

Metagenomische Analyse und Aktivität wichtiger Enzyme in Weingartenböden

Michaela Griesser¹, Harald Berger², Lisa Cibej¹, Gregor Bernd¹,
Astrid Forneck¹

¹ Universität für Bodenkultur Wien,
Department für Nutzpflanzenwissenschaften,
Abteilung für Wein- und Obstbau

² Symbiocyte

Inhalt der Präsentation



Universität für Bodenkultur Wien

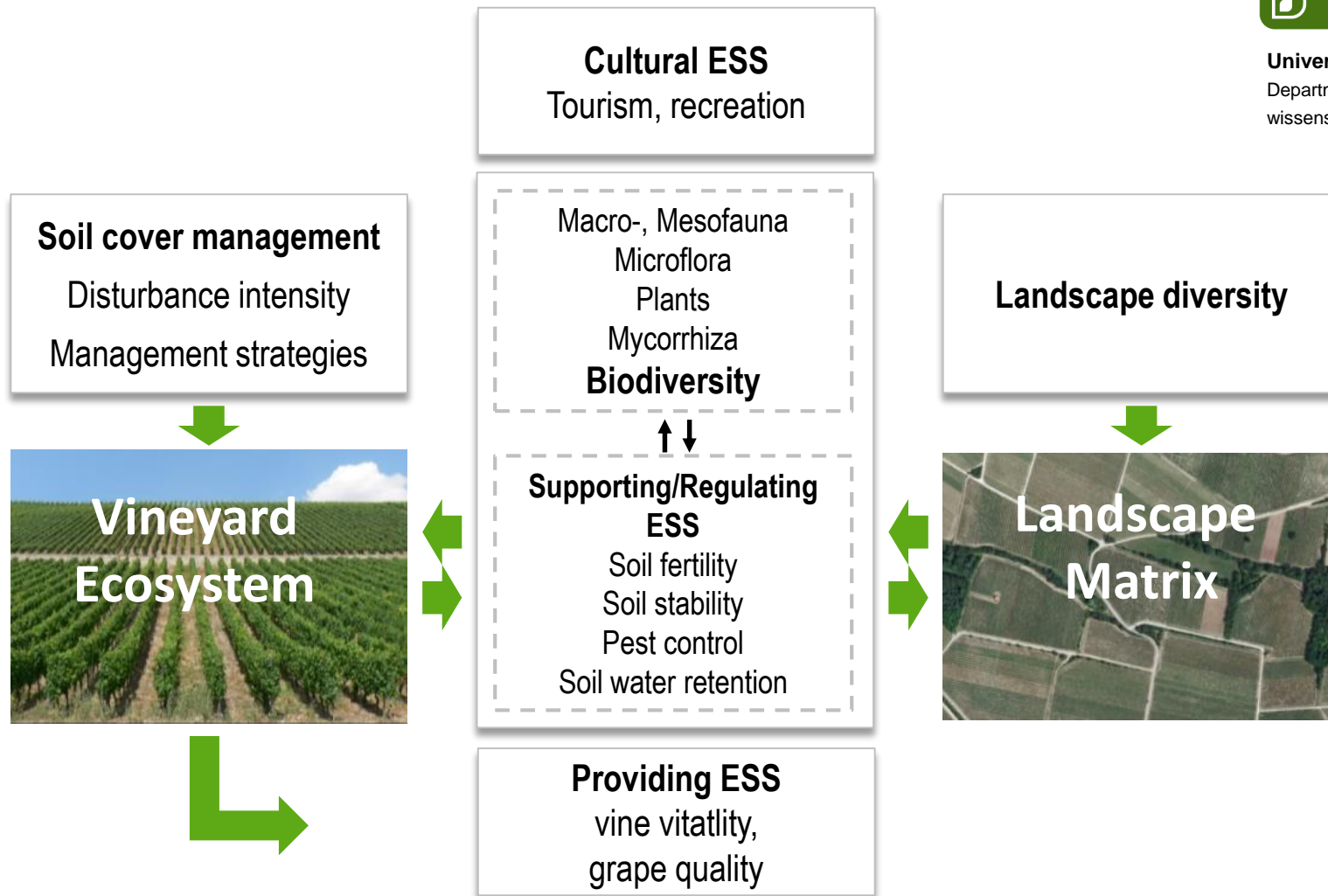
Department für Nutzpflanzen-
wissenschaften

