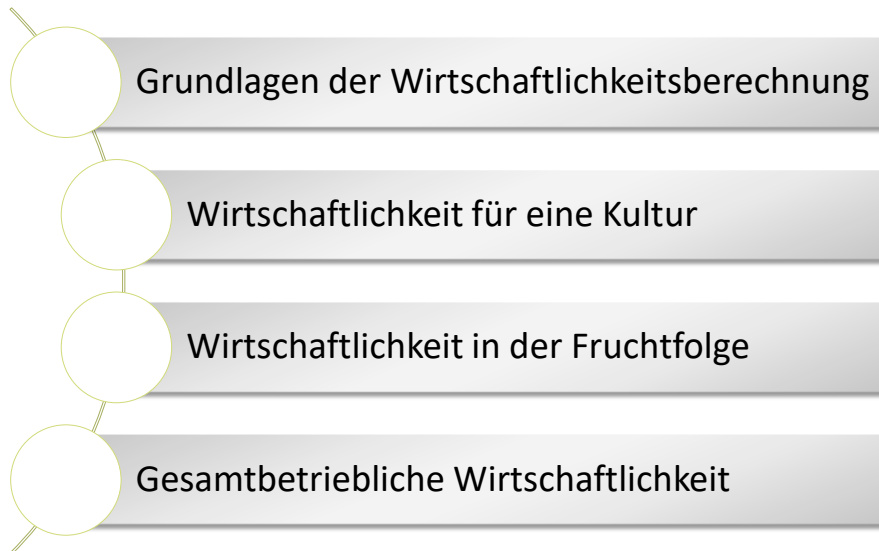


2. Bernburger Bewässerungstag

Wirtschaftlichkeit der Bewässerung

Dr. Michael Schenk

Gliederung



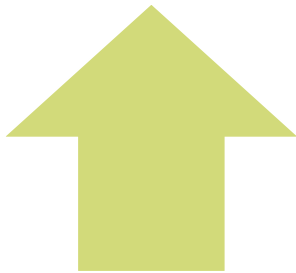
Notwendigkeit und Erfolg

- ▶ Notwendigkeit und Erfolg der Bewässerung müssen ständig überprüft werden
- ▶ Aspekte:
 1. Bewässerungsbedürftigkeit
 2. Bewässerungswürdigkeit
 3. Wirtschaftlicher Erfolg der Bewässerung

Wirtschaftlichkeit

- ▶ Vergleich der Leistungen und der Kosten aus der Bewässerung
- ▶ Methoden:
 - ▶ Teilkostenrechnung – Vergleich Deckungsbeitrag mit/ohne Bewässerung
 - ▶ berechnungskostenfreier Mehrertrag oder berechnungskostenfreie Mehrleistung
- ▶ Problem: nicht alle Leistungen und Kosten können exakt erfasst werden
- ▶ Berechnung von Grenzwerten möglich (Mehrertrag, Erzeugerpreis, Kosten), ab dem sich Bewässerung lohnt

Bewässerungswürdigkeit



Mehr-Ertrag /
Mehr-
Leistungen

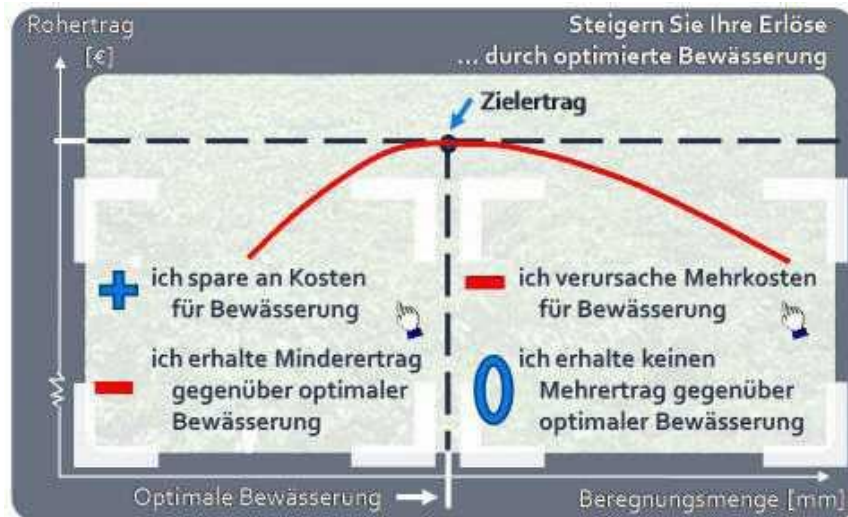


Mehr-
Aufwand /
Mehr-Kosten

Wirtschaftlichkeit: Abgrenzung



Ökonomisches Ertragsoptimum (Ertragsgesetz)



© SCHENK 2. Bernburger Bewässerungstag - Wirtschaftlichkeit der Bewässerung

03.11.2025

7

Bewässerungskostenfreie Mehrleistung - Berechnungsschema

Berechnungsschema Bewässerungskostenfreie Mehrleistung

► Berechnung für Kulturen und Jahre unter einzelbetrieblichen Bedingungen

Position	unbewässert	bewässert		ME
Ertrag		1		t/ha
Erzeugerpreis		2		€/t
Marktleistung				€/ha
Mehrleistung durch Bewässerung:				€/ha
Notwendige Wassermenge			3	mm
variable Kosten der Bewässerung			4	€/mm
				€/ha
Fixe Kosten der Bewässerung			4	€/ha
direkte Bewässerungskosten:				€/ha
Kosten des Mehrertrages			5	€/t
Kosten des Mehrertrages				€/ha
Kosten der Bewässerung:				€/ha
Bewässerungskostenfreie Mehrleistung:				€/ha

