



Boden.Wasser.Schutz.Tagung 2022

BODENMIKROBIOM – BAKTERIEN UND PILZE IM BODEN

Donnerstag, 1. Dezember 2022

Thema:

Freilandversuche zur Verbesserung der Bodengesundheit
in Südtirol

Referentin:

Dr.ⁱⁿ Evi Deltedesco

Versuchszentrum Laimburg, Südtirol



©kirillvasilev – stock.adobe.com



Freilandversuche zur Verbesserung der Bodengesundheit in Südtirol

Evi Deltedesco

Inhalt

- 1) Kurzer Überblick über das Versuchszentrum Laimburg
- 2) Kurzer Überblick über die Südtiroler Landwirtschaft
- 3) Einleitung und Problemstellung
- 4) Praxisversuche an der Laimburg
 - Weinbau
 - Apfelanbau





Das Versuchszentrum Laimburg ist das führende Forschungszentrum für die Südtiroler Landwirtschaft und Lebensmittelverarbeitung.

Durch wissenschaftlich fundierte Versuchstätigkeit und Forschung entwickeln wir Know-how, erarbeiten Problemlösungen und zukunftsweisende Innovationen für die Südtiroler Landwirtschaft und Lebensmittelverarbeitung.

Damit tragen wir zur Existenzsicherung und Entwicklung der Betriebe bei.

Zielsetzungen unserer Forschung

Know-how
erarbeiten

Probleme
lösen

Innovationen
vorantreiben



Kompetenzfelder



Obstbau



Weinbau – Önologie



Berglandwirtschaft



Sonderkulturen



Pflanzenschutz



Sortenzüchtung

Landwirtschaft



Fermentation
und Destillation



Obst- und
Gemüseverarbeitung



Lebensmittelsensorik



Lagerung und
Nacherntebiologie

Lebensmittelverarbeitung

Team Laimburg (2022)

TEAM LAIMBURG 2021

Verwaltungspersonal

57

27

Arbeiter

132

Forschungspersonal und
technisches Personal

216

Gesamt

Wissenschaftlich-technisches und Verwaltungspersonal

Geschlechterverhältnis



94 Frauen



Männer 95

189 Gesamt

Südtiroler Landwirtschaft

- 96 % der landwirtschaftlichen Betriebe sind familiengeführt
 - Traditionelle Weitergabe des Hofes von Generation zu Generation
 - “geschlossene Höfe”
- Rückgang der Betriebe vor allem bei Acker- und Tierhaltungsbetrieben
- Landwirtschaftliche Betriebsgröße ø 10 ha
- Betriebsgröße im Obst- und Weinbau ø 3 ha
- Genossenschaftswesen
- Spezialisierte Landwirtschaft → Apfel und Wein
- Beratungswesen parallel zur Spezialisierung im Obst- und Weinbau aufgebaut

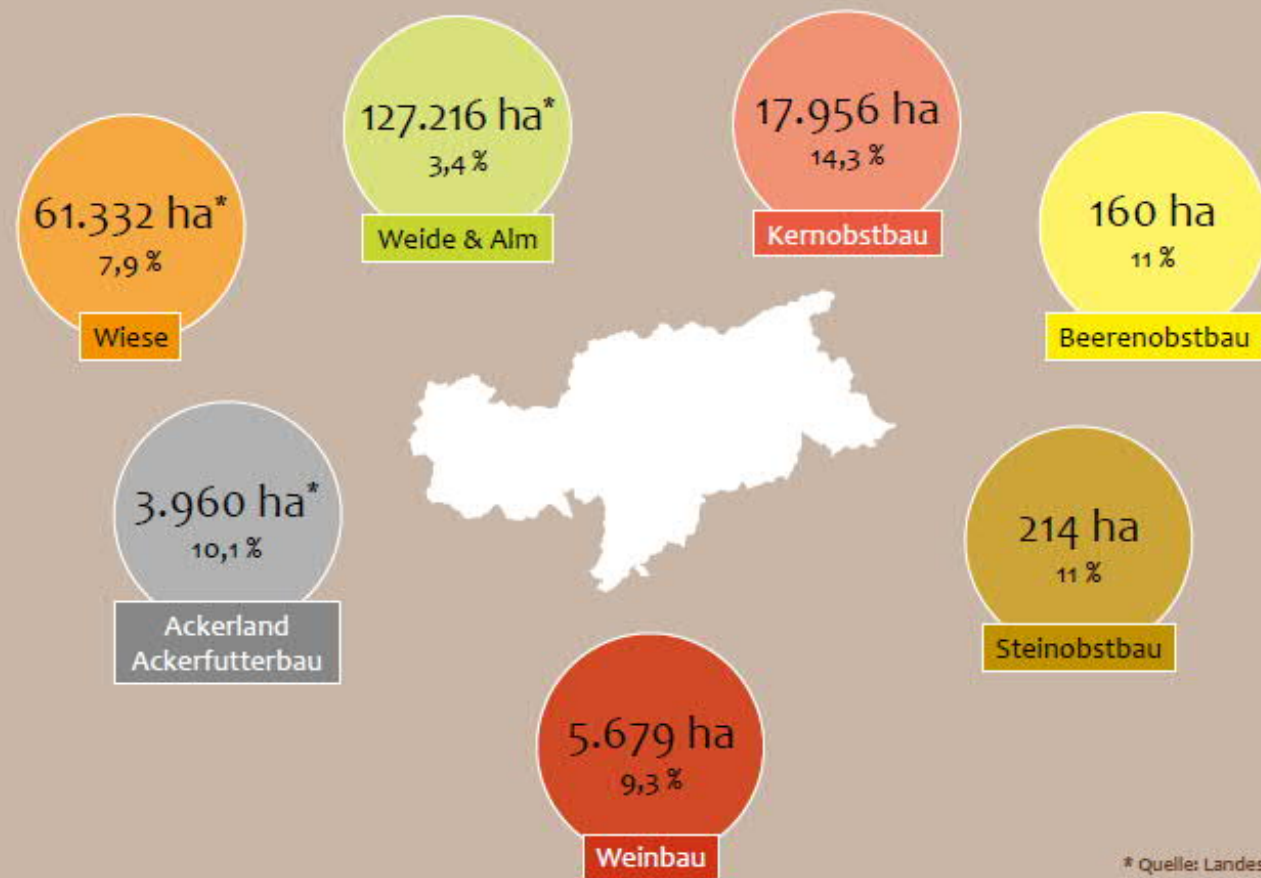


Flächenverteilung in Südtirol

im Südtiroler
Sprachgebrauch

Obstbau $\triangleq$ Apfelanbau

Flächenanteile der Kulturarten im Jahr 2021 in Südtirol und Prozentanteile der ökologisch bewirtschafteten Flächen.



