

Arbeitszeitaufwand und Kosten der Tropfbewässerung

Dr. Hilde Klauss

Gliederung

- Vorstellung des Projektes
- Methodik
- Ergebnisse
- Zusammenfassung

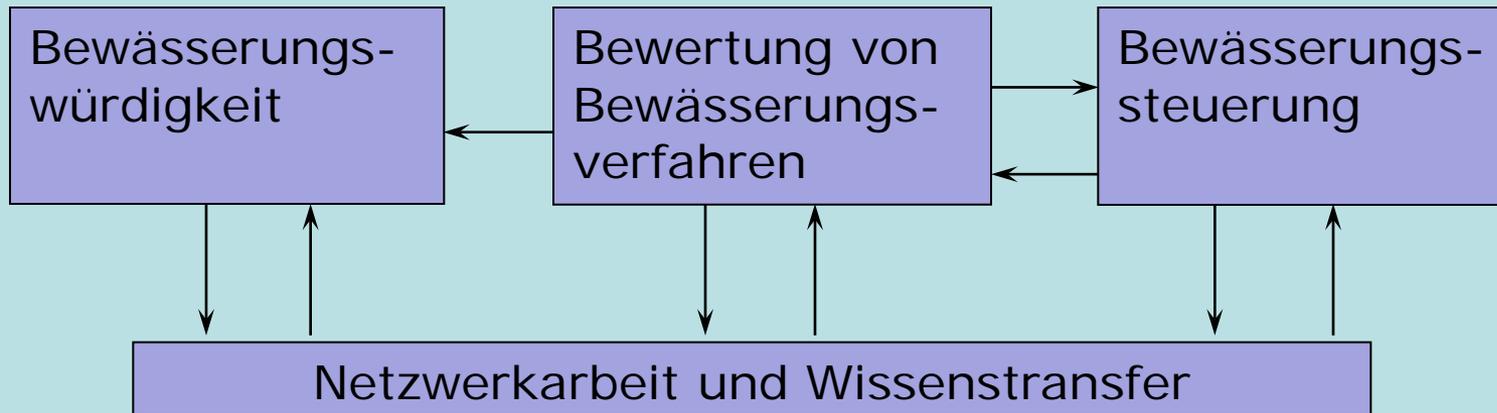
Innovationsnetzwerk Klimawandelanpassung
Brandenburg Berlin

- Teil des BMBF-Forschungsprogramms
„KLIMZUG -Klimawandel in Regionen
zukunfts-fähig gestalten“
- Entwicklung und Implementierung von
Anpassungsstrategien an den Klimawandel in
Kooperation von Wissenschaft und Praxis
- 24 Projekte

Partner

- Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim (ATB)
- Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF)
- IRRIGAMA Projektgesellschaft
- Landesbauernverband Brandenburg

Arbeitspakete:



Bewertung von Bewässerungsverfahren: Zielsetzung

- Entscheidungssicherheit bei Installation und Betrieb von Bewässerungsanlagen
- Anpassung und Innovation in bestehenden Bewässerungsverfahren

Bewertung von Bewässerungsverfahren: Methodik



- Vergleich von Beregnung und Tropfbewässerung
- Parzellenversuche und betriebliche Begleituntersuchungen
- Erfassung von Erträgen, Bedingungen, Kosten und Aufwand
- Verfahrensbewertung anhand von Rentabilität und Ressourcenverbrauch



Untersuchungen zu Bewässerungsverfahren



Parzellenversuche

- Exaktversuche unter definierten Bedingungen
- Versuchsstation Berge
- drei Varianten: Beregnung, Tropfbewässerung, ohne Bewässerung
- drei Kulturen: Kartoffeln, Mais, Braugerste
- Erfassung von Zusatzwassereinsatz und Erträgen