© SCHENK 2. Bernburger Bewässerungstag - Wirtschaftlichkeit der Bewässerung

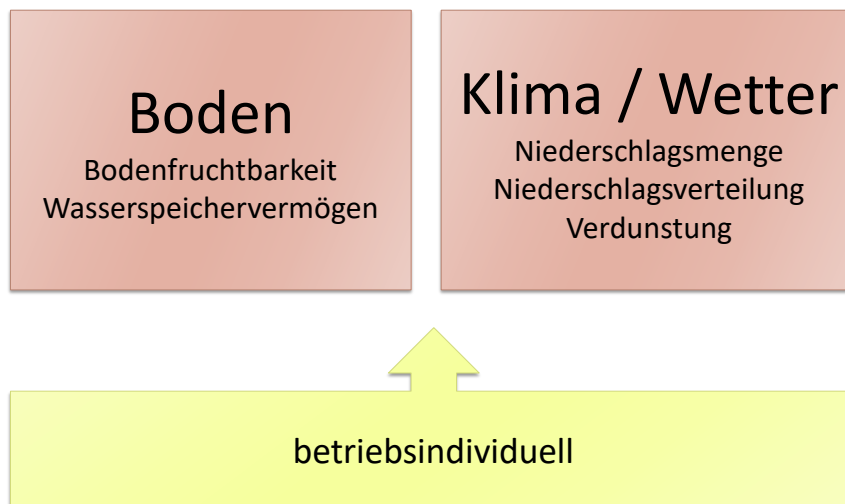
03.11.2025

8

Ertrag / Leistungen



Grundertrag ohne Bewässerung und Mehrertrag

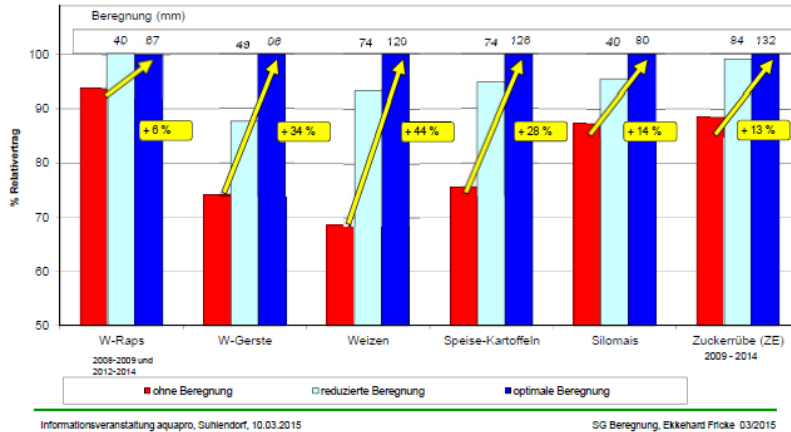


Mehrerträge Hamerstorf langfristig

Ertragsergebnisse verschiedener Kulturen bei unterschiedlicher Beregnungsmenge

Landwirtschaftskammer
Niedersachsen

Mittlere Relativerträge Hamerstorf, 2006 - 2014



© SCHENK 2. Bernburger Bewässerungstag - Wirtschaftlichkeit der Bewässerung

03.11.2025

11

Mehrerträge durch Bewässerung

Mehrerträge durch Bewässerung
Beispiele aus der Literatur

Kultur	Standort		Jahre	Zusatzwasserbedarf in mm		Mehrertrag relativ zu unbewässert		
				von	bis	von	Mittelwert	bis
Kartoffeln	Nottleben		2004 - 2005	30	85	3%	12%	19%
	Straußfurt	Ut, trocken	2001 - 2003	145	200		19%	
	Straußfurt	Ut, trocken	1994 - 2008	50	250	12%	49%	150%
	LSV Stärke- kartoffeln	D-Standorte	2011 - 2017				29%	
			2006 - 2008				26%	
			2005 - 2018			-4%	25%	54%
	Hamerstorf	uS, 630 mm	2008 - 2023	62	156	8%	22%	40%
Mittelwert Kartoffeln						5%	26%	66%
Winterweizen	Hamerstorf	uS, 630 mm	2011 - 2023	68	140	5%	56%	133%
	Forchheim		2012 - 2014			21%	36%	63%
	Strenzfeld	uL, Trocken	2018 - 2022	45	233	13%	31%	51%
Mittelwert Winterweizen						13%	41%	82%
Silomais	Braunschweig-Völkenrode		2005 - 2007	7	221		41%	
	Hamerstorf	uS, 630 mm	2006 - 2011	-	143	0%		50%
	Augustenburg		2005 - 2009				32%	
Mittelwert Silomais						0%	37%	50%

© SCHENK 2. Bernburger Bewässerungstag - Wirtschaftlichkeit der Bewässerung

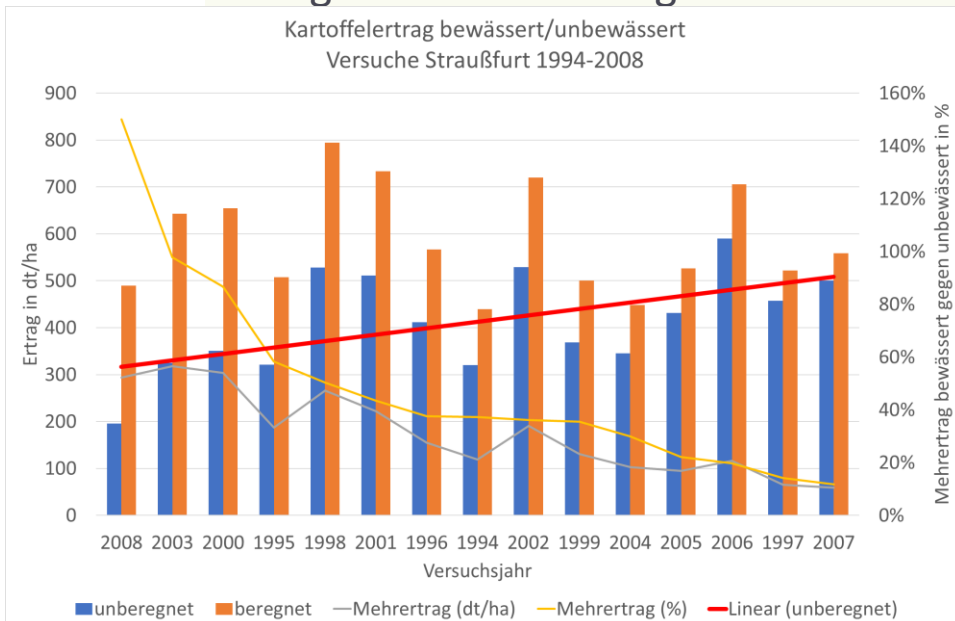
03.11.2025

12

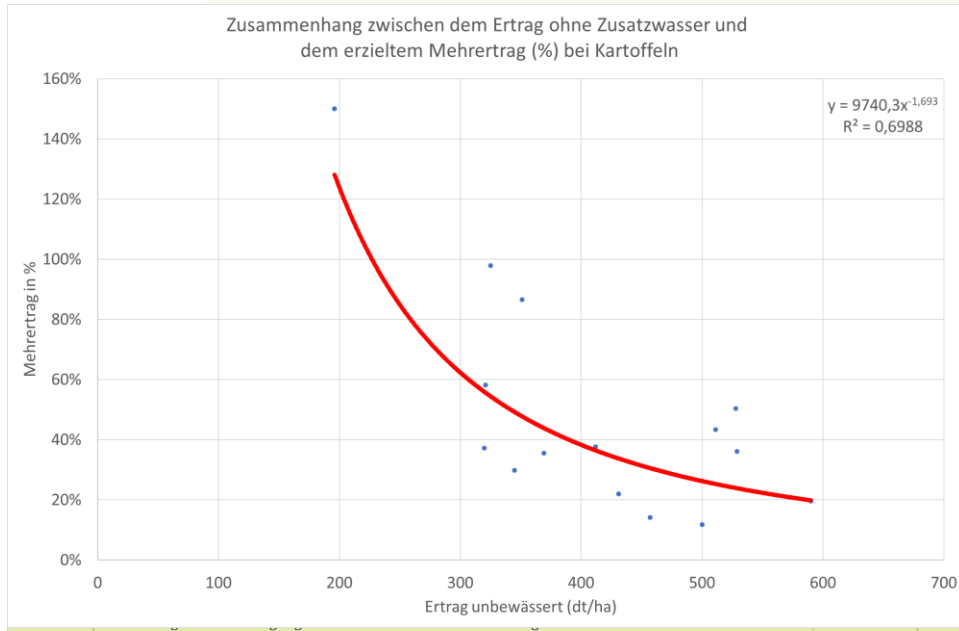
Kartoffelerträge Standort Straußfurt**RG 3**

Jahr	Kartoffelertrag dt/ha		Beregnungs- mehrertrag dt/ha	Zusatzwasser mm	Wasser-Effizienz kg Mehrertrag/mm
	unberegnert	beregnert			
1994	320	439	119	80	149
1995	321	508	187	110	170
1996	412	567	155	60	258
1997	457	522	65	75	87
1998	528	794	266	120	222
1999	369	500	131	100	131
2000	351	655	304	175	174
2001	511	733	222	165	135
2002	529	720	191	140	136
2003	325	643	318	275	116
2004	345	448	103	125	82
2005	431	526	95	125	76
2006	590	706	116	125	93
2007	500	559	59	50	118
2008	196	490	294	250	118
Mittel	412	587	175	132	138
Standard- abweichung	106,8	112,6	87,9	63,8	51,3

[PFLEGER, I.; U. RÖGLER: Bewässerungswirkung von unterschiedlichen Verfahren bei Kartoffeln in Thüringen; DLG-Fachtagung Bewässerung 2007]

Erträge und Mehrerträge Straußfurt

Korrelation zwischen Kartoffelertrag unbewässert und Mehrertrag



Ertrag / Leistungen



Qualitäts- und Preiseffekte (Beispiele)

Kartoffeln

- Verringerung Schorfbefall
- Weniger Knollenschäden
- Steuerung Knollengröße und Stärkegehalt möglich

Braugerste

- höhere Vollgerstenanteile
- niedrige Eiweißgehalte

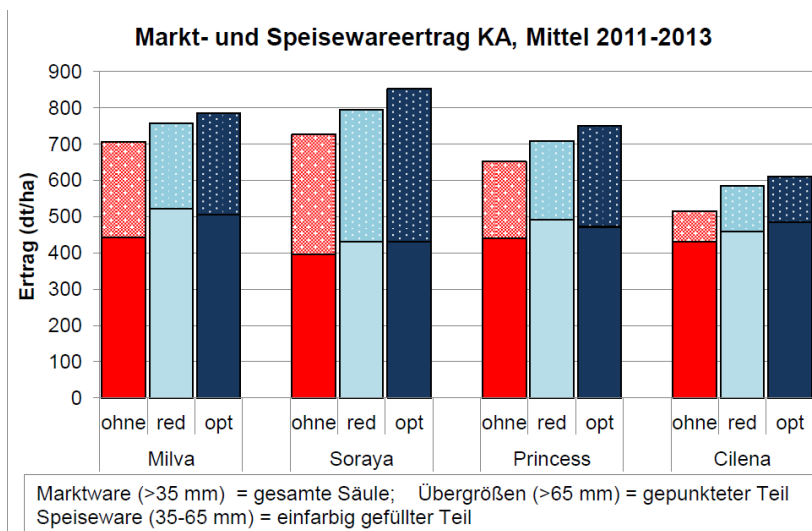
Zuckerrüben

- höhere Zuckergehalte (Photosynthese bei Trockenheit)
- Verringerung der Amino-N- Gehalte (kontinuierliches Wachstum)

Futterpflanzen (Mais, Gras)

- höherer Proteingehalt und Energiedichte
- Verzögerung der Lignifizierung (Verringerung Rohfasergehalt, bessere Verdaulichkeit)