<https://www.youtube.com/watch?v=mY6LfK0ekU0>



Versuche im Südtiroler Weinbau

Forschungsschwerpunkt: Nachhaltige und resiliente Anbausysteme
Klimaneutrale Landwirtschaft



Was müssen wir wissen...?!

- ~ 5,700 ha Weinanbaugebiet
- ~ 8.500 kg ha⁻¹ Ertrag in 2021
- gängige Praxis seit ~ 40 Jahren → spontane Dauerbegrünung
- Hoher Skelettanteil
 - C_{org} Anreicherung in den oberen 10 cm
- Reduktion von Pestiziden, Herbiziden und Mineraldünger



Nachhaltige Produktionssysteme - Gründung

Schutz des Bodens vor

Erosion

Nährstoffverlust

Regulierung

Rebwachstum

Qualität der
Erträge

Erhöhung/Verbesserung

Bodenfruchtbarkeit

Bodenstruktur

Mikrobielle Vielfalt
im Boden

Organischer
Bodenkohlenstoff



Forschungsfragen (1)

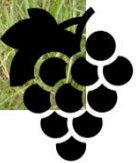


Florian Haas

Florian.haas@laimburg.it

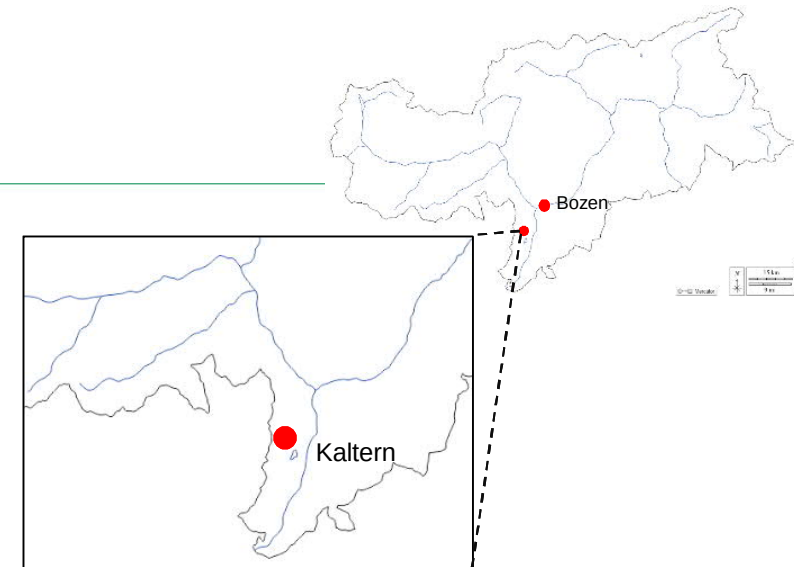


- Kann der Humusgehalt durch Gründüngung verbessert werden und gibt es eine Verschiebung in tiefere Bodenschichten?
- Kann eine Düngung mit Biogasgülle aus benachbarten Tierhaltungsbetrieben diesen Prozess beschleunigen?



Set-up Experiment

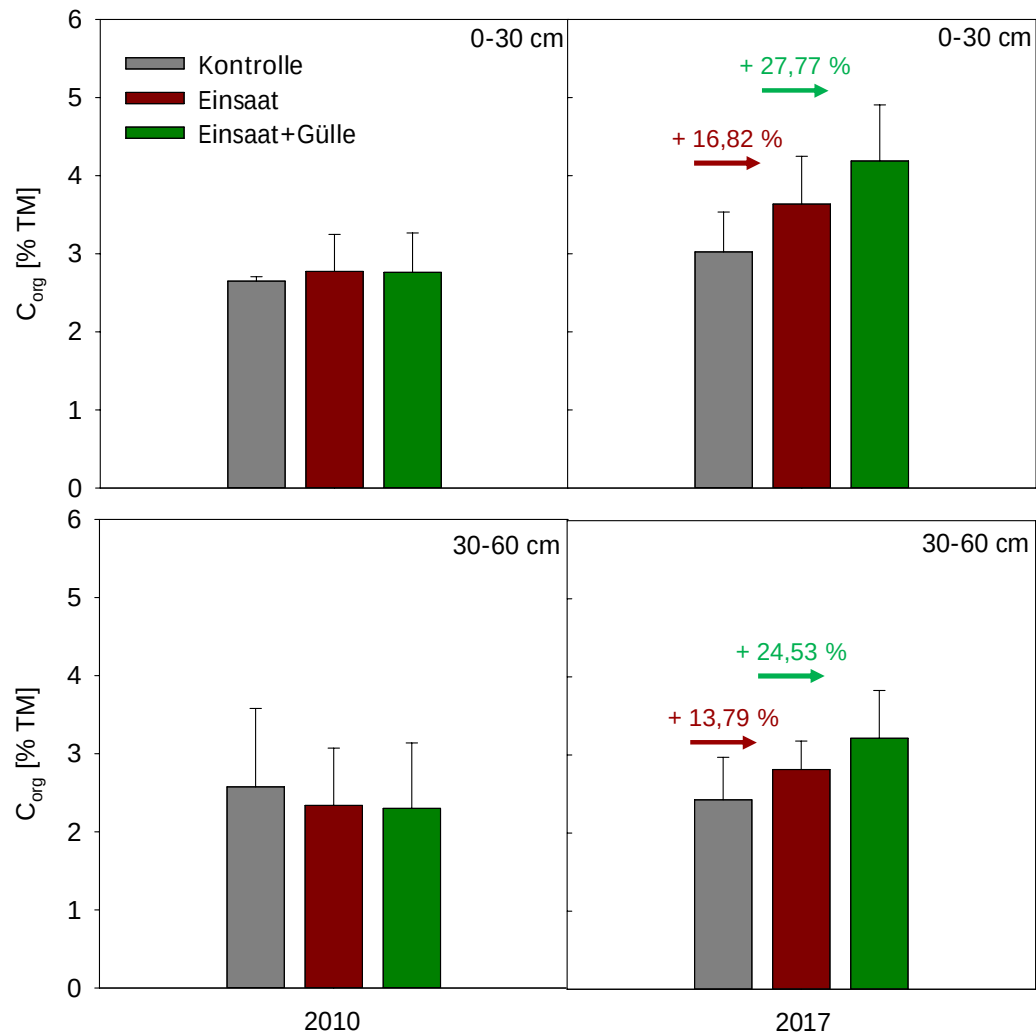
- Kaltern an der Weinstraße (Plantaditsch)
- Sorte: Sauvignon Blanc + Chardonnay
- Pflanzjahr 2007
- randomisiertes Blockdesign



