

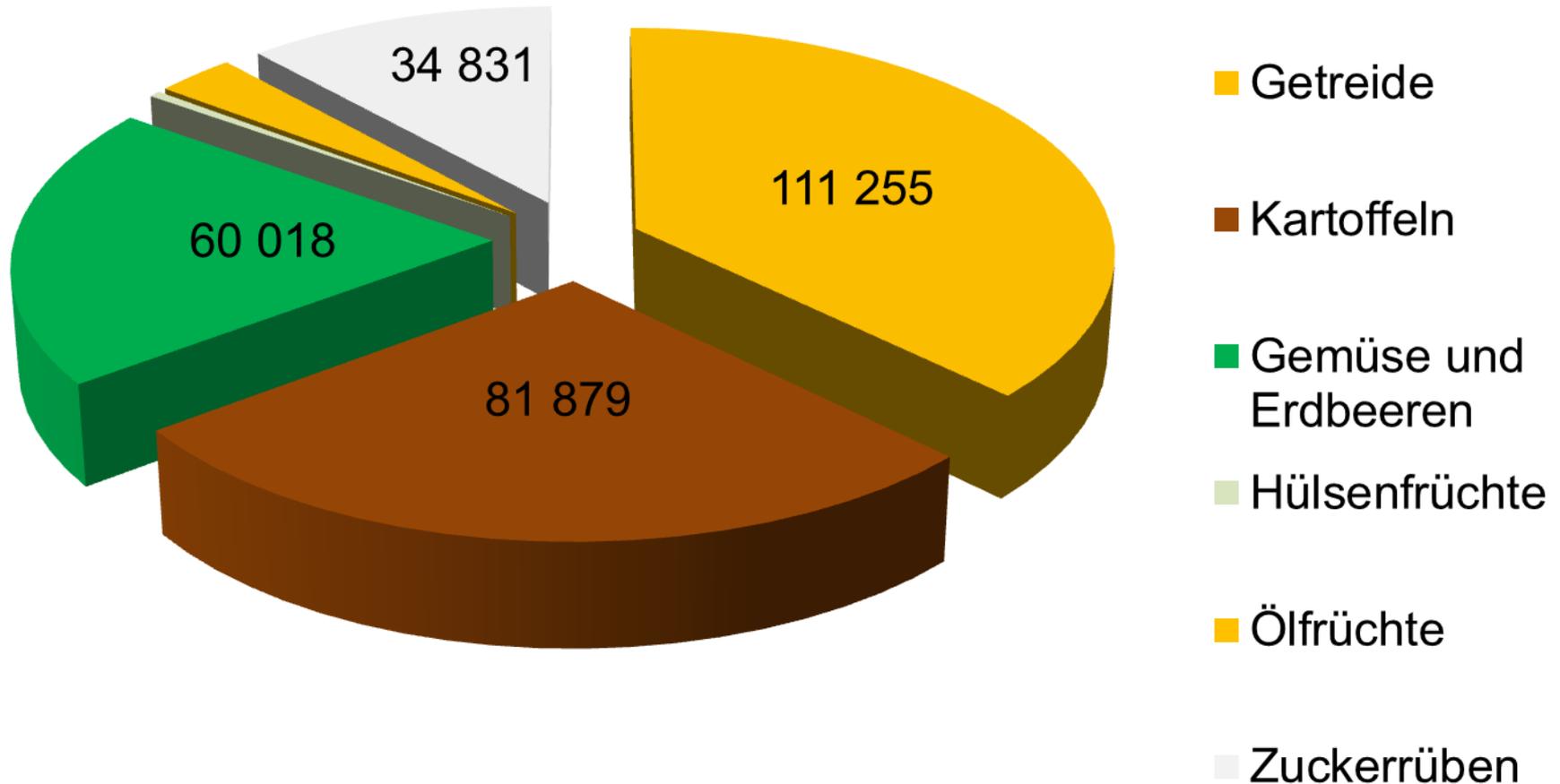
Bewässerung im Freilandgemüsebau

Carmen Feller

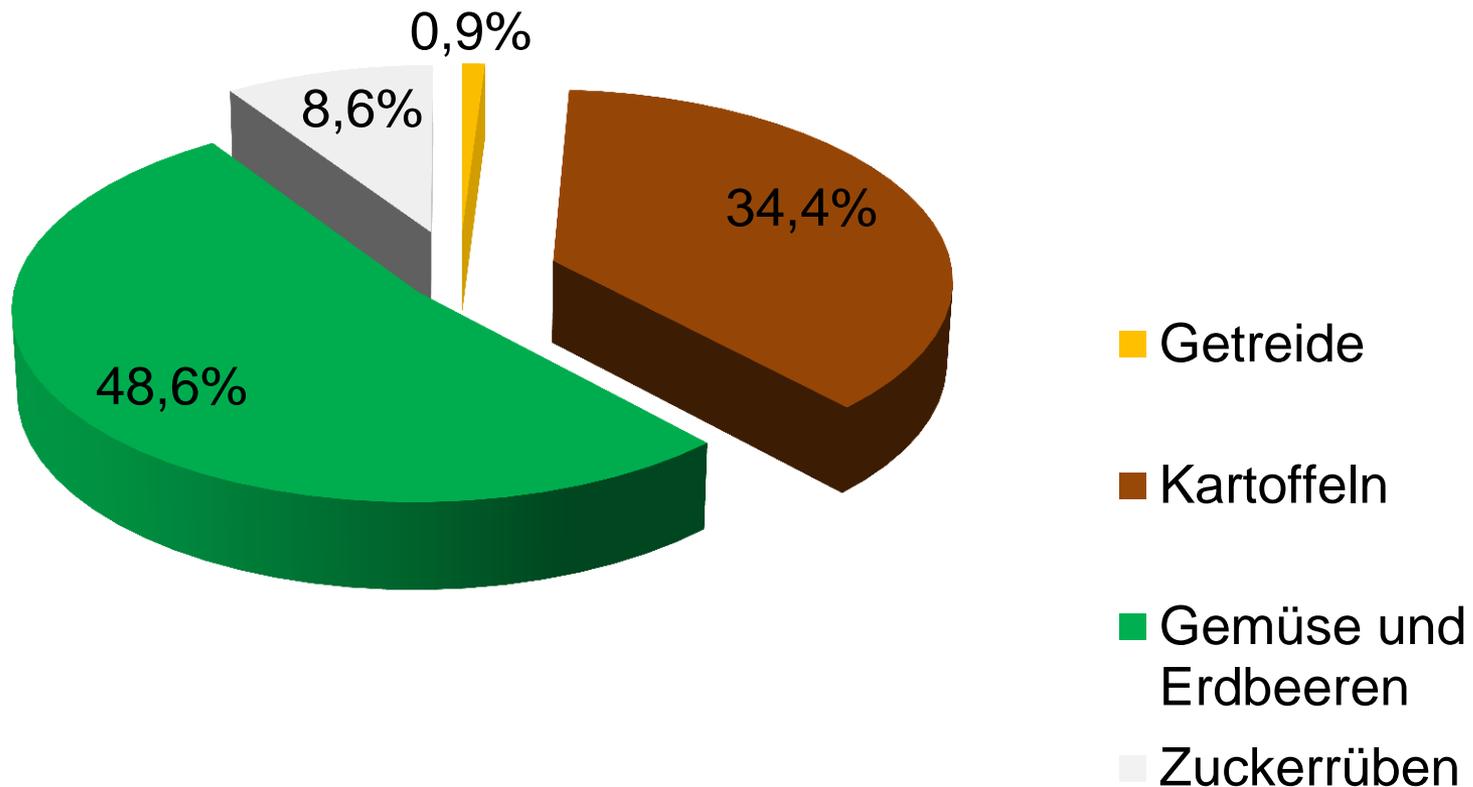
Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren/Erfurt

