

**Projektverbund
Strategien zur Anpassung von
Kulturpflanzen an den Klimawandel
Projektpräsentation**

**Krankheitsresistenz klimaangepasster
Gerstensorten**

Ralph Hückelhoven und Michael Heß

Technische Universität München

Wissenschaftszentrum Weihenstephan,
Lehrstuhl für Phytopathologie

Motivation und Herausforderungen



- Klimatische Faktoren bedingen das Auftreten und die Schwere von Pflanzenkrankheiten
- Die komplexe Interaktion von Klima, Pflanze und Pathogen ist wenig verstanden
- Ziel der Anpassung muss die Pflanze sein

Krankheitserreger im Fokus

Fusarium spp. und Ramularia collo-cygni

- Mykotoxin-produzierende Krankheitserreger
- Hohe Ertrags- bzw. Qualitätseinbußen
- Starke Interaktion mit Klimafaktoren
- Anscheinend zunehmende Pilz DNS Gehalte in historischen Erntemustern seit 1958
- Genetisch komplexe, unvollständige Resistenz in Europäischen Sorten
- Bekämpfung über Fungizide teilweise möglich aber Bekämpfungslücken existieren und werden zunehmen

Ährenfusariosen an Gerste

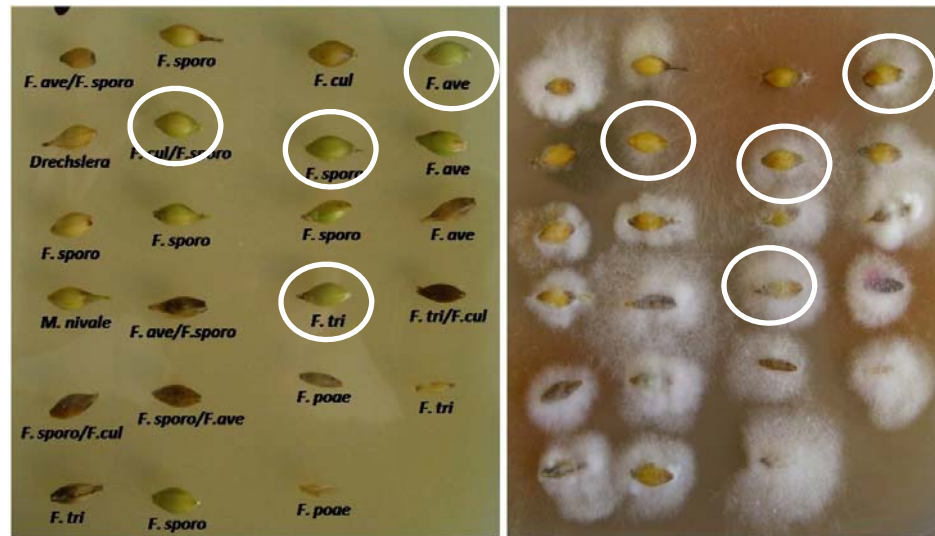
Unspezifische oder fehlende Symptomatik bei Ährenfusariosen