- Varianten:
 - (1) Einsaat: Bodenbearbeitung und Einsaat (*Secale cereale* L., *Vicia villosa* L. und verschiedene Kleearten)
 - (2) Einsaat + Biogasgülle: Variante (1) + Düngung mit Biogasgülle
 - (3) Kontrolle: dauerhafte Spontanbegrünung
- Boden Probenahme: 2010 und 2017, in 0-30 cm und 30-60 cm



Humussteigerung



- Trend zu höheren Humusgehalten in beiden Tiefenstufen nach 7 Jahren
- Höhere Humussteigerung durch Einsaat mit Biogasgülle



Praxishinweise für Südtirol:

- Wintereinsaaten sind Fröhjahrs - Sommereinsaaten vorzuziehen!
 - keine Nährstoff- und Wasserkonkurrenz gegenüber der Rebe
 - Ausreichende Niederschläge für das Keimen und Auflaufen der Einsaaten
- Alternierend jede 2. Fahrgasse bearbeiten und einsäen
- Flache, feinkrümelige Saatbeetbereitung
 - fördert die Keimlingsentwicklung und gewährleistet die Befahrbarkeit bei der Traubenlese



Forschungsfragen (2)



Evi Deltedesco
evi.deltedesco@laimburg.it



- Kann man nach 3-4 Jahren Gründüngung
 - einen positiven Effekt im Humusgehalt in 2 Tiefenstufen (0-30 cm und 30-60 cm) in der Praxis, beim Landwirt sehen
 - und gibt es eine Veränderung in der Bodenbiologie in den zwei verschiedenen Tiefenstufen (0-30 cm und 30-60 cm)?



Set-up Experiment

- Eppan auf der Weinstraße/Appiano sulla Strada del Vino
- 20 Weinbauflächen $\triangleq$ 10 Replikate pro Behandlung
- Min. 2x dieselbe Reihe eingesät

- Treatment

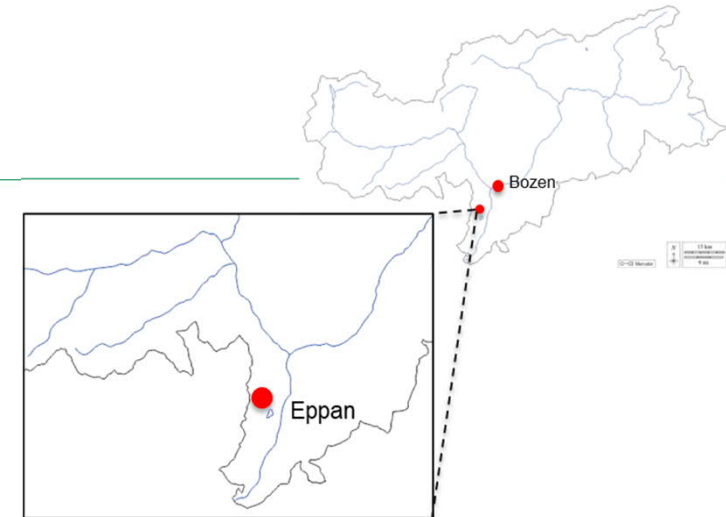
pH $\rightarrow$ min 5.7 & max 7.4

Kontrolle	ES = Einsaat
-----------	-----------------

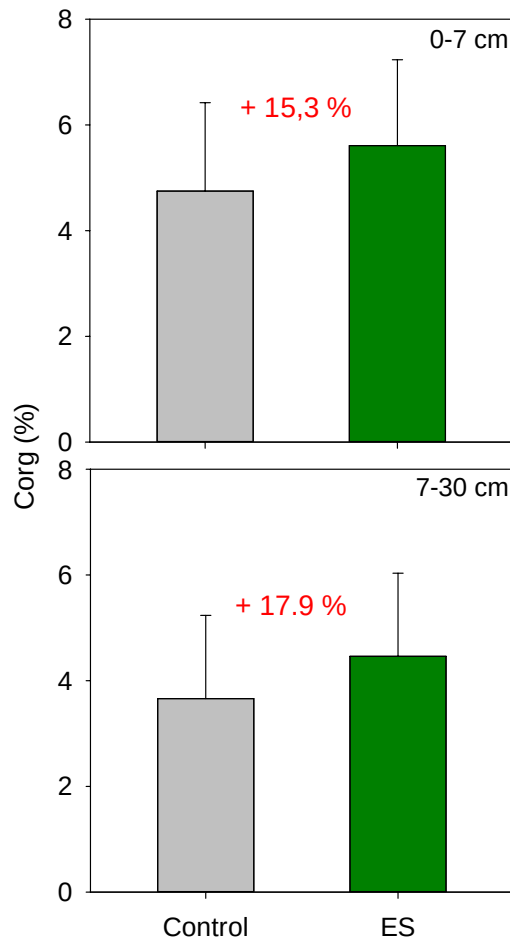
Winterroggen 40%, Winterwicke 40%, Phacelia 5%,

