

BERWA

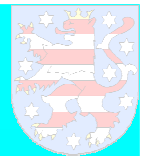
Programm zur Berechnung des Zusatzwasserbedarfes für die Vorbereitung und Nutzung von Beregnungsanlagen

Entwickelt Ende der 80-iger Jahre unter Federführung von Prof. Dr. Dieter Roth

Programmierung in BASIC unter DOS

Letzter Bearbeitungsstand : 1993

Neuprogrammierung in EXCEL im Jahre 2010 durch G. Marre, Dr. P. Gullich und H. Michel



Zielstellung

Ermittlung der Höhe des Wasserbedarfes für die Beregnung als Grundlage für die

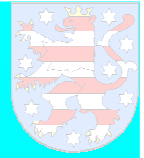
- Vorbereitung und Projektierung
- effiziente Nutzung der Beregnungsanlagen



- Ermittlung der wasserwirtschaftlichen Vorleistungen bei der Investvorbereitung und Projektierung
- Ausgangsbasis für die Berechnung der erforderlichen Dimensionierung und technischen Bemessung der Anlagen
- Aufstellung von Beregnungsplänen (erforderliche Arbeitskräfte, Maschinen und Energie)
- als Bezugsgröße zur Analyse der Beregnungsanlage



Programmgrundlagen BERWA

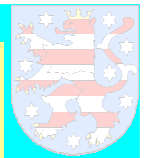


Alle fruchtartenspezifischen Grundlagen liegen in einer Parameterdatei vor und brauchen vom Nutzer nicht eingegeben zu werden. Dazu gehören:

- Richtwerte der Zusatzwasserbedarfshöhe für landwirtschaftliche Fruchtarten, Gemüse und einige Sonderkulturen. In der Parameterdatei sind die Werte für 120 Fruchtarten und Anbauformen (z.B. Kopfkohl früh und spät) enthalten.
- der mittlere Zusatzwasserbedarf je Dekade für diese Fruchtarten in niederschlagsarmen Perioden
- Beginn und Ende der Berechnungszeitspanne der Fruchtarten in Halbdekadenabständen.
- diese fruchtartenspezifischen Richtwerte stehen für vier Bodenwasserbereitstellungsgruppen (niedrig, mittel, hoch und sehr hoch) zur Verfügung. Diese sind Fruchtart und Boden anhängig.



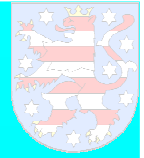
Zuordnung der Standorttypen zu Gruppen der Bodenwasserbereitstellung in Abhängigkeit von Speicherleistung und Durchwurzelbarkeit (Roth, Werner)



Bodenwasserbereitstellungsgruppen (BWB)

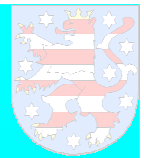
niedrig	n	D1a; D2a; D2b; D3a; D3c; V3a; V3c; V5c; V7c; A13c; K1a;
mittel	m	D3b; D4a; D4b; D4c; D5a; D5b; D5c; D6a; V2a; V2c; V3b; V4a; V4c; V5a; V5b; V6b; V7a; V7b; V8a/9a; A11c/2c; A13a; A13b; LÖ2c; LÖ3a, t; LÖ4c; LÖ5b, t; LÖ5c; LÖ6b, t; K1b, t; K1c, t;
hoch	h	D6b; D6c; V1a; A11a/2a; A11b/2b; LÖ1a, t; LÖ1b, t; LÖ1c, t; LÖ2d, t; LÖ3c, t; LÖ4b, t; LÖ5b, 1; LÖ6c, t; K1b, 1;
sehr hoch	sh	LÖ1a, 1; LÖ1b, 1; LÖ1c, 1; LÖ2d, 1; LÖ3a, 1; LÖ3c, 1; LÖ4b, 1; LÖ6b, 1; LÖ6c, 1;

t = tonige Ausbildungsform; 1 = lehmige Ausbildungsform



Einordnung der Thüringer Böden in die 4 Bodenwasserbereitstellungsgruppen (Dr. P. Gullich)

