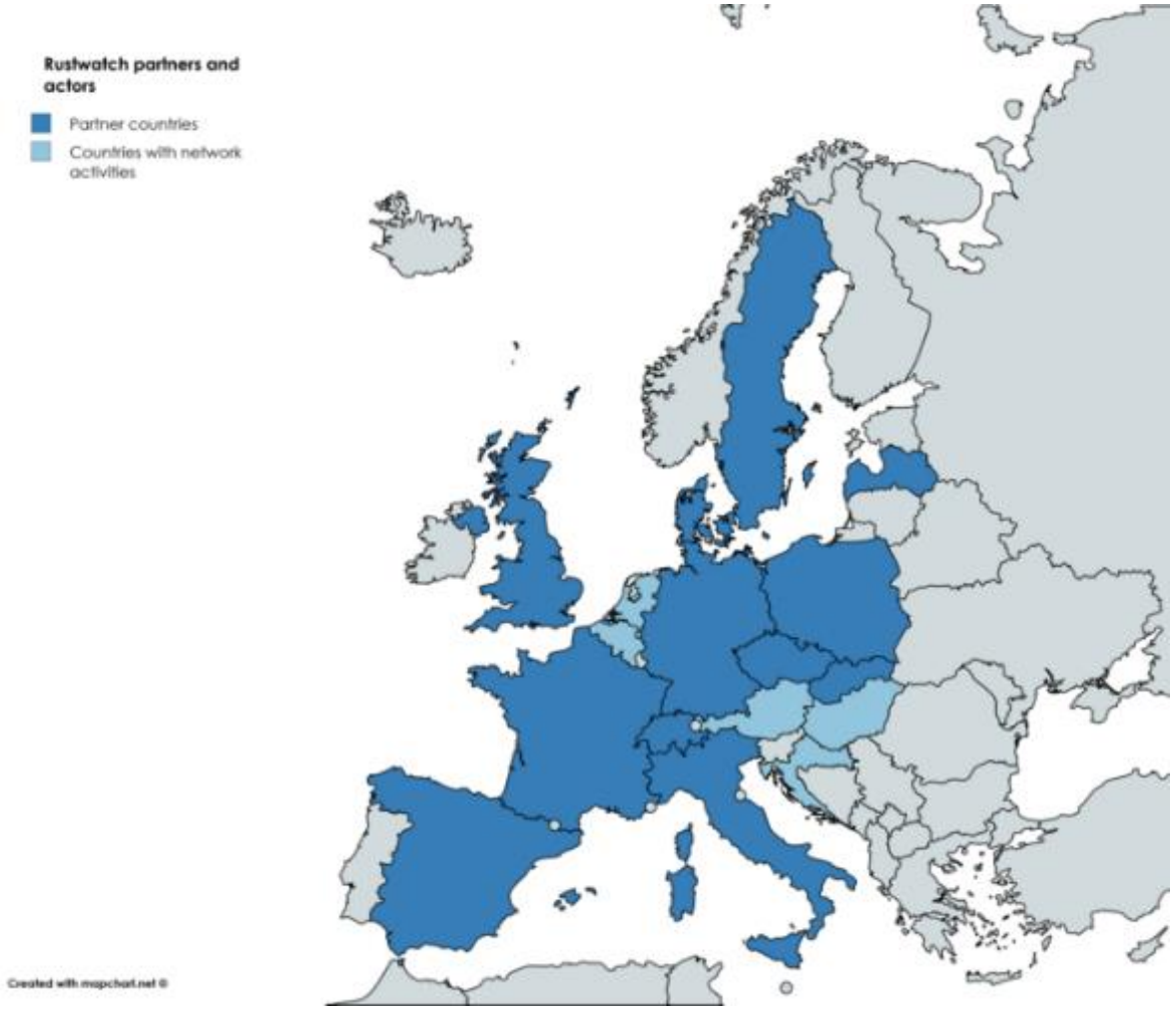
RUSTWATCH
WHEAT RUST EARLY WARNING

Julius Kühn-Institut
Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen
Federal Research Centre for Cultivated Plants