1. Allgemeine Aspekte
2. Bewässerungssysteme
3. Beregnungssteuerung

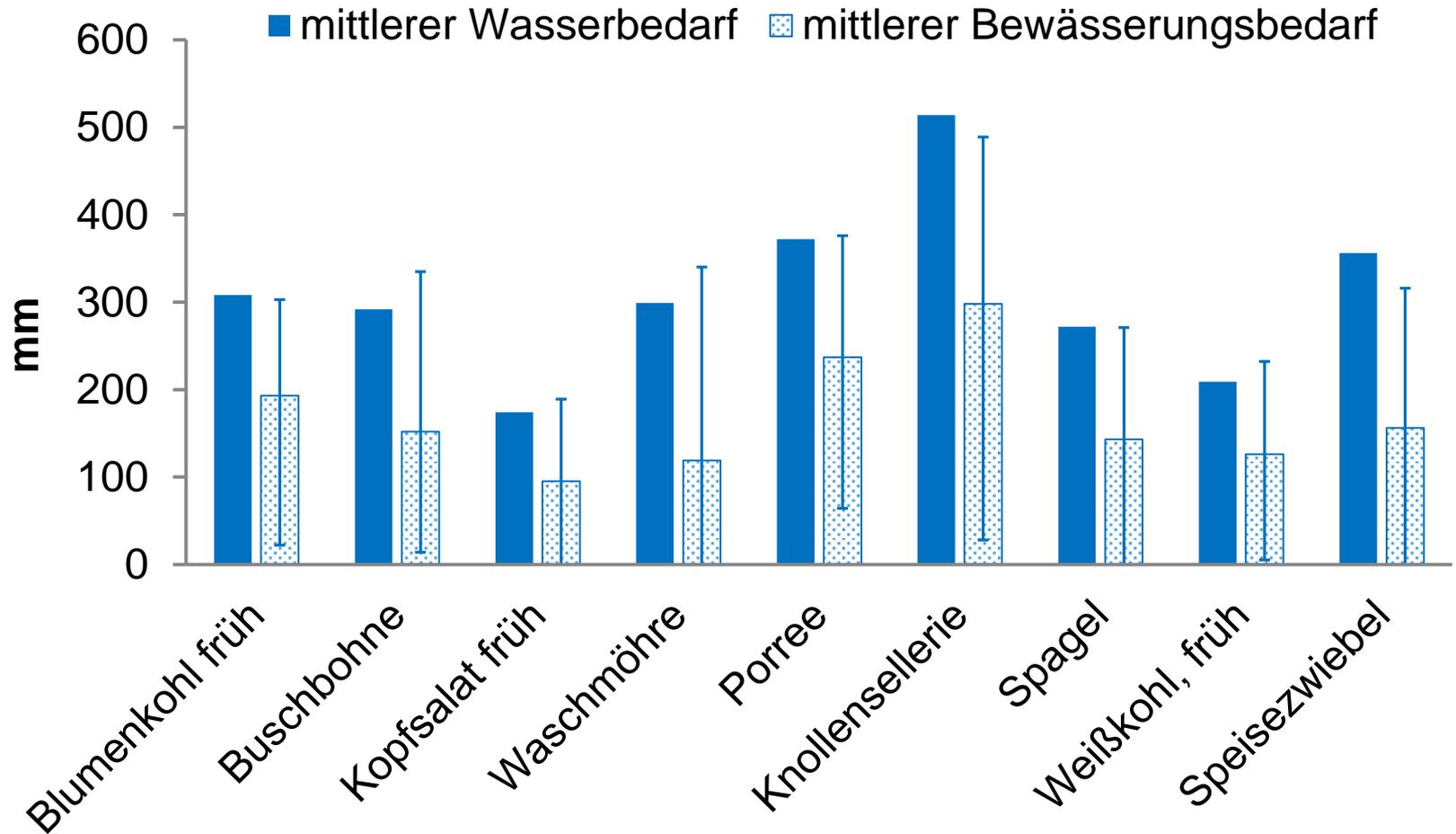
Bewässerte Fläche ausgewählter Kulturarten im Jahr 2009



Anteil der bewässerten Fläche je ausgewählter Kulturart an der Gesamtfläche dieser Kulturart im Jahr 2009

