



Klimawandel: physiologische Hintergründe & Strategien bei Trockenstress

J.C. Herrera, M. Griesser, J. Dostal,
S. Savoi, T. Savi,
A. Forneck

Fachtag Weinwirtschaft
UFT Tulln
30.1.2019

Agenda

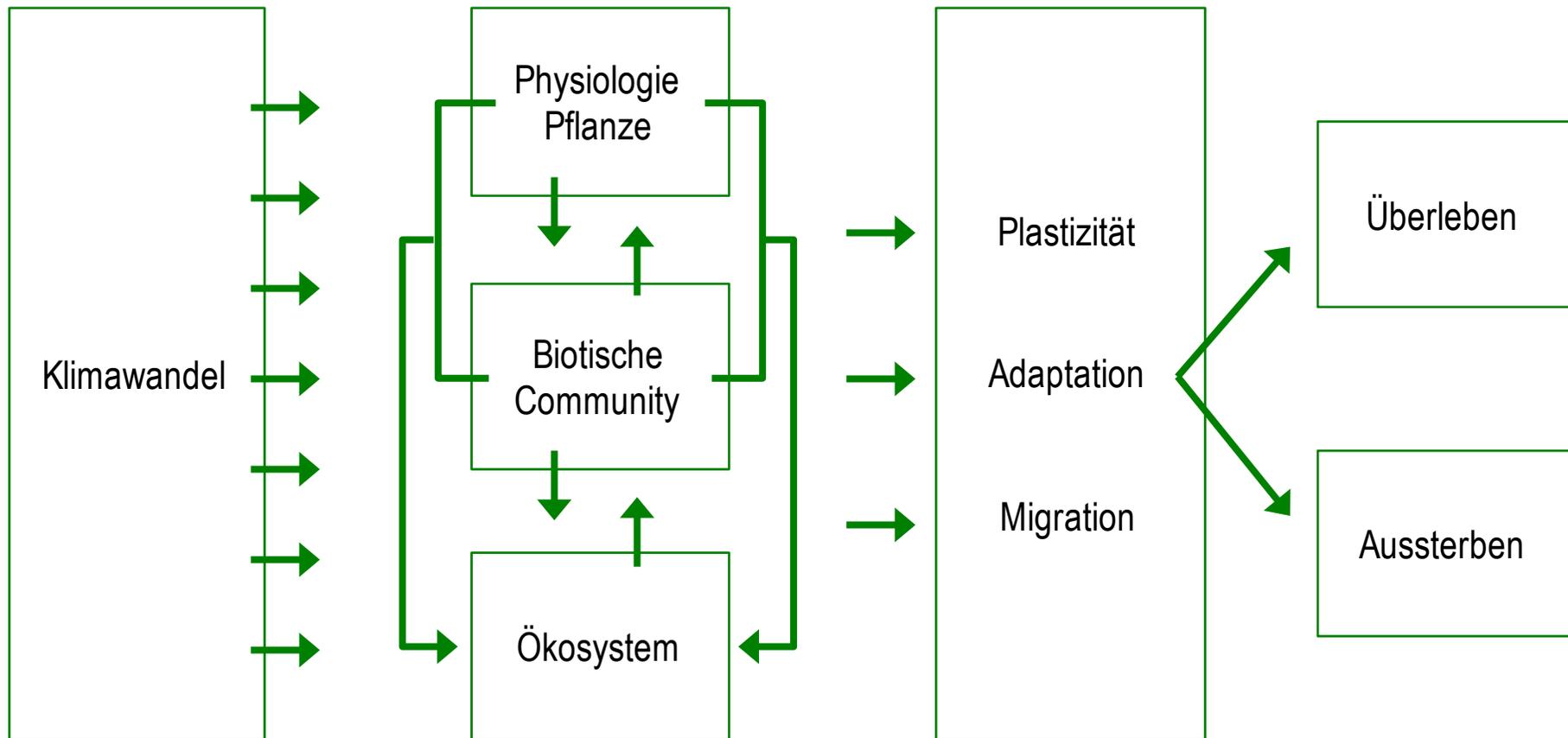


- **Hintergründe:**
 - **Klimawandel:** Einfluss auf Physiologie von Pflanzen

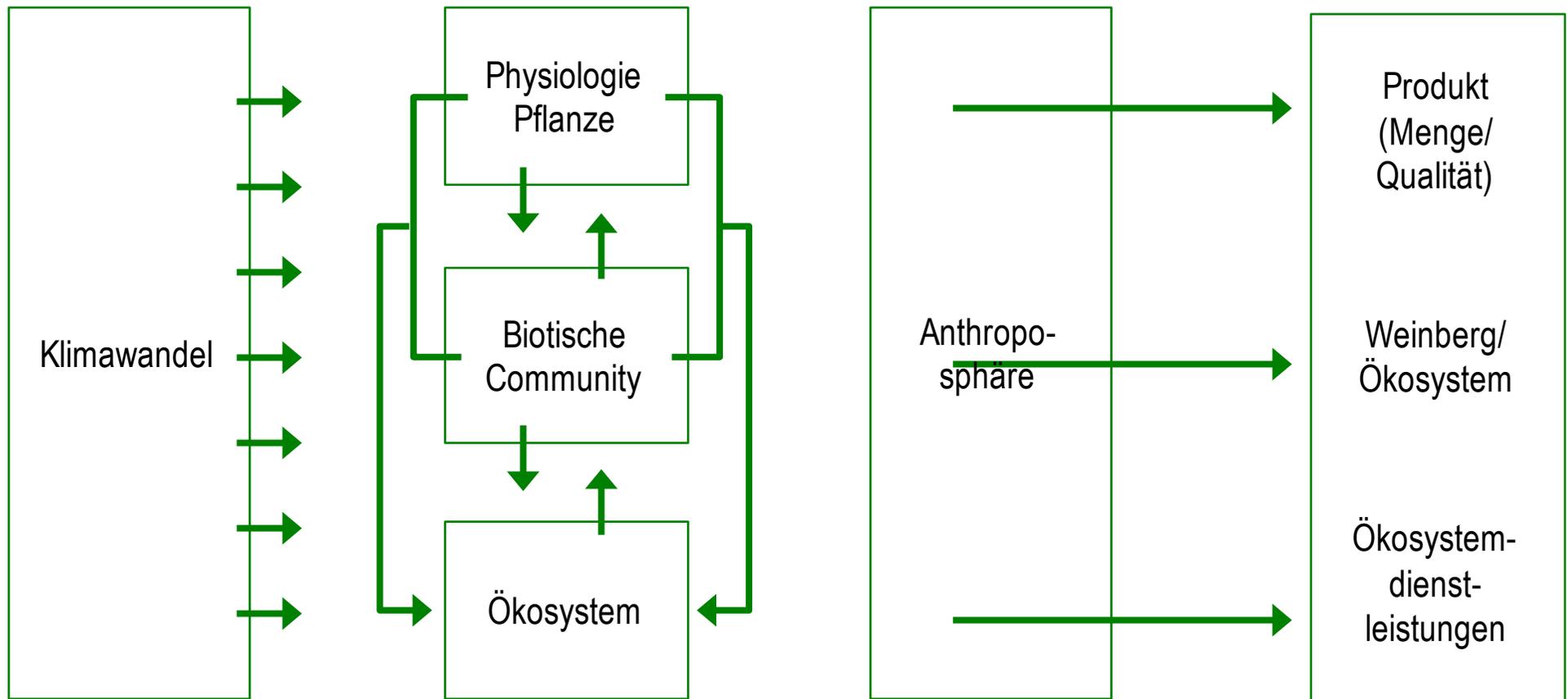
- **Strategien:**
 - Aufgaben der Wissenschaft
 - Beispiel: Wasserstress – Weinbau
 - Hintergründe: Mechanismen der Rebe

