



Nachhaltiger Obstbau

Innovationen in Forschung & Praxis

Michaela Griesser
Institut für Wein- und Obstbau

BOKU University
Konrad Lorenz Straße 24
3430 Tulln an der Donau



Überblick über die Inhalte

- Was ist das IWOB? Wer sind wir? Was machen wir?
- Unsere Forschungsschwerpunkte im Obstbau - aktuell
 - Projekt InnoBreed, Streuobstwiesen, Kulturarten
- Innovationen im Obstbau – unsere zukünftigen Themen
 - Digitalisierung, Züchtung, Agri-PV, Bodenqualität
- Themen die in der Zukunft wichtig sein könnten – für die Diskussion
 - IMPULS: Wassermanagement, Berregnungssteuerung
 - IMPULS: Biostimulanzen & Nanofertilizers & mikrobielles Bodenleben
 - IMPULS: Züchtungsmethoden, Strategien



Institut für Wein- und Obstbau – IWOB

- Vorstellung
- Unsere Forschung in Bildern

Unsere Inhalte im Überblick



Digitalization

**Precision Viticulture
Production Systems**

**Fruit Quality,
Ripening Processes**

**Abiotic & Biotic
Stresses**

**Genetic Resources
& Biodiversity**

**Organic
Fruit Growing**

BOKU – IWOB → Institut für Wein- und Obstbau

Suzanne Balacey

Andreas Spornberger

Michaela Griesser

Astrid Forneck

Ulrike Anhalt-Brüderl

Jose Carlos Herrera



Jacopo
Elena
Lea
Federica
Sarhan
Daniela
Martha
Sirwan
Brigitte
Soma
Rudi

Vineyard
Vineyard management



Glasshouse facilities
Stress experiments



Molecular and
biochemical laboratory



Semi-controlled field trials
Phenotyping and digitalisation



Unsere Forschung in Bildern



IWOB – aktuelle Forschung im Obstbau

- Überblick
- Projekt InnoBreed

BOKU – IWOB → Nachhaltige Produktion

- Biologische Obstproduktion, Streuobstwiesen, Low Input Systeme
- Biodiversität & Ökosystemdienstleistungen von mehrjährigen Raumkulturen
- Genetische Ressourcen und ihr Potential für Bio-Anbau und Züchtung
- Potential einheimischer Superfruits
- Klimawandelanpassung und Eignung „neuer“ Kulturarten (Oliven, Feigen, Kaki ...)



Projekt – “Innovative Organic fruit Breeding and uses - InnoBreed”

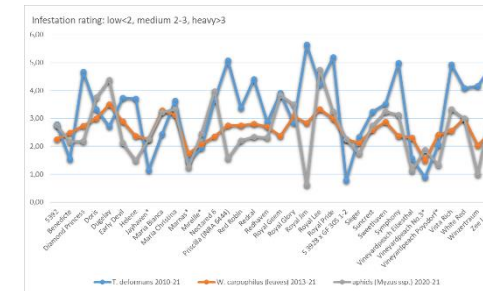
Innovative Lösungen für partizipatorische Bio-Obstbau Züchtung

- Harmonisierte Protokolle zu Evaluierung und Verwendung von genetischen Ressourcen und (Vor-)Züchtungsmaterial
- Diagnostische Tools zur Optimierung der Sortenwahl
- Priorisierung der wichtigsten Bio-relevanten Sortenmerkmale

Projektpartner:

CIHEAM, CREA, CRSFA (I), INRAE, CTIFL, GRAB (F), CRA-W, ARCADIA (B), WBF-Agroscope, FIBL, POMACULTA (CH)
SERIDA, IRTA (E), AEGILOPS (GR), ÖON (D), VSUO (CZ), UNICO (DK)

National: HBLA Klosterneuburg, VZ Haidegg, Arche Noah u.a.



Anforderungen an Obstsorten

– Herausforderung für die Züchtung

- Widerstandsfähigkeit **gegen Krankheiten und Schädlinge** → stabile Resistenzgene (Rassenspezifisch), erhöhte Toleranzen
- Klimawandel: Frost (Winter-, Spät-), Sonnenbrand, Trockenheit → **abiotische Stressfaktoren** in der Züchtung schwierig, bislang wenig beachtet
- Hohe und regelmäßige **Erträge** (Ertragssicherheit von angestrebter Qualität) → Anpassungen an die Anbausysteme? (Baumformen, Wüchsigkeit, Dormanz u.a)
- **Unterlagenforschung** → aktuelle Unterlagen schwachwüchsig → Problem für Trockenheit?
- **Qualität der Früchte**
 - Geschmack, Aussehen → Wichtigkeit für Kaufentscheidung?
 - Shelf Life, Lagerungseigenschaften
 - Gesundheit (sekundäre Inhaltsstoffe, Allergene u.a.)

Projekt InnoBreed – Pfirsichzüchtung für den biol. Anbau

Kräuselkrankheit
(*Taphrina deformans*)



Schrotschusskrankheit
(*Wilsonomyces carpophilus*)



Blattläuse
(*Myzus persicae*,
Hyalopterus pruni)



Sorte	Eigenschaften	Reifezeit in Wien ¹
Avalon Pride	sehr frühe Blüte, gelbfleischig, samtige Haut, gutes Aroma gute Taphrina - Toleranz	M Juli
Redhaven	gelbfleischig, leicht behaarte Haut, geringe Anfälligkeit für Monilia laxa/fructigena	E Juli/A August
Jayhaven	gelbfleischig, guter Geschmack, leicht behaart, mittlere Anfälligkeit für Schrotschuss am Holz, gute Taphrina - Toleranz	A August
Mireille	weißfleischig, behaarte Haut, hohe Fruchtfestigkeit und Transportfähigkeit, hoher Ertrag	M August
Marnas	weißfleischig, leicht behaart, geringe bis moderate Neigung zu Fruchtfall, etwas Monilia	A/M August
Weinbergpfirsich Poysdorf	weißfleischig, stark behaarte Haut, gutes Aroma, geringe Anfälligkeit für Monilia	E August/A September