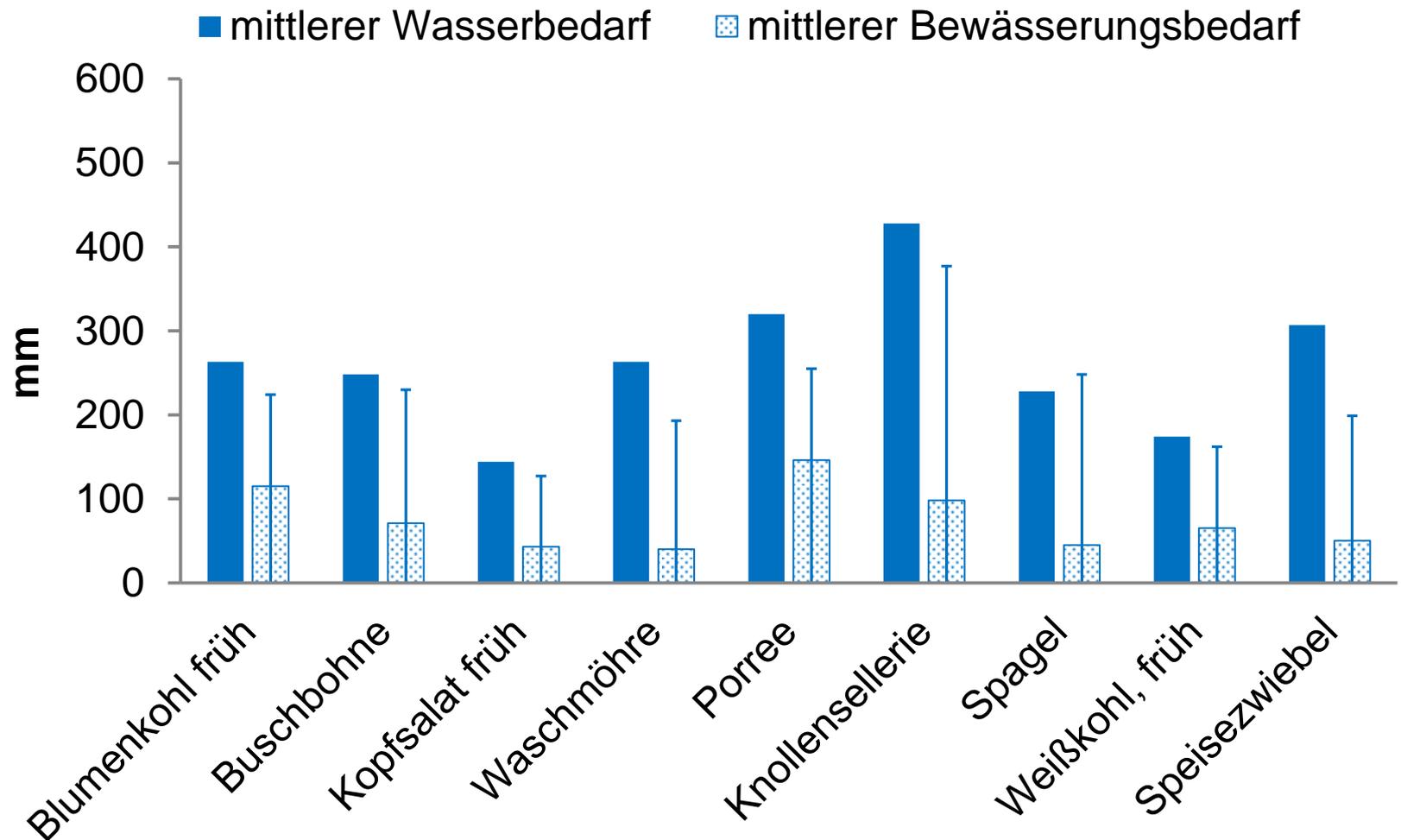


Wasserverbrauch: Beispiele Standort Geisenheim



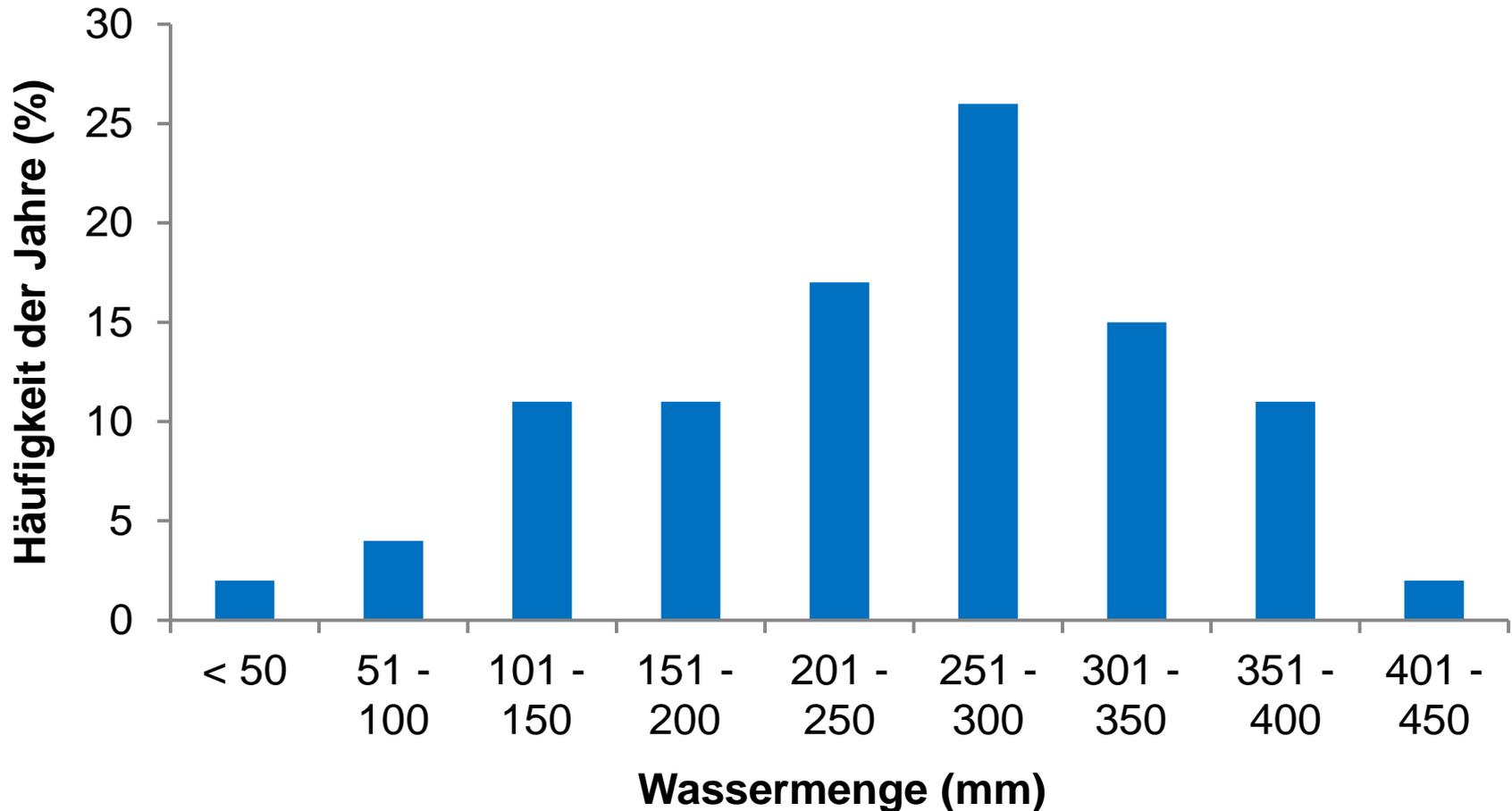
Quelle: Paschold 2010

Wasserverbrauch: Beispiele Standort Schleswig



Quelle: Paschold 2010

Anteil der Jahre mit unterschiedlich hohem Zusatzwasserbedarf bei Einlegegurken



Quelle: Paschold 2010



Wasser im Freilandgemüseanbau



Ertragshöhe und Ertragsstabilität sichern
Vermarktungsfähigkeit sichern
Verfügbarkeit der Nährstoffe sichern

Positive Aspekte

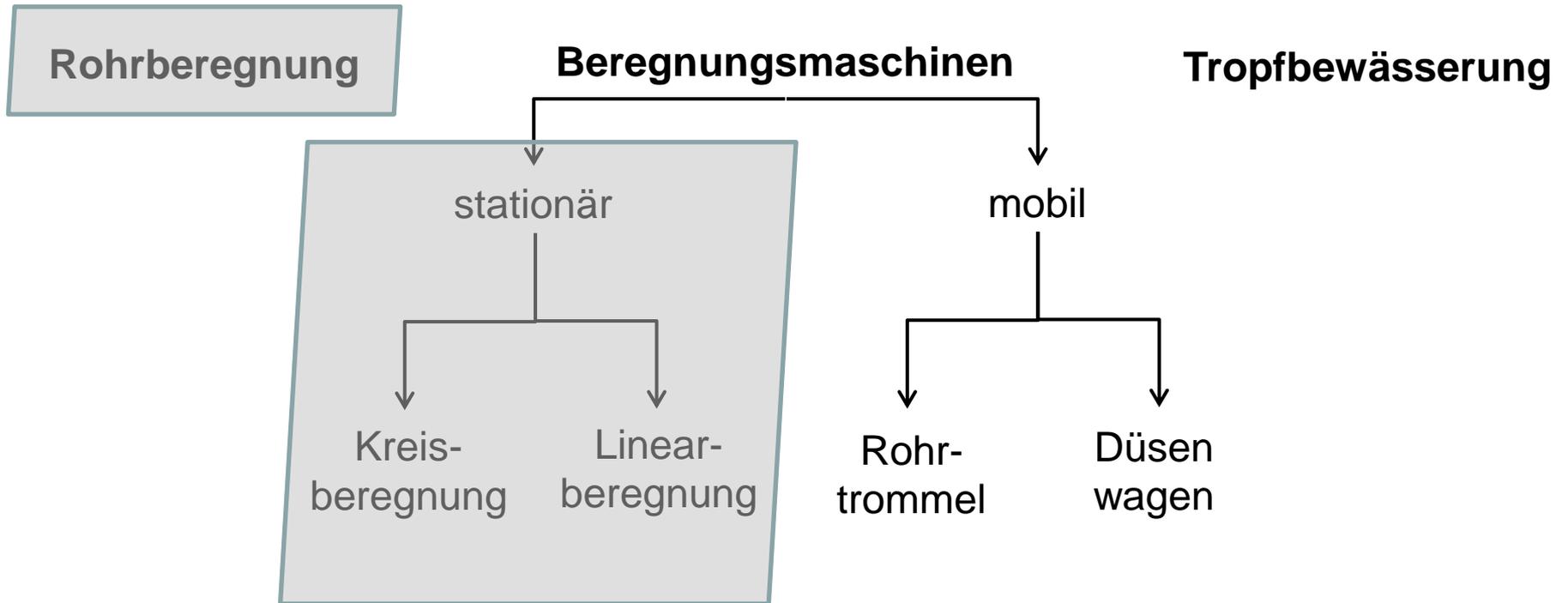
Wertgebende Inhaltsstoffe und Nitrat durch Wasserverfügbarkeit beeinflusst

Risiko der Nährstoffverlagerung
Risiko von pilzlichen Infektionen
Lagerfähigkeit vermindert

Negative Aspekte

Bewässerungssteuerung

Bewässerungssysteme im Freilandgemüsebau





Tropfbewässerung



Wasser- und energiesparend

Keine Windabdrift

Gute Verteilung

Kulturarbeiten während Bewässerung

Geringe Verdunstungsverluste