Kontrolle



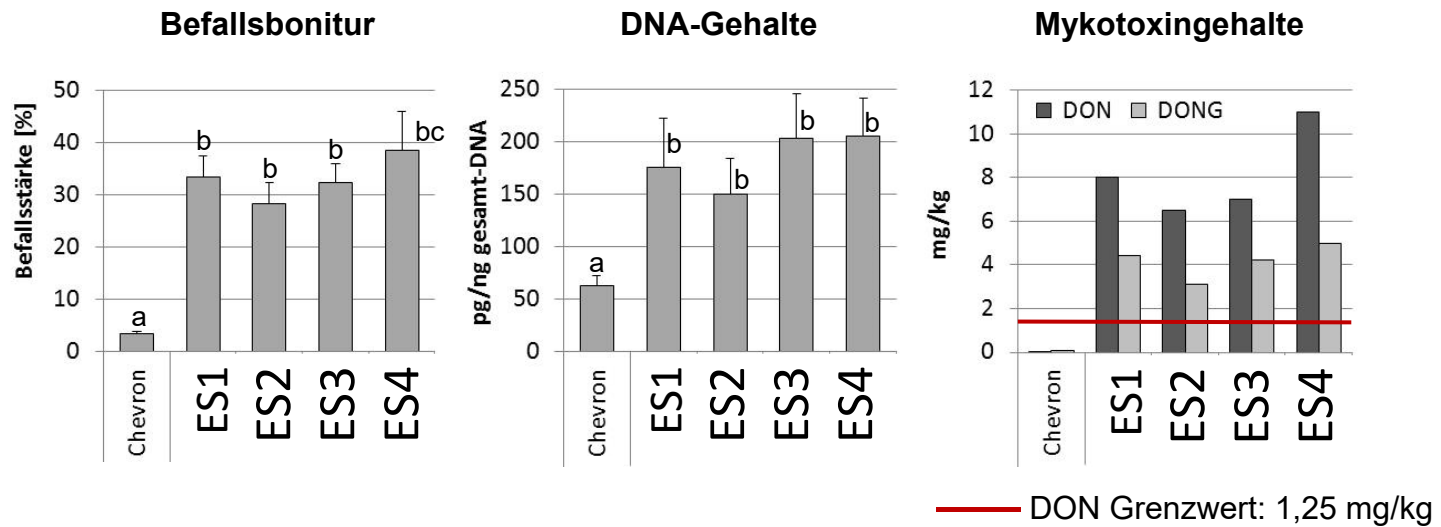
F. culmorum



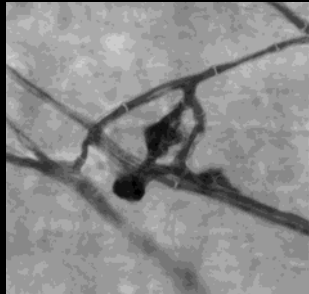
Mykotoxine: Deoxynivalenol (DON), Nivalenol, Zearalenon, T-2, HT-2 Toxin, Enniatine
Linkmeyer et al. (2013) Phytopathology; ~ (2015) Food Addit Contam. Part A.;
Habler et al. (2016) J. Agric. Food Chem. 64:1377-1384.

Ährenfusariosen an Gerste; Potenzial der Züchtung

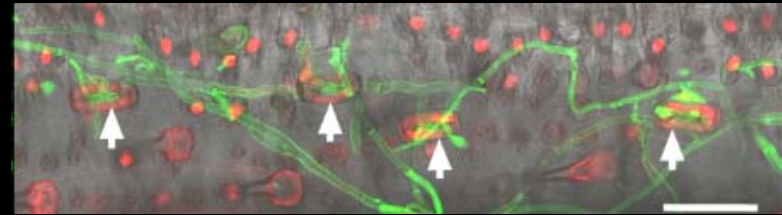
Künstliche Inokulation im Feld zeigt das Potenzial einzelner Sorten



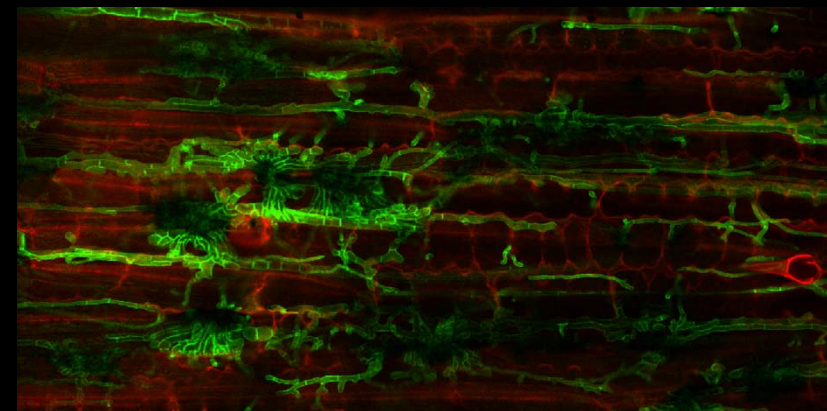
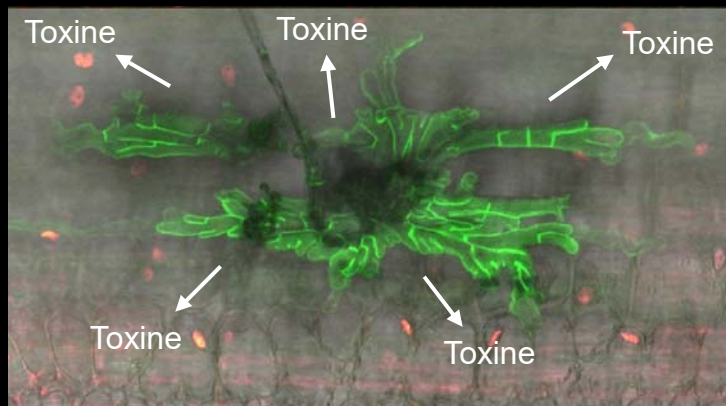
Die resistente Sorte Chevron verhindert die Bildung von koralloiden Infektionsstrukturen



