



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Nicht-chemische Behandlung von Erdbeerjungpflanzen gegen *Botrytis cinerea* mit UV-C

LIEB | EGG

Vergleich mit einer weiteren UV-C Wellenlänge auf Bakterien, Pilze und Einzeller

KOB-Webinar | 18. August 2024

Marilena Palmisano

Wissenschaftliche Mitarbeiterin und Projektleiterin

Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Wädenswil

Zürcher Hochschule
für Angewandte Wissenschaften

zhaw

Life Sciences und
Facility Management

IUNR Institut für Umwelt und
Natürliche Ressourcen

Zürcher Hochschule
für Angewandte Wissenschaften

zhaw

School of
Engineering

IMES Institut für
Mechanische Systeme



Agroscope

INFORAMA
BILDUNGS-, BERATUNGS- UND TAGUNGSZENTRUM



strickhof

LIEB | EGG



Schweizer Obstverband
Fruit-Union Suisse
Associazione Svizzera Frutta



Inhalt

1. BLW Projektidee
2. Vorgehen & Resultate
3. Weitere Projektschritte
4. Vergleich mit UV-C 222 nm auf Bakterien, Pilze und Einzeller
5. Zusammenfassung

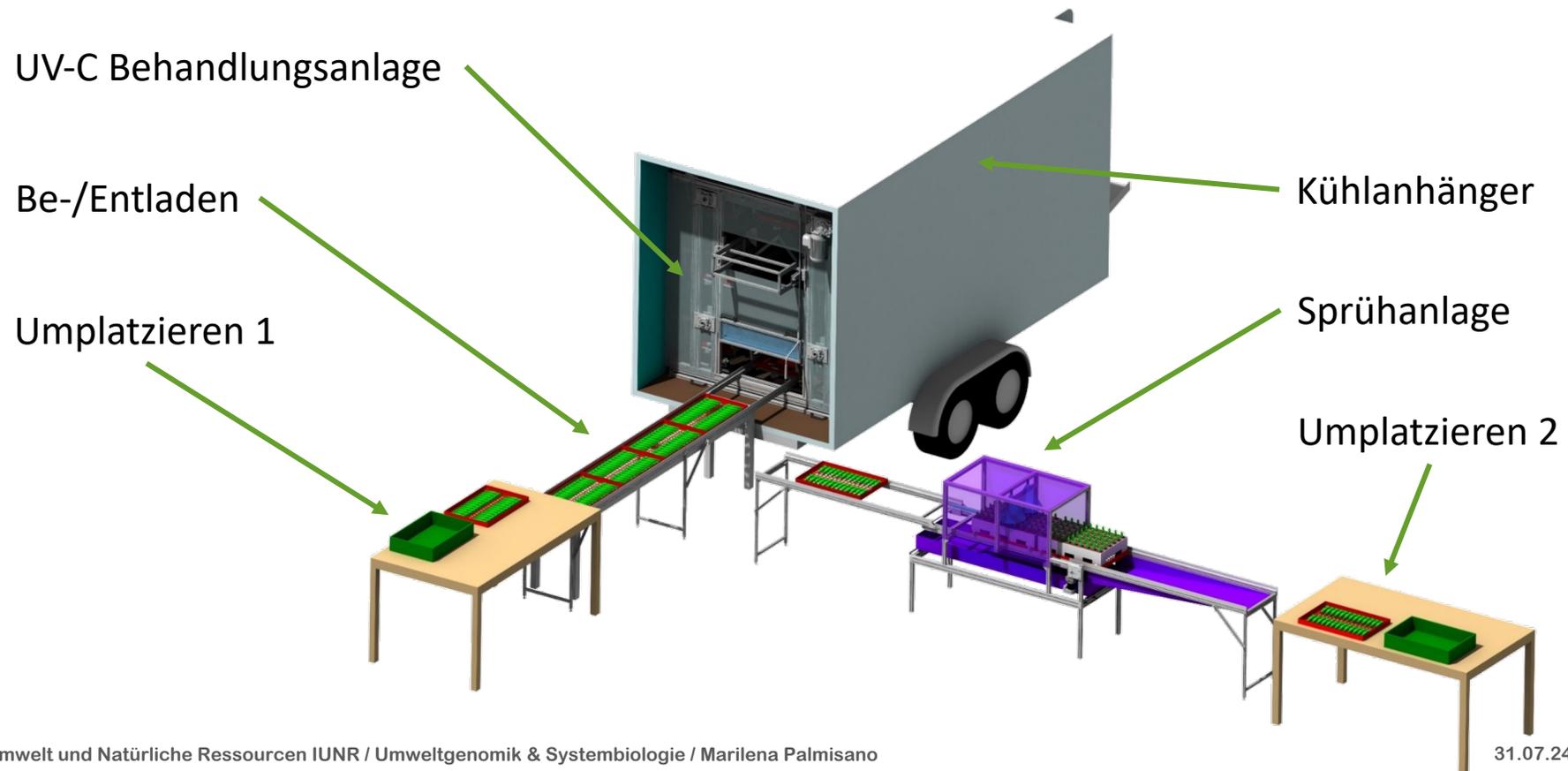


Der Start in die Kultur muss glücken

- **Das Ziel:** Gesunde und unbelastete Jungpflanzen ermöglichen einen guten Kulturstart.