Oberirdische Pflanzenteile trocken

Fertigation



Pflanzkulturen



arbeits- und kapitalintensiv

Wild-, Vogelverbiss möglich

Hoher Arbeitsaufwand für Installation

Mechanische Unkrautbekämpfung schwierig

Ortsfeste Installation

Punktförmige Wasserabgabe für Flächenkulturen ungünstig

Saatkulturen

Vergleich der Jahreskosten von Bewässerungssystemen

Beispielschlag: 2 ha mit vier Zusatzwassergaben von 25 mm (Tropfbewässerung mit 5 Gaben a 14 mm), Zusatzwasser 0,20 €/m³

System	Zeit	Kosten			
		Lohn	Maschinen	Zusatzwasser	Summe
	Akh/(ha·Jahr)	€/(ha·Jahr)			
Rohrtrommel	3,84	58	131	200	389
Düsenwagen	6,04	91	197	200	488
Rohrberegnung	8,22	123	692	200	1015
Tropfbewässerung	16,70	251	1662	140	2053
33 ha Schlag					
Linearberegnung	0,60	9	245	200	454

Quelle: KTBL-Datensammlung 2009

Bewässerungssteuerung im Freilandgemüsebau

Was will ich wissen?

Zeitpunkt der Bewässerung

Höhe der Einzelgaben

Welche Faktoren spielen dafür eine Rolle?