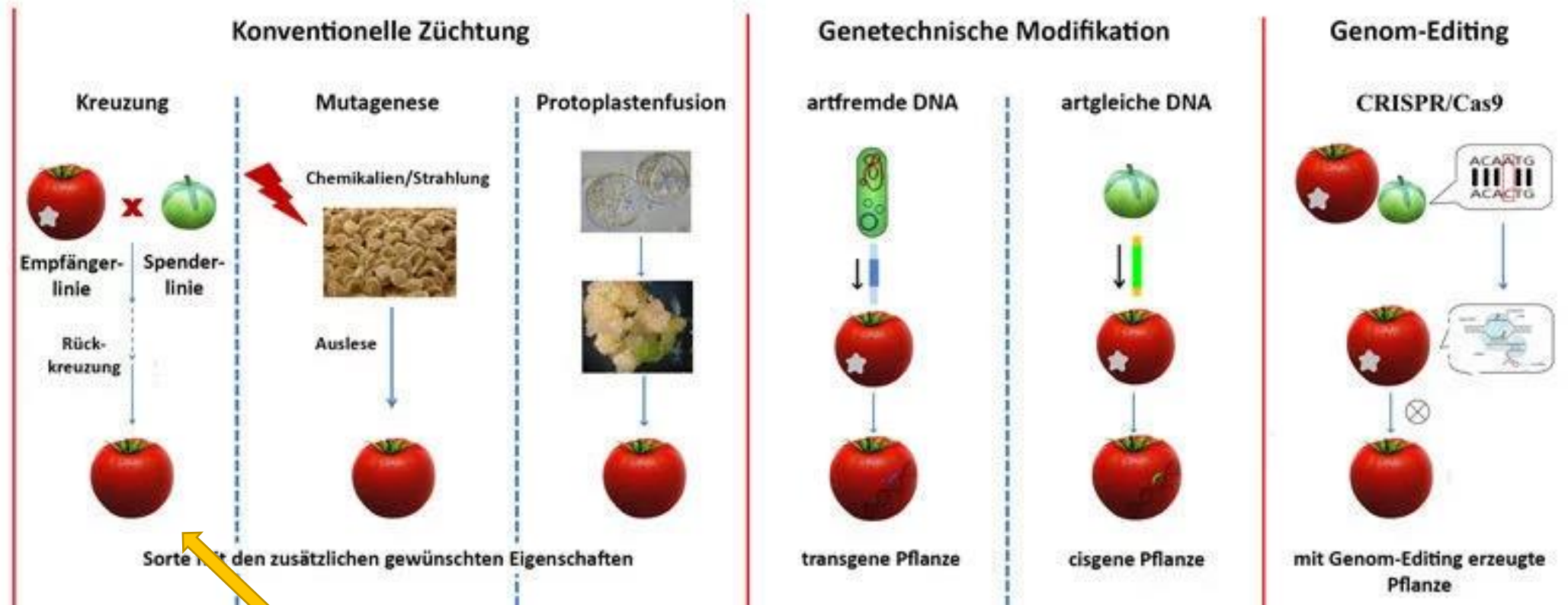
¹ A = Anfang; M= Mitte; E= Ende

Projekt InnoBreed – Pfirsichzüchtung für den biol. Anbau



- Ergebnisse (Durchschnitt der Jahre 2021-2023) ausgewählter Merkmale und Reifezeit viel versprechender Pfirsichhybriden
- Einsatz von NIR Technologie für Qualitätsmerkmale → Referenzanalytik
- Weiter Selektion unter biologischen Bedingungen

