



*Wann bewässern?
Wie viel bewässern?*

Bewässerungsmanagement

Andreas Rüschi, Fachbereich Ackerbau



- Gute Bewässerungspraxis
- Wann soll ich bewässern? Methoden zur gezielten Bewässerung
- Wie viel soll ich bewässern? Bewässerungsintensität
- Einsatz von Tensiometern
- Methode der Wasserbilanzierung

Gute Bewässerungspraxis

- Die Wassergaben anpassen:
 - an Bedarf des zu bewässernden Pflanzenbestandes
 - an Wasserspeichervermögen des Schlages (Boden)
 - an absehbaren Witterungsverlauf (Wetterprognose)
- Verdunstungsverluste soweit möglich vermeiden
- Keine Nährstoffauswaschung riskieren
- Qualität des Bewässerungswasser beachten
- Konzessionsauflagen beachten

Angepasst an Pflanzenbestand

- Die Wasserbedürftigkeit variiert von Kultur zu Kultur (Wachstumszeit und Transpirationskoeffizient = kg verdunstetes Wasser je kg produzierte TS)
- Die Wasserbedürftigkeit ist innerhalb der Kultur stark vom Entwicklungsstadium abhängig.
- Die Kulturen haben unterschiedliche Durchwurzelungstiefen bzw. können die Wasserreserven des Bodens nicht gleich nutzen.
Die Durchwurzelungstiefe ist auch vom Entwicklungsstadium abhängig.

Durchwurzelungstiefen von Kulturen sofern von Boden-Gründigkeit her möglich

Kopfsalat, Erdbeere, Spinat, Strauchobst	20 bis 30 cm
Kartoffel	30 bis 40 cm
Bohne, Gurke, Zwiebel, Tomate	30 bis 60 cm
Sommergetreide, Kernobst	Bis 60 cm
Wintergetreide, Mais, Tabak, Kohl, Weinrebe	60 bis 90 cm
Zuckerrüben, Spargeln	90 cm und mehr

Zur optimalen Nutzung durch die Pflanze sollte Wasser möglichst in den durchwurzelten Bereich vorhanden sein bzw. dort „platziert“ werden.

Schlagspezifisches Speichervermögen



Tab. 1: Richtwerte ¹⁾ für die nutzbare Feldkapazität (nFK), den Totwasseranteil (TW) und die Feldkapazität (FK) in Abhängigkeit der Bodenverhältnisse

Bodenverhältnisse nach Reichsbodenschätzung	nFK ²⁾		TW ²⁾		FK ²⁾	
	Vol.-% ³⁾	mm ⁴⁾ (60 cm Bodentiefe)	Vol.-% ³⁾	mm ⁴⁾ (60 cm Bodentiefe)	Vol.-% ³⁾	mm ⁴⁾ (60 cm Bodentiefe)
Sand (S)	8	48	2,5	15	10,5	63
anlehmiger Sand (Sl)	13	78	6	36	19	114
lehmiger Sand (IS) ⁵⁾	16	96	10	60	26	156
stark lehm. Sand (SL) ⁵⁾	17	102	15	90	32	192
sandiger Lehm (sL) ⁵⁾	19	114	17	102	36	216
Lehm (L) ⁵⁾	17	102	23	138	40	240
Schwerer Lehm (LT)	15	90	26	156	41	246
Ton (T)	14	84	34	204	48	288
Schluff (U)	24	144	11	66	35	210

¹⁾ Für Böden mit weniger als 4 % Humus und grundwasserunbeeinflusste Standorte

²⁾ nFK = nutzbare Feldkapazität, TW = Totwasseranteil, FK = Feldkapazität. Es gilt nFK = FK – TW

³⁾ Vol.-% = Volumenprozent Bodenwasser = mm je 10 cm Bodenschicht = l/m² je 10 cm Bodenschicht

⁴⁾ mm Bodenwasser in 60 cm Bodentiefe = 6 x Volumenprozent

⁵⁾ Für die Böden IS L_ö (Löss), SL L_ö, sL L_ö und L L_ö sind Mittelwerte mit den Werten für Schluff (letzte Tabellenzeile) zu bilden