Untersuchungen zu Bewässerungsverfahren

begleitende Erhebungen in Betrieben

- Datenerhebungen zu Beregnung und Tropfbewässerung im laufenden Betrieb unter Praxisbedingungen
- Agrarbetriebe in den Bundesländern Brandenburg, Sachsen und Sachsen-Anhalt
- Erfassung von Erträgen, Wasser- und Energieeinsatz, Arbeitszeitbedarf, Betriebs- und Ausfallzeiten, Reparaturkosten u.a.
- Kalkulation der Aufwendungen für Bewässerung

Begleitende Datenerhebungen in Agrarbetrieben

Datenerfassung mittels 6 Erfassungsf formularen

Bewässerte Schläge		Bewässerte Schläge				Betrieb: Zuma GmbH		Jahr: 2010	
Nr.	Bezeichnung	Schlaggröße (ha)	max. Fördermenge (l/s)	max. Förderhöhe (m)	max. Förderweite (km)	angewandte Kultur	Spritzbezeichnung	Art der Bewässerung	Wasser- und Energieverbrauch
S01	36	74	1182	400	0	Hintergraben	Cenduck	L	25
S02	34/2	30	5821	1100		Silomais	Fabregas	L	40
S03	34/1	42	4185	1100		Silomais	Fabregas	L	40
S04	38	38	542	400		Silomais	D85/Leckar	L	50
S05									
S06									
S07									
S08									
S09									
S10									
S11									
S12									
S13									
S14									
S15									

Schlagbewirtschaftung		Jahr: 2010	
Betrieb: Agrar GmbH Schliersee			
Schlag (Nr./Bezeichnung)		304 / 38	
Schlaggröße (ha)			
angewandte Kultur			
Serienbezeichnung			
Art der Bewässerung			
gesamte Zusatzwasserabgabe (mm/Jahr)		1100	
Wasserbewässerung		Zeitraum: 8.1. - 29.4.	
Art			
Zeitraum			
An			
Zeitraum			
Aussaat bzw. Uegen		Saatmenge: 2.800/ha, 2.800/ha	
Reihenabstand		1.85m - 2.0m, 2.0m - 2.2m	
Zeitpunkt			
1. Gabe		Menge: 400kg, 400kg	
Mittel		DAP, 2. Nicht	
Zeitpunkt			
2. Gabe		Menge: 500kg, 500kg	
Mittel		Kornöl, 100g/ha	
Zeitpunkt			
3. Gabe		Menge: 474kg/ha, 474kg/ha	
Mittel		Kornöl, 100g/ha	
Zeitpunkt			
Pflanzenschutz		1. Anwendung: Mittel: 200g/ha, 200g/ha	
Mittel		Kornöl, 100g/ha, 200g/ha	
Zeitpunkt			
Menge		6.6 - 8.6	
Zeitpunkt			
2. Anwendung		Mittel: DAP - 100g/ha - 100g/ha	
Mittel		20 - 20kg	
Zeitpunkt			
Menge		3.6/ha	
Zeitpunkt		25.26.6	
Pflanzenschutz		Art: Düngung	
Zeitraum			
An			
Zeitraum			
Ernte			
Zeitraum			
Erträge		Fruchtmasse (t/ha)	
Erntefechtheit (%)			
Qualität d. Ernteguts			

Anlagen bzw. Maschinen zur Bewässerung		Betrieb: Agrar GmbH Schliersee				
Nr.	Bezeichnung/Typ	Leistung	Investitionskosten (€)	Zerlegungsrate (%)	Abschreibungs-dauer (Jahre)	Einsatz auf Schlägen Nr.
M001	Bauer Cento Line	3000kw/h	113.138,98€		14/19,2008	38, 304, 342, 36
M002	Set Max 2009	(Kornöl)				
M003	Bauer Hofe	103.749,00				
M004	Diesel Generator	89.579,00				
M005	Benetton Arosini	23.579,98				
M006						
M007	ca. 6.6 l. 25mm auf 100m					
M008						
M009						
M010						
M011						
M012						
M013						
M014						
M015						
M016						
M017						
M018						
M019						
M020						