Überblick Projekt PromESSinG

Metagenomics

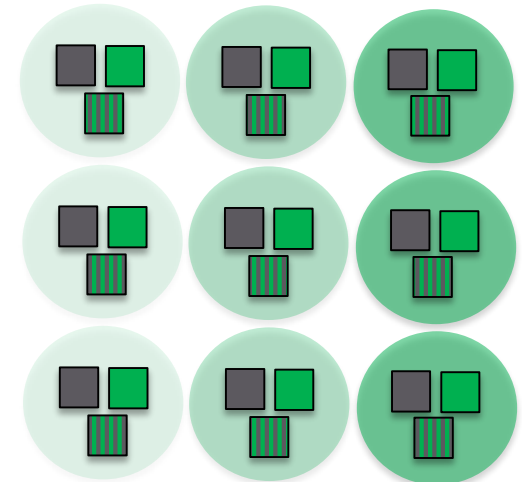
Bodenenzyme einzelne Flächen

Projekt Fragestellungen



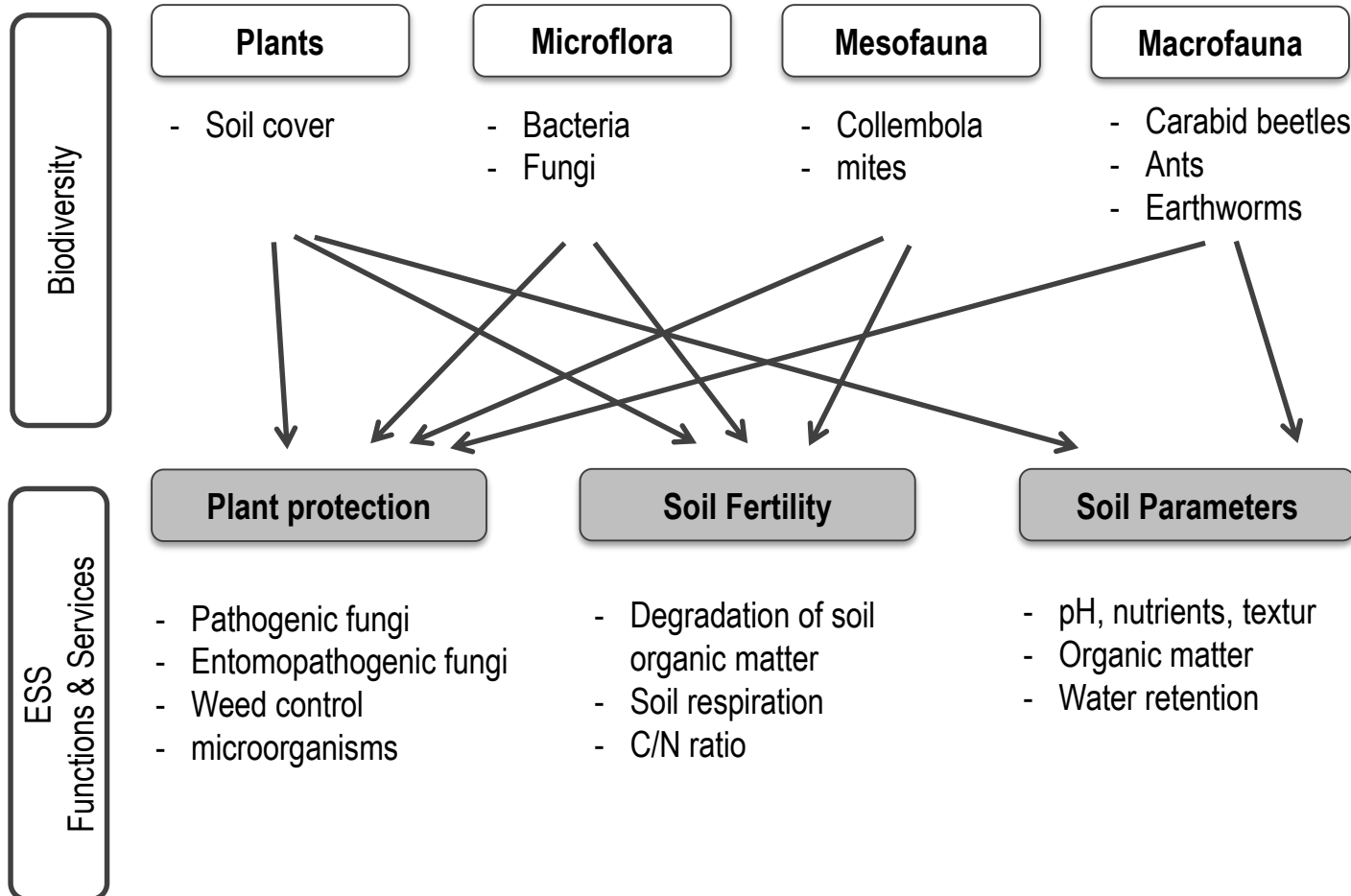
Projekt Versuchsaufbau

- Weingärten in drei differenzierten Kulturlandschaftsbereichen
 - 90, 60, 30% Weingartenfläche in 1 km Radium