Markwareertrag bei Speisekartoffeln



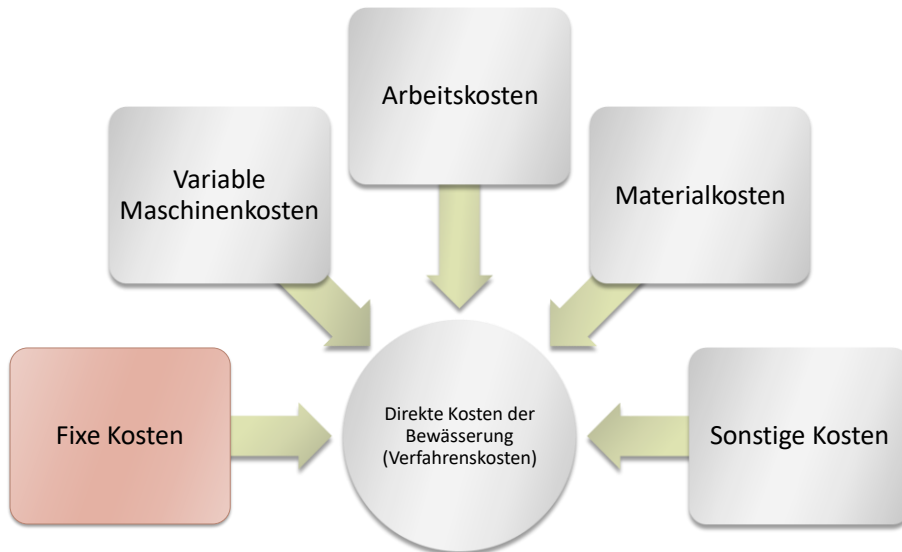
GROCHOLL, J. et.al.: Wasser sparen im Ackerbau; LWK NDS 2016

Silomaisqualität mit und ohne Beregnung			
Altenhof 2009			
Position	ME	ohne	mit
Ertrag	t FM/ha	25,00	40,50
TM	%	29,2	42,8
Ertrag	t TM/ha	7,30	17,33
Stärkegehalt	g/kg TM	255,0	447,9
Stärkeertrag	t/ha	1,86	7,76
NEL	MJ/kg	6,3	7,3
Energieertrag	GJ NEL/ha	45,99	126,54
Methanausbeute	l/kg FM	201	262
Gasertrag	m ³ /ha	5.025	10.611

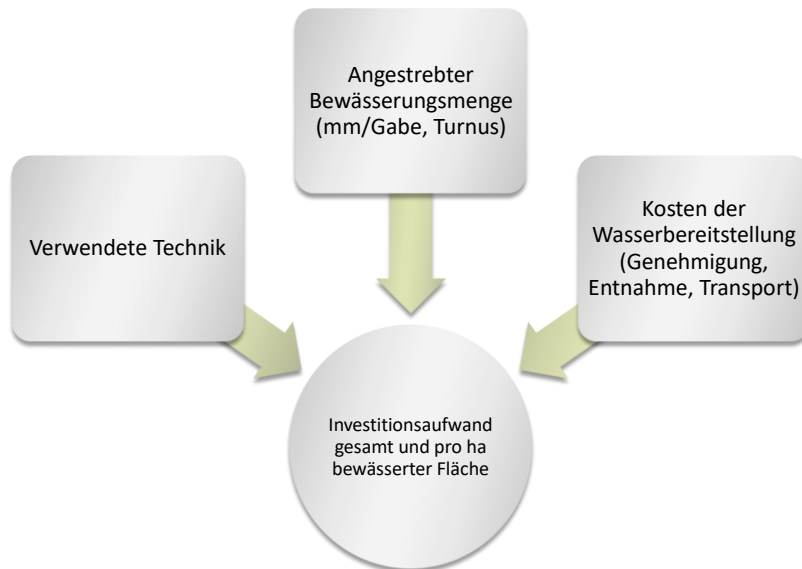
Ertrag / Leistungen



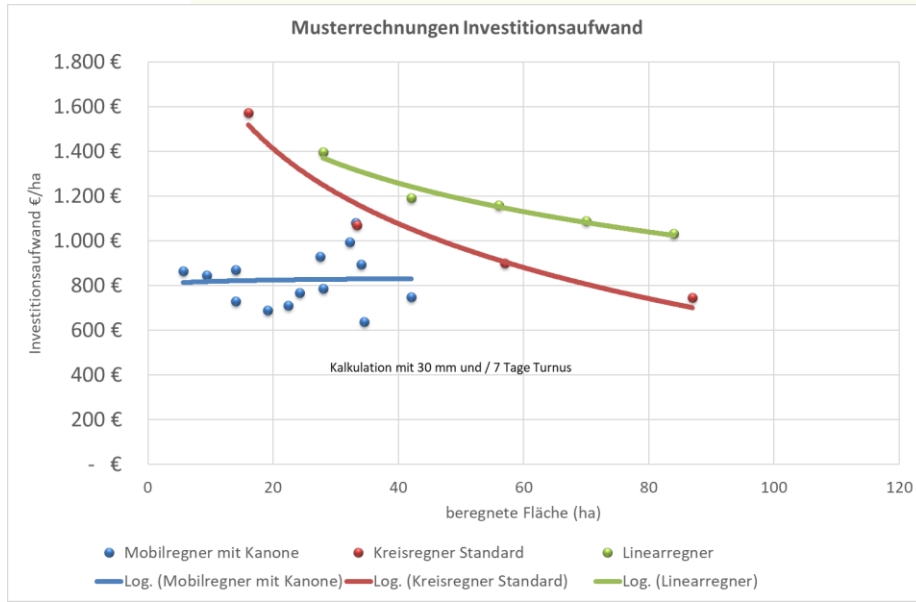
Aufwand / Kosten



Berechnung des Investitionsaufwandes



Investitionsaufwand pro ha bewässerte Fläche



Kapitalbedarf und Kosten

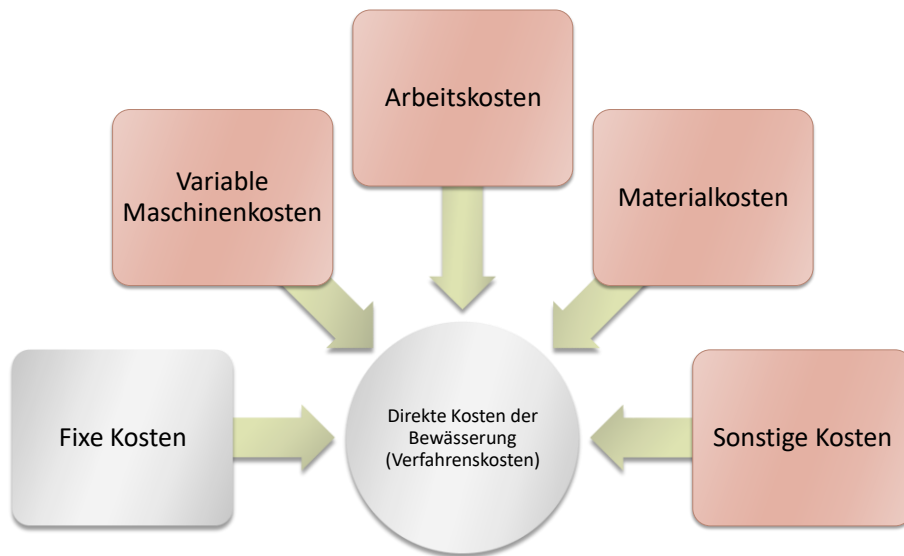
Kapitalbedarf und Kosten von Beregungsverfahren								
3 Gaben von ca. 30 mm								
Verfahren	Anlagengröße	Flächenleistung ha	Kapitalbedarf		Festkosten €/ha	variable Kosten		Gesamtkosten €/ha
						Energie €/ha	Arbeit + Schlepper €/ha	
Kreisberegnungsmaschine	425 m Radius	57,0	61.959 €	1.087 €	157 €	40 €	8 €	205 €
	208 m Radius	13,6	25.498 €	1.875 €	269 €	40 €	8 €	317 €
Mini Pivot	108 m	3,7	14.616 €	3.950 €	572 €	40 €	8 €	620 €
Linearmaschine	400 m Baulänge	60,0	79.250 €	1.321 €	189 €	40 €	15 €	244 €
Rohrtrommelmaschine	500 m	27,5	22.851 €	831 €	124 €	71 €	21 €	216 €

Kosten verschiedener Bewässerungsverfahren

Kennziffer	ME	Tropf- bewäs- serung	Rohr- beregnung	mobile Beregnungsmaschine		stationäre Beregnungsmaschine	
				mit Kanone	mit Düsen- wagen	Kreis- regner	Linear- regner
Beregnungs- fläche je Auf- stellung	ha	5	25	25	25	55	60
Investitions- aufwand	€	40.000	86.000	60.000	75.000	60.000	80.000
Fixe Kosten (Brunnen, Pumpe, Motor)	€/ha	1.300	300	135	170	155	190
variable Kosten (Energie, Arbeit, Reparatur, Wasser)	€/m m	2,5	2,4	2,2	2,2	1,3	1,5
Kosten bei 120 mm /jahr	€/ha	1.600	588	399	434	273	325

