

Natur-Inspirierte Bodenintelligenz für starke Grüns.

Wie gesund ist euer Boden wirklich?

Unter jedem Grün arbeitet ein komplexes Bodenmikrobiom.

Es entscheidet über Stressresistenz, Regeneration und Spielqualität.

Mit unserer wissenschaftlich fundierten Mikrobiom-Analyse machen wir dieses unsichtbare Bodenleben messbar und übersetzen einen **klaren Status für eure Grüns.**

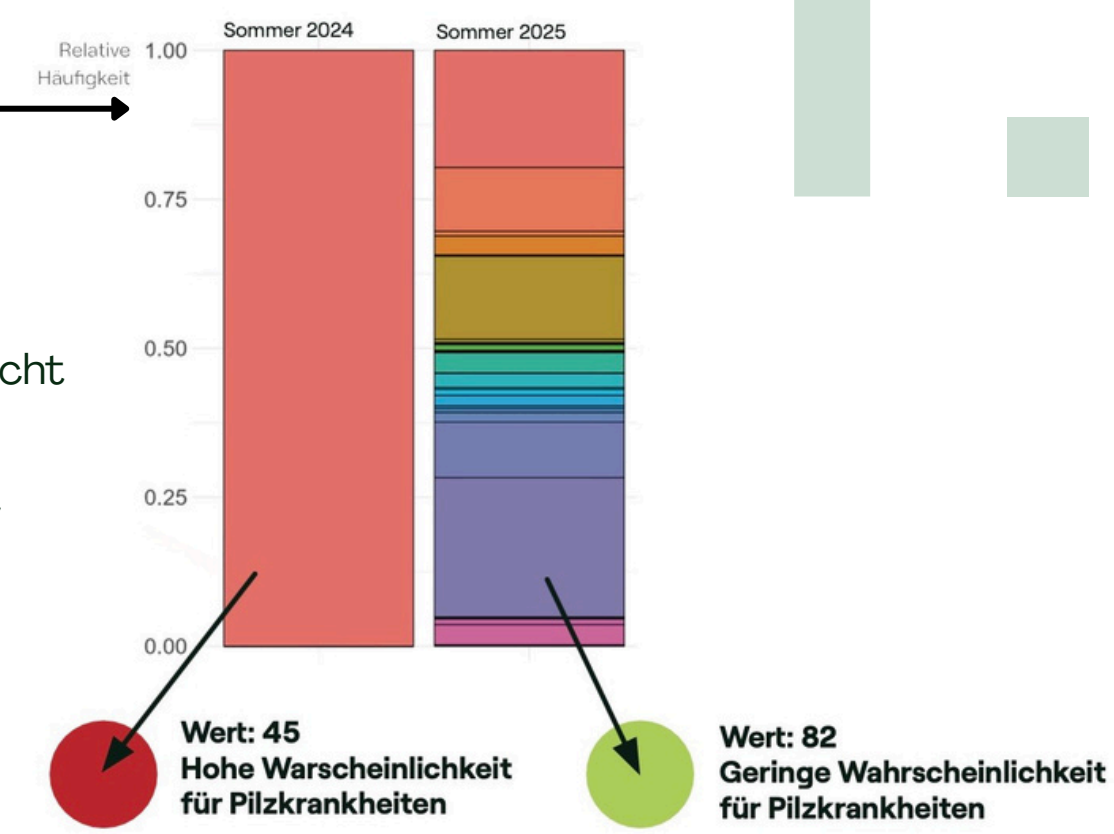




Vergleichsergebnisse der DNA-Sequenzierungen einer Bodenprobe

Und euer MIKROBIOM Status?

- Bodenmikrobiom deutlich aus dem Gleichgewicht
- Ungleichgewicht, ist aber noch nicht kollabiert
- Insgesamt stabil, mit ersten Schwächen
- Sehr stabiles und vielfältiges Mikrobiom



BIOLOGIE REIN, CHEMIE RAUS.

2.

Von der Analyse zur Lösung: Wir erstellen individuelle Behandlungspläne basierend auf euren Daten

- *Düngerplan*
- *Bodenproben*
- *Wasseranalyse*
- *Chemische Analyse*
- *Biologische Analyse*

Jetzt ist die Zeit zu handeln



Gesetzliche Regulatorik

50%

Reduktion der Pestizide und mineralischen Düngemittel
2030, EU Green Deal.*



Klimastress

21%

Der Böden werden stark gestresst ***

Gesunde Böden aufzubauen dauert 3-4 Jahre. Und wir zeigen euch währenddessen, ob ihr auf dem richtigen Weg seid!

* https://food.ec.europa.eu/plants/pesticides/sustainable-use-pesticides/pesticide-reduction-targets-progress_en

** <https://www.wri.org/insights/how-sustainably-feed-10-billion-people-2050-21-charts>. *** <https://www.nature.com/articles/s41558-021-01000-1>



Unsichtbare Greenkeeper: Wie das Bodenmikrobiom Golfplätze gesund hält



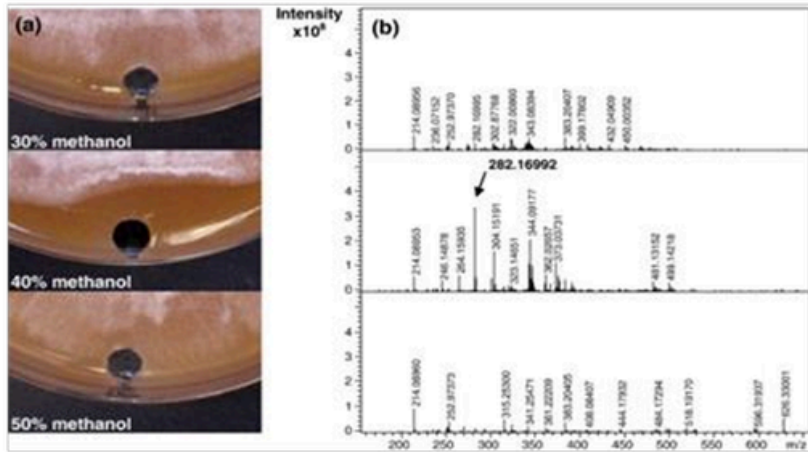
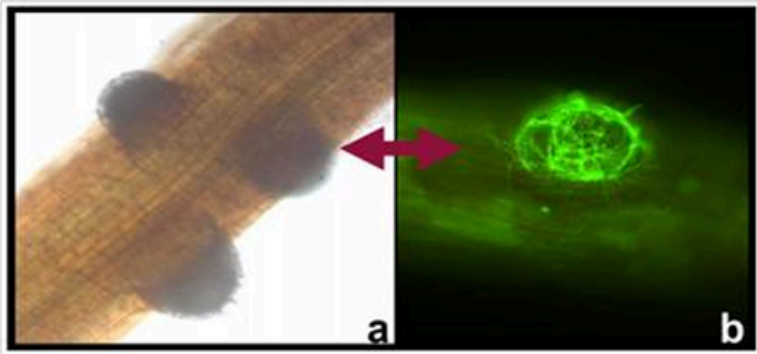
Michael Schloter
schloter@tum.de
26. Nov 2025

Mikroben als zweites Genom der Pflanzen

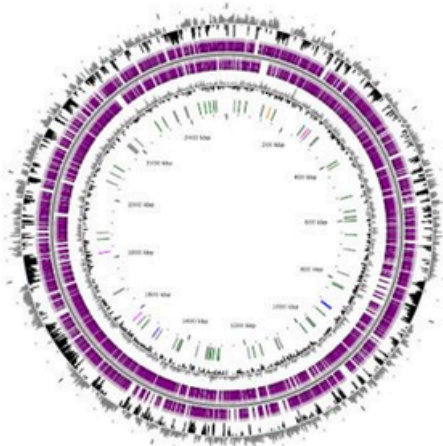


Plant probiotics (PGPR)