 - Erhöhung natürlicher Landschaftselemente um die Versuchswingärten
- 3 Bearbeitungsvarianten für die Fahrgasse in allen Weingärten
 - Offener Boden
 - Alternierende Begrünung
 - Permanente Begrünung



[Ilona Leyer, 2015, Präsentation]

Erhobene Parameter



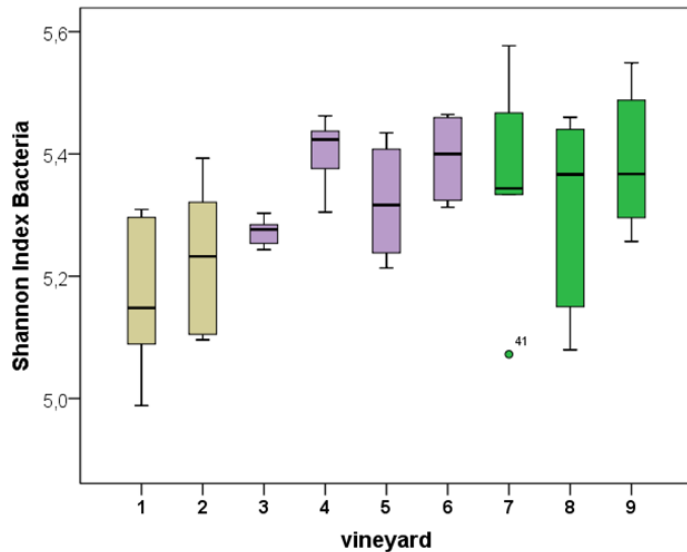
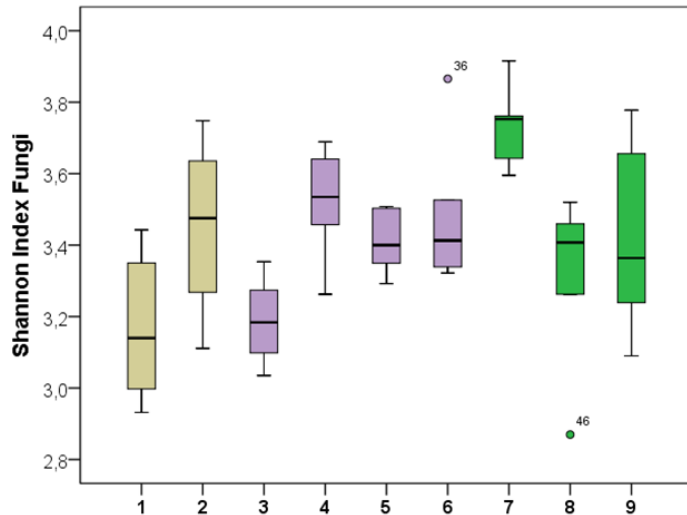
Metagenomische Analyse



