

# Wie sich die Berechnung von Kartoffeln rechnet

100 mm zusätzliches Wasser bringen 1 000 Euro/ha mehr

Wann führt eine künstliche Beregnung im Betrieb zu höherem Gewinn? Im nachfolgenden Beitrag analysiert Dr. Mathias Schindler von der Landwirtschaftskammer Niedersachsen, inwieweit die Wirtschaftlichkeit im Kartoffelanbau durch Beregnung gesteigert werden kann.

Schon vor den Diskussionen über steigende Durchschnittstemperaturen und über die veränderte Niederschlagsverteilung im Zuge des Klimawandels wurde die Anlage von Beregnungstechnik in den meisten Anbaugebieten als ein „must have“ für eine ertragsstabile und nachhaltig wirtschaftliche Kartoffelerzeugung empfohlen. Ohne die Beregnung geht es im Prinzip auch, aber wer einmal sah, wie die Kulturen im Frühsommer unter der Trockenheit litten, will das in der Ernte fällige Lehrgeld nicht nochmals bezahlen.

Welche Ertragseffekte braucht aber der Landwirt aus ökonomischer Sicht, um die Kosten der Beregnung decken zu können? Damit diese Frage beantwortet werden kann, sollten zunächst die Kosten der Beregnung ermittelt werden, zum Beispiel in Form von jährlichen Gesamtkosten. Das hat den Nachteil, dass sich diese bei jährlich variierendem Einsatzumfang ändern. Besser wäre es, die Kosten direkt als Kosten pro Einheit auszuweisen, wobei sich als Einheit dann entweder m<sup>3</sup>/ha oder besser mm Beregnung/ha anbieten, damit es gleich auf den Wetterbericht-Standard berechnet wird. Im zweiten Schritt sind die ermittelten Kosten mit den durch die

Beregnung erzielbaren Erlössteigerungen zu vergleichen. Hier ist zwar auch die absolute Änderung des Gesamtertrags von Bedeutung, mehr Einfluss haben aber die Ertragseffekte, die in den markt gängigen Sortiergrößenklassen auftreten. Die Anforderungen an das produktionstechnische Knowhow werden dabei eher größer. Schließlich geht es nicht um die Masse insgesamt, sondern um die Menge in der richtigen Größenklasse und damit um die „Feinjustierung“ in der Produktion.

## Investitionsbedarf und jährliche Kosten

Anders als bei der Maschinenausstattung, bei der in der Regel das Grundmodell von der Stange kommt und durch zusätzliche Sonderausstattung individualisiert wird, muss die Beregnungstechnik im Normalfall immer individuell konfiguriert werden. Dies erschwert die Kostenkalkulation, da sich die jeweilige Situation jedes Mal anders darstellt und deshalb andere Komponenten mit unterschiedlichem Investitionsbedarf erfordert.

Die für das Berechnungsbeispiel genutzte Ausstattung und der daraus resultierende Investitionsbedarf sind in der Übersicht



Der Einsatz von Beregnungstechnik ist beim Anbau von Kartoffeln in Jahren mit trockenen Frühsommern wie 2017 wirtschaftlich. Fotos: Moe

„Investitionsbedarf“ ersichtlich. Neben einem Brunnen sind Leitungen sowie Schlauch mit Regner in beiden untersuchten Verfahren gleich. Für den Vergleich der Bewässerungen werden eine

- elektrisch betriebene Pumpe mit dem erforderlichen Anschluss
- sowie eine dieselbetriebene Pumpe gegenübergestellt.

Dabei fällt zwar der ermittelte Gesamtinvestitionsbedarf für die Variante mit dem elektrischen Antrieb mit 116 700 Euro etwas höher aus (plus 3,36 Prozent) als für die Variante mit der dieselbetriebenen Pumpe (112 900 Euro). Weil aber letztere eine geringere Lebensdauer aufweist, ist sie im Endeffekt bei den Festkosten mit 0,29 Euro/m<sup>3</sup> um etwa 0,023 Euro/m<sup>3</sup> teurer.

Die Kostendifferenz vergrößert sich durch den Unterhaltungsaufwand um weitere 0,02 Euro/m<sup>3</sup>, weil bei einer Pumpe mit Dieselantrieb 0,03 Euro/m<sup>3</sup> anfallen, während die Unterhaltung für eine Pumpe mit Stromantrieb nur 0,01 Euro/m<sup>3</sup> kostet.

