



RustWatch, eine Überwachungs- und Vorhersageplattform für Weizenrost

Fabio Mascher¹, Jessica Joaquim¹, Numa Courvoisier²

¹Agroscope et ²Agridea

30 janvier 2019



Rostpilze auf Weizen



Gelbrost (*Puccinia striiformis* spp *tritici*)

Zwischenwirt: Berberitze (*Berberis vulgaris*)

Vorkommen: überall wo Weizen angebaut wird,
physiologische Rassen aus Nordeuropa, USA, Uganda, Himalaya

Infektionsbedingungen: feucht-kühl, atlantisches Klima

Schäden: sehr hoch

Schwarzrost (*Puccinia graminis* spp *tritici*)

Zwischenwirt: Berberitze (*Berberis vulgaris*)

Vorkommen: überall wo Weizen angebaut wird,
physiologische Rassen

Infektionsbedingungen: heiss und trocken, in CH gegen Ende der Saison.

Schäden: sehr hoch,

Vielfalt: sehr divers, virulente Rassen werden dominant.



Braunrost (*Puccinia triticina*):

Zwischenwirt: Wiesenraute (*Thalictrum* spp.)

Vorkommen: mit dem Anbau von Weizen.

Infektionsbedingungen: warm, in CH ab Mai je nach Wetterlage.

Schäden: mässig auf Ertrag und Kornqualität.

Vielfalt: massig bis grosse Vielfalt der physiologischen Rassen.





Rückschau auf die Epidemie 2014/15

Gelbrostepidemie



SORTE		GR nat 1	GR nat 2	GR nat max	GR künst
CH CLARO	111.12754	3.0	6.0	6.0	2.5
ZINAL	194.10077	1.9	1.9	3.4	2.8
LEVIS	111.11834	1.5	1.5	2.9	2.7
CAMBRENA	194.10119	1.6	1.1	3.4	2.8
CH CAMEDO	111.13206	1.6	1.1	3.4	1.7
FOREL	111.12943	2.4	4.1	4.1	3.7
SIMANO	111.13726	2.2	3.7	3.7	1.5
MONTALTO	111.14316	1.5	1.5	2.3	1.3
BARDAN	111.14469	1.9	2.3	3.0	1.7
TCL.1888	191.11386	3.8	4.8	6.0	5.0
ARIST.3391	191.11385	2.7	3.6	3.7	3.7
MONTDOR	111.14432	2.5	2.7	3.7	4.0
AGS-15145	111.15145	1.6	1.3	2.4	2.3
AGS-14695	111.14695	1.5	1.3	2.7	2.7
DFTB.7	191.11424	3.1	4.9	4.9	3.7
ZISCA.19	191.11425	1.8	1.2	2.9	3.0
AGS_15108	111.15108	1.5	1.2	3.2	1.0
GALLIO	191.11324	2.1	2.2	2.7	4.0
NIC 04 3377-A	191.11249	1.6	1.4	2.6	2.0
SPONTAN	191.11364	1.4	0.9	2.3	1.7
BONIFACIO	191.11360	1.8	1.4	3.4	1.0
KWS DAKOTA	191.11333	1.6	1.3	2.0	1.7
GENIUS (2)	191.11227	1.7	1.1	3.1	2.3
RUBISKO	191.11387	1.6	1.7	2.4	2.7
STRU 101147	191.11416	1.4	1.0	2.6	1.7
GORDIAN	191.11426	1.5	1.5	2.1	1.0



Ausbreitung des Gelbrostes





Weiterer Verlauf der Epidemie





GR Populationen in der Schweiz

		Koeff.	2014	2014	2012	2012	2012	2012	2008	2001	<1999	<1999
			Marthalen	Gorgier	Estavayer	Ellighausen	Court	Vouvry	1688	823	110	111
Welt Differentialsortiment	Resistenzgene		Claro	Pegasos	2181	2182	2178	2320				
Chinese 166	Yr1	2	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
Lee	Yr7, Yr22, Yr23	4	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0
Heines Kolben	Yr2, Yr6	8	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0
Vilmorin	Yr3	16	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
Moro	Yr10, Moro	32		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Strubes Dickkopf	SD	64	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
Suwon x Omar	Yr S/O	128	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
Clement	Yr2, Yr9	256	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Triticum spelta	Yr5	512	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Europäische Differentiale												
Hybrid 46	Yr3b, Yr4b	2	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0
Reichersberg 42	Yr7	4	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0
Heines Peko	Yr2, Yr6	8	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0
Nord Desprez	Yr3a, Yr4a, ND	16	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
Compair	Yr8	32	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Carstens V	Yr32, CV1, CV2, CV3	64	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
Spaldings Prolific	Yr2, Yr11, SP	128	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
Heines VII	Yr2, Yr11, Yr25, HV	256	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
	Virulenzformel		478E470	462E478	478E478	478E478	478E478	478E476	402E210	268E300	466E432	466E432
Zusatzsortiment												
VPM 1	Yr17		1	1					1	1	0	0
AUDACE	Yr17		1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
FIORINA			1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
CAMBRENA			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PAPAGENO			1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
CLARO			1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
AMBITION			1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
WARRIOIR			1	1	1	1	1	1	0	0	0	0