Quelle: DEMMEL 2007

Aufwand / Kosten



Beispiel-Projekt

Bewässerungsprojekt

Fläche: 70 ha
dav. bewässert 57 ha

Fruchtfolge:	"normale" Jahre			Trockenjahre		
	Zusatzwasser- bedarf		Ertragsvorteil	Zusatzwasser- bedarf		Ertragsvorteil
	mm	m³		mm	m³	
Kart	90	51.300	26%	158	90.060	66%
WW	70	39.900	41%	128	72.960	82%
SM	91	51.870	37%	154	87.780	50%
WW	70	39.900	41%	128	72.960	82%
Fruchtfolge gesamt pro Jahr	80	45.743		142	80.940	

Zusatzwasserbedarf ermittelt mit BERWA

Kosten der Genehmigung

Kosten der Bewässerung

Genehmigungskosten

Position	Kosten	Nutzungsdauer	Kosten pro Jahr
Hydrologisches Gutachten	4.000,00 €	10	400,00 €
Verwaltungsgebühren	180,00 €	10	18,00 €
Fixe Kosten gesamt			418,00 €
Meldung Wasserverbrauch und Wasserstand im Brunnen			200,00 €
variable Kosten			200,00 €

Kosten der Wasserbereitstellung

Kosten der Bewässerung
Wasserbereitstellung

Förderleistung in m³/h: 150
Nutzungsintensität in Stunden: 305

Position	Beispiel	Berechnung		Kosten	Nutzungs- dauer	Kosten pro Jahr
Baustelleneinrichtung	80 m Tiefbrunnen			4.090,00 €	30	136,33 €
Brunnenbohrung				33.370,00 €	30	1.112,33 €
Brunnenausbau				2.520,00 €	30	84,00 €
Pumpe	100 m³/h			17.500,00 €	15	1.166,67 €
Stromzuführung	500 m			9.420,00 €	30	314,00 €
Fixe Kosten gesamt						2.813,33 €
				€/h	h	
Pumpe	Reparatur			0,53 €	305	161,62 €
Energie	Strom (kW/h)	75	0,30 €	22,50 €	305	6.861,38 €
Stromzuführung	pauschal	15%				47,10 €
Reparaturen am Brunnen						150,00 €
Wassercent	0,005 €/m³	45.743		228,71 €		228,71 €
variable Kosten						7.448,81 €
Gesamtkosten						10.262,14 €

Kosten der Wasserzuleitung

Kosten der Bewässerung
Wasserzuleitung

Position	Beispiel	Berechnung		Kosten	Nutzungs- dauer	Kosten pro Jahr
PVC-Rohr	DN 150 (€/m)	19,00 €	600	11.400 €	30	380,00 €
Hydrant		467,00 €	1	467 €	15	31,13 €
Widerlager		150,00 €	3	450 €	30	15,00 €
Planung, Dokumentation				2.500 €	30	83,33 €
Verlegen	pro m	25,00 €	600	15.000 €	30	500,00 €
Sonstiges Material				1.500 €	10	150,00 €
Fixe Kosten gesamt						1.159,47 €
Reparaturen Rohrleitungen	pauschal	15%				57,00 €
Reparaturen Hydranten	pauschal	15%				4,67 €
Winterfestigkeit						300,00 €
Inbetriebnahme						300,00 €
variable Kosten						661,67 €
Gesamtkosten						1.821,14 €

Kosten der Wasserverteilung

Kosten der Beregnung
Wasserverteilung
mittlere Beregnungshöhe
Nutzungsintensität
beregnete Fläche
Beregnungsmenge

Kreisregner 400 m stationär

80 mm
305 Stunden
57 ha
45.743 m³

Position	Beispiel	Berechnung		Kosten	Nutzungs- dauer	Kosten pro Jahr
Anschaffungskosten				94.200,00 €	15	6.280,00 €
Versicherung				500,00 €	1	500,00 €
Zinsanspruch		4%	47.100,00 €	1.884,00 €	15	125,60 €
Transport und Aufbau				4.000,00 €	15	266,67 €
Fixe Kosten gesamt						7.172,27 €
Reparatur	pauschal			2.280,00 €		2.280,00 €
Arbeit	Akh	1,27	h/20 mm	76,44 €		76,44 €
Strom	kWh	915	0,30 €	274,46 €		274,46 €
Überwachung				200,00 €		200,00 €
variable Kosten						2.830,89 €
Gesamtkosten						10.003,16 €

Beispiel Kostenberechnung

Gesamtkosten im Beispiel

bewässerte Fläche **57 ha**
Mittlere Gabenhöhe **80 mm**
Wassermenge **45.743 m³**

Position	fixe Kosten		variable Kosten		
	pro Jahr	pro ha	pro Jahr	pro ha	pro mm
Genehmigung	418,00 €	7,33 €	200,00 €	3,51 €	0,04 €
Wasserbereitstellung	2.813,33 €	49,36 €	7.448,81 €	130,68 €	1,63 €
Wasserzuleitung	1.159,47 €	20,34 €	661,67 €	11,61 €	0,14 €
Wasserverteilung	7.172,27 €	125,83 €	2.830,89 €	49,66 €	0,62 €
Kosten	11.563,07 €	202,86 €	11.141,37 €	195,46 €	2,44 €

Kosten Fix in €/ha	202,86
Kosten Variabel in €/mm	2,44
Kosten gesamt in €/mm	4,96

Zusammensetzung der Kosten

Kosten für eine Beregnung von 200 ha über 30 Jahre			
Position	Erläuterung	Summe	Anteil
Trommelregner	5 Maschinen (3 große, 2 mittlere), ca. 15 Jahre Nutzungsdauer	210.000 €	24,6%
Brunnen	zwei Brunnen 60m, zwei mal Regenerieren, 30 Jahre Nutzungsdauer	100.000 €	11,7%
Pumpen inklusive Schaltschrank	2 Stück, Q = 140 m³/h, H = 120 m, 15 Jahre Nutzungsdauer	60.000 €	7,0%
Rohrleitung	DN 150 PVChart, 4.000m, 40 Hydranten	60.000 €	7,0%
Energie	2 mal 5.000 €/Jahr plus 30.000 Kabelanschluss	330.000 €	38,6%
Arbeit	6 Wochen x 7 Tage x 6 Stunden x 12,50 €/Std.	95.000 €	11,1%
Summe:		855.000 €	

[nach: FRICKE, E.; Landwirtschaftskammer Niedersachsen 2005]

Kosten des Mehrertrages

Ertragsbedingte Mehrkosten

Mehrkosten in €/t Mehrertrag

Fruchtart	Kart	WW	SM	ZR	Preis je kg Reinnährstoff
Erhöhter Düngemittelaufwand in kg/t Mehrertrag					
N-Aufwand	3,9	23,6	4,7	4,6	1,10
P-Aufwand	0,7	4,5	0,8	0,8	1,80
K-Aufwand	5,6	14,3	4,6	5,6	0,85
Mehrertragsbedingte Düngekosten					
N-Aufwand	4,29	25,96	5,17	5,06	
P-Aufwand	1,26	8,10	1,44	1,44	
K-Aufwand	4,76	12,16	3,91	4,76	
Summe Düngemehrkosten	10,31	46,22	10,52	11,26	
Erhöhte variable Maschinenkosten					
Ernte					
Erntetransport					
Summe					
Maschinenmehrkosten	-	-	-	-	
sonstige Mehrkosten	40,00				
Ertragsbedingte Mehrkosten gesamt	50,31	46,22	10,52	11,26	

Bewässerungskostenfreie Leistung Kartoffeln

Fruchtart: Kartoffel (Speise)
 variable Kosten
 Bewässerung: 2,44 € /mm
 Ertragsbedingte
 Mehrkosten: 50,31 € /t

Kennziffer	ME	unbewässert	bewässert
Ertrag	t/ha	42,3	53,3
Preis	€/t	170,10 €	198,45 €
Erlös:	€/ha	7.195,23 €	10.576,99 €
bewässerungsbedingte Mehrleistung		€/ha	3.381,76 €
Fixe Kosten	€/ha	202,86 €	
Bewässerungshöhe	mm	90	
variable Kosten Bewässerung	€/ha	219,21 €	
Kosten Mehrertrag	€/ha	553,31 €	
Bewässerungskosten	€/ha	975,38 €	
Beregnungskostenfreie Mehrleistung		€/ha	2.406,38 €