Erforderliche Bewässerungsmengen

**Tab. 2: Erforderliche Bewässerungsmengen
(Zielfeuchte 80 % nFK) bei verschiedenen
Ausgangsfeuchten und Bodentiefen**

Bodenverhältnisse nach Tabelle 1	Bewässerungsmenge mm ²⁾			
	50		60	
Ausgangsfeuchte (% nFK)				
Bodentiefe (cm)	10	60	10	30
Sand (S)	2,6	16	1,8	5
anlehmiger Sand (Sl)	4,3	26	2,9	9
lehmiger Sand (IS) ¹⁾	5,3	32	3,5	11
stark lehm. Sand (SL) ¹⁾	5,6	34	3,7	11
sandiger Lehm (sL) ¹⁾	6,3	38	4,2	13
Lehm (L) 1)	5,6	34	3,7	11
schwerer Lehm (LT)	5,0	30	3,3	10
Ton (T)	4,6	28	3,1	9
Schluff	7,9	48	5,3	16

¹⁾ Für die Böden IS Lö, (Lö = Löss), SL Lö, sL Lö und L Lö sind Mittelwerte mit den Werten für Schluff (letzte Tabellenzeile) zu bilden

²⁾ bei 10 % Ausbringungsverlusten

Beispiel Bodenfeuchteverlauf unter Zuckerrüben auf sandigem Lehm

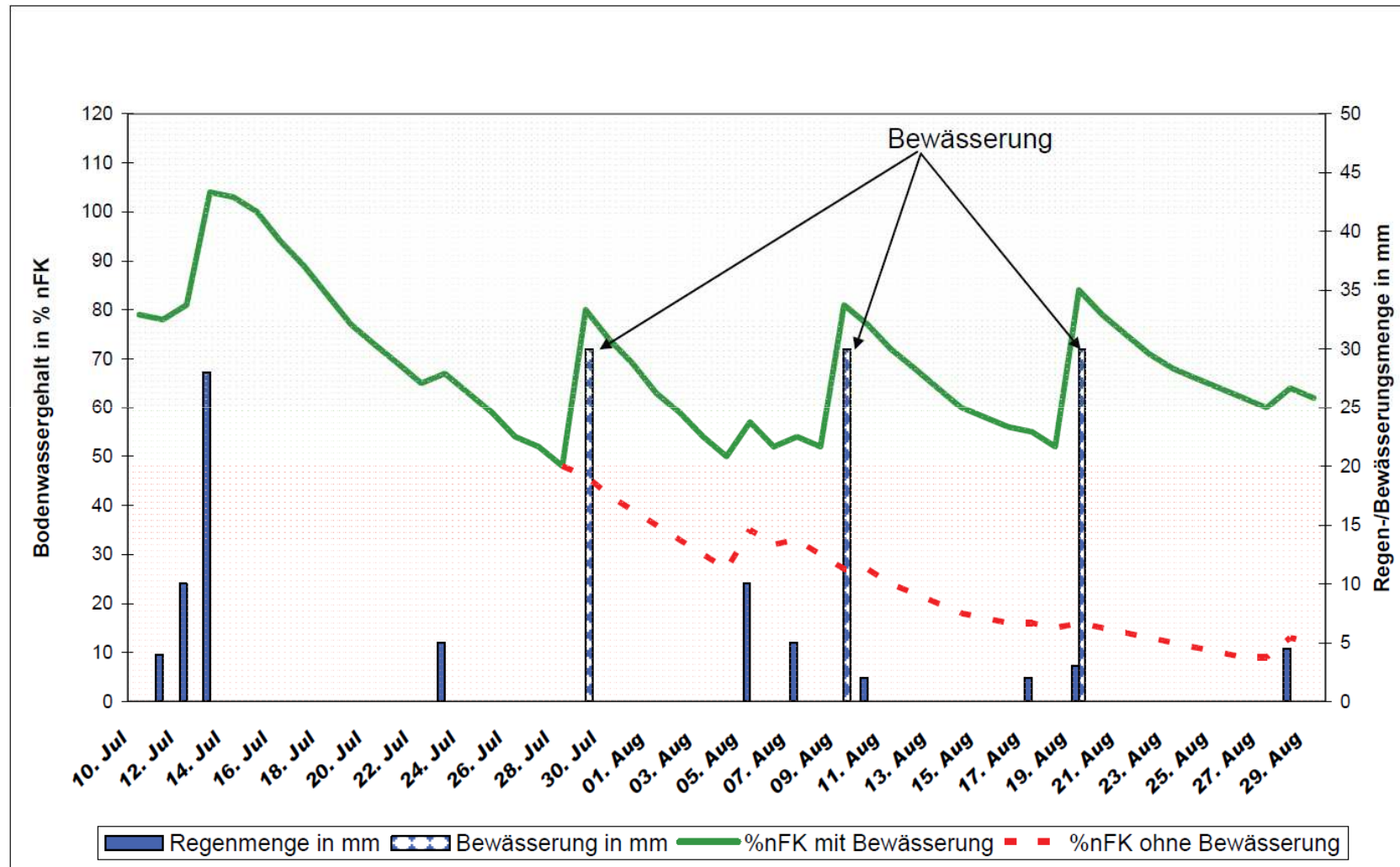
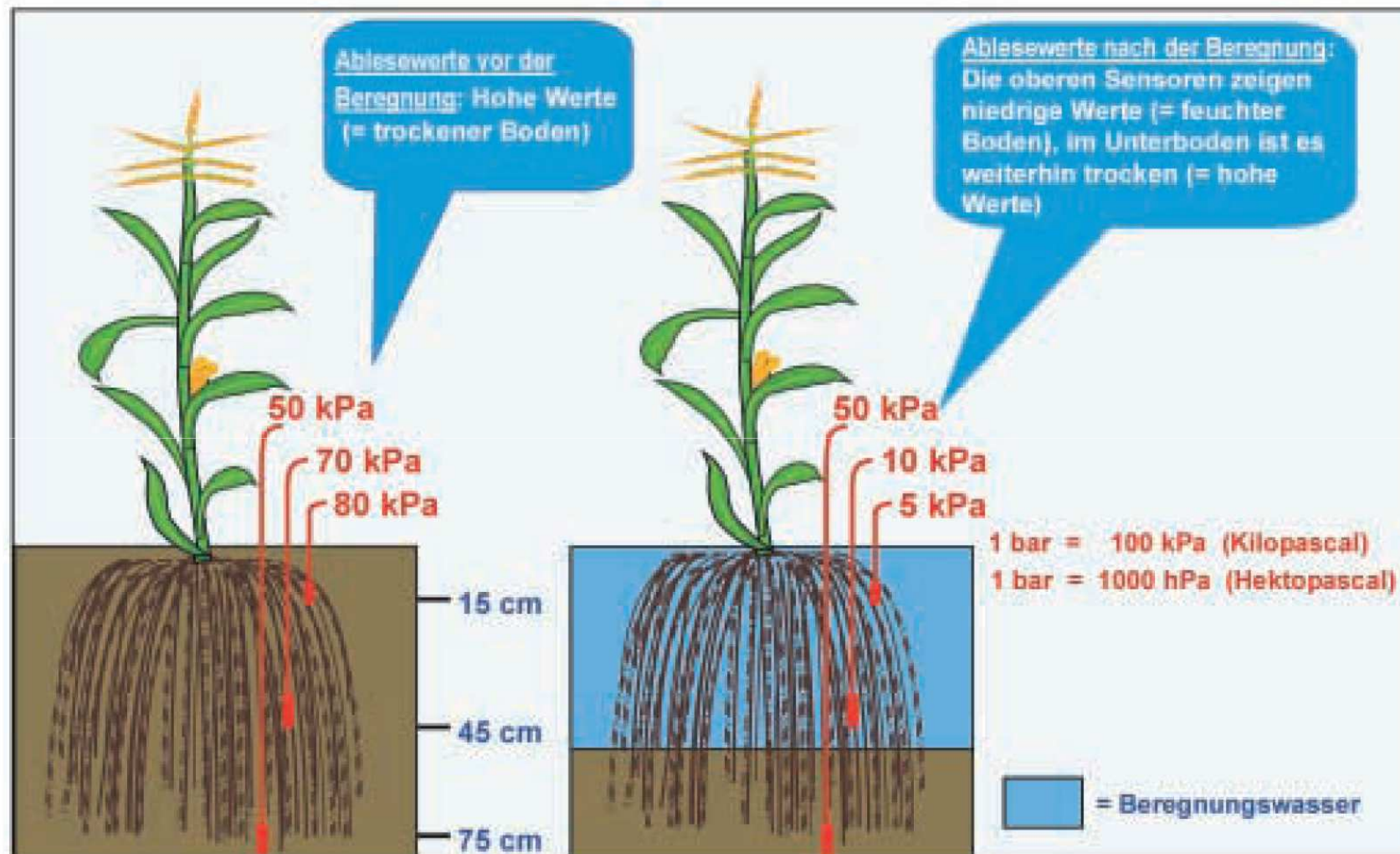
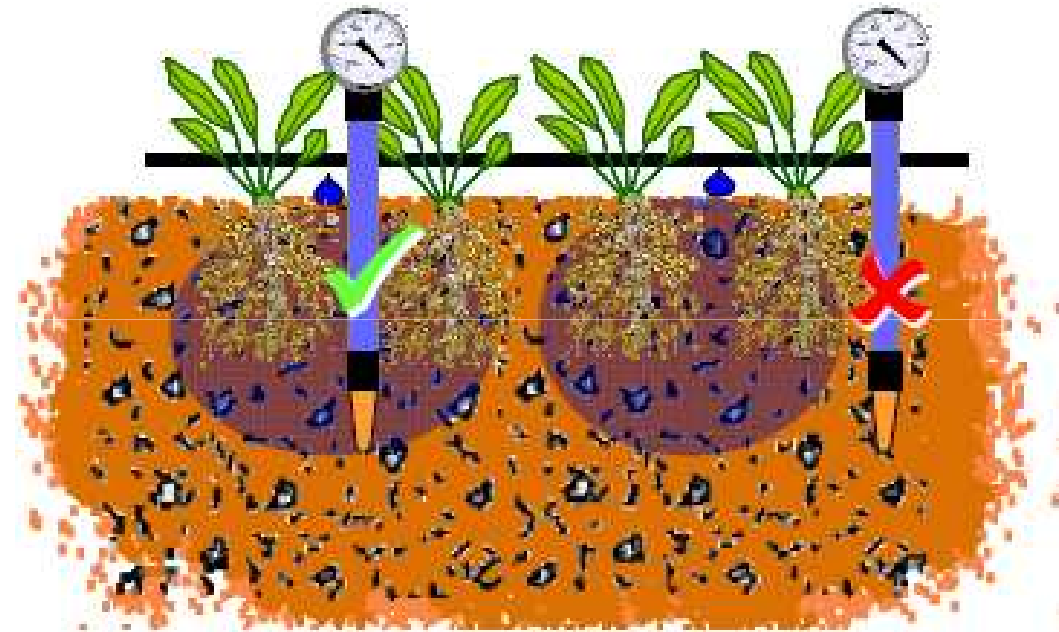


