

26. Februar 2026, Trautmannsdorf

Wasserrückhaltemaßnahmen und deren Potenzial in der agrarisch geprägten Landschaft

Josef Eitzinger

Institut für Meteorologie und Klimatologie, Universität für Bodenkultur, Wien

E-mail: josef.eitzinger@boku.ac.at

<http://www.boku.ac.at/imp>

Expertenumfrage Klimawandeleinflüsse in europäischen Regionen

ATN (2)

	w.wheat	s.barley	w.rape	Maize	Potato	sugar b.	Grassland	Apple	Grape
Duration of growing season	-0.5	0.0	-0.5	2.0	1.5	0.5	1.0	2.0	1.0
Overwintering damage	1.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0
Frost damage	-0.5	0.0	-0.5	-1.0	-1.0	0.0	-0.5	-0.5	-0.5
Suitable harvest conditions	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Interannual variability	0.0	-1.0	-1.0	0.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Drought	-0.5	-0.5	-0.5	0.0	-0.5	-1.0	-0.5	-1.0	-0.5
Heat stress	-1.0	-0.5	-0.5	0.0	-0.5	-1.0	0.0	-0.5	0.0
Hail	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	0.0	-1.0	-1.0
Pest and diseases	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5	-1.0	-0.5	-1.5
Weeds	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
Soil erosion	-0.5	-1.0	-0.5	-1.0	-1.0	-1.0	-0.5	0.0	-1.0
Nitrogen losses	-1	-1	-1	1	1	0.0	-0.5	0.0	-1.0

ATC (2)

	w.wheat	s.barley	w.rape	Maize	Potato	sugar b.	Grassland	Apple	Grape
Duration of growing season	-1.5	-1.0	-1.5	0.0	1.0	0.0	1.5	0.0	-0.5
Overwintering damage	1.0		1.0				0.0	0.0	0.0
Frost damage	-1.0		-1.0				-1.0	-1.0	-1.0
Suitable harvest conditions	0.5	0.5	0.5	1.5	1.0	1.0	1.5	1.0	1.5
Interannual variability	0.0	-1.0	-1.0	0.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Drought	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.5	-1.0	-1.0
Heat stress	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-0.5	-1.0	-0.5
Hail	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	0.0	-1.0	-1.0
Pest and diseases	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-0.5	-1.5	-1.0
Weeds	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
Soil erosion	-0.5	-1.0	-0.5	-1.0	-1.0	-1.0	0.0		
Nitrogen losses	-1	-1	-1	1	1	1.0	0.0		

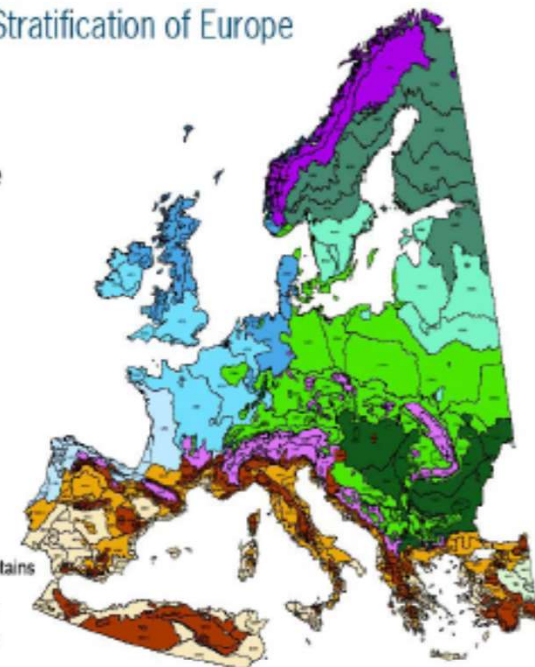
CON (7)

	w.wheat	s.barley	w.rape	Maize	Potato	sugar b.	Grassland	Apple	Grape
Duration of growing season	-0.3	-0.2	-0.3	-0.9	0.2	-0.5	0.3	0.8	0.4
Overwintering damage	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.9	0.6
Frost damage	0.3	0.6	0.1	-0.8	-0.8	-0.6	-0.5	0.5	0.2
Suitable harvest conditions	1.2	1.3	1.2	0.7	1.5	1.3	1.0	1.0	-0.3
Interannual variability	-0.7	-1.0	-1.0	-0.7	-1.2	-1.4	-1.2	-1.4	-1.6
Drought	-1.0	-1.5	-1.0	-1.5	-1.5	-1.7	-1.5	-1.3	-1.0
Heat stress	-1.0	-1.3	-0.7	-0.5	-1.3	-1.5	-1.3	-1.2	-0.7
Hail	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-0.5	-0.5	0.0	-1.5	-1.5
Pest and diseases	-1.4	-1.4	-1.8	-1.6	-1.8	-1.8	-1.4	-1.3	-1.3
Weeds	-0.5	-0.5	-1.0	-0.5	-0.5	-1.0	-0.5	0.0	0.0
Soil erosion	-0.7	-1.0	-0.7	-1.4	-1.4	-1.3	-0.6	-1.2	-1.6
Nitrogen losses	-1	-0.6	-1	-0.5	0	-0.3	-0.7	-0.5	-1.0

The Environmental Stratification of Europe

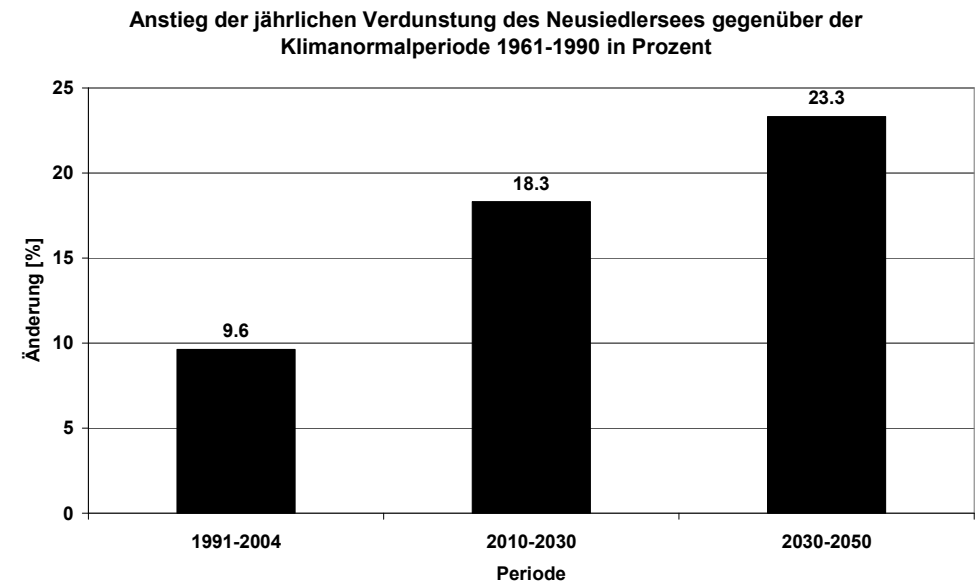
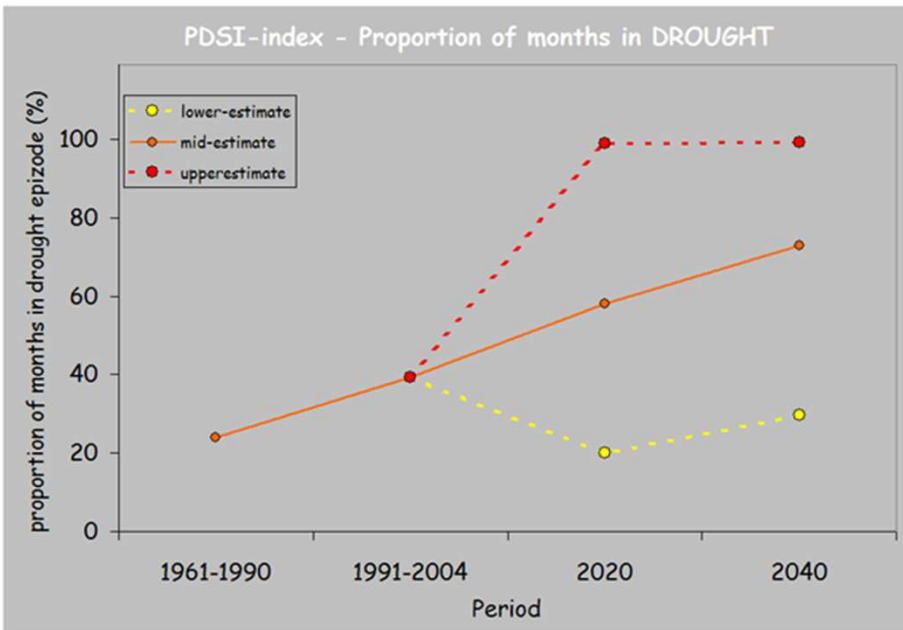
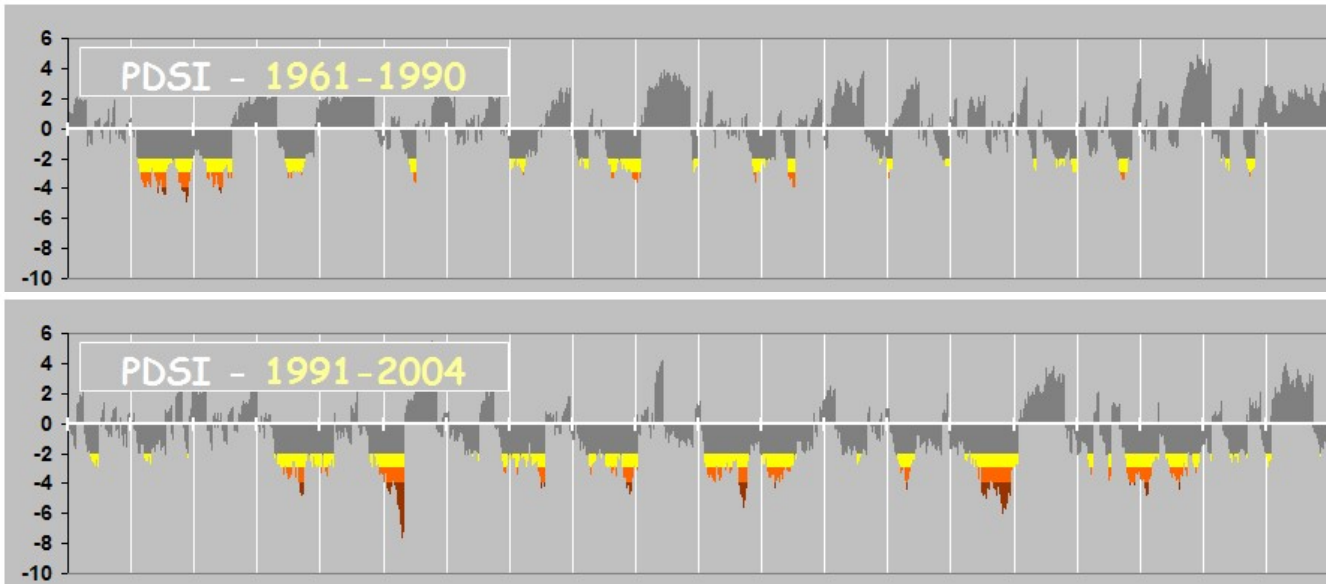
Environmental Zone