Das pflanzenverfügbare Bodenwasser umfasst auf grundwasserunbeeinflussten Böden die nutzbare Feldkapazität im effektiven Wurzelraum. Letzter ist pflanzenabhängig. Für das Bodenwasser-Bereitstellungsvermögen wurden deshalb 4 Gruppen ausgewiesen, deren Abgrenzung nicht nach Bodenwassermenge sondern nach der jeweiligen Fruchtart / Boden-Kombination erfolgte. Basis dafür war die von Roth (1991) und Werner (1988) vorgenommene und weitgehend experimentell untersetzte Einstufung wichtiger Standorttypen nach ihrem pflanzenverfügbarem Bodenwasservorrat. Um die Zuordnung aller Thüringer Böden zu diesen Bodenwasserbereitstellungsgruppen vornehmen zu können, musste eine geeignete Bodenkarte diesbezüglich attribuiert werden. Dazu fand die Bodengeologische Karte Thüringen mit ihrem beschreibenden Legendenteil Anwendung.



Auszug aus der Parameterdatei – Teil 1

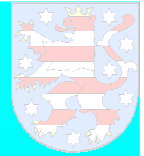
Fruchtart (Anbaustufe)	Dekadenwasserverbrauch				Berechnungszeitspanne			
	niedrig	mittel	hoch	s. hoch	niedrig + mittel		hoch + sehr hoch	
					Anfang	Ende	Anfang	Ende
AUSD.WIEDELGR.1.NJ	39	36	34	34	11	32	12	32
BLUMENK.+BROKKOL.FR	42	39	35	32	7	16	7	16
BLUMENK.+BROKKOL.MFR	42	39	35	32	17	26	17	26
GEMUESEBOHNE-HF	42	39	35	32	19	24	19	24
GEMUESEERBSE	42	39	35	32	13	15	13	15
KART3-SPEISE	41	38	34	31	18	27	17	27
MAIS	35	32	29	25	15	32	16	31
WINTERWEIZEN	40	35	28	16	9	19	10	19
ZWIEBEL	42	39	35	32	16	21	16	21

Ungerade Zahlen =
Halbdekaden

Parameterdatei für 120 Fruchtarten und Anbaustufen



Auszug aus der Parameterdatei – Teil 2

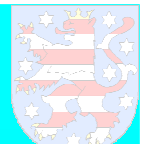


Fruchtart (Anbaustufe)	Jahreswasserbedarf Trockenjahre				Jahreswasserbedarf Normaljahre			
	niedrig	mittel	hoch	s. hoch	niedrig	mittel	hoch	s. hoch
AUSD.WIEDELGR.1.NJ	240	220	200	200	160	150	130	130
BLUMENK.+BROKKOL.FR	150	130	120	105	120	100	95	80
BLUMENK.+BROKKOL.MFR	160	140	130	110	130	110	105	90
GEMUESEBOHNE-HF	130	115	105	90	100	85	75	65
GEMUESEERBSE	90	75	65	55	60	45	35	30
KART3-SPEISE	150	140	115	110	100	80	60	55
MAIS	150	135	110	100	100	80	60	45
WINTERWEIZEN	130	110	80	45	80	60	40	15
ZWIEBEL	140	120	110	95	80	65	55	50

- Parameterdatei für 120 Fruchtarten und Anbaustufen
- Einarbeitung von Ergebnissen aus den Lysimeterversuchen und Ergebnissen von Albrecht, Pfleger



Programmbeschreibung BERWA



1. Programmeingaben

Eingabe der vieljährigen Monatsmittelwerte (z. B. 1961 bis 1990) der nächstgelegenen, für den Standort repräsentativen Wetterstation. Diese Werte dienen zur Anpassung der berechneten jährlich bereitzustellenden Zusatzwassermenge an die örtlichen Niederschlagsverhältnisse. Sollten keine Werte eingetragen werden, so finden die Referenzwerte für das Tiefland der neuen Bundesländer Anwendung. \implies Anpassung Klimawandel

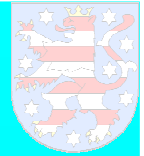
Eingabe der thüringer FB_ID's des Ackerlandes laut Mehrfachantrag InVeKoS. Es können bis zu 120 Feldblöcke eingetragen werden.