- **Ausblick:**
 - Entwicklung von Stressmanagement

Klimawandel: Einfluss auf die Pflanze



Klimawandel: Einfluss auf die Kulturpflanze

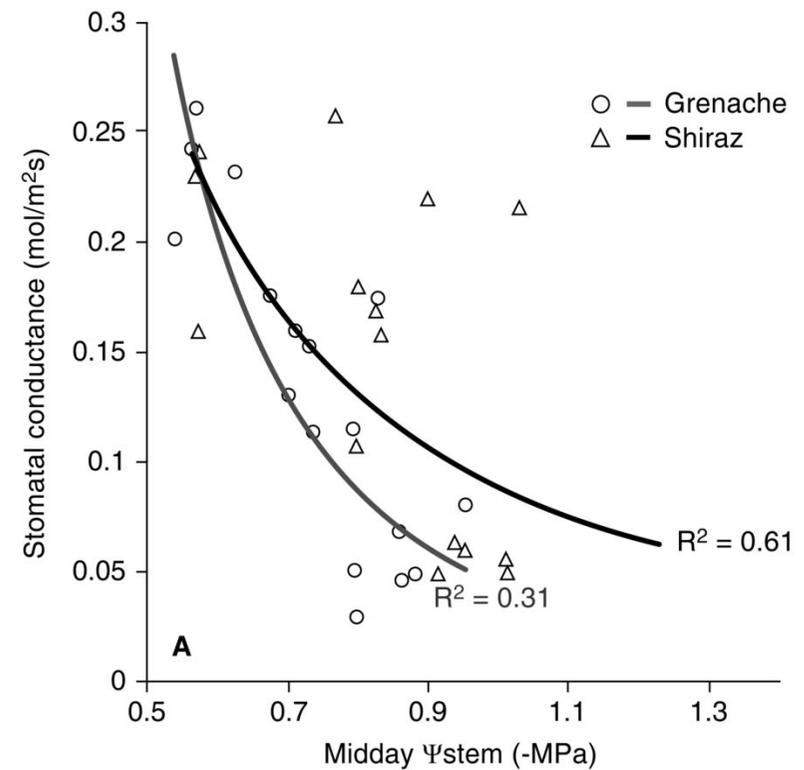
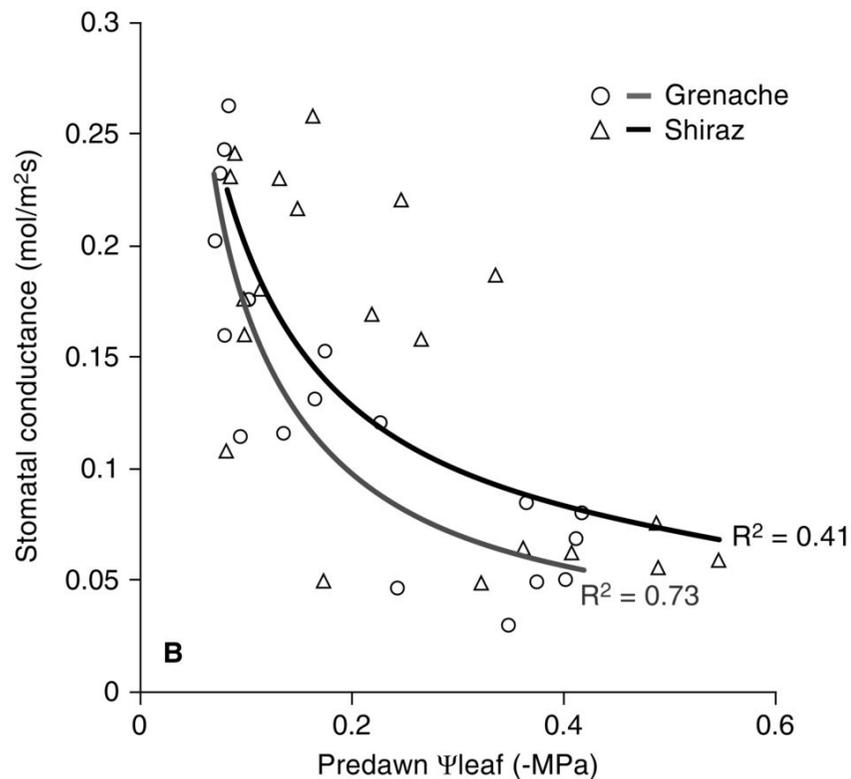


Strategien: Aufgaben der Wissenschaft

- Potential der Plastizität der Rebe zur physiologischen Adaptation an Klimawandel?
- Forschung in den „Cool Climates“ und an relevanten Rebsorten
- Auswirkung direkter oder indirekter Effekte ökologischer Interaktionen mit Einfluss auf die Anpassung?
- Effekte bei multiplen Stressen (durch Klimawandel) sein?



Hintergrund: Stomata Regulation bei Trockenstress



Hintergrund: Wasserpotential – Messung des Trockenstresses



Atmosphäre -100,0 MPa
Blatt (interzellular) -7,0 MPa
Blatt (Zellwand) -1,0 MPa
Stammxylem -0,8 MPa
Wurzelxylem -0,4 MPa
Boden -0,3 MPa

Wasserpotential Gradient



Wasserpotential

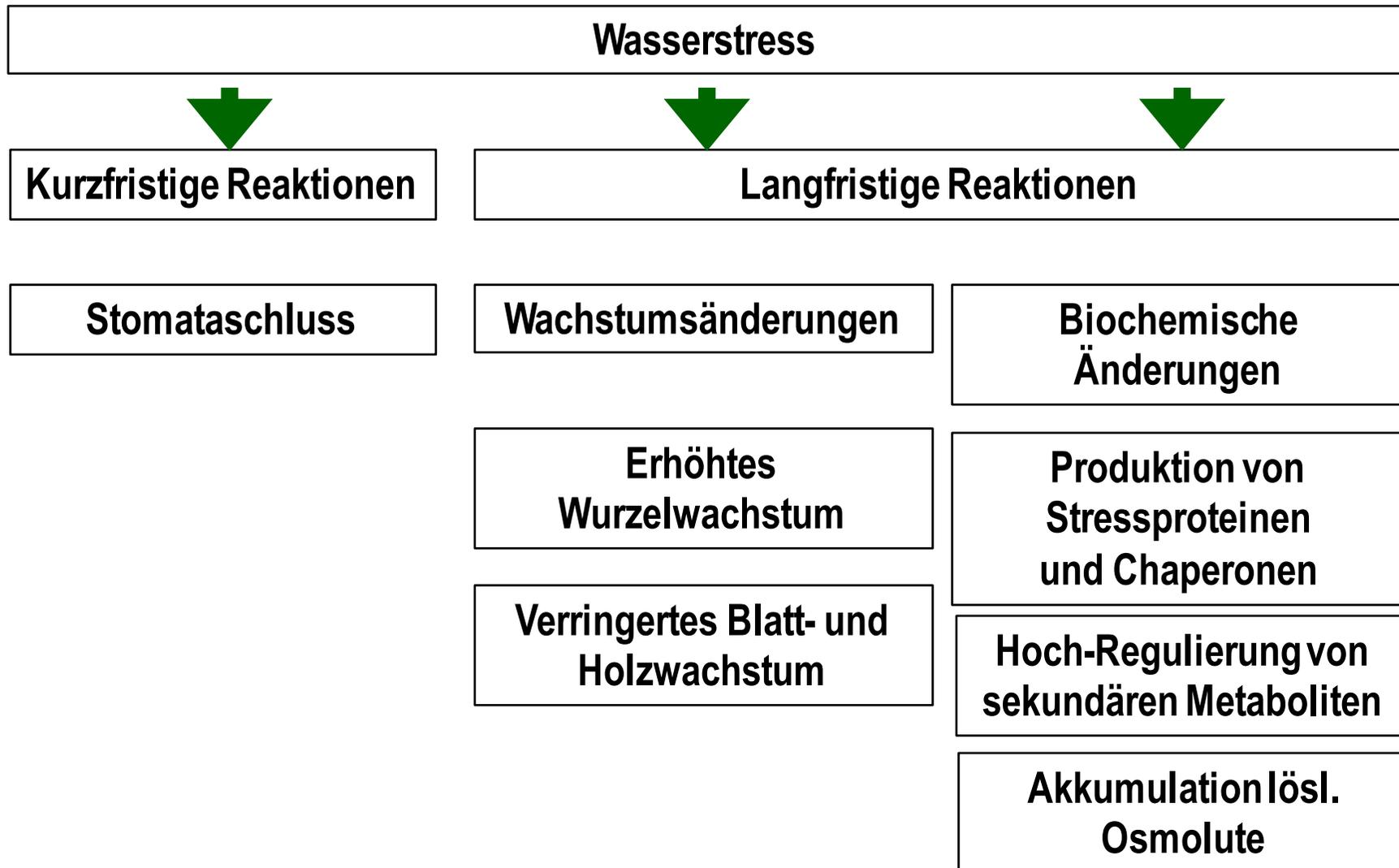
Maß für den Wasserfluss
(relativ zu reinem Wasser
unter Referenzbedingungen)