2008

2001

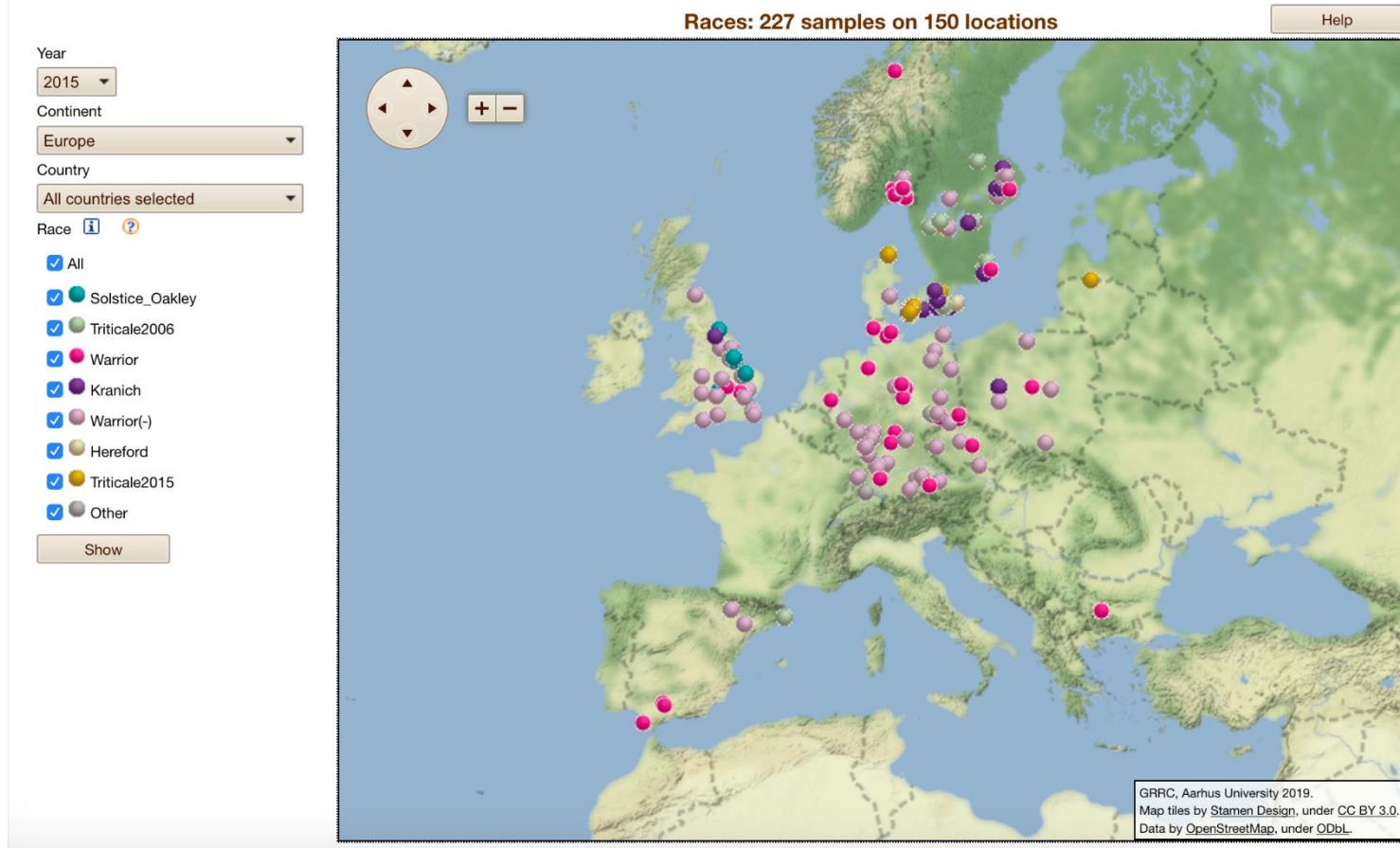
2012
/
2014

Mascher et al., 2008, 2015



In Europa

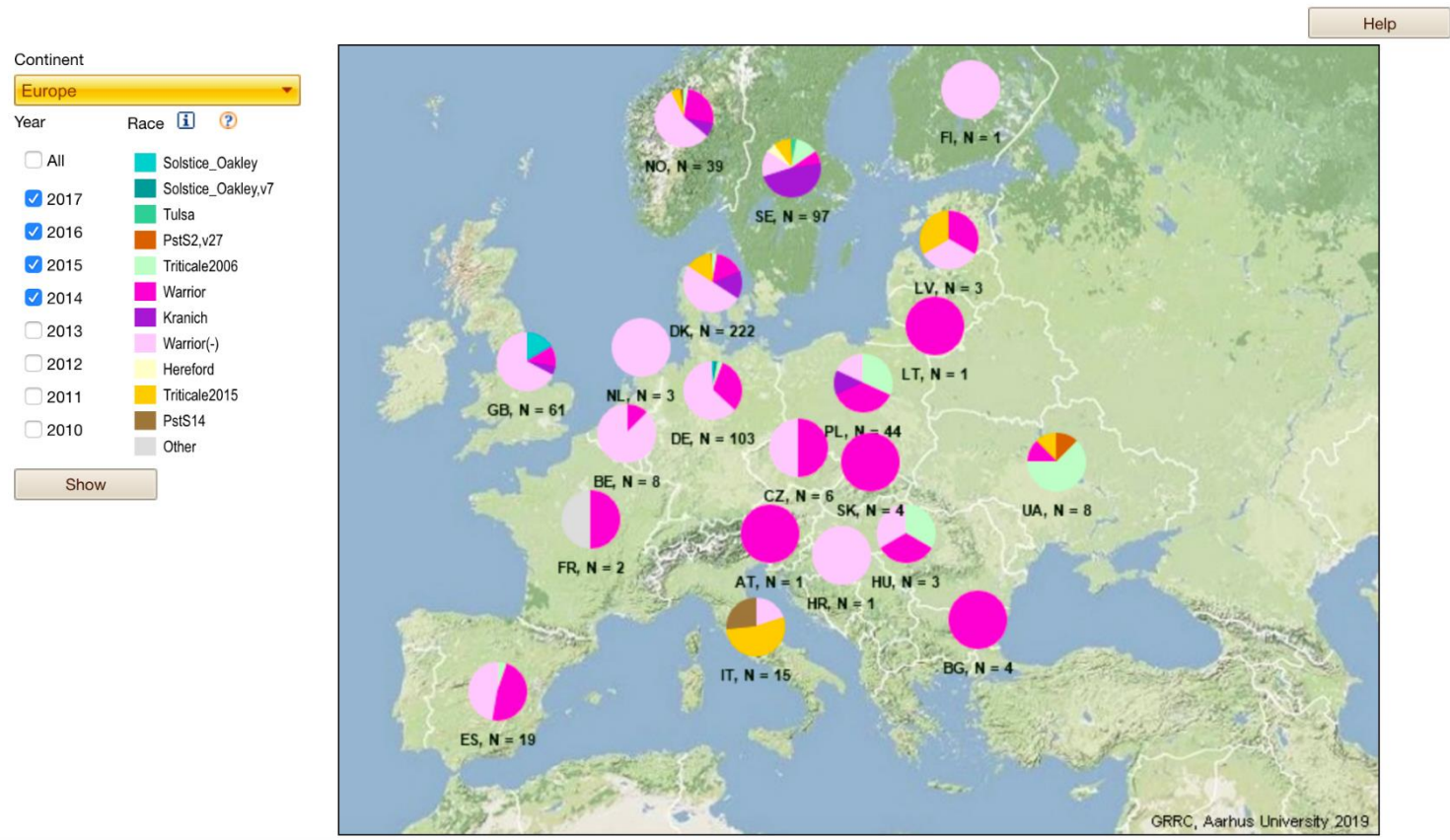
Races on single locations





Häufigkeit der Rassen

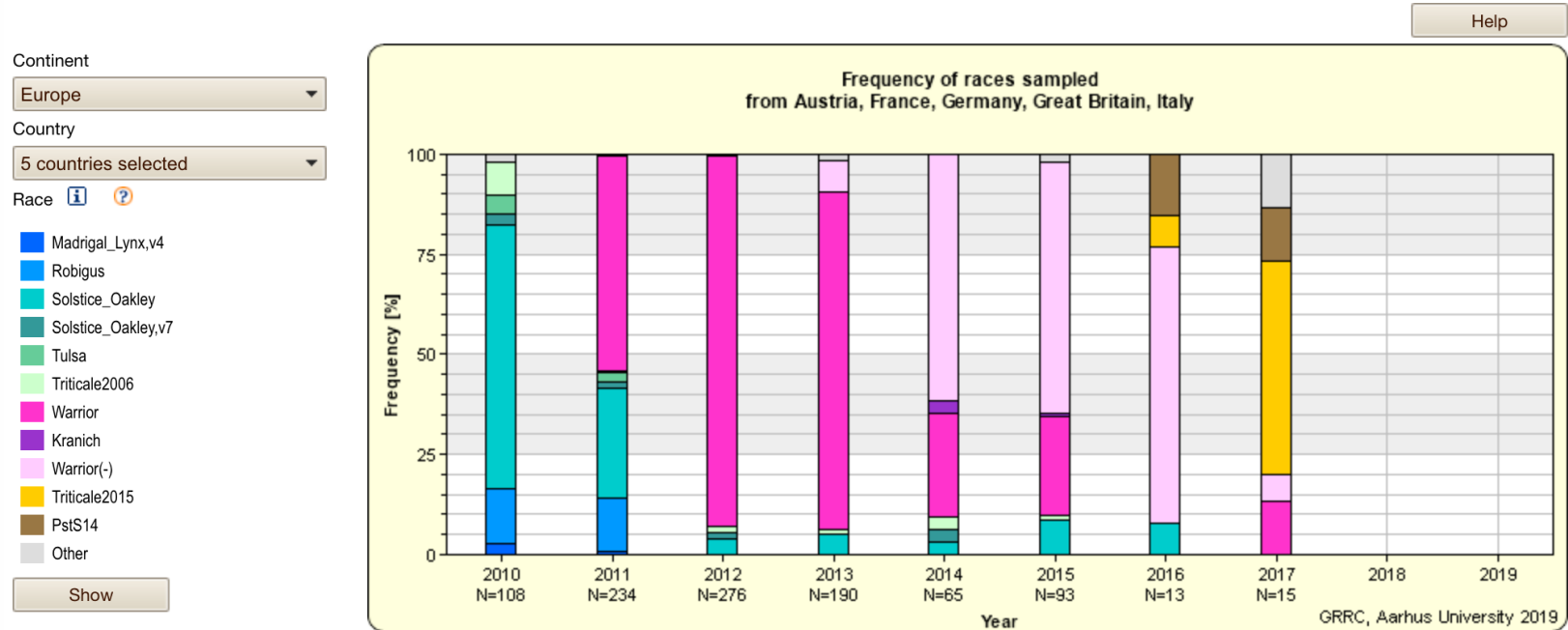
Race Frequency Map





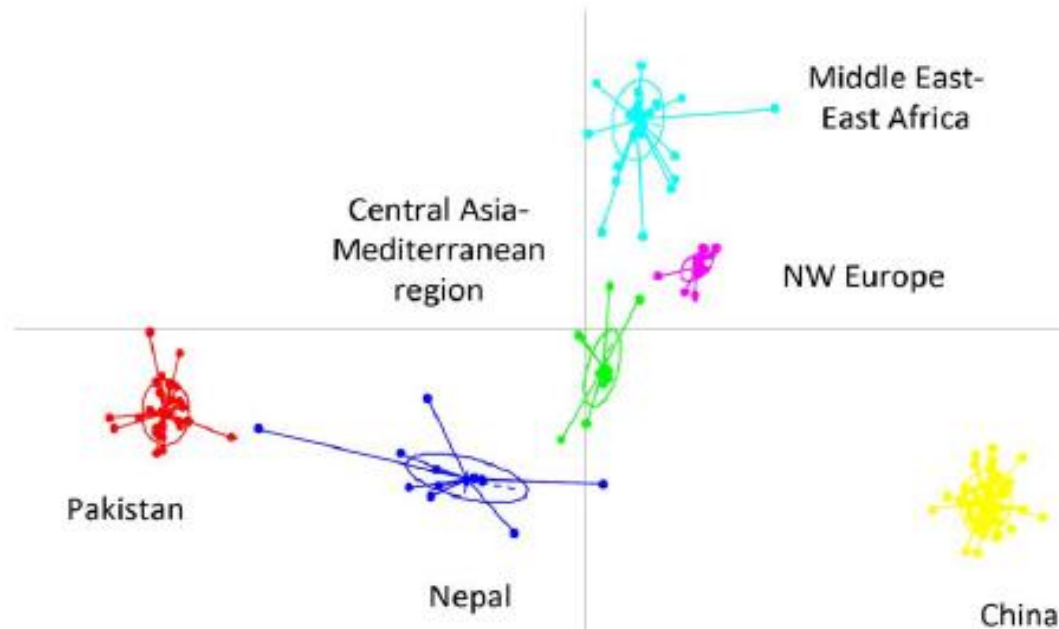
Evolution des Gelbrosts

Races - Changes across years





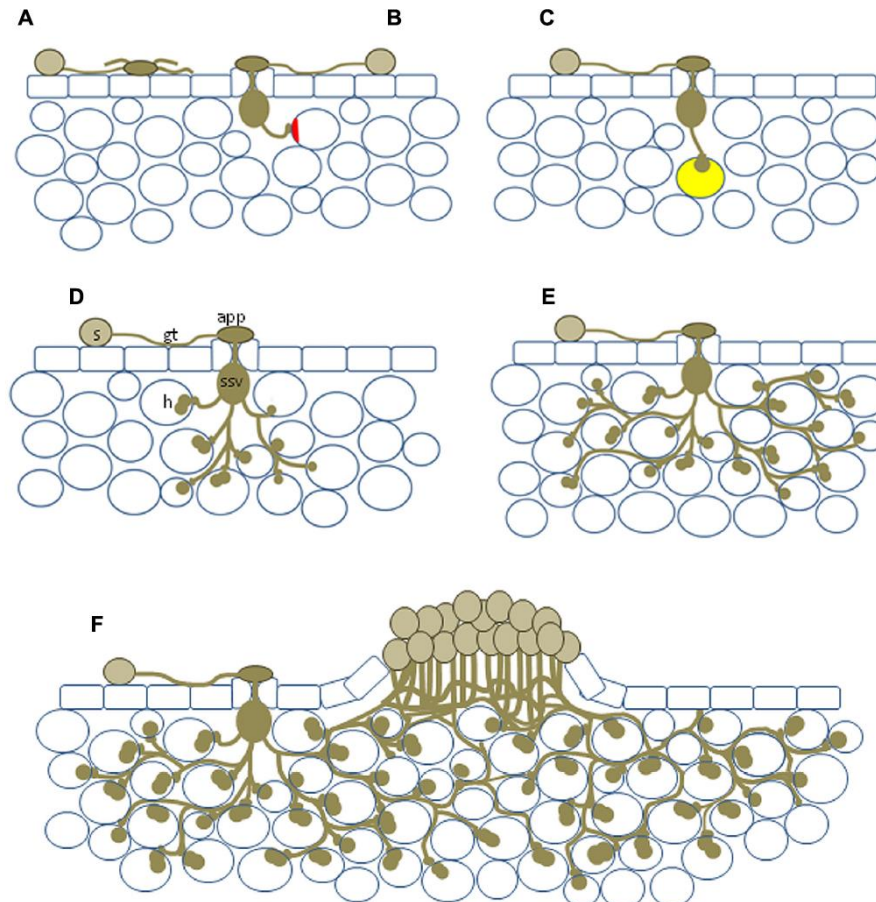
