



# Wasserversorgung und landwirtschaftliche Bewässerung in Zeiten des Klimawandels -

## Aktuelle Situation in der Oberpfalz



## Gliederung

- **Witterungsrückblick**
- **Bewässerungsbedürftige Kultur Kartoffel**
  - **Anbaustrukturen Bayern und Oberpfalz**
    - **Situation im Lkr. Schwandorf**
    - **Situation im Lkr. Regensburg**
- **Beispiele für Bodenwasserbilanzen**
- **Problematik Nitratwerte und Klimawandel**
- **Fazit**

## Wetterdaten – Irrenlohe Lkr. SAD langjährig

### Langjährige Mittelwerte

Station: Irrenlohe (363 m)

#### Jahresmittelwerte Irrenlohe (363 m)

Jahr	Temp. (2 m) Ø [°C]	Wind Ø [m/s]	Niederschlag Σ [mm]	Wasserbilanz Σ [mm]
2018	9.8	1.8	515.1	-265.3
2017	8.7	1.6	600.9	-87.0
2016	8.7	1.3	613.8	-26.5
2015	9.1	1.2	514.5	-178.4
2014	9.2	1.0	583.5	-59.0
2013	8.0	1.1	730.4	113.8
2012	8.2	1.2	588.1	-63.0
2011	8.4	1.1	703.6	88.1
2010	7.0	1.2	748.5	172.1
2009	8.3	1.2	737.8	121.8
2008	8.7	1.3	739.9	127.0
2007	9.0	1.5	755.4	120.0
2006	8.4	1.3	691.5	70.2
2005	7.6	1.3	724.0	123.9
2004	7.7	1.4	642.5	9.3
2003	8.2	1.3	511.5	-239.3
2002	8.6	1.3	1031.7	298.9
2001	7.8	1.1	752.9	158.8
2000	8.4	1.4	547.8	-59.1



Lj, Mittel (1961-1990) 656 mm bzw. (2008-2018) 634 mm

Dr. Kremb, SG60 Agrarstruktur und Umweltbelange in der Landwirtschaft/  
Landwirtschaftliche Bewässerung - Aktuelle Situation in der Oberpfalz 07.11.2019