Gelb- und Schwarzrostresistenzen aktueller europäischer Winterweizensorten

Kerstin Flath und Philipp Schulz

RustWatch

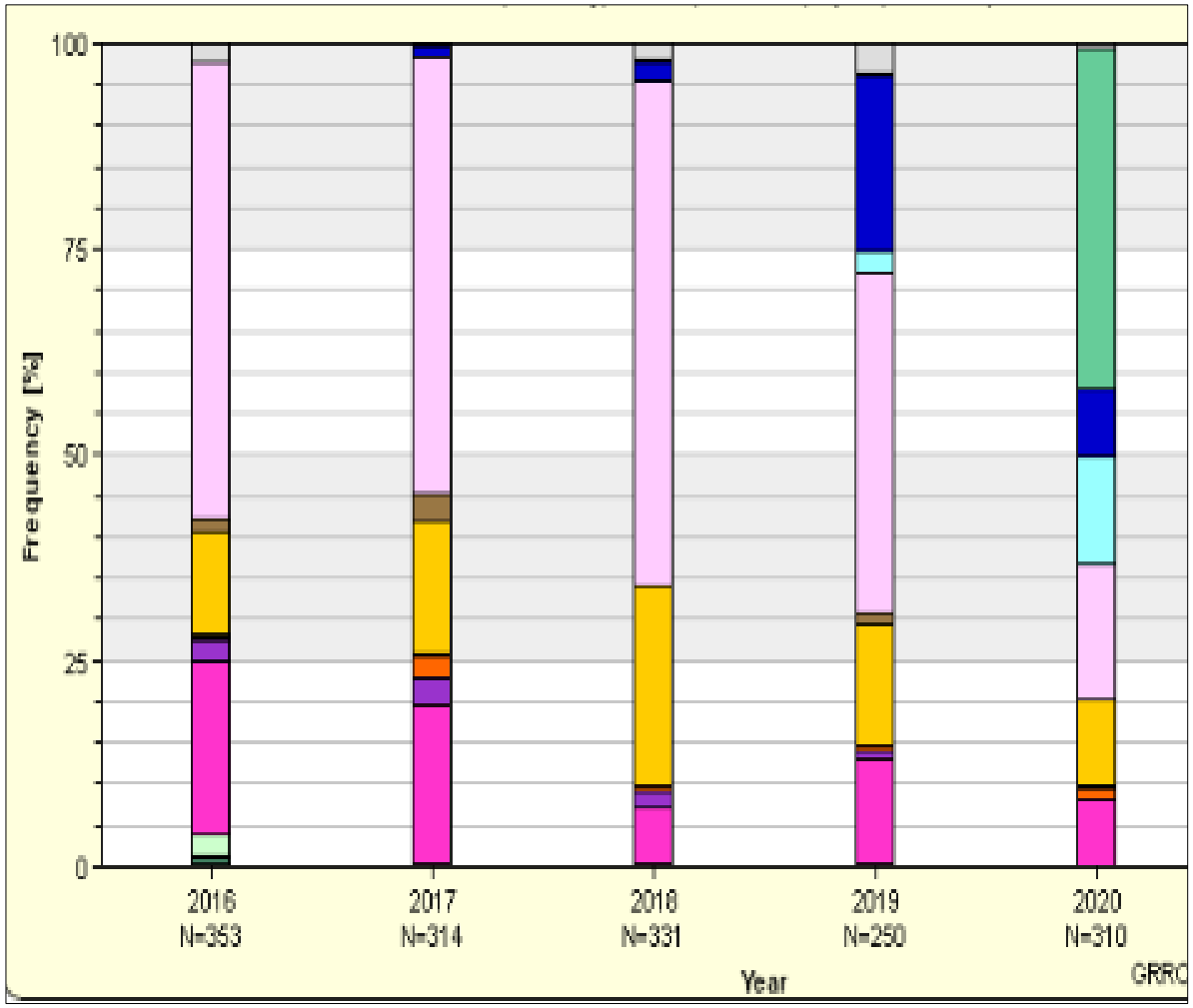


- Frühwarnsystem für Getreideroste
- Förderung HORIZON 2020
- 24 Institutionen aus 13 Ländern
- Mai 2018 – September 2022
- Arbeitspakete:

1	NIAB/AU	Rostpopulationen
2	INRAE	Wirtsresistenz
3	JKI	Netzwerke
4	AU	Datenmanagement
5	AU	Projektmanagement

AP 1 – Rostpopulationen

Rassen des Gelbrostes, 2016-2021



Ziele

- Ursachen für Entstehung neuer Rassen

Methoden

- Phäno- und Genotypisierung

Ergebnisse

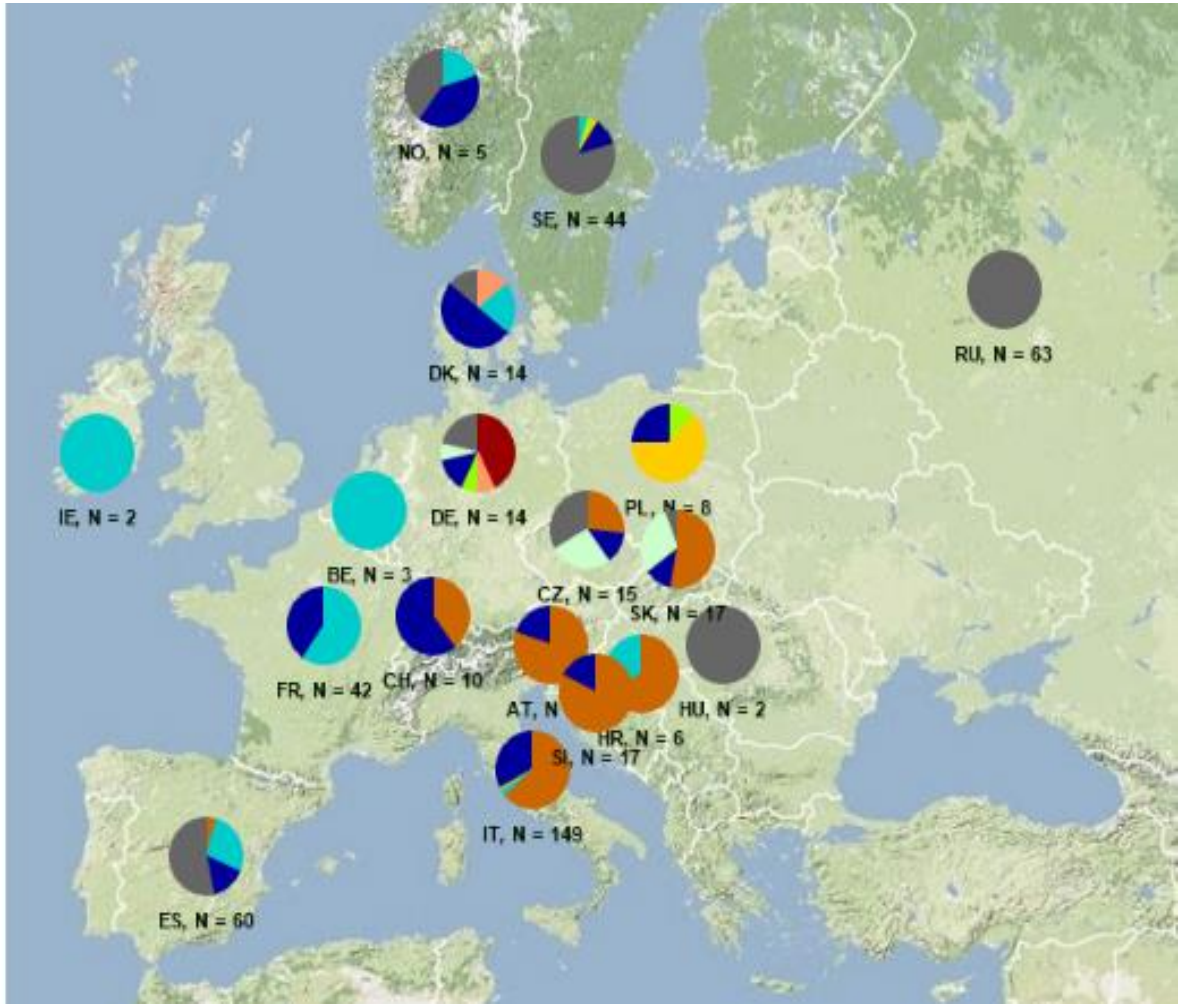
- Warrior(-), Triticale2015, Warrior
- Untergruppen von Warrior(-):

  Kalmar, Benchmark, Amboise

RUSTWATCH
WHEAT RUST EARLY WARNING

AP 1 – Rostpopulationen

Genotypen des Schwarzrostes, 2013-2021



- 2013 erstmals in Deutschland
- Ausbreitung nach Nordeuropa
- Unterschiedliche genetische Gruppen
- Hohe Diversität in Nachbarschaft zu Berberitzen
- Rasse Ug99 kommt in EU nicht vor