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Nutzpflanzen-
wissenschaften

- Probennahme Anfang Juni 2016 in allen Weingärten (alle Varianten) – 54 Proben (plus Extraproben aus dem US Bereich von 2 Weingärten)
- Fahrgasse 10cm
- Homogenisierung der Proben mit einer Kugelmühle (Retsch)
- Extraktion mit PowerSoil DNA Isolation Kit
- Sequenzierung (Genome Quebec) mit ITS und 16S Primern
- Bioinformatik: in Kooperation mit Dr. Harald Berger
 - Bestimmung von OTUs (operative taxonomic units)
 - Einflussfaktoren: gewichtete MANOVA (adonis) mit generalisierten Unifrac Distanz Matrix
 - Shannon Biodiversitäts Index
 - Random Forest Model

Ergebnisse Shannon Index



➤ Gesamtzahl OTUs:

— IST: 272

— 16S: 306

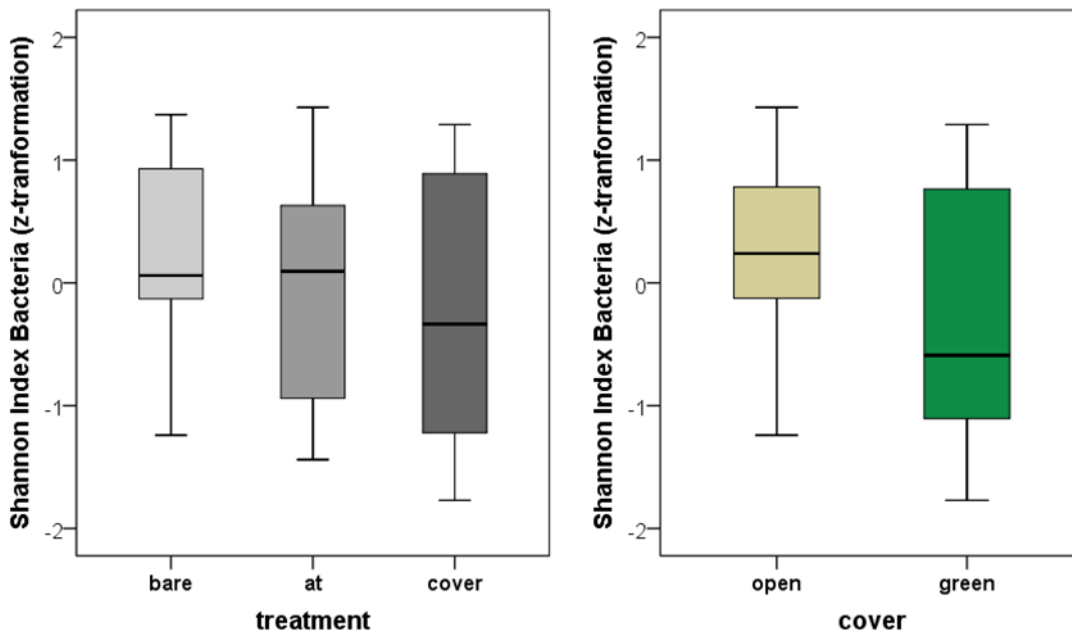
➤ Pilze: höchster Index in Weingarten 7

➤ Pilze: geringster Index in Weingärten 1, 3

➤ Bakterien: höchster Index in Weingärten 4, 6, 9

➤ Bakterien: geringster Index in Weingarten 1

Ergebnisse Shannon Index



- Kein Einfluss der Bodenbearbeitungsvarianten auf den Shannon Index bei Bakterien und Pilzen
- Reduktion auf offen/begrünte Fahrgassen: höherer Index für Bakterien in offenen Fahrgassen