Hängt ab von:

- Osmotischen Druck
- Gravität
- Hydrostatischen Druck
- Matrix Effekte
- Viskosität des Wasser

Boden-Pflanze-Luft Kontinuum

Hintegrund: Physiol. Reaktionen auf Trockenstress



Ziele: Trockenstressmanagement



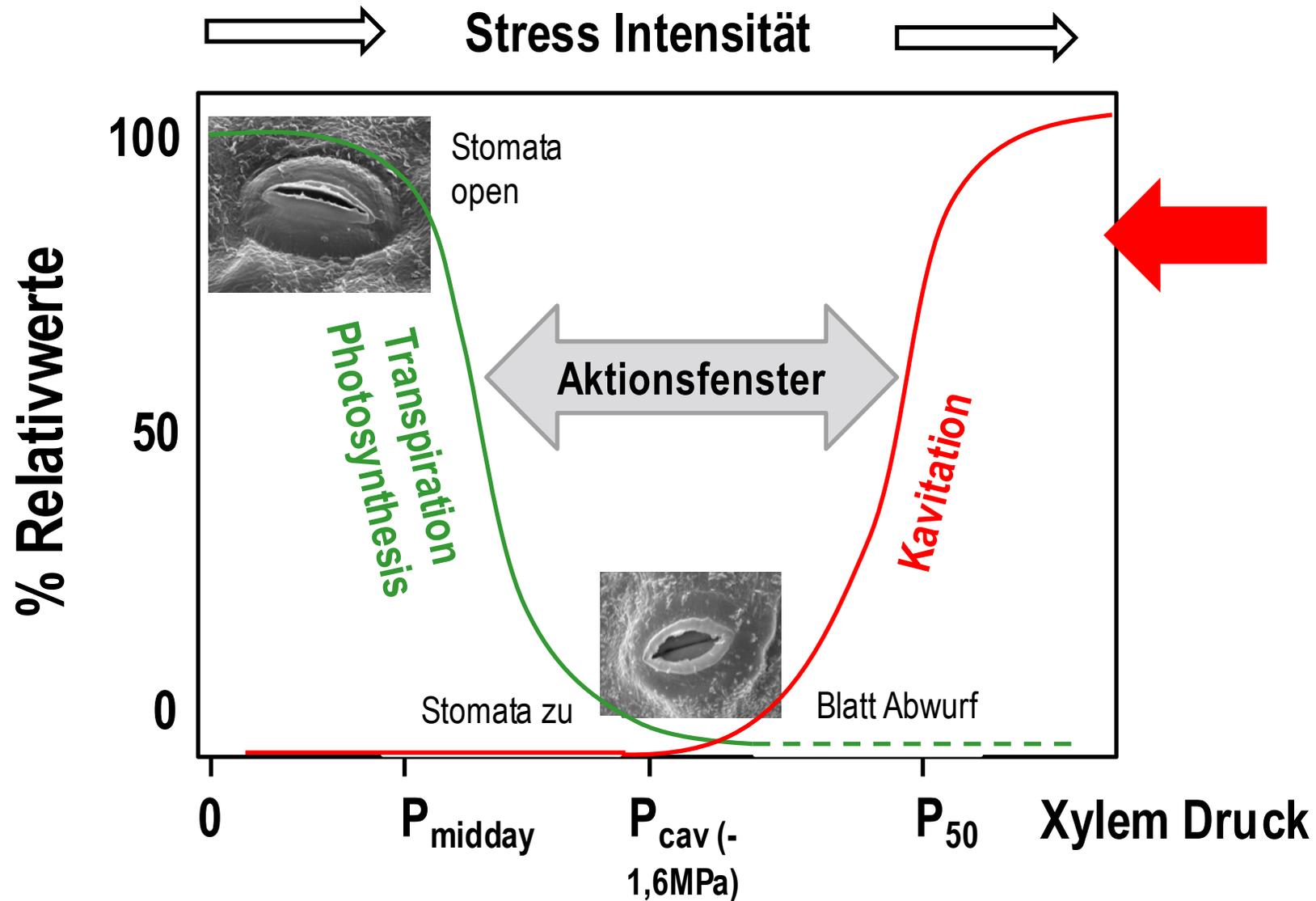
- Ziele:
 - Quantität & Qualität erhalten & optimieren
 - Ökosystem erhalten, Ressourcen schonen
 - Bausteine (Adaptation, Toleranz, Vermeidung)
 - Physiologische Plastizität der relevanten Rebsorten in Kombination mit Unterlagen
 - Optimierte Bewässerungsstrategien (Dosage, Zeitpunkt)
 - Technologien, Präzisionsweinbau, Detektion & Applikation

Aufgaben: Trockenstressmanagement



- Aufgabe Forschung & Wissenschaft:
 - Physiologische Plastizität **heimische Rebsorten unter relevanten Bedingungen** erforschen
 - Parameter:
 - Wassernutzungseffizient (WUE)
 - Embolismen
 - Aquaporine
 - „Aktionsfenster“