RUSTWATCH
WHEAT RUST EARLY WARNING

AP 1 – Rostpopulationen

Zwischenwirt Berberitze

Ziele

- Genetische Diversität durch sexuelle Rekombination

Methoden

- Monitoring von Berberitzen
- Sequenzierung von Äzidien

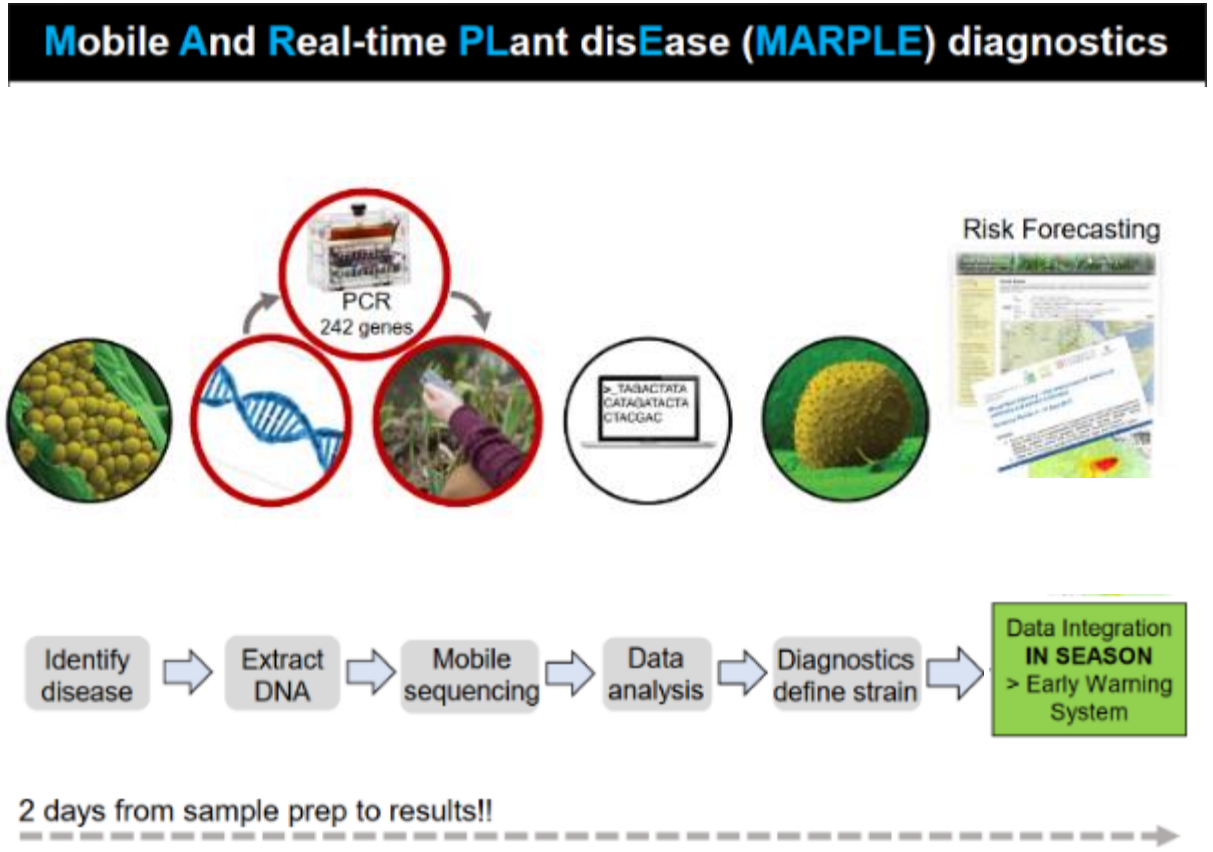
Ergebnisse

- Weizen- und Roggenschwarzrost, kein Gelbrost
- Hohe Diversität (Rassen, Genotypen)
- Berberitzen sind bedeutende Triebkraft der SR-Epidemiologie

RUSTWATCH
WHEAT RUST EARLY WARNING

AP 1 – Rostpopulationen

Effizientere Diagnose (JIC)



Radhakrishnan et al & Saunders (2019) BMC Biology

Ziele

- Neue Genotypisierungsstrategien

Methoden (MARPLE)

- DNA aus Feldproben
- Mobile Sequenzierung
- Datenanalyse

Ergebnisse

- Gute Übereinstimmung zwischen MARPLE und SSR-Markern

RUSTWATCH
WHEAT RUST EARLY WARNING

AP 2 – Wirtsresistenz

Phäno- und Genotypisierung (INRAE)

Rost	Anz. Gene identifiziert	dav. mit SNP-Markern
Gelb	36	18
Braun	43	27
Schwarz	28	21
gesamt	107	**66**

Ziele

Identifikation der Rost-Resistenzgene

Methoden

- Phänotypisierung (Keimpflanzen, Feld)
- Publizierte Marker, geklonte Gene, ARVALIS-Marker
- Genotypisierung von 1300 Weizensorten

Ergebnisse

- Publizierte Marker funktionieren z.T. nicht
- KASP-Chip mit 96 SNPs bis Mitte 2022

RUSTWATCH
WHEAT RUST EARLY WARNING

AP 3 – Netzwerke

Feldtests zur Sortenresistenz

Rasse	Genotyp	Virulenz
Gelbrost		
Warrior	PstS7	Yr1,2,3,4,6,7,9,17,25,32,Sp,Amb
Warrior(-), Kalmar Benchmark	PstS10	Yr1,2,3,4,6,7,9,17,25,32,Sp
Kranich	PstS8	Yr1,2,3,6,7,8,9,17,25,32,Amb
Triticale2015	PstS13	Yr2,6,7,8,9
PstS15	PstS15	Yr1,2,3,6,7,9,17,25,32,Amb
Schwarzrost		
TKKTF	Clade IV-E2	Sr5,6,7b,8a,9a,9b,9d,9e,9g,10,17,21,30,38,McN,Tmp
TKTTF	Clade IV-A.1	Sr5,6,7b,8a,9a,9b,9d,9e,9g,10,17,21,30,36,38,McN,Tmp
TKPTF	Clade IV-C	Sr5,6,7b,8a,9a,9d,9e,9g,10,17,21,30,36,38,McN,Tmp
MMMTF	Clade V	Sr5,7b,9a,9d,9g,10,11,17,36,38,McN,Tmp