Züchtung im Obstbau – sehr langwieriger Prozess

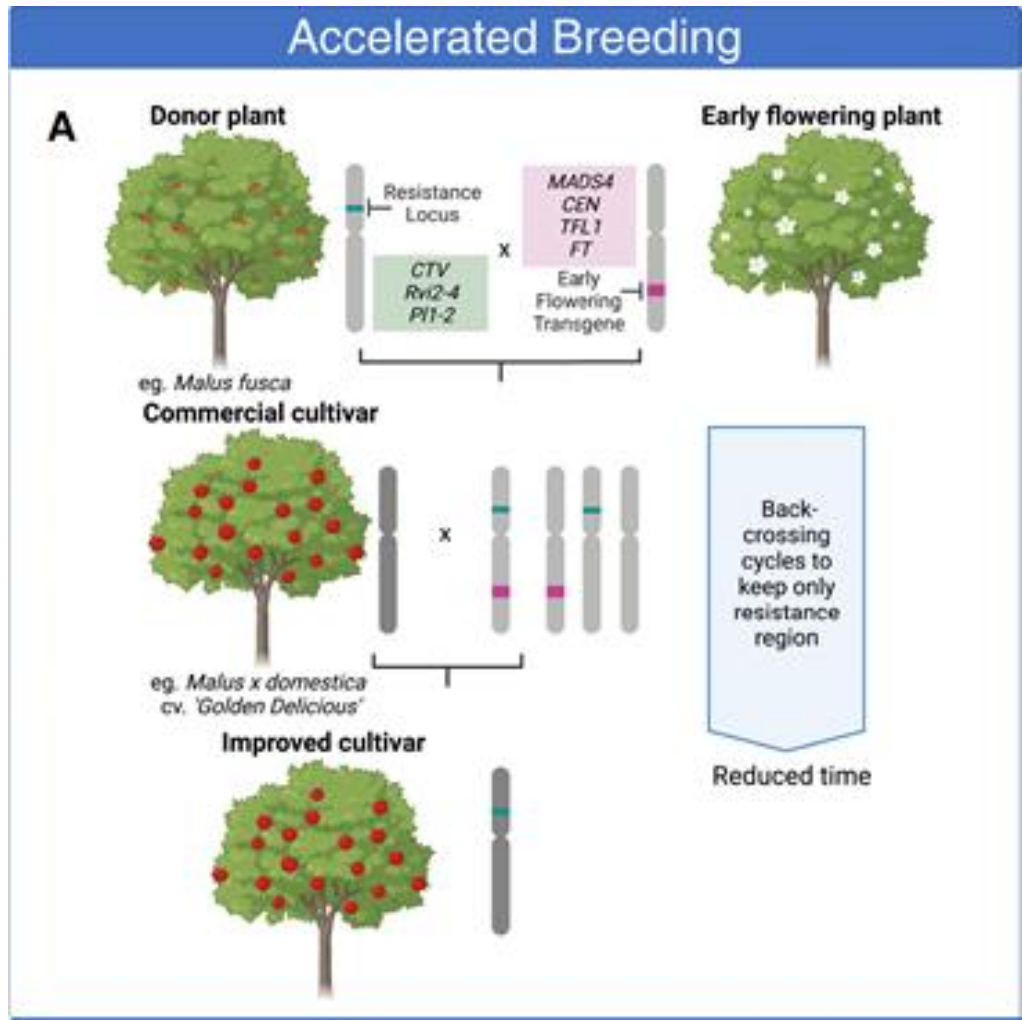


Zufallskreuzung
Spontane Mutation

Marker gestützte
Selektion

→ Neue Gentechnologien als Möglichkeit?

Option – Generationenbeschleunigung?



- Beschleunigung der juvenilen Phase → Early Flowering transgenic Plant (Gen aus der Birke *BpMADS4* – für Blüteninduktion)
- Blüte bereits wenige Monate nach der Aussaat
- Selektion und Rückkreuzungen für die gewünschten Merkmale
- Letzte Selektion → Genotypen mit gewünschten Merkmalen und ohne Verfrühung

Manuela Campa, Simón Miranda, Concetta Licciardello, Justin Graham Lashbrooke, Lorenza Dalla Costa, Qingmei Guan, Armin Spök, Mickael Malnoy, Application of new breeding techniques in fruit trees, *Plant Physiology*, 2023;, kiad374, <https://doi.org/10.1093/plphys/kiad374>

Projekt – “Obst-Inventur Österreich” – genetische Charakterisierung von Obstsammlungen

Problem & Ziele:

- Keine Exakten Daten über die Obstvielfalt in Österreich
- Österreichische Obstsammlungen aktuell zu wenig vernetzt
- 5200 Obstsorten über genetische Fingerprints charakterisiert
- Molekularbiologische Untersuchungen unabhängig von Umwelteinflüssen

Start des Projekts: März 2022 (Laufzeit 2 Jahre)
Förderschiene: Biodiversitätsfonds

Weiteres Projekt – „Hochlagenobst“

Ziel: Selektion von Sorten für extensive Systeme die besonders robust und angepasst sind (Höhenlagen, extremere Bedingungen)

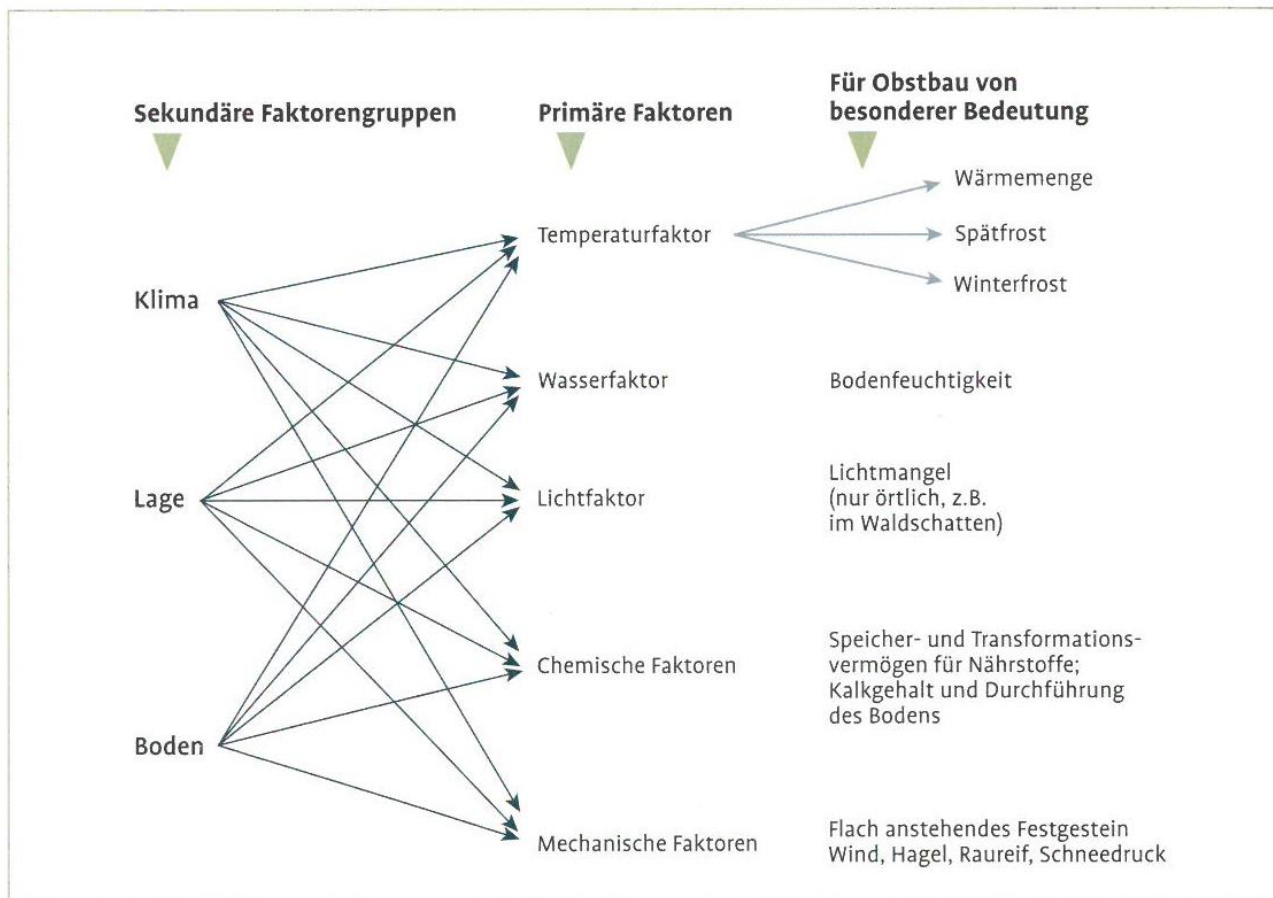


 Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie

IWOB – Innovationen im Obstbau → weitere Schwerpunkte für die Zukunft

- Digitalisierung, Phenotypisierung
- Bewässerungssteuerung

Wichtige Umweltfaktoren für die Produktion



- Mehrjährige Kultur → Standortwahl extrem wichtig, Bodeneigenschaften wichtig
- Hohe und stabile Erträge nötig → optimale & nachhaltige Nutzung von Ressourcen
- Licht → wichtig für Produktivität und Farbausbildung
- Temperatur → mit entscheidend für Phänologie (Blüte, Reife)
- Wasser → Intensivanbau mit Bewässerung, Mikroklima entscheidend für Pflanzenschutz

Klimawandel – welche Faktoren könnten beeinflusst werden?