Ineffizienter Umweg über Stomata



Oberflächliche Hyphen auf resistenter Sorte



Linkmeyer et al. 2013; Phytopathology

Invasive Hyphen auf anfälligen Sorte

Ramularia collo-cygni; Sprenkelkrankheit

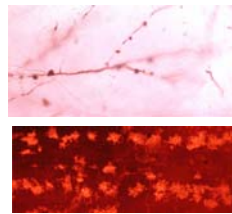
Ramularia collo-cygni →

Rubelline:



Sonneneinstrahlung

Photodynamische Anthrachinonderivate



TOCOPHEROL
AG Uwe Sonnewald

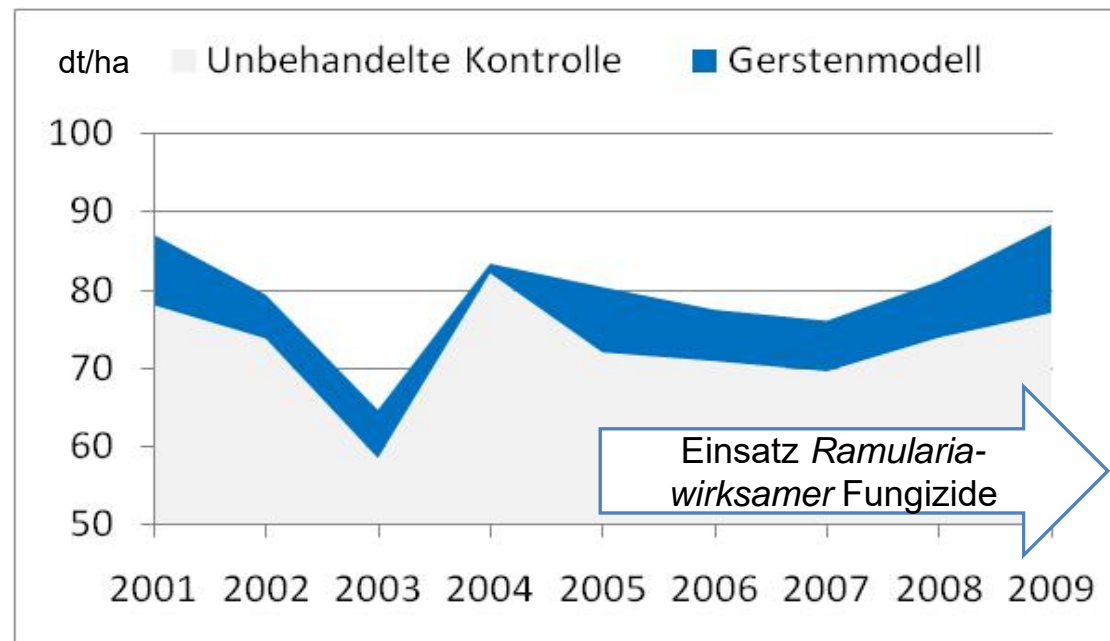
Lipidperoxidation



Havis et al. (2015) Phytopathology; Heiser et al. (2004) Physiol. Mol. Plant Pathol.

Ramularia collo-cygni; Sprenkelkrankheit

Ertragsentwicklung in Gerste



Daten aus amtlichen Versuchen Bayerns (Zusammenarbeit m. Stefan Weigand, LfL)

Siehe auch: Heß, Hausladen, Weigand (2012) Getreidemagazin; ~ (2014) Getreidemagazin

Ramularia collo-cygni; Sprengelkrankheit

Annäherung an ein schwieriges Pathogen: Genomsequenzierung, Annotation und Populationsgenetik