Ergebnisse MANOVA

	landscape	vineyard	treatment
Sand	***	***	
pH	.	***	.
P2O5	***	***	
K2O	***	***	*
Mg	***	***	*
Cu	***	***	
CaCO3		***	
C_anorg		***	
C_tot	***	***	*
C_org	***	***	*
N_tot	**	***	*
C_N	*	***	
Fungal_GuniFrac (a=0.5)	***	***	
Bact_GuniFrac (a=0.5)	***	***	

➤ Einfluss unabhängiger Variablen (Weingarten, Bearbeitung, Landschaft)

➤ Bearbeitung hat keinen entscheidenden Einfluss

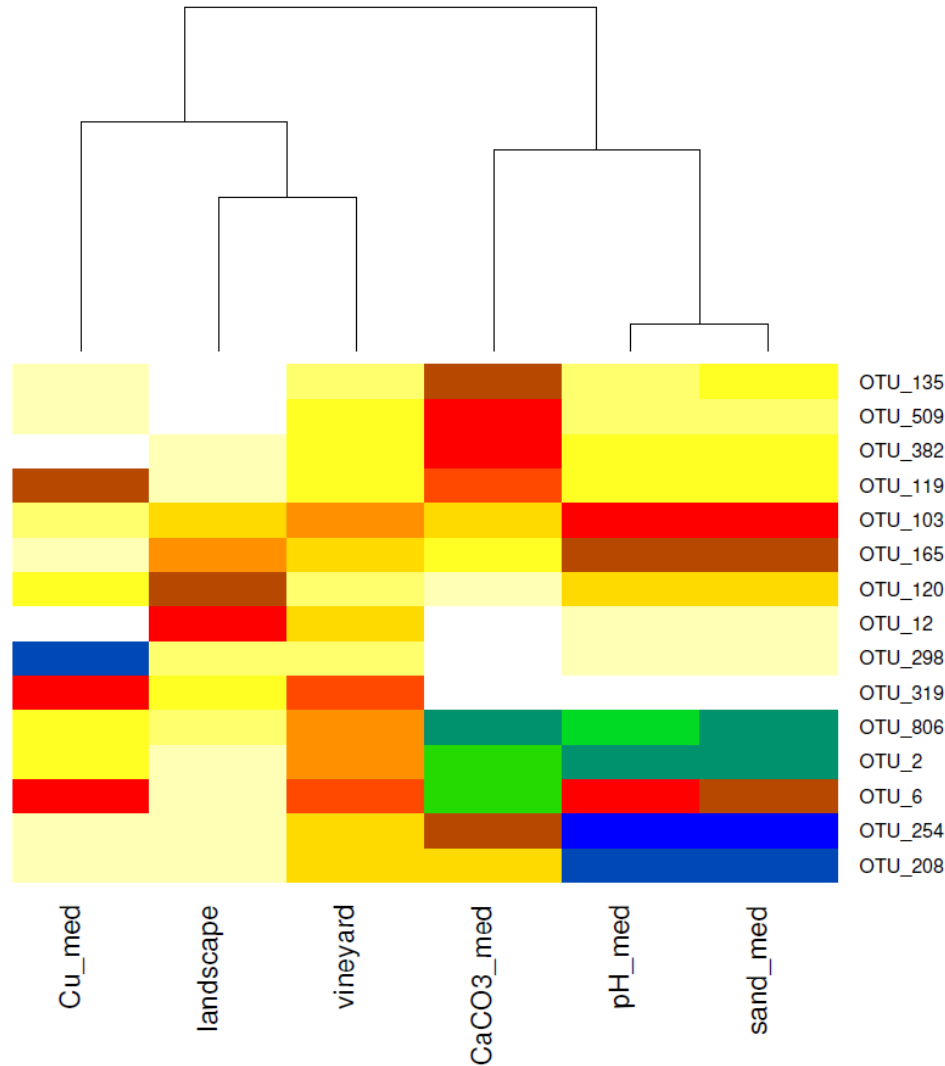
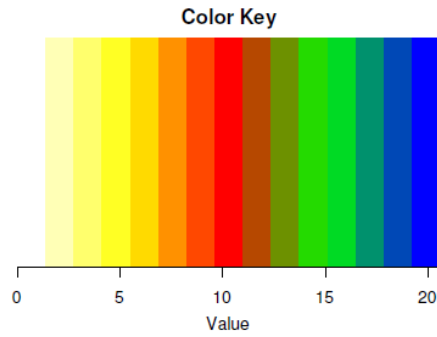
➤ Bestimmender Parameter sind die Standorte