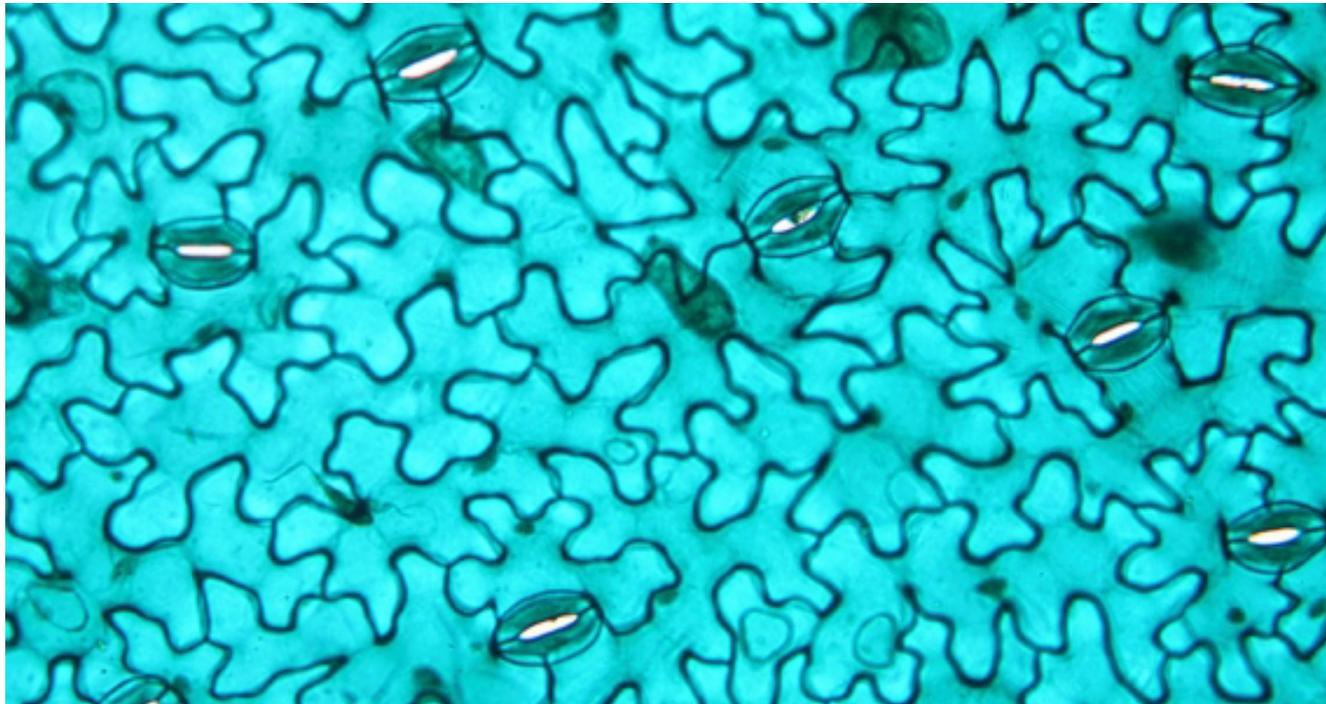
Hintergrund: Plastizität bei Trockenstress



Wassernutzungseffizienz (water-use efficiency)



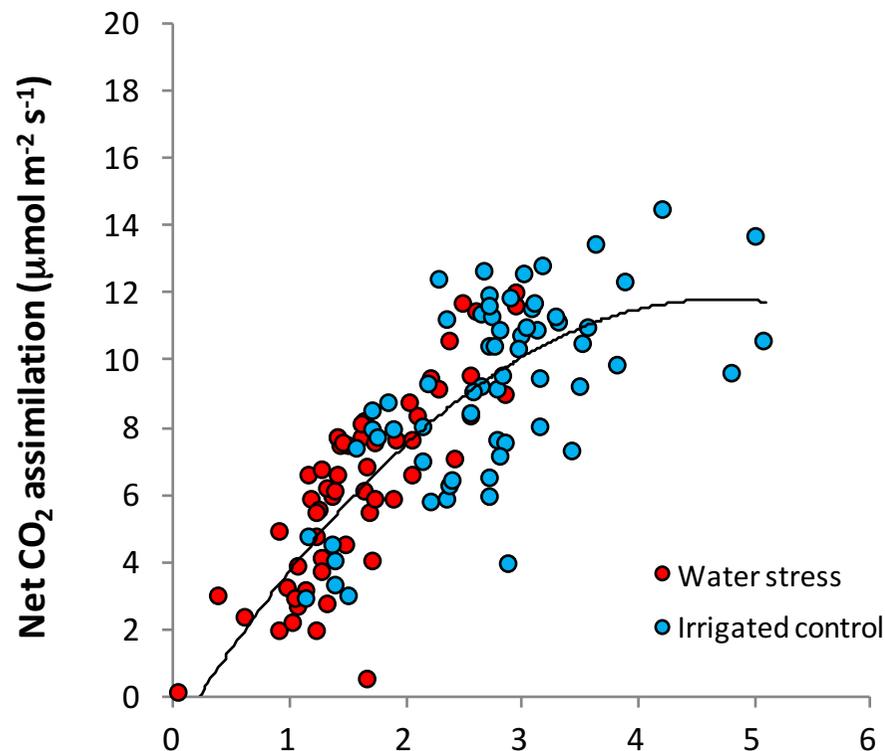
- Verhältnis von Kohlenstoff zu transpiriertem Wasser
- Aufnahme des CO_2 durch Stomata und Fixierung
- **ABER** Wasserdampf entweicht → Dilemma.