Ziele

- Feldresistenz europäischer Weizensorten gegen neue Rostrassen

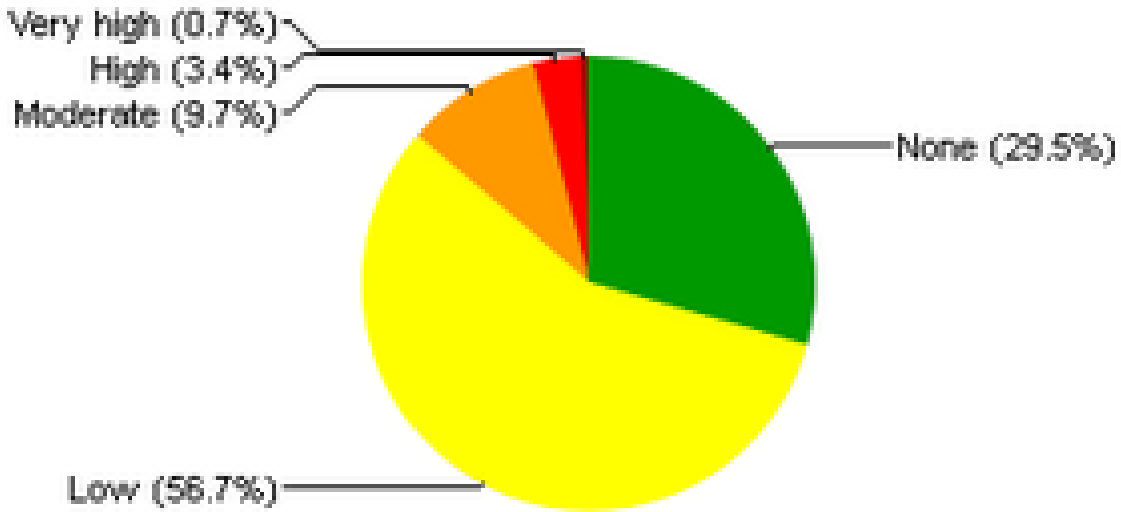
Methoden

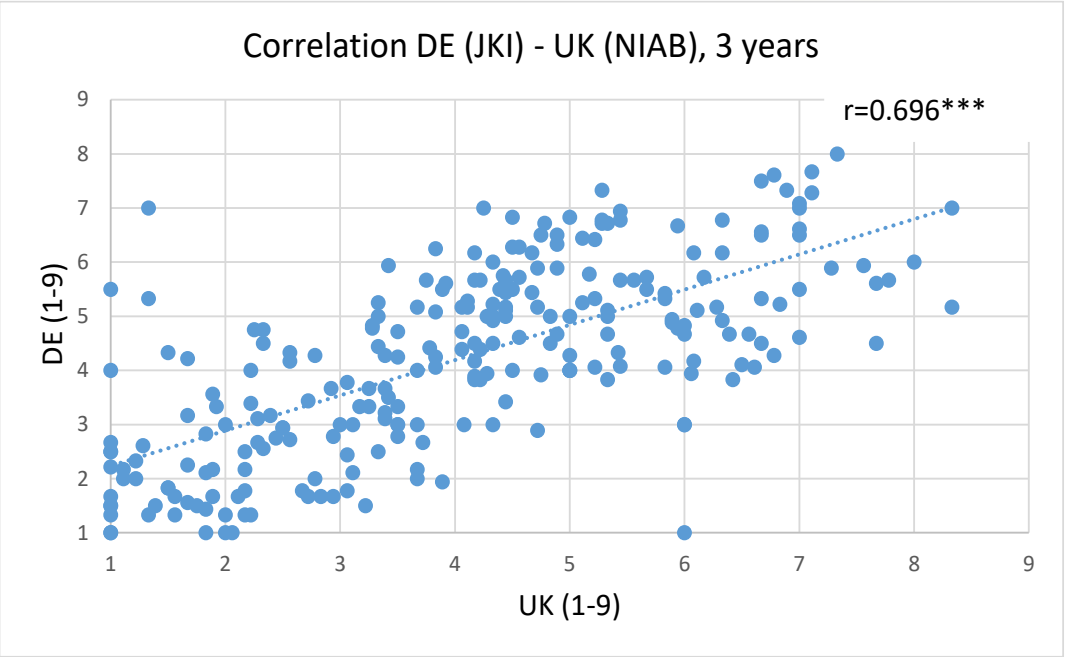
- Test von 268 Sorten aus 11 Ländern
- 2-8 Standorte, 3 Jahre
- Inokulation neuer Rostrassen oder natürlicher Befall
- Einheitliche Prüfprotokolle
- Datenmanagement-System