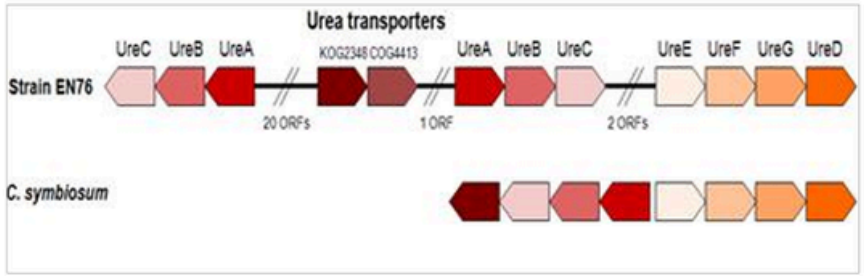
Water and nutrient uptake



Biocontrol of phytopathogens

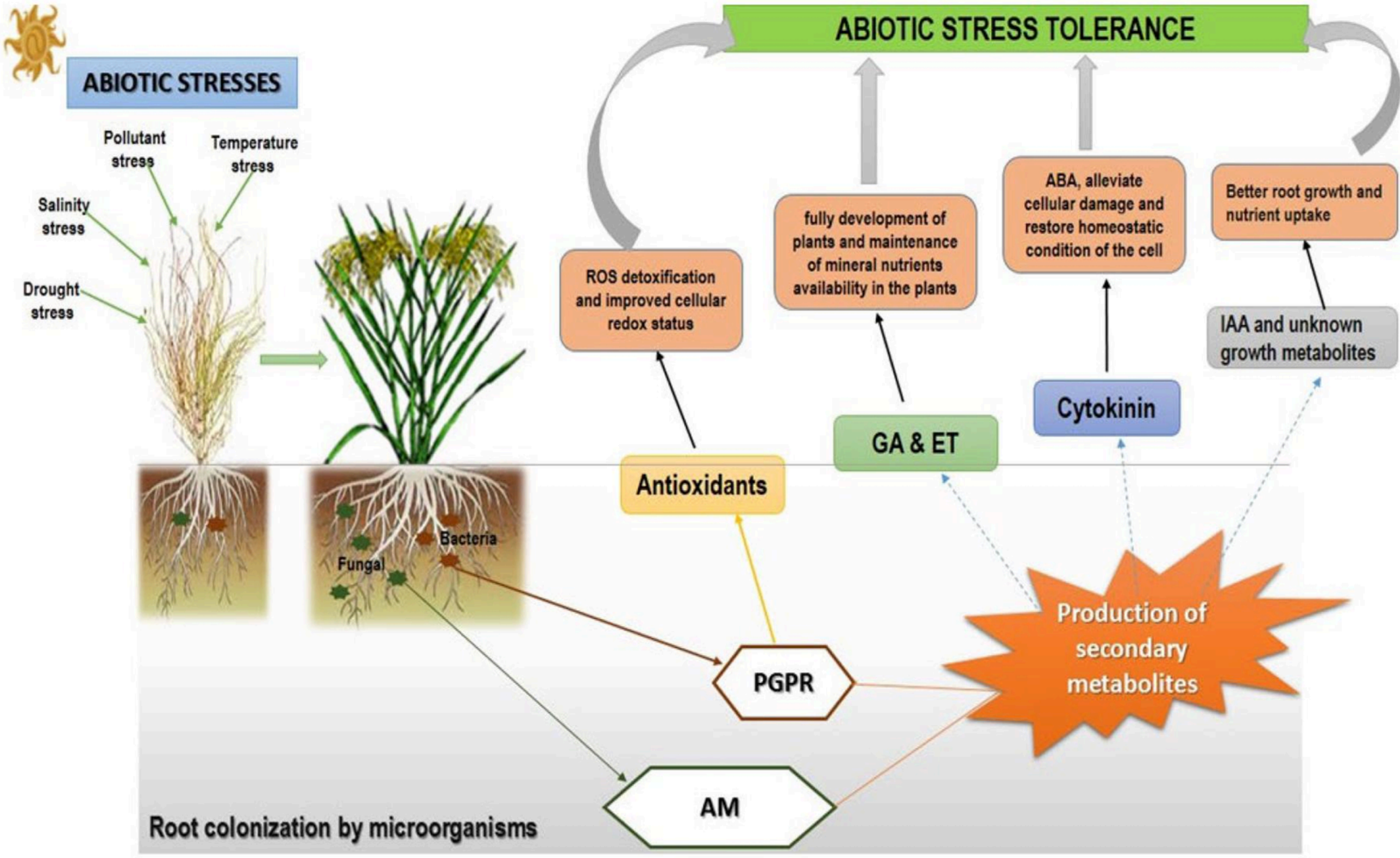


Nutrient mobilization

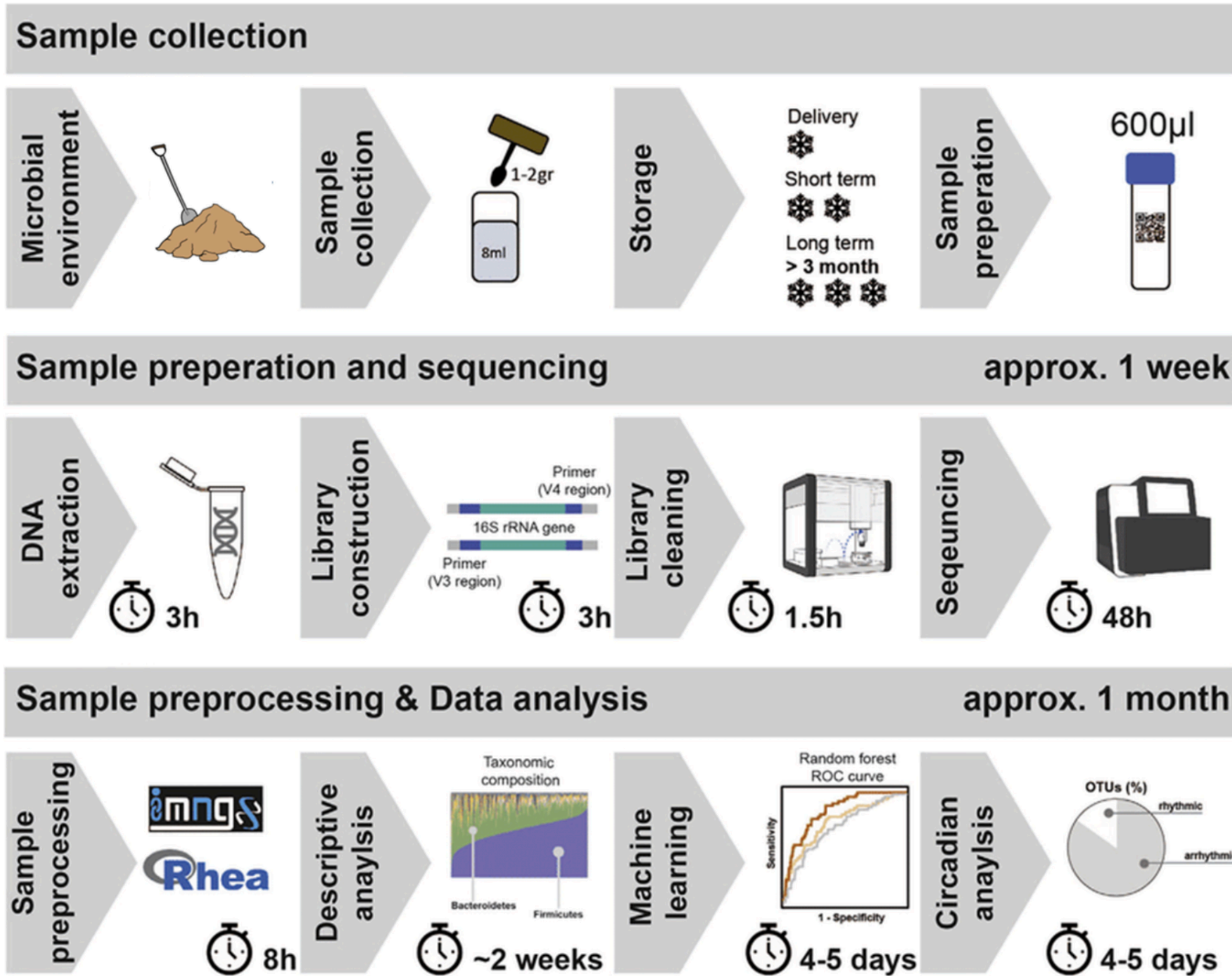


Berg et al., Front. Plan Sc. 2014

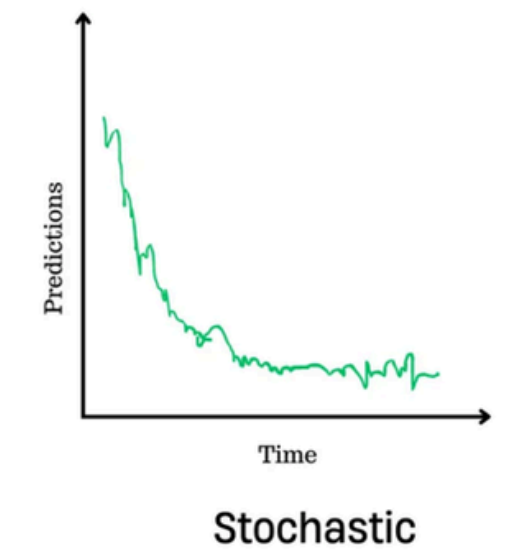