Bewässerungskostenfreie Leistung Kartoffeln

Fruchtart: Kartoffel (Speise)
 variable Kosten
 Bewässerung: 2,44 € /mm
 Ertragsbedingte
 Mehrkosten: 50,31 € /t

Kennziffer	ME	unbewässert	bewässert
Ertrag	t/ha	31,2	51,8
Preis	€/t	255,15 €	297,68 €
Erlös:	€/ha	7.960,68 €	15.417,18 €
bewässerungsbedingte Mehrleistung		€/ha	7.456,50 €
Fixe Kosten	€/ha	202,86 €	
Bewässerungshöhe	mm	158	
variable Kosten Bewässerung	€/ha	384,84 €	
Kosten Mehrertrag	€/ha	1.035,98 €	
Bewässerungskosten	€/ha	1.623,68 €	
Beregnungskostenfreie Mehrleistung		€/ha	5.832,82 €

Bewässerungskostenfreie Leistung Winterweizen

Fruchtart: Winterweizen
 variable Kosten
 Bewässerung: 2,44 € /mm
 Ertragsbedingte
 Mehrkosten: 46,22 € /t

Kennziffer	ME	unbewässert	bewässert
Ertrag	t/ha	7,3	10,3
Preis	€/t	247,00 €	218,00 €
Erlös:	€/ha	1.803,10 €	2.243,87 €
bewässerungsbedingte Mehrleistung		€/ha	440,77 €
Fixe Kosten	€/ha		202,86 €
Bewässerungshöhe	mm		70
variable Kosten Bewässerung	€/ha		170,50 €
Kosten Mehrertrag	€/ha		138,32 €
Bewässerungskosten	€/ha		511,68 €
Beregnungskostenfreie Mehrleistung		€/ha	- 70,91 €

Bewässerungskostenfreie Leistung Winterweizen

Fruchtart: Winterweizen
 variable Kosten
 Bewässerung: 2,44 € /mm
 Ertragsbedingte
 Mehrkosten: 46,22 € /t

Kennziffer	ME	unbewässert	bewässert
Ertrag	t/ha	6,2	11,3
Preis	€/t	247,00 €	218,00 €
Erlös:	€/ha	1.531,40 €	2.464,42 €
bewässerungsbedingte Mehrleistung		€/ha	933,02 €
Fixe Kosten	€/ha		202,86 €
Bewässerungshöhe	mm		128
variable Kosten Bewässerung	€/ha		311,77 €
Kosten Mehrertrag	€/ha		235,91 €
Bewässerungskosten	€/ha		750,54 €
Beregnungskostenfreie	€/ha		182,48 €

Bewässerungskostenfreie Leistung Silomais (Verkauf)

Fruchtart: Silomais (BGA)
 variable Kosten
 Bewässerung: 2,44 € /mm
 Ertragsbedingte
 Mehrkosten: 10,52 € /t

Kennziffer	ME	unbewässert	bewässert
Ertrag	t/ha	40,2	54,9
Preis	€/t	32,00 €	32,00 €
Erlös:	€/ha	1.286,40 €	1.755,94 €
bewässerungsbedingte Mehrleistung		€/ha	469,54 €
Fixe Kosten	€/ha		202,86 €
Bewässerungshöhe	mm		91
variable Kosten Bewässerung	€/ha		221,65 €
Kosten Mehrertrag	€/ha		154,36 €
Bewässerungskosten	€/ha		578,87 €
Berechnungskostenfreie Mehrleistung		€/ha	- 109,33 €

Bewässerungskostenfreie Leistung Silomais (Verkauf)

Fruchtart: Silomais (BGA)
 variable Kosten
 Bewässerung: 2,44 € /mm
 Ertragsbedingte
 Mehrkosten: 10,52 € /t

Kennziffer	ME	unbewässert	bewässert
Ertrag	t/ha	23,8	35,7
Preis	€/t	32,00 €	32,00 €
Erlös:	€/ha	761,60 €	1.142,40 €
bewässerungsbedingte Mehrleistung		€/ha	380,80 €
Fixe Kosten	€/ha		202,86 €
Bewässerungshöhe	mm		154
variable Kosten Bewässerung	€/ha		375,09 €
Kosten Mehrertrag	€/ha		125,19 €
Bewässerungskosten	€/ha		703,14 €
Berechnungskostenfreie Mehrleistung		€/ha	- 322,34 €

Wirtschaftlichkeit der Bewässerung in der Fruchtfolge

Wirtschaftlichkeit der Bewässerungsanlage in der Fruchtfolge

bewässerte
Fläche: 57 ha

Kultur	Normaljahre		Trockenjahre	
	bewässerungskostenfreie Mehrleistung		bewässerungskostenfreie Mehrleistung	
	pro ha	gesamt	pro ha	gesamt
Kart	2.406,38 €	137.164	5.832,82 €	332.471
WW	- 70,91 €	- 4.042	182,48 €	10.401
SM	- 109,33 €	- 6.232	- 322,34 €	- 18.374
WW	- 70,91 €	- 4.042	182,48 €	10.401
Fruchtfolge gesamt	538,81 €	30.712,11 €	1.468,86 €	83.724,98 €

Anteile		bewässerungskostenfreie Mehrleistung	
Normaljahre	80%	pro ha	Gesamt
Trockenjahre	20%	724,82 €	41.314,68 €

Probleme Durchschnittswerte

- ▶ Jahresschwankungen
 - ▶ Mehrertrag beregneter gegenüber unberegneten Flächen
 - ▶ Erzeuger-Preis
 - ▶ Wasserbedarf
- ▶ Anpassung an betriebliche Werte
 - ▶ Kosten der Beregnung

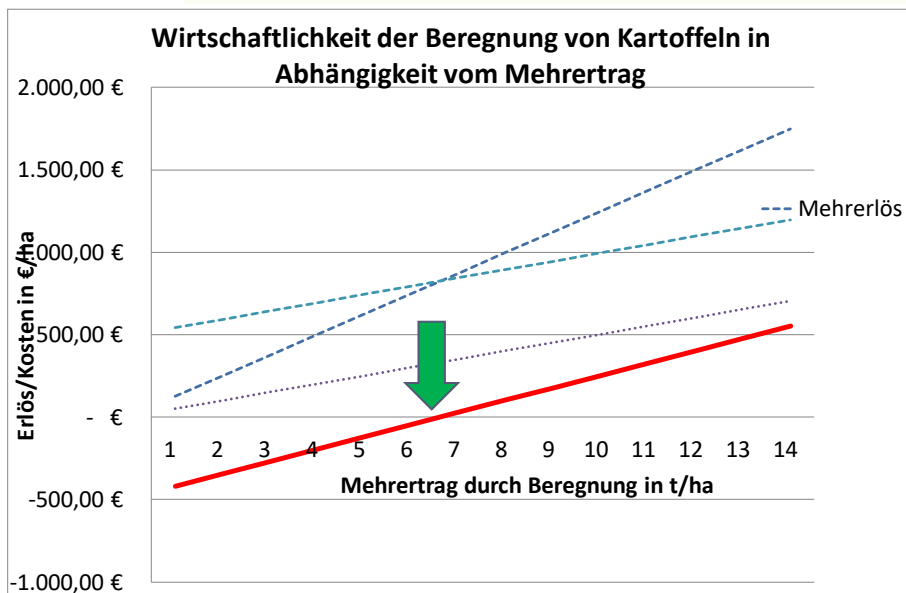
Beregnungskostenfreie Mehrleistung bei Kartoffeln – Berechnung mit Durchschnittswerten

Fruchtart: Kartoffel (Speise)

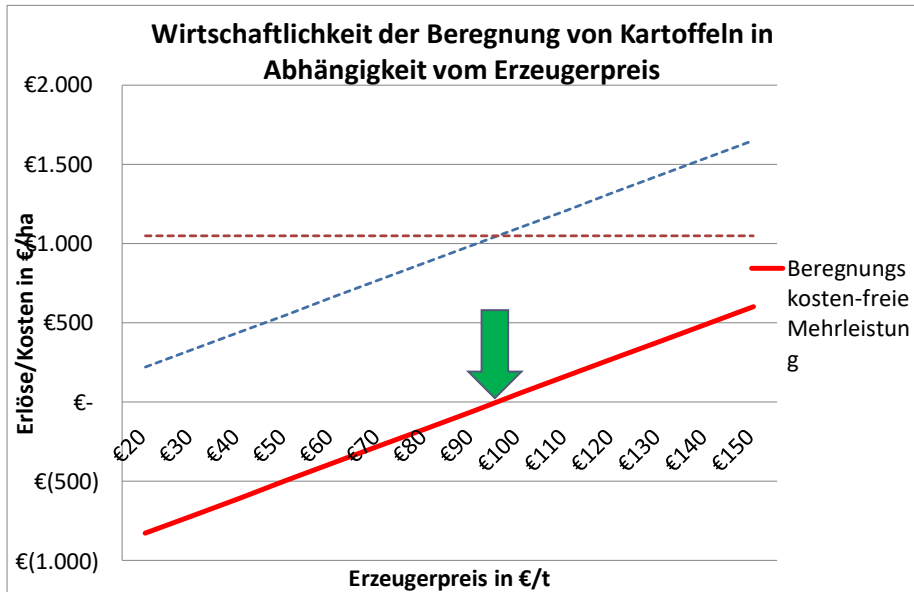
Kosten Beregnung: 5,48 €/mm
Ertragsbedingte
Mehrkosten: 50,31 €/t

