



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft,
Bildung und Forschung WBF

Agroscope

Projekt «HealthyStart»: Nachweis von samen- und bodenbürtigen Getreidekrankheiten zur Reduzierung von Pflanzenschutzmitteln

Karen Sullam

FG Molekulare Ökologie

Zusammenarbeit mit

FG Extension Ackerbau

FG Saatgutqualität

22 September 2022





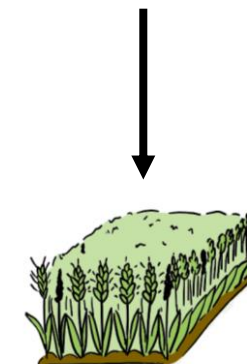
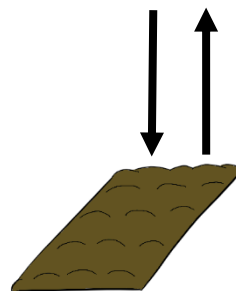
Einführung

Wie können die
Saatgutproduzenten/Saatgutkäufer
Pflanzenschutzmittel reduzieren?



Alternative Behandlungen
(z.B. Dampf)

unbehandeltes
Saatgut



Aber selbst bei gesundem Saatgut gibt es
noch mögliche bodenbürtige Quellen für
Stink- und Zwergbrand, Schneeschimmel.

Gerstenflugbrand nimmt auch bei
zertifiziertem Saatgut zu und alternative
Behandlungen sind nicht wirksam.

Können molekulare Nachweismethoden helfen, das Befallsrisiko zu verringern?





Projektziele

Methodenentwicklung

- Optimieren von molekular genetischen Methoden (qPCR) von Schneeschimmel, Zwerg- und Stinkbrand (von Boden) und Flugbrand (von Saatgut/Keimling)
- Methodenoptimierung zur Extraktion von Brandsporen aus dem Boden
- Aktivitäten: Laboranalysen und Topfversuche



Implementierung

- Was bedeuten die molekularen Messungen?
 - Krankheitsentwicklung
 - Schwellenwertbestimmung (Vergleich mit anderen Methoden)
- Einfluss von biotischen und abiotischen Faktoren auf den Nachweis und die Entwicklung von Krankheiten
- Aktivitäten: Topf- und Feldversuche, Bodenproben Feld





Verwendung der Mittel



Cecilia Panzetti
Doktorandin

- Cecilia ist seit Februar 2022 als Doktorandin angestellt.
- Ihre Stelle ist für 4 Jahre geplant.



Zeitlicher Projektablauf



Ziel	Jahr														
	1				2				3				4		
	Monat														
	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45
1) Entwicklung neuer Nachweismethoden (Diagnostik)															
a) Neue qPCR oder LAMP Optimierungsmethoden und Identifizierung optimaler Zielgene / Primerdesign															
Analysieren von Gensequenzen samenbürtiger Pathogene zur Identifizierung der besten Primer				✓		/ IP									
Test neuen Primers				✓		/ IP									
Optimierungsmethoden für Bodenproben mit Topfversuchen						IP									
2) Implementierung der Diagnostik															
a) Quantifizierung von <i>Tilletia</i> , <i>Microdochium</i> und <i>Ustilago</i> mit den entwickelten Methoden															
Abgleich der molekularen Methoden mit den bestehenden visuellen Methoden (Topf- und Feldproben). Einfluss von abiotischen und biotischen Faktoren.						IP									
b) Gesundheitstests von Saatgut mit neuer Methodik															
Nachweis von <i>Ustilago</i> in Saatgut						IP									
c) Entnahme und Analyse von Bodenproben															
Beprobung von Agroscope Feldern				X											
Beprobung von Praxis Feldern				X											
d) Analyse der Krankheitsentwicklung auf dem Feld															
Vergleich der Entwicklung mit den Ergebnissen für Boden und Saatgut				IP											
3) Veröffentlichung der Resultate															
Auswertung der Daten				IP											
Zwischenbericht an Projektpartner und 1. Workshop				✓											
Abschlussbericht und Workshop															