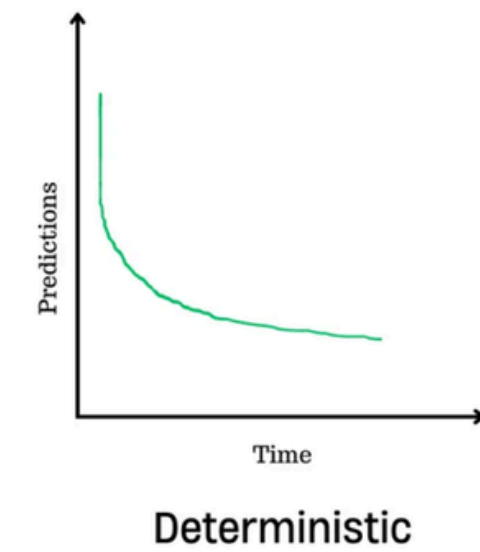
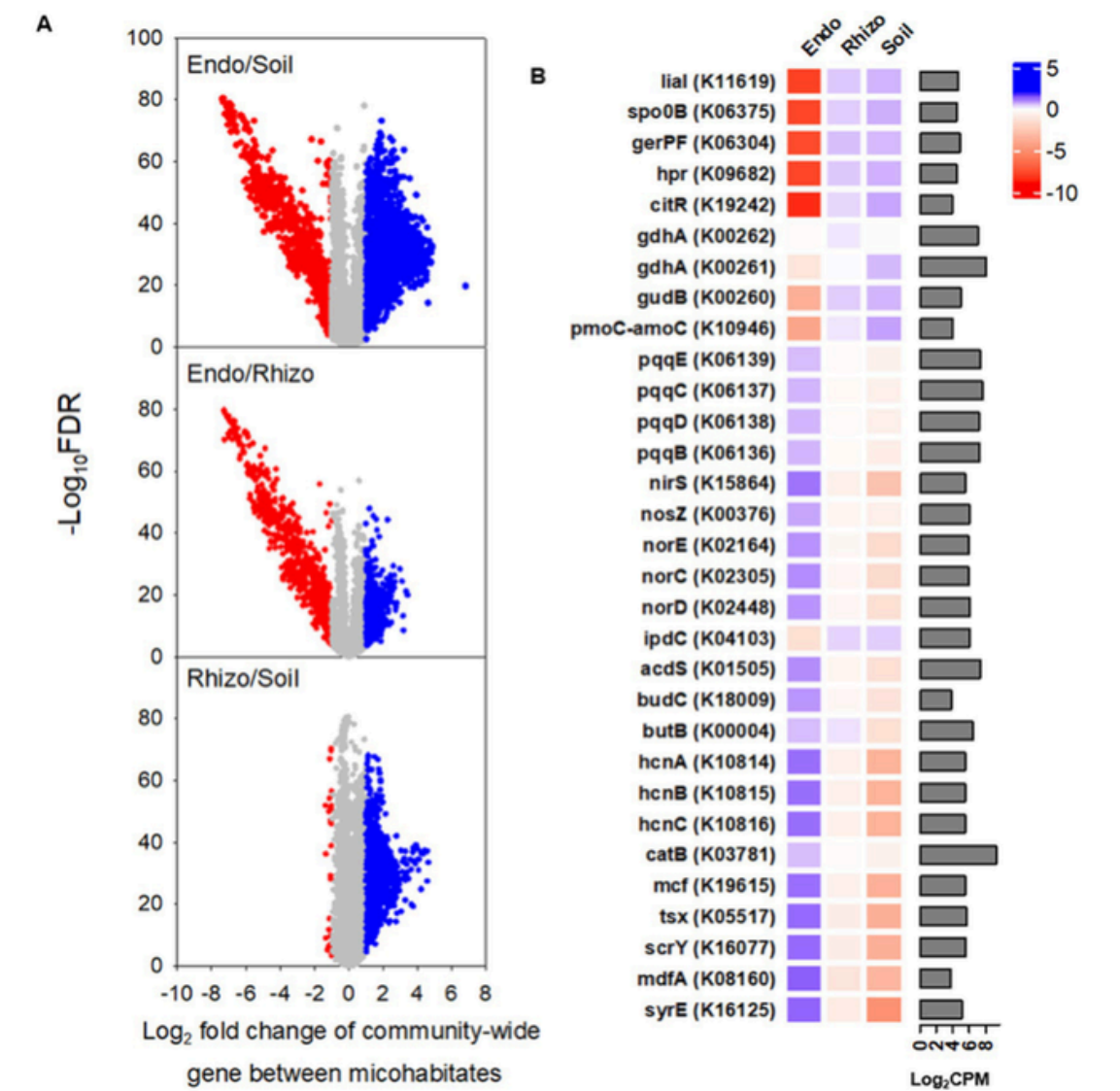
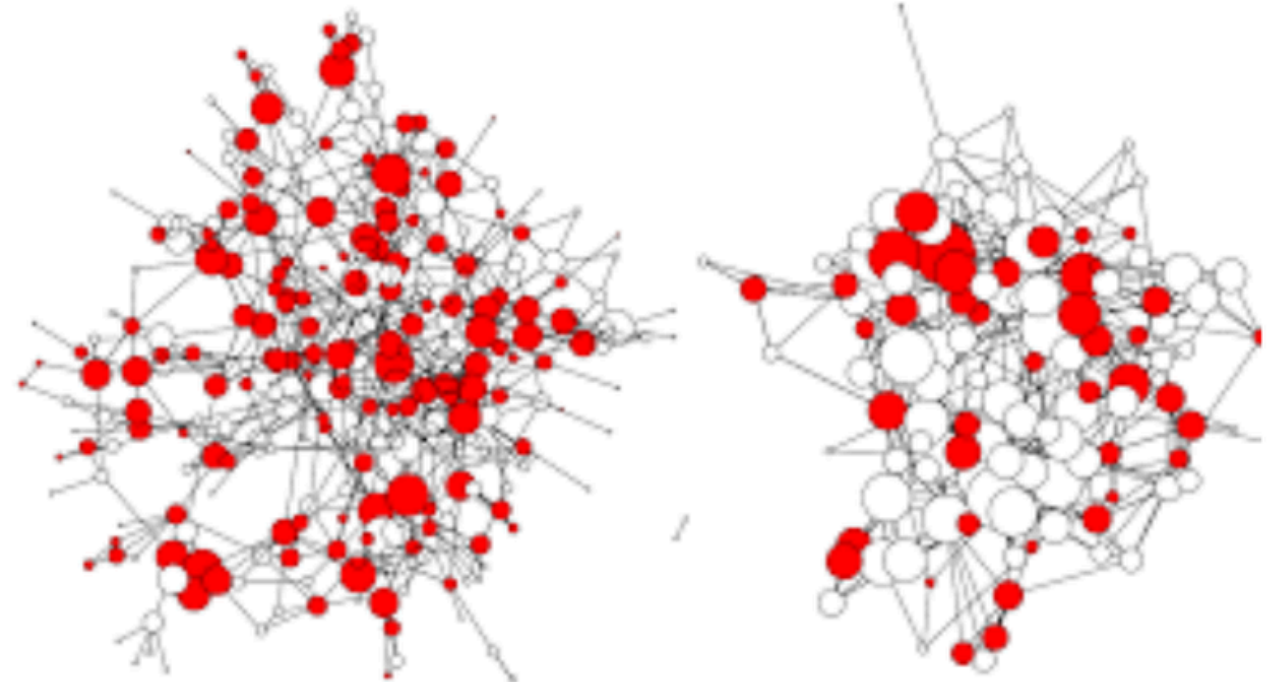
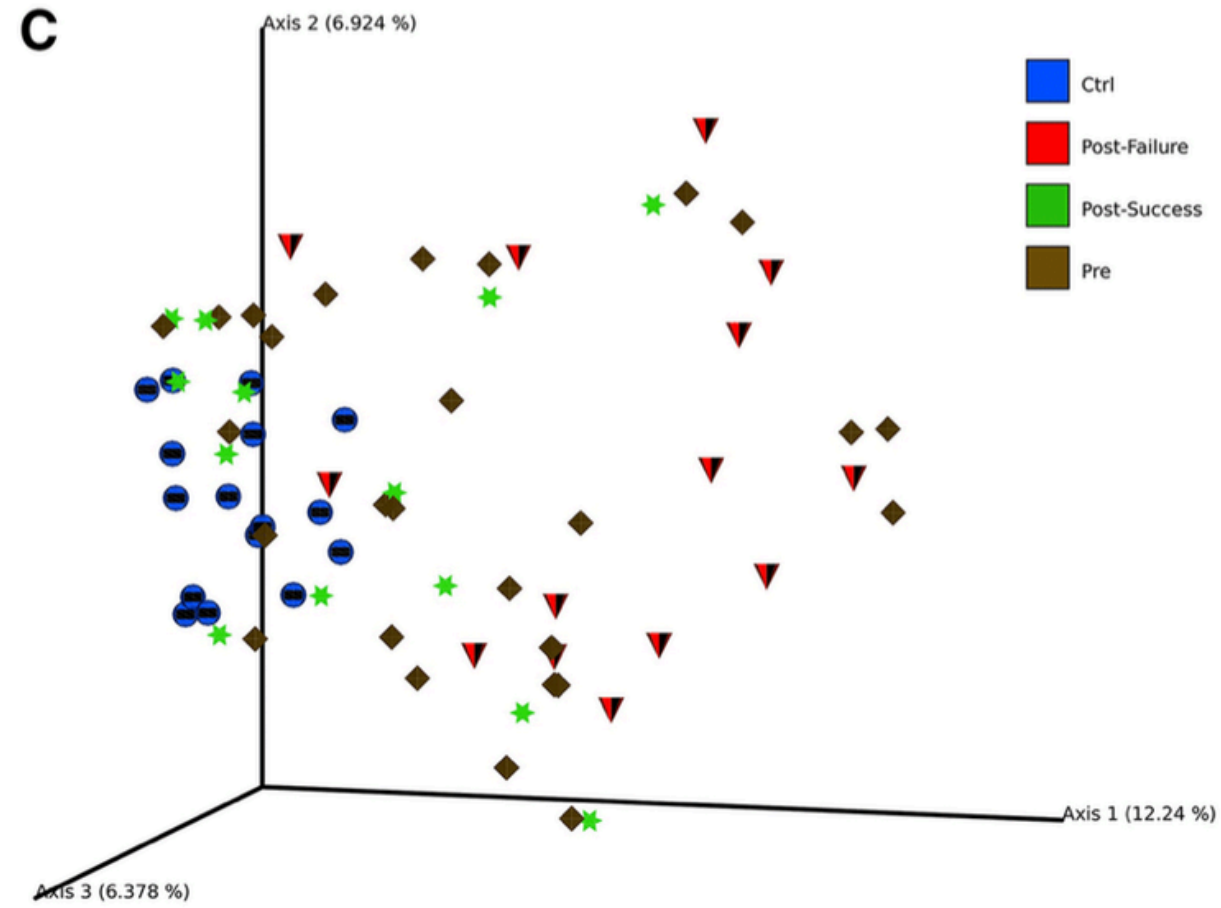
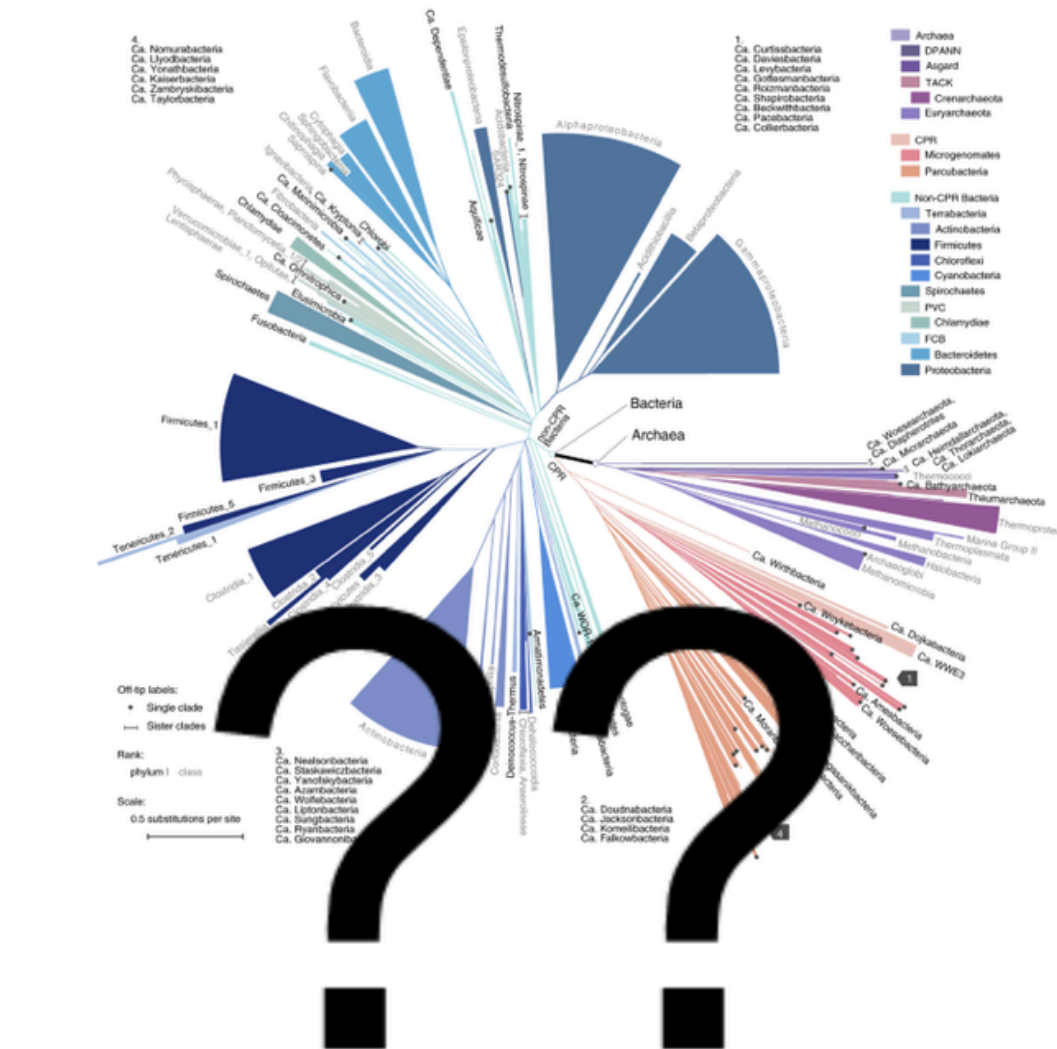
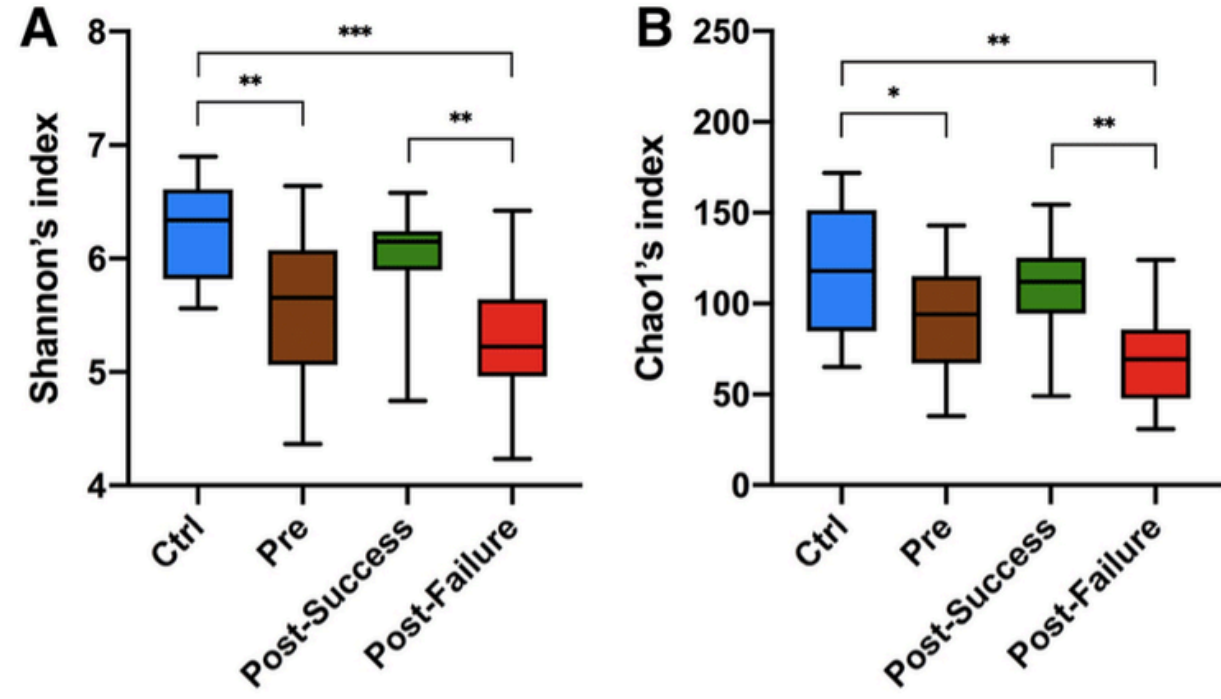
Biostimulationen gegen abiotische Stressoren