- **Temperatur** → Winterfrosthärte, Spätfrost, Kältereiz für Dormanz brechen
 - Gefährdung von Flächen neu definieren (Frost, Hitze) → großflächig Sensoren und Anpassung von Karten
 - Neue Sorten → Verschiebung des Blühzeitpunktes
 - Hitze → Exposition der Früchte überdenken
- **Wasser** → Verfügbarkeit versus (Evapo)Transpiration
 - Bedarf definieren → Pflanzdichte, Baumform, Nutzungseffizienz
 - Bewässerung → Technologie für effiziente Nutzung, Wasserspeicher
- **Licht** → Schutznetze (Hagel, Niederschlag), Agri-PV Analgen
 - Anbausysteme → Lage der Früchte, Laubwandstruktur, Beschattung
 - Reihenausrichtung → bisher Nord-Südausrichtung



<https://www.hagel.at/presseaussendungen/spaetfrost-hat-schwere-schaeden-im-obstbau-verursacht/>

<https://www.osttirol-heute.at/wirtschaft/mit-feuer-und-eis-gegen-den-frost/>



<https://easy2cover.com/agrar-tiere/hagelschutznetze/>

<https://obstwein-technik.eu/Core?aktiveNavigationsID=884&produktID=368>

Büchele (Hrsg.) 2018 Lucas' Anleitung zum Obstbau. Ulmer Verlag

Einige Herausforderungen für die Praxis

- **Investitionen** → Schutz der Anlagen um Erträge zu sichern
 - Hagelschutznetze, Überkronenbewässerung für Frostschutz
 - Bewässerung und Bewässerungssteuerung
 - Sensortechnologien, Datenmanagement, Datenreliability und Datensicherheit
 - Langfristige Planungen notwendig
- **Steuerung** → Bewässerung
 - Aktuelle Systeme (Evapotranspiration, Bodenfeuchtesensoren) für System validieren
 - Effiziente Nutzung und Anpassung and den physiologischen Nutzen um Ertrag zu sichern
 - Regionale Initiativen
- **Neue Sorten** → Züchtungsziele definieren
 - Anforderungen an Sorten der Zukunft
 - Nutzung schnellerer Methoden für effiziente Züchtung

Stimmen aus der Praxis – Wein- und Obstbau

- **Ökonomie** → Wirtschaftskrise, Kostenanstieg, Globaler Wirtschaftsabschwung
 - Effizienzsteigerung
 - Anpassung des Sortiments (Diversifizierung, Lokale Märkte)
- **Arbeitskräfte Mangel** → Demografische Entwicklung, Hofübergaben
 - Effizienzsteigerung, Digitalisierung
 - Professionalisierung der Arbeitskräfte
 - Automatisierung
- **Umweltpolitische Regelungen** → Bürokratie, öffentliche Wahrnehmung
 - Nachhaltiger Bewirtschaftung, Ressourcenschonung
 - Biodiversität & Kulturlandschaft
- **Wassermangel, Hitzewellen** → Ertragssicherheit gefährdet
 - Züchtung, Wassernutzungseffizient
 - Bodenbearbeitung, Humusaufbau, Wasserspeicherung im Boden
 - Qualitätsbegriff überdenken

Forschungsfragen für zukünftige Projekte

- **Abiotische Stressfaktoren** → Klima Veränderung (Frost, Hitze, Trockenheit)
 - Wie stark sind die Effekte auf Ertrag und Qualität?
 - Sortengenpool auf Resilienz gegen abiotische Stressfaktoren testen (Blühzeitpunkt)
 - Anpassung der aktuellen Anbausysteme notwendig? (Unterlagen, Pflanzdichten, Laubwandstruktur)
 - Wassernutzungseffizienz bestimmen und daraus entwickelte Bewässerungssteuerung
 - Technologische Infrastruktur (Netze, Agri-PV, Bewässerungssteuerung, Mechanisierung)
- **Biotische Stressfaktoren** → Schädlinge, Erkrankungen
 - Reduktion des Ressourceninputs, Prognosemodelle für Schaderreger, Effiziente Nährstoffversorgung
 - Biodiversität im Boden stärken, Nährstoffkreisläufe, Bodenstruktur
- **Neue Sorten** → Züchtungsziele definieren
 - Züchtungsziele überdenken, Qualitätsansprüche
 - Nutzung des gesamten Genpools (alte Sorten)
 - Moderne Methoden für Resistenzzüchtung (MAS, neue Gentechnologie)