Betrieb der Bewässerungsanlage		Bezeichnung, Nr.		Betrieb: Agrar GmbH Schliersee		Jahr: 2010	
Datum, Uhrzeit	Strom, kWh	Beginn	Ende	Arbeits-dauer	Arbeits-leistung	Arbeits-zeit	Arbeits-leistung
30.1.10	1800	18:00	19:00	1h	1800kWh	1h	1800kWh
31.1.10	2100	18:00	19:00	1h	2100kWh	1h	2100kWh
1.2.10	1800	18:00	19:00	1h	1800kWh	1h	1800kWh
2.2.10	1800	18:00	19:00	1h	1800kWh	1h	1800kWh
3.2.10	1800	18:00	19:00	1h	1800kWh	1h	1800kWh
4.2.10	1800	18:00	19:00	1h	1800kWh	1h	1800kWh
5.2.10	1800	18:00	19:00	1h	1800kWh	1h	1800kWh
6.2.10	1800	18:00	19:00	1h	1800kWh	1h	1800kWh
7.2.10	1800	18:00	19:00	1h	1800kWh	1h	1800kWh
8.2.10	1800	18:00	19:00	1h	1800kWh	1h	1800kWh
9.2.10	1800	18:00	19:00	1h	1800kWh	1h	1800kWh
10.2.10	1800	18:00	19:00	1h	1800kWh	1h	1800kWh
11.2.10	1800	18:00	19:00	1h	1800kWh	1h	1800kWh
12.2.10	1800	18:00	19:00	1h	1800kWh	1h	1800kWh
13.2.10	1800	18:00	19:00	1h	1800kWh	1h	1800kWh
14.2.10	1800	18:00	19:00	1h	1800kWh	1h	1800kWh
15.2.10	1800	18:00	19:00	1h	1800kWh	1h	1800kWh
16.2.10	1800	18:00	19:00	1h	1800kWh	1h	1800kWh
17.2.10	1800	18:00	19:00	1h	1800kWh	1h	1800kWh
18.2.10	1800	18:00	19:00	1h	1800kWh	1h	1800kWh
19.2.10	1800	18:00	19:00	1h	1800kWh	1h	1800kWh
20.2.10	1800	18:00	19:00	1h	1800kWh	1h	1800kWh
21.2.10	1800	18:00	19:00	1h	1800kWh	1h	1800kWh
22.2.10	1800	18:00	19:00	1h	1800kWh	1h	1800kWh
23.2.10	1800	18:00	19:00	1h	1800kWh	1h	1800kWh
24.2.10	1800	18:00	19:00	1h	1800kWh	1h	1800kWh
25.2.10	1800	18:00	19:00	1h	1800kWh	1h	1800kWh

Arbeitsleistung für Bewässerung		ZUMA GmbH Schliersee		Schlag (Nr./Bezeichnung)	
Datum	Beginn/Ende	Uhrzeit	Tätigkeit	Arbeits-dauer	Arbeits-leistung
30.1.	4	AK 1			
10.2.	5	AK 1		3,75	
16.2.	5	AK 0		4	
1.3.	5	AK 1		3,75	
12.2.	5	AK 1		4,25	
17.2.	5	AK 1		3	
18.2.	5	AK 1		3	
13.4.	4	AK 1		3,75	
18.4.	4	AK 1		8,5	
18.4.	4	AK 2		3	
17.4.	4	AK 1		2,75	
17.4.	4	AK 2		7	
18.4.	4	AK 1		1	
18.4.	4	AK 2		7	
19.4.	4	AK 1		6	
21.4.	4	AK 1		3	
22.4.	4	AK 1		3	
23.4.	4	AK 1		4	
24.4.	4	AK 1		4	
25.4.	4	AK 1		3	