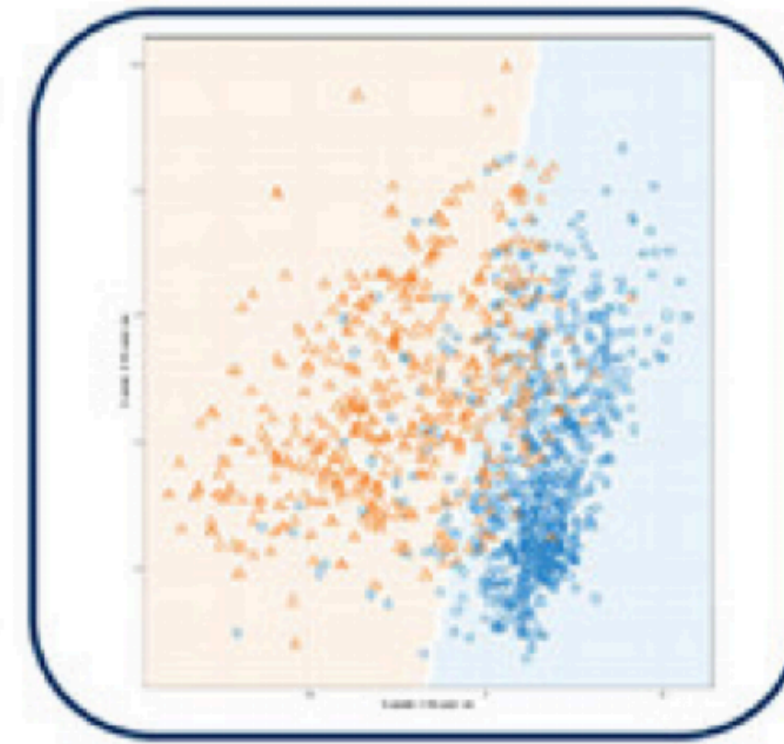
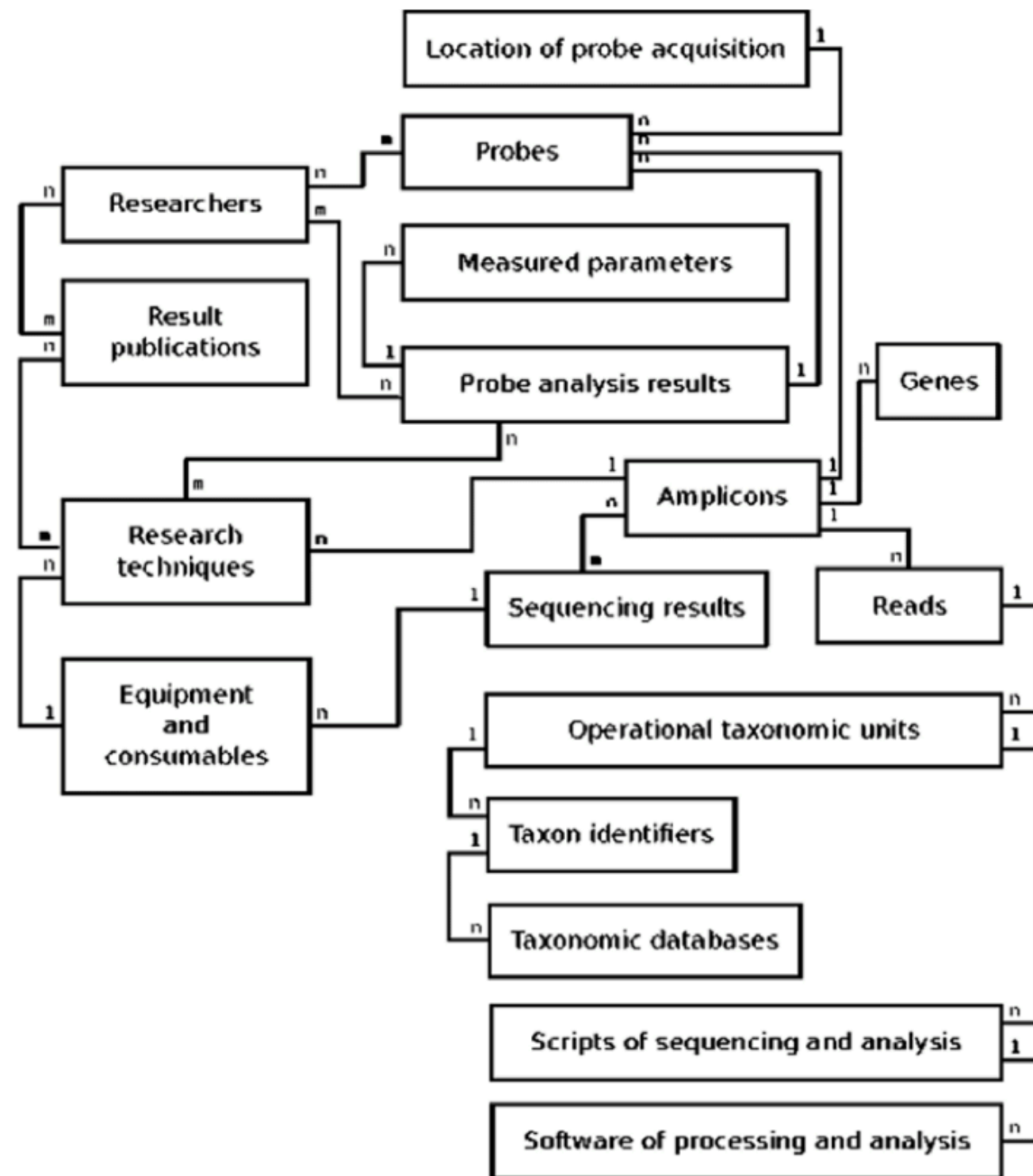
Workflow