Raps 5%, Inkarnatklée 10%

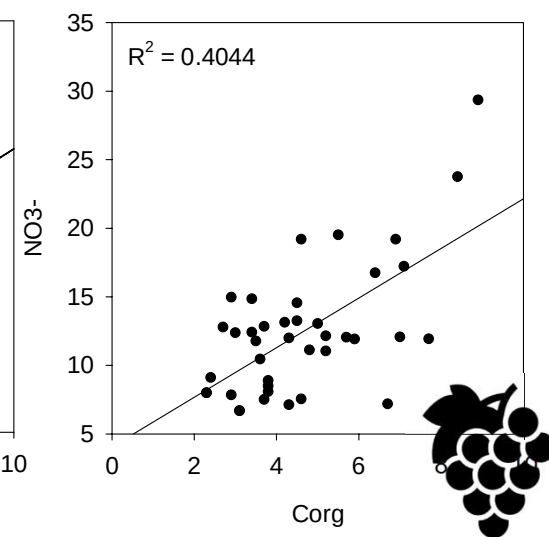
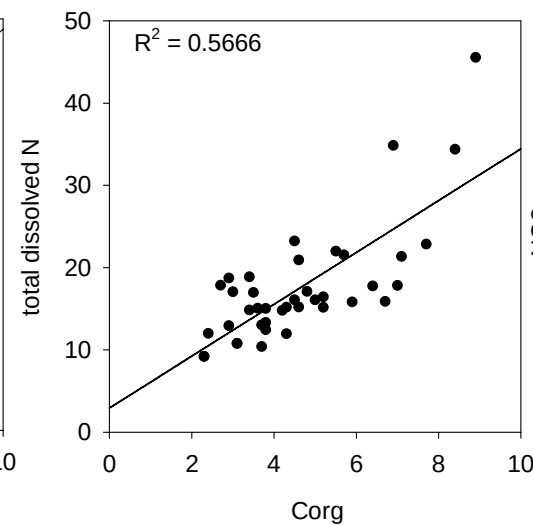
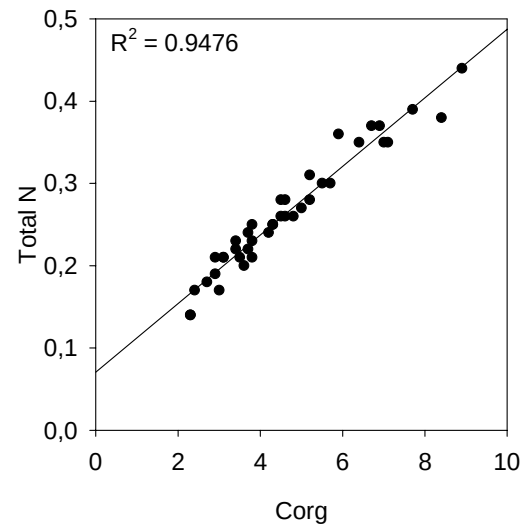
- Probenahme: September 2021 und 2023
- 2 Tiefenstufen $\rightarrow$ 0-7 cm and 7-30 cm



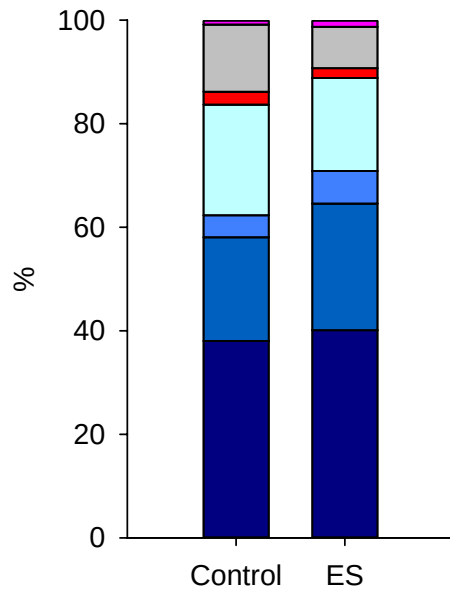
Humussteigerung & mineralischer N



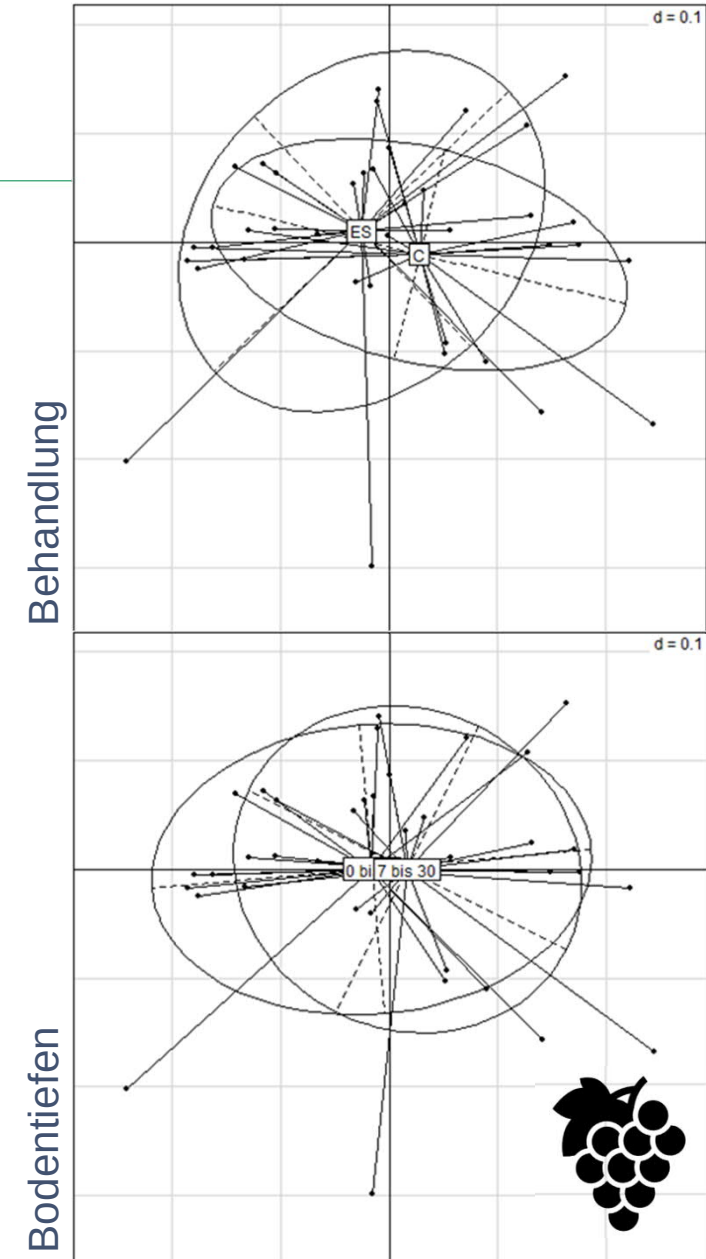
- Kein sig. Unterschied zwischen den Behandlungen
- Trend zu höheren Humusgehalten in beiden Tiefenstufen nach 2-3 Jahren
- Positive Korrelation mit anorganische N Formen