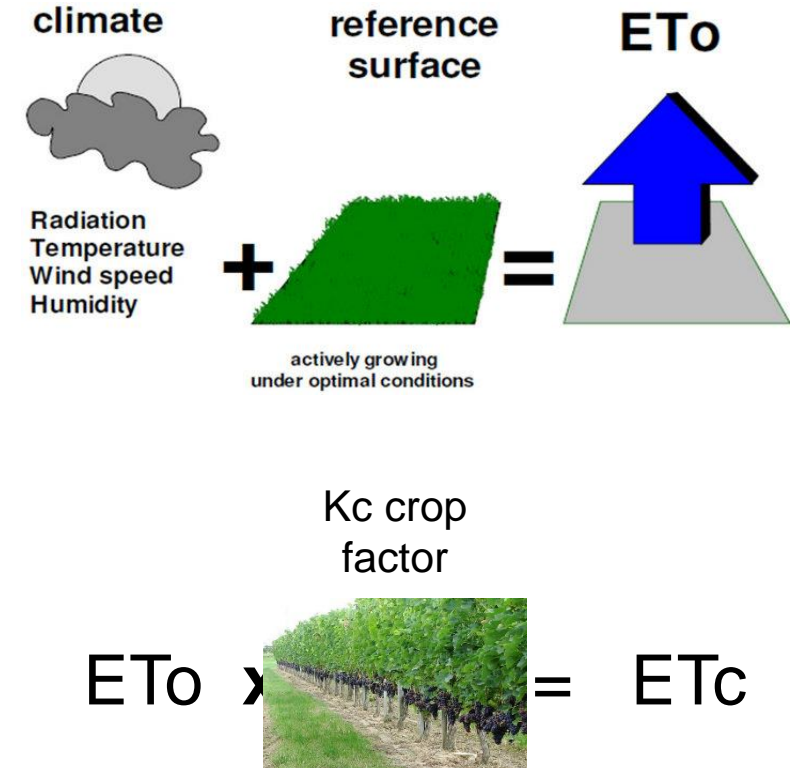
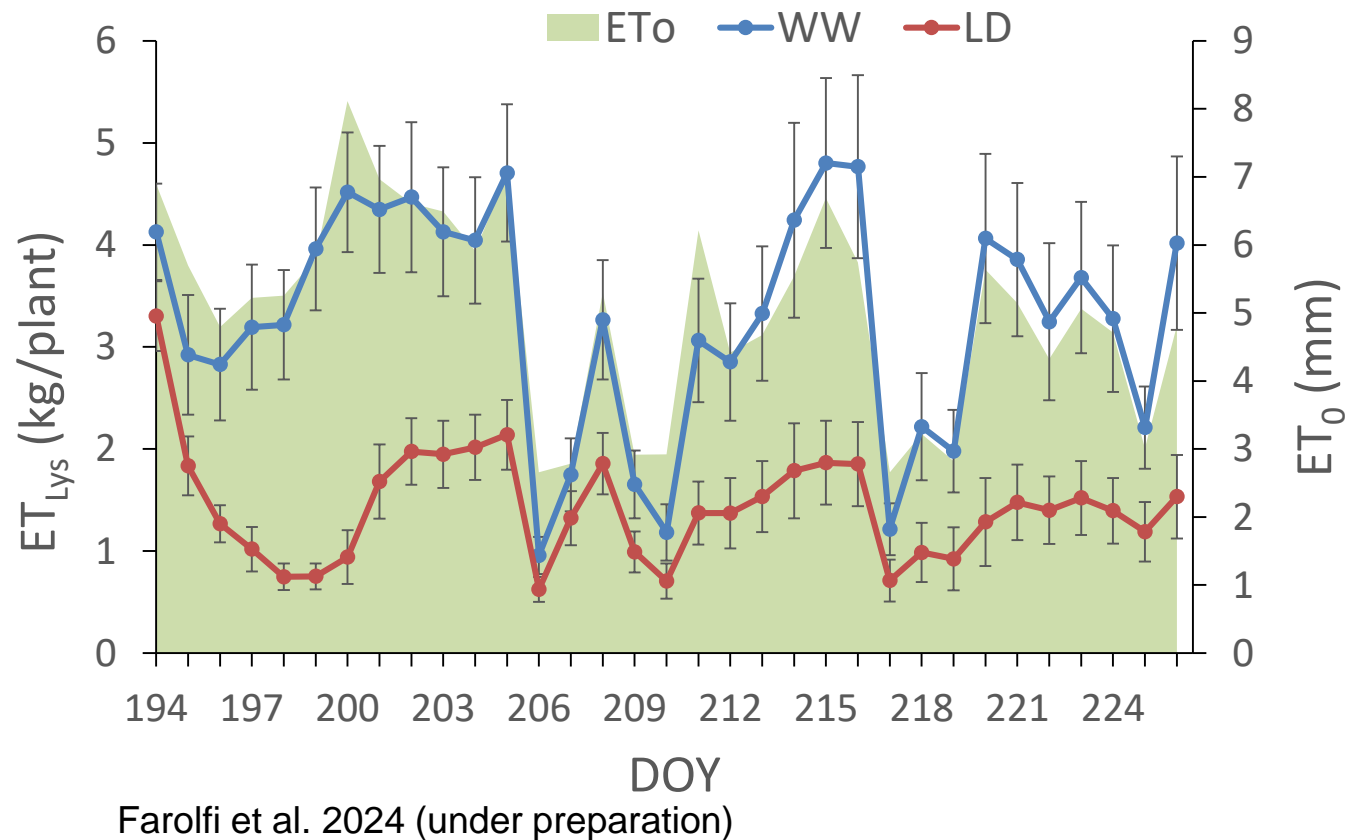
Wassernutzung → Obstarten/Obstsorten

Phenotypisierungsplattform in Tulln:

- Semi-kontrollierte Bedingungen
- DroughtSpotter: 90 automatische Wagen, die kontinuierlich das Gewicht messen und den Wasserbedarf für jeden Topf individuell regeln
- Wasserbedarf kann angepasst werden (gute Wasserversorgung bis Trockenstress)
- Aktuell vorwiegend Weinreben, ab 2024 erster Testversuch mit **Marillenbäumen**
- Begleitete Sensortechnologie um die physiologischen Status der Pflanze zu messen (Photosynthese, Wasserpotential)



Ergebnisse Weinreben: Wasserbedarf & Pflanzengröße hängen zusammen!