- ALN - Alpine North
- BOR - Boreal
- NEM - Nemoral
- ATN - Atlantic North
- ALS - Alpine South
- CCN - Continental
- ATC - Atlantic Central
- PAN - Pannonian
- LUS - Lusitanian
- ANA - Anatolian
- MDM - Mediterranean Mountains
- MDN - Mediterranean North
- MDS - Mediterranean South



Olesen J.E., M. Trnka, K.C. Kersebaum, A.O. Skjelvag, B. Seguine, P. Peltonen-Sainio, F. Rossi, J. Kozymah, F. Micale, 2011- Review- Impacts and adaptation of European crop production systems to climate change. Europ. J. Agronomy 34 96–112

Trend zunehmender Trockenheit (Ostösterreich)



Die Entwicklung der Pflanzen (Phänologie)

Keimung - Aufgang - Wachsen - Blüte - Reife

Temperatur



**Geschwindigkeit der Entwicklung
(Phänologie, Alterung)**



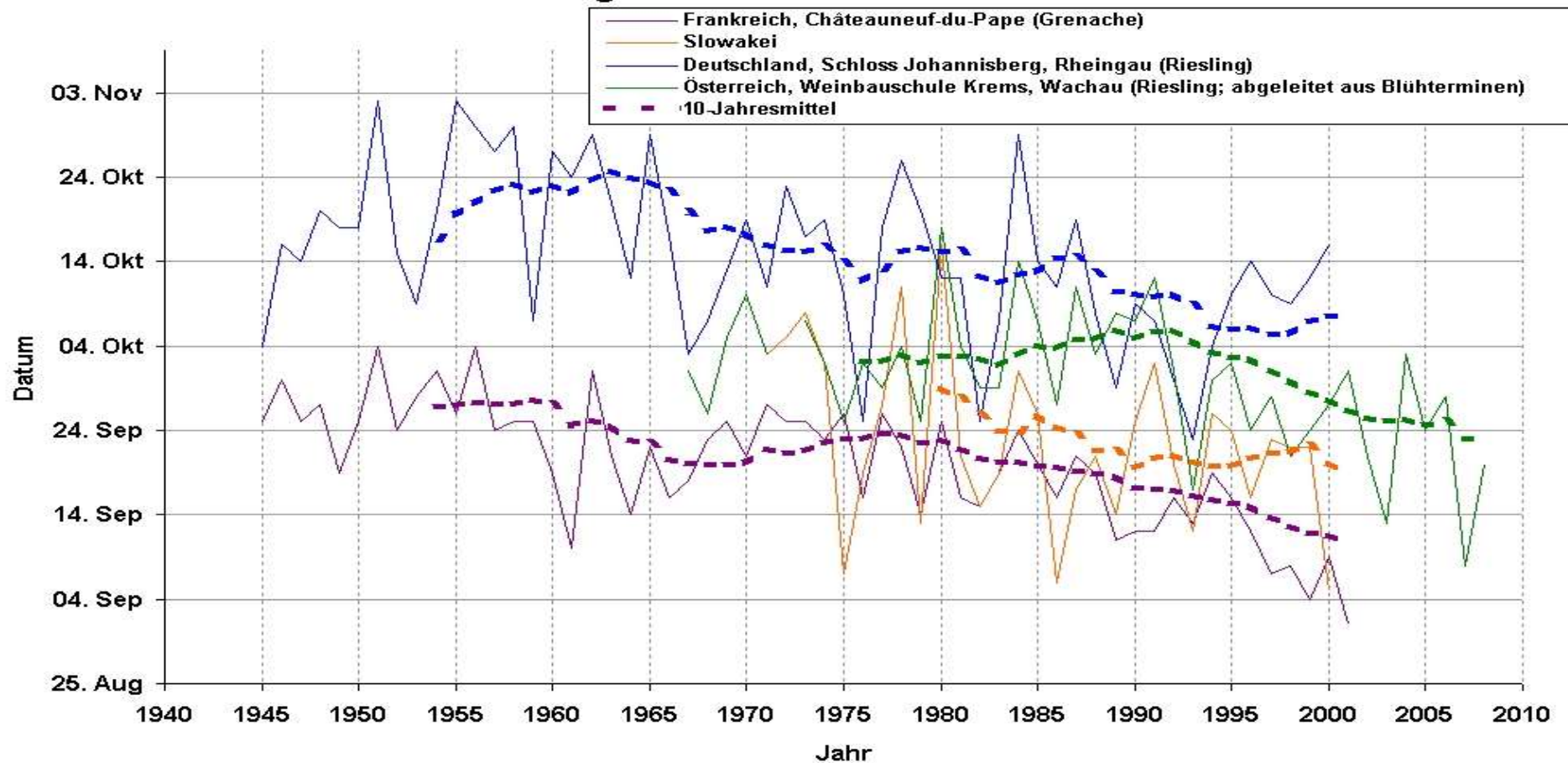
**Entwicklungsstadium
Blühzeitpunkt, Reifezeitpunkt**