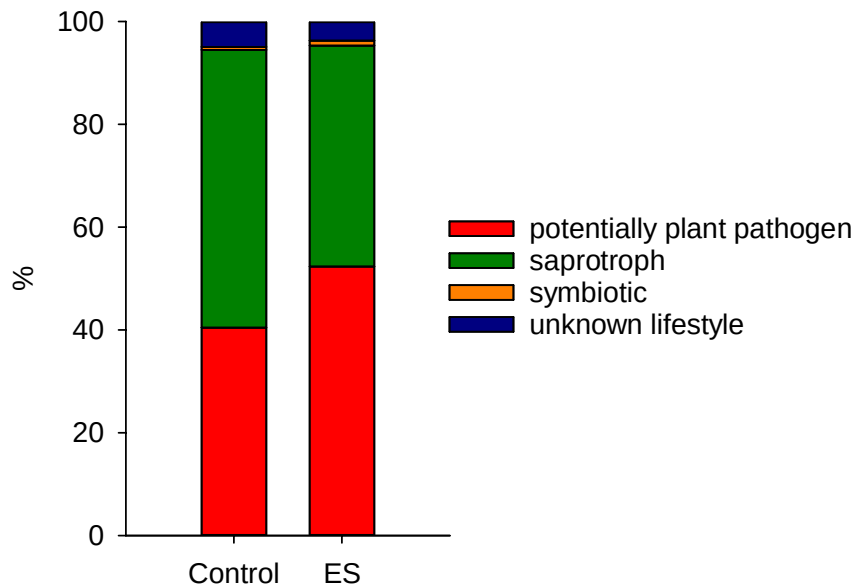
Pilzgemeinschaft



- sehr geringe Verschiebung in der Taxonomie
- PCA
- Kein sig. Effekt der Behandlung
- Kein sig. Effekt der Bodentiefen



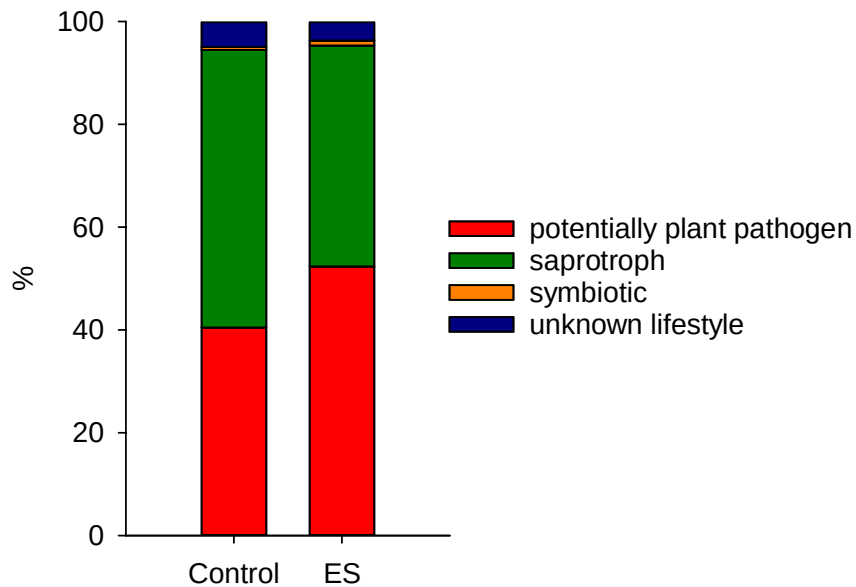
Lebensweise der Pilze



- 2 dominante Lebensweisen
 - Potentielle Pflanzenpathogene
 - Saprotrophe

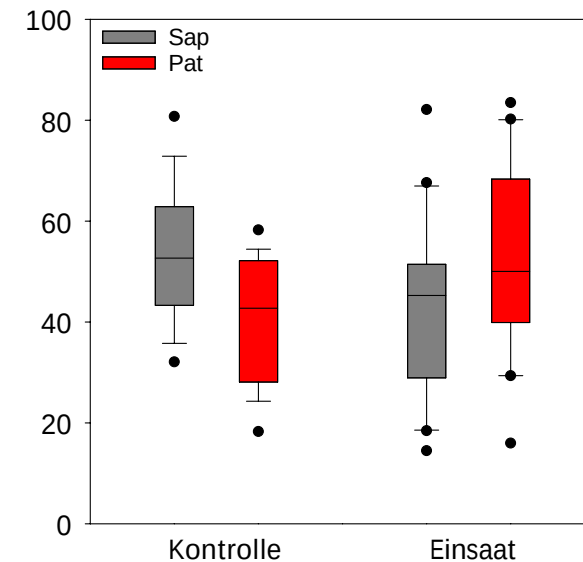


Lebensweise der Pilze



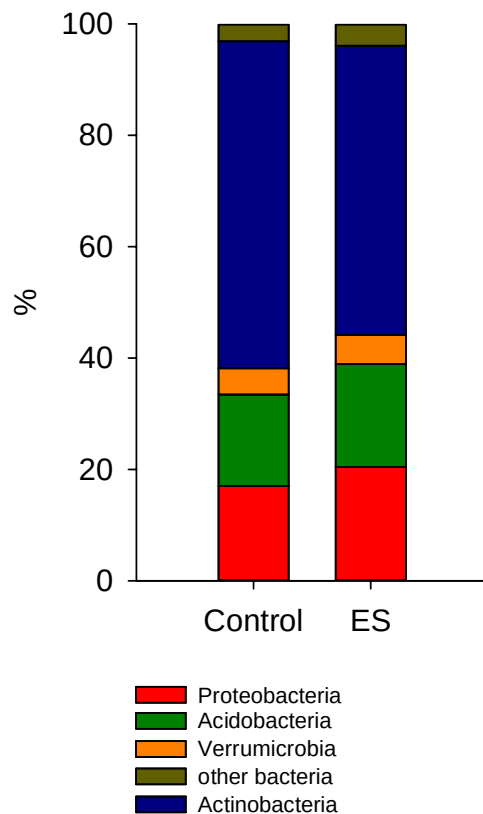
- 2 dominante Lebensweisen
- Potentielle Pflanzenpathogene
- Saprotrophe