Resultate Teil 1



Ziel	Jahr															
	1				2				3				4			
	Monat															
	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	
1) Entwicklung neuer Nachweismethoden (Diagnostik)																
a) Neue qPCR oder LAMP Optimierungsmethoden und Identifizierung optimaler Zielgene / Primerdesign																
Analysieren von Gensequenzen samenbürtiger Pathogene zur Identifizierung der besten Primer					✓ / IP											
Test neuen Primers					✓ / IP											
Optimierungsmethoden für Bodenproben mit Topfversuchen					IP											

- Neue Primer für Flugbrand und Stink- Zwergbrand entwickelt.
 - neues Ziel-Gen gefunden und getestet
- Flugbrand-Primer wurden erfolgreich bei Keimlingen eingesetzt.
- Schneeschimmel ist noch nicht fertig.





Nachweis von Flugbrand in Keimlingen



+

Alternative Saatgut-
Behandlung

7 Monate später



- mühsame und aufwändige Bonitur auf dem Feld
- Wetter abhängige Krankheitsentwicklung

- Optimierung der molekularen Nachweismethoden – Muss an Keimlingen oder Pflanzen getestet werden
- Nützlich für Züchtung und (Bio-)PSM-Entwicklung – Reduzierte Kosten und Zeitaufwand für das Probenwachstum bei einem Anstieg der Probenanzahl

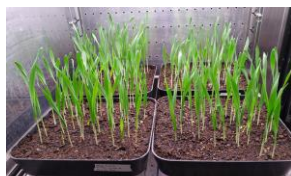


Nachweis von Flugbrand in Keimlingen

- 2 Verfahren:
- Warmwasser
 - Unbehandelt

Publizierte
Wachstumsmethode
(Wunderle et al. 2012)