Ergebnisse Weinreben: Abiotische Stresse trennen/kombinieren

- Selektive Simulation: Wasserstress, Hitzestress, Kombiniertes Stress



Der Blick ins Feld → Übertagung der Ergebnisse

- EU Project “DiverGrape” – to study the contribution of roostocks, clones, cultivars to the water use of vineyards (2023-2026)

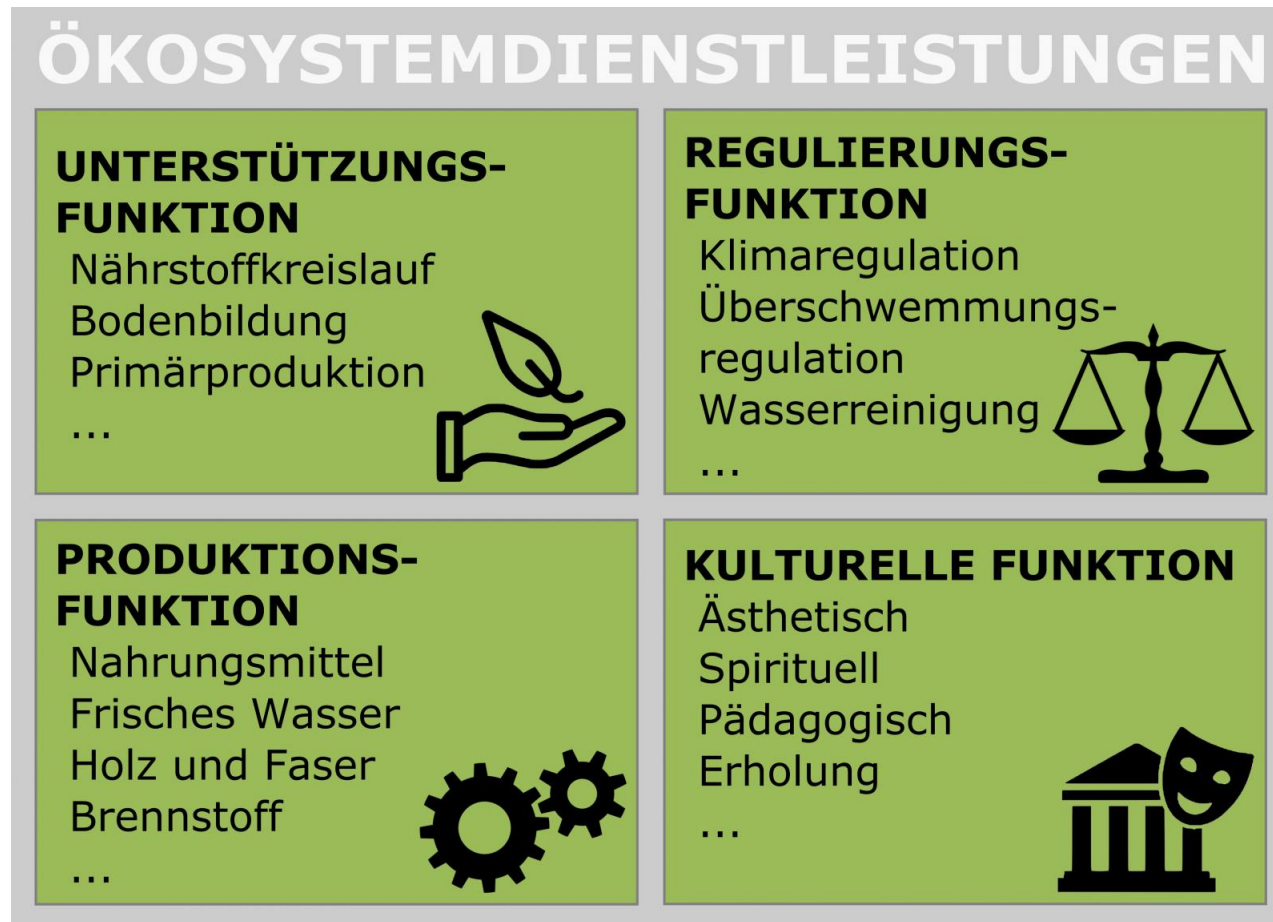
HLA und Bundesamt
Klosterneuburg
Wein- und Obstbau