- **Die Lösung:** Jungpflanzen vor der Auspflanzung mit UV-C Licht 254 nm belichten und anschliessend mit Mikroorganismen besprühen.
- **Die Gründe:**
 - UV-C Licht bewirkt eine Schädigung der *Botrytis*-Sporen und wird für Desinfektionsanlage, Wasseraufbereitungsanlagen, gegen Tierseuchen etc. erfolgreich benutzt.
 - UV-C Licht löst bei den Pflanzen eine induzierte Resistenz aus, d.h. die behandelten Jungpflanzen sind widerstandsfähiger als die unbehandelten.
 - Die applizierten «guten» Mikroorganismen besetzen Nischen. Die Schaderreger können sich dadurch nicht ansiedeln.

Bau einer Pilotanlage

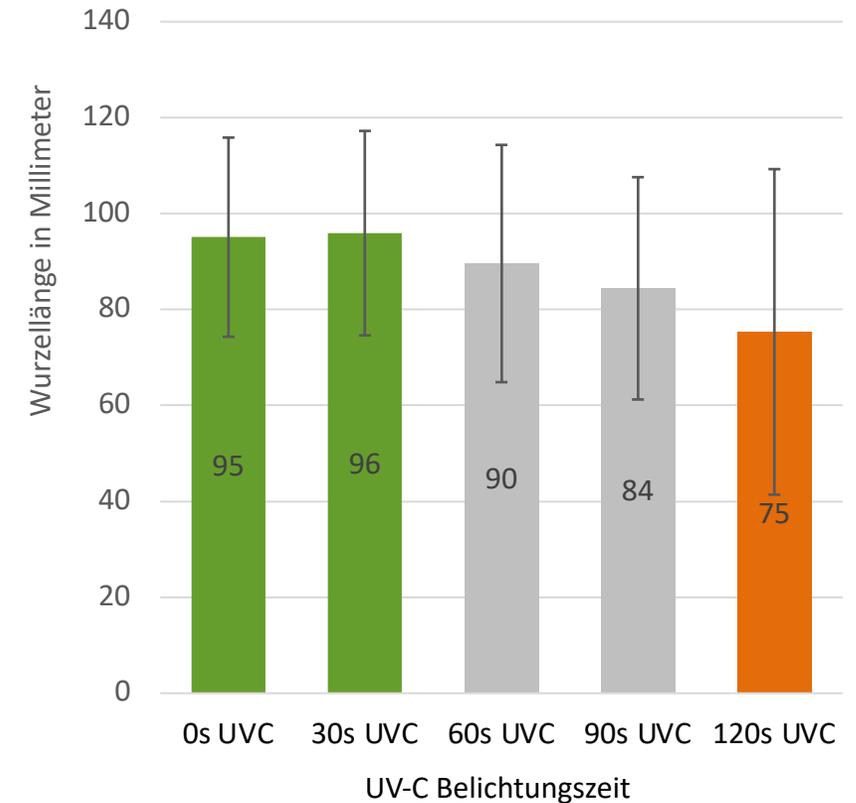
- Konzipierung und Bau





Wirkung von UV-C auf die Wurzellänge von Sommerweizen

- Statistische Verfahren bestätigen, dass sich zwischen den UV-C belichteten Varianten 0 s bis 120 s signifikante Unterschiede zeigen ($p < 0.05$).
- Am deutlichsten waren die Unterschiede zwischen der Negativkontrolle 0 s und der Variante 30 s zu der Variante welche mit 120 s UV-C belichtet wurde ($p < 0.01$).



Wirkung von UV-C auf Frigos

Keine negativen Effekte festgestellt!