Analysemethoden



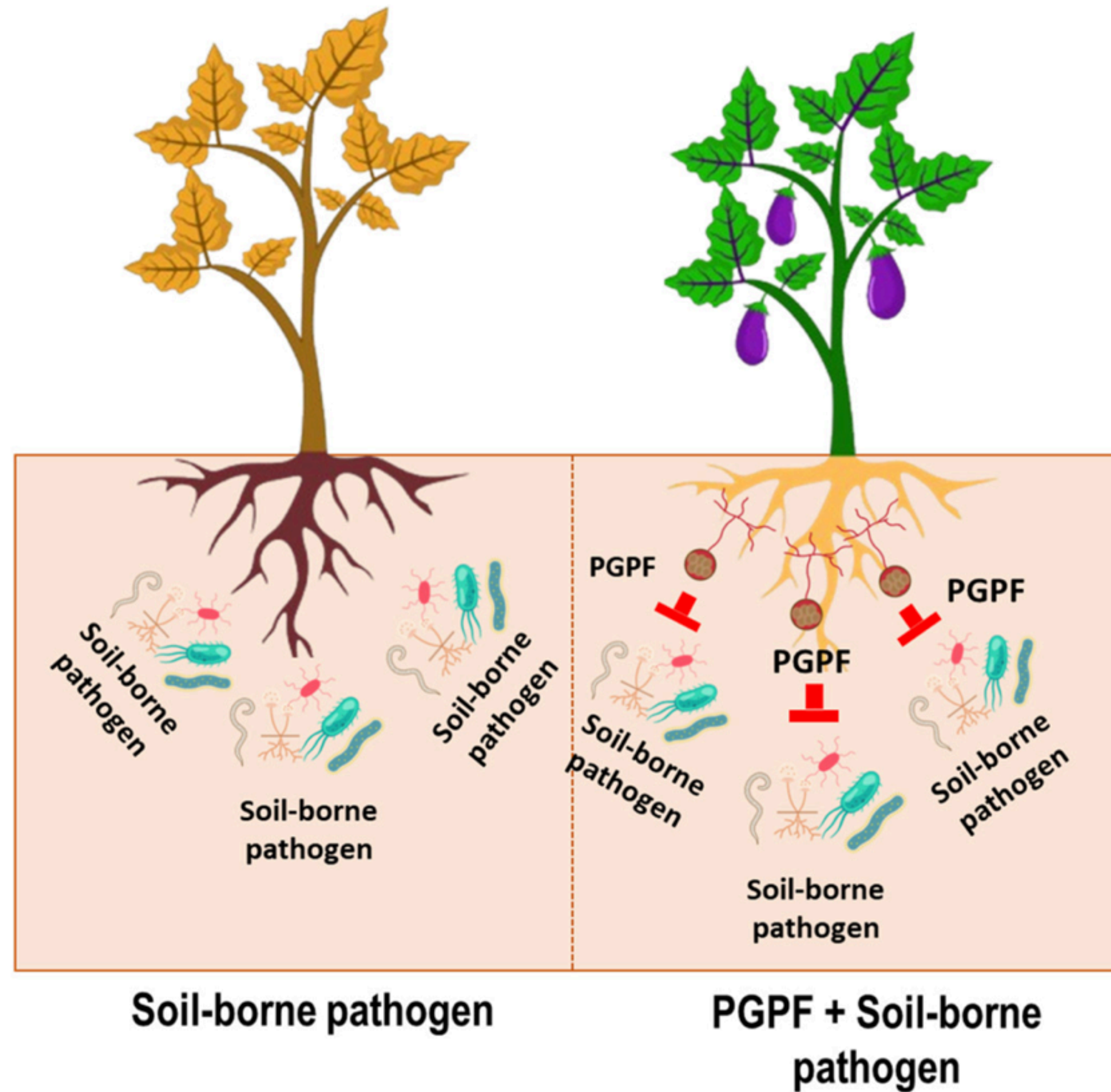
Bodenqualitätsindex



Predictive modelling

2	2	2	0	4	0	0	10
2	4	3	1	3	2	0	15
1	1	2	2	4	0	0	10
0	1	1	0	3	0	0	5
0	2	0	0	2	0	0	4
1	3	1	0	2	1	0	8
1	2	1	1	1	0	0	6
5	2	4	6	1	6	7	

Probiotika und Praebiotika



Antagonisten

Fusarium Patch

Pathogen: *Microdochium nivale*

Antagonistische Bakterien & Pilze

Trichoderma harzianum – parasitiert Hyphen von *M. nivale* und konkurriert aggressiv um Nährstoffe.

Trichoderma atroviride – produziert antifungale Metabolite, die gegen *Microdochium* wirksam sind.

Bacillus subtilis – produziert Antibiotika (Surfactin, Iturin), die das Wachstum von *Microdochium* unterdrücken.

Bacillus amyloliquefaciens – starker Wurzeloberflächenbesiedler; induziert pflanzeigene Abwehrmechanismen.

Pseudomonas fluorescens – produziert Siderophore und antifungale Substanzen, die *Microdochium* hemmen.

2. Anthraknose

Pathogen: *Colletotrichum cereale*

Antagonistische Bakterien & Pilze

Trichoderma harzianum – Hyperparasit und starker Konkurrent in Filz- und Bodenumgebungen.