14 Tage



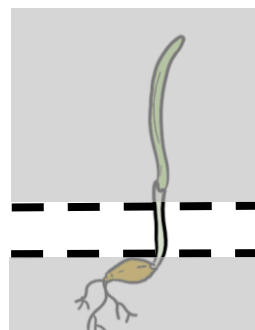
5 Tage 10 Tage 14 Tage

Experimentelle
Wachstumsmethoden



2 Sorte

Pooling

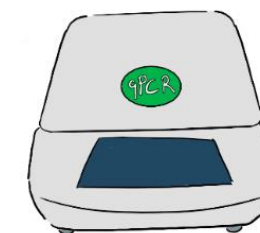


x20



x10

Nachweis



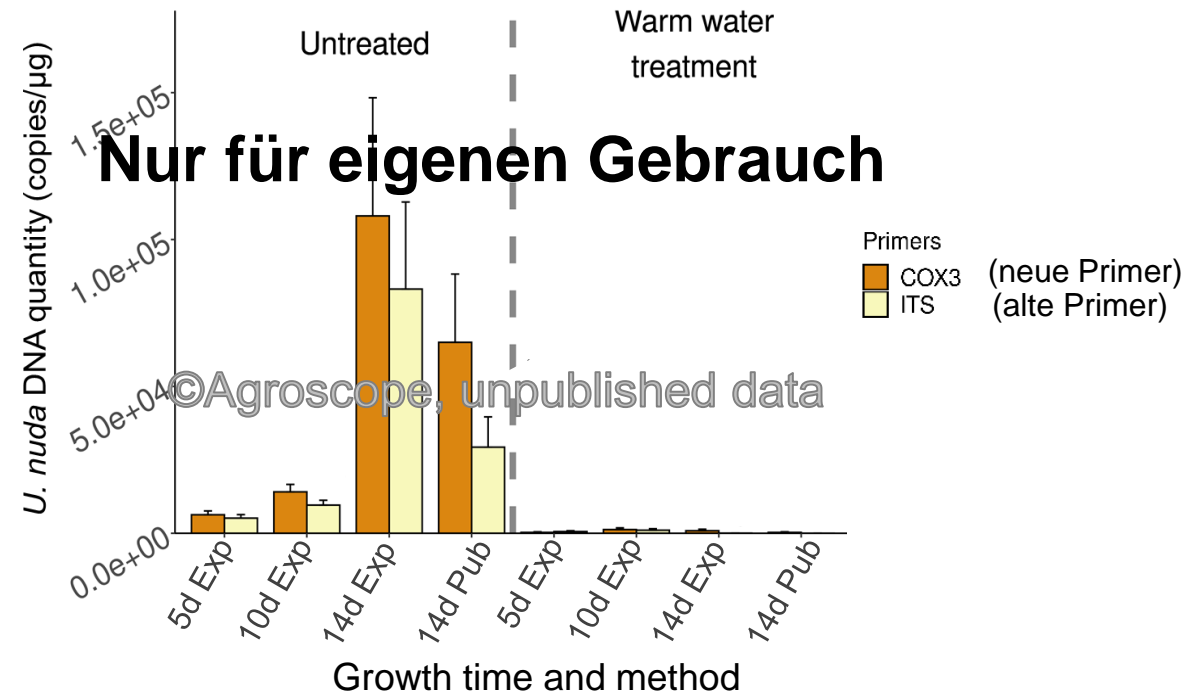
+

Publizierte Primer
(Wunderle et al. 2012)

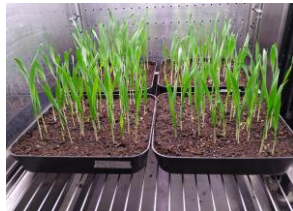
Experimentelle Primer



Erste Ergebnisse: Flugbrand Nachweis



Publizierte und experimentelle Wachstumsmethoden führen zu vergleichbaren Ergebnissen.



=





Zusammenfassung und nächste Schritte

- Nach einer Validierung können die vereinfachten Wachstumsmethoden und die neue qPCR-Methode genutzt werden, z.B. für:
 - Die Gerstenzüchtung auf Flugbrandresistenz
 - Die Entwicklung von alternativen PSM
- Die Validierung der Ergebnisse mit einer zweiten Sorte und mit dem Multiplex (Flugbrand/Gerste ratio) qPCR-Ergebnisse sind in Vorbereitung.



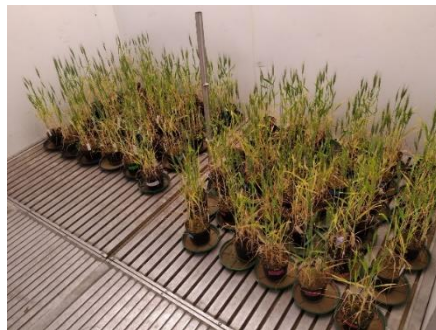


Resultate Teil 2.1



Ziel	Jahr															
	1				2				3				4			
	Monat															
	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	
2) Implementierung der Diagnostik																
a) Quantifizierung von <i>Tilletia</i> , <i>Microdochium</i> und <i>Ustilago</i> mit den entwickelten Methoden																
Abgleich der molekularen Methoden mit den bestehenden visuellen Methoden (Topf- und Feldproben). Einfluss von abiotischen und biotischen Faktoren.							IP									

- Ein Topf-Vorversuch mit Stinkbrand wurde durchgeführt



- Erfolgreiche Infektion mit Stinkbrand via Boden im Gewächshaus
- Einfluss der Bodenfeuchtigkeit und Saatgut Mikrobiom auf die Nachweisfähigkeit (mit Verdünnungsreihe) und die Krankheitsentwicklung untersuchen