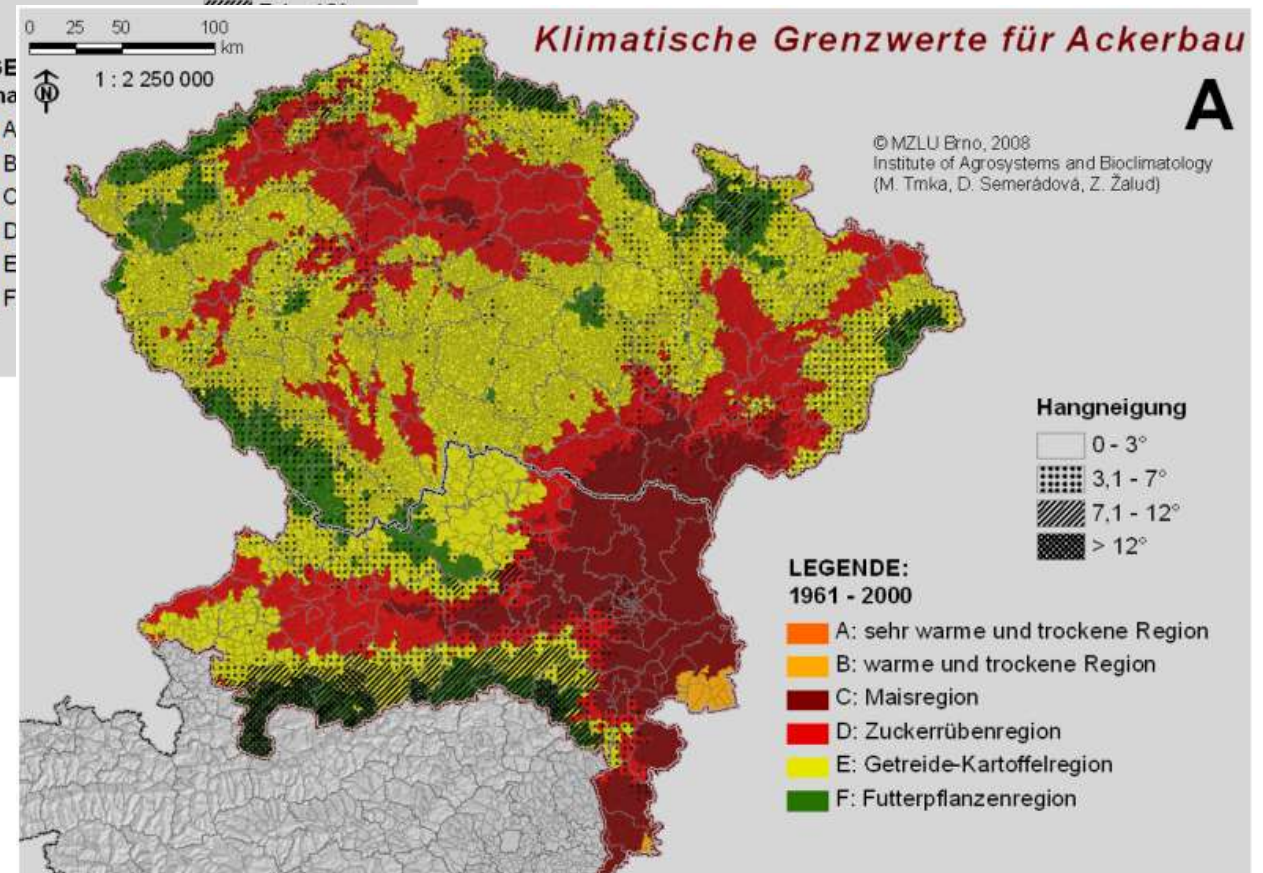
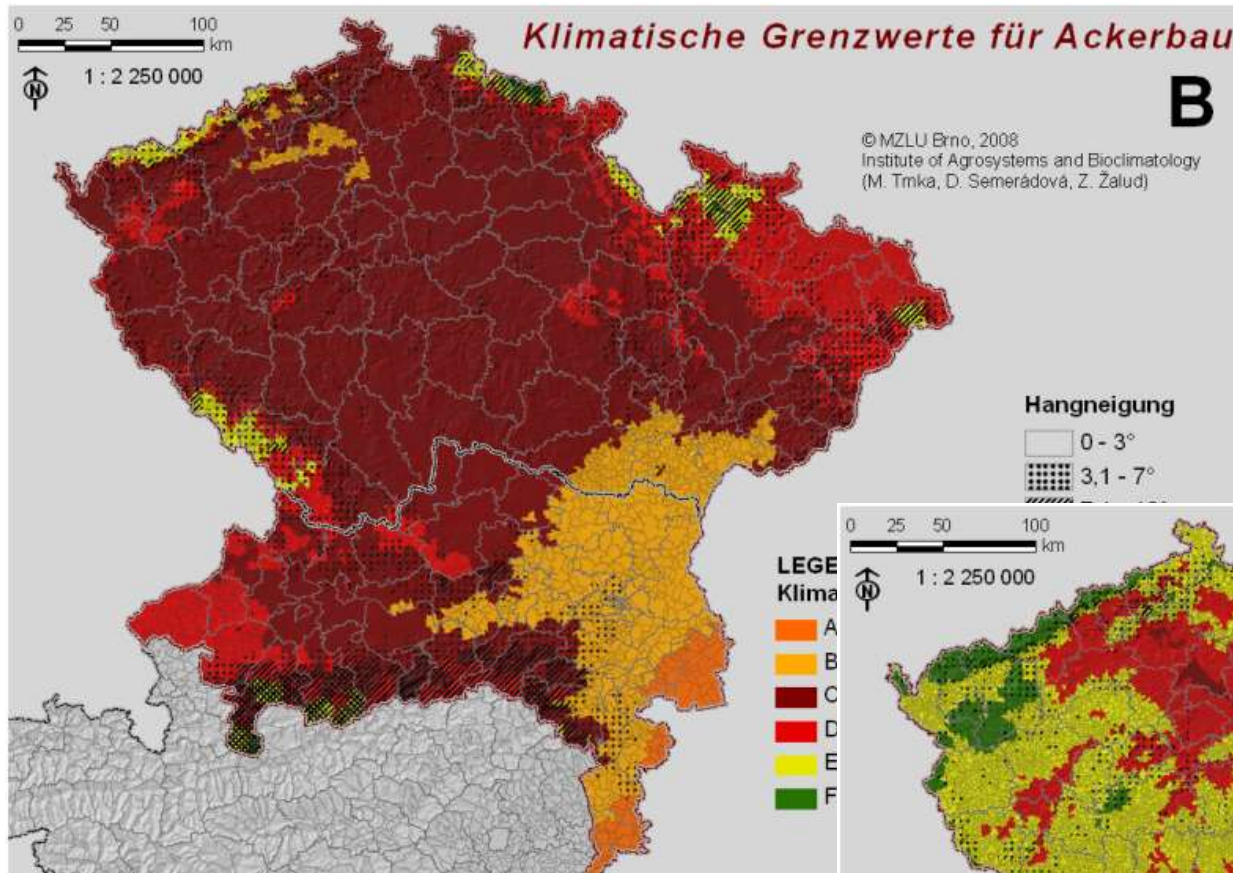
**Biomasse-aufteilung
gesteuert durch Phänologie**



Veränderung des Lesereifedatums bei Wein



Trend zur früherer Lesereife und Leseterminen bei Wein in den vergangenen Dekaden an verschiedenen Standorten und bei verschiedenen Sorten in Deutschland, Frankreich, Österreich und Slowakei (nachgebildet aus verschiedenen Quellen, in: Eitzinger et al., 2009)



Verschiebung von agrarökologischen Anbauzonen

für die 2050er Jahre unter dem Klimaszenario ECHAM, SRES A2 (b) im Vergleich zur Periode 1961-2000 (a) in Tschechien und im Norden Österreichs (Modell AGRICLIM, Berechnung: Trnka)

(Quelle: Eitzinger et al., 2009)

Wasserverbrauch der Pflanzen

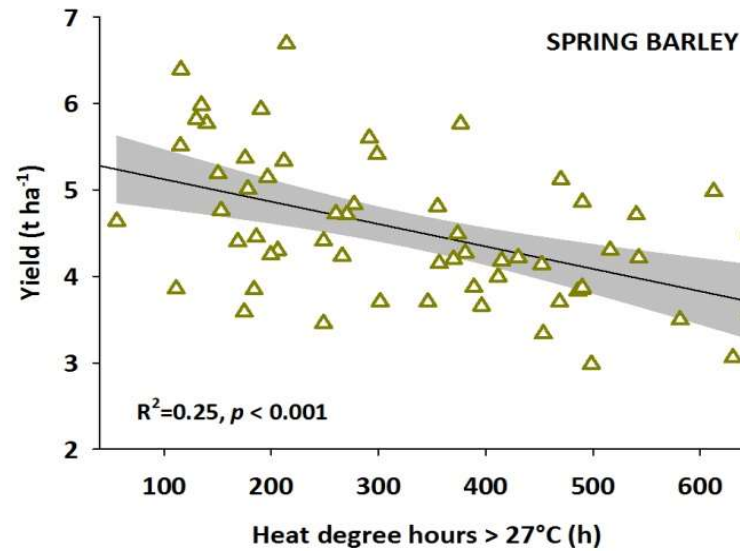
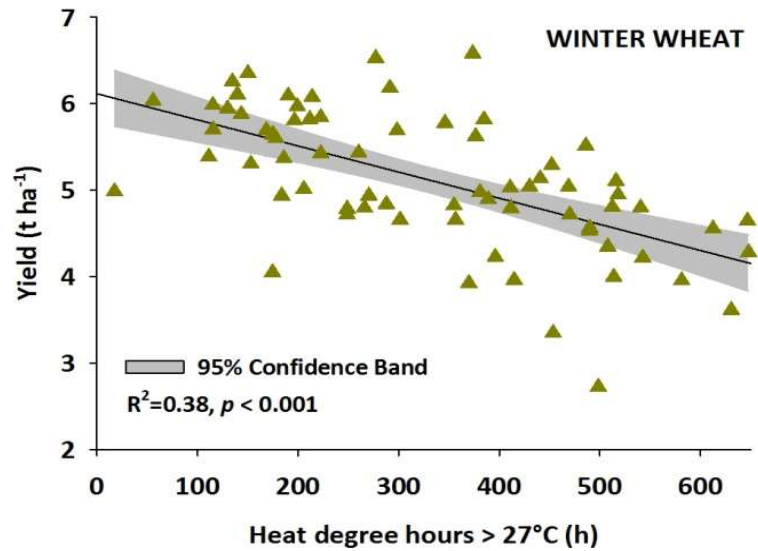
Wasserverbrauch ausgewählter Kulturpflanzen (abgeleitet aus mittlerem Ertragsniveau)



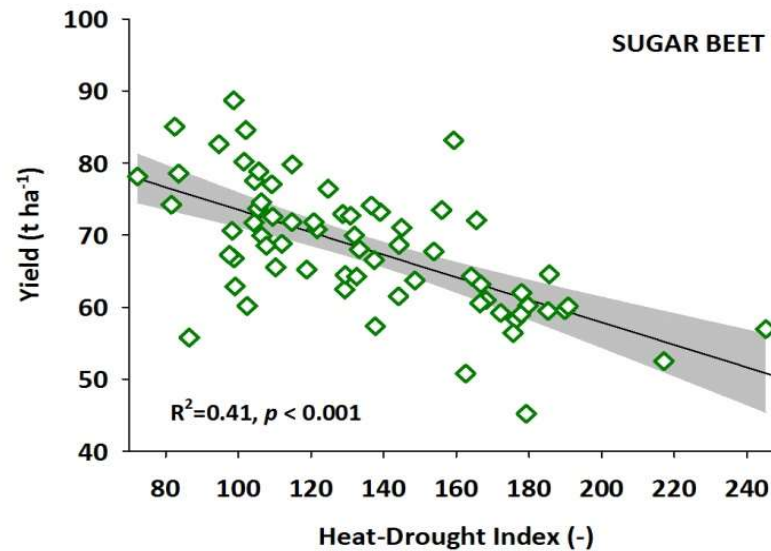
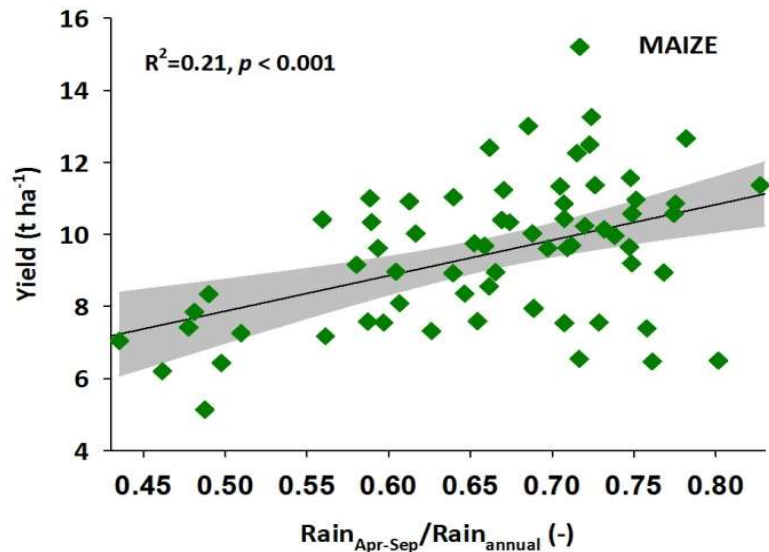
Kulturart	Transpirationskoeffizient [l Wasser / kg Trockenmasse]	Gesamtwasserverbrauch der Pflanzenbestände pro Wachstumsperiode (mm)
W. Weizen	308 – 690	460
W. Gerste	310-521	400
W. Roggen	400	350
S. Gerste	218-521	300
Mais	180-400	530
Energiemais	180-400	800
Kartoffel	182-636	450
Zuckerrübe	176-400	480
W. Raps	600-700	480
Luzerne	800	700
Buschbohne	206 - 400	250
Weißkohl	296 - 600	300
Gurke	220-430	290
Zwiebeln	350-600	350
Wein	370-430	400-700