## Wetterdaten – Irrenlohe 2018/19 Lkr. SAD

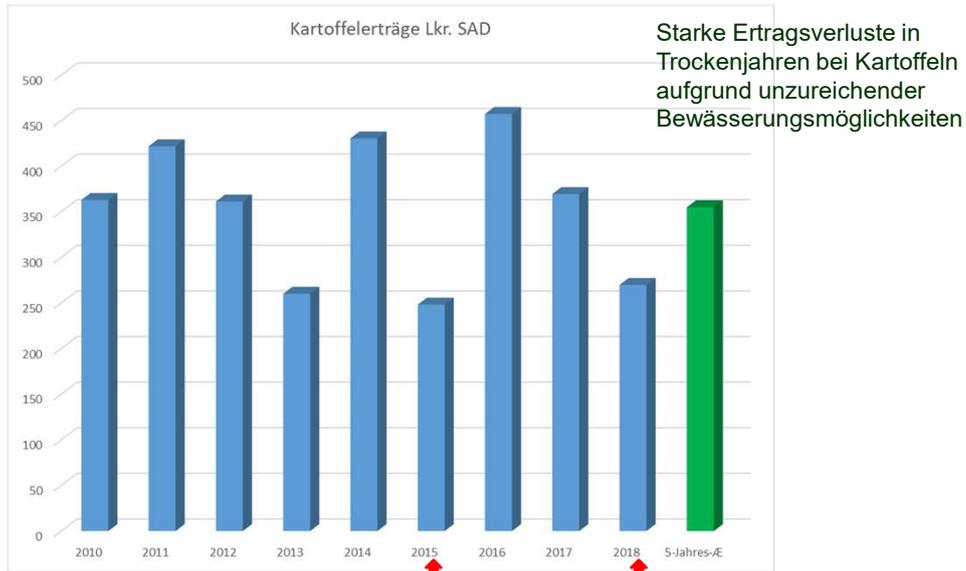
### Monatsmittelwerte des Jahres

Station: Irrenlohe (363 m) Jahr:   Ersatzwerte ma

Monatsmittelwerte Irrenlohe (363 m) : 2018					2019
Monat	Temp. (2 m) Ø [°C]	Wind Ø [m/s]	Niederschlag Σ [mm]	Wasserbilanz Σ [mm]	Wasserbilanz Σ [mm]
Jan	2.6	2.1	82.4	72.0	38.7
Feb	-2.5	1.9	11.7	-3.9	3.8
März	2.0	2.0	33.5	-0.6	22.7
Apr	11.9	1.7	14.7	-76.1	-64.2
Mai	16.4	2.0	54.1	-73.5	1.0
Jun	17.8	1.7	38.4	-81.4	-127.6
Juli	19.7	1.4	41.6	-96.0	-92.3
Aug	20.1	1.3	40.4	-77.5	45.1
Sep	14.2	1.5	50.5	-20.0	-35.6
Okt	9.1	1.7	23.4	-16.3	12.3
Nov	3.6	1.6	9.6	-0.3	-
Dez	2.2	2.3	114.8	108.2	-
Ø	9.8	1.8	42.9	-	-
Min.	-2.5	-	9.6	-	-196.1
Max.	20.1	-	114.8	-	-
Σ	-	-	515.1	-265.4	-

Dr. Kremb, SG60 Agrarstruktur und Umweltbelange in der Landwirtschaft/  
Landwirtschaftliche Bewässerung - Aktuelle Situation in der Oberpfalz 07.11.2019

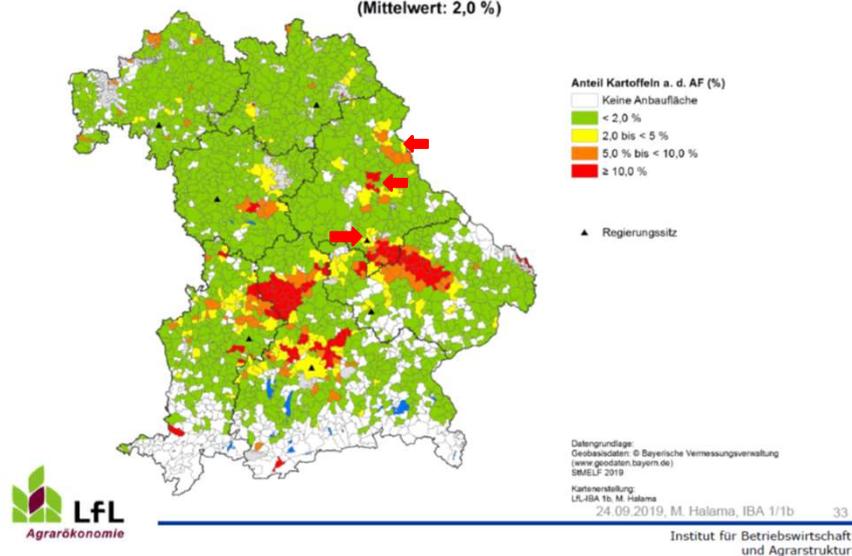
## Langjährige Kartoffelerträge im Lkr. SAD



Dr. Kremb, SG60 Agrarstruktur und Umweltbelange in der Landwirtschaft/  
Landwirtschaftliche Bewässerung - Aktuelle Situation in der Oberpfalz 07.11.2019

## 3.2 Anbaustrukturen ausgewählter Fruchtarten (4)

Anteil der Anbaufläche von Kartoffeln a. d. Ackerfläche 2019 in Prozent  
(Mittelwert: 2,0 %)



Dr. Kremb, SG60 Agrarstruktur und Umweltbelange in der Landwirtschaft/  
Landwirtschaftliche Bewässerung - Aktuelle Situation in der Oberpfalz 07.11.2019