Resultate Teil 2.2



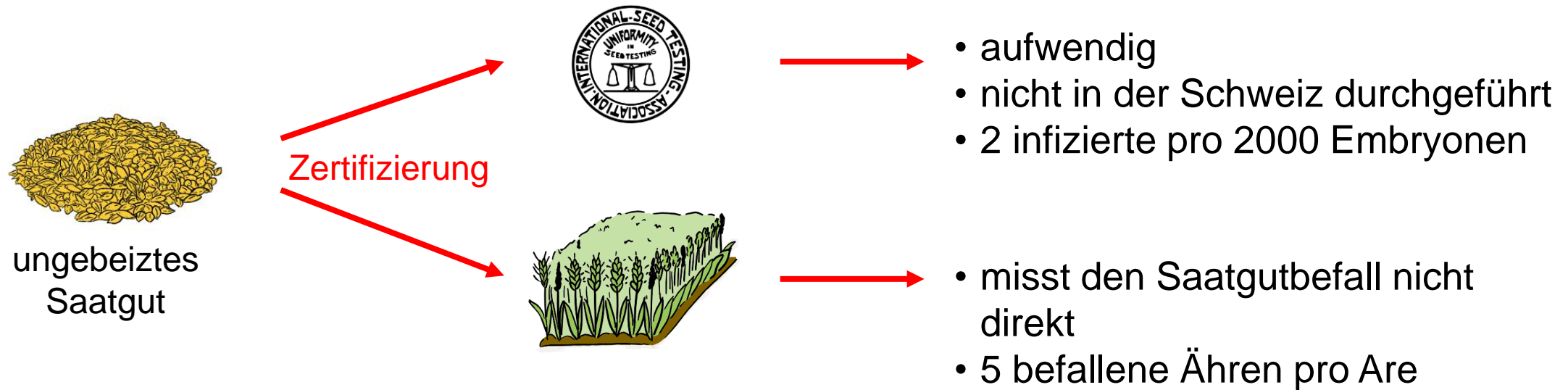
Ziel	Jahr														
	1				2				3				4		
	Monat														
	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45
2) Implementierung der Diagnostik				IP											
b) Gesundheitstests von Saatgut mit neuer Methodik															
Nachweis von <i>Ustilago</i> in Saatgut						IP									
d) Analyse der Krankheitsentwicklung auf dem Feld															
Vergleich der Entwicklung mit den Ergebnissen für Boden und Saatgut				IP											

- Unsere neue Primer auf Flugbrand auch an Saatgut getestet
- Feldversuche und Embryotests mit Gerste zum Vergleich wurden ebenfalls durchgeführt





Nachweis von Flugbrand in Saatgut





Schwellenwertbestimmung: Experimenteller Aufbau

Flugbrand Versuch

Verfahren

1. Gesunde Kontrolle

Zertifiziertes Saatgut



2. Positive Kontrolle

Fungizid



3. Alternativ Kontrolle

Warmwasser-Behandlung



4.

35%

100X

100% infizierter Saatgut Posten
(hypothetisch 35% infiziert)



5.

3.5%

10X

10% infizierter Saatgut Posten
+ 90% zertifizierter Saatgut Posten



6.