Potentielle Pflanzenpathogene vs. Saprotrophe

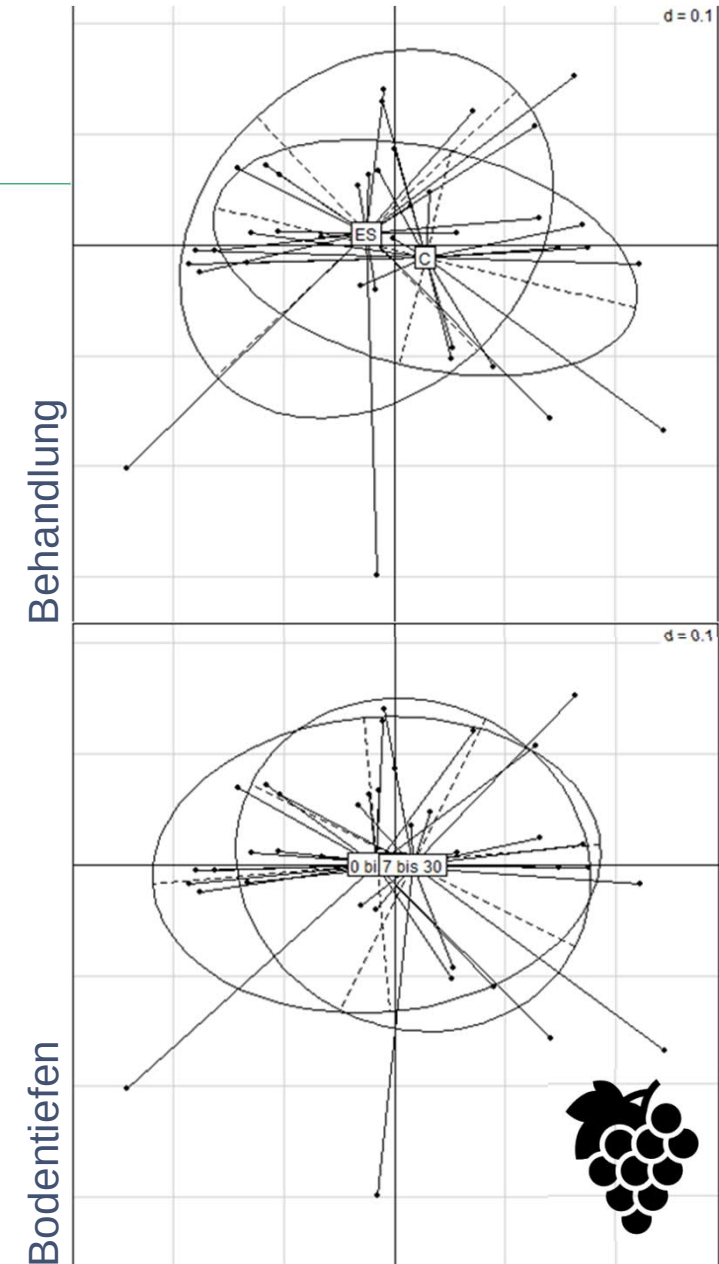


- Signifikanter Unterschied in der relativen Häufigkeit von potentiellen Pflanzenpathogenen und Saprotrophen
- t-test, $p < 0.05$

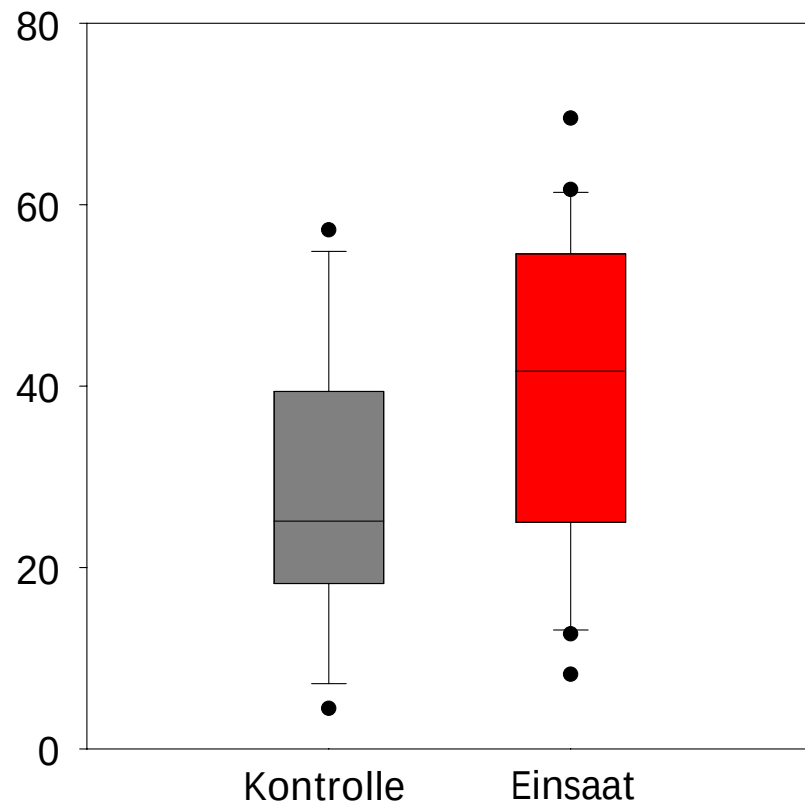
Bakteriengemeinschaft



- sehr geringe Verschiebung in der Taxonomie
- PCA
- Kein sig. Effekt der Behandlung
- Kein sig. Effekt der Bodentiefen



Bakteriengemeinschaft – Simpson Diversity Index



- Signifikant höhere Biodiversität in der Behandlung mit Einsaat → t-test, $p < 0.05$



Versuche im Südtiroler Obstbau

Forschungsschwerpunkt: Nachhaltige und resiliente Anbausysteme

Klimaneutrale Landwirtschaft



Was müssen wir wissen...?!