Nach korrekter Eingabe der FB_ID erfolgt automatisch die Zuordnung zur Bodenwasserbereitstellungsstufe.

Eingabe der betrieblichen Bezeichnung, der betrieblichen Hektar und im Anschluss der anzubauenden Fruchtart. Nach korrekter Eingabe erfolgt die Berechnung der Ergebnisse automatisch.



Programmeingaben BERWA

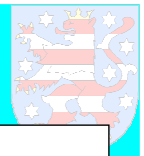


	A	B	C	D	E	F	G
1	Eingabe der Monatsniederschläge (vieljährige Mittelwerte 1961 bis 1990) in mm						
2		Monat	Monatsniederschläge			Apr	43 mm
3		April	43		Ohne den Eintrag standortnaher	Mai	54 mm
4		Mai	54		Monatsmittelwerte, finden die	Jun	68 mm
5		Juni	68		Referenzwerte für das Tiefland der	Jul	67 mm
6		Juli	67		neuen Bundesländer Anwendung.	Aug	64 mm
7		August	64			Sep	46 mm
8		September	46				
9		Bitte die blau unterlegten Felder ausfüllen					
10							
11		komplette FB_ID	betriebliche Bezeichnung	betriebl. ha	Anbau	Bodenwasserbereitstellungsstufe	
12		(Eintragen)			(Auswahlliste)		
13	1	DETHLIAL46331F12	Schlag 1	76,0000	KART3-SPEISE	sehr hoch	wurde ermittelt
14	2	DETHLIAL46331F14	Schlag 2	6,0000	SPARGELERTR-GES	sehr hoch	wurde ermittelt
15	3	DETHLIAL46331F18	Schlag 3	75,0000	ZWIEBEL	sehr hoch	wurde ermittelt
16	4	DETHLIAL46331G02	Schlag 4	30,0000	ZUCKER/FUTTER-RUEBEN	sehr hoch	wurde ermittelt
17	5						
18	6						
19	7						
20	8						

H. Michel Bewässerungstagung Jena, den 04.11.2010



Programmbeschreibung BERWA



2. Programmergebnisse

die gesamte Berechnungsfläche als Summe der ha der einzelnen Feldblöcke mit den dazugehörigen Kulturen

die jährlich bereitzustellende Zusatzwassermenge in mm und Tm³ als Basis für die erforderliche Wasserbereitstellung. Der Wasserbedarf für mittlere Trockenjahre ist so groß, dass in 80 % aller Jahre bedarfsgerecht beregnet werden kann. Der Wasserbedarf im Durchschnitt aller Jahre ist der Durchschnittswert des Zusatzwasserbedarfes trockener, normaler und feuchter Vegetationsperioden. Er dient vor allem als Grundlage für energetische und ökonomische Kalkulationen.

die im Höchstfall gleichzeitig zu berechnete Fläche je Dekade (=Gleichzeitigkeitsfaktor) und der dafür bei niederschlagsarmen Wetter erforderliche Wasserbedarf. Diese Informationen werden z.B. für Anforderungen an die technische Leistungskapazität der Berechnungsanlage und der in einzelnen Zeitabschnitten der Berechnungsperiode erforderlichen verfügbaren Wassermenge benötigt. Eine Addition dieser Beträge zu Jahreswerten ist unzulässig, da in keinem Fall alle Dekaden eines Jahres niederschlagsarm sind.