RUSTWATCH
WHEAT RUST EARLY WARNING

AP 3 – Netzwerke

Feldtests zur Sortenresistenz, Gelbrost

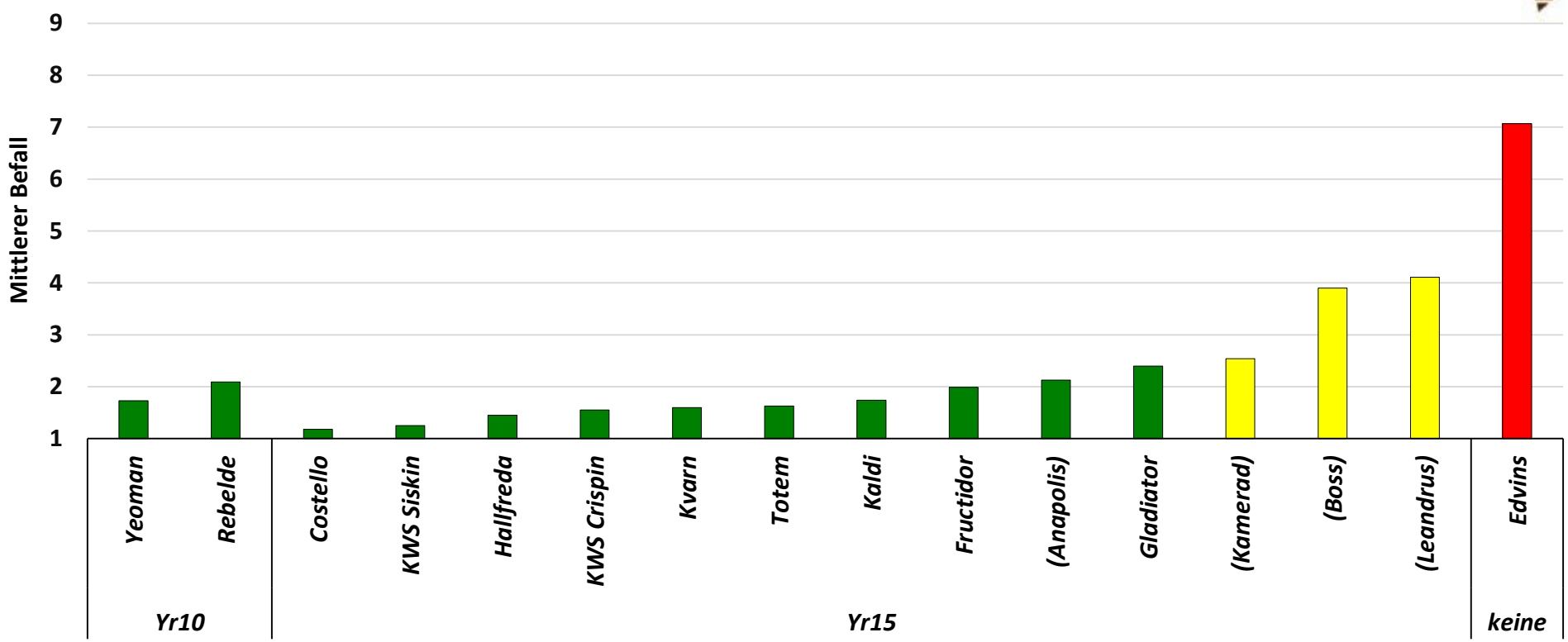




- 268 Sorten in 22 Umwelten getestet
- Signifikante Korrelation zwischen Standorten mit künstlicher Inokulation
- 86% der Sorten mit geringer Anfälligkeit

AP 3 – Netzwerke

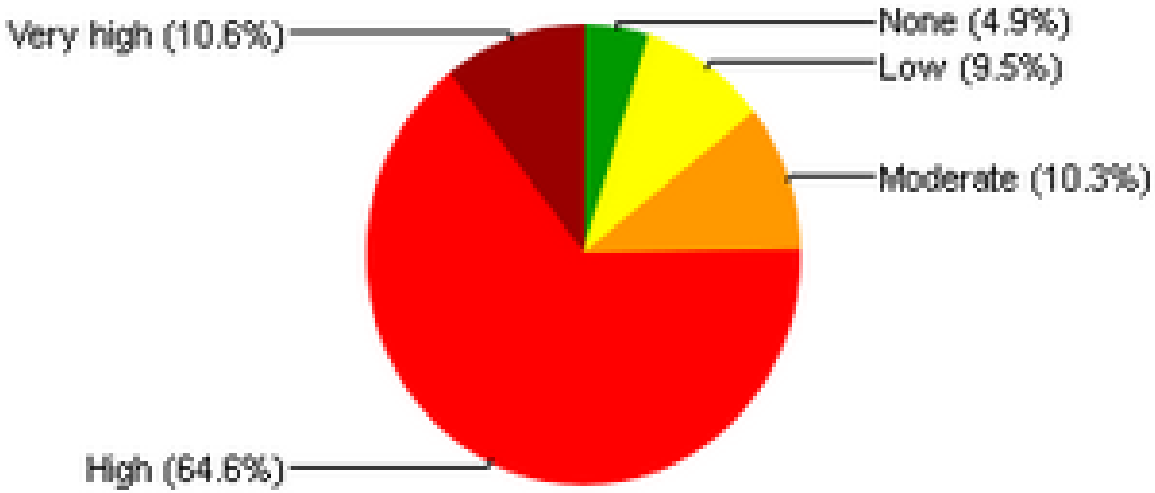
Genotypisierung Gelbrost-Resistenz (JKI)

