



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

www.agroscope.ch | gutes Essen, gesunde Umwelt

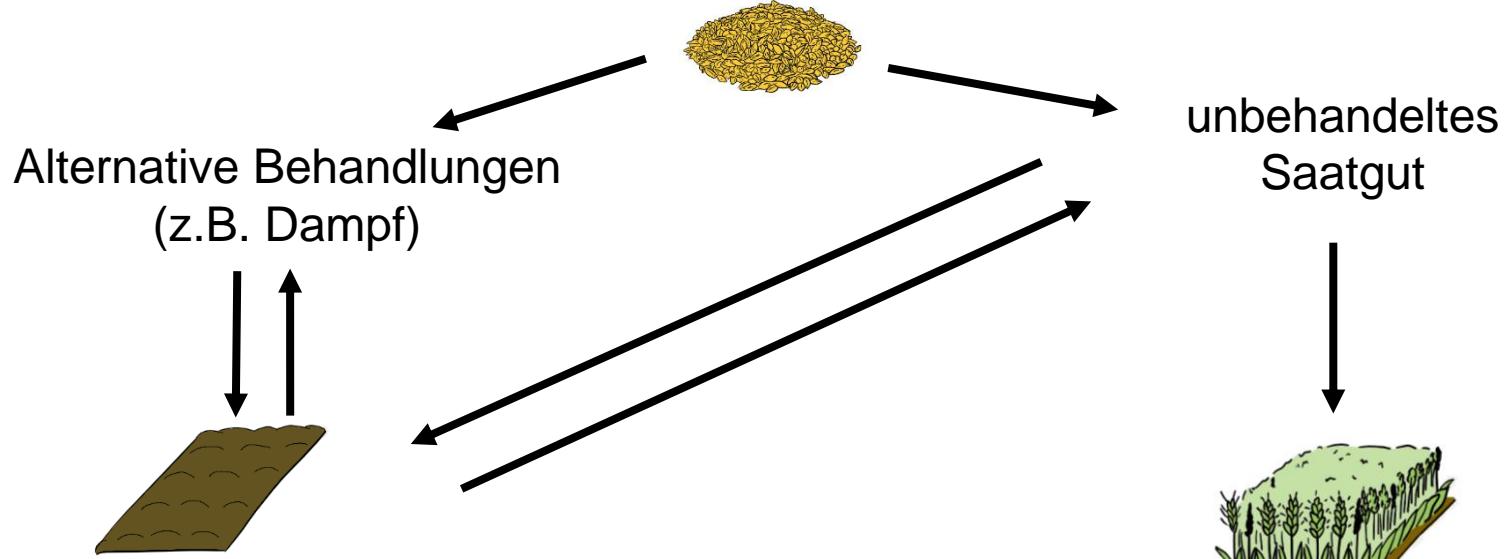
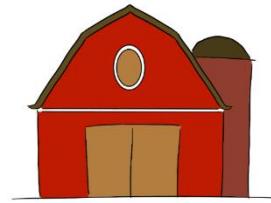


Nur für eigenen Gebrauch



Einführung

Wie können die
Saatgutproduzenten/Saatgutkäufer
Pflanzenschutzmittel reduzieren?



Aber selbst bei gesundem Saatgut gibt es noch mögliche bodenbürtige Quellen für Stink- und Zwerbrand, 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, Zwerp- 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

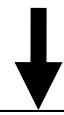


- Cecilia ist seit Februar 2022 als Doktorandin angestellt.
- Ihre Stelle ist für 4 Jahre geplant.