0.35%

1X

1% infizierter Saatgut Posten
+ 99% zertifizierter Saatgut Posten



Sorten

Azrah



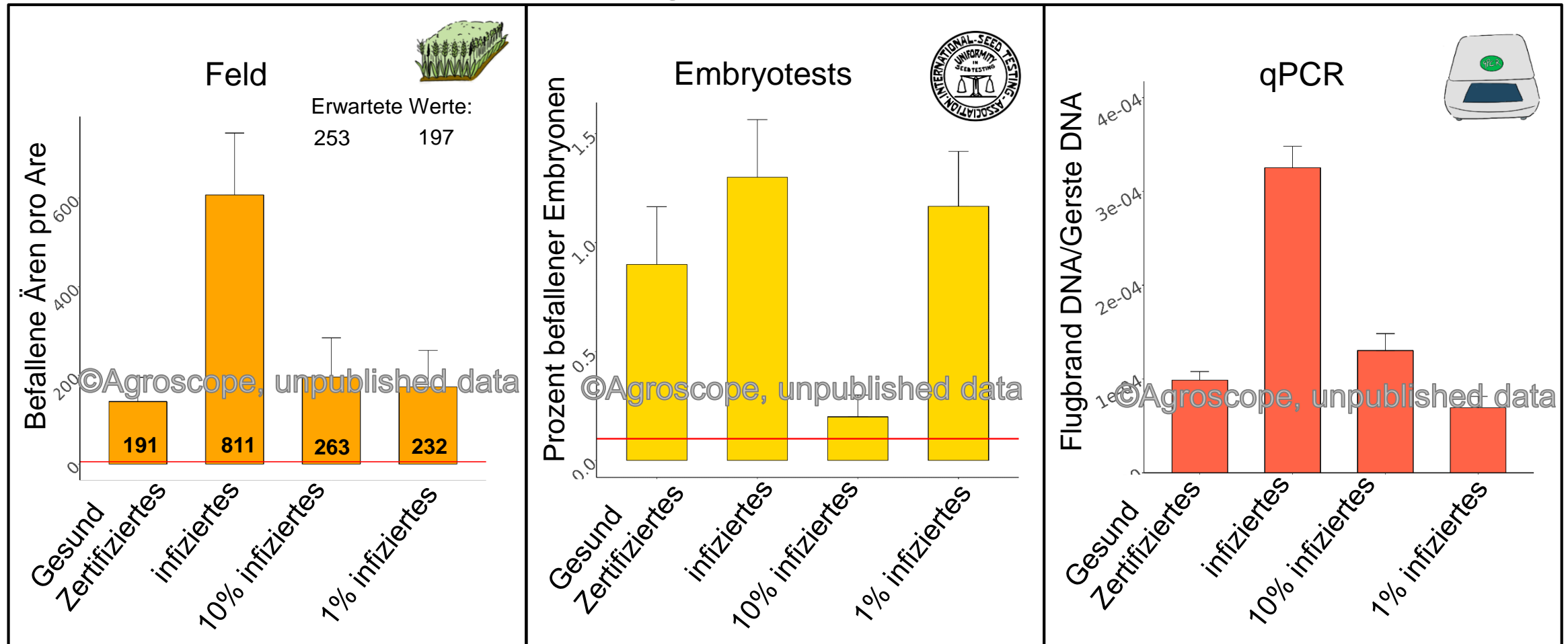
Semper





Flugbrand Feldversuch: Erste Ergebnisse

Sorte: Azrah

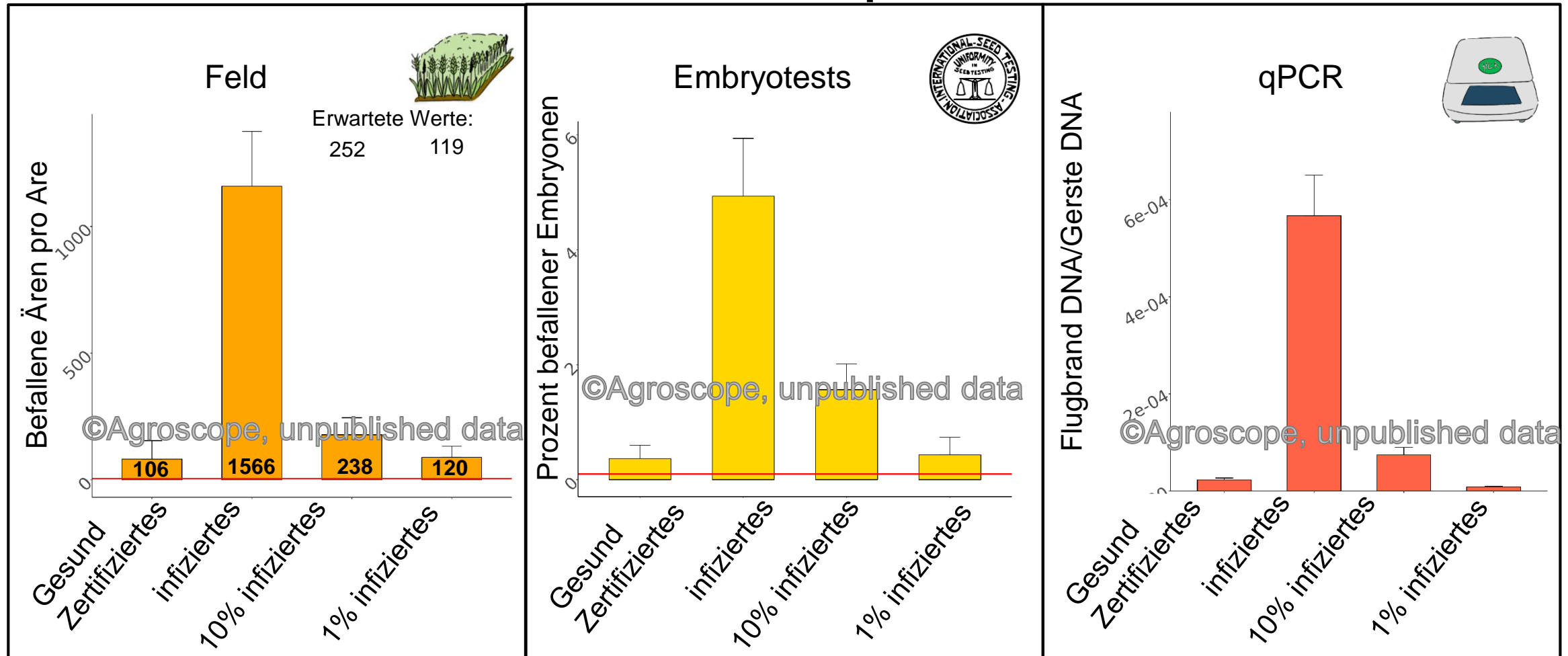


qPCR- und Feldergebnisse stimmen gut überein bei Azrah.



Flugbrand Feldversuch: Erste Ergebnisse

Sorte: Semper



- Mit der Sorte Semper, alle drei Methoden ergeben ungefähr das gleiche Muster.



Zusammenfassung und nächste Schritte

- Die qPCR-Analyse zeigt vielversprechende Ergebnisse.
- Trotz zertifiziertem Saatgut war die Befallsrate für die Bestimmung eines Schwellenwerts zu hoch.