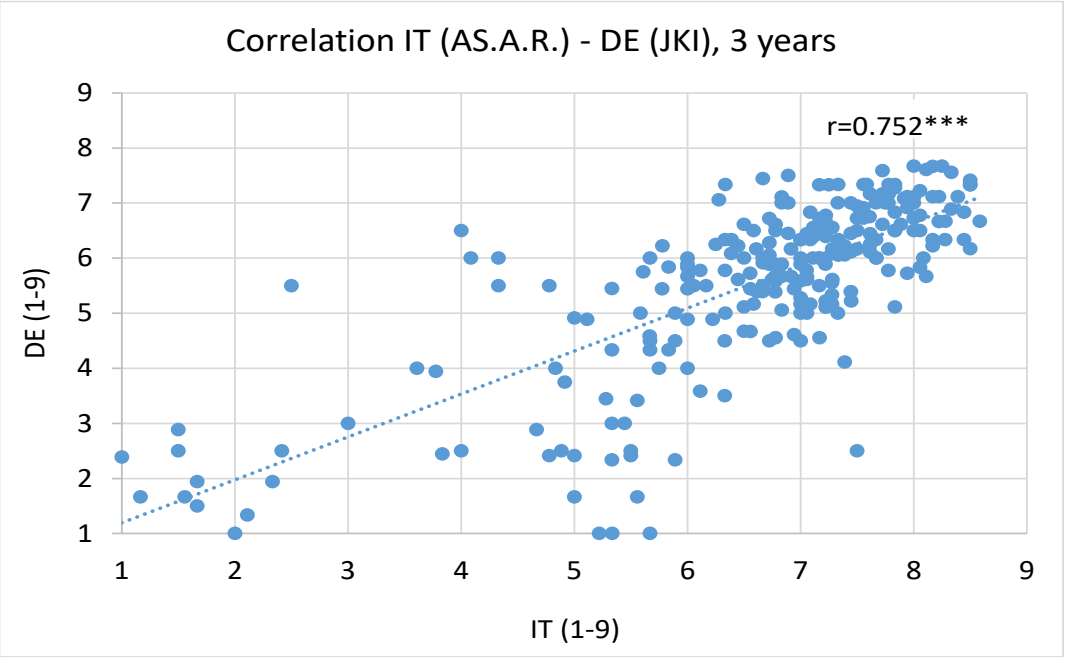


- Test mit 4 publizierten Markern für *Yr5, Yr10* und *Yr15*
- *Yr5* nicht gefunden, *Yr10* in zwei Sorten, *Yr15* in 13 Sorten (dav. 4 nicht eindeutig)
- Mehrheit (93%) effektiver *Yr*-Gene des Sortenpanels noch nicht identifiziert

AP 3 – Netzwerke

Feldtests zur Sortenresistenz, Schwarzrost

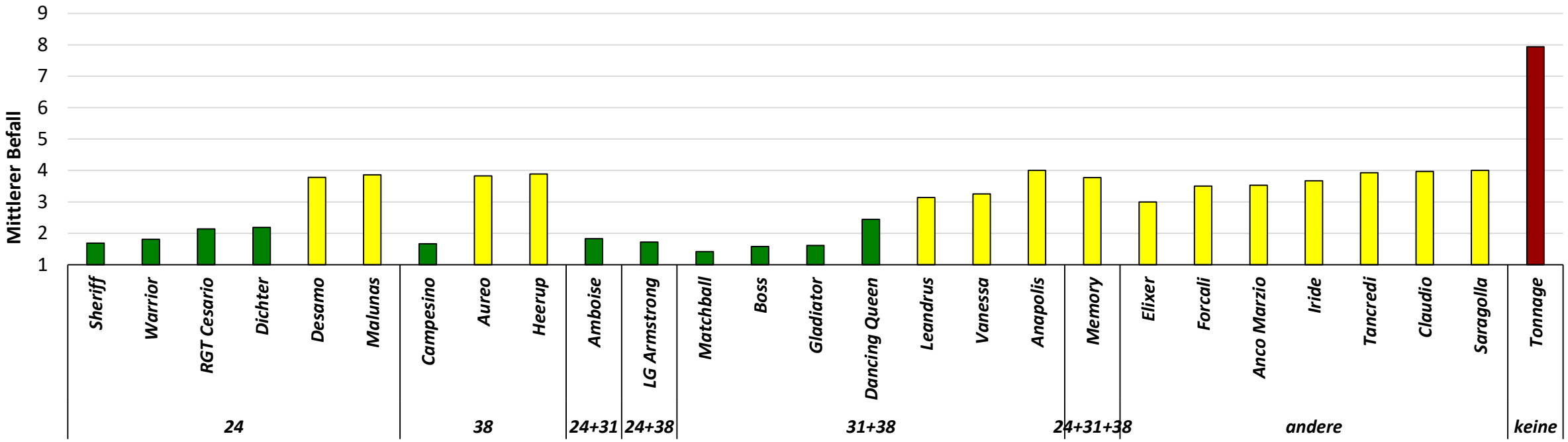




- 263 Sorten in 6 Umwelten getestet
- Signifikante Korrelation zwischen Standort mit und ohne künstlicher Inokulation
- 14% der Sorten mit geringer Anfälligkeit