Wassergaben		Agrar GmbH Schliersee	
Datum	Menge der Wassergabe (mm)	Ertrags- bzw. Wirkungs-grad (%)	Bewässerungsart / Bezeichnung
30.1.	18.6	25	AK 1
31.1.	17.6	25	AK 1
1.2.	18.6	25	AK 1
2.2.	18.6	25	AK 1
3.2.	18.6	25	AK 1
4.2.	18.6	25	AK 1
5.2.	18.6	25	AK 1
6.2.	18.6	25	AK 1
7.2.	18.6	25	AK 1
8.2.	18.6	25	AK 1
9.2.	18.6	25	AK 1
10.2.	18.6	25	AK 1
11.2.	18.6	25	AK 1
12.2.	18.6	25	AK 1
13.2.	18.6	25	AK 1
14.2.	18.6	25	AK 1
15.2.	18.6	25	AK 1
16.2.	18.6	25	AK 1
17.2.	18.6	25	AK 1
18.2.	18.6	25	AK 1
19.2.	18.6	25	AK 1
20.2.	18.6	25	AK 1
21.2.	18.6	25	AK 1
22.2.	18.6	25	AK 1
23.2.	18.6	25	AK 1
24.2.	18.6	25	AK 1
25.2.	18.6	25	AK 1

Begleitende Datenerhebungen in Agrarbetrieben

Arbeitszeitstudien zum Einsatz
von Tropfbewässerung und
Trommelschlauchberegnung



Erträge in Parzellenversuchen und Feldversuchen

● Braugerste (Erträge 2010)

Bewässerungs-system	Sorte	Ort	Wasser-gabe [mm]	Korn-ertrag [dt/ha]	Ertrags-steigerung ggü. unbewässert
Unbewässert*	Marthe	Havelland	0	70 ± 6	
Tropfbewässerung ohne Fertigation*	Marthe	Havelland	86	76 ± 4	6 dt bzw. 8 %
Trommelberegnung mit Düsenwagen*	Marthe	Havelland	94	71 ± 5	1 dt bzw. 2 %

* Parzellenversuche in Berge (Havelland)

Erträge in Parzellenversuchen und Feldversuchen

● Silomais (Erträge 2010)

Bewässerungs-system	Sorte	Ort	Wasser-gabe [mm]	Trocken-masse-ertrag [dt/ha]	Ertrags-steigerung zu unbewässert
Unbewässert *	Lukas	Havelland	0	156 ± 7	
Tropfbewässerung ohne Fertigation*	Lukas	Havelland	107,5	178 ± 6	23 dt bzw. 15 %
Trommelberegnung mit Düsenwagen*	Lukas	Havelland	124,5	189 ± 9	33 dt bzw. 21 %

* Parzellenversuche in Berge (Havelland)

Erträge in Parzellenversuchen und Feldversuchen

● Speisekartoffeln (Erträge 2010)

Bewässerungs-system	Sorte	Ort	Wasser-gabe [mm]	Ertrag [dt/ha]	Ertrags-steigerung ggü. unbewässert
Unbewässert*	Afra	Havelland	0	364 ± 66	
Tropfbewässerung ohne Fertigation*	Afra	Havelland	139	397 ± 47	33 dt bzw. 9 %
Trommelberegnung mit Düsenwagen*	Afra	Havelland	153,5	438 ± 57	74 dt bzw. 20 %
Trommelberegnung mit Einzelregner	Gala	Lausitz	108	589	k.A.
Tropfbewässerung mit Fertigation	Gala	Lausitz	139	687	k.A.

* Parzellenversuche in Berge (Havelland)

Arbeitsschritte bei der Tropfbewässerung

● Installation

- Transport des Materials zum Feld
- Rohre verlegen
- Schläuche verlegen
- Rohre und Schläuche anschließen

● Bewässerungsanlage betreiben

● Deinstallation

- Entwässern und Verbindungen lösen
- Abbauen (Schläuche von Kraut befreien, aufrollen)
- Transport des Materials zum Hof und Einlagerung