Aktuelle Bodenfeuchte

Bodenart

Witterung (Niederschlag, Verdunstung)
aktuell und Prognose

Entwicklungsstadium der Pflanzen

Durchwurzelungstiefe

Bodenart

Bewässerungssystem

Entwicklungsstadium der Pflanzen

Durchwurzelungstiefe

Interzeptionswasser

Verfahren der Bewässerungssteuerung

Messungen

Bodenfeuchte
an der Pflanze

Klimatische Wasserbilanz

Geisenheimer
Bewässerungssteuerverfahren
(Forschungsanstalt Geisenheim)

Bewässerungsberatung des
Deutschen Wetterdienstes
DWD

Modelle

IRRIGAMA
(ZALF Müncheberg,
IRRIGAMA)

ZEPHYR
(Ingenieurbüro
Michel, Gülzow/Ba)

Messungen Bodenfeuchte

Tensiometer



TDR-Technik



Watermark-Sensoren



Download Flyer:



- Startseite
- News
- Technologie
- Produkte
- F&E Aktivitäten
- Unternehmen
- Jobs
- Wissenschaftlicher Beirat
- Kontakt
- Vertrieb
- Impressum
- Download
- Login Nutzer-Datenserver

[Sitemap](#)
[Druckversion](#)



Willkommen bei Zimmermann Irrigation Monitoring

Ihrem Partner für Echtzeit-Fernüberwachung des Wasserhaushaltes von Pflanzen über das Internet



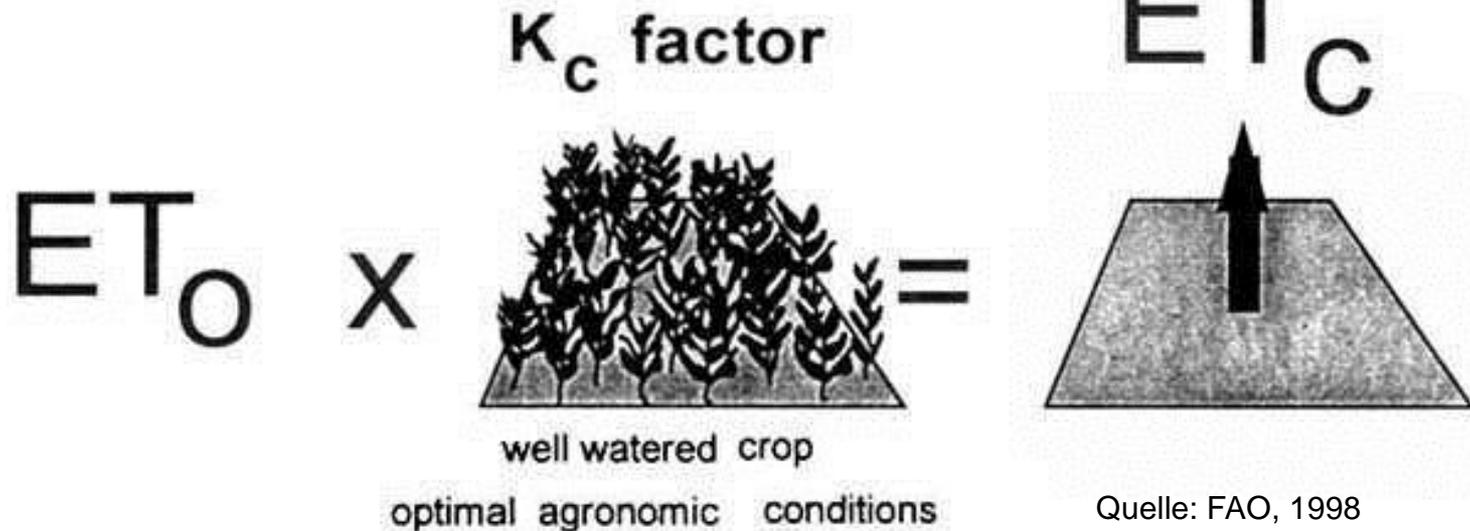
Patenterte Technologie
Made in Germany

Die innovative magnetische ZIM-probe

Klimatische Wasserbilanz (KWB)

$$\text{KWB} = \Sigma (\text{Niederschlag} - \text{Potentielle Evapotranspiration})$$

Pflanzen Evapotranspiration



Referenz-Evapotranspiration **Eto**: Referenzoberfläche ist ein hypothetischer Grasbestand mit spezifischen Eigenschaften (stets ausreichend bewässert und kurz gehalten)

Pflanzenkoeffizienten (kc-Werte) zum Steuern der Berechnung bei Gemüse und landwirtschaftlichen Arten nach der Geisenheimer Methode

Gemüseart	Stadium 1	Stadium 2	Stadium 3	Stadium 4
Blumenkohl	 ab Pflanzung BBCH 12 bis 13 0,5	 ab 8. Blatt BBCH 18 0,8	 ab 70 % des Pflanzen- durchmessers BBCH 37 1,2	
Brokkoli	 ab Pflanzung BBCH 12 bis 13 0,5	 ab 8. Blatt BBCH 18 0,8	 ab 14. Blatt BBCH 114 1,4	

Geisenheimer Steuerung - Klimatische Wasserbilanz - Berechnen in Excel



Tag	PENMAN	(kc)	Regen	tägl. Wasserbilanz
25. 7.	5,2	0,8	0,0	4,2
26. 7.	5,9	0,8	4,0	0,7

Datum	tägliche Wasserbilanz (mm)	Bilanz	Beregnung
25. 7.	4,2	4,2	-
26. 7.	0,7	4,9	-
27. 7.	6,5	11,4	-
28. 7.	6,9	18,3	-
29. 7.	7,0	25,3	-
30. 7.	5,1	30,4	30 mm
31. 7.	6,5	6,9	-



FA Geisenheim

25

Die Bewässerungssteuerung nach der KWB mit der Korrektur durch den entwicklungsabhängigen "kc-Wert

Porree"				Großbeeren, 2000		
Datum	Niederschlag / Bewässerung (mm)	Potentielle Ver- dunstung (mm)	V x kc (mm)	N- (V x kc) (mm)	KWBkorr (mm)	Crop coefficient (kc)
5.7.00		1,9	1,5	-1,5	-1,5	0,8
6.7.00	5,1	2,3	1,8	3,3	1,8	
7.7.00		3,4	2,7	-2,7	-0,9	
.	
23.7.00		4	3,2	-3,2	-4,4	
24.7.00	11,1	4,3	5,2	5,9	1,5	1,2
25.7.00		2,6	3,1	-3,1	-1,6	
26.7.00	2,8	2,5	3,0	-0,2	-1,8	
27.7.00	0,2	3,1	3,7	-3,5	-5,3	
.	
31.7.00	10,5	2,2	2,6	7,9	-3,2	
1.8.00	0,2	4,5	5,4	-5,2	-8,4	
2.8.00		2,3	2,8	-2,8	-11,2	
3.8.00	9,2	3,6	4,3	4,9	-6,3	
4.8.00	0,6	4,2	5,0	-4,4	-10,8	