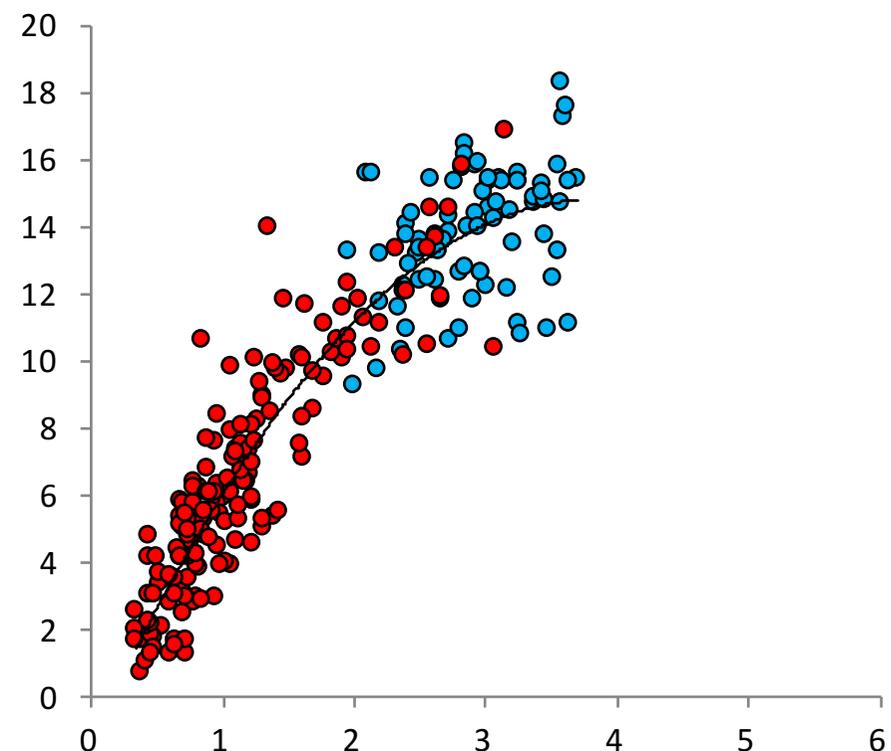
Wassernutzungseffizienz: GV & Zweigelt



Grüner Veltliner



Zweigelt

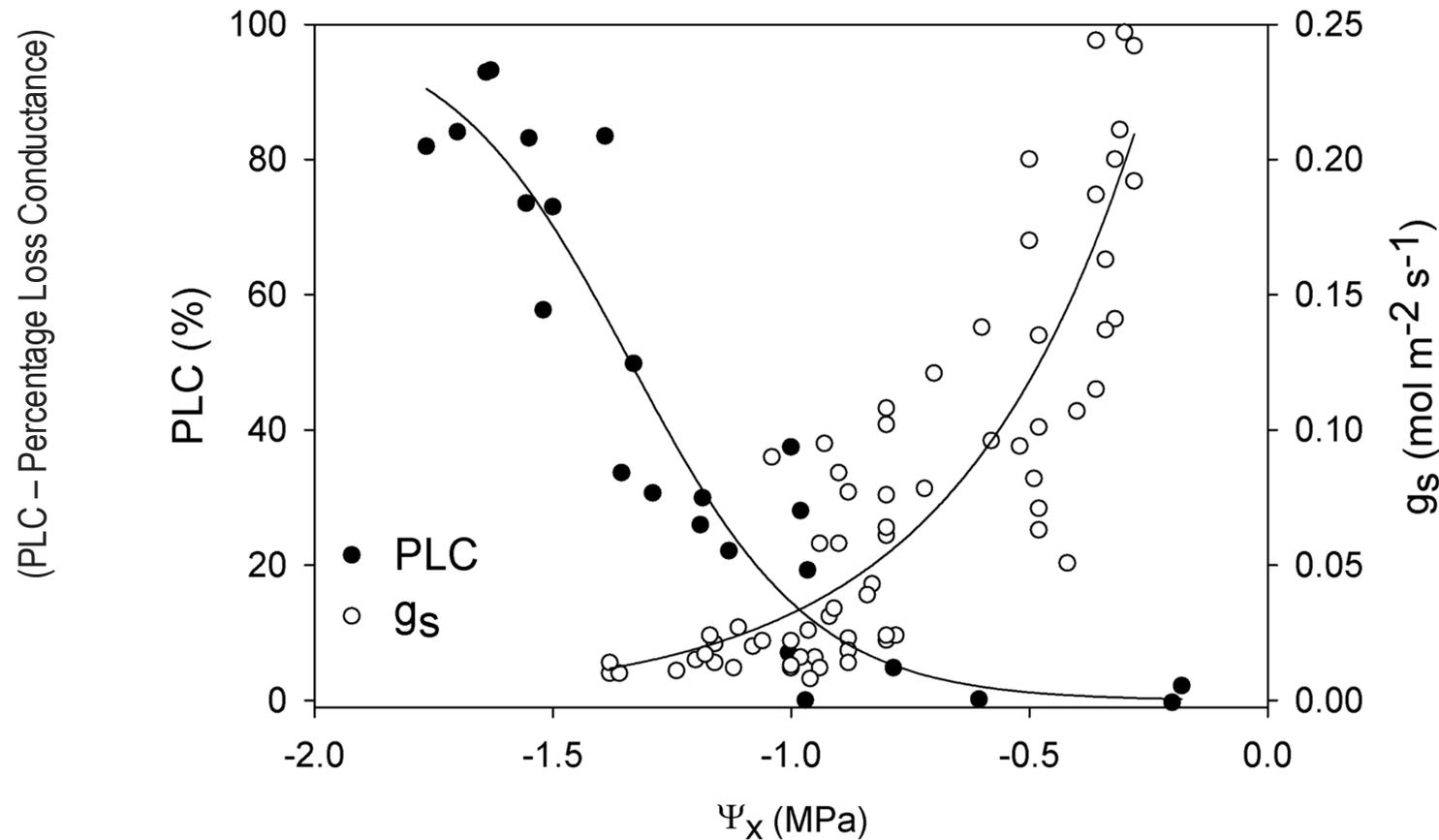


Transpiration rate (mmol H₂O m⁻² s⁻¹)

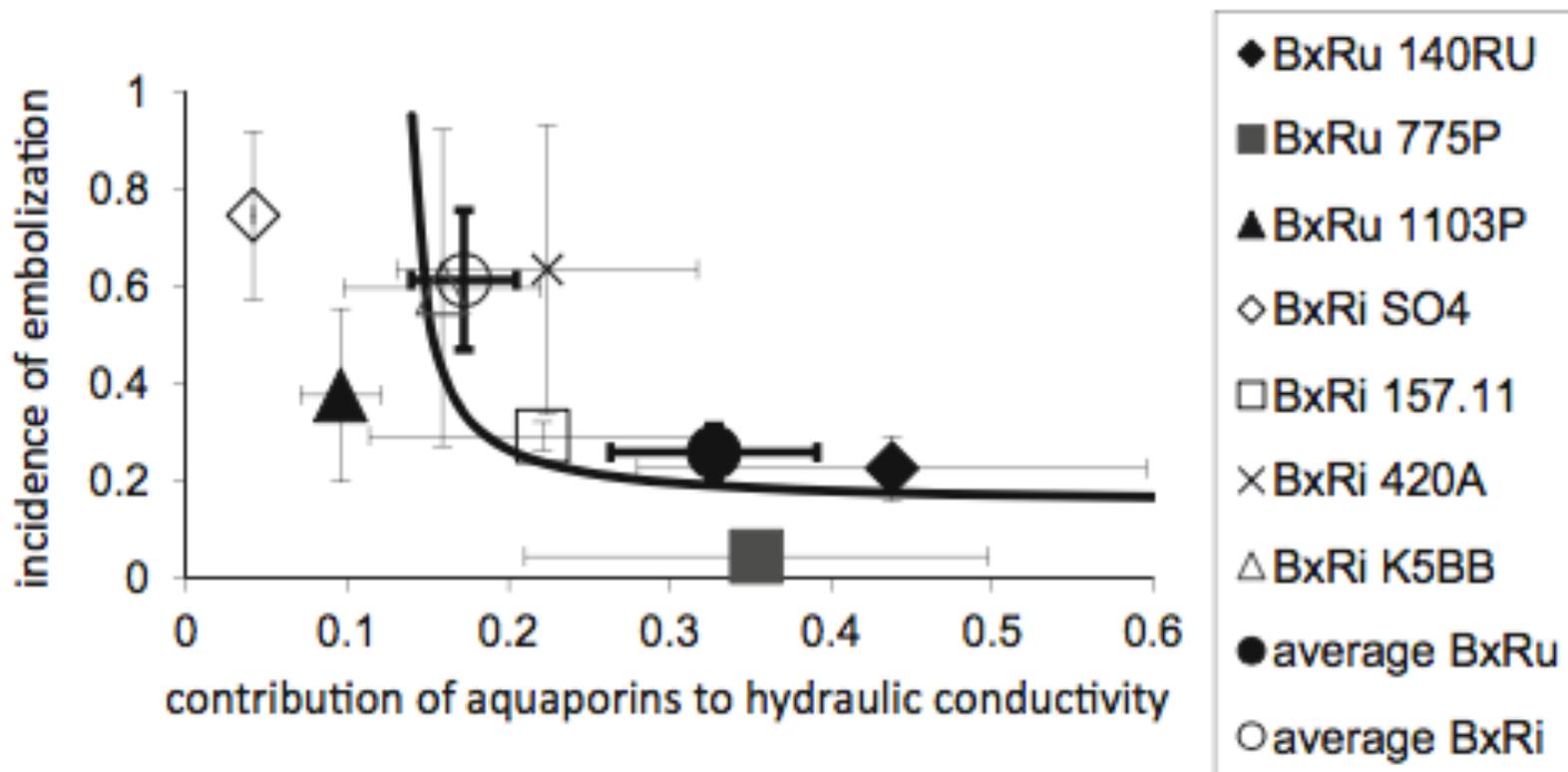
Hintergrund: Kavitation, Embolismus, Blatt