Cecilia Panzetti
Doktorandin



Zeitlicher Projektablauf



| Ziel | Jahr | | | | | | | | | | | | | |
|--|------|---|---|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1 | | | 2 | | | 3 | | | 4 | | | | |
| | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 27 | 30 | 33 | 36 | 39 | 42 |
| 1) Entwicklung neuer Nachweismethoden (Diagnostik) | | | | | | | | | | | | | | |
| a) Neue qPCR oder LAMP Optimierungsmethoden und Identifizierung optimaler Zielgene / Primerdesign | | | | | | | | | | | | | | |
| Analysieren von Gensequenzen samenzüchteriger 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 | | | |
| | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 27 | 30 | 33 | 36 | 39 | 42 |
| 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 Test neuen Primers 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



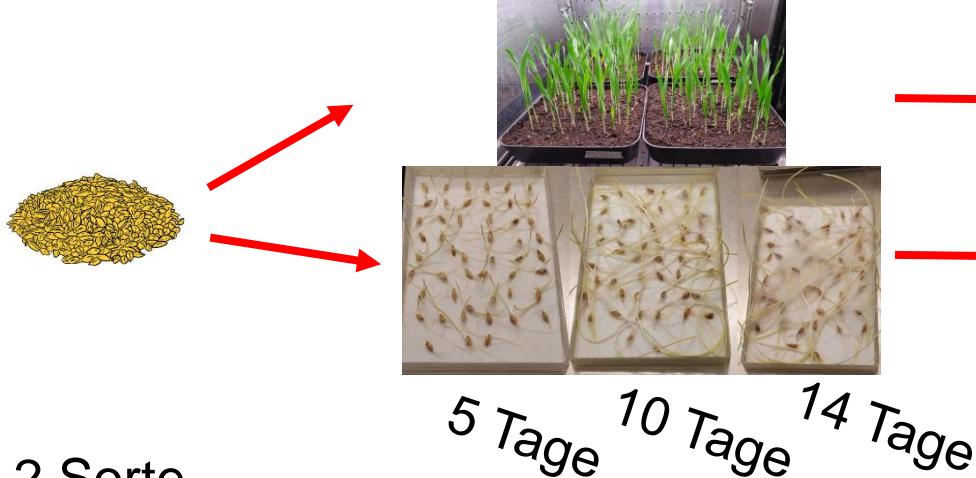
Nachweis von Flugbrand in Keimlingen

2 Verfahren:

- Warmwasser
- Unbehandelt

Publizierte
Wachstumsmethode
(Wunderle et al. 2012)