Da der Rest der Beregnungsanlage einen Unterhaltungsaufwand von 0,04 Euro/m<sup>3</sup> verursacht, wirkt dieser vermeintlich kleine Unterschied von „nur“ circa 0,43 Euro/m<sup>3</sup> relativ deutlich (plus 13 Prozent).

Hinzu kommen die Unterschiede bei den Betriebskosten. Da es sich bei dieselbetriebenen Pumpen in der Regel um mobile Anlagen handelt, darf kein Heizöl eingesetzt werden. Aufgrund der aktuell niedrigen Rohöl- und damit auch Treibstoffpreise ist der Liter Diesel selbst nach Abzug der Steuerrückstattung noch mit 0,77 Euro/l (netto) zu bewerten, während der Strom mit 0,19 Euro/kWh zu Buche schlägt. Dies bedeutet für den Dieselbetrieb trotz der zurzeit gerade relativ günstigen Betriebskosten von immerhin 0,094 Euro/m<sup>3</sup>, während beim Elektroantrieb dafür „nur“ 0,074 Euro/m<sup>3</sup> an Kosten entstehen.

Damit beträgt der Unterschied bei den Betriebskosten zwischen beiden Verfahren derzeit nur noch 0,02 Euro/m<sup>3</sup> Beregnungswasser. Sollten die Dieselpreise

Investitionsbedarf und jährliche Kosten für Beregnung											
Komponente	Investitionssumme €	technische Daten zur Leistung	Nutzung nach		Abschreibung		Zins* 3%		Unterhaltung €/m <sup>3</sup>	Betriebskosten €/m <sup>3</sup>	Gesamtkosten €/m <sup>3</sup>
			Jahren	Leistung m <sup>3</sup>	€/Jahr	€/m <sup>3</sup>	€/Jahr	€/m <sup>3</sup>			
Brunnen	23.700		45	1.170.000	527	0,02	356	0,014	0,01	0	0,044
Elektroanschluss	12.600	55 kW	45	1.170.000	280	0,011	189	0,007	0	0	0,018
Pumpe elektrisch *	15.700	90 m <sup>3</sup> /h	22,5	585.000	698	0,027	236	0,009	0,01	0,074	0,12
Pumpe Diesel *	24.500	90 m <sup>3</sup> /h	15	390.000	1.633	0,063	368	0,014	0,03	0,094	0,201
Leitungen	25.400	1.000 m	22,5	585.000	1.129	0,043	381	0,015	0,01	0	0,068
Schlauch+Regner	39.300	500 m	15	390.000	2.620	0,101	590	0,023	0,02	0	0,143
Entnahmegebühr											
Summe „elektrisch“	116.700				5.253	0,202	1.751	0,067	0,05	0,074	0,393
Summe „Diesel“	112.900				5.909	0,227	1.694	0,065	0,07	0,094	0,457

\*Annahmen: 0,19 €/kWh Strom; 0,77 €/l „Agrardiesel“ (netto, nach Abzug der Steuerrückstattung) Berechnungen, z. T. nach Daten aus KTBL Betriebsplanung Landwirtschaft, 2016/17

allerdings wieder deutlich anziehen und damit Bruttopreise von 1,45 Euro/l Diesel wieder Realität werden, so würde daraus ein Kostenanstieg um etwa 0,032 Euro/m<sup>3</sup> (circa 7 Prozent) resultieren, der in dem Vergleich voll auf das Ergebnis durchschlägt, da Diesel- und Strompreis nicht korreliert sind und deshalb als unabhängig voneinander gelten.

Bei Addition dieser Kostenpositionen ergibt für eine dieselbetriebene Anlage ein Kostensatz von 0,457 Euro/m<sup>3</sup>, während bei Stromantrieb die Kosten mit 0,393 Euro/m<sup>3</sup> um 0,064 Euro/m<sup>3</sup> (rund 14 Prozent) niedriger ausfallen.