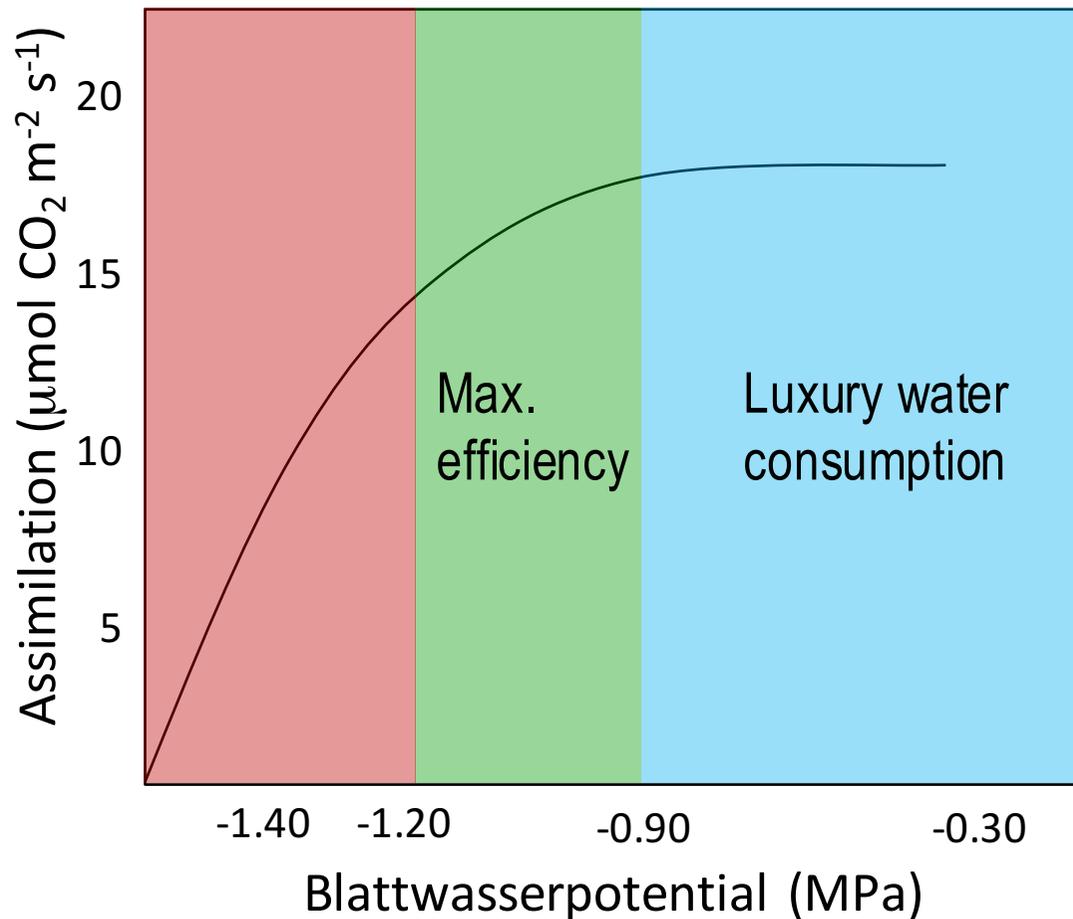
- die Gasblasenbildung im Xylem, beeinträchtigt die Wassertransport
- Einfluss auf Wasserpotential. Kann repariert werden



Hintergrund: Aquaporins, Embolismus, Wurzel



Bewässerungsstrategien: Dosis



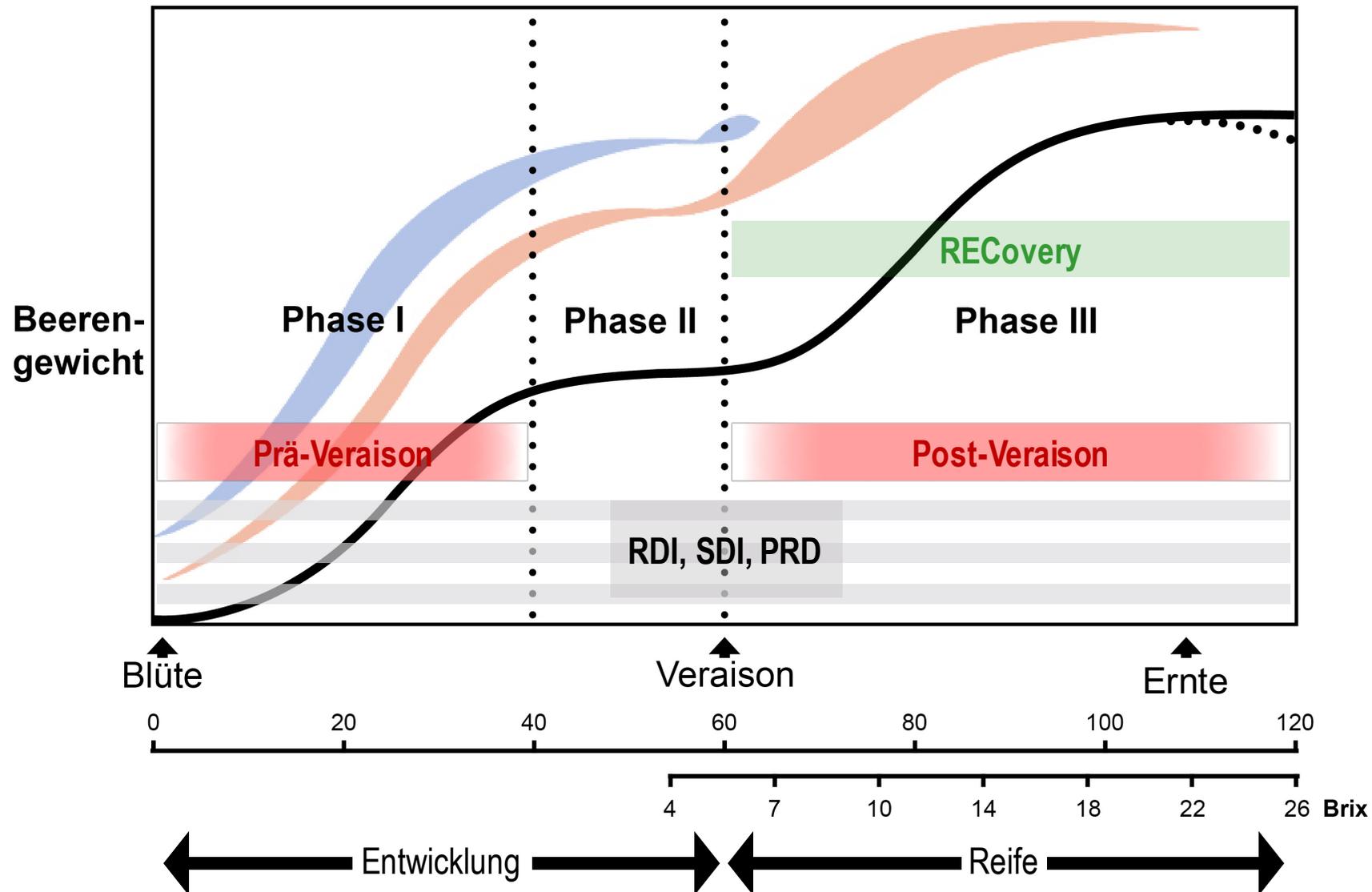
Irrigation management should aim optimization of the WUE