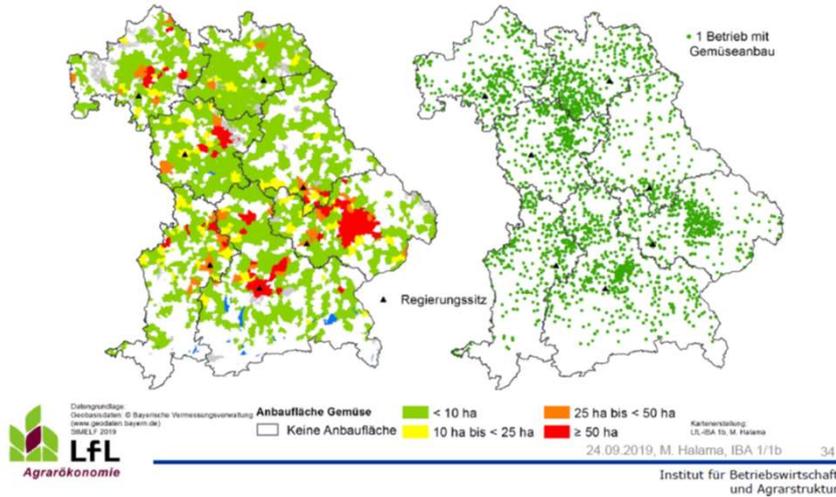
7

### 3.2 Anbaustrukturen ausgewählter Fruchtarten (5)

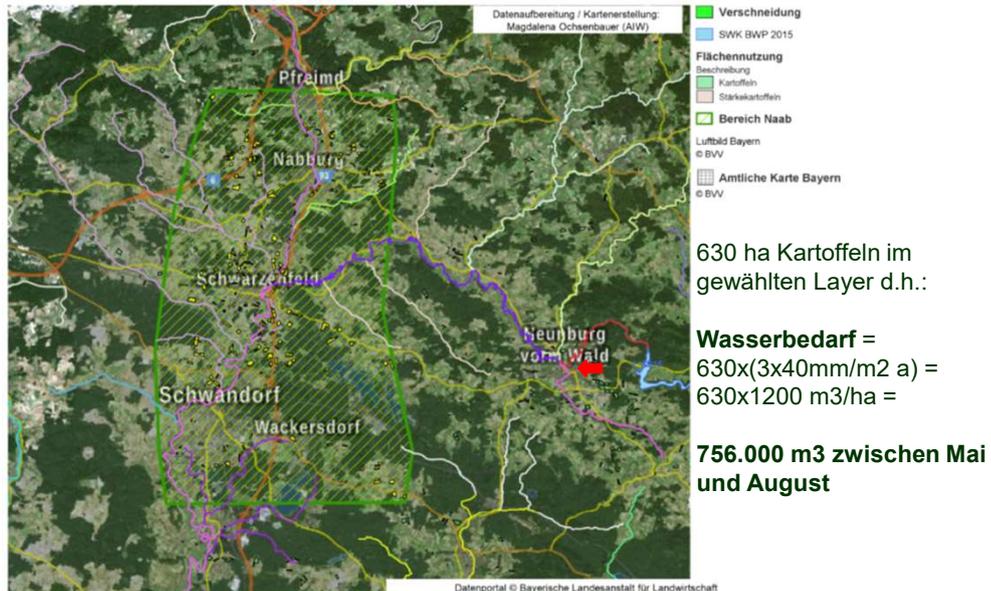
#### Gemüseanbau in Bayern 2019

Anbaufläche Gemüse: 13 657 ha

Betriebe mit Gemüseanbau: 2 652



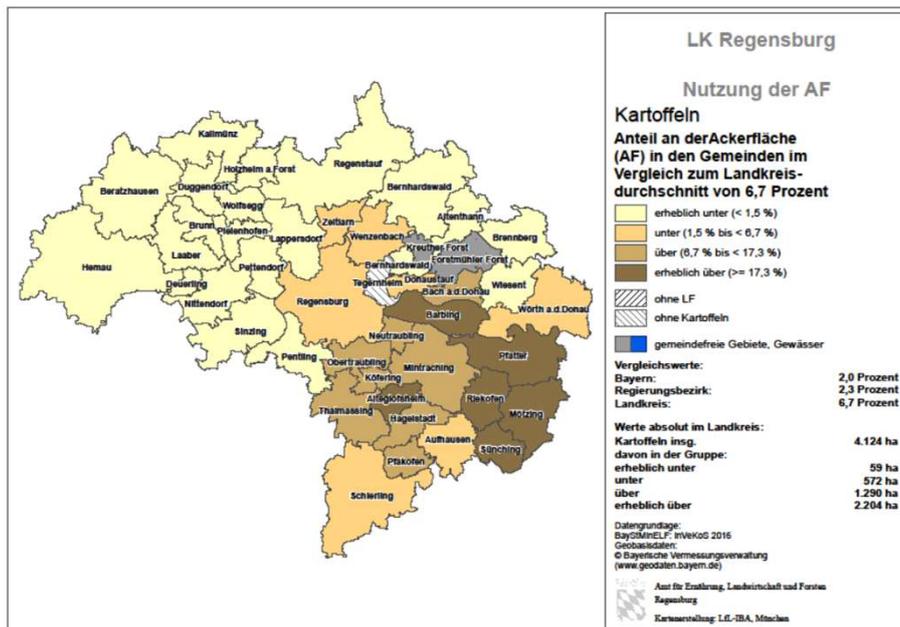
### Kartoffelanbauflächen 2016-2019 im Naabbereich