### Einfluss des Verfahrens auf die Rentabilität des Anbaus

Um den wirtschaftlichen Erfolg einer Beregnung beurteilen zu können, müssen alle sich ändernden Parameter einer ökonomischen Bewertung unterzogen werden. Das Ergebnis ist mit einer Erfolgsrechnung ohne Beregnungseinsatz zu vergleichen. Das erfolgt in der Tabelle „Gesamtkosten in den Szenarien“.

Wird als Referenz von einem Gesamtertrag von 410 dt/ha ausgegangen, von denen 300 dt/ha in die Sortiergröße 35 bis 65 mm fallen und mit 16 Euro je dt bezahlt werden, so ergibt dies mit einem Erlös von 4 800 Euro/ha einen Anteil von knapp 90 Prozent am Gesamterlös von 5 362 Euro/ha. Werden davon die standardisierten Kosten für Pflanzgut (1 013 Euro/ha für 27 dt), Düngung (abzüglich Nährstoffrücklieferung aus dem Kartoffelkraut), Pflanzenschutz, Maschineneinsatz, Hagelversicherung, Lagerung und Lohnanspruch in Höhe von gesamt 4 545 Euro je ha (das sind 11,09 Euro/dt) abgezogen, so verbleibt ein „Überschuss“ von 817 Euro/ha sowie 1,99 Euro/dt geernteter Ware.

Durch 100 mm Beregnung, was ja der Aufwandmenge von 1 000 m<sup>3</sup>/ha entspricht, kann der Gesamtertrag um mindestens 85 dt/ha gesteigert werden. Diese vorsichtig kalkulierte Ertragssteigerung wird zwar nicht immer in jedem Jahr realisiert, ist aber mit Durchschnittswerten aus mehrjährigen Versuchen belegbar. Für den wirtschaftlichen Erfolg ist ausschlaggebend, wie sich der Ertrag und der Mehrer-

trag nach Beregnung auf die verschiedenen Sortiergrößen verteilen. Dabei ist zu erwarten, dass der Ertragsanteil der größten Sortierung am stärksten zunehmen wird, während es am unteren Ende eher zu einer Abnahme kommen wird.

Der Ertrag in der eigentlich idealen mittleren Sortiergröße nahm in entsprechenden Versuchen oft nur unterdurchschnittlich zu, genau wie die Menge in der Abgangssortierung. Bei der konservativ geschätzten neuen Ertragsaufteilung wird durch einen Gesamterlös in Höhe von 6 398 Euro/ha eine Steigerung um circa 1 036 Euro/ha erwartet.

Neben konstanten Pflanzgutkosten sind geringfügig höhere Düngerkosten zu erwarten, weil die Düngermengen aufgrund der höheren Ertragserwartung in der Beregnungsvariante berechnet werden. Auch der Pflanzenschutz aufwand könnte höher ausfallen, falls zur Wachstumsbeeinflus-

sung vor der Ernte ein Krautregulierungsaufwand erforderlich wird. Um hier auf jeden Fall auf der sicheren Seite zu sein, werden dafür Kosten angesetzt, die möglicherweise nicht jedes Jahr anfallen. Zusätzlich zu den ebenfalls geringfügig höheren Maschinen- und Lohnkosten sind aber auch noch die Kosten der Beregnung (mit Dieselbetrieb), die mit 457 Euro/ha fast die Hälfte des Mehrerlöses beanspruchen, zu decken. Weil die größere Gesamtmenge auch mehr Lagerraum benötigt und so höhere Lagerungskosten entstehen, bleiben nach Abzug von 5 390 Euro Kosten je Hektar noch 1 008 Euro/ha Überschuss. Dies entspricht 2,04 Euro/dt.

Werden die Produktionskosten ermittelt, so liegen diese jetzt mit 10,89 Euro/dt etwas unter den 11,09 Euro/dt aus dem Verfahren ohne Beregnung. Dies resultiert daraus, dass der zusätzliche Ertrag zu Grenzkosten von

10,56 Euro/dt produziert werden kann. Die erzielte Ertragssteigerung liegt bei 0,85 dt/mm Beregnungswasser, durch die ein Gewinnplus von 190,24 Euro/ha (23,3 Prozent) sowie 1,90 Euro/mm Beregnungswasser prognostiziert werden kann.