Herkunft und Vielfalt des Gelbrosts



Ali et al., 2014, Plos Pathogens



Wirt-Pathogen Interaktionen bei Rostpilzen



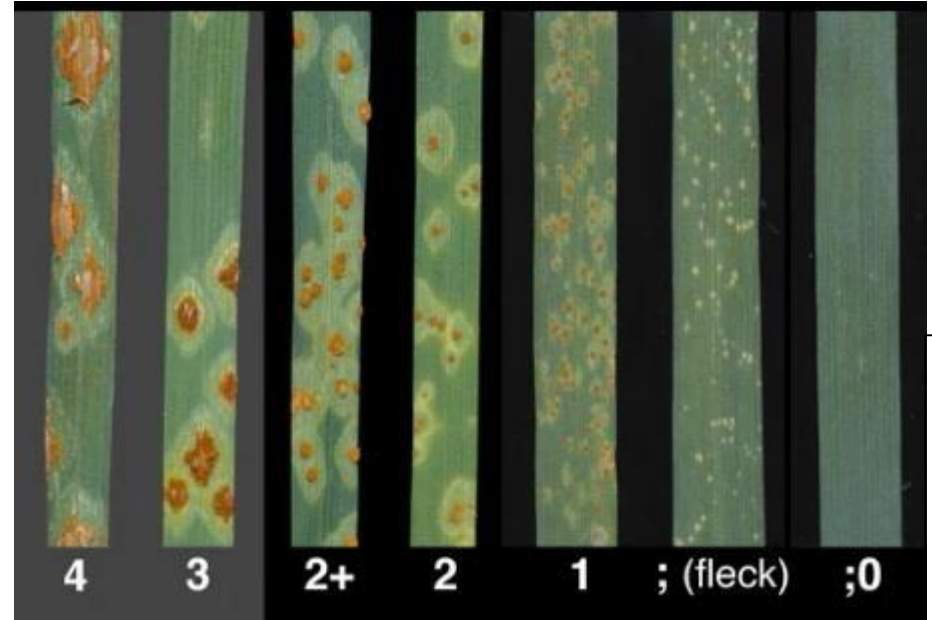
Bettgenhaeuser et al., 2014. *Frontiers in Plant Science*



Virulenzbestimmung nach USDA

North American Stem Rust Nomenclature Code Sheet

Pgt letter	Four gene differential sets				
	<i>Sr5</i>	<i>Sr21</i>	<i>Sr9e</i>	<i>Sr7b</i>	Set 1
	<i>Sr11</i>	<i>Sr6</i>	<i>Sr8a</i>	<i>Sr9g</i>	Set 2
	<i>Sr36</i>	<i>Sr9b</i>	<i>Sr30</i>	<i>Sr17</i>	Set 3
	<i>Sr9a</i>	<i>Sr9d</i>	<i>Sr10</i>	<i>SrTmp</i>	Set 4
Pgt letter	<i>Sr24</i>	<i>Sr31</i>	<i>Sr38</i>	<i>SrMcN</i>	Set 5
B	L	L	L	L	
C	L	L	L	H	
D	L	L	H	L	
F	L	L	H	H	
G	L	H	L	L	
H	L	H	L	H	
J	L	H	H	L	
K	L	H	H	H	
L	H	L	L	L	
M	H	L	L	H	
N	H	L	H	L	
P	H	L	H	H	
Q	H	H	L	L	
R	H	H	L	H	
S	H	H	H	L	
T	H	H	H	H	