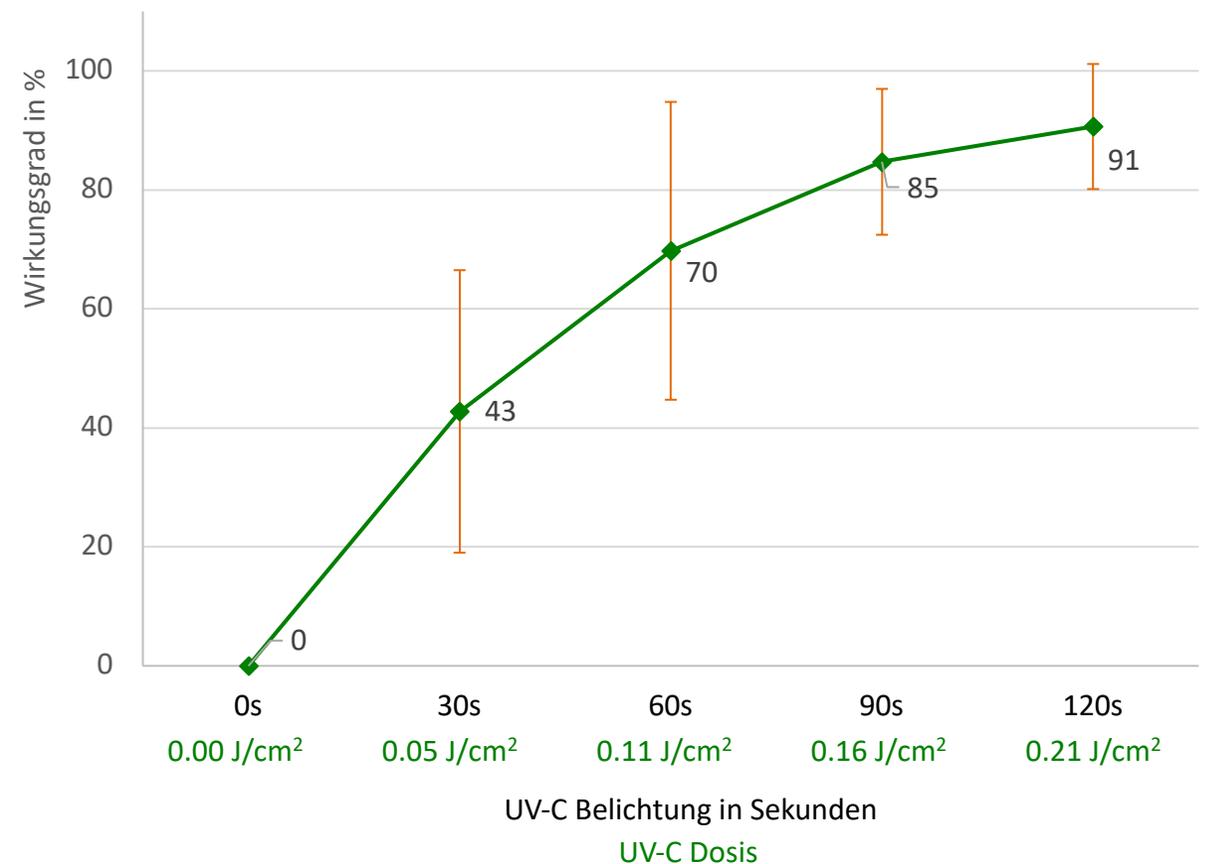
Tendenz:

- Höheres Gewicht der Trockensubstanz bei mit UV-C behandelten Pflanzen gemessen
- Keine signifikanten Einbussen bei der Blütenentwicklung