Trichoderma virens – setzt Gliotoxin und andere gegen *Colletotrichum* aktive Metabolite frei.

Bacillus subtilis* / *Bacillus amyloliquefaciens – gut dokumentierte Hemmung von *Colletotrichum*-Arten durch Lipopeptide.

Pseudomonas chlororaphis – produziert Phenazin-Verbindungen, die für Anthraknose-Pilze toxisch sind.

Streptomyces lydicus – antagonistisch wirkender Aktinomyzeta, der Wurzeln besiedelt und *Colletotrichum* unterdrückt.

3. Dollar Spot

Pathogen: *Clarireedia jacksonii* (früher *Sclerotinia homoeocarpa*)

Antagonistische Bakterien & Pilze

Trichoderma harzianum – dokumentierte Unterdrückung von Dollar Spot durch Parasitismus.

Trichoderma koningiopsis – starker Hemmer von *Clarireedia*-Arten in vitro.

Bacillus velezensis – produziert antifungale Lipopeptide, die gegen Dollar-Spot-Pilze wirksam sind.

Pseudomonas fluorescens – reduziert Dollar Spot über Eisenkonkurrenz und antifungale Metabolite.

Streptomyces griseoviridis – produziert antifungale Antibiotika, die Dollar-Spot-Erreger hemmen.

4. Take-all Patch

Pathogen: *Gaeumannomyces graminis* var. *avenae/tritici*

Antagonistische Bakterien & Pilze

Pseudomonas fluorescens (2,4-DAPG-produzierende Stämme) – der am besten untersuchte Unterdrücker von Take-all; Schlüsselorganismus im Phänomen „Take-all decline“.

Trichoderma harzianum – konkurriert um Infektionsstellen an den Wurzeln und kann Hyphen von *Gaeumannomyces* parasitieren.

Trichoderma asperellum – induziert Resistenz in Rasengraswurzeln und unterdrückt die Wurzelfäule durch *Gaeumannomyces*.

Bacillus amyloliquefaciens – vermindert die Wurzelbesiedlung durch den Take-all-Erreger.

Streptomyces spp. – insbesondere *S. lydicus* und *S. griseus*, die antifungale Metabolite gegen *Gaeumannomyces* produzieren.

Biostimulantien gegen abiotische Stressoren

1. *Bacillus subtilis*

Mechanismen

Produziert Exopolysaccharide (EPS) → verbessert die Wasserspeicherung im Boden.

Induziert systemische Toleranz der Pflanze (IST) durch antioxidative Mechanismen.

Fördert das Wurzelwachstum und erhöht die Bildung von Wurzelhaaren.

Produziert Trockenstress-Toleranzhormone (z. B. Abszissinsäure-ähnliche Verbindungen).

2. *Bacillus amyloliquefaciens* / *Bacillus velezensis*

Mechanismen

Produziert Lipopeptide und EPS, die die Wasserverfügbarkeit in der Rhizosphäre verbessern.

Stimuliert die Anreicherung von Osmolyten (Prolin, Glycin-Betain) in Pflanzen.

Verbessert die Wurzelarchitektur und erhöht die Nährstoffaufnahme unter trockenen Bedingungen.

3. *Pseudomonas fluorescens*

Mechanismen

Produziert ACC-Deaminase, die Ethylen abbaut – ein Hormon, das normalerweise das Wachstum unter Trockenstress hemmt.

Besiedelt die Wurzeloberflächen und bildet Biofilme, die Feuchtigkeit zurückhalten.

Verstärkt antioxidative Enzyme, die Pflanzenzellen vor Trockenstress schützen.

4. *Pseudomonas putida*

Mechanismen

Starke ACC-Deaminase-Aktivität.

Verbessert die Regulation der Spaltöffnungen (Stomata) durch Metabolit-Signale.

Fördert die Verzweigung des Wurzelsystems, wodurch Pflanzen tieferes Wasser erreichen können.

5. *Azospirillum brasilense*

Mechanismen

Produziert Auxine, die tiefere und faserigere Wurzeln fördern.

Verbessert die Wassernutzungseffizienz durch Veränderung des Pflanzenhormon-Gleichgewichts.

Unterstützt osmotische Anpassung unter Trockenstress.

6. *Trichoderma harzianum*

Mechanismen

Erhöht die Wurzelbiomasse und -tiefe (sehr gut für Rasenflächen).

Verstärkt die pflanzliche Produktion von Antioxidantien und Osmoprotektanten.

Stimuliert die Expression von Trockenstress-Genen.

Verbessert die Stabilität der Bodenaggregate, wodurch Wasser besser eindringen und gespeichert werden kann.

7. *Trichoderma asperellum*

Mechanismen

Induziert systemische Toleranz durch Aktivierung trockenstress-relevanter Enzyme.

Erhöht die Effizienz der Wasseraufnahme, indem die hydraulische Leitfähigkeit der Wurzeln verbessert wird.

Produziert Metabolite, die die Regulation der Spaltöffnungen (Stomata) während Wasserstress beeinflussen.

Praebiotika



Huminsäuren / Fulvinsäuren

Indol-3-Essigsäure (IAA)
Gibberelline / Cytokinine

Siderophore – Eisenchelatoren
Organische

Säuren (Milchsäure, Zitronensäure,
Gluconsäure)

Peptide/Enzyme (z. B. Phytase,
Proteasen)
Polysaccharide

Biosurfaktanten (Rhamnolipide, Surfactine)

Kurzkettige Fettsäuren (Acetat, Butyrat,
Propionat)

VOC (flüchtige organische Verbindungen)
Aminosäurehydrolysate

Probiotika

Vorteile

- **Fügen aktive Mikroorganismen direkt hinzu**, die Funktionen im Boden übernehmen.
- Können **Nährstoffe mobilisieren** (Phosphor, Stickstoff, Mikronährstoffe).
- **Verbessern Wurzelwachstum** (z. B. durch Mykorrhiza).
- **Erhöhen Stressresistenz** der Pflanzen (Trockenheit, Salz, Krankheiten).
- **Können Pflanzenkrankheiten reduzieren**, indem sie pathogene Organismen verdrängen.
- Manchmal **schnelle Effekte**, besonders bei Mykorrhiza.

Nachteile

- **Sehr empfindlich** gegenüber Lagerung, Temperatur, Trockenheit.
- Müssen im Boden **überleben und sich etablieren**, was nicht immer gelingt.
- **Nicht jeder Mikroorganismus harmoniert mit jedem Boden** (pH, Struktur, organischer Gehalt).
- Manche Kulturen (z. B. EM) wirken **stark standortabhängig**.
- **Kurzfristige Wirkung**, wenn keine Nahrung (organische Substanz) verfügbar ist.
- **Teurer** als rein organische Verbesserer.

Präbiotika

Vorteile

- 1. Sehr stabil & lagerfähig**
Keine lebenden Organismen → hitzestabiler, oxidationsresistenter, gut dosierbar.
- 2. Unabhängig von Bodenbedingungen**
- 3. Sofort verfügbar und schnell wirksam**
Metabolite wirken direkt, ohne dass Mikroben erst wachsen müssen.
- 4. Keine Gefahr der Inkompatibilität**
Es besteht kein Risiko, fremde Mikroorganismen einzuschleusen.
- 5. Aktivieren die native Bodenmikrobiologie**
Stimulieren Mikrobenaktivität, Enzymproduktion und Nährstoffkreisläufe.
- 6. Können hochspezifische Effekte haben**
 - Siderophore → bessere Eisenverfügbarkeit
 - Indol-3-Essigsäure → Wurzelwachstum
 - Exopolysaccharide → Bodenaggregation
 - Biosurfaktanten → Löslichkeit hydrophober Nährstoffe
- 7. Sehr gute Kombination mit probiotischen Inokulaten**
Sie dienen als Nahrung oder Booster für hinzugefügte Mikroben.

Nachteile

- 1. Wirken nicht selbstständig mikrobiell vermehrend**
- 2. Teilweise kostspielig in der Herstellung**
- 3. Risiko einer falschen Dosierung**
Zu konzentriert:
 - Hemmung des Pflanzenwachstums
 - Hemmung der Bodenmikrobiologie
- 5. Kein Ersatz für strukturelle Bodenverbesserung**
- 6. Abbaubarkeit**
Viele Metabolite werden schnell zersetzt → wiederholte Anwendung nötig.

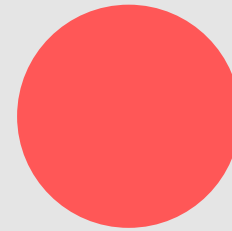


MIKROBIOM Status

Richtwerte für die Bewertung

Kritisch

Wert < 50

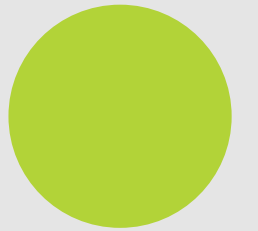


In dieser Stufe ist das Bodenmikrobiom deutlich aus dem Gleichgewicht geraten.

- Die Diversität ist stark reduziert und eine oder wenige Gruppen machen einen großen Teil der Gemeinschaft aus (Monodominanz, z.B. > 50 % eines Taxons).
- Solche Profile deuten darauf hin, dass der Boden Stress und Krankheitsdruck nicht mehr gut abpuffern kann und sich aus eigener Kraft nur schwer erholt.