Kennziffer	ME	unberechnet	berechnet
Ertrag	t/ha	42,3	53,3
Preis	€/t	125,00 €	150,00 €
Erlös:	€/ha	5.287,50 €	7.994,70 €
Mehrerlös	€/ha		2.707,20 €
Beregnungshöhe	mm		90
Kosten Beregnung	€/ha		493,20 €
Kosten Mehrertrag	€/ha		553,31 €
Beregnungskosten- freie Mehrleistung	€/ha		1.660,69 €

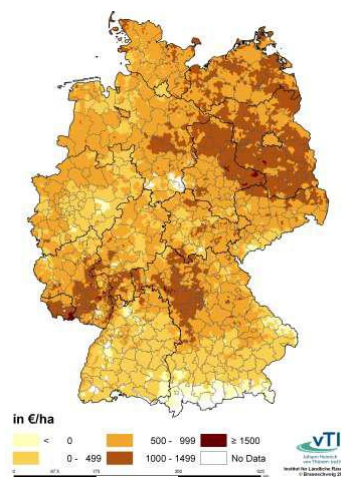
Einflussfaktor Mehrertrag



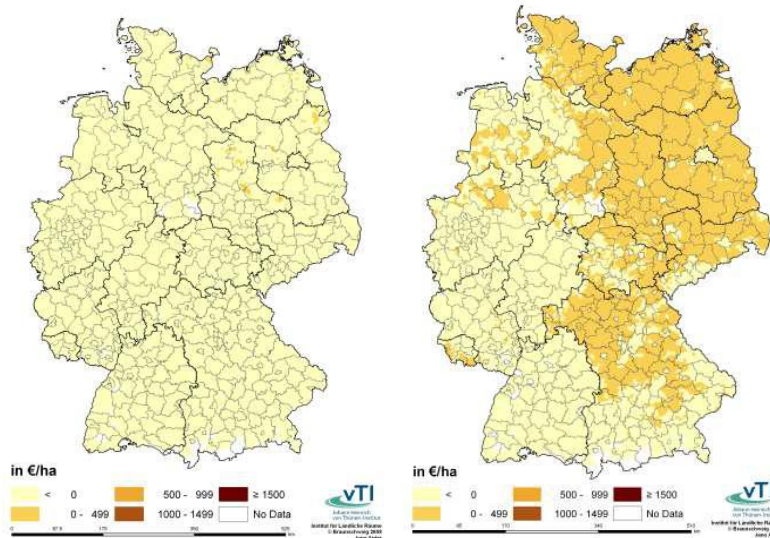
Einflussfaktor Erzeugerpreis



Wirtschaftlichkeit der Beregnung von Kartoffeln bei einem Erzeugerpreis von 9,56 €/dt



Wirtschaftlichkeit der Beregnung von Winterweizen bei einem Erzeugerpreis von 11,19 €/dt und 20,99 €/dt

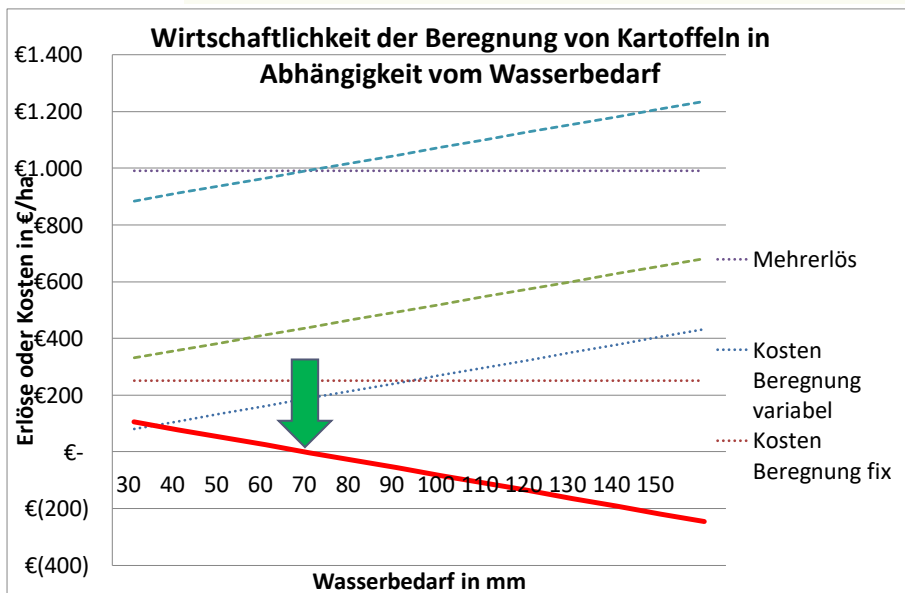


© SCHENK 2. Bernburger Bewässerungstag - Wirtschaftlichkeit der Bewässerung

03.11.2025

47

Einflussfaktor Wasserbedarf

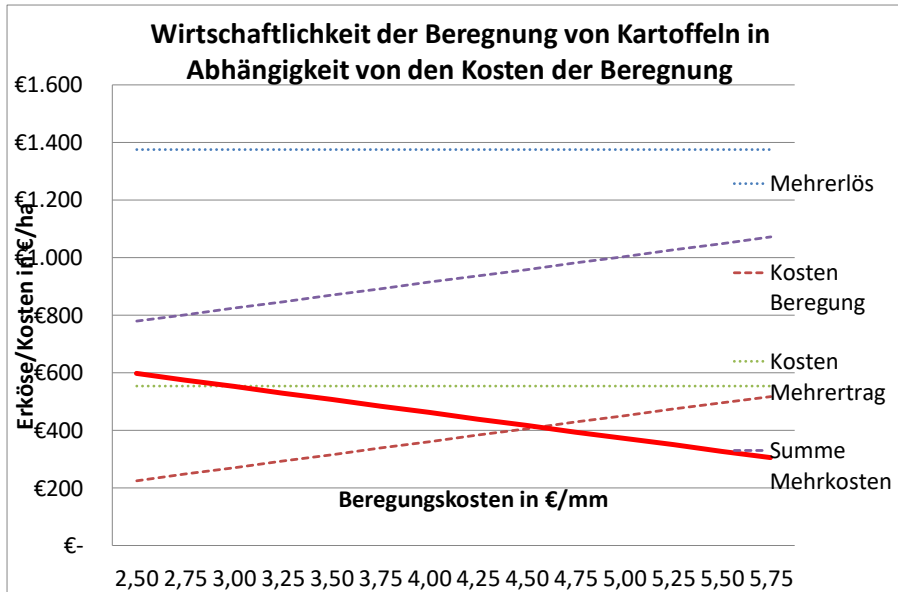


© SCHENK 2. Bernburger Bewässerungstag - Wirtschaftlichkeit der Bewässerung

03.11.2025

48

Einflussfaktor Beregnungs-Kosten



© SCHENK 2. Bernburger Bewässerungstag - Wirtschaftlichkeit der Bewässerung

03.11.2025

49

Zusammenfassung

- ▶ Einfaktorielle Betrachtung zu einseitig – Faktoren beeinflussen sich gegenseitig
 - ▶ Erzeugerpreis vs. Ertrag
 - ▶ Mehrertrag vs. Bewässerungshöhe
 - ▶ Kosten der Bewässerung vs Bewässerungshöhe

© SCHENK 2. Bernburger Bewässerungstag - Wirtschaftlichkeit der Bewässerung

03.11.2025

50

Schlussfolgerungen

- Beregnung immer mehrjährig betrachten
- Eher Risikominimierung als Ertragssteigerung
- Nebeneffekte?
 - Positiv
 - Bessere Qualität (Knollenform und –Größe, Schorfbefall, Ernte bei trockenen Bedingungen)
 - Negativ
 - Höherer Krankheitsdruck
 - Verschlämmungen, Verkrustungen, Erosion
 - Überertrag – An wen zu welchem Preis verkaufen?
 - Behinderungen bei Feldarbeiten

Beregnungskostenfreie Leistung

Tab. 12: **Auswirkung der Beregnung einiger Kulturen auf das Betriebsergebnis**

Versuchsergebnisse aus dem Pilotprojekt Beregnung des Landes Brandenburg (1999-2004) bei 25 BP¹⁾, bei 35 BP²⁾ und vom Standort Berge der Humboldt-Universität zu Berlin (1952-2000)³⁾ bei 40 BP*