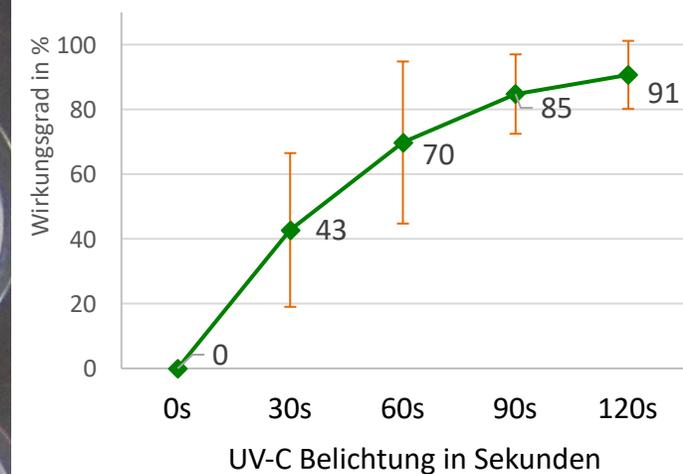
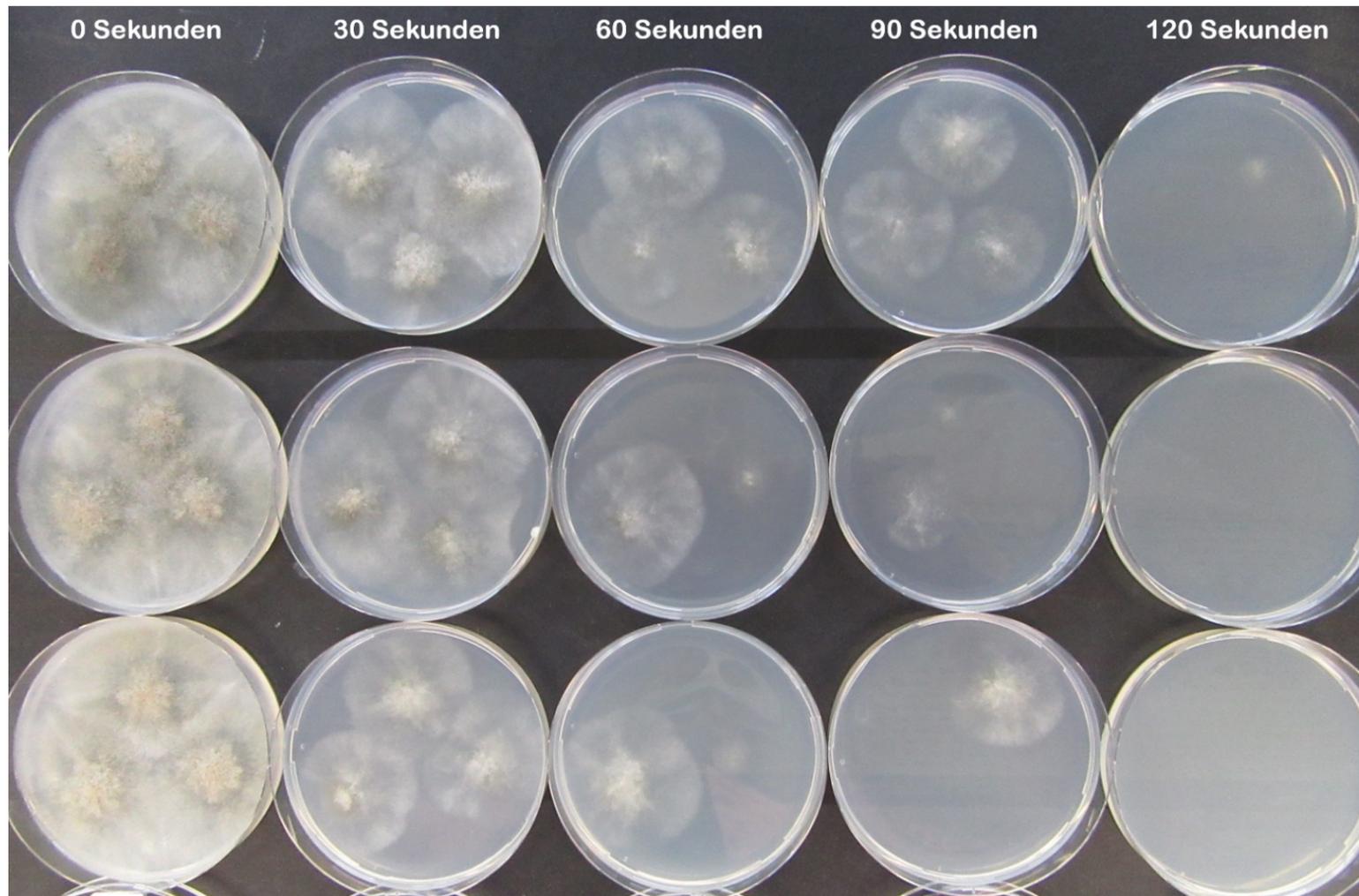


Wirkung von UV-C auf *Botrytis cinerea* (Laborversuche)

- Eine Belichtung mit UV-C reduziert bereits nach 30 s die Sporenentwicklung von *Botrytis*.
- Bei 120 s werden über 90 % aller Sporen eliminiert.
- Die Experimente zeigten eine hohe Variabilität zwischen den verschiedenen Stämmen.

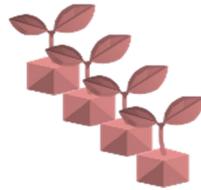


Wirkung von UV-C auf *Botrytis cinerea* (Laborversuche)



Feldversuche

Unbehandelt, nur UV-C, nur Mikroorganismen, UV-C + Mikroorganismen



Vergleiche unter den Varianten:

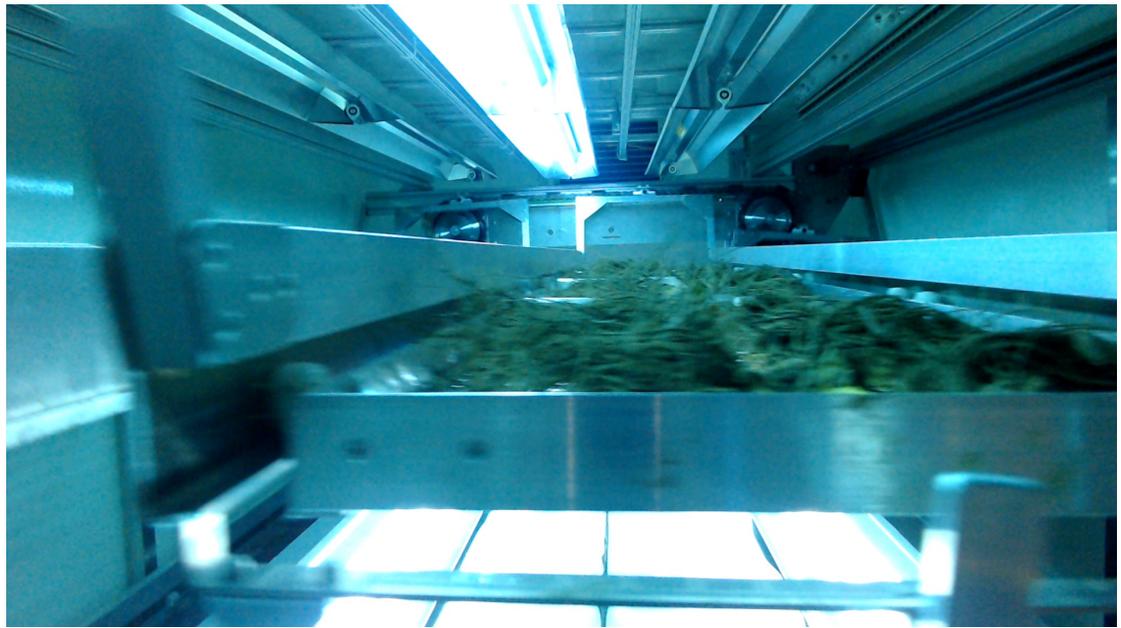
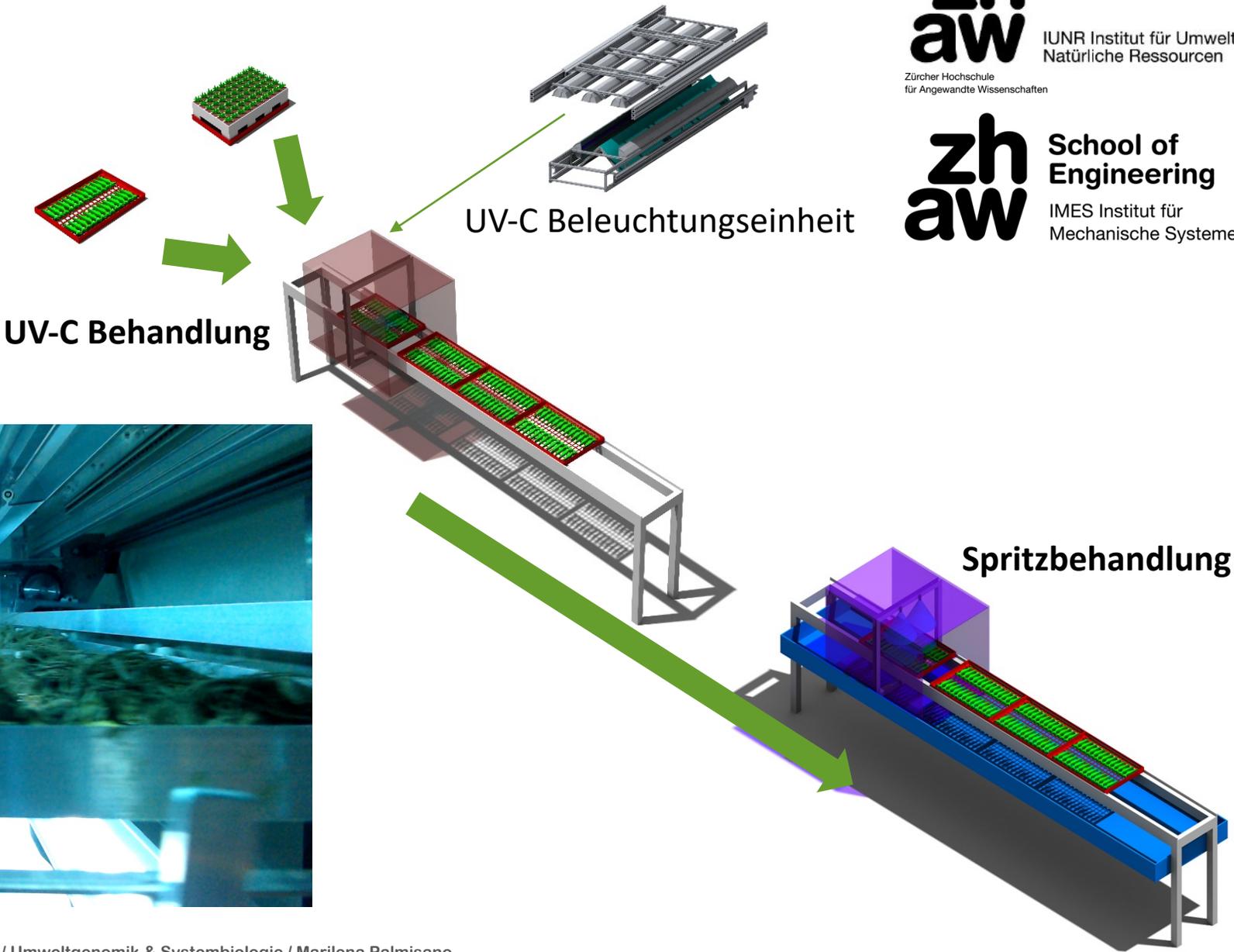
- Ertrag der unbehandelten vs. behandelten Varianten
- *Botrytis*-Stämme genetisch auf Fungizid-Resistenzen untersuchen