Nachhaltigkeit, Ökosystem → Natürliche Prozesse stärken Resilienz erhöhen

- Bodenleben, Nährstoffkreisläufe
- Biodiversität erhöhen, Nützlinge fördern

Ecosystem services - Ökosystemdienstleistungen

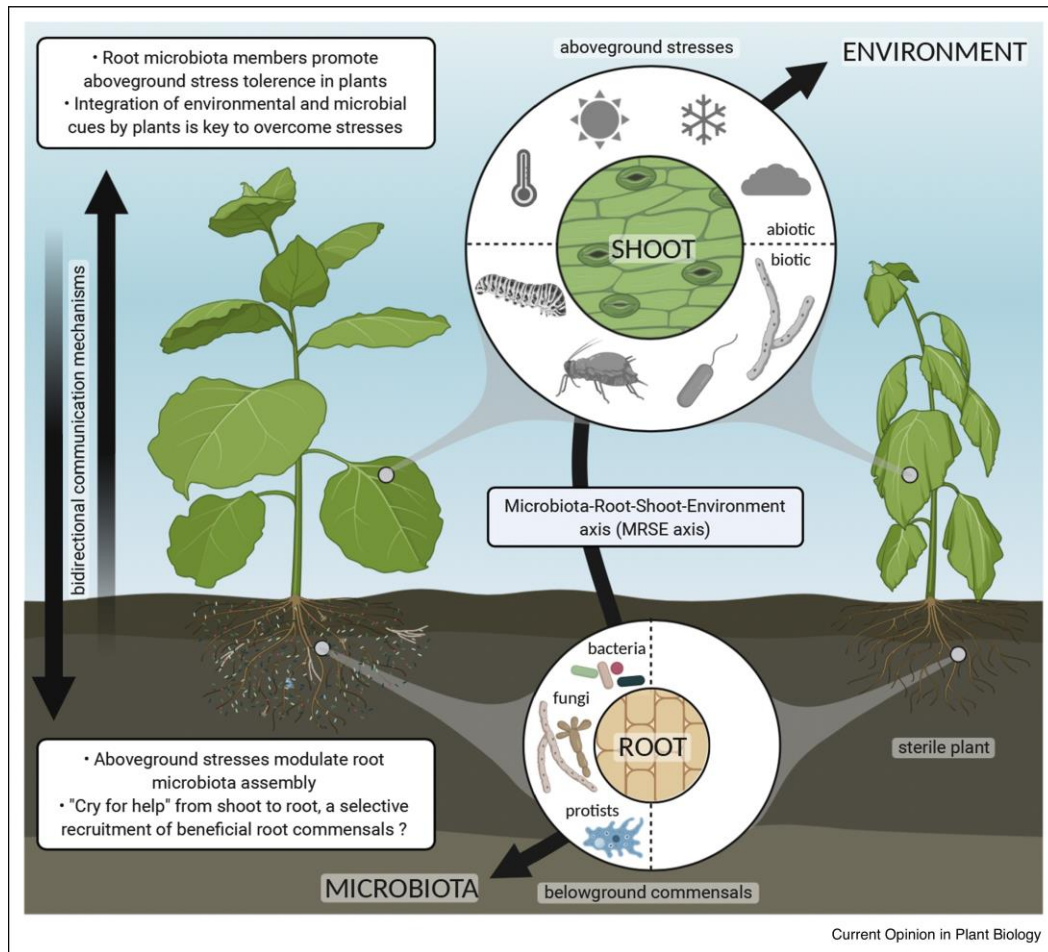


<https://www.deutschland-summt.de/oekosystemleistungen.html>

Mehrjährige Kulturen – Potential ÖSD

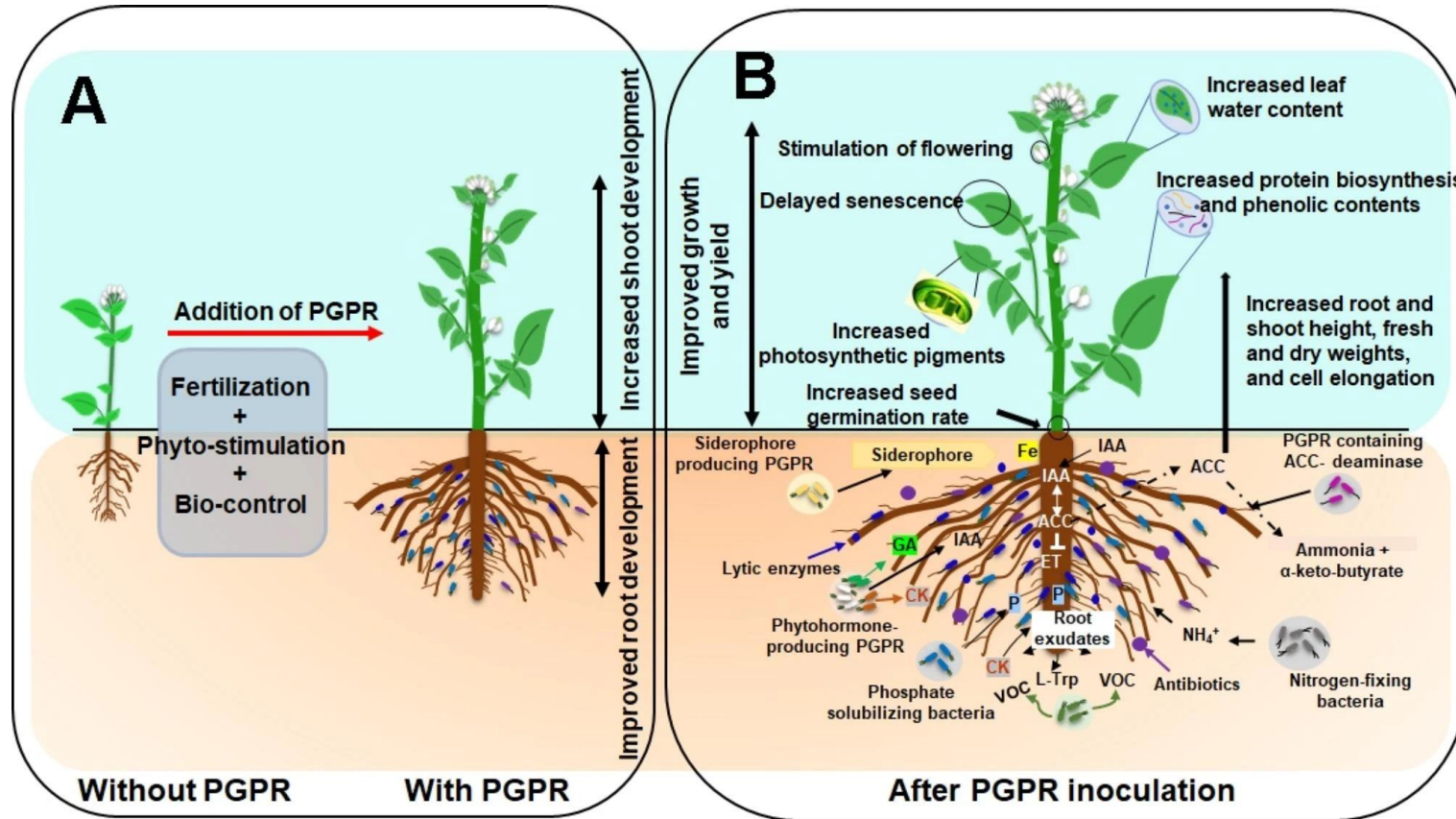
- Multifunktionalität agrarischer Systeme → zusätzliche Nutzen, Kulturelles Erbe, Ertragssicherung
- Landschaftsstruktur divers → Resilientere Systeme, Wasserspeicherung, Biodiversität, Kühlung
- Balance der Funktionen um Sustainable Development Goals zu erreichen
- Kulturlandschaften → Erholungswert, Tourismus
- Synergien nutzen → Produktion & Stärkung natürlicher Prozesse & Schädlingskontrolle
- Bodenqualität → Humusaufbau, CO₂ Senken

Impuls – Warum ist der Blick in den Boden wichtig



- Oberirdische und unterirdische Pflanzenteile tauschen Informationen aus (Wasser- Nährstoffaufnahme, Wachstum usw.) → Pflanzen kommunizieren mit der Umwelt (Pflanzen, Insekten, Schaderreger)
- Information als Basis für eine Stressantwort (biotisch, abiotisch) → Volatile Substanzen
- Pflanzen interagieren mit den Bodenmikroorganismen → Wurzelexudate als Form der Kommunikation
- Pflanzen als Kohlenstoffquelle für das Bodenleben → erhalten dafür Zugang zu Stickstoff und anderen Nährstoffen

PGPRs – Freunde im Boden



- Nährstoffmobilisierung, -fixierung
- Enzyme, antibiotische Substanzen
- Induzierte Resistenz
- Besseres Wachstum, Stressresilienz (Trockenstress)
- Pseudomonas, Bacillus, Rhizobium, Enterobacter, Aospirillum, Acotobacter, Arthrobacter, Mesorhizobium, Xanthomonas, Acinetobacter, Burkholderia, Erwinia u.a.