H. Michel Bewässerungstagung Jena, den 04.11.2010



Programmbeschreibung BERWA



2. Programmresultate

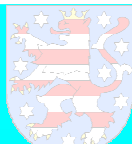
Die Summe aus den beiden Spitzendekaden je Monat (Spalte W) zur Abschätzung der monatlich bereitzustellenden Wassermenge. Es wird davon ausgegangen, dass niederschlagsarme Perioden, die länger als zwei Dekaden je Monat andauern, nicht mehr als mittlere Trockenjahre, sondern schon als extreme Trockenjahre einzustufen sind. Deren Zusatzwasserbedarf kann in der Regel nicht mehr voll abgedeckt werden. Auch hier ist eine Addition zu Jahreswerten unzulässig.

Die graphische Darstellung der je Dekade zu berechneten Fläche in ha und der Wasserbedarf je Dekade in Tm³

Der Anteil der einzelnen Fruchtarten am Dekadenwasserbedarf. Hieraus ist ersichtlich, mit welchen Anteilen die einzelnen Fruchtarten am Dekadenwasserverbrauch beteiligt sind. Durch Korrekturen im Anbauverhältnis kann der Spitzenwasserbedarf reduziert werden. Wenn dies nicht möglich ist, können Rangfolgen für die Berechnung der einzelnen Fruchtarten festgelegt werden.



Programmergebnisse BERWA



1. Berechnungsfläche: 187 ha

2. Jährlich bereitzustellende Zusatzwassermenge
 Wasserbedarf für mittlere Trockenjahre Tm³: 192
 Wasserbedarf im Durchschnitt aller Jahre Tm³: 103
 Wasserbedarf für niederschlagsfreie Perioden Tm³: 98
 Summierung zu Jahreswerten unzulässig

3. Berechnungsfläche und Wasserbedarf für niederschlagsfreie Perioden

Monat	Dekade	Berechnungsfläche [ha]	Wasserbedarf [Tm ³]
APR	I		
	II		
	III		
MAY	I		
	II		
	III		
JUN	I		
	II	75,0	11,4
	III	151,0	45,2
JUL	I	151,0	43,5
	II	187,0	43,0
	III	112,0	32,2
AUG	I	112,0	32,2
	II	112,0	20,4
	III	30,0	5,6
SEP	I	30,0	5,6
	II	30,0	5,6
	III		4,3

4. Zusatzwasserbedarf in niederschlagsfreien Dekaden (in Tm³)

FRUCHTART	April			Mai			Juni			Juli			August			September		
	Dekade	I	II	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
KARTOFFEL							11,4	45,2	43,5	43,0	32,2	32,2	20,4	5,6	5,6	5,6	5,6	4,3
ZWIEBEL							11,4	22,8	22,8	11,4								
ZUCKER/FUTTER-RUEBEN										4,3	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	4,3
SPARGELERTR.-GES.										0,7	1,3	1,3	0,7					

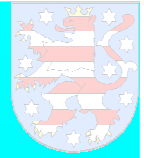
5. Graphische Darstellungen:

- Berechnungsfläche [ha] (Horizontaler Balkendiagramm)
- Wasserbedarf [Tm³] (Horizontaler Balkendiagramm)

6. Software-Schnittstelle: Einführung / Programmgrundlagen / Programmbeschreibung / BERWA / FB



Zusammenfassung



- BERWA als geeignetes Programm zur Vorbereitung und Realisierung von Beregnungsanlagen
- Dadurch ökonomischere Realisierung der Investition durch genauere Kenntnisse des tatsächlichen Wasserbedarfes entsprechend des Anbauverhältnisses auf den Standorten je nach Bodenwasserbereitstellung
- BERWA im Internet auf der TLL-Seite unter [http://www.thueringen.de/de/tll/pflanzenproduktion/bewaesserung/Planungshilfe BERWA](http://www.thueringen.de/de/tll/pflanzenproduktion/bewaesserung/Planungshilfe%20BERWA)