(Eitzinger et al., 2009)

Beobachtete Ertragsreaktionen auf Hitze und Trockenheit (Niederösterreich)



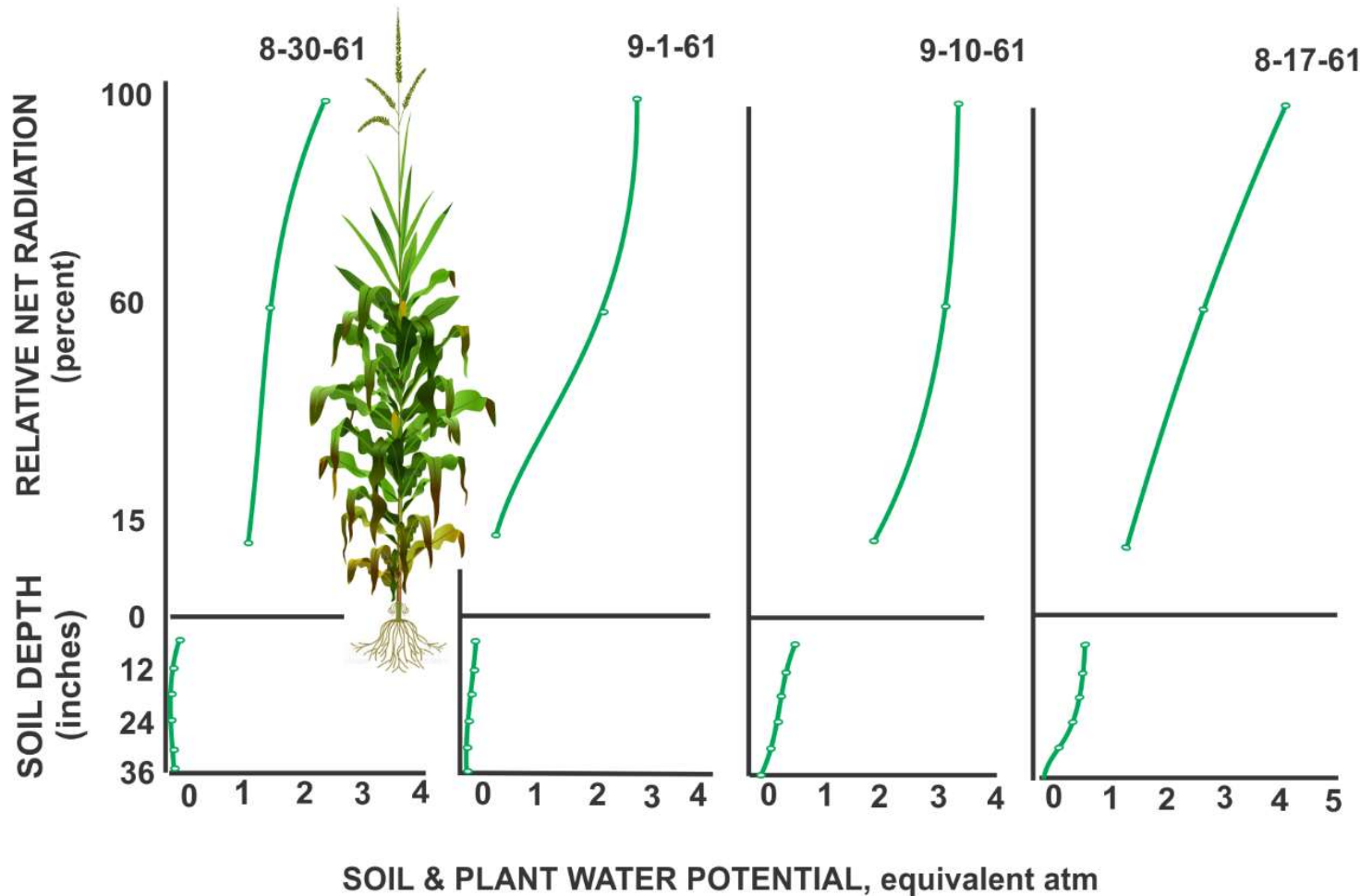
Nur Hitze



Trockenheit + Hitze

Wasserspannung zwischen Atmosphäre – Pflanze -Boden

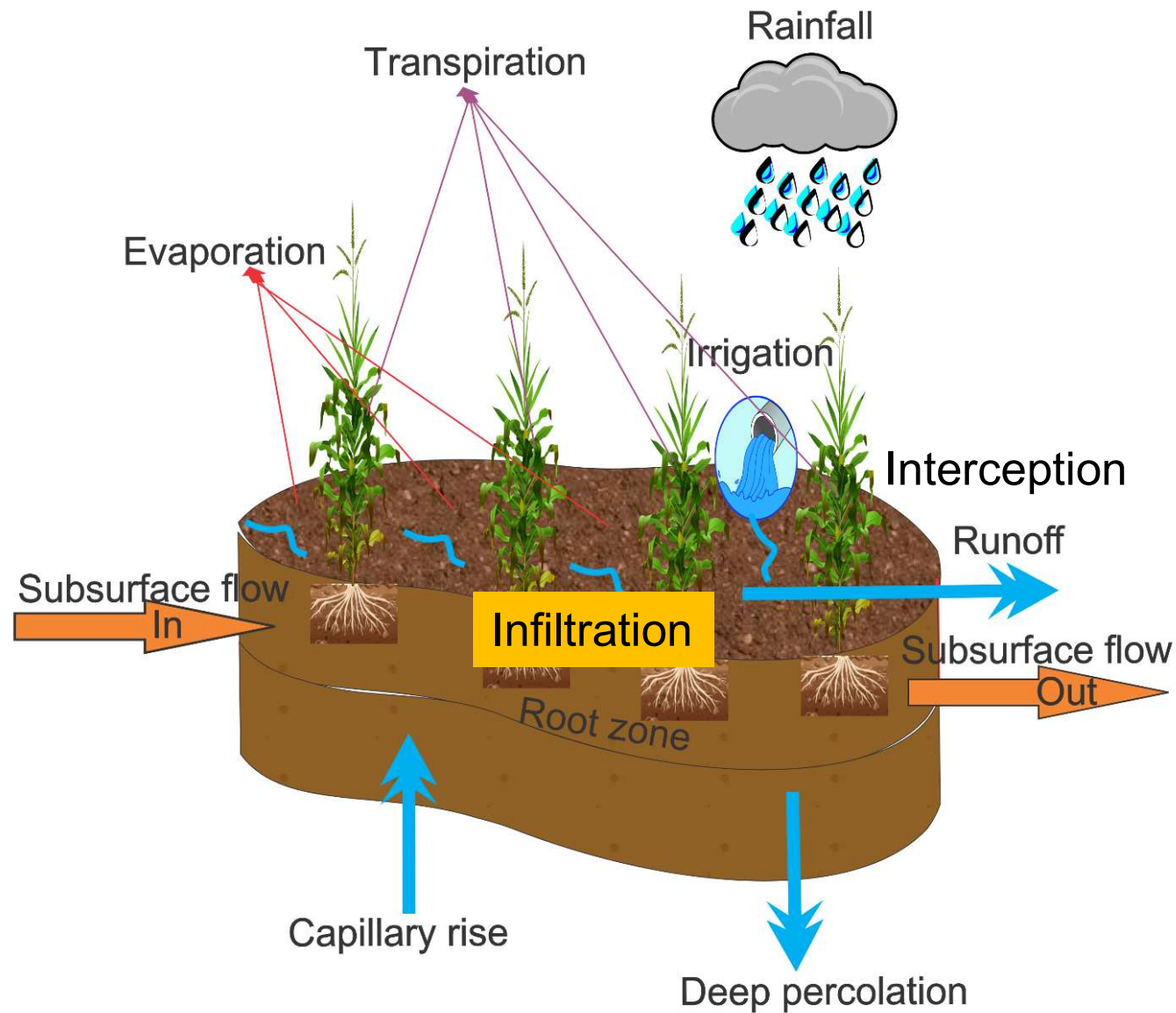
WATER-SOIL-PLANT RELATIONS



Luft bei
50% rel. Feuchte
und 20°C:
2000 bar

Boden bei
Welkepunkt:
15 bar

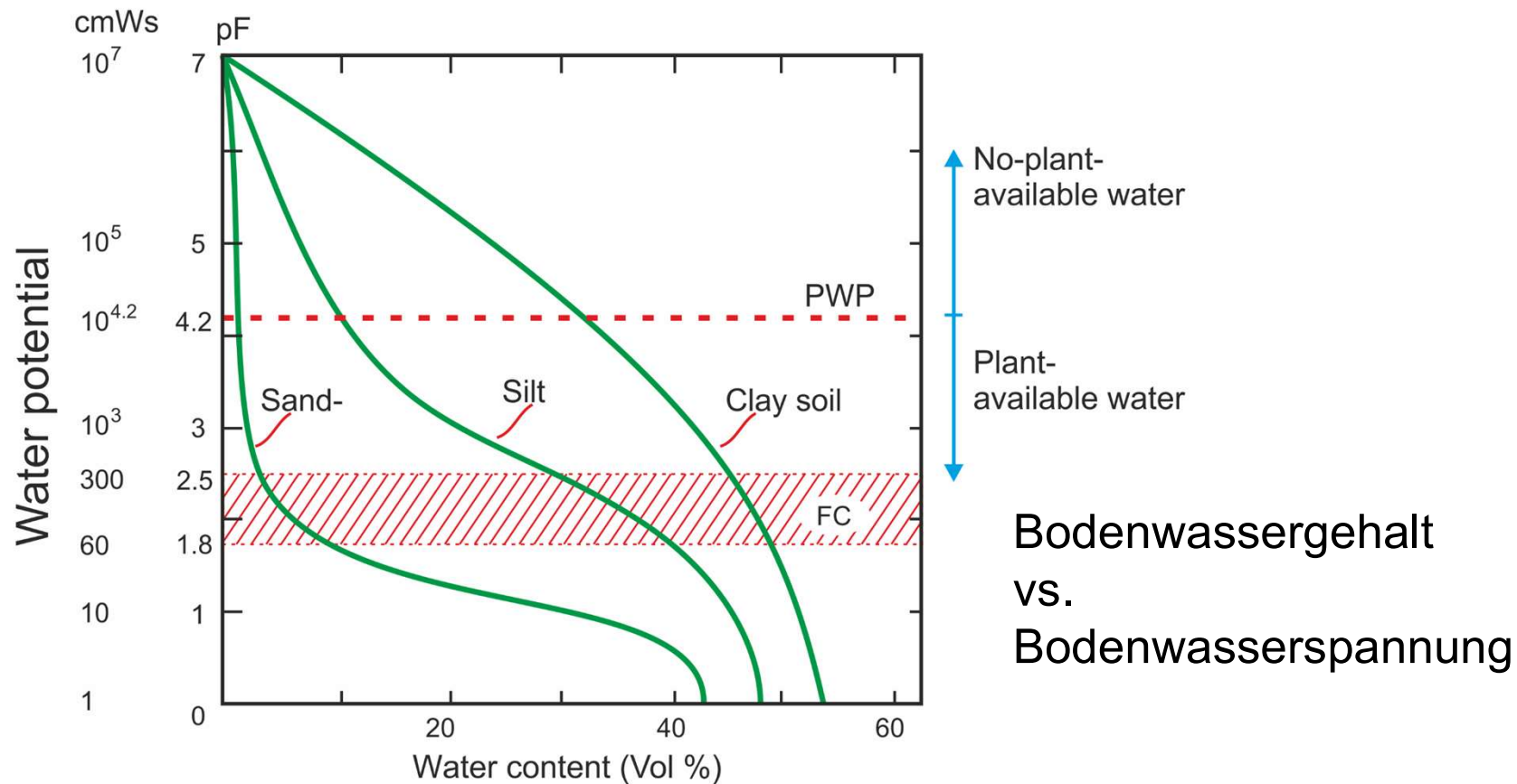
Wasserbilanzkomponenten des Pflanzenbestandes



(Lalic et al., 2018)

Essenziell: Förderung des pflanzenverfügbaren Bodenwasserspeichervermögens im Wurzelraum

Beeinflusst durch Bodenart, Bodenbewirtschaftung, Durchwurzelung, Bodenstruktur u.a.