	Speise- kartoffeln ²⁾	Körner- mais ¹⁾	Winter- weizen ³⁾	Zucker- rüben ³⁾	Brau- gerste ¹⁾
Ertrag (dt/ha)					
- unberechnet	380	61	58	517	43
- berechnet	526	82	68	630	55
Ertragsdifferenz (dt/ha)	146	21	10	113	12
Erlöse (€/ha)					
- unberechnet	2.280,-	671,-	522,-	2.327,-	387,-
- berechnet	3.156,-	902,-	680,-	2835,-	605,-
Erlösdifferenz (€/ha)	876,-	231,-	158,-	508,-	218,-
Zusatzwasser (mm)	100	80	62	116	50
* 2,50 €/mm Gesamtkosten	250,-	200,-	155,-	290,-	125,-
Beregnungskostenfreie Leistung (€/ha)	626,-	31,-	3,-	218,-	93,-

Speisekartoffeln mit 6,- €/dt,
Qualitätsweizen (A) mit 10,- €/dt, Brotweizen (B) mit 9,- €/dt,
Braugerste mit 11,- €/dt und Futtergerste mit 9,- €/dt,
Körnermais mit 11,- €/dt und Zuckerrüben mit 4,5 €/dt, Mischkalkulation A/B Rüben mit 17% Zucker

*Quelle: 50 Jahre pflanzenbauliche Versuchs- und Forschungstätigkeit am Standort Berge, HU-Universität zu Berlin (2001)

Berechnungskostenfreie Leistung 1995-2004 Niedersachsen

Auswirkungen der Berechnung auf das Betriebsergebnis im Mittel der
Jahre 1995-2004 in Niedersachsen (nach FRICKE 2006)

		Kartoffeln	Winter- roggen	Zucker- rüben	Brau- gerste
Ertrag					
berechnet ab 350 hPa (50 % nFK)	dt/ha	545	72	576	55
unberechnet	dt/ha	408	52	426	35
Ertragsdifferenz	dt/ha	137	20	150	20
Erlöse ¹					
berechnet ab 350 hPa (50 % nFK)	€/ha	3.999	576	3.362	633
unberechnet	€/ha	2.707	416	2.212	315
Zus. Kosten (Quote, Transport, Düngung)		276	47	380	26
Erlösdifferenz	€/ha	1.016	113	770	292
Zusatzwassermenge	mm/ha	130	65	108	80
* 2,70 €/mm = Gesamtkosten	€/ha	351	178	292	216
Berechnungskostenfreie Zusatzleistung	€/ha	+665	-65	+478	+76

¹ unterstellte Preise: 0,34 €/kg Stärke, 8 €/dt Roggen, Zuckerrüben berechnet 18,2 % Zucker 5,84 €/dt, Zuckerrüben unberechnet 16,6 % Zucker 5,19 €/dt, 11,50 €/dt Braugerste.

Quelle: DEMMEL 2007

© SCHENK

2. Brauburger Bewässerungstag - Wirtschaftlichkeit der Bewässerung

03.11.2025

53

Berechnungskostenfreie Leistung Preise 2007 Niedersachsen

Auswirkungen der Berechnung auf das Betriebsergebnis im Mittel der
Jahre 1995-2004 in Niedersachsen (nach FRICKE 2006) **verändert 10'2007**

		Kartoffeln	Winter- roggen	Zucker- rüben	Brau- gerste
Ertrag					
berechnet ab 350 hPa (50 % nFK)	dt/ha	545	72	576	55
unberechnet	dt/ha	408	52	426	35
Ertragsdifferenz	dt/ha	137	20	150	20
Erlöse ¹					
berechnet ab 350 hPa (50 % nFK)	€/ha	3.999	1.728	3.362	1.760
unberechnet	€/ha	2.707	1.248	2.212	1.120
Zus. Kosten (Quote, Transport, Düngung)		276	47	380	26
Erlösdifferenz	€/ha	1.016	480	770	640
Zusatzwassermenge	mm/ha	130	65	108	80
* 2,70 €/mm = Gesamtkosten	€/ha	351	178	292	216
Berechnungskostenfreie Zusatzleistung	€/ha	+665	+302	+478	+424

¹ unterstellte Preise: 0,34 €/kg Stärke, 24 €/dt Roggen, Zuckerrüben berechnet 18,2 % Zucker 5,84 €/dt, Zuckerrüben unberechnet 16,6 % Zucker 5,19 €/dt, 32 €/dt Braugerste.

Quelle: DEMMEL 2007

© SCHENK

2. Brauburger Bewässerungstag - Wirtschaftlichkeit der Bewässerung

03.11.2025

54

Wirtschaftlichkeit der Beregnung von Zuckerrüben und Kartoffeln 1995-2004

Auswirkungen der Beregnung auf das Betriebsergebnis					
Versuchsergebnisse Niedersachsen 1995-2004					
Kennziffer	ME	Zuckerrüben		Stärkekartoffel	
		berechnet	unberechnet	berechnet	unberechnet
Ertrag	dt/ha	576	426	545	408
Qualität	% Zucker bzw. Stärke	18,2	16,6	19,8	17,9
Erzeugerpreis	€/dt	3,80	3,24	6,80	6,15
Erlös	€/ha	2.189	1.380	3.706	2.509
Mehrerlös	€/ha	809		1.197	
zusätzliche var. Kosten (Düngung, Pflanzenschutz, Maschinen)	€/ha	155		170	
Beregnungsmenge	mm/ha	108		130	
Beregnungskosten	€/ha	302		364	
beregnungskostenfreie Leistung	€/ha	352		663	

Quelle: FRICKE, RIEDEL 2008

Beispiel Altenhof (MV)

Wirtschaftlichkeit der Beregnung von Weizen				
Stotz&Szustak GbR Altenhof				
Kennziffer	ME	ohne Beregnung	mit Beregnung	
		2011	2011	2012
Ertrag	dt/ha	47	90	89
Preis	€/dt	19	19	27
Erlös	€/ha	893	1.710	2.403
Saatgut	€/ha	140	140	140
Düngemittel	€/ha	220	280	280
PSM	€/ha	150	200	200
var. Arbeitserledigung	€/ha	550	800	1.010
var. Kosten	€/ha	1.060	1.420	1.650
Deckungsbeitrag	€/ha	- 167	290	753
24 BP, 550 mm Niederschlag				
[MAKOWSKI, N.; PÖGEL, U.: Weizen auf Sand geht doch; In: bauernzeitung 12/2013]				

Wirtschaftlichkeit in der Fruchtfolge

► Zusätzliche positive Aspekte:

1. In der FF stehen auch nichtbewässerungswürdige Fruchtarten, vor allem bei stationären Anlagen – Mitbewässern oder nicht?
2. Bei mengenbegrenzten Kulturen (Futter, Biogassubstrat, Vertragsware) verringert sich die notwendige Fläche – Welchen Gewinnbeitrag bringen alternative Kulturen?
3. Nutzung der Bewässerungsanlage für zusätzliche Aufgaben, z.B. Düngung (organisch, mineralisch)
4. Bessere Qualitäten ersparen andere Aufwendungen, z.B. bei Futterpflanzen:
 - Einsparung Konzentratfutter
 - Einsparung Lagerraum

► Zusätzliche negative Auswirkungen

1. Abzug der Blattfrüchte aus anderen Fruchtfolgen
2. Konzentration einiger Kulturen auf der selben Fläche

Vertragserfüllung Beispiel Feldgemüse

- Anbau satzweise – Handel/Verarbeitung benötigt kontinuierlich frische und qualitativ hochwertige Rohware
- Erntefenster: zwei bis drei Tage
- Sicherstellung der Verfügbarkeit der Rohware über den gesamten Verarbeitungszeitraum
- Sicherung des gleichmäßigen Auflaufens des Bestandes
- Steuerung der vegetativen und generativen Entwicklungsphasen (Blütenansatz, Massenwachstum)
- Erhalt von Qualität und Frische bis Ernte

Sonstige Effekte

Bessere Ausschöpfung des Ertragspotentials der Böden

- ▶ Maßnahmen und Aufwand geplant auf mittleres Ertragspotential
- ▶ Maßnahmen finden lange vor Trockenheit statt – kaum Anpassungsmöglichkeiten
- ▶ Versenkter Aufwand

Verringerung der Nährstoffverlagerung- bzw. -auswaschung

- ▶ Nährstoffe werden bis zur Ernte aufgenommen
- ▶ Aber: nFK nicht über 80% anheben - plötzliche natürliche Niederschläge können noch aufgenommen werden

