi:10.1007/BF00333714

de Kroon H, Hendriks M, van Ruijven J, Ravenek J, Padilla FM, Jongejans E, Visser EJ, Mommer L. (2012) Root responses to nutrients and soil biota: drivers of species coexistence and ecosystem productivity. *Journal of Ecology* 100:6-15

Mahall BE, Callaway RM (1991) Root communication among desert shrubs. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 88:874-876

Ogawa T, Pan L, Kawai-Yamada M, Yu L-H, Yamamura S, Koyama T, Kitajima S, Ohme-Takagi M, Sato F, Uchimiya H (2005) Functional analysis of *Arabidopsis* ethylene-responsive element binding protein conferring resistance to Bax and abiotic stress-induced plant cell death. *Plant Physiology* 138:1436-1445

Pierik, R. et al. (2004) Canopy studies on ethylene-insensitive tobacco identify ethylene as a novel element in blue light and plant–plant signalling. *Plant J.* 38, 310–319

Schmid C, Bauer S, Müller B, Bartelheimer M (2013) Belowground neighbor perception in *Arabidopsis thaliana* studied by transcriptome analysis: roots of *Hieracium pilosella* cause biotic stress. *Frontiers in Plant Science* 4:296