Bodenerosion und Wasserabfluss nach Starkniederschlag bei offenem Boden und leichter Hanglage mit enormen Bodenabtrag
(Quelle: Klik, in: Eitzinger et al., 2009)

**Verschiebung der klimatischen Zonen –
aber hohe kleinräumige Variationen :**

**Zunehmende Bedeutung des Geländes
und der Bodeneigenschaften
auf die Wasserbilanz**

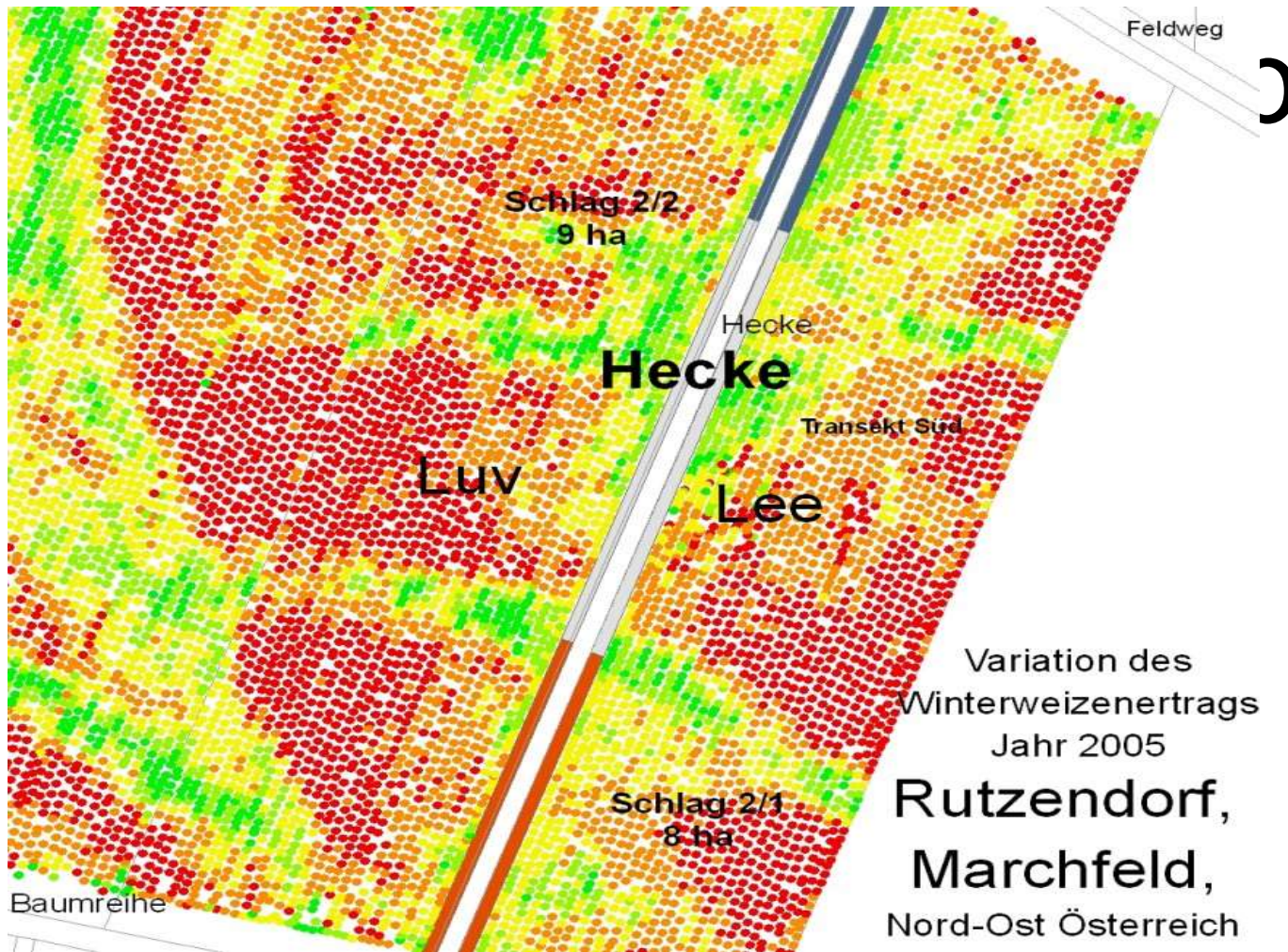
**(kleinräumige Unterschiede
gewinnen an Bedeutung)**



**Windschutz
durch
Hecken !**

Mikroklimatische Wirkungen von Landschaftstrukturen

(Quelle: Eitzinger et al., 2009)

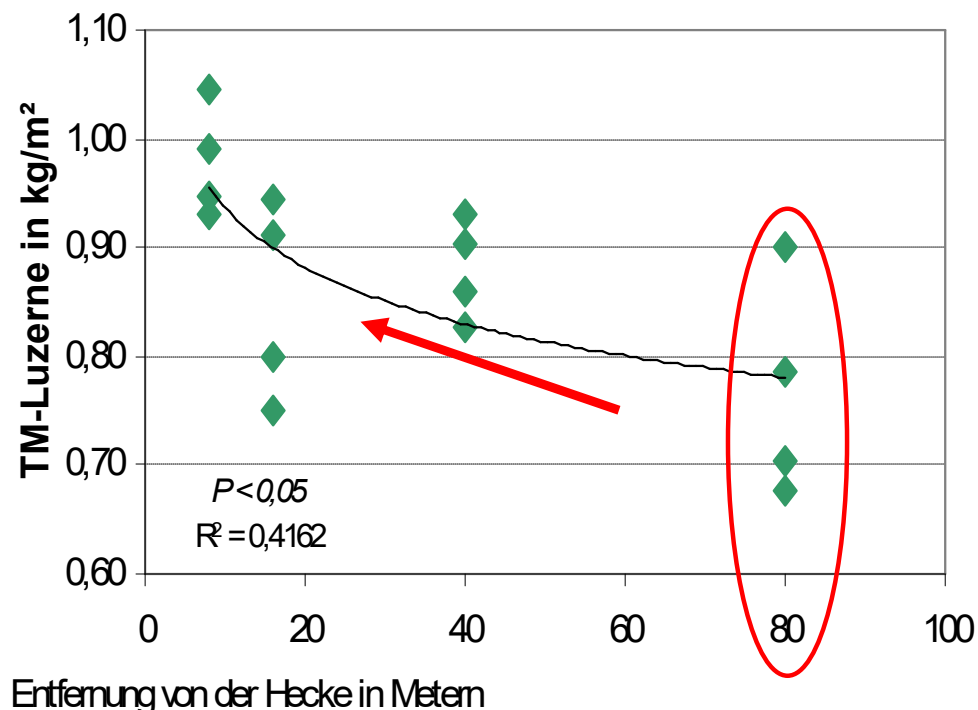


GPS gesteuerte Ertragserhebung : Hecken- und Bodeneinfluß

Beispiel Winterweizen (Source : Schauppenlehner)