630 ha Kartoffeln im  
gewählten Layer d.h.:

**Wasserbedarf =**  
 $630 \times (3 \times 40 \text{ mm} / \text{m}^2 \text{ a}) =$   
 $630 \times 1200 \text{ m}^3 / \text{ha} =$

**756.000 m<sup>3</sup> zwischen Mai  
und August**



Dr. Kremb, SG60 Agrarstruktur und Umweltbelange in der Landwirtschaft/  
Landwirtschaftliche Bewässerung - Aktuelle Situation in der Oberpfalz 07.11.2019

## Langjährige Kartoffelerträge im Lkr. R



Dr. Kremb, SG60 Agrarstruktur und Umweltbelange in der Landwirtschaft/  
Landwirtschaftliche Bewässerung - Aktuelle Situation in der Oberpfalz 07.11.2019



## Bodenwasserbilanz Kartoffeln - sL – Irrenlohe 2019

Angebot an Landwirte = Bewässerungs-APP:

**Empfehlung 2019: 210 mm berechnen  
Langjährig (2009-2018) 95 mm**

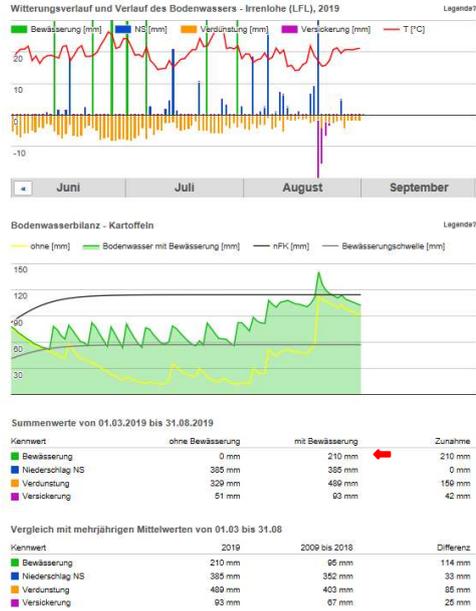
Bewässerungs-APP:

Die ALB Bayern e.V. hat die *Bewässerungs-App* entwickelt und wurde hierbei von der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) und der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau unterstützt. Das Entscheidungssystem verrechnet Messdaten von 640 Wetterstationen der LfL und des Deutschen Wetterdienstes.

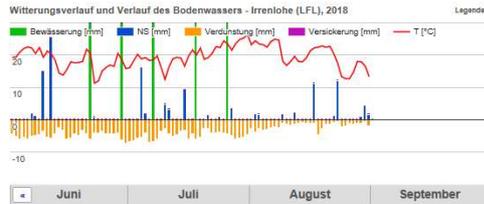
Die Bewässerungs-App wird fortlaufend geprüft und weiterentwickelt. Das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten gewährt finanzielle Förderung. Die Kulturart bezogene Umsetzung geschieht in Zusammenarbeit mit dem Sachgebiet Berechnung der Landwirtschaftskammer Niedersachsen, dem Institut für Gemüsebau der Hochschule Geisenheim (Hessen) und dem Gartenbauzentrum Bayern Süd-Ost am AELF Landshut.