H = High Infection Type (3-4 on standard evaluation scale)
 L = Low Infection Type (0-2 on standard evaluation scale)

Virulence Schweizer Schwarzrostisolate

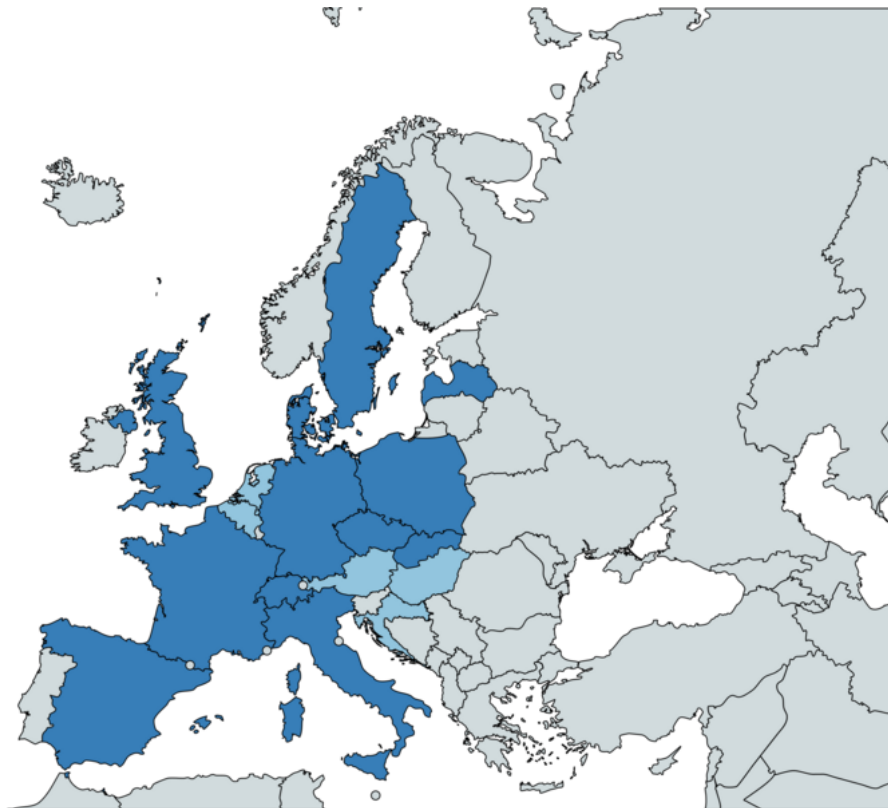
Nom	Origine	Date d'isolation	Pathotype
Pg942	Changins (VD)	2002	RSHTK
Pg951	Changins (VD)	2002	HCCNF
Pg2122	Changins (VD)	2011	-/-
Pg2123	Alvaneu (GR)	2011	-/-
Pg2143	La Chaux-de-Fonds (NE)	2011	QDCKK
Pg2232	Changins (VD)	2012	TGKPF
Pg2234	Changins (VD)	2012	QDCGF
Pg76002	Deutschschweiz	< 1998	MFKTF
Pg84001	Deutschschweiz	< 1998	TFHCF
Pg84004	Deutschschweiz	< 1998	GJHJF
Pg87002	Deutschschweiz	< 1998	QCFPF

Ug99= TTKSK



RustWatch

- EU Forschungsprojekt (H2020)
- Konsortium mit 24 Partnern: 12 Universitäten und Forschungsinstitute, 5 landw. Beratungsdienste, 5 Züchter und 2 Hersteller von PSM.
- Start: 1. Mai 2018



Landwirtschaftliche Universität Peshawar, Pakistan





Ziele und Massnahmen

- Aufbau eines Frühwarnsystems für Weizenrost.
 - Beobachtung der Erregerpopulation in Europa.
 - Dichtes Netzwerk mit Züchtern, Versuchsstellern etc.
 - Umwelteinflüsse auf die Erregerpopulation.
 - Beobachtungen im Ursprungszentrum, Reisewege.
 - Ausbau einer bestehenden Datenbank
- **The Wheat Rust Tool Box**
 - Entwicklung von Web- und Smartphone-basierten Ein- und Ausgabe Applikationen.
- Verbesserung der Sortenresistenz
 - Sortenversuche an verschiedenen Orten in Europa und in Pakistan (Ursprungsregion heutiger GR Rassen)
 - Entwicklung von vereinfachten Resistenztests