AP 3 – Netzwerke

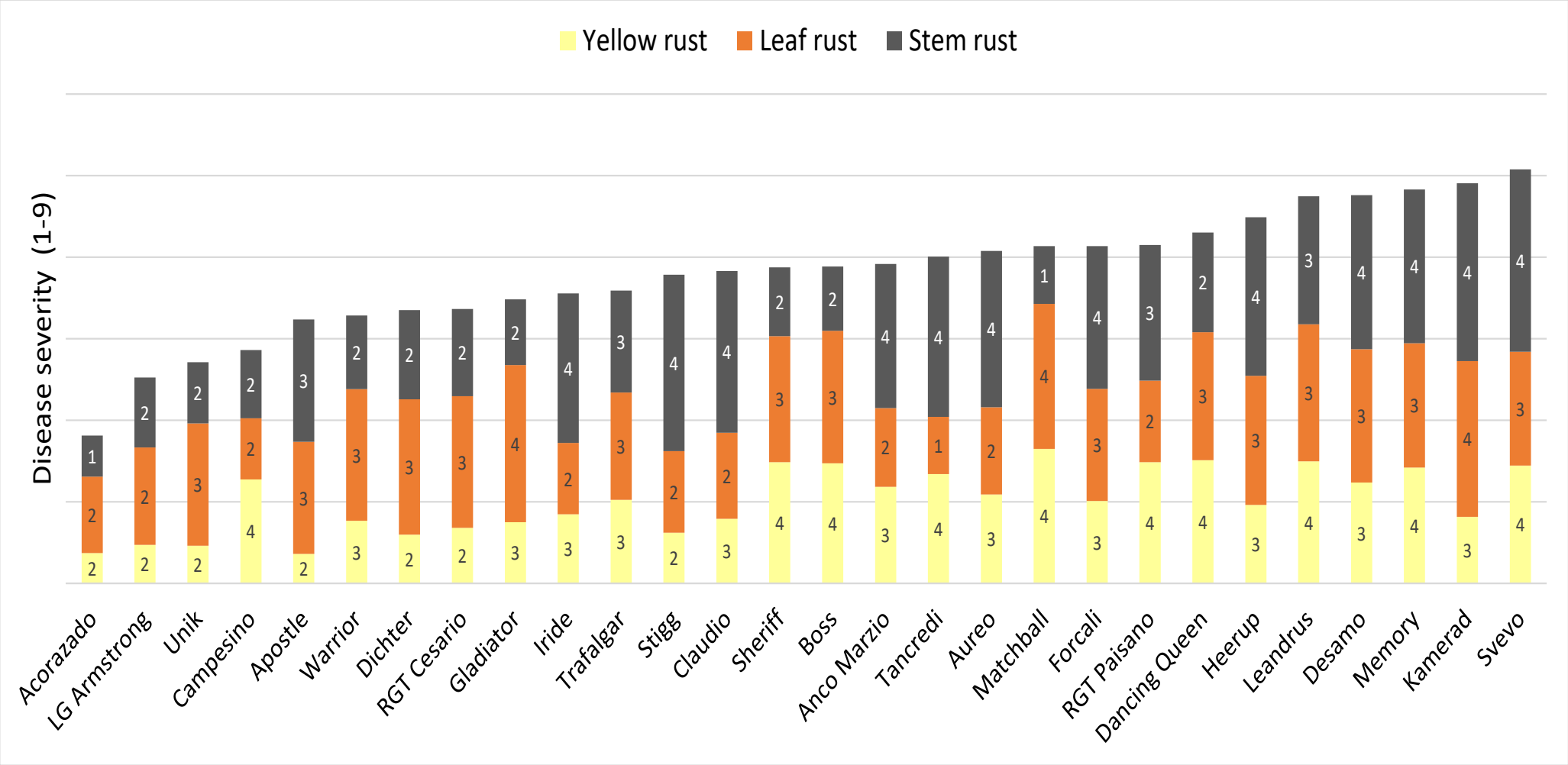
Genotypisierung Schwarzrost-Resistenz (JKI)



- Test mit 5 publizierten Markern für *Sr24, Sr31* und *Sr38*
- Gute Wirksamkeit der *Sr*-Gene, einzeln und in Kombination (19 Sorten)
- Andere *Sr*-Gene, bisher noch nicht identifiziert (7 Sorten)

AP 3 – Netzwerke

Feldtests zur Sortenresistenz, Sorten mit Mehrfachresistenz



RUSTWATCH
WHEAT RUST EARLY WARNING

Zusammenfassung

Rostpopulationen

- Gelbrost: wenige Genotypen/Rassen; Warrior(-), Triticale 2015 und Warrior
- Schwarzrost: hohe Diversität, insbesondere in Nachbarschaft zu Berberitzen

Sortenresistenz

- 3-jährige Feldtests: 86% der Sorten mit geringer Anfälligkeit für GR, 14% für SR
- Identifikation von Rostgenen (*Yr10, Yr15, Sr24, Sr31* und *Sr38*) mit publizierten Markern
- 28 Weizensorten mit multipler Resistenz gegen Gelb-, Schwarz- und Braunrost
- Entwicklung eines KASP-Chip mit 96 SNP bis Mitte 2022
- Genotypisierung europäischer Weizensorten bis Projektende

Nutzen

- Frühwarnsystem für Getreideroste in Europa etabliert
- Prüfkapazitäten in Diagnoselaboren und an Feldstandorten erhöht
- Datenaustausch und Darstellung durch harmonisierte Protokolle verbessert

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

kerstin.flath@julius-kuehn.de

https://agro.au.dk/forskning/projekter/rustwatch/

Dieses Projekt wurde im Rahmen der Finanzhilfevereinbarung Nr. 773311 aus dem Forschungs- und Innovationsprogramm **Horizon 2020** der Europäischen Union gefördert.

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 773311.