N: Niederschlag, V: Potentielle Verdunstung, Bewässerungsmenge: 21 mm

Bewässerungsservice Rheinland-Pfalz für den Freilandgemüsebau

Wetterstation: Startdatum:

Kultur: Defizit-Grenzwert:

OK

Gewählte Station: **Mainz-Marienborn** (Stand: 26.06.13 - 05.18 Uhr)

Gewählte Kultur: **Eissalat**

Entwicklungs- und kulturabhängige Wasserbilanz												
<input type="checkbox"/> : gesättigt bzw. noch ausreichend feucht <input type="checkbox"/> : Wasserbedarf												
Datum	Niederschlag			Standard- verdunstung	1. Stadium ab Pflanzung (BBCH:12-13)		2. Stadium ab 7.-9. Blatt (BBCH:17-19)		3. Stadium Kopfbildung beginnt (BBCH:41)		4. Stadium 30% der Kopfgröße erreicht (BBCH:43)	
	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	(Station)	Σ		(n. FA056)	Defizit Σ	Defizit Σ	Defizit Σ	Defizit Σ	Defizit Σ		
	+/- mm	mm	mm		mm	mm	mm	mm	mm			
16.06.2013		0.0	0.0	4.9	3.4	5.4	6.9	8.3				
17.06.2013		0.0	0.0	5.5	7.3	11.5	14.6	17.7				
18.06.2013		0.0	0.0	5.3	11.0	17.3	22.0	26.7				
19.06.2013		0.0	0.0	5.9	15.1	23.8	30.3	36.7				
20.06.2013		7.2	7.2	3.9	10.6	20.9	28.6	36.1				
21.06.2013		2.0	9.2	4.5	11.8	23.9	32.9	41.8				
22.06.2013		0.0	9.2	4.3	14.8	28.6	38.9	49.1				
23.06.2013		0.0	9.2	4.5	18.0	33.6	45.2	56.8				
24.06.2013		4.7	13.9	2.8	15.3	32.0	44.4	56.9				
25.06.2013		1.9	15.8	2.6	15.2	33.0	46.1	59.4				
26.06.2013		0.0	15.8	0.5	15.6	33.6	46.8	60.3				

Bewässerungsservice Rheinland-Pfalz für den Freilandgemüsebau

Wetterstation: Mainz-Marienborn ▼

Startdatum: 16.06.2013 ▼

Kultur: Eissalat ▼

Defizit-Grenzwert: 14 ▼

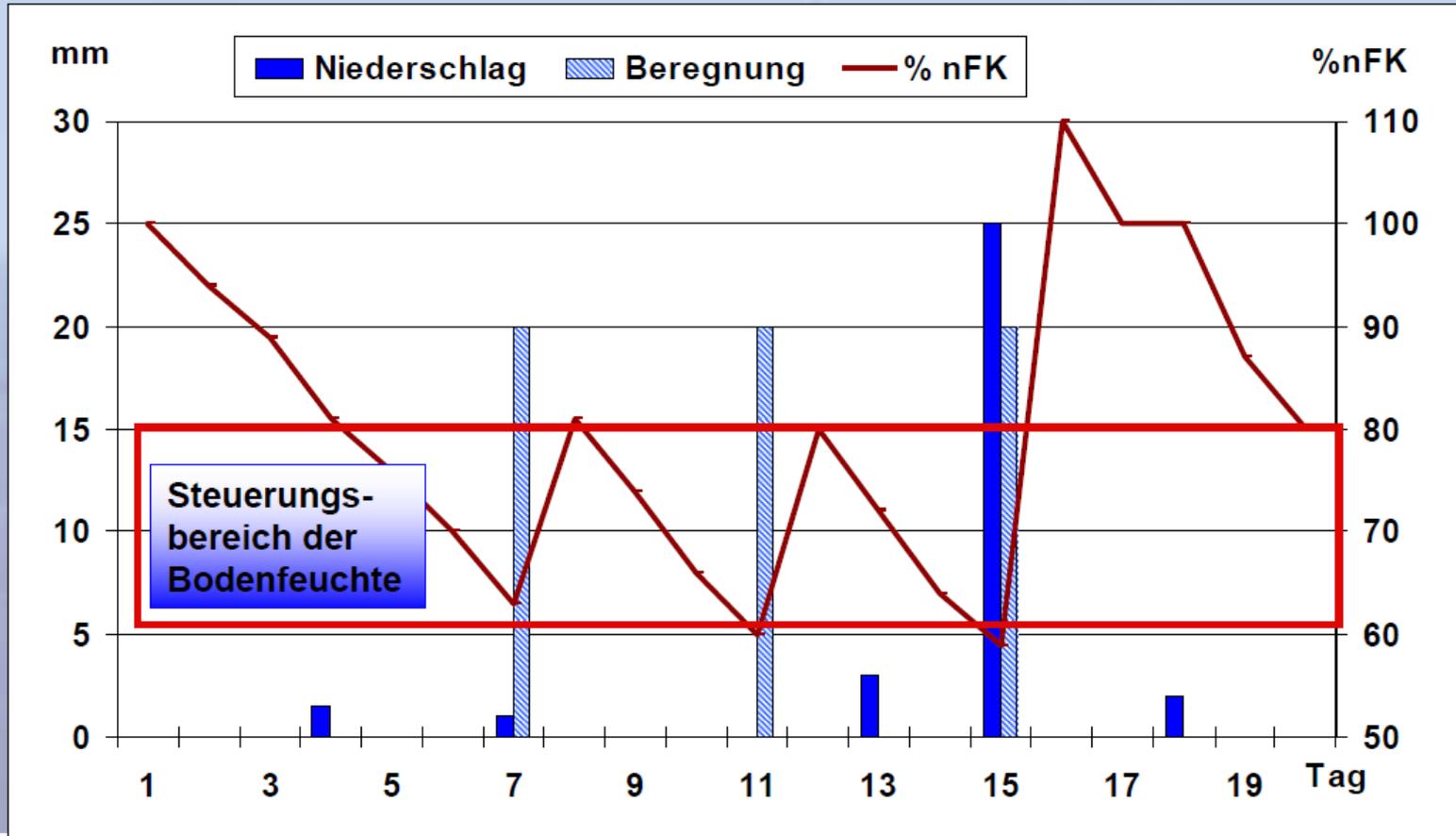
OK

Gewählte Station: Mainz-Marienborn (Stand: 26.06.13 - 05.18 Uhr)