[https://www.alb-bayern.de/De/Bewässerung/Steuerungsmodelle/steuerung-berechnung-entscheidungshilfe\\_BewässerungsApp.html](https://www.alb-bayern.de/De/Bewässerung/Steuerungsmodelle/steuerung-berechnung-entscheidungshilfe_BewässerungsApp.html)

Dr. Kremb, SG60 Agrarstruktur und Umweltbelange in der Landwirtschaft/  
Landwirtschaftliche Bewässerung - Aktuelle Situation in der Oberpfalz 07.11.2019

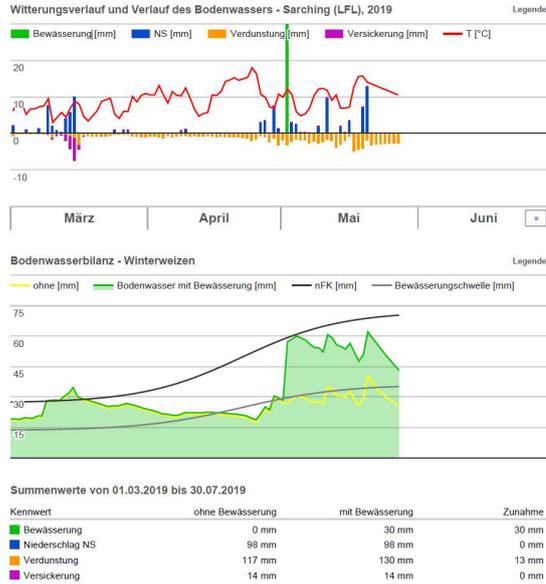


## Bodenwasserbilanz Kartoffeln - sL – Irrenlohe 2018



Dr. Kremb, SG60 Agrarstruktur und Umweltbelange in der Landwirtschaft/  
Landwirtschaftliche Bewässerung - Aktuelle Situation in der Oberpfalz 07.11.2019

## Bodenwasserbilanz Winterweizen – Sarching - Sand 2019



Dr. Kremb, SG60 Agrarstruktur und Umweltbelange in der Landwirtschaft/  
Landwirtschaftliche Bewässerung - Aktuelle Situation in der Oberpfalz 07.11.2019

## Berechnung der Nitratkonzentration im Sickerwasser

$$\text{NO}_3\text{-Konzentration [mg/l]} = \frac{\text{N - Verluste [kg / ha]} * 4,43 * 10^6}{\text{Sickerwassermenge [l / m}^2\text{]} * 10^4}$$

Beispiel:

N-Verluste 30 kg/ha  
Sickerwassermenge 250 l/m<sup>2</sup>

**Problem Klimawandel:  
Tendenziell weniger  
Sickerwassermenge  
d.h. noch weniger N-Verluste  
tolerierbar!**

$$\text{NO}_3\text{-Konzentration} = \frac{30 \text{ kg / ha} * 4,43 * 10^6}{250 \text{ l / m}^2 * 10^4} = 53,2 \text{ mg/l}$$

Hinweis: N-Verluste dürfen nicht mit Restnitratgehalten (Herbst-Nmin-Werten) gleichgesetzt bzw. verwechselt werden!



## Nitratwerte: Weniger Niederschläge – Folgen?



Getreide



Kartoffeln

Ertragsstabilisierung  
durch  
Bewässerung?



Zuckerrüben



## Nitratwerte: Wirkung der Änderung von Einflussgrößen!

Beispielsrechnung:

Bei einer **Sickerwassermenge von ca. 180 l/m<sup>2</sup>** (ca. Lkr. Regensburg 650 mm NS) und einem angenommenen **Stickstoff-Eintrag ins Grundwasser von 20 kg/ha** wird bereits die Grenze von 50 mg Nitrat je Liter erreicht (**49,2 mg Nitrat/l**).

Kommen jahrgangsbedingt wegen ungünstigen Witterungsbedingungen (Ertragsminderung wegen Krankheiten oder Trockenheit) noch **10 kg Stickstoff/ha** dazu liegt der Wert bei **74 mg Nitrat/l**!

Fällt die **Sickerwassermenge in trockeneren Regionen auf nur mehr 100 l** sind **maximal 11 kg Nitratverlust je Hektar zulässig!**

Liegt die Sickerwassermenge nur mehr **100 l** und werden witterungsbedingt aber **20 kg N/ha** verlagert liegt der Nitratwert bei **88 mg Nitrat/l !!!**

Empfehlung: Erträge mit Bewässerung stabilisieren. Evtl. stabilisierte N-Dünger einsetzen.