Bewässerungsstrategien: Zeitpunkt



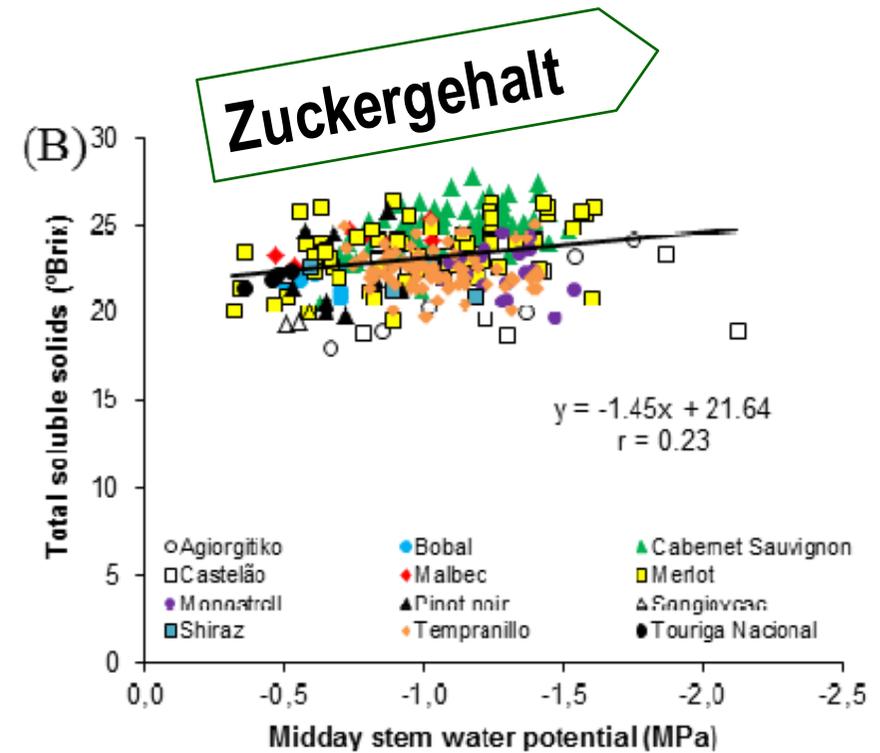
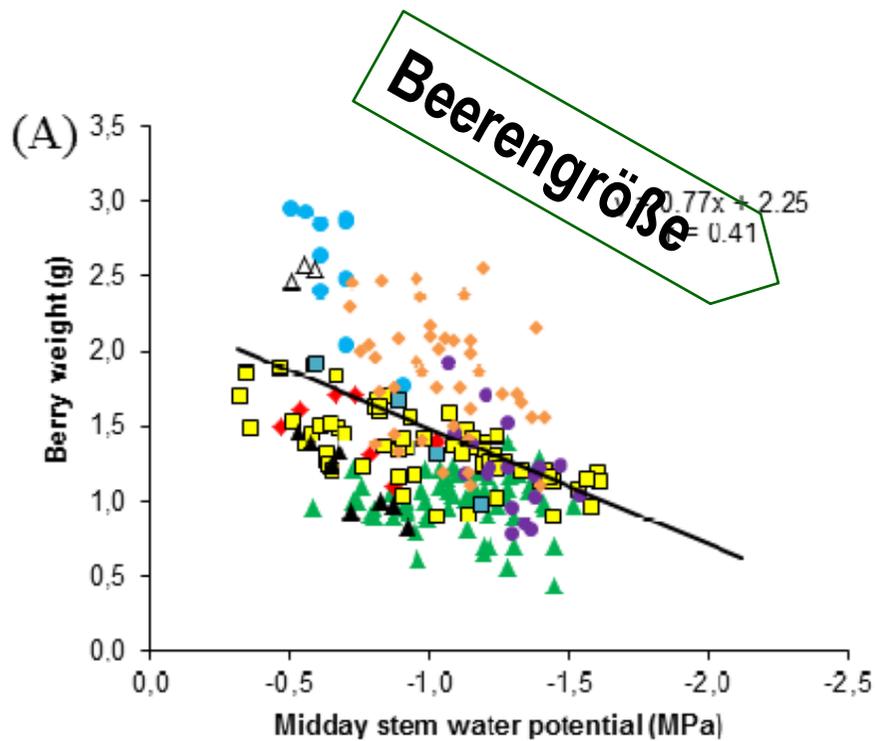
- RDI Regulated Deficit Irrigation
 - Entscheidungs basiert, während Saison, Ziel: optimierte Frucht
- SDI Sustained Deficit Irrigation
 - Fixes Defizit während bzw. phänologischer Phasen
- PRD Partial Rootzone Drying
 - Kontinuierlich, wechselnde Wurzelzone, indirekte Bewässerung, ABA!
- **Dynamische Bewässerungsstrategien:**
 - in Abhängigkeit Klima, Standort, Produkt
 - Prä-Veraison (Nach Blüte – Veraison)
 - Post-Veraison (Nach Veraison – Reife)
- RECOVERY (Vor Reife- Nach Ernte)
 - Fruchtaromen und Rückverlagerung Speicher

Beerenentwicklung: Wasserversorgung





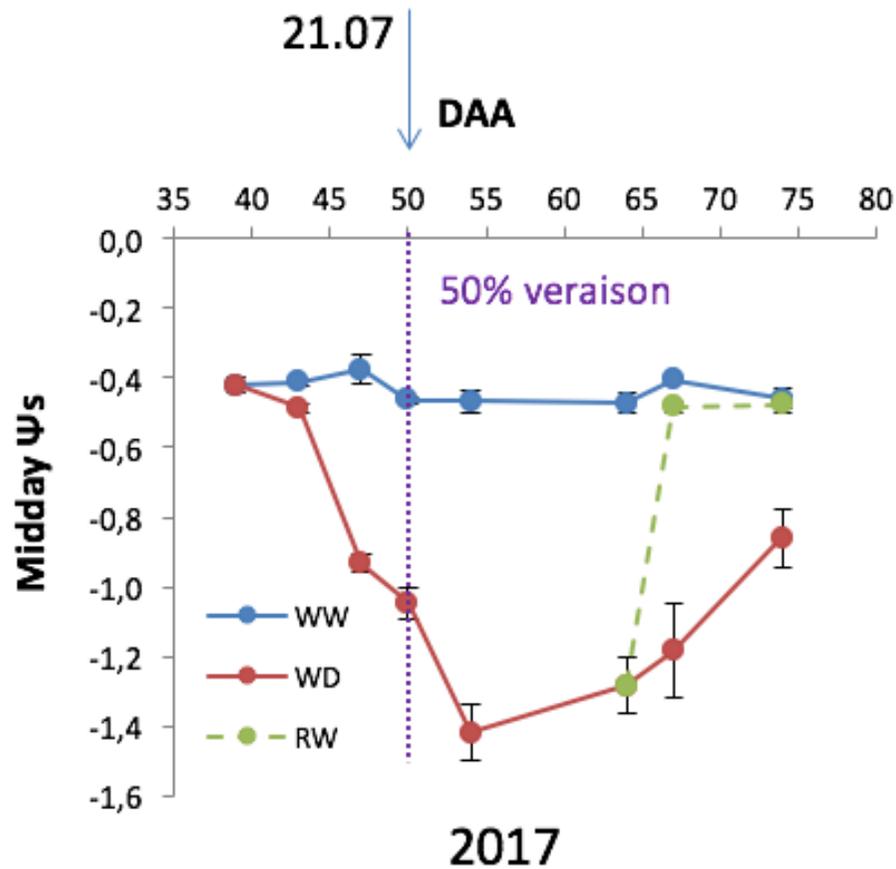
Generelle Trockenstresseffekte auf:



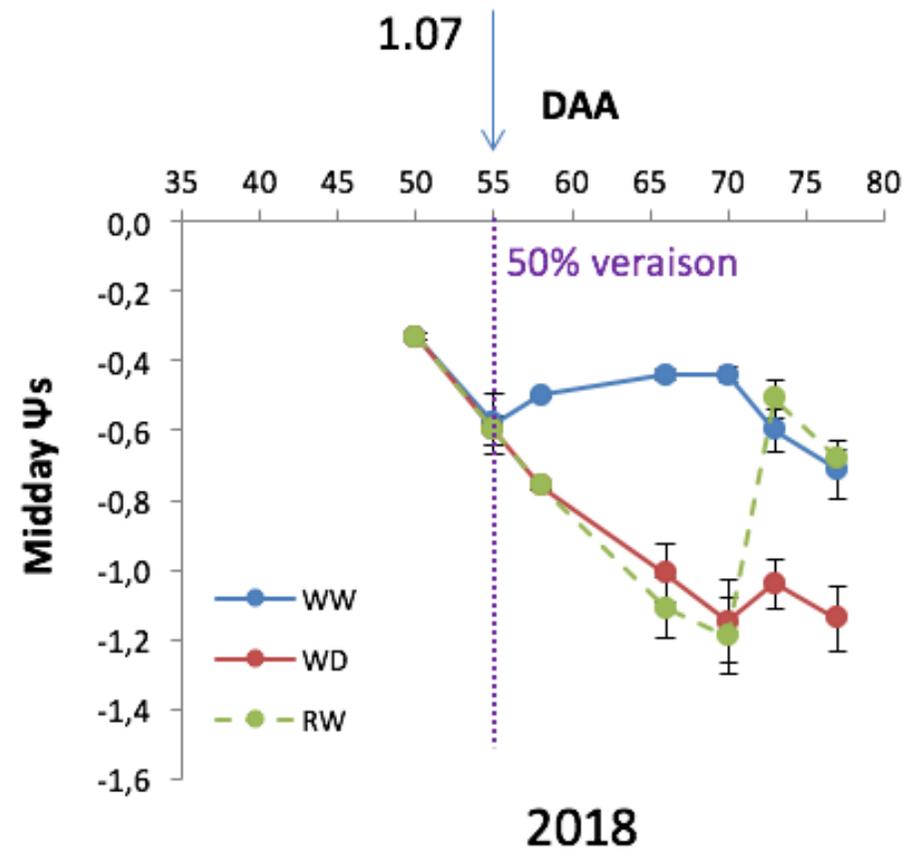
Trockenstressversuche Tulln



Trockenstressversuch: Tulln, GV 2017/18



Pre-veraison water stress



Post-veraison water stress

Trockenstressversuch: Tulln GV: Beerengröße



		WW	WD	REC
Average berry weight	2017	1,70 a	1,55 b	1,57 ab
(g/ berry)	2018	1,77 a	1,79 a	1,85 a
Average sugar content	2017	135 b	163 a	167 a
(g/L)	2018	205 a	188 b	187 b

WW – Well Watered

WD – Water Deficit

REC – RECover

Pre-veraison drought stress

Post-veraison drought stress

Trockenstress – Effekt auf Reservestoffe



NSC (mg g ⁻¹ DM)	Irrigation			
	FI	DI-1	DI-2	DI-3
<i>2009</i>				
Dormancy				
Starch	31.4 a	31.7 a	24.5 b	24.1 b
Soluble sugars	97.5	99.7	98.6	97.1
Total	129.0	131.4	123.1	121.2
Budbreak				
Starch	41.2	40.1	38.6	37.6
Soluble sugars	30.4	30.5	31.6	28.9
Total	71.6	70.7	70.2	66.5
<i>2010</i>				
Dormancy				
Starch	30.4 a	28.0 a	24.0 b	22.7 b
Soluble sugars	71.8	70.6	81.9	77.6
Total	102.2	98.6	106.0	100.3

FI – fully irrigated

D1 – 60% Evatranspiration

D2 – 38%

D3 – 25%

Aufgaben: Trockenstressmanagement



- Aufgabe Forschung & Wissenschaft:
 - Physiologische Plastizität **heimische Rebsorten unter relevanten Bedingungen** erforschen
 - Bewässerungsstrategien: **Dosage & Zeitpunkt** auf Qualität & Quantität erforschen
 - Technologien: **Detektion, Applikation, Wassernutzung & Integrierung** in Smart Viticulture erforschen
 - Effekte des **Standortes** (Geologie, Geographie, Klimatologie, Terroir, Riede)
 - Einfluss der **Bewirtschaftung**: Boden, Begrünung, Bewässerung, Anbauweise

Ausblick:



- Forschen & Arbeiten um Status Quo zu halten?
→ Stillstand = Rückschritt
- Forschen & Arbeiten für Zukunftsgerichtete Entwicklungen:
 - Stressphysiologie, Züchtung, Kulturführung
 - PIWIs implementieren
 - Aktuelle Lehre
 - Förderprogramme
 - Vermarktungsschwerpunkte
 - Emanzipation von globalen Trends
 - Ökosozialer Kontext: Fokus auf regionales Handeln

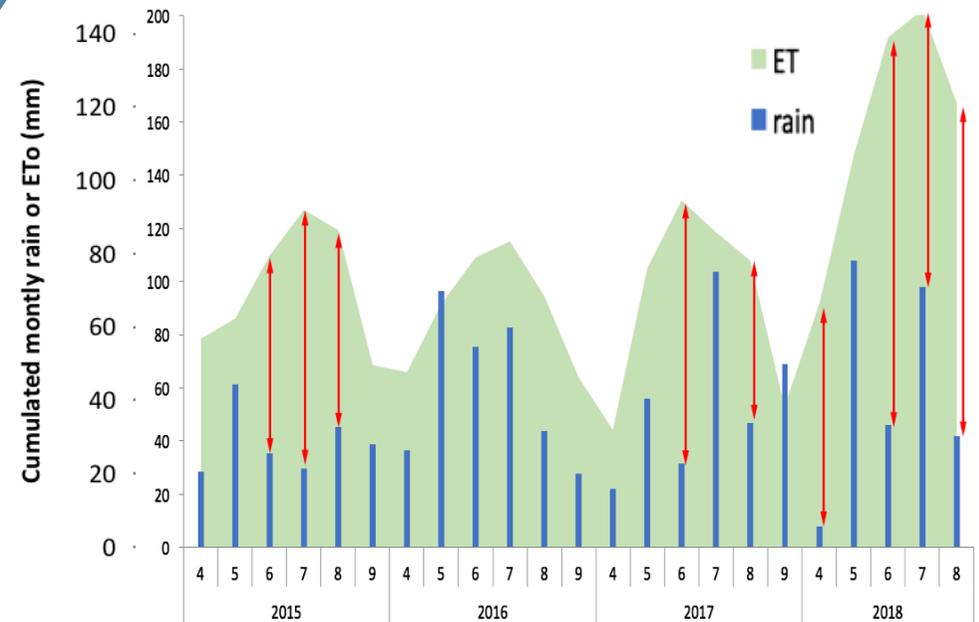
Ausblick: BOKU & Kooperationspartner



- Trockenstress Plastizität (Rebsorten/Unterlagen)
- Stress Effekte (Inhaltstoffe Beere)
- Multiple Stress-Szenarien (Trockenstress/Biotischer Stress)
- Stress Effekte (Signaling, Molekulare Physiologie)
- Sink-Source Translokationen (Effekte auf Traubenarchitektur/Qualität)



Danke für Ihre Aufmerksamkeit



Universität für Bodenkultur Wien
 Department für Nutzpflanzenwissenschaften,
Abteilung Wein- und Obstbau,
 Konrad Lorenz Straße 24
 3430 Tulln

Literatur:

- Zufferey et al. 2017: Influence of water stress on plant hydraulics, gas exchange, berry composition and quality of Pinot noir wines in Switzerland
- Lavisolo et al. 2016: Grapevine adaptations to water stress: new perspectives about soil/plant interactions
- Becklin et al. 2016: Examining Plant physiological responses to climate change through an evolutionary lens.
- Carvalho et al. 2018: Cutting the Gordian Knot or abiotic stress in grapevine: From the test tube to climate change adaptation
- Rustioni et al. 2019: Stem starch reserves studied by on-solid reactions coupled with resistance detections in water stressed grapevines
- Heßdörfer, D. Trockenstress beeinflusst die Trauben und Weinqualität (vortrag, docplayer).