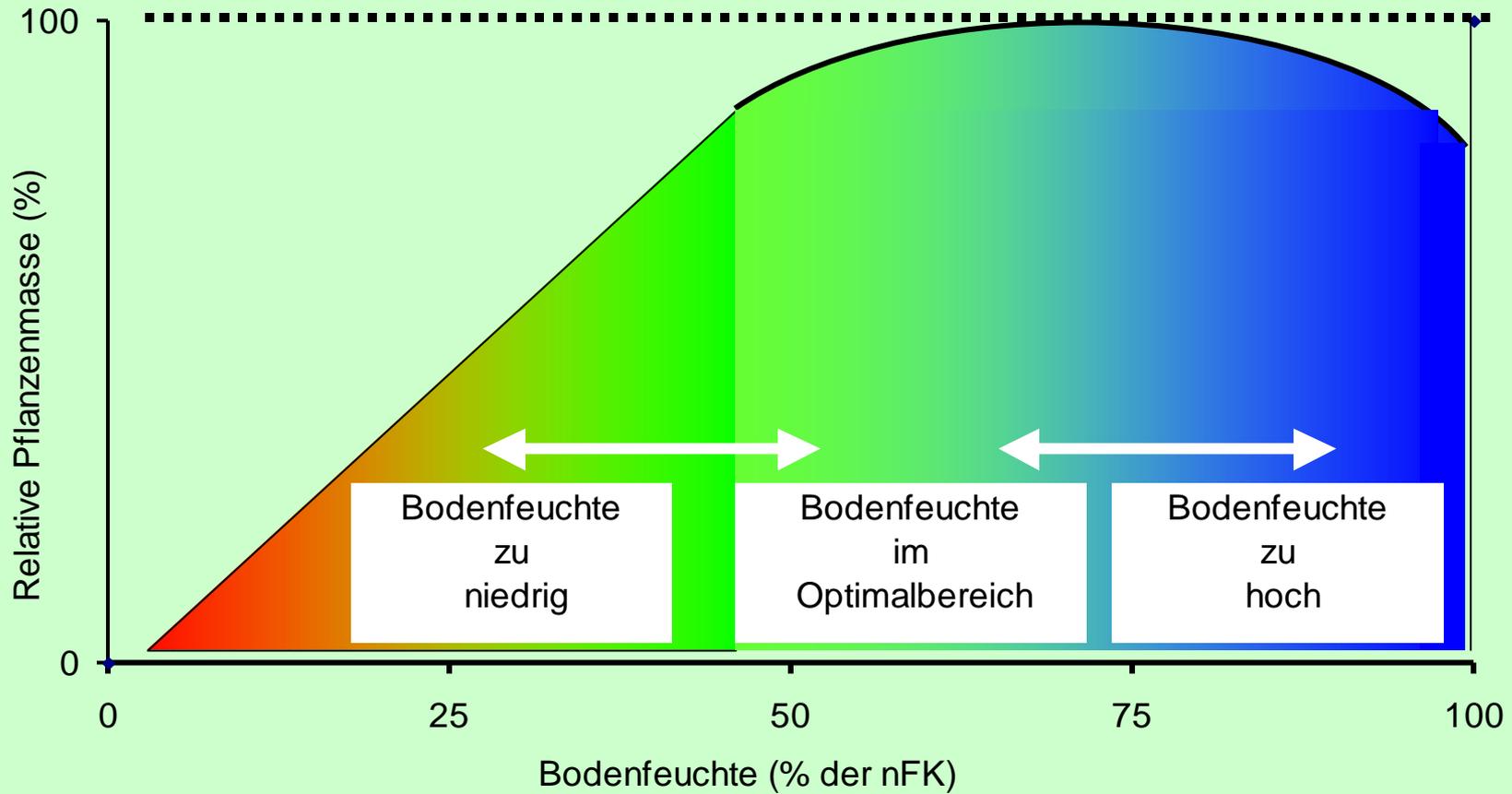
Gewählte Kultur: Eissalat

Entwicklungs- und kulturabhängige Wasserbilanz									
☐ : gesättigt bzw. noch ausreichend feucht ☑ : Wasserbedarf									
Datum	Niederschlag			Standard- verdunstung	1. Stadium ab Pflanzung (BBCH:12-13)	2. Stadium ab 7.-9. Blatt (BBCH:17-19)	3. Stadium Kopfbildung beginnt (BBCH:41)	4. Stadium 30% der Kopfgröße erreicht (BBCH:43)	
	<input type="checkbox"/> ☑ <input type="checkbox"/>	(Station)	Σ	(n. FAO56)	Defizit Σ	Defizit Σ	Defizit Σ	Defizit Σ	
	+/- mm	mm	mm		mm	mm	mm	mm	
16.06.2013		0.0	0.0	4.9	3.4	5.4	6.9	8.3	
17.06.2013		0.0	0.0	5.5	7.3	11.5	14.6	17.7	
18.06.2013	15	0.0	15.0	5.3	0.0	2.3	7.0	11.7	
19.06.2013		0.0	15.0	5.9	4.1	8.8	15.3	21.7	
20.06.2013		7.2	22.2	3.9	0.0	5.9	13.6	21.1	
21.06.2013		2.0	24.2	4.5	1.2	8.9	17.9	26.8	
22.06.2013	15	0.0	39.2	4.3	0.0	0.0	8.9	19.1	
23.06.2013		0.0	39.2	4.5	3.2	5.0	15.2	26.8	
24.06.2013		4.7	43.9	2.8	0.5	3.4	14.4	26.9	
25.06.2013		1.9	45.8	2.6	0.4	4.4	16.1	29.4	
26.06.2013	15	0.0	60.8	0.5	0.0	0.0	1.8	15.3	
	<input type="checkbox"/> ☑ <input type="checkbox"/>								

