

Tabelle 2 zeigt den zu erwartenden Mehrertrag, wenn nur variable Kosten Berücksichtigung finden. Das ist der Fall, wenn die festen Kosten durch eine berechnungswürdigere Fruchtart (im Beispiel die Kartoffel) getragen werden. Dabei wird die gesamte Fruchtfolge bzw. Berechnungsfläche in die Berechnung einbezogen.

Tabelle 2: Wirtschaftlichkeitsberechnung unter ausschließlicher Berücksichtigung der variablen Kosten bei 100 mm Beregnungsmenge?  
(Kalkulation Jäkel, K., Schaeff, A., LfULG 2018)

	Winterweizen	Zuckerrüben	Silomais
<b>1,08 €/mm variable Beregnungskosten</b>	108	108	108
<b>Ergebnis [€/ha]</b>	<b>111</b>	<b>238</b>	<b>88</b>

Die Berechnungen berücksichtigen festgelegte durchschnittliche Bedingungen und erlauben einen Überblick zur Wirtschaftlichkeit der Beregnung. Genaue Betrachtungen unter differenzierten Ausgangsbedingungen müssen aber jeweils am konkreten Einzelfall/Praxisbetrieb vorgenommen werden.

Generell gilt:

- Die Kartoffel ist die beregnungswürdigste Frucht in der Landwirtschaft.
- Auch die Beregnung von Zuckerrüben, Wintergetreide sowie Braugerste kann unter bestimmten Bedingungen wirtschaftlich sein.
- Die Bewässerung verschiedener Fruchtarten mit einem Bewässerungssystem ist wirtschaftlich, wenn beispielsweise die Kartoffel (oder eine Gemüsekultur) die festen Kosten trägt (siehe Tabellen 1 und 2).



Abb. 3: Kreisberegnung

- Silomais als C4-Pflanze ist die am geringsten berechnungswürdige Kultur. Bei der Verwertung von Mais in Biogasanlagen kann eine Bewässerung jedoch manchmal sinnvoll sein.
- Die Neuinstallation einer kompletten Beregnungsanlage erfordert hohe Investitionen (bis zu 350 €/ha).

## Förderung in Sachsen

Eine investive Förderung von Beregnungsanlagen ist möglich auf Grundlage der „Förderrichtlinie Landwirtschaft, Innovation, Wissenstransfer – RL LIW/2014“ Förderperiode 2014-2020.

### Förderfähig im Sinne der Richtlinie sind:

Anschaffungen von umweltschonender, innovativer Spezialtechnik und bauliche Investitionen für die Bereitstellung von Beregnungswasser für die Tropfbewässerung, Linear-, und Kreisberegnungsbewässerung sowie Bewässerung mit Düsenwagen bei Freilandgemüse- und Kartoffelanbau. Weitere Kulturarten können im Rahmen der Fruchtfolge mitbewässert werden.

### Zuwendungsart:

Die Zuwendungen werden als Projektförderung mit Anteilfinanzierung in Form von Zuschüssen gewährt. In den zuwendungsfähigen Aufwendungen dürfen bis zu 12 Prozent für allgemeine Aufwendungen der Vorplanung (Durchführbarkeitsstudien, Gebühren für Behördenleistungen und andere) sowie Architekten- und Ingenieurleistungen enthalten sein.

### Höhe der Zuschüsse:

Die Basisförderung beträgt 25 Prozent des förderfähigen Investitionsvolumens. Sie wird um 5% bei Lage des Betriebssitzes in benachteiligten Gebieten und um 20% für im Rahmen der EIP AGRI unterstützten Vorhaben erhöht.

Zuständig für die Durchführung der Förderung ist das LfULG, Bewilligungsstelle Investitionsförderung Landwirtschaft (BIL).

Zur Wetterwarte 11  
01109 Dresden-Klotzsche  
Telefon: 0351 89283801  
Telefax: 0351 89283399  
E-Mail: [lfulg@smul.sachsen.de](mailto:lfulg@smul.sachsen.de)  
[www.smul.sachsen.de/lfulg](http://www.smul.sachsen.de/lfulg)



### Herausgeber:

Sächsisches Landesamt für Umwelt,  
Landwirtschaft und Geologie  
Pillnitzer Platz 3, 01326 Dresden  
Telefon: + 49 351 2612-0  
Telefax: + 49 351 2612-1099  
E-Mail: [lfulg@smul.sachsen.de](mailto:lfulg@smul.sachsen.de)  
[www.smul.sachsen.de/lfulg](http://www.smul.sachsen.de/lfulg)

### Redaktion:

Abteilung 7 Landwirtschaft  
Referat 72 Pflanzenbau  
Dr. Kerstin Jäkel  
Stefan Flaschko  
E-Mail: [kerstin.jaekel@smul.sachsen.de](mailto:kerstin.jaekel@smul.sachsen.de)

### Fotos:

Dr. Kerstin Jäkel, LfULG

### Gestaltung und Satz:

Friebel Werbeagentur und Verlag GmbH

### Druck:

unitedprint.com Deutschland GmbH

### Redaktionsschluss:

15.01.2019

### Auflagenhöhe:

1.000 Stück

### Papier:

Bilderdruck matt, 170 g/m<sup>2</sup>

### Verteilerhinweis:

Diese Informationsschrift wird von der Sächsischen Staatsregierung im Rahmen ihrer verfassungsmäßigen Verpflichtung zur Information der Öffentlichkeit herausgegeben.