Arbeitsschritte der Tropfbewässerung: Transport zum Feld



Arbeitsschritte der Tropfbewässerung: Rohre verlegen



Arbeitsschritte der Tropfbewässerung: Schläuche verlegen



Arbeitsschritte der Tropfbewässerung: Rohre und Schläuche anschließen



Arbeitsschritte der Tropfbewässerung: Bewässerungsanlage betreiben



Arbeitsschritte der Tropfbewässerung: Entwässern und Verbindungen lösen



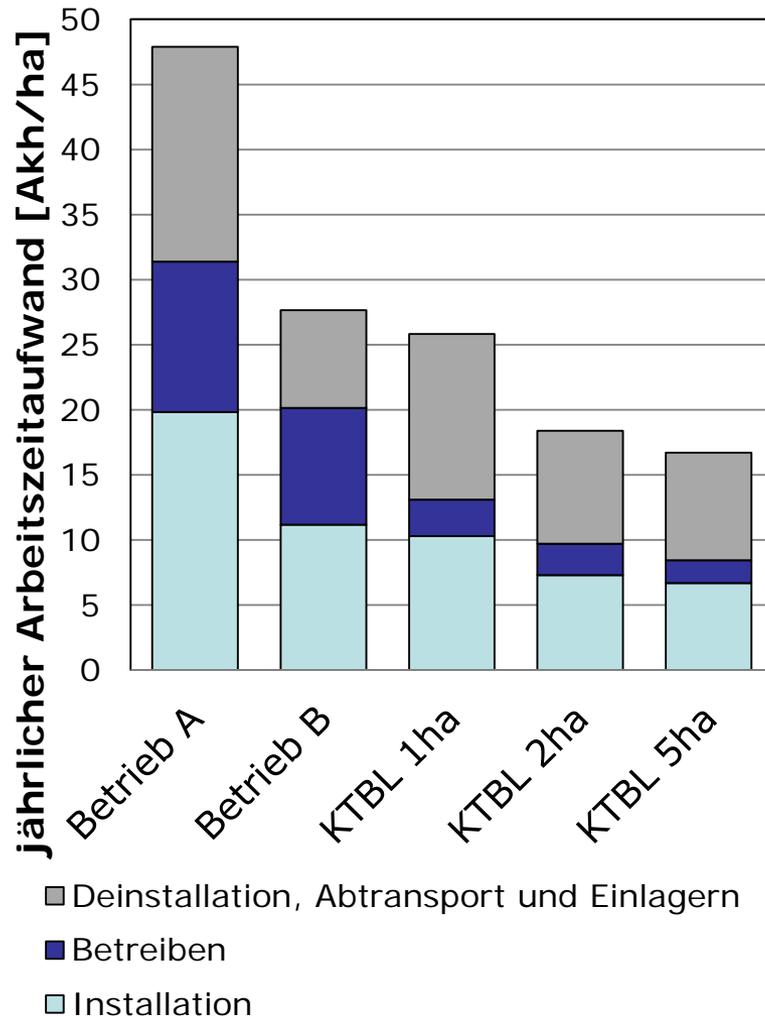
Arbeitsschritte der Tropfbewässerung: Abbauen



Arbeitsschritte der Tropfbewässerung: Transport zum Hof, Einlagern



Tropfbewässerung in Speisekartoffeln: Arbeitszeitstudien in 2 Betrieben im Jahr 2010



	Betrieb A	Betrieb B	KTBL *
Wo?	Lausitz	Ostprignitz	
Boden	Sand, lehmiger Sand	lehmiger Sand, sandiger Lehm	
Feldgröße	20 ha	2 ha	1 ha, 2 ha, 5 ha
Abstand der Tropf- schläuche	75 cm	150 cm	75 cm
Position der Schläuche	in Damm- krone	in jeden 2. Graben	oberirdisch
Fertigation	wöchentlich (Spoon- feeding)	gelegentlich	
Anzahl Einsätze	33	19	10