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

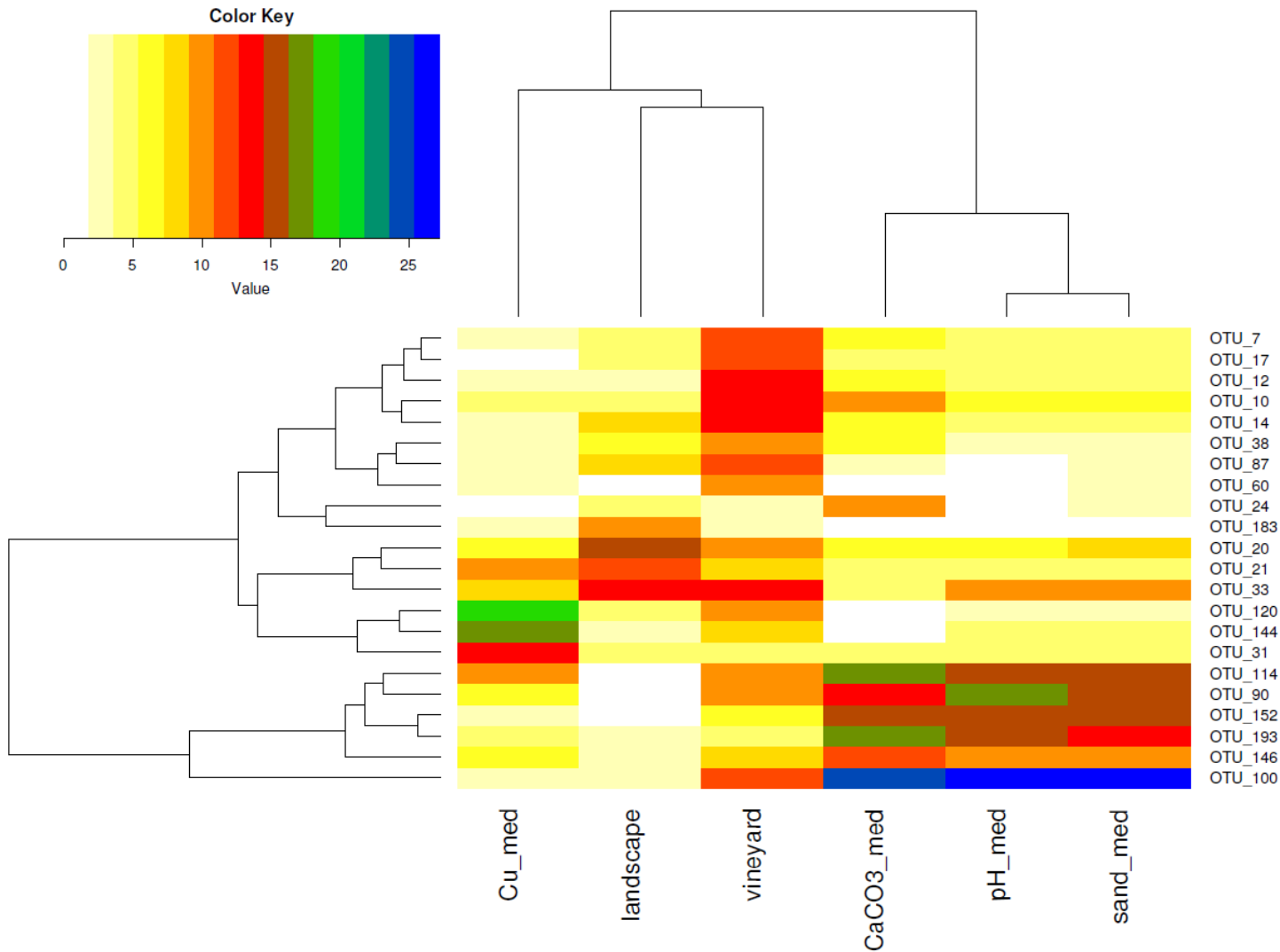
Ergebnisse Random Forest (Bakterien)