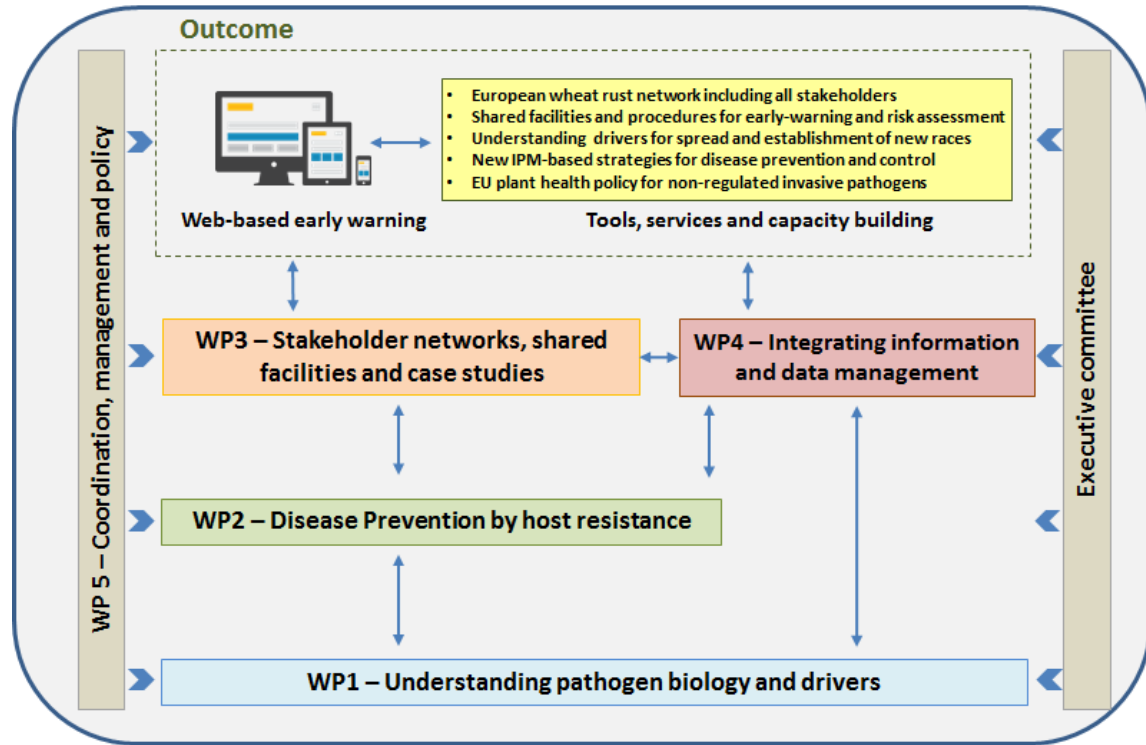
Ziele und Massnahmen

- Entwicklung neuer Bekämpfungsmassnahmen
 - IPM Versuche: chemisch, biologisch, agronomische Methoden zur Bekämpfung und Vermeidung von Epidemien.
 - Koordination der Sortenversuche in Europa.
 - Sortenmischungen.
 - Sammlung und Aufarbeitung von Erfahrungen aus der Praxis.
- Einbindung der Branche insbesondere der Praxis
 - Nutzung gemeinsamer Forschungseinrichtungen
 - Aufbau von Netzwerken (Produzenten, Züchter, Berater, Sortentests, Forscher)
 - Fallstudien
 - Feldbegehungen, Besichtigungen, Workshops



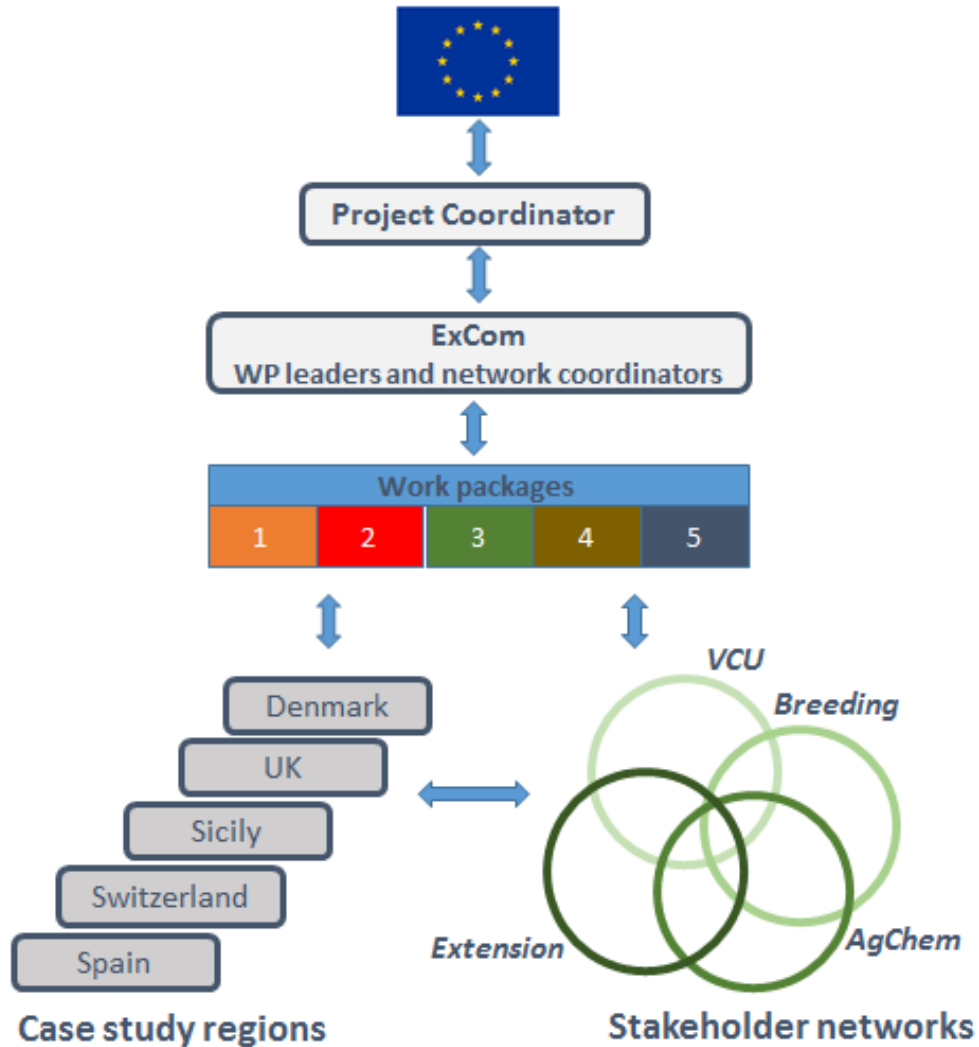
Aufbau

1. Pathogenbiologie und Einflussfaktoren
2. Vorbeugung durch Wirtresistenz
3. Netzwerke, gemeinsame Forschungseinrichtungen und Fallstudien
4. Informationen zusammenfassen und Datenmanagement
5. Management (WP5), Ethik (WP6)