- ~ 18,000 ha Apfelanlagen
- ~ 900,000 t Äpfel/Jahr
- gängige Praxis
 - Tropfbewässerung (ca. 300 mm/Jahr/m²), Oberkronenbewässerung (ca. 200-400 mm/Jahr/m²)
 - Freihalten der Baumstreifen von Konkurrenzpflanzen mittels Herbiziden (integrierter Anbau), mechanische Bearbeitung (biologischer Anbau)
 - spontane Dauerbegrünung in der Fahrgasse
 - Hagelnetz



Forschungsfrage (3)



Lorenzo Panizzon, MSc
Lorenzo.panizzon@laimburg.it



Dr. Martin Thalheimer
Martin.thalheimer@laimburg.it



Dr. Andreas Wenter
Andreas.wenter@laimburg.it

- Ist es möglich die Bewässerung im Südtiroler Apfelanbau, mittels sensorbasierten Bodenfeuchtheitsmessgeräten bedarfsgerechter und präziser zu gestalten?

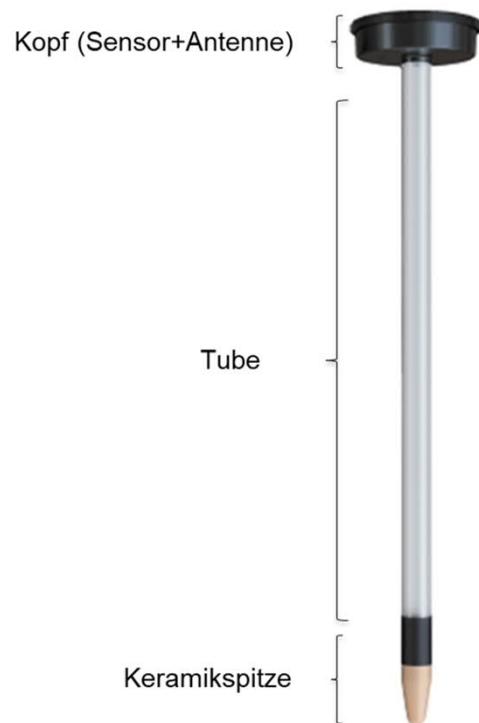


Set-up Experiment

- Zukünftige Herausforderungen (Jahr 2100)
 - Temperaturanstieg um 2,1-5,4 C °
 - weniger Regen in den Sommermonaten
 - Wetterextreme (Dürre, Starkregen...)
- 3 Projektpartner
 - Alperia AG
 - Versuchszentrum Laimburg
 - Südtiroler Beratungsring