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Nutzpflanzen-
wissenschaften



Ergebnisse Radnom Forest (Pilze)



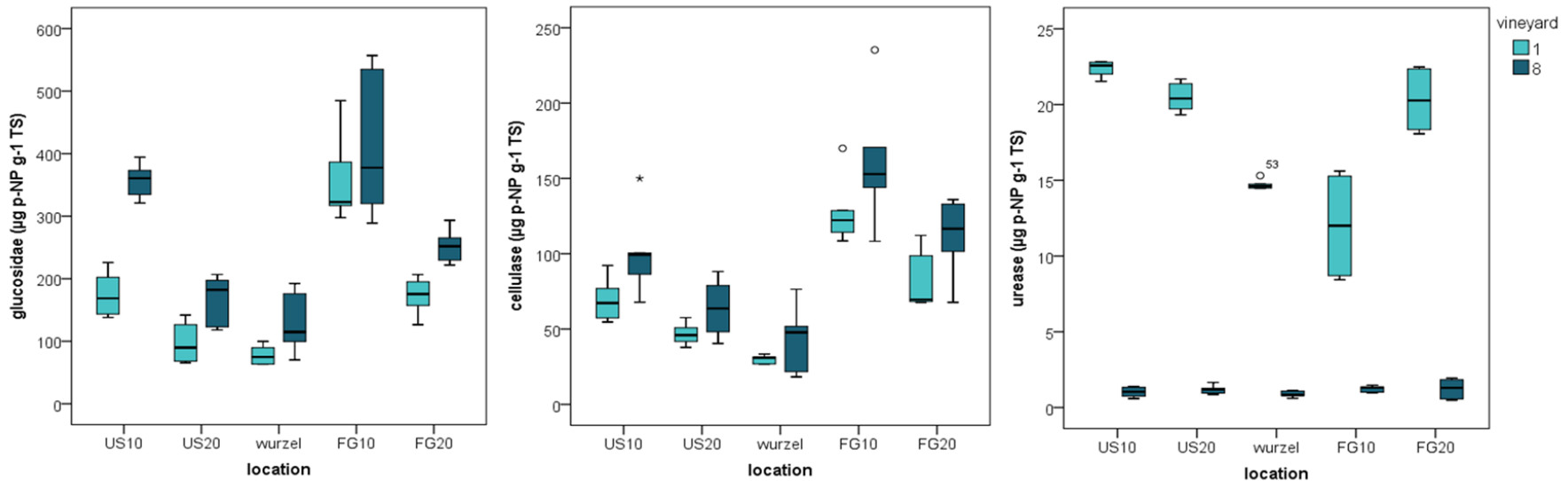
Analyse von Bodenenzymen



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Nutzpflanzen-
wissenschaften