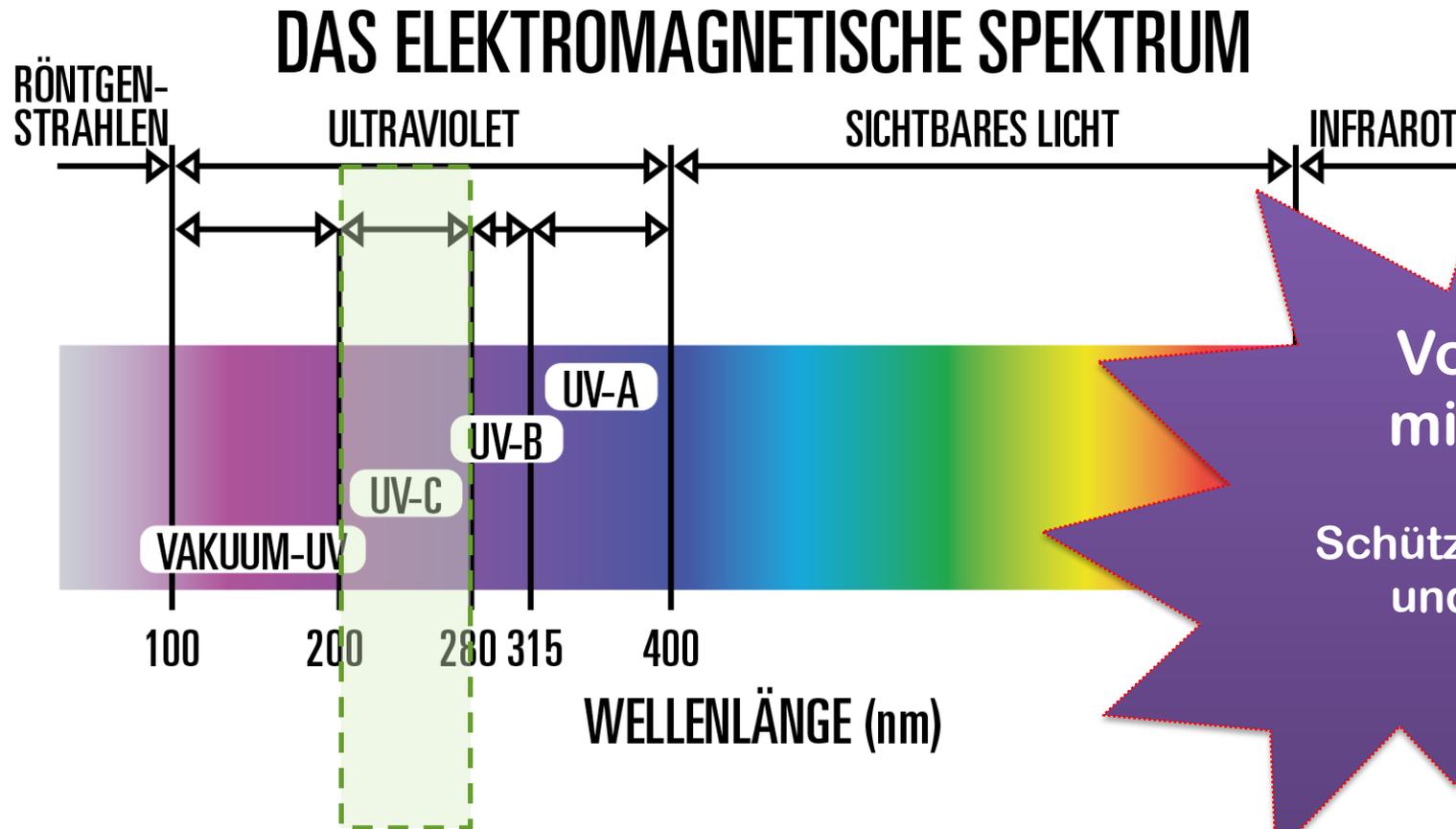
Projektschritte

- ✓ • Konzipierung und Bau der Pilotanlage
- ✓ • Untersuchung der Wirkung von UV-C auf die Pflanze & auf *Botrytis*
- ✓ • Start der Freilandversuche im 2022
 - Erste behandelte Pflanzen wurden ausgepflanzt
- ✓ • Freilandversuche 2023 & 2024
 - Ernteerhebungen & Entwicklung von *Botrytis*-Mehrfachresistenzen: Daten erhoben und in der Auswertung
- Freilandversuch 2025
 - ✓ – Jungpflanzen mit UV-C behandelt und ausgepflanzt
 - ✓ – Ernteerhebungen & Entwicklung von *Botrytis*-Mehrfachresistenzen

Skalierbarkeit



UV-C Wellenlänge 254 nm und 222 nm



Gibt es Unterschiede zwischen UV-C 254 nm und 222 nm?