Sie darf weder von Parteien noch von deren Kandidaten oder Helfern im Zeitraum von sechs Monaten vor einer Wahl zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen.

## Bewässerung im Pflanzenbau



## Sachsen im Klimawandel – Bedeutung der Bewässerung nimmt zu

In Sachsen steigt durch längere Trockenphasen im Sommer, zunehmende Temperaturen und einer damit einhergehenden höheren potenziellen Verdunstung der Wasserbedarf für landwirtschaftliche Kulturen. Nach regionalen Klimaprojektionen (Modell WEREX IV) soll sich die mittlere Lufttemperatur bis zum Jahr 2050 um etwa zwei Grad erhöhen. Im Sommerhalbjahr werden Hitze- und Dürreperioden häufiger und lang anhaltender auftreten als bisher. Das gilt insbesondere für die Monate April, Mai und Juni – der Hauptwachstumszeit der meisten Feldfrüchte. Für das Sommerhalbjahr werden insgesamt abnehmende und für das Winterhalbjahr leicht zunehmende Niederschläge erwartet.

Dabei treten regionale Unterschiede auf. Vor allem in Nord- und Ostsachsen ist mit deutlichen Rückgängen der Niederschläge in den Sommermonaten um 15 bis 30 Prozent zu rechnen. Abbildung 1 zeigt das Ertragsausfallrisiko in Sachsen im Zeitraum von 1985 bis 2014. Bis zum Jahr 2050 soll das Ertragsausfallrisiko in weiten Teilen Sachsens weiter ansteigen.

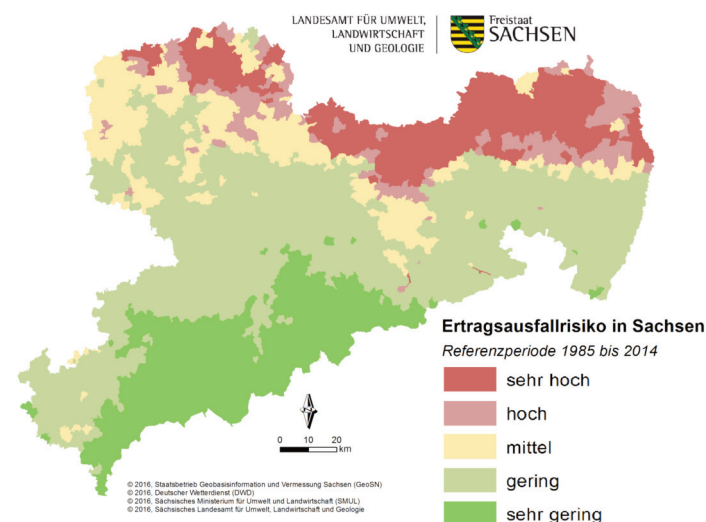


Abb. 1: Ertragsausfall für die landwirtschaftliche Produktion aufgrund von Trockenheit in Sachsen, Referenzperiode 1985 bis 2014 (Ulrich, F., LfULG 2016)

Infolge des häufigeren Auftretens längerer Trocken- und Hitzeperioden nimmt die Ertragsvariabilität zu. Das Wasserspeichervermögen der Böden wird zu einem ertrags- sowie qualitätsbestimmenden Faktor. Die Ertragsstabilität verringert sich vor allem auf den leichten und flachgründigen Böden mit geringem Wasserspeichervermögen in den Trockengebieten Nord- und Ostsachsens (Sächsisches Heidegebiet, Riesaer-Torgauer Elbtal).

Aufgrund der zu erwartenden Klimaänderungen gewinnt die Bewässerung landwirtschaftlicher und gartenbaulicher Kulturen in Sachsen weiter an Bedeutung. Sie ist eine geeignete Maßnahme, um auch zukünftig den Feldaufgang sowie die Ertragshöhe und die Qualität der Ernteprodukte zu sichern.

## Effizienter Einsatz moderner Beregnungstechnik

Bei der Bewässerung sollten wassersparende und nach der Bodenfeuchte gesteuerte Bewässerungsverfahren zum Einsatz kommen. Bei den nachfolgend beschriebenen Varianten sind ein automatisierter Betrieb und eine gleichzeitige Düngegabe (Fertigation) möglich.