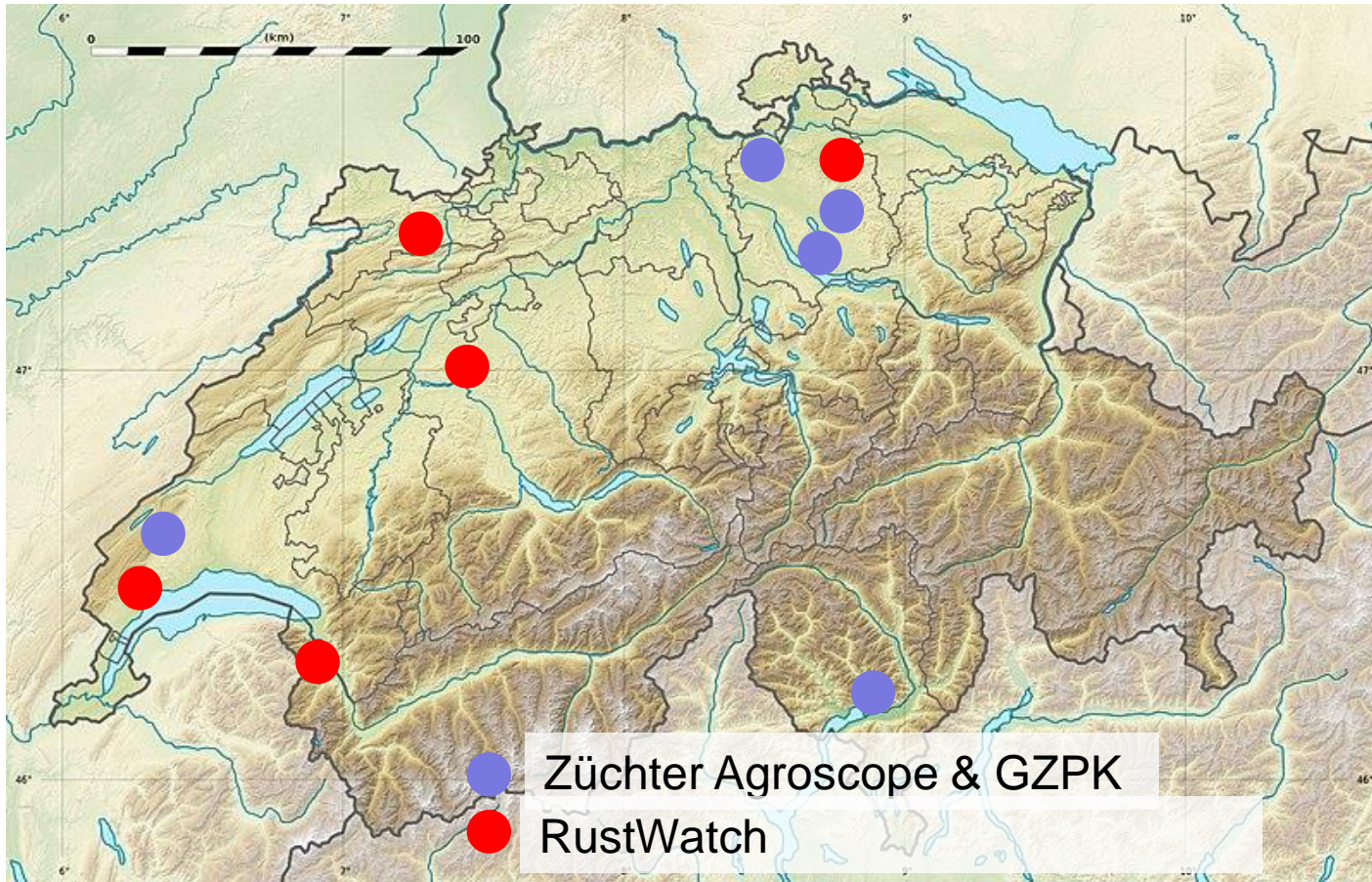


Aufbau





Virulenzmonitoring in CH





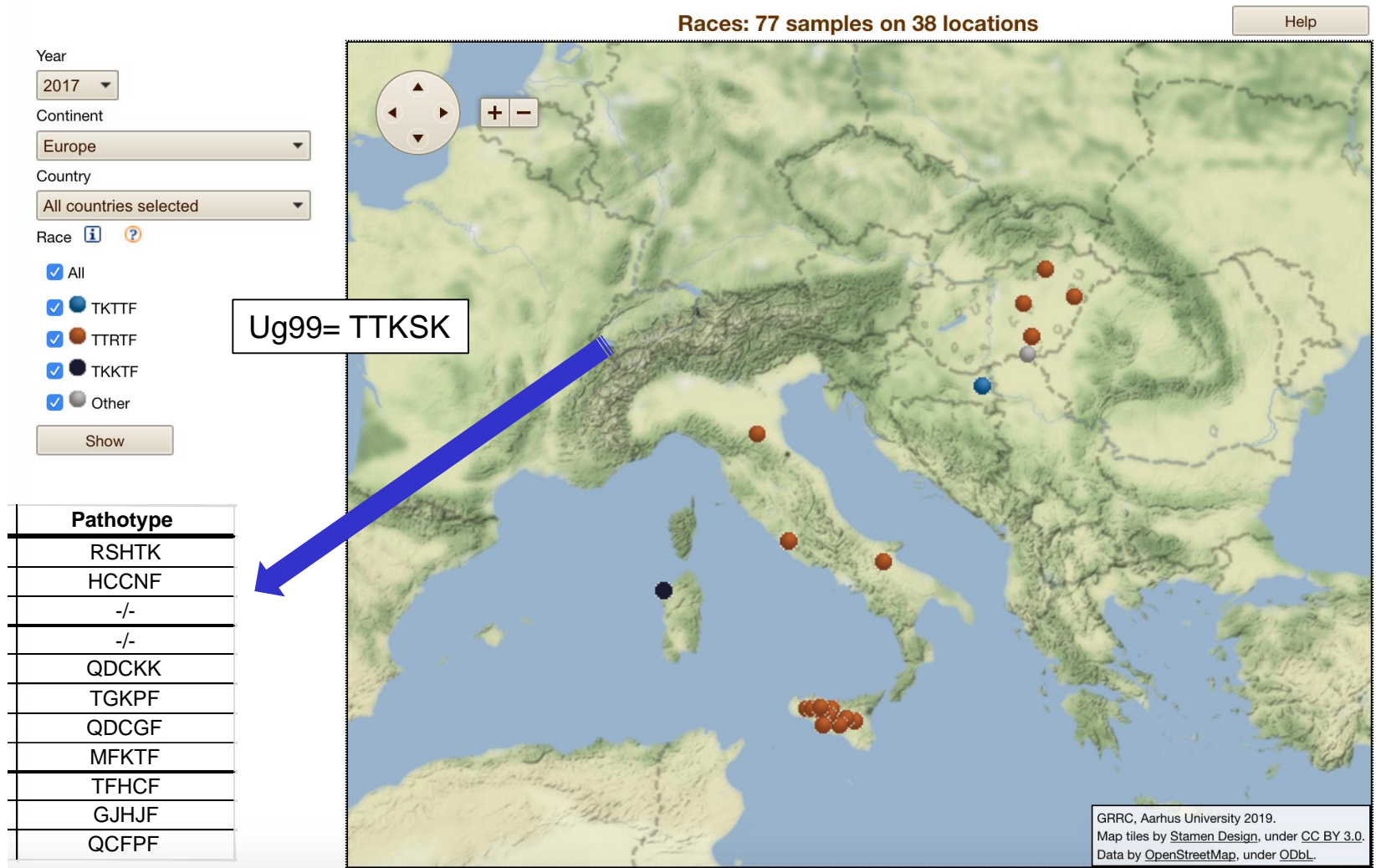
Das GR Rassenspektrum in CH

			2016	2014	2008	2008	2008	2008	2001
Welt Differentialsortiment	Resistenzgene	Koeff.	2338	2320	1688	1689	1690	1691	771
Chinese 166	Yr1	2	1	1	1	1	0	0	0
Lee	Yr7, Yr22, Yr23	4	0	1	0	0	0	1	1
Heines Kolben	Yr2, Yr6	8	1	1	0	0	0	1	1
Vilmorin	Yr3	16	1	1	1	1	1	0	0
Moro	Yr10, Moro	32	1	0	0	0	0	0	0
Strubes Dickkopf	SD	64	1	1	0	1	1	0	0
Suwon x Omar	Yr S/O	128	1	1	1	1	1	0	1
Clement	Yr2, Yr9	256	1	1	1	1	0	1	0
Triticum spelta	Yr5	512	1	0	0	0	0	0	0
Europäische Differentiale									
Hybrid 46	Yr3b, Yr4b	2	1	0	1	1	1	0	0
Reichersberg 42	Yr7	4	1	1	0	0	1	1	1
Heines Peko	Yr2, Yr6	8	1	1	0	0	0	1	1
Nord Desprez	Yr3a, Yr4a, ND	16	0	1	1	1	1	0	0
Compair	Yr8	32	0	0	0	0	0	0	1
Carstens V	Yr32, CV1, CV2, CV3	64	1	1	1	1	1	0	0
Spaldings Prolific	Yr2, Yr11, SP	128	1	1	1	1	1	0	0
Heines VII	Yr2, Yr11, Yr25, HV	256	1	1	0	1	0	1	1
	Virulenzformel		1018E46	478E476	402E210	466E466	208E214	268E268	140E300



Risiko Schwarzrost

Races on Single Locations





Schwarzrost-monitoring, Risiko Zwischenwirt



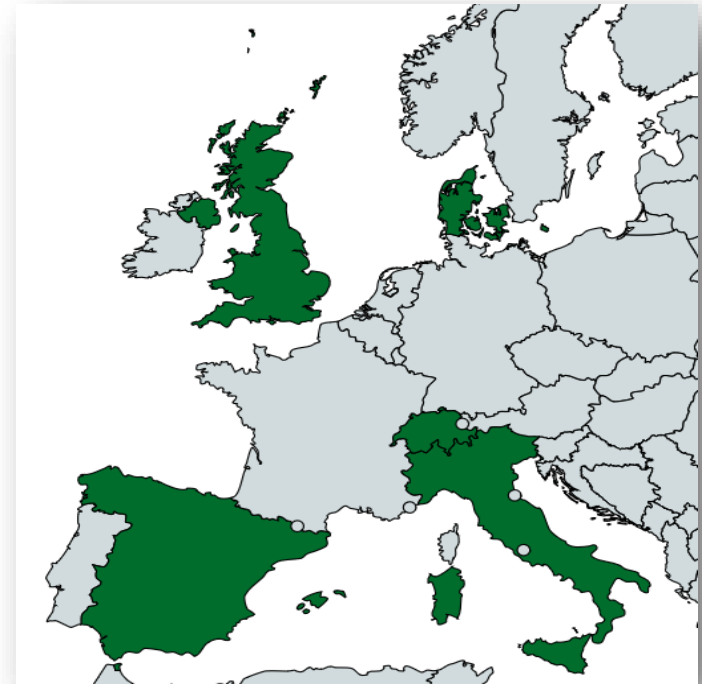


Fallstudien

Studien in fünf Fallstudienregionen in Europa mit unterschiedlichen landwirtschaftlichen Strukturen.

Ziele

- Treffpunkt zwischen Produzenten und Branchenvertretern, Beratern und Forschern um über Rost zu sprechen