Ja aber auch Nein



- **Bakterien** (und Viren) können bereits mit einer geringer UV-C Dosis eliminiert werden.



Gibt es Unterschiede zwischen UV-C 254 nm und 222 nm?



- **Pilzsporen:**

- Für die Inaktivierung brauchen *Fusarium* Sporen weniger starke UV-C Dosis als *Botrytis* Sporen

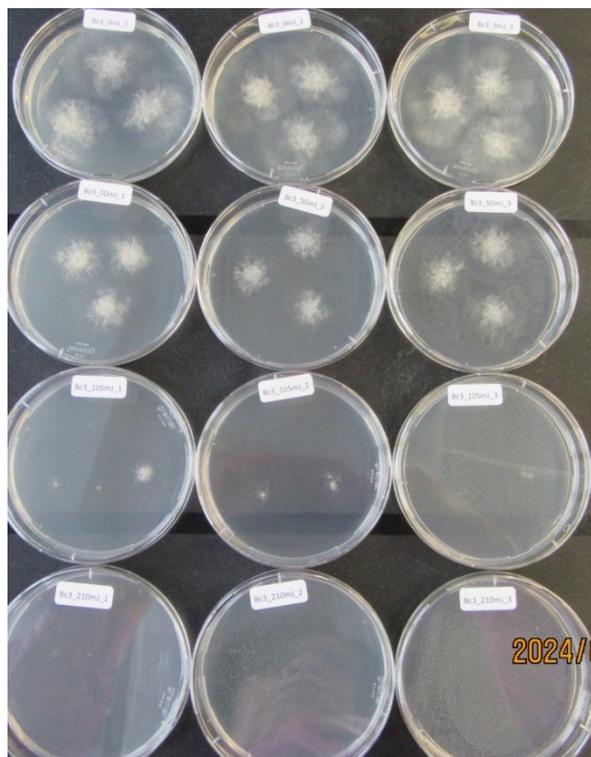


- **Pilzfäden:**

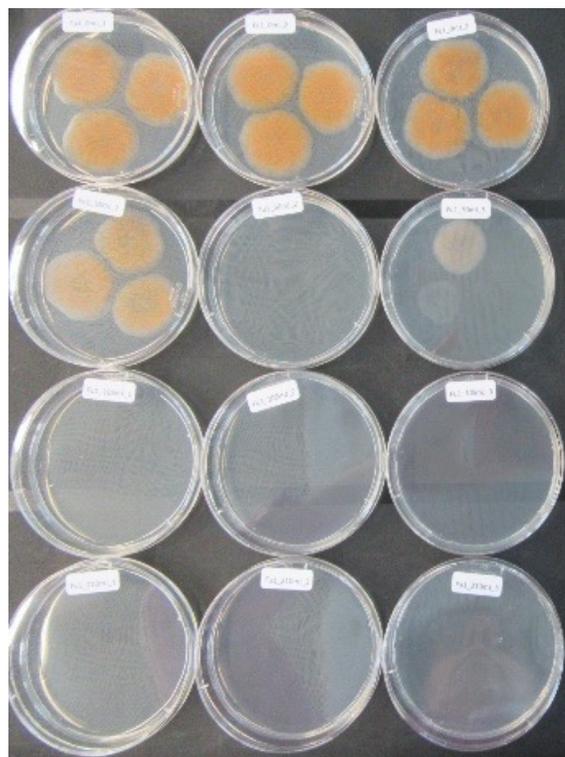
- Das UV-C Licht konnte das Myzel mit \varnothing 10 resp. 26 mm nicht mehr am Wachstum stoppen.
- Nach rund 24 Stunden wurde eine signifikante Verzögerung festgehalten.
- Bereits nach weiteren 24 Stunden waren keine Unterschiede mehr zu sehen.

UV-C
Dosis

...