- Wiederholung des Versuchs inklusiv einer dritten Sorte mit gesundem Saatgut (hoffentlich).





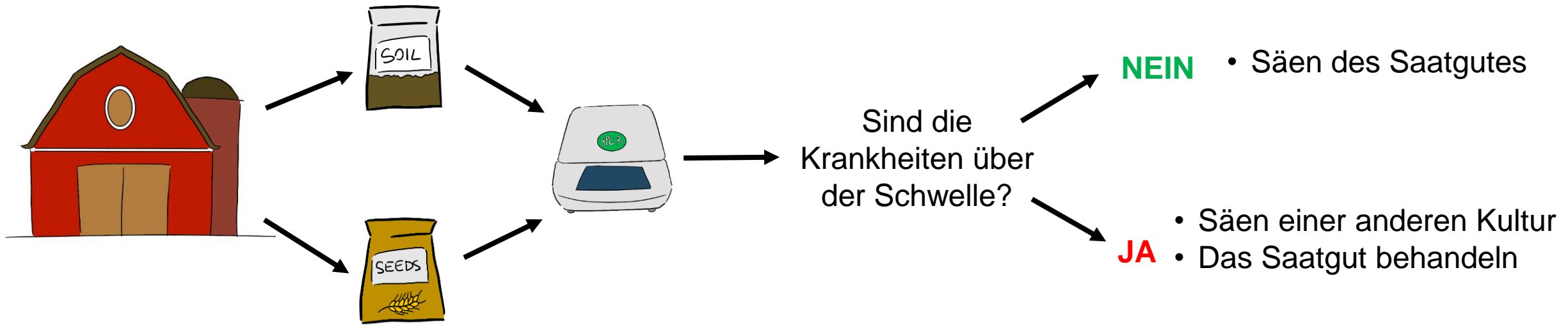
Begleitender Feldversuch

- Um die Befallsrate besser beurteilen zu können, werden wir einen zweiten Versuch durchführen.
- 6 Posten mit unterschiedlichen Befallsraten aussäen, mit der Absicht den Schwellenwert zuverlässig bestimmen zu können.
- 1 Are Fläche pro Verfahren.





Relevanz und Nutzen



- Saatgutbehandlungen gezielt anwenden, um den prophylaktischen Einsatz von PSM zu reduzieren



Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Karen Sullam

karen.sullam@agroscope.admin.ch

Agroscope gutes Essen, gesunde Umwelt
www.agroscope.admin.ch