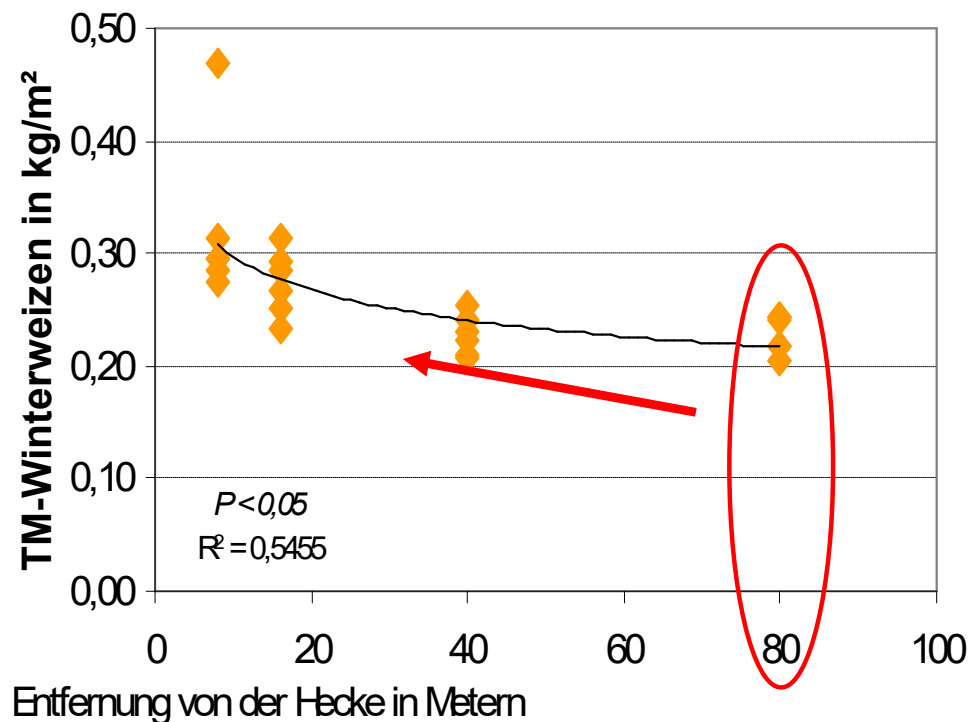
Ertragssteigerung durch Verdunstungsschutzeffekt von Hecken

Luzerne (2004)



◆ Summe 1. - 3. Schnitt – Trendlinie potenziell

Winterweizen (2005)



◆ Körnertrag Winterweizen - Trendlinie potenziell

(Surböck, Schaupenlehner et al., 2008)

Ort: Rutzendorf, Marchfeld, Austria

distance [m]	yield dm [kg/ha] averaged
8 m	3220
16 m	2730
24 m	2500
40 m	2270
80 m	2270



**Maßnahmen für wassersparendes
Management in der zunehmend von
Trockenheit bedrohten
landwirtschaftlichen Grenzregion des
Weinviertels und Südmähren /
Jak zajistit vodní zdroje při rostoucím riziku
sucha v zemědělském příhraničním regionu
Weinviertel a Jižní Moravy**



SaveWater ATCZ00048

Hauptziel

Der fortschreitende Klimawandel stellt die Grenzregion Niederösterreichs und die Region Südmähren vor große Herausforderungen, insbesondere im Einzugsgebiet der Thaya und den angrenzenden Regionen. Ziel des Projektes ist Verbesserung der Wassernutzungseffizienz in der landwirtschaftlich geprägten Zielregion von Südmähren und Weinviertel, Erhöhung der Wasserrückhaltungsmöglichkeiten und Entwicklung einer Strategie, um die Widerstandsfähigkeit gegenüber dem Klimawandel zu stärken, insbesondere gegen Dürre und Wasserknappheit durch klare und umsetzbare Maßnahmen auf verschiedenen Ebenen (Katalog mit Best-Practice-Beispielen von Maßnahmen, Vorschlag zusätzlicher Wasserinfrastruktur, online Entscheidungshilfetool).

EFRE-Förderung: 566 745,37 €

Projektlaufzeit: 1. 9. 2024 – 31. 8. 2027

<https://interreg.at-cz.eu/savewater>



EUROPÄISCHE UNION



REGIONÁLNÍ
AGRÁRNÍ KOMORA
Jihomoravského kraje



Tab. 1: Übersicht über die besprochenen Maßnahmen und Darstellung, welche Expertengruppen dazu eine Aussage tätigen (eigene Darstellung)

Methoden / Maßnahmen	Literatur	Save-Water Fragebogen	Interview Bodner	Interview Hartl
fallweiser Pflugverzicht	x	x	x	
Mulchsaat	x	x	x	x
Direktsaat	x	x	x	
Zwischenfrüchte / Begrünung	x	x	x	x
Anpassung der Hauptfruchtfolge	x	x	x	x
Begrünung / organische Mulchdecken in Dauerkulturen	x	x		x
Einarbeitung organischer Abfälle	x			
Anpassung der Reihenorientierung quer zur Falllinie		x		
Bodenbearbeitung entlang der Höhenlinie		x		
Mikrodämme		x		
Auffanggräben /-bereiche		x		
Terassierung		x		x
Agroforste / Windschutzhecken	x	x	x	x
diverse Landschaftselemente	x		x	x
Dauerkulturen	x			
konservierende Landwirtschaft	x		x	
Bodenerhalt	x		x	x
Kombination von Direktsaat und Deckfrüchten	x			
Begrünungstreifen entlang von Gewässern		x		
begrünte Abflusswege / Versickerungsbereiche		x		
Rückhalte und Absetzbecken		x	x	x
Wehre in Bächen / Rinnen		x		
Wiedervernässung von Feuchtflächen		x	x	x
Rückbau / Einschränken von Drainage		x		x
Neuanlage von Feuchtflächen		x		

LISTE potenzieller Wasserrückhalte-maßnahmen in der Landwirtschaft

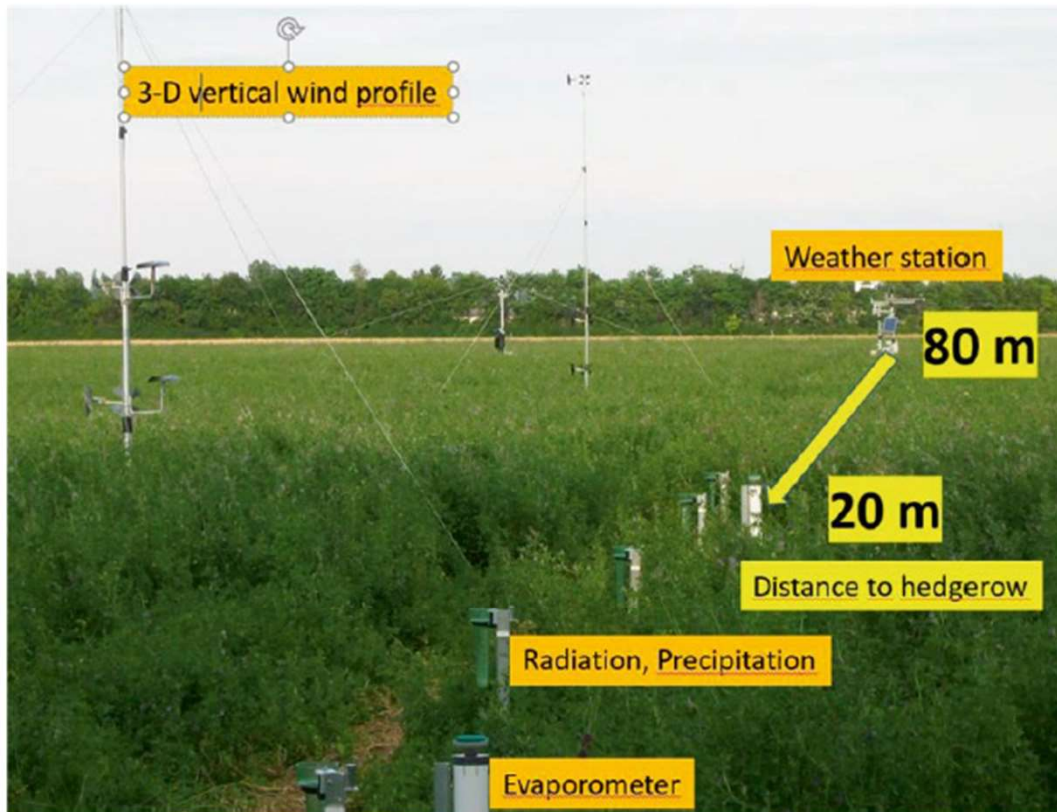


(Quelle: IP UBRM Seminararbeit, BOKU 2026)