Botrytis Sporen



Fusarium Sporen

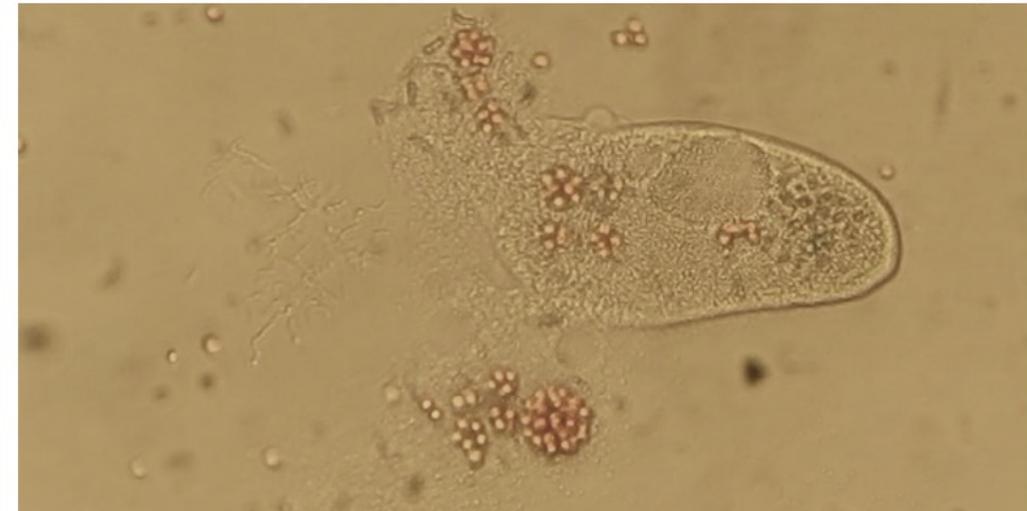
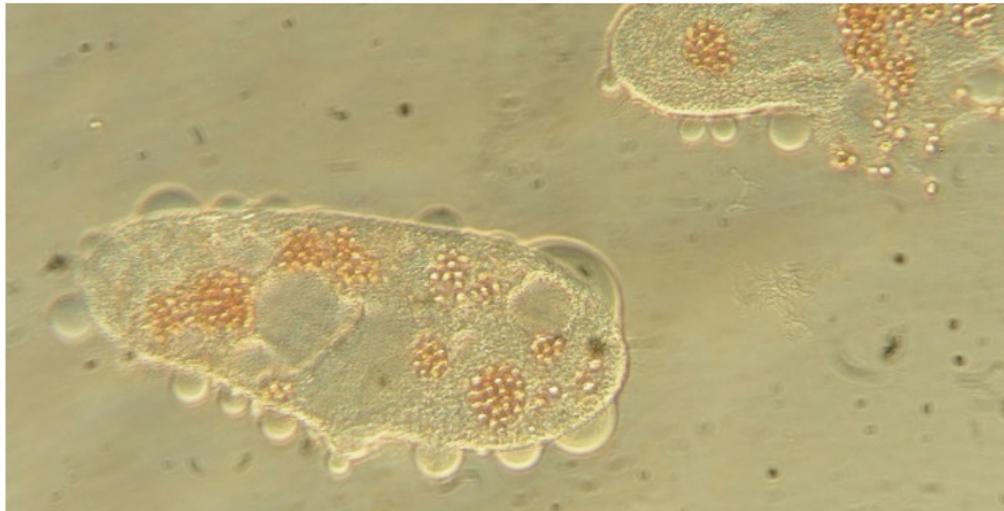


Fusarium Hyphen (Pilzfäden)

Gibt es Unterschiede zwischen UV-C 254 nm und 222 nm?



- **Einzeller:** Deutliche Unterschiede zwischen den beiden Wellenlängen
 - 254 nm zeigte **keine** signifikante Reduktion der Einzeller-Aktivität
 - 222 nm zeigte **eine** signifikante Reduktion der Einzeller-Aktivität
- **Schädigung des Erbguts wurde nicht untersucht (!)**



Zusammenfassung

- Dort wo UV-C Licht auf ein Organismus trifft, ist eine effiziente Wirkung gegeben
- Bakterien (und Viren) sehr viel empfindlicher als Pilze
- Deutliche unterschiede zwischen Pilzsporen und Pilzfäden
 - Einzelne Sporen vs. dichtes Pilzgeflecht
- Unterschiede zwischen UV-C 254 und 222 nm bei Einzeller ersichtlich



DANKE



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

LIEB | EGG

Carole Wyss, Arenenberg
Christian Wohler, Liebegg
Hagen Thoss, Strickhof
Max Kopp, Inforama
Vincent Michel, Agroscope

Schweizer Obstverband

Produzenten AG, BE, TG, ZH



Zürcher Hochschule
für Angewandte Wissenschaften

zhaw Life Sciences und
Facility Management
IUNR Institut für Umwelt und
Natürliche Ressourcen

Zürcher Hochschule
für Angewandte Wissenschaften

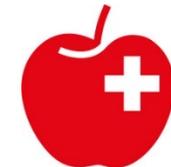
zhaw School of
Engineering
IMES Institut für
Mechanische Systeme

 Agroscope


INFORAMA
BILDUNGS-, BERATUNGS- UND TAGUNGSZENTRUM

 strickhof

LIEB | EGG



Schweizer Obstverband
Fruit-Union Suisse
Associazione Svizzera Frutta

arenen
berg