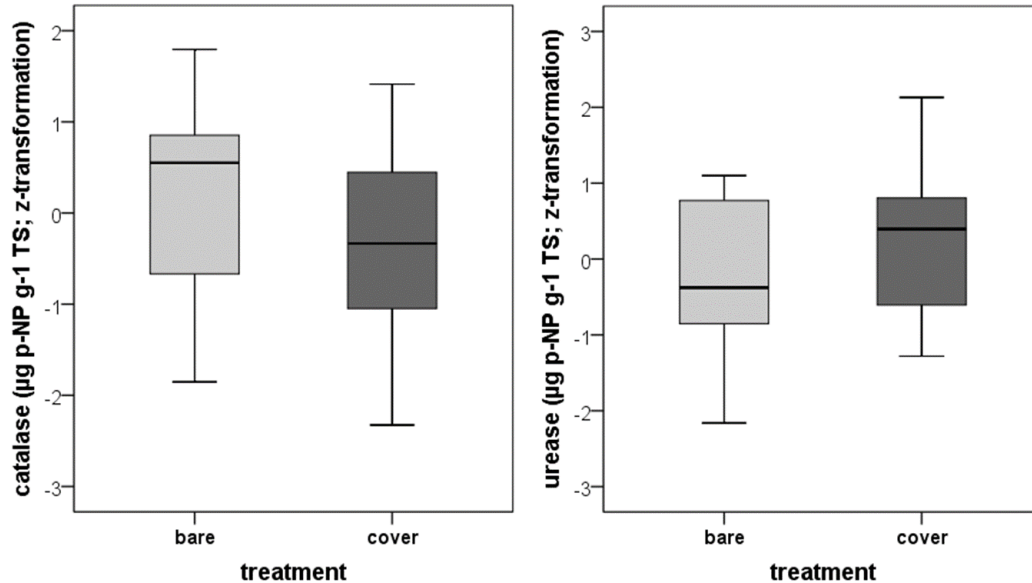
- Probennahme Anfang Juni 2016 in 2 Weingärten (begrünte und offene Fahrgassen)
- Fahrgasse 10cm und 20 cm; Unterstock Bereich 10cm und 20cm; bei den Wurzeln (ca. 20cm Tiefe)
- Enzymnachweis mit photometrischen Methoden nach Schinner (1989) und Tabatabai (1987)
- Vorwiegend pilzlichen Biomarkern: Glucosidasen, Galactosidasen, Xylanasen, Cellulasen und Invertasen
- vorwiegend bakteriellen Biomarkern: Catalasen, Ureasen, Proteasen, Dehydrogenasen und Phosphatasen
 - C-Kreislauf: CM-Cellulase, Xylanase, Glucosidase
 - N-Kreislauf: Protease, Urease
 - P-Kreislauf: Phosphatasen
 - S-Kreislauf: Acylsulfatase

Ergebnisse Weingärten



- Einfluss unterschiedlicher Standorte sehr groß
- Höhere Enzymegehalte in 0-10cm
- C-Kreislaufenzyme zumeist in der FG höher als im US
- Wurzelbereich unterscheidet sich zumeist nicht von US 20cm

Ergebnisse Bodenbearbeitung



- Einfluss der Bodenbearbeitung hat sich nur bei 2 Enzymen gezeigt
- Effekte waren gegenteilig: catalase höher in offenen Fahrgassen, urease etwas höher in den begrünten Fahrgassen

- Datenerhebung 2017: Enzyme in allen Weingärten, Selektion von Parametern im EU-Projekt
- Multivariate Analysenmethoden, Ordinate Analysen, Mixed Models
- Verknüpfung von Biodiversität und Bodenfunktionen
- Umstellung der Enzyme auf Fluoreszenz basierter Methode (Erfahrungen?)
- Projekt weiter entwickeln (Boden, Biodiversität, Rebe)



This research is funded through the 2013-2014 BiodivERsA/FACCE-JPI joint call for research proposals, with the national funder FWF Der Wissenschaftsfonds.

Sponsoren: Österreichische Hagelversicherung, Niederösterreichische Landwirtschaftskammer, Niederösterreichische Versicherung



Thank you for your attention

University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna

Department of Crop Sciences
Division of Viticulture and Pomology

Dr. Michaela Griesser
Prof. Dr. Astrid Forneck

www.boku.ac.at/wob
www.promessing.eu