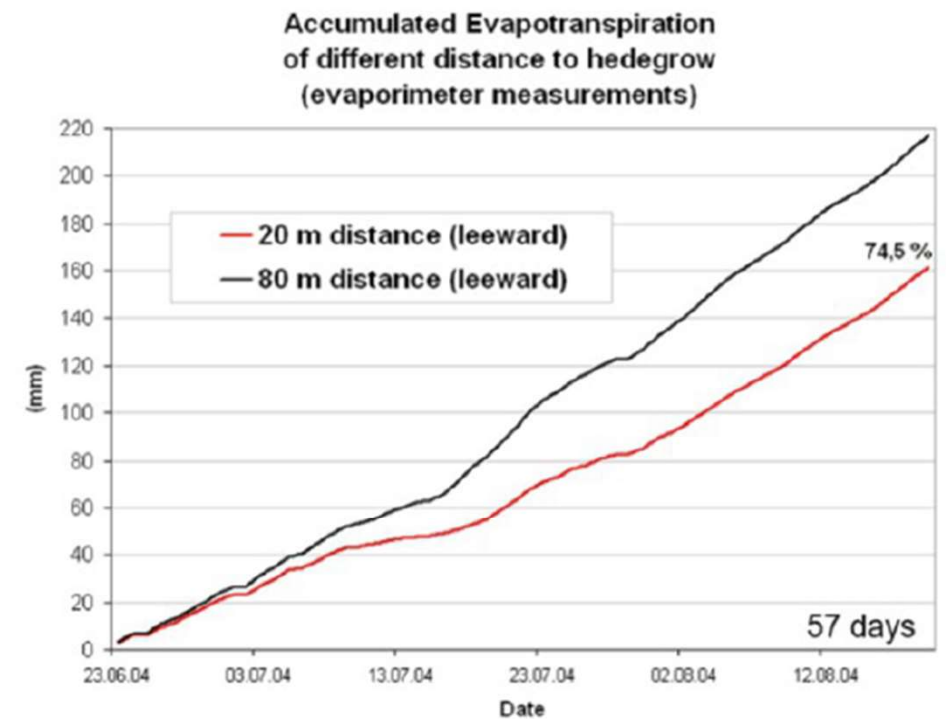
Tab. 2: Bewertung und Einordnung der Wirksamkeit ausgewählter Methoden des Wasserrückhalts auf Basis der Ergebnisse aus Literaturrecherche, Fragebogen und der Experteninterviews (eigene Darstellung)

Methoden	Literatur	Fragebogen	Experteninterviews
fallweiser Pflugverzicht	3	4	2
Mulchsaat	4	4	5
Direktsaat	2	1	2
Zwischenfrüchte / Begrünung	5	5	5
Anpassung der Hauptfruchtfolge	5	3	5
Agroforste und Windschutzhecken	4	3	4
Wiedervernässung / Neuanlage von Feuchtflächen	1	1	2

Windreduktion = Reduzierte Verdunstung

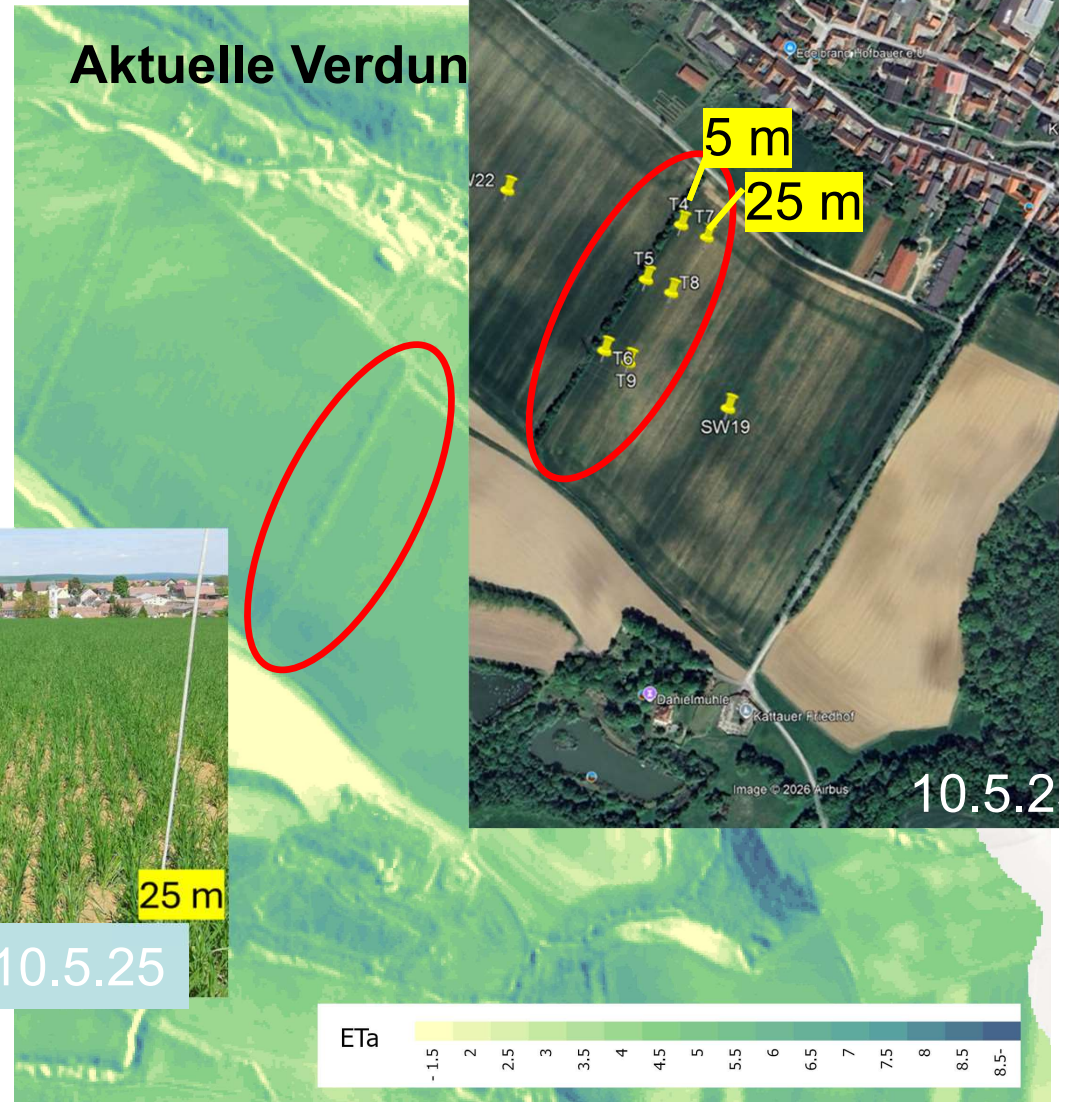
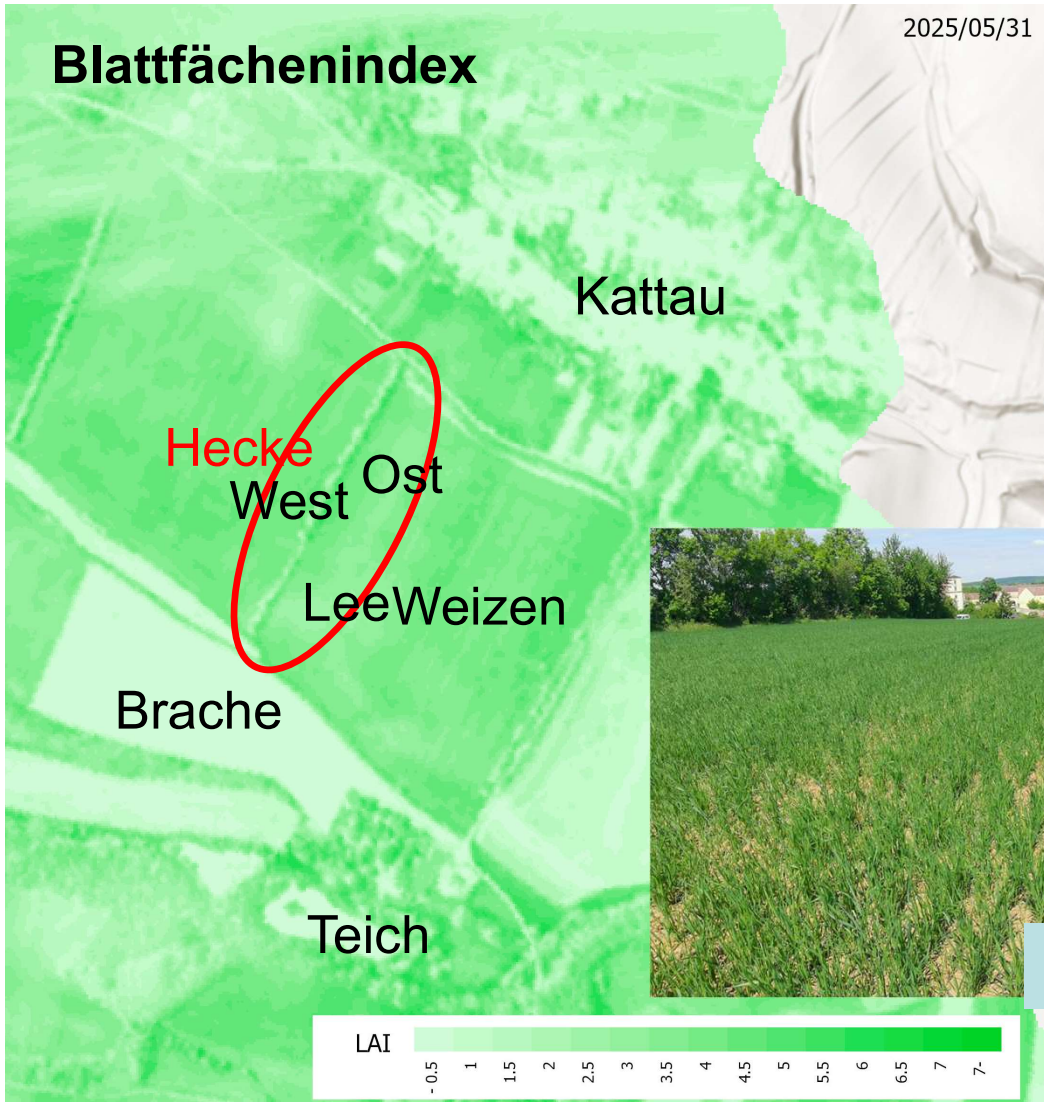