14 Tage



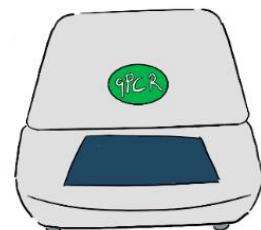
2 Sorte

Experimentelle
Wachstumsmethoden

Pooling

Nachweis

x10



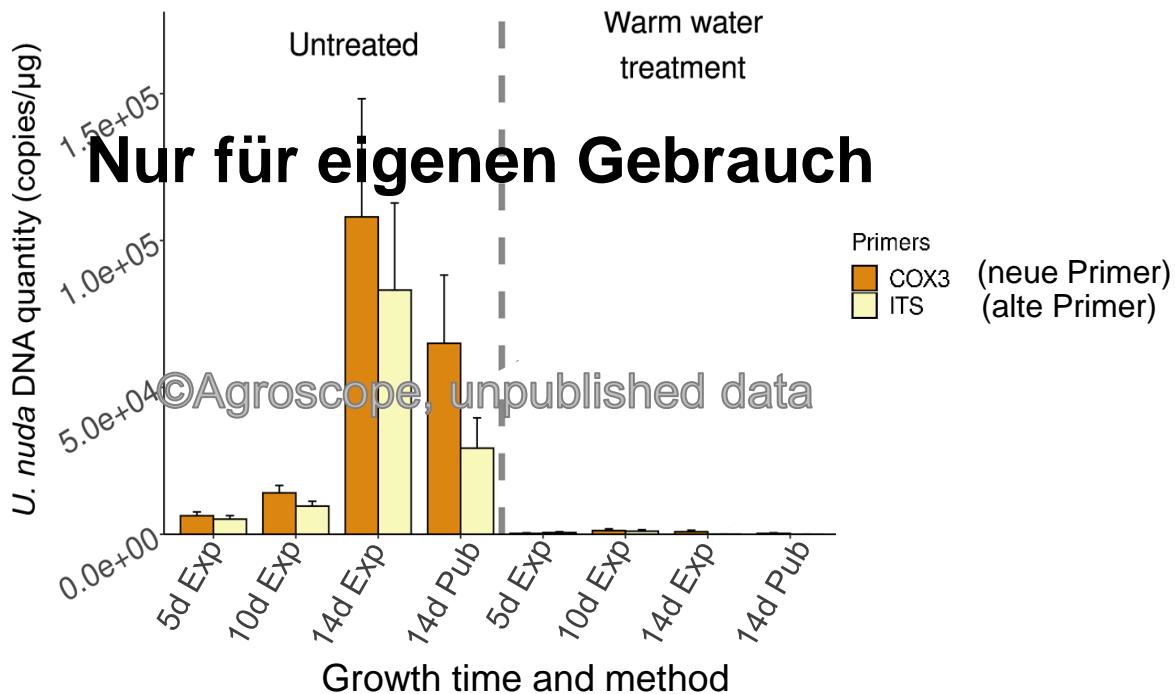
+

Publizierte Primer
(Wunderle et al. 2012)

Experimentelle Primer



Erste Ergebnisse: Flugbrand Nachweis



Publizierte und experimentelle Wachstumsmethoden führen zu vergleichbaren Ergebnissen.



=





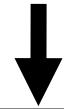
Zusammenfassung und nächste Schritte

- 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.



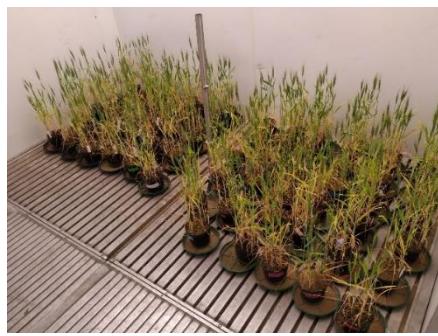


Resultate Teil 2.1



| Ziel | Jahr | | | | | | | | | | | | | |
|--|------|---|---|----|----|----|----|-----------|----|----|----|----|----|----|
| | 1 | | | 2 | | | 3 | | | 4 | | | | |
| | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 27 | 30 | 33 | 36 | 39 | 42 |
| 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