### Bewässerungsverfahren

- Kreis- und Linearberegnungsmaschinen (siehe Abbildung 3): geeignet vor allem für große Schlagstrukturen (> 50 ha) mit sicherem Beregnungsbedarf
  - Vorteile: gleichmäßige Wasserverteilung, geringe Wasserverluste durch niedrigen Betriebsdruck (2 bis 4 bar), geringer Energiebedarf
  - Nachteile: hohe Investitionskosten.
- Tropfbewässerung: besonders geeignet für Dauerkulturen in Reihe wie Obst oder Spargel (siehe Abbildung 2)
  - Vorteile: hohe Verteilgenauigkeit, geringe Ausbringungsverluste, effizienter Wassereinsatz, kaum Verdunstungsverluste, phytosanitäre Vorteile
  - Nachteile: hoher Arbeitszeitbedarf beim Auf- und Abbau, während der Bewässerungssaison an einen Aufstellungsort gebunden
- Mobile Schlauchberegnungsmaschine mit Großregner: unterschiedlichste Ausführungen und Baugrößen ermöglichen individuelle Anpassung an die jeweilige Einsatzsituation
  - Nachteile: Wasserverteilung windempfindlich, erhöhtes Verschlämungsrisiko, hoher Energieverbrauch durch hohen Betriebsdruck (> 4 bar), entspricht nicht den Förderkriterien
- Mobile Schlauchberegnungsmaschine mit Düsenwagen: geeignet für kleinere Flächen und zum Bewässern von nicht gleichmäßigen Flächen und Teilstücken, unterschiedlichste Ausführungen und Baugrößen ermöglichen individuelle Anpassung an jeweilige Einsatzsituation
  - Vorteile: Wasserverteilung erfolgt über höhenverstellbare Düsen, dadurch bessere Verteilung mit geringer Windempfindlichkeit, geringerer Betriebsdruck (< 4 bar)



Abb. 2: Tröpfchenbewässerung bei Mais

### Methoden der Beregnungssteuerung

Ziel der Beregnungssteuerung ist die optimale Wasserversorgung der Pflanze. Versickerungsverluste, und damit verbundene Nährstoffauswaschungen, sollten vermieden werden. Der anzustrebende Bereich der Bodenfeuchte liegt bei landwirtschaftlichen Kulturen zwischen 40 bzw. 50 und maximal 80 Prozent der nutzbaren Feldkapazität (nFK).

Es existieren verschiedene Möglichkeiten der Beregnungssteuerung:

- Messung der Bodenfeuchte
  - gravimetrisch mittels Bohrstock: einfache und kostengünstige, aber auch arbeitsaufwändige Methode
  - mit Hilfe von Sensoren (z. B. Tensiometer, Gipsblocksensor, Watermark): ermöglicht die automatische Steuerung der Bewässerungsanlage; Messung bei ausgeprägter Bodenheterogenität oder ungleichmäßiger Wasserverteilung der Beregnung problematisch
- Berechnung des Bodenfeuchteverlaufes:
  - auf Grundlage der Klimatischen Wasserbilanz (Geisenheimer Steuerung): unter Berücksichtigung des Bodenwasseranfangsgehaltes, der potenziellen Evaporation und des Niederschlages wird die aktuelle Bodenfeuchte berechnet.
  - Computergestützte Beregnungsempfehlungen: *Agrowetter* Beregnung (Deutscher Wetterdienst): berechnet Beregnungsempfehlungen für über 30 Kulturen und Simulationsmodelle (z. B. *Irrigama*, *Zephyr*)

## Wirtschaftlichkeit: Wann lohnt sich eine Beregnung?

Eine Fruchtart ist prinzipiell dann beregnungswürdig, wenn die beregnungsbedingten Mehrkosten durch die Erntemehrerlöse überschritten werden (Tabelle 1).

Tabelle 1: Wirtschaftlichkeitsberechnung für eine Beregnung landwirtschaftlicher Kulturen unter Berücksichtigung aller Kosten (feste und variable Kosten), (Kalkulation Jäkel, K., Schaeffer, A., LfULG 2018)

	Kartoffel	Winterweizen	Zuckerrüben	Silomais
<b>Ertrag [dt/ha]</b>				
beregnung	485	92	840	496
unberegnung	400	75	700	410
Ertragsdifferenz	85	17	140	86
<b>Beregnungsmenge [mm]</b>	100	100	100	100
Produktpreise [€/dt] mehrjähriges Mittel	17,00	16,25	3,00	3,50
<b>Erlöse [€/ha]</b>				
beregnung	8.245	1.495	2.520	1.736
unberegnung	6.800	1.219	2.100	1.435
Erlösdifferenz	1.445	276	420	301
<b>Kosten Mehrertrag [€/ha] <sup>1)</sup></b>	85	57	74	105
3,00 €/mm Beregnungskosten	300	300	300	300
4,00 €/mm Beregnungskosten	400	400	400	400
5,00 €/mm Beregnungskosten	500	500	500	500
<b>Ergebnis [€/ha] bei 3,00 €/mm Beregnungskosten</b>	1.060	-81	46	-104
<b>Ergebnis [€/ha] bei 4,00 €/mm Beregnungskosten</b>	960	-181	-54	-204
<b>Ergebnis [€/ha] bei 5,00 €/mm Beregnungskosten</b>	860	-281	-154	-304

<sup>1)</sup> Maschinenkosten, Düngung