Gut

Wert 65 - 84



In diesem Bereich arbeitet das Mikrobiom insgesamt stabil, mit ersten Schwächen.

- Die Vielfalt und funktionelle Breite sind überwiegend erhalten, einzelne Parameter (z.B. Evenness oder bestimmte Indikatorgruppen) zeigen aber Stress- oder Optimierungspotenzial.
- Ohne Maßnahmen bleibt der Boden meist funktionsfähig, durch gezielte Unterstützung lässt sich die Stabilität erhöhen und das Risiko künftiger Probleme verringern.

Mäßig

Wert 50 - 64

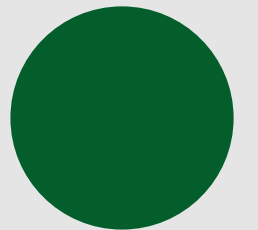


Hier zeigt der Boden bereits ein Ungleichgewicht, ist aber noch nicht kollabiert.

- Die Diversität ist reduziert und einzelne Gruppen nehmen überproportional zu, aber das System verfügt noch über relevante funktionelle Reserven.
- In dieser Phase ist der Übergang in einen kritischeren Zustand möglich, wenn Belastung und Stress anhalten.
- Eine gezielte Intervention kann diese Entwicklung noch gut umkehren.

Ausgezeichnet

Wert > 84



Diese Stufe beschreibt ein sehr stabiles und vielfältiges Mikrobiom.

- Die wichtigsten Kennzahlen (Diversität, Evenness, funktionelle Gruppen) liegen im Bereich gesunder Referenzböden, ohne dominante Problemtaxa.
- Der Boden kann Belastung und Stress gut ausgleichen, und es geht vor allem darum, diesen Zustand langfristig zu erhalten.

Laborbericht

Wissenschaftlicher Anhang

Standort

Entnahmedatum

Analyse Laboratorium

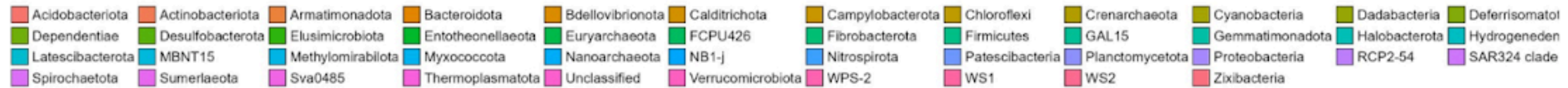
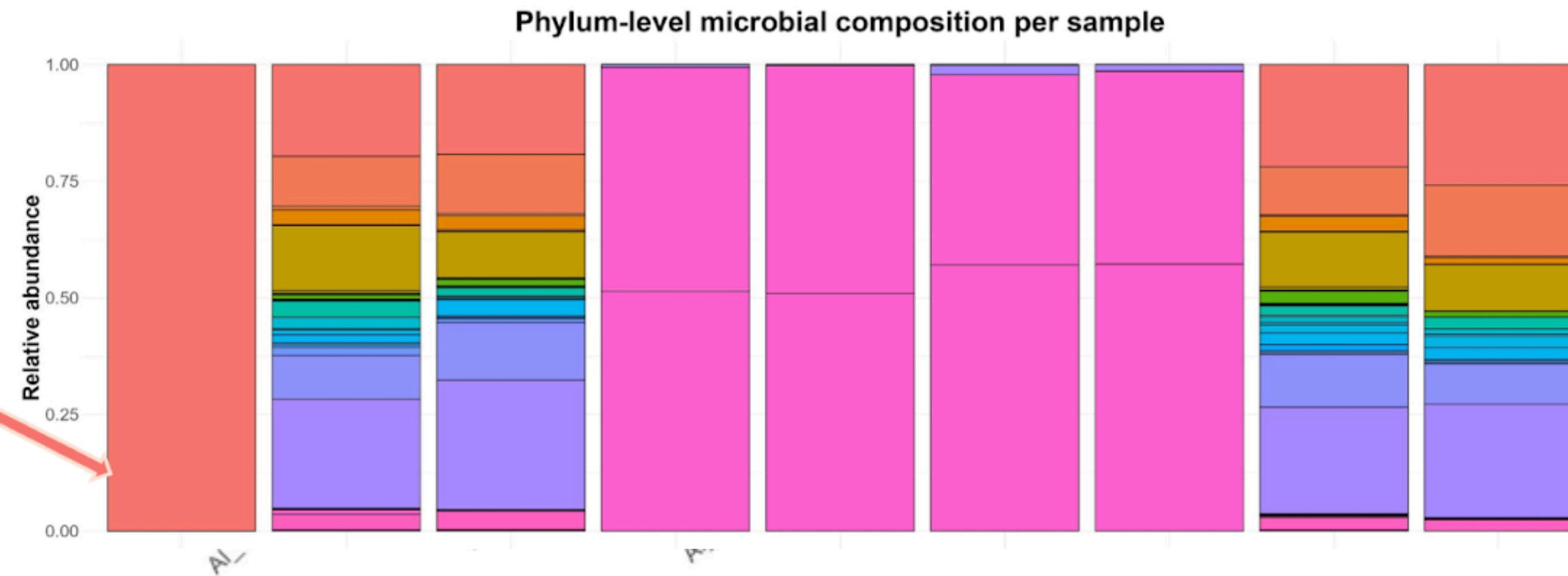
Helmholtz Institut München

Analysemethode

16S rRna Amplicon Sequencing

Relative abundances of major bacterial phyla are shown for each sample.

Sample from Golf Club XY Dollarspot Pathogen was dominated by a single Acidobacteriota ASV, class Vicinamibacteria



Laborbericht

Wissenschaftlicher Anhang

Standort

Entnahmedatum

Analyse Laboratorium

Helmholtz Institut München

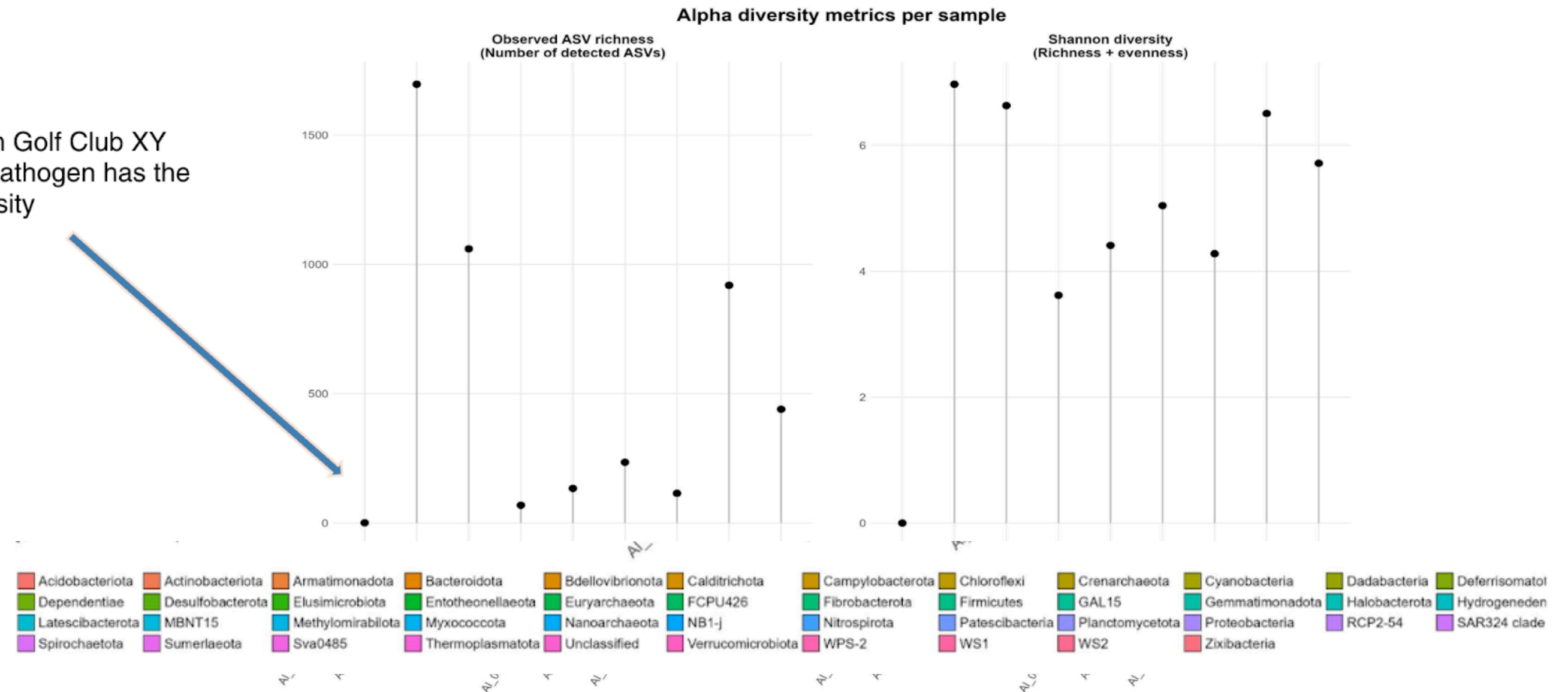
Analysemethode

16S rRna Amplicon Sequencing

Results

Microbial diversity per sample

Sample from Golf Club XY
Dollarspot Pathogen has the lowest diversity



Euer personalisierter MIKROBIOM Status

1/3

EN super@user.co

Alganize Status

Probedatum	Gesamt	Kategorie	Shannon	Artenreichtum	Dominanz	Funktional	Proben
04-09-2025	93	Ausgezeichnet	28.00	25	22.50	90.00	1 ^

93
Ausgezeichnet

Ein hochstabiles und vielfältiges Mikrobiom. Schlüsselindikatoren (Diversität, Gleichmäßigkeit, funktionale Gruppen) liegen im Bereich gesunder Referenzböden, ohne dominante Problemtaxa. Der Boden kann Stress- und Krankheitsdruck effektiv selbst abpuffern – was sich direkt in niedrigeren Kosten für chemische Inputs, minimalen krankheitsbedingten Ausfallzeiten und den höchsten langfristigen Einsparungen bei der Rasenpflege niederschlägt.