Illumina HiSeq2500 HQ Sequenzierung

- 1 Referenz *Rcc* Genom
- 6 Transskriptome
- 19 Genome von weltweiten Isolaten

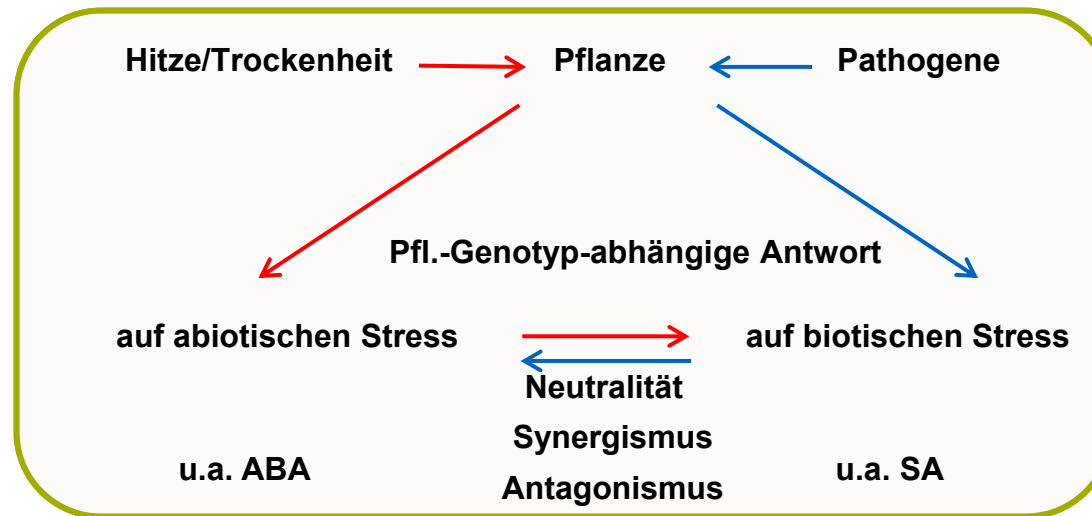
TUM-Next Generation Sequencing Centre Weihenstephan
Mit Aurelien Tellier, TUM, und Ulrich Güldener, HMGU

Sghyer et al. (In Vorbereitung)



Wissenschaftliche Problemstellung

Interaktion von Antworten auf biotischen und abiotischen Stress



Herangehensweise

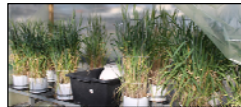
Gersten-
genotypensortiment



Fusarium
Ramularia etc.

TUM Feldversuchswesen

Feldresistente
Genotypen



Fusarium

TUM Gewächslaborzentrum Dürnast

Selektierte Extreme

Abiotischer
Stress
±
Fusarium

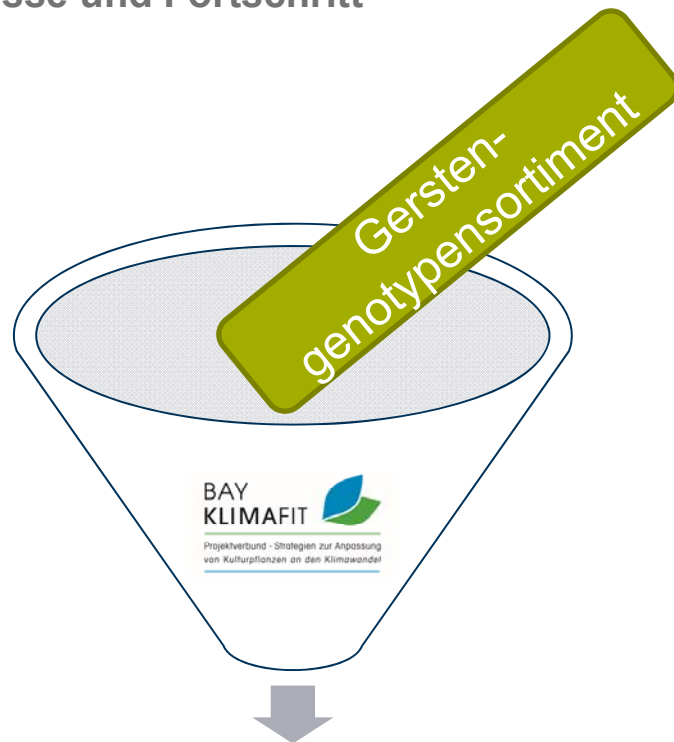


Klimakammer/Labor

In Zusammenarbeit mit: Uwe Sonnewald/Lars Voll (Universität Erlangen Nürnberg), Rainer Hedrich/Peter Ache (Universität Würzburg), Markus Herz (Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft), Private Bayerische Pflanzenzüchtung

- „Gesundheits-check“ und molekulare Diagnostik
- Selektion resistenter Genotypen
- Stresskombinationsexperimente/ NGS von Pflanzen und Pilz mRNA
- Datenabgleich mit den Projektpartnern
- Expressionsmarker für die Pflanzenzüchtung
- Validierung im Feld

Ergebnisse und Fortschritt



Krankheitsresistente
klimaangepasste Gerste

- Besseres Verständnis der Interaktion verschiedener Stressantworten der Pflanze
- Neue Möglichkeiten für die gezielte Züchtung stressresistenter Gerste
- Weniger Mykotoxinbelastung in Nahrungs- und Futtermitteln
- Geringerer Einsatz von chemischen Pflanzenschutzmitteln
- Nachhaltige Anpassung an den Klimawandel