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

Dr. Michaela Griesser
BOKU University
Department für Nutzpflanzenwissenschaften
Institut für Wein- und Obstbau

michaela.griesser@boku.ac.at
0043 1 47654 95814

Follow us:

Instagram - https://www.instagram.com/boku_iwob/

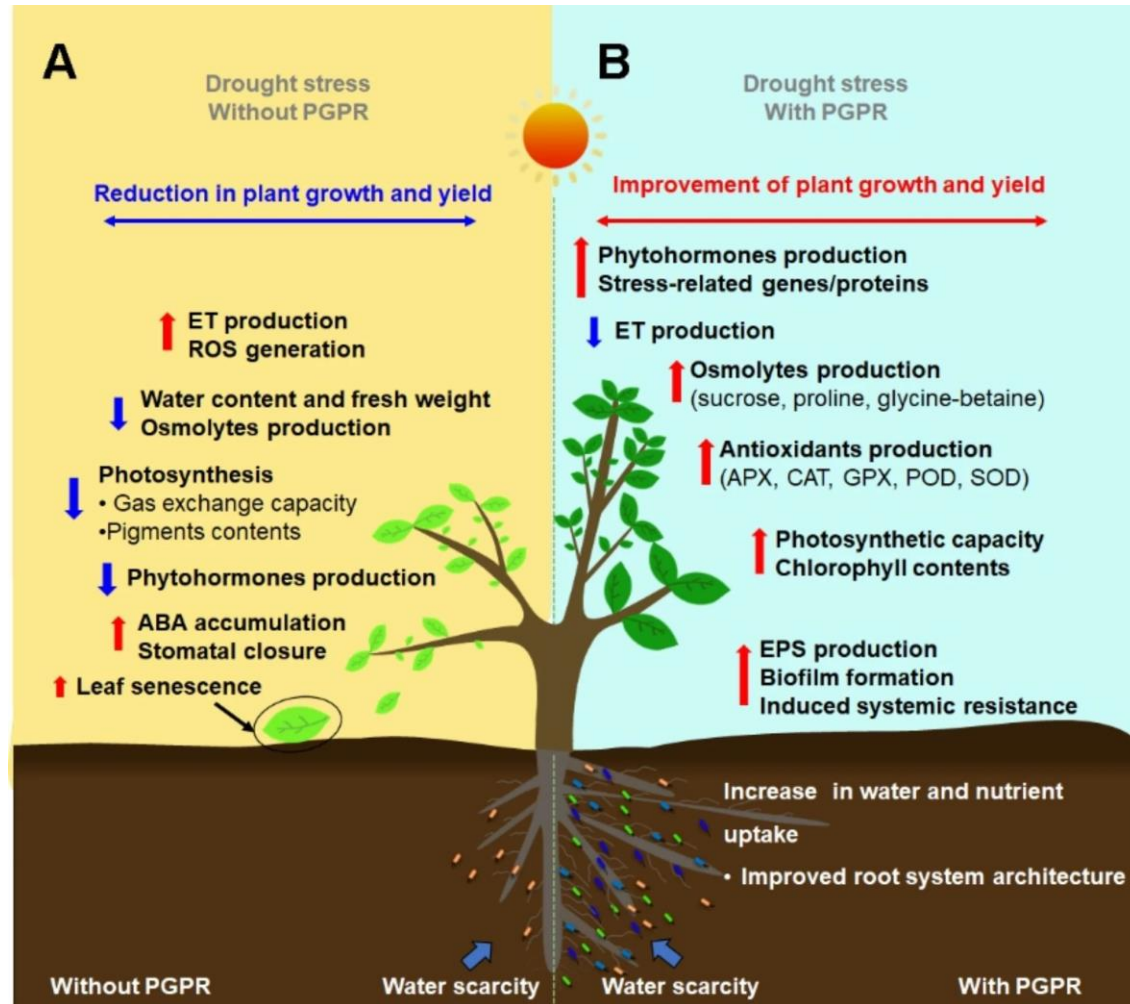
Facebook - <https://www.facebook.com/people/BOKU-IWOB/100057833423715/>

Bewässerungssteuerung

- **Wann und wieviel? → welche Anhaltswerte gibt es?**
 - Schätzung, Erfahrungswerte (Daumen x pi)
 - Bodenfeuchtemessung: Watermarksensoren (effizient und Wartungsarm) oder Tensiometer (Saugspannung im Boden oder volumetrischer Bodenwassergehalt)
 - Steuerung nach Verdunstungswerten – schlagspezifische Wasserbilanz (klimatische Berechnung): Verdunstung nach FAO56 x Korrekturwert für das Kulturstadium – Niederschlag → Bewässerung nach Erreichen des Defizitgrenzwertes; Onlinedatenbanken und Dienste – Prognosen und Modelle – App Lösungen?
 - Direkte Messung des physiologischen Wasserbedarfs der Bäume?



PGPRs - Trockenstress



- Eco-friendly Landwirtschaft – Methode um Wachstum und Produktivität zu sichern
- Pseudomonas, Bacillus, Rhizobium, Enterobacter, Aospirillum, Acotobacter, Arthrobacer, Mesorhizobium, Xanthomonas, Acinetobacer, Burkholderia, Erwinia u.a.

Chieb, M., Gachomo, E.W. The role of plant growth promoting rhizobacteria in plant drought stress responses. *BMC Plant Biol* **23**, 407 (2023). <https://doi.org/10.1186/s12870-023-04403-8>