Diversitätsindex

28.00

Score: 28 / 30

hervorragend divers und ausgewogen

Beobachteter ASV-Artenreichtum

25

Score: 25 / 25

sehr hohe Artenvielfalt im Bodenmikrobiom

Dominanzverhältnis

22.50

Score: 22.5 / 25

funktionell vorteilhafte Gruppen (z.B. Proteobacteria) ohne Übergewicht

Funktionaler Indikator-Score

90.00

Score: 18 / 20

funktional sehr gut balanciert

Kritische Befunde

Keine kritischen Befunde

Positive Befunde

- Das Grün zeigt ein sehr stabiles, resilientes Mikrobiom – ideal für ein Championship Grün mit hoher, aber kontrollierter Belastung.
- Es wurde eine gute biologische Praxis gepflegt.
- Eisensulfat wurde reduziert was zu einem höherem Artenreichtum geführt hat
- Es wurden 50% weniger PSM Maßnahmen durchgeführt, wodurch sich das Mikrobiom ausbalancieren konnte.
- Die hohe Diversität und ausgewogene Community bieten eine starke „mikrobielle Pufferkapazität“ gegen Stress, Abnutzung und Krankheiten.

Analyse der Pflegemaßnahmen

Die Bodenpflege enthält stark auf Bodengesundheit fokussierte Maßnahmen. Mikrobiomschädigende Stoffe wurden reduziert und seltener angewandt.

Empfehlungen zur Verbesserung der Bodengesundheit

Die Änderungen des letzten Jahres haben Wirkung gezeigt. Der Plan sollte so fortgesetzt werden um das Mikrobiom weiter und nachhaltig zu verbessern.

Euer personalisierter MIKROBIOM Status

2/3

EN [super@user.com](#)

Meine Golfplätze

- Mein Golfplatz
- GC Berliner Biotechnolog...
- City Golf
- test

- Dashboard
- Golfplätze
- Alle Proben
- Gesundheits-Scores
- Pflegemaßnahmen
- Admins
- Einladungscodes
- Hilfe
- Einstellungen

Alganize Status

← Green #1 Fairway

Grassorten

Agrostis stolonifera
Festuca ovina
Poa annua

Fläche

45 m²

Jahr-zu-Jahr-Vergleich

Jedes Label zeigt die Veränderung zum Vorjahr in derselben Jahreszeit.



Jahreszeit	2024	2025
Frühling	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 2px solid orange; border-radius: 50%; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-right: 5px;">64</div> <div style="text-align: left; font-size: 0.8em;">Kein Vorjahr</div> </div>	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 2px solid green; border-radius: 50%; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-right: 5px;">82</div> <div style="text-align: left; font-size: 0.8em;">↑ +18</div> </div>
Sommer	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 2px solid orange; border-radius: 50%; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-right: 5px;">50</div> <div style="text-align: left; font-size: 0.8em;">Kein Vorjahr</div> </div>	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 2px solid green; border-radius: 50%; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-right: 5px;">87</div> <div style="text-align: left; font-size: 0.8em;">↑ +37</div> </div>
Herbst	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 2px solid orange; border-radius: 50%; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-right: 5px;">64</div> <div style="text-align: left; font-size: 0.8em;">Kein Vorjahr</div> </div>	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 2px solid green; border-radius: 50%; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-right: 5px;">93</div> <div style="text-align: left; font-size: 0.8em;">↑ +29</div> </div>

Gesundheits-Scores (6)

Gesamt	Status	Shannon	Artenreichtum	Dominanz	Funktional	Proben
93	Ausgezeichnet	28.0	25	22.5	90.0	1
87	Ausgezeichnet	28.0	23	23.0	84.5	1
82	Gut	23.0	19	18.0	72.0	1
64	Moderat	21.0	22	20.0	69.0	1
50	Moderat	18.0	22	10.0	57.0	1
64	Moderat	20.0	25	12.0	65.0	1

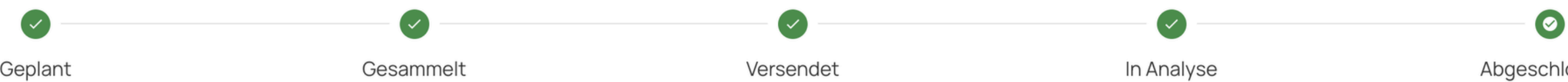
Euer personalisierter MIKROBIOM Status

3/3

Alganize Status
EN  super@user.com 

← Probendetails Green #1

✔ Abgeschlossen



?
NACHUNTERSUCHUNG PLANEN
?


✎
DETAILS BEARBEITEN


Probeninformation

Geplantes Datum	04-09-2025 02:00
Sammeldatum	04-09-2025 11:24
Bodentemperatur (°C)	–
Lufttemperatur (°C)	–
Notizen	–

🌤️ Wetterdaten ?

Temperatur	21.5 °C
Luftfeuchtigkeit	65%
Niederschlag	–
Bedingungen	–


Fotos ?

 HOCHLADEN

Noch keine Fotos. Laden Sie JPEG- oder PNG-Bilder dieser Probe hoch.

JETZT BESTELLEN UND WIRKLICH VERSTEHEN, WIE DU DAS BESTE AUS DEINEM BODEN HERAUSHOLST.

Das komplette Paket bekommst du für 3.000€ netto
– abzüglich 20% Webinar-Discount

- 3 Jahre lang Messungen / 9× DNA-Sequenzierungen
- 9× Health Scores, jeweils mit dem Folgejahr vergleichbar
- 3× Feedback-Gespräch inkl. Empfehlungen mit unseren Experten
- Zugang zu unserer Plattform
- Analyse aller relevanten Pflegedaten



**WIR BERATEN DICH GERNE UND ERKLÄREN
DIR DIE DETAILS.**

@ brueggemann@alganize.de

☎ +49 178 2799800



Produkte gezielt für nachhaltige, gesunde Greens

Förderung des Bodenmikrobioms,
Verbesserung der Nährstoffspeicherung und
Stimulierung natürlicher Schutzmechanismen.

Alle Produkte lassen sich optimal miteinander kombinieren.

Alganize Technologie: Unser einzigartiger Induktionsprozess



Mikrobiom Golf

Perfekter Mischpartner für Wetting Agents, Bodenhilfsstoffe und alle Flüssigdünger.

**Bodenwirksamkeit.
Für Grüns und Abschläge.**

**Wirkt wie ein unsichtbarer
Schutzschild.**

Anwendung

100 L/ha zum Start, danach alle 2 Wochen je 50 L/ha.

Nicht mit Silikaten und Fungiziden mischen.

Inhalt

Signalstoffe / Exudate:

Auxine, Phenole, Antioxidantien und Flavonoide

Ascophyllum Makroalgenextrakt:

3,5% Organische Substanz

Chelatierte Mikronährstoffe:

Eisen 2,7 g/L, Zink 0,4 g/L, Mangan 0,3 g/L, Kupfer 0,07 g/L, Kalzium 1,3 g/L



Von der Forschung zur Praxis: Die neue Innovationslinie von


alganize

Meet our team

Team



Nils Brüggemann

CTO
Specialist in Regenerative Agriculture
& Product Development & Sales
Studied Agriculture & Genomics



Karl Manias

CEO
Business and Growth Strategy
Studied Economics and Soil Science



Omar Khalaf

COO
Expert in Algae Biotechnology
Studied Biotechnology



Advisors



Prof. Dr. Thomas Brück

Head of Werner Siemens
Chair of Synthetic Biotechnology - TU Munich
Leading Expert for Algae Biology



Prof. Dr. Rer. Nat. Habil. Michael Schloter

Director of the Research Unit for Comparative
Microbiome Analysis - Helmholtz Institute
Leading Expert for Soil Microbiome



**JETZT BESTELLEN UND WIRKLICH VERSTEHEN, WIE DU DAS BESTE
AUS DEINEM BODEN HERAUSHOLST.**

WIR BERATEN DICH GERNE UND ERKLÄREN DIR DIE DETAILS.

@brueggemann@alganize.de

+49 178 2799800