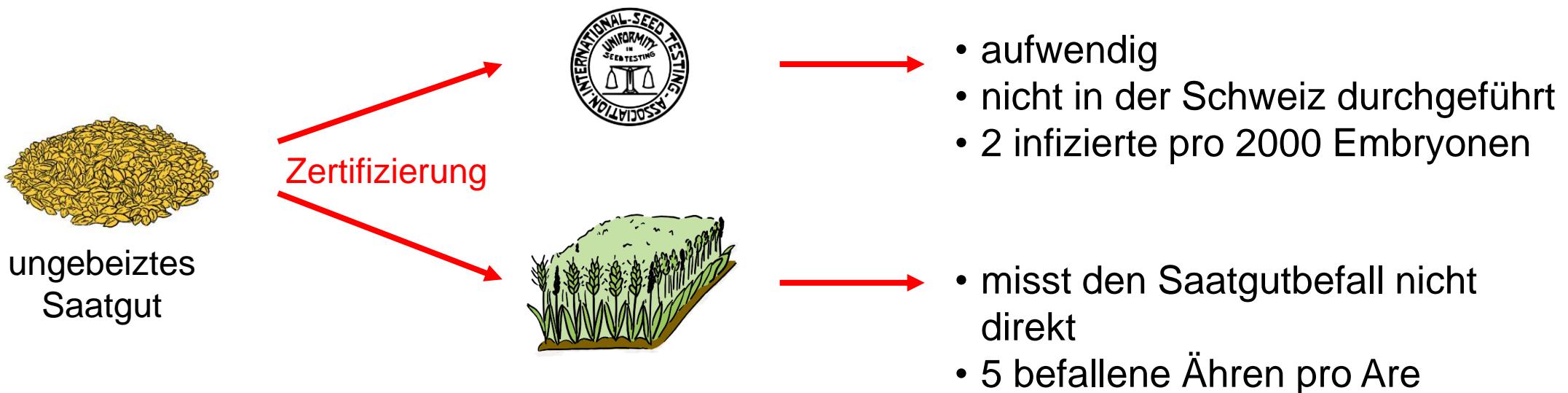


| Ziel | Jahr | | | | | | | | | | | | | |
|---|------|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1 | | | 2 | | | 3 | | | 4 | | | | |
| | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 27 | 30 | 33 | 36 | 39 | 42 |
| 2) Implementierung der Diagnostik | | | | | | | | | | | | | | |
| b) Gesundheitstests 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 neuen Primer auf Flugbrand auch an Saatgut getestet
- Feldversuche und Embryotests mit Gerste zum Vergleich ebenfalls durchgeführt



Nachweis von Flugbrand in Saatgut





Schwellenwertbestimmung: Experimenteller Aufbau Flugbrand Versuch

Verfahren

1. Gesunde Kontrolle

Zertifiziertes Saatgut



2. Positive Kontrolle

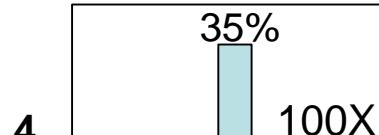
Fungizid



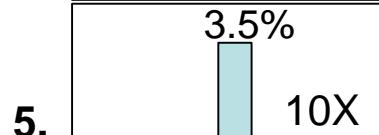
Sorten

3. Alternativ Kontrolle

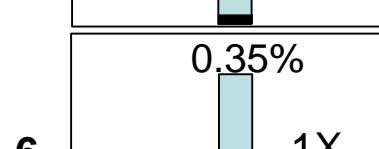
Warmwasser-Behandlung



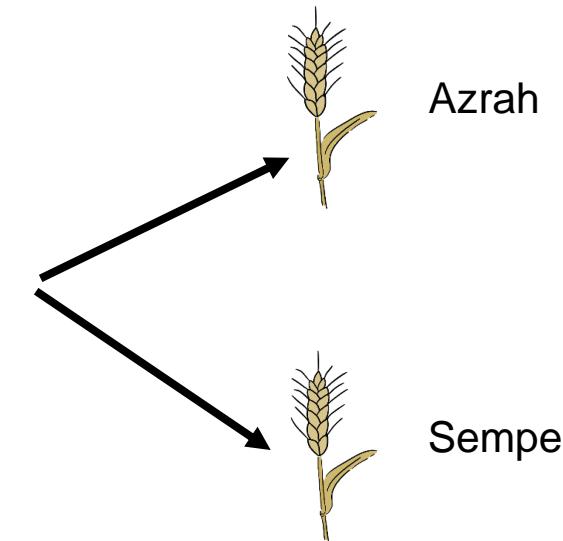
100% infizierter Saatgut Posten
(hypothetisch 35% infiziert)