## Mögliche Ansatzpunkte: Etablierung der Mulchpflanzung bei Kartoffeln zum Erosions- und Grundwasserschutz vorantreiben



Sommer 2019:  
Führung durch das AELF Regensburg und die  
Wasserberater der Fachzentren für Agrarökologie im  
Rahmen eines boden:ständig-Projektes des ALE TIR



### Fazit:

- **Gute Zusammenarbeit aller Akteure notwendig**
- **Klimawandel mit Starkregen und Trockenphasen erfordert ein besseres Wasserhaushaltsmanagement**  
**Landwirte animieren Bodenbearbeitungs-, Dünge- und PSM-Maßnahmen sowie Bestellung nur mit Einbeziehung der Gewässerschutzaspekte durchzuführen (Menge, Termin, Technik, Mittelwahl!)**
- **Beregnung sichert Erträge und Qualitäten und schützt das Grundwasser**
- **Evtl. Förderung über BaySL Bewässerung prüfen**



## Ziel: Boden-, wasser- und klimaschonende Landwirtschaft die Spaß macht und sich rechnet!



Dr. Kremb, SG60 Agrarstruktur und Umweltbelange in der Landwirtschaft/  
Landwirtschaftliche Bewässerung - Aktuelle Situation in der Oberpfalz 07.11.2019

28



## BaySL Bewässerung

**Bayerisches Sonderprogramm Landwirtschaft (BaySL)**

Anlage 6:  
Wasserbevorratung  
zu Rili BaySL vom 01.10.2019  
Az.: G4-7271-1/1047

**Wasserbevorratung inkl. Pumpen in Kulturen des Weinbaus, Gartenbaus einschließlich Obstbaus sowie Hopfen und Kartoffeln**

Eine Bewässerung ist aufgrund des Klimawandels gerade in den oben genannten Kulturen notwendig. Aufgrund der Verschiebung von Wasserverfügbarkeit in den Wintermonaten und Wasserbedarf in den Sommermonaten ist eine Wasserbevorratung notwendig, die mit hohen Kosten verbunden ist.

Als eine weitere Folge des Klimawandels entwickelt sich die Vegetation (z.B. Obstplantagen) zunehmend früher und wird anfälliger gegen Spätfröste. Eine effiziente Risikovor-sorgemaßnahme, vor allem im Obstbau, ist die Frostschutzberegnung. Sie ist die effektivste Methode, um Pflanzen sicher vor Frostschäden zu schützen. Auch für die dazu benötigte Wassermenge ist eine Wasserbevorratung notwendig.

Zum Ausgleich der Mehrkosten wird die Schaffung von Einrichtungen zur Wasserbevorratung einschl. Pumpen in den o.g. Kulturen gefördert.

Folgende Bauten und technische Anlagen sind förderfähig, sofern sich die Investition nicht auf einen Grund- oder Oberflächenwasserkörper auswirkt:

- Wasserbevorratungsbehälter einschl. Pumpen
- Erdfolienspeicher einschl. Pumpen



## BaySL Bewässerung

Eine fachliche Beurteilung des Vorhabens ist durch Technikfachberater **erforderlich**. Dabei ist auch zu dokumentieren, dass es sich um keine Ersatzinvestition handelt.

Voraussetzung für eine Förderung der Wasserbevorratung ist das Vorliegen der **erforderlichen baurechtlichen sowie wasserrechtlichen Genehmigungen<sup>1</sup>** bzw. bei genehmigungsfreien Vorhaben das Ergebnis einer offiziellen Voranfrage bei der zuständigen Kreisverwaltungsbehörde.

Die Einhaltung von EU-Richtlinien bei der wasserrechtlichen Genehmigung von Wasservorratsbehältern und die Sicherstellung, dass die Zielvorgaben der Wasserrahmenrichtlinie auch bei einer Errichtung von Wasservorratsbehältern eingehalten werden, werden im wasserrechtlichen Genehmigungsverfahren geprüft.

---

<sup>1</sup> Grundlage: Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (AbL. L 327 vom 22.12.2000, S. 1).