Investitionsrechnung Interner Zinsfuß

Interner Zinsfuß

kalkulatorischer Zinssatz: 1,0%

Jahr	Abzinsungs- faktor	Einnahmen	Ausgaben	Cash-Flow	abgezinster CF	Bemerkung
0	1,0000	- €	202.981 €	- 202.981 €	- 202.981 €	Investitionshöhe
1	0,9902	154.310 €	56.806 €	97.504 €	96.547 €	Cash-Flow im Jahr
2	0,9805	7.240 €	30.375 €	23.135 €	22.683 €	
3	0,9708	26.764 €	34.205 €	7.442 €	7.225 €	
4	0,9613	7.240 €	30.375 €	23.135 €	22.240 €	
5	0,9519	162.026 €	59.647 €	102.379 €	97.453 €	
6	0,9425	7.602 €	31.894 €	24.292 €	22.896 €	
7	0,9333	28.102 €	35.915 €	7.814 €	7.292 €	
8	0,9241	7.602 €	31.894 €	24.292 €	22.449 €	
9	0,9151	170.127 €	62.629 €	107.498 €	98.367 €	
10	0,9061	7.982 €	33.489 €	25.507 €	23.111 €	
11	0,8972	29.507 €	37.711 €	8.204 €	7.361 €	
12	0,8884	7.982 €	33.489 €	25.507 €	22.660 €	
13	0,8797	178.634 €	65.761 €	112.873 €	99.289 €	
14	0,8710	8.381 €	35.163 €	26.782 €	23.328 €	
15	0,8625	30.982 €	39.597 €	8.615 €	7.430 €	
Kapitalwert:					0 €	

Investitionsrechnung dynamische Amortisation

dynamische Amortisationsrechnung

kalkulatorischer Zinssatz:

4%

Jahr	Abzinsungs- faktor	Einnahmen	Ausgaben	Cash-Flow	abgezinster Cash-Flow	kumulativer Cash-Flow
0	1,0000	- €	202.981,00 €	- 202.981,00 €	- 202.981,00 €	- 202.981,00 €
1	0,9615	154.310,40 €	56.806,43 €	97.503,97 €	93.753,81 €	- 109.227,19 €
2	0,9246	7.240,14 €	30.375,46 €	- 23.135,32 €	- 21.389,90 €	- 130.617,09 €
3	0,8890	26.763,55 €	34.205,15 €	- 7.441,60 €	- 6.615,55 €	- 137.232,64 €
4	0,8548	7.240,14 €	30.375,46 €	- 23.135,32 €	- 19.776,17 €	- 157.008,81 €
5	0,8219	162.025,92 €	59.646,76 €	102.379,16 €	84.148,21 €	- 72.860,60 €
6	0,7903	7.602,15 €	31.894,23 €	- 24.292,08 €	- 19.198,39 €	- 92.058,98 €
7	0,7599	28.101,73 €	35.915,41 €	- 7.813,68 €	- 5.937,75 €	- 97.996,74 €
8	0,7307	7.602,15 €	31.894,23 €	- 24.292,08 €	- 17.749,99 €	- 115.746,72 €
9	0,7026	170.127,22 €	62.629,09 €	107.498,12 €	75.526,76 €	- 40.219,97 €
10	0,6756	7.982,25 €	33.488,94 €	- 25.506,69 €	- 17.231,40 €	- 57.451,37 €
11	0,6496	29.506,82 €	37.711,18 €	- 8.204,36 €	- 5.329,40 €	- 62.780,77 €
12	0,6246	7.982,25 €	33.488,94 €	- 25.506,69 €	- 15.931,40 €	- 78.712,17 €
13	0,6006	178.633,58 €	65.760,55 €	112.873,03 €	67.788,62 €	- 10.923,56 €
14	0,5775	8.381,37 €	35.163,39 €	- 26.782,02 €	- 15.465,95 €	- 26.389,51 €
15	0,5553	30.982,16 €	39.596,74 €	- 8.614,58 €	- 4.783,37 €	- 31.172,88 €
16	0,5339	8.381,37 €	35.163,39 €	- 26.782,02 €	- 14.299,14 €	- 45.472,02 €
17	0,5134	187.565,26 €	69.048,58 €	118.516,68 €	60.843,29 €	15.371,27 €
18	0,4936	8.800,44 €	36.921,56 €	- 28.121,12 €	- 13.881,38 €	1.489,90 €
19	0,4746	32.531,26 €	41.576,57 €	- 9.045,31 €	- 4.293,29 €	2.803,39 €
20	0,4564	8.800,44 €	36.921,56 €	- 28.121,12 €	- 12.834,11 €	- 15.637,50 €

Investitionsrechnung

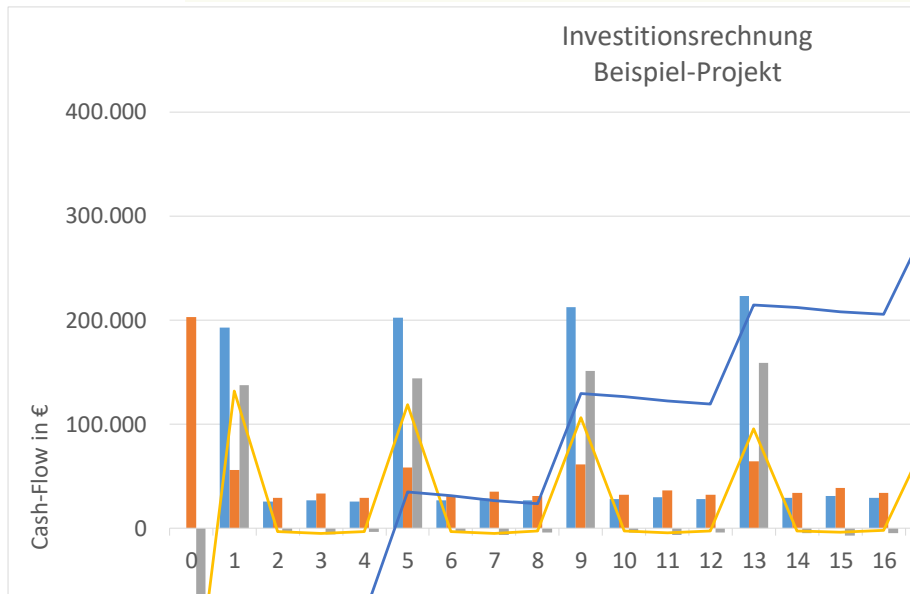
- Frage: Lohnt sich die Investition in eine Bewässerungsanlage über einen längeren Zeitraum?
- Welche Rendite wirft die Investition ab?

Investitionshöhe	
Genehmigung	4.180,00 €
Brunnen & Pumpe	66.900,00 €
Rohrnetz	31.317,00 €
Kreisregner	100.584,00 €
Summe Investition	202.981,00 €

Cash-Flow-Rechnung für die nächsten 20 Jahre

Fruchtfolge				
Fläche:	57 ha			
Jahr	Kultur	Einnahmen	Ausgaben	Cash-Flow
1	Kart	192.760,21 €	55.596,70 €	137.163,51 €
2	WW	25.124,12 €	29.165,72 €	- 4.041,61 €
3	SM	26.763,55 €	32.995,42 €	- 6.231,86 €
4	WW	25.124,12 €	29.165,72 €	- 4.041,61 €
5	Kart	202.398,22 €	58.376,54 €	144.021,69 €
6	WW	26.380,32 €	30.624,01 €	- 4.243,69 €
7	SM	28.101,73 €	34.645,19 €	- 6.543,46 €
8	WW	26.380,32 €	30.624,01 €	- 4.243,69 €
9	Kart	212.518,13 €	61.295,36 €	151.222,77 €
10	WW	27.699,34 €	32.155,21 €	- 4.455,87 €
11	SM	29.506,82 €	36.377,45 €	- 6.870,63 €
12	WW	27.699,34 €	32.155,21 €	- 4.455,87 €
13	Kart	223.144,04 €	64.360,13 €	158.783,91 €
14	WW	29.084,31 €	33.762,97 €	- 4.678,66 €
15	SM	30.982,16 €	38.196,32 €	- 7.214,16 €
16	WW	29.084,31 €	33.762,97 €	- 4.678,66 €
17	Kart	234.301,24 €	67.578,14 €	166.723,11 €
18	WW	30.538,52 €	35.451,12 €	- 4.912,60 €
19	SM	32.531,26 €	40.106,14 €	- 7.574,87 €
20	WW	30.538,52 €	35.451,12 €	- 4.912,60 €

Investitionsrechnung dynamische Amortisation



Optimierungsansätze

Optimalen Mehrertrag
anstreben

Fruchtfolge:
Bewässerungswürdige
Kulturen

Wassersparend bewässern
(Technik, Steuerung,
Überwachung)

Kosten der Bewässerung
senken
(Energiekosten,
Arbeitsaufwand)

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!

Fragen?

Angebot:

1. Analyse der Wirtschaftlichkeit einer vorhandenen Bewässerungsanlage und Optimierungsvorschläge.
2. Konzept für die Errichtung einer Bewässerungsanlage.