10% infizierter Saatgut Posten
+ 90% zertifizierter Saatgut Posten



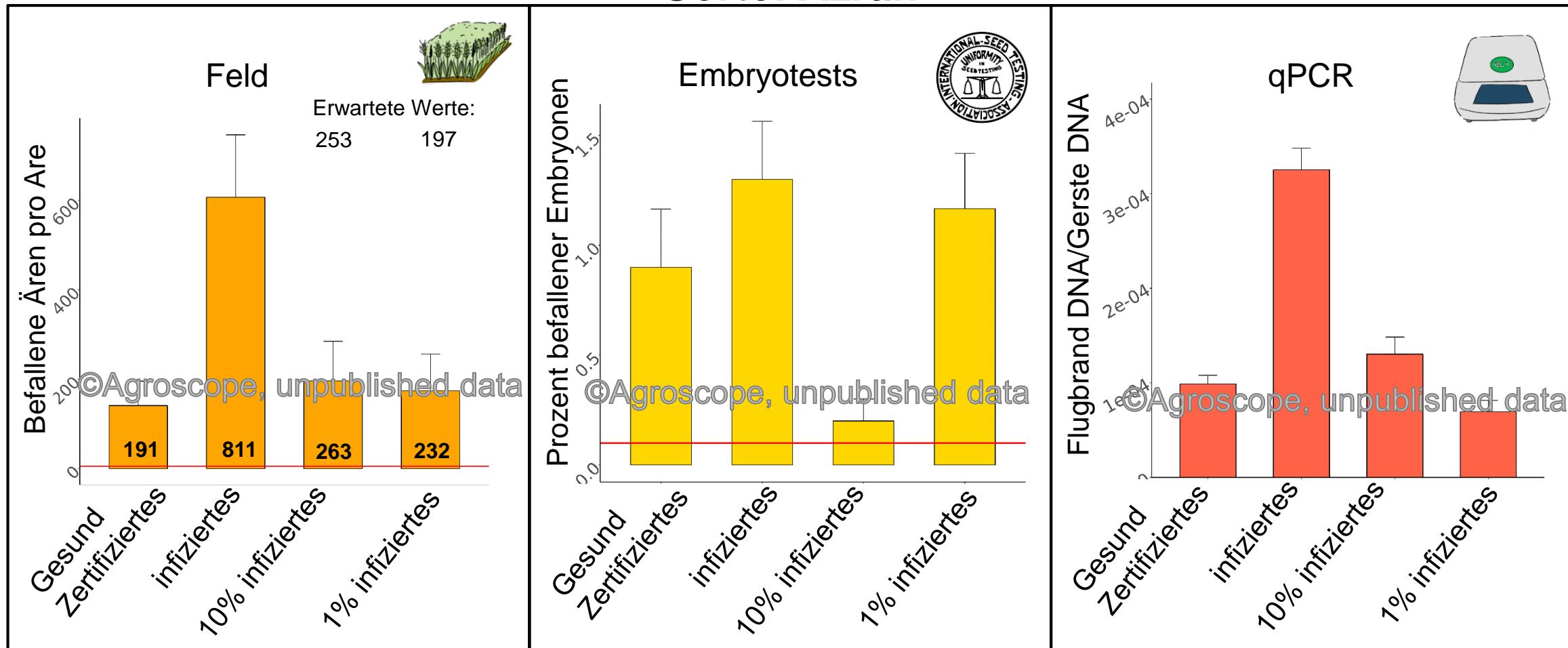
1% infizierter Saatgut Posten
+ 99% zertifizierter Saatgut Posten