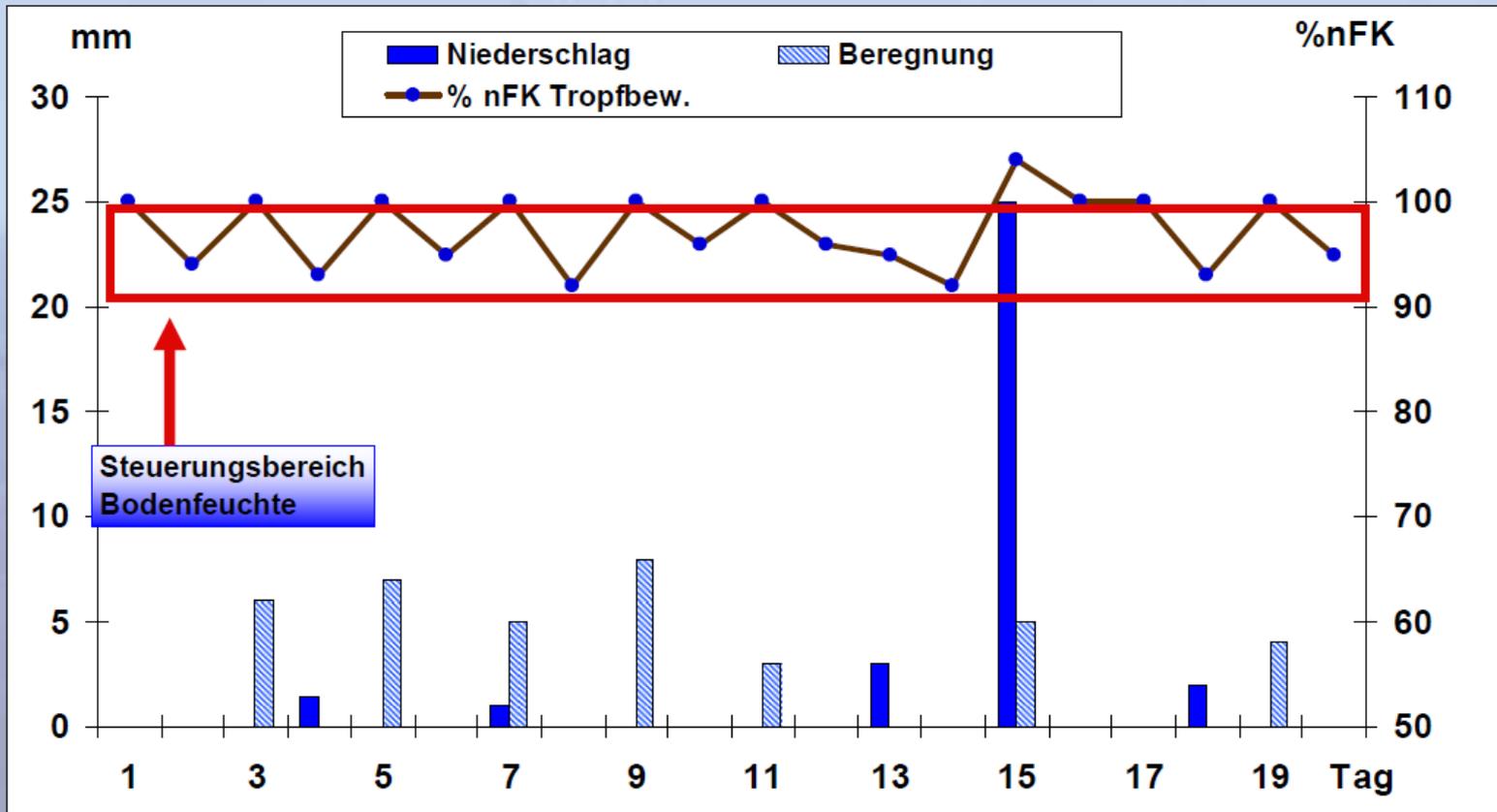
Steuern der Bewässerung - Wasserbilanz des Bodens Berechnung



FA Geisenheim



Steuern der Bewässerung - Wasserbilanz des Bodens Tropfbewässerung



FA Geisenheim

Modelle

IRRIGAMA – Bewässerungsmanagementsystem



Suche im Bewässerungsportal

Alle Beiträge

Forum

Links

Stellenmarkt

Online
Bewässerungs-
Service

Rheinland-Pfalz

Bayern

Bewässerungsportal – Das Informationssystem für Bewässerung in hortigate

Im Bewässerungsportal werden Beiträge zur Bewässerung im Gartenbau veröffentlicht. Ziel dieser Datenbank ist es, den aktuellen Wissensstand auf dem Gebiet der Bewässerung im Gartenbau darzustellen und Problemlösungen anzubieten. Damit soll das Portal der Praxis auch Antworten auf mögliche zukünftige Veränderungen im Beregnungsbedarf aufgrund des Klimawandels in bestimmten Anbauregionen geben. Das Bewässerungsportal ist eine Initiative des gärtnerischen Berufsstandes, des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) und der Gartenbau-Referenten der Bundesländer und ist ein Zusatzmodul des Gartenbauinformationssystems [hortigate](#).

Eine Auswahl neuester Beiträge finden Sie hier:

Das Neuste aus: **Projektbeschreibungen laufender Vorhaben**

[+ ältere Beiträge](#)

- [+ Einsatz und Regelung der Bewässerungstechnik im Freilandgemüseanbau mit Befragung](#)
- [+ Optimierung der Bewässerungssteuerung für den Freilandgemüseanbau im Knoblauchsland und Niederbayern"](#)
- [+ Einfluss der Wasserspannung und des Bewässerungsverfahrens auf den Ertrag von Kopfsalat im Unterglasanbau](#)

Das Neuste aus: **Meßmethoden**

[+ ältere Beiträge](#)

- [+ Geisenheimer Bewässerungssteuerung](#)
- [+ Tensiometer zur Messung der Bodenfeuchte](#)
- [+ Geisenheimer Bewässerungssteuerung: kc-Werte für Petersilie](#)
- [+ Reduziertes Wasserangebot vermindert Ertrag von Zwiebeln](#)

Das Neuste aus: **Quellen für Bewässerungswasser**

[+ ältere Beiträge](#)

Prinzipien der Bewässerung im Gemüsebau

- Anpassung der Bewässerungsgaben an Pflanzenart, Wachstumsstadium, Bodenart und klimatische Verhältnisse
- Ausbringung von maximal 20 bis 25 mm pro Einzelgabe
- Einsatz wassersparender Bewässerungstechnik anstreben
- Nährstoffgehalte im Bewässerungswasser berücksichtigen





Danke für Ihre Aufmerksamkeit!