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass hier keine Wasserentnahmegebühr berücksichtigt wurde. Bei einem „Überschuss“ von 1,90 Euro/mm sowie 0,19 Euro je m<sup>3</sup> Beregnungswasser kann diese Gebühr die bisherige Kalkulation aber sehr schnell ins Wanken bringen.

### Unterschiede in den jährlichen Kosten beachten

Eine komplette Beregnungsanlage kann durchaus einen Investitionsbedarf von deutlich über 100 000 Euro verursachen.

In der Investitionssumme unterscheiden sich Anlagen mit elektrisch-, beziehungsweise dieselbetriebenen Pumpen kaum, in den jährlichen Kosten hingegen schon. Dieselbetrieb ist selbst bei günstigen Dieselpreisen um 0,64 Euro/mm Beregnung teurer. An entlegenen Standorten gibt es aber keine Alternative, weil die Stromerschließung dort meistens „unbezahlbar“ ist.

Wird Diesel wieder so teuer wie in den Jahren 2011 bis 2014, resultieren daraus weitere Kostensteigerungen um etwa 0,03 Euro/m<sup>3</sup> Beregnungswasser. Bei sehr konservativer Betrachtung ermöglichen sinnvoll eingesetzte 100 mm Beregnung im Durchschnitt Ertragssteigerungen um mindestens 85 dt/ha beziehungsweise Mehrerlöse von etwa 1 000 Euro/ha. Wer hier den Erfolg sucht, muss außerdem auch die Produktionstechnik gut im Griff haben. Wenn das Kraut „dank“ fehlendem Wasserstress zulange „grün“ ist und daher die Kartoffeln immer weiterwachsen können, werden die Knollen zu groß.

Durch den Einsatz von Beregnung bei Kartoffeln können die Erträge stabilisiert und gesteigert werden, die zusätzlichen Gewinne werden zwar nicht in den Himmel wachsen. Wer aber die Technik zur Anbausteuerung beherrscht, hat nach Abzug sämtlicher zusätzlicher Kosten noch etwa 190 Euro je ha zusätzlich übrig.

Gesamtkosten in den Szenarien					
Speisekartoffeln	Einheiten €/dt (kg;mm)	ohne Beregnung		mit Beregnung	
		dt (kg;mm)/ha	€/ha	dt (kg;mm)/ha	€/ha
Ertrag 1 (35-65 mm)	16	300	4.800	335	5.360
Ertrag 2 (>65 mm)	10,72	45	482	90	965
Ertrag 3 (<35 mm)	2,4	25	60	20	48
Ertrag 4 (Abgang)	0,5	40	20	50	25
<b>Gesamtertrag</b>	<b>13,08</b>	<b>410</b>	<b>5.362</b>	<b>495</b>	<b>6.398</b>
Pflanzgut	37,5	27	1.013	27	1.013
N-Dünger *	0,85	122	104	132	112
P205-Dünger	0,8	87	70	104	83
K20-Dünger	0,5	265	133	308	154
MgO-Dünger	0,75	61	46	71	53
sonstiger Dünger			8		8
Nährstoffrücklieferung			-76		-93
Summe Dünger			283		317
Herbizide			65		65
Fungizide			240		240
Insektizide			25		25
Sonstiges			32		80
Pflanzenschutz			362		410
Masch.kosten o. B.			1.163		1.218
Beregnung	4,57			100	457
Lagerung	2,4	410	984	495	1.188
Sonstiges	1%	5.362	64	6.398	64
Zinsanspruch	3%	2.652	66	3.076	77
Lohnanspruch	18,5	33	611	35	647
<b>Summe Kosten</b>			<b>4.545</b>		<b>5.390</b>
<b>Kostendeckung bei</b>	<b>... €/dt</b>		<b>11,09</b>		<b>10,89</b>
<b>Grenzkosten</b>	<b>€/dt</b>				<b>10,56</b>
<b>Überschuss</b>	<b>€/ha</b>		<b>817</b>		<b>1.008</b>
	<b>€/dt</b>		<b>1,99</b>		<b>2,04</b>
<b>Mehrertrag</b>	<b>dt/mm</b>				<b>0,85</b>
<b>Gewinnzuwachs</b>	<b>€/ha</b>				<b>190,24</b>
	<b>€/mm</b>				<b>1,9</b>

Übersichten: Dr. M. Schindler