* KTBL-Datensammlung „Feldbewässerung“ 2009

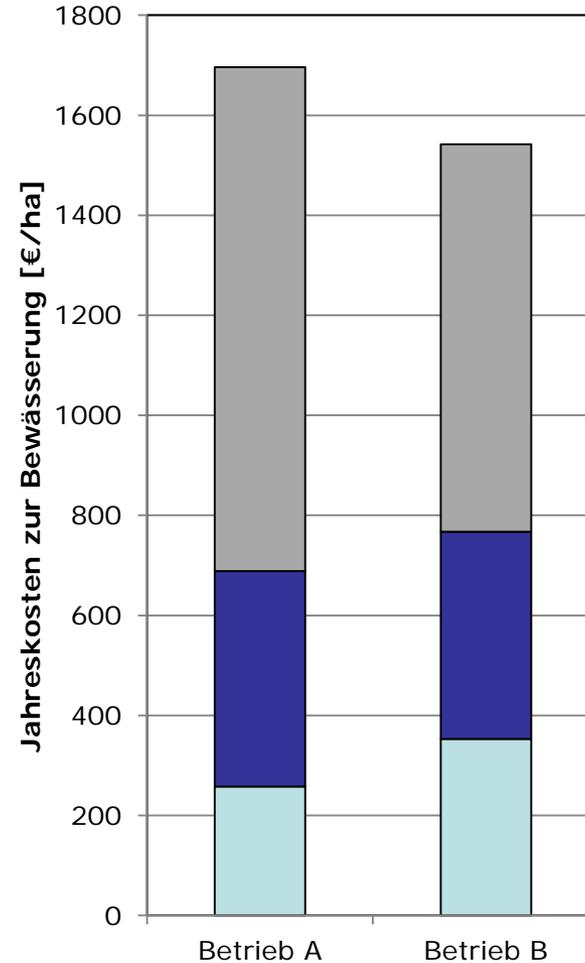
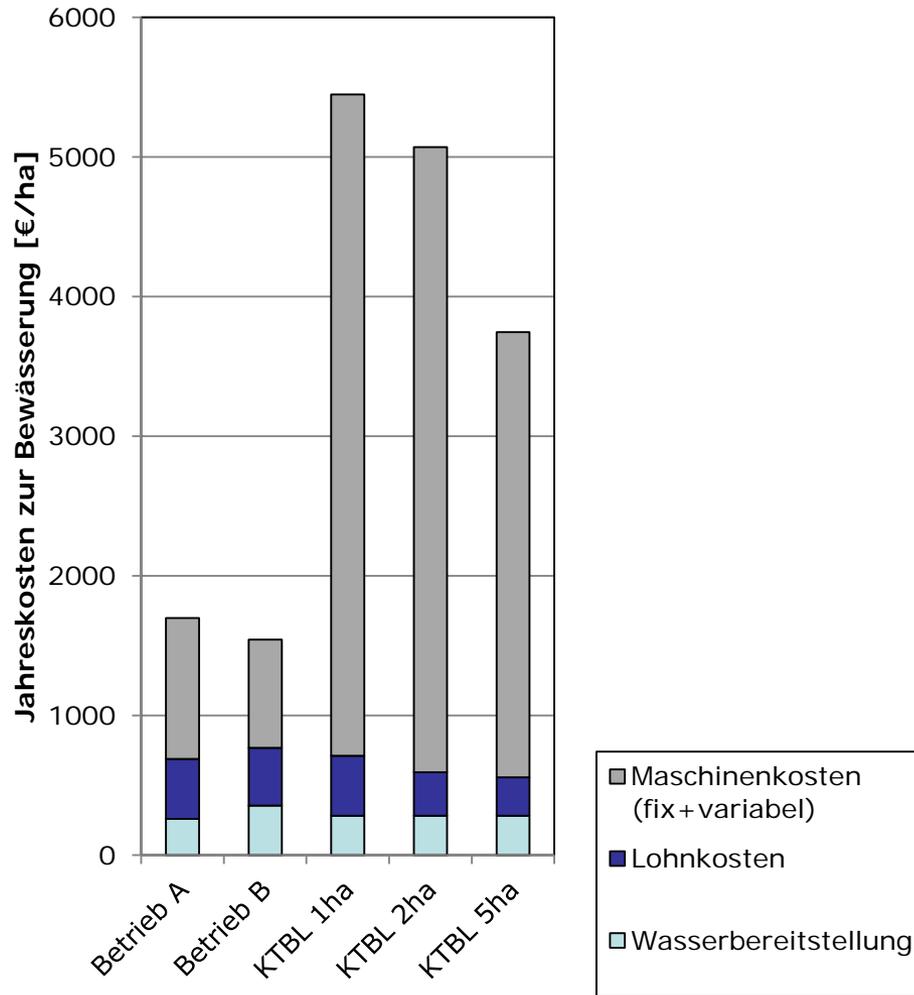
Bewässerungskosten im Vergleich