Abb. 3: Bodenfeuchteverlauf unter Zuckerrüben auf sandigem Lehm, mit und ohne Bewässerung

Funktionsprinzip von Sensoren



Der Tensiometer



Watermark-Sensoren



Grobe Anhaltspunkte für Bewässerung






Bodenzustand	pF-Wert	Poren- Füllstand	hPa (Bar) Saugspannung	Bewässerung
Nass	1	100 % aller Poren	0	Nein
Feucht	2	5 % Grobporen 100% Mittelporen	100 (0.1)	Nein
„Feucht-frisch“	2+	60% grobe Mittelporen 100 % feine Mittelporen	350 (0.35)	Beginn
Frisch	2++	20% grobe Mittelporen 100 % feine Mittelporen	500 (0.5)	Ja
„Trocken-frisch“	2.8	0% grobe Mittelporen 100% feine Mittelporen	700 (0.7)	unbedingt
Trocken	4.2	0% Mittelporen	> 700 (>0.7)	i.d.R. zu spät
Dürr	5	100 - 0% Feinporen	15'000 (15)	Überall zu spät

Messbereich Tensiometer

ca. 0 bis 1 Bar

Anfangsvorrat	
+	Niederschlag der Woche
+	Beregnung der Woche
=	Wasserangebot der Woche
-	Wasserverbrauch der Woche
=	Wochensaldo

Wasserbilanz nach Geisenheimer-Modell

Stadium 1		Stadium 2		Stadium 3	
					
ab Pflanzung	kc 0,7	ab 8. Blatt	kc 1,1	70 % des Pflanzen- durchmessers	kc 1,7
FAO-Gras- verdunstung [mm]		kc		Regen [mm]	Tages- bilanz [mm]
(4,2	x	1,1)		- 2	= 2,6

Quellen:

- „Bewässerung im Ackerbau und in gärtnerischen Freilandkulturen“, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, 2008
- „Beregnung und Bewässerung landwirtschaftlicher und gärtnerischer Kulturen“, Ministerium Ländlicher Raum Baden-Württemberg, 2002
- <http://www.fa-gm.de/fachgebiet-gemuesebau/geisenheimer-steuerung/index.html>