Flugbrand Feldversuch: Erste Ergebnisse

Sorte: Azrah

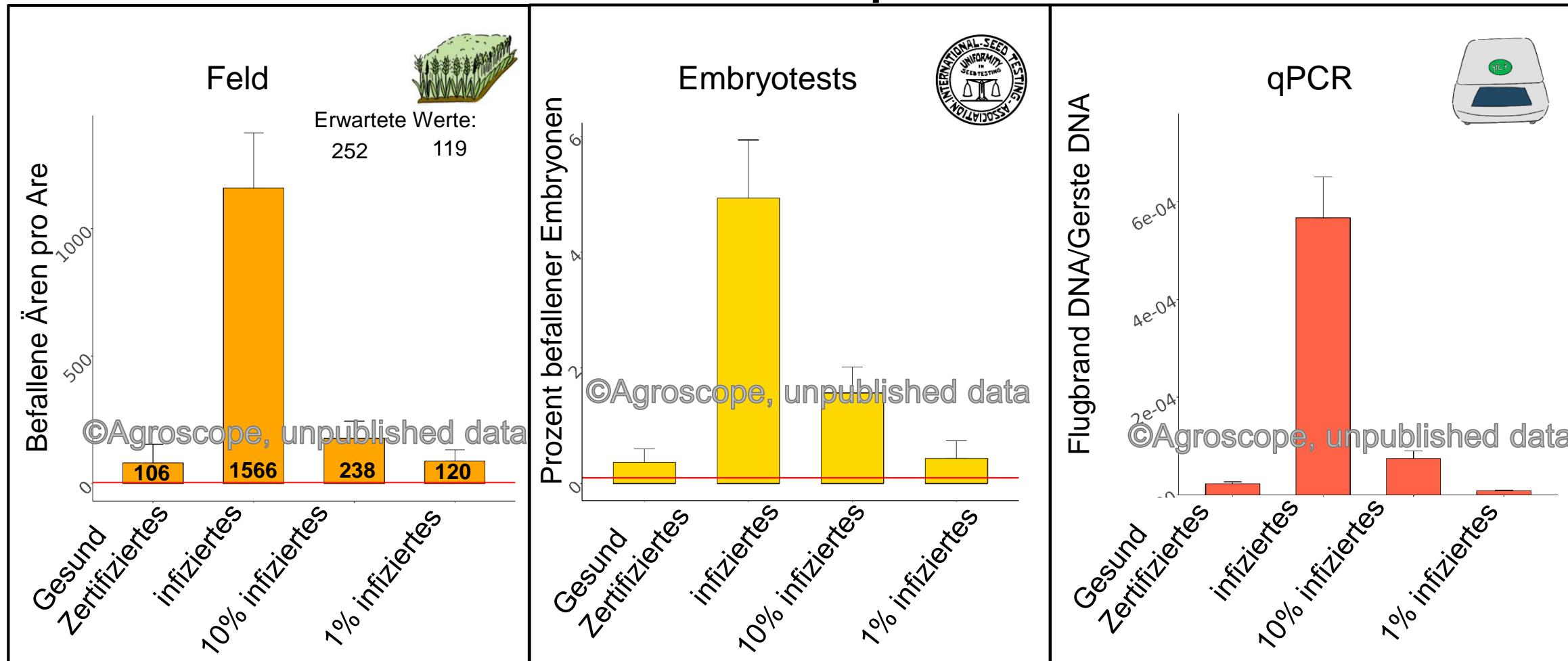


qPCR- und Feldergebnisse stimmen gut überein bei Azrah.



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).





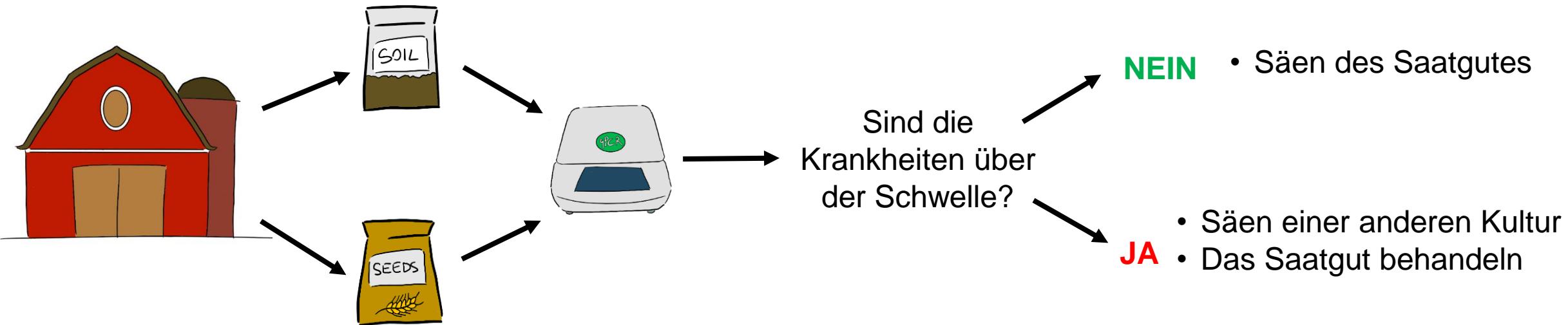
Begleitender Feldversuch

- 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