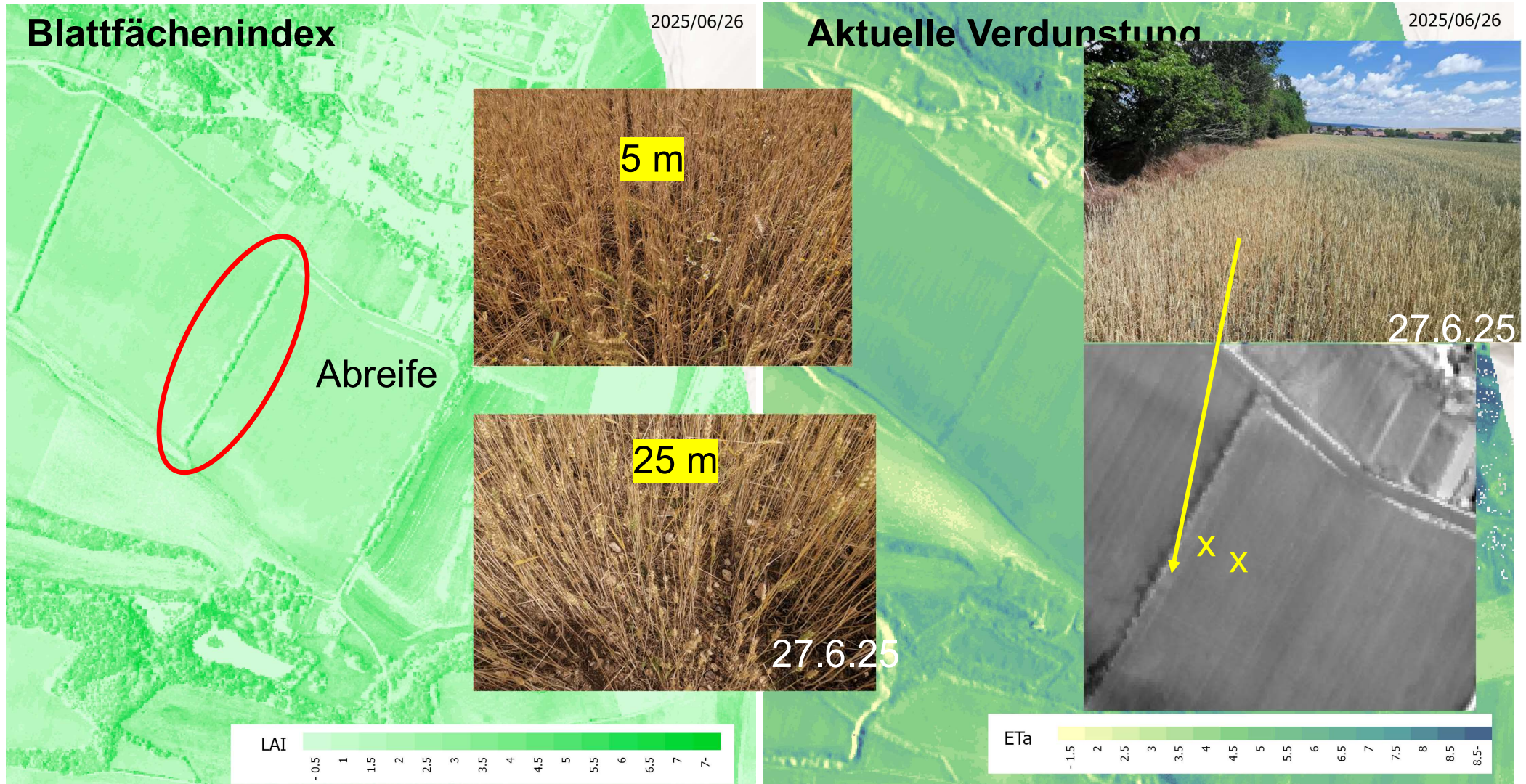
(a)



(b)

(Eitzinger et al., 2026)





Kattau – Hecke

Lehmiger Boden

Verfügbare Wasserhaltefähigkeit ca. 15% vol.

WP: 10 % vol., FK: 30-40 % vol.

Einfluss der Durchwurzelung sichtbar ?

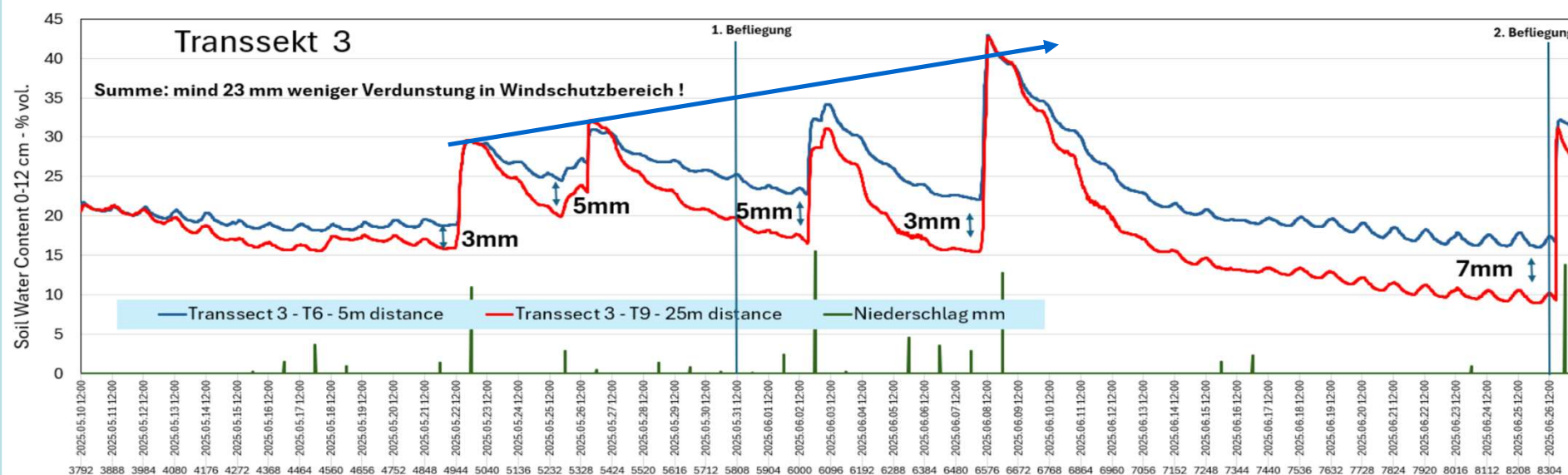
Summe Niederschlag Messperiode: 70mm

Summe reduzierter Evaporation: 23mm (ca.33 % des Niederschlags in dieser Periode !!)

Konservative Schätzung da nur obere Bodenschicht 0-10cm berücksichtigt.



Bodenwassergehalt - 5m vs. 25m Abstand zur Hecke: 10. Mai - 27. Juni 2025





Agroforst – Deutlich verbessertes Mikroklima und erhöhte Wassernutzungseffizienz

(Eitzinger et al., 2009)



Effekt einer Begrünung der Fahrgasse auf die Bodenerosion und Wasserabfluss in einem Weingarten nach einem Starkniederschlag (Foto: Bauer)

(Quelle: Eitzinger et al., 2009)

Wasserverschwendung > 30%!



Beispiel einer unsachgemäßen Bewässerung mit hohem Wasserverbrauch im Marchfeld in Österreich, (Foto: Neudorfer)

(Quelle: Eitzinger et al., 2009)

Effiziente Wassernutzung !



Better irrigation scheduling (measuring soil water content)

(Eitzinger et al., 2009)

Potenziell sinnvolle Anpassungsmassnahmen (Ackerbau)

**Sicherstellung der Wasserversorgung für Bewässerung bei Trockenperioden,
Effizientere Bewässerungssysteme und -methoden**

Bodenverbesserung: Förderung der Bodenwasserspeicherfähigkeit, Durchwurzelung u.a.

**Wasserrückhalt und Verdunstungsschutzmassnahmen fördern
(Mulchdecken, Hecken, Bodenbearbeitung)**

**Reduktion des Anbaus von Kulturen mit hoher Biomasseproduktion in den
niederschlagsarmen Regionen**

**Umstellung von Fruchtfolgen (Mehr Winterungen in Trockenregionen), Umstieg auf
wärmeliebende + hitzetolerante / trockenresistentere + wassersparende Sorten/Arten**

**Anpassungen bei Feldarbeiten und im Nutzpflanzenmanagement
(Anpassung Saattermine, Düngungsregime, Pflanzenschutz)**

**Zunahme des Ertragsrisikos durch Wetterextreme :
Monitoring, Versicherung, Notfallstöpfe**

Literaturhinweise

Second Austrian Assessment Report on Climate Change (AAR2) of the Austrian Panel on Climate Change (APCC)". [D. Huppmann, M. Keiler, K. Riahi, H. Rieder (eds.)].

Austrian Academy of Sciences Press, Vienna, Austria | doi: 10.1553/aar2-ts-de

url: <https://aar2.ccca.ac.at>



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Josef Eitzinger, Kurt Christian Kersebaum, Herbert Formayer

Landwirtschaft im Klimawandel

*Auswirkungen und Anpassungsstrategien für die
Land- und Forstwirtschaft in Mitteleuropa*



AGRIMEDIA

**Landwirtschaft im Klimawandel -
Auswirkungen
und Anpassungsstrategien für die Land- und
Forstwirtschaft in Mitteleuropa.** Eitzinger, J,
Kersebaum, K C, Formayer, H. Landwirtschaft im
Klimawandel - Auswirkungen und
Anpassungsstrategien für die Land- und
Forstwirtschaft in Mitteleuropa. 1. Aufl. Agrimedia,
D-29459 Clenze, Deutschland; 2009. 320 S.