- Frühere Rostepidemien dokumentieren: Bekämpfungsmassnahmen, Schäden, Dynamik der Epidemie.
- Alte und neue Methoden besprechen, überdenken und testen.
- Informationen über Virulenzen und Sortenresistenzen, die funktionieren.
- Das Frühwarnsystem testen.



Diskutieren und entwerfen

- Produzenten, Sammelstellen, Müller, Bäcker, Verbraucher
- Berater
- Forscher
- öffentliche Verwaltung, Politik



Durchführung Fallstudie Schweiz



Organisation der Workshops

- gemeinsam mit agridea
- Im März 2019, 2020 et 2021
- Lausanne- Ouchy oder Changins
- ganzer Tag, Diskussion, Austausch, Aufgaben lösen

Organisation Feldbegehungen

- Changins
- Resistenztests, Moderne Sorten, Qualität und genetische Ressourcen

Aktive Teilnahme an den Workshops in Italien und in Spanien



Offene Fragen

- Frühere Epidemien. Wann, wo, wer kann sich erinnern?
- Ertragsverluste während der letzten Epidemie?
- Ihre Unterstützung ist gefragt.
- Fallstudien geplant in Westschweiz, Interesse auch in der Deutschschweiz?



Danke für Ihre Unterstützung



Kerstin Flath, Jens G. Hansen, M.S. Hovmøller
Stine Styrup Bang, Biagio Randazzo, Alberto Lafarga, Bill
Clarke, Lilia Levy, Dario Fossati, Cécile Brabant, Stefan
Kellenberger, Jacques Dugon, réseau des tests LP40, 42 43.



GLOBAL RUST REFERENCE CENTER



Numa Courvoisier



Interaktion Pathogen - Wirt