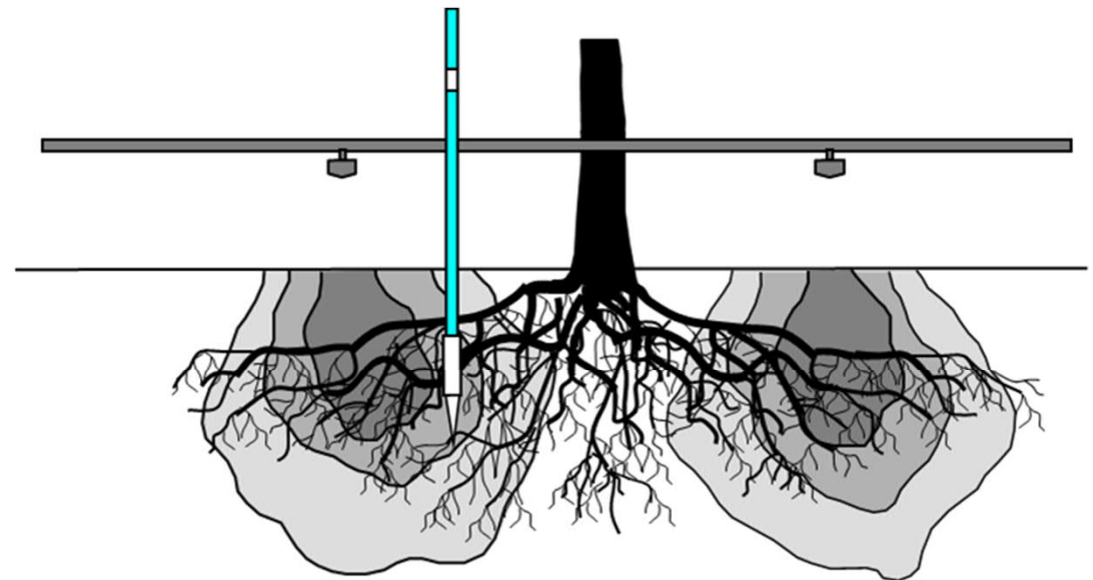


Tensiometer

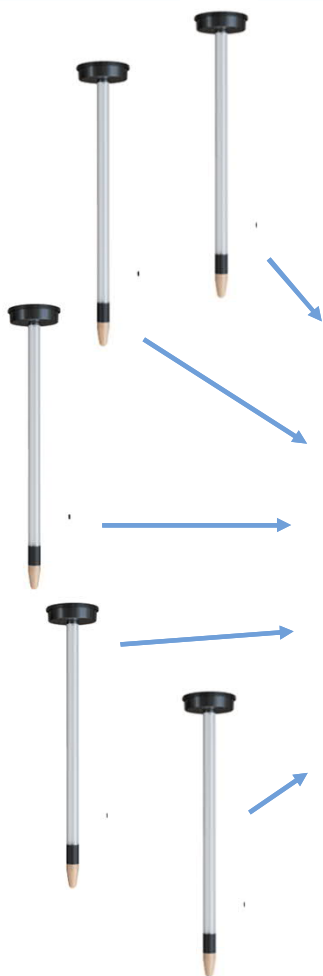


- Installiert wurden 120 Tensiometer

- 30 cm Tiefe
- nah am Bewässerungssystem



Netzwerk



Sensors

LoRaWAN



Gateway

Internet



Server and output

„normaler Bewässerungszyklus“



„bedarfsgerechte Bewässerung“



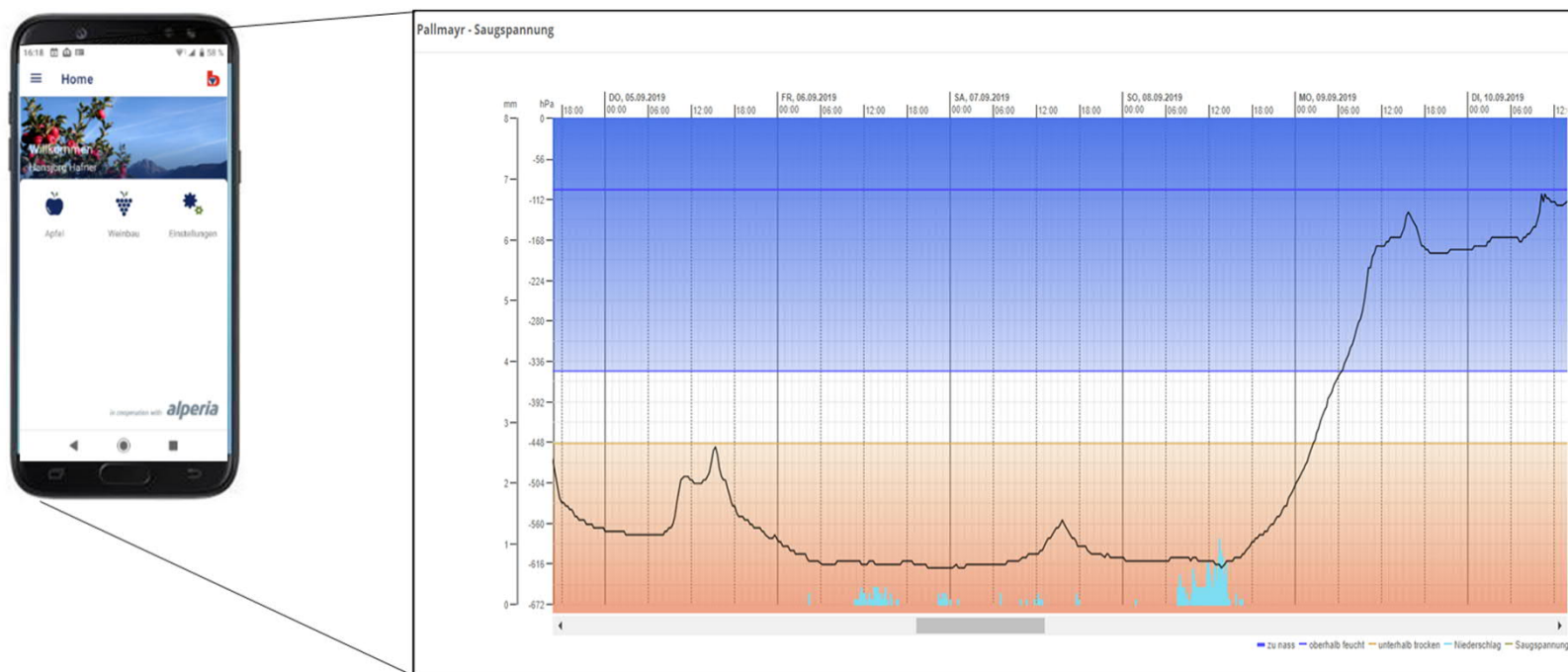
Nächste Schritte

- Voll automatisches Bewässerungssystem
- Pilot Studie in Fragsburg, Meran (20,6 ha)



Paket für Landwirt

- SmartLand Set: Tensiometer, Network, App and Kunden Service
- 70€/Jahr für 3 Jahre (Mietpreis)



Outlook



Evi Deltedesco
evi.deltedesco@laimburg.it



- Welchen Effekt haben Biokohle und org. Dünger allein und in Kombination auf das jährliche Baumwachstum, den Ertrag, die Fruchtgröße, Bodenwasserretention und mikrobielle Bodenparameter in intensiv bewirtschafteten Apfelanlagen in Südtirol?



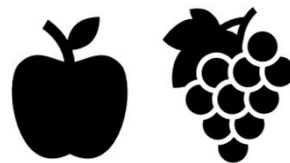
- 2 Standorte:
 - Versuchszentrum LB (4,7 % Humus, pH 6,3 und humoser lehmiger Sand, 224 m ü.d.M)
 - Fragsburg-Meran (3,8 % Humus, pH 7,2, sandiger Schluff, 700 m ü.d.M)
- 8 Behandlungen, 4 Replikate/Behandlung
- Probenahme Juni 2022
- 2 Tiefenstufen → 0-7 cm and 7-30 cm
- Geplante Analysen
- Baumwachstum, den Ertrag, die Fruchtgröße,
- Bodenwasserretention mittels Sentek Bodenfeuchtesonden
- mikrobielle Bodenparameter
 - Pilzgemeinschaft und Bakteriengemeinschaft
 - Extrazelluläre Enzymaktivität

Behandlung
Kontrolle
Biochar
Biochar + Biogasgülle
Biogasgülle
Biochar + org.Dünger (BioAgenasol)
org.Dünger (BioAgenasol)
Biochar + Kompost
Kompost



Zusammenfassung & Outlook

- Gründüngung allein und in Kombination mit Gülle → positiven Effekt auf den Humus
- Bewirtschaftungsmaßnahme → Verschieben/Verändern die Pilz- und Bakteriengemeinschaft
- Ähnliche oder teilweise andere Effekte in Dauerkulturen und einjährigen Kulturarten
- Wasser war so gut wie kein Thema in Südtirol → durch die verändernden klimatischen Bedingungen wird es sehr wohl ein Thema





Danke für Ihre Aufmerksamkeit.
Grazie per la Sua attenzione.
Thank you for your attention.



Spontane Dauerbegrünung

Vorteile	Nachteile
Vermeidung von Erosion	Dominanz an Gräser
Befahrbarkeit	Ohne Herbizideinsatz → Konkurrenz durch die ganzflächige Dauerbegrünung
keine Nährstoffauswaschung	Gräser bilden dichten Wurzelteppich
Gute Hangsicherung	oberflächige Anreicherung von Humus
Kostengünstig	starke Wasserkonkurrenz der ganzflächigen Dauerbegrünung
pflegeleicht	
ausdauernd	









Soil analyses

- C_{org} % → Determination of organic and total carbon after dry combustion (elementary analysis) according to ISO 10694:1995
- Microbial biomass C & N → chloroform fumigation–extraction (CFE) (Schinner et al. (1996) and Ferretti et al. (2018))
- Soil fungal and bacterial community composition → High Troughput Sequencing (Deltedesco et al. 2020)