Ausgewählte Ergebnisse 2010	Wo?	Kultur	Pumpen-antrieb	Zusatz-wasser-gabe [mm]	Bewässe-rungs-kosten [€/mm]	davon Wasser-bereitstellung * [€/ha]	davon Einsatz der Bewässe-rungsanlage [€/ha]	Arbeits-aufwand [Akh/ha]
Tropfbewässerung mit Fertigation	Betrieb A, Lausitz	Kartoffeln	Diesellaggregat	139	12,20	257,72	1438,39	47,90
Tropfbewässerung mit Fertigation	Betrieb B, Ostprignitz	Kartoffeln	Diesellaggregat	150 **	11,02	352,76	1189,29	27,65
Trommelberegnung (Einzelregner)	Betrieb A, Lausitz	Kartoffeln	Diesellaggregat	102	3,97	279,72	124,93	1,44
Trommelberegnung (Einzelregner)	Betrieb B, Ostprignitz	Kartoffeln	Diesellaggregat	150	3,94	352,76	134,50	1,23
Kreisberegner	Fläming	Kartoffeln	Elektrisch	125	2,07	157,07	102,18	0,40
Kreisberegner	Fläming	Silomais	Elektrisch	145	2,10	185,05	120,13	0,22
Linearberegner	Fläming	Silomais	Elektrisch	50	4,01	72,33	128,00	0,47
Tropfbewässerung, 5 ha laut KTBL ***				140	26,75	280	3465,01	18,45
Tropfbewässerung 2 ha laut KTBL ***				140	36,22	280	4790,12	20,80
Tropfbewässerung 1 ha laut KTBL ***				140	39,91	280	5167,37	28,63

* beinhaltet Kosten für Brunnen, Pumpe, Rohrleitung, und Wasserkosten
 *** KTBL-Datensammlung „Feldbewässerung“ (2009)

** Annahme

Kosten der Tropfbewässerung



Geschätzte Auswirkung der Bewässerung auf das finanzielle Ergebnis

Speisekartoffel- anbau 2010		Tropfbewässerung mit Fertigation (Lausitz)	Trommel- beregnung (Lausitz)	Trommel- beregnung (Ostprignitz)	Kreis- beregnung (Fläming)
Mehrertrag (Annahme)	dt/ha	175	75	75	75
Wassergabe	mm	139	102	150	125
Kosten Bewässerung	€/mm	12,20	3,97	3,94	2,07
Ertragsbedingte Mehrkosten	€/dt	0,91	0,96	1,01	1,00
Kosten Beregnung	€/ha	1696,11	404,26	590,96	259,25
Kosten Mehrertrag	€/ha	158,42	71,94	75,63	74,63
Ergebnis bei 7,30 €/dt	€/ha	-577,04	71,30	-119,09	213,61
Ergebnis bei 13,60 €/dt	€/ha	525,46	543,80	353,41	686,11

Zusammenfassung

- In Parzellenversuchen: Ohne Fertigation war kein signifikanter Mehrertrag gegenüber berechneten Anbauflächen erzielbar. Aber in Praxisbetrieb mit Fertigation deutliche Mehrerträge bei Kartoffeln.
- Tropfbewässerung hat hohen Kosten- und Arbeitsaufwand.
- Aufgrund des hohen Investitionsaufwands und hohen Arbeitsaufwands ist Tropfbewässerung derzeit nur bei Kulturen rentabel, bei denen hoher Mehrgewinn erzielt wird.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V.

Name: Dr. Hilde Klauss

Email: hklauss@atb-potsdam.de

Tel: 0331-5699-912