

# ► Project brief

Thünen-Institut für Lebensverhältnisse in ländlichen Räumen

2022/32

## Ermittlung des regionalen Bewässerungsbedarfs für die Landwirtschaft in Bayern

Jacob Jeff Bernhardt<sup>1</sup>, Lennart Rolfs<sup>1,2</sup>, Martin Henseler<sup>1,3</sup>, Peter Kreins<sup>1</sup>

- Klimainduzierte Veränderungen von Niederschlag und Verdunstung führen zu einem erhöhtem Bewässerungsbedarf der Landwirtschaft in Deutschland. Spätestens seit den Dürrejahren von 2018 und 2019 kommt der mengenmäßigen Abschätzung von zukünftigen Entwicklungen des Bewässerungsbedarfs eine große Bedeutung zu.
- Die Klimaprognosen sagen eine rückläufige Wasserverfügbarkeit für die landwirtschaftliche Produktion während der Vegetationsperiode voraus.
- Um die Auswirkungen auf den Bewässerungsbedarf abbilden zu können, wurde ein Modellansatz entwickelt. Die Ergebnisse der Modellierung bis 2050 zeigen einen Anstieg des Bewässerungsbedarfs in Bayern

### Hintergrund und Zielsetzung

Durch den Klimawandel zeichnen sich schon heute neben einem Anstieg der Durchschnittstemperaturen insbesondere Veränderungen beim Niederschlagsgeschehen ab. Niederschlagshöhen variieren zunehmend, es ist eine Verschiebung der Niederschlagszeiten vom Sommerhalbjahr in die Wintermonate erkennbar. Die Klimaprognosen gehen von einer rückläufigen Wasserverfügbarkeit für Pflanzen und für die Landwirtschaft während der Wachstumsperiode aus. Die landwirtschaftliche Produktion hängt in Deutschland sowohl mit der zeitlichen als auch mit der mengenmäßigen Verfügbarkeit von Wasser zusammen. Durch die klimawandelbedingten Veränderungen wird (Süß-) Wasser zum knappen Gut und zunehmend ein begrenzender Produktionsfaktor für landwirtschaftliche Erzeugnisse.

Für Deutschland gibt es bislang nur wenige räumlich differenzierte, flächendeckende Analysen der zukünftigen Entwicklung der Bewässerungsbedürftigkeit. Die Bewässerungsbedürftigkeit beschreibt die Wassermenge, die zusätzlich zu den Niederschlägen notwendig ist, um die landwirtschaftlichen Kulturen ausreichend mit Wasser zu versorgen. Flächendeckende Daten zu den bisher tatsächlich eingesetzten Bewässerungsmengen liegen nicht vor.

Ziel des Projektes war die Entwicklung eines Modellansatzes, der es erlaubt, den zukünftigen regionalen Bewässerungsbedarf landwirtschaftlicher Intensivkulturen unter den Bedingungen des Klimawandels flächendeckend für Bayern auf Gemeindeebene abzuschätzen. Folgende Forschungsfragen wurden untersucht:

- Wie hoch war der regionale Bewässerungsbedarf der Landwirtschaft in Bayern für die Ex-post-Periode von 1991-2020?
- Wie wird sich der regionale Bewässerungsbedarf unter Einbezug klimatischer Änderungen bis 2050 entwickeln?

### Vorgehensweise

Das Projekt baute auf bestehende Arbeiten des Thünen-Instituts für Lebensverhältnisse in ländlichen Räumen auf und gewährleistet eine Übertragbarkeit auf andere Regionen in Deutschland. Zentrale Projektteile waren:

- Entwicklung eines Modells zur Ermittlung des regionalen Bewässerungsbedarfs – Weiterentwicklung des Ansatzes, der in einer früheren Untersuchung des Bewässerungsbedarfs in Nordrhein-Westfalen angewandt wurde.
- Diskussion der Methodik und der Modellergebnisse mit einem Landesexpert\*innenkreis in Bayern und darauf basierend Validierung und Anpassung der Modellparameter.
- Berechnung des regionalen Bewässerungsbedarfs für die Ex-post-Periode (1991-2020) und unter Einbezug regionaler Klimaprojektionen für die Ex-ante-Periode (2021-2050).

### Datengrundlagen und Methoden

Der entwickelte Modellansatz basiert auf räumlichen Daten mit einer täglichen zeitlichen Auflösung. Dazu zählen: gemessene Klimadaten (potentielle Verdunstung und Niederschlag), Informationen zur Bodenart bzw. Wasserspeicherfähigkeit eines Standorts sowie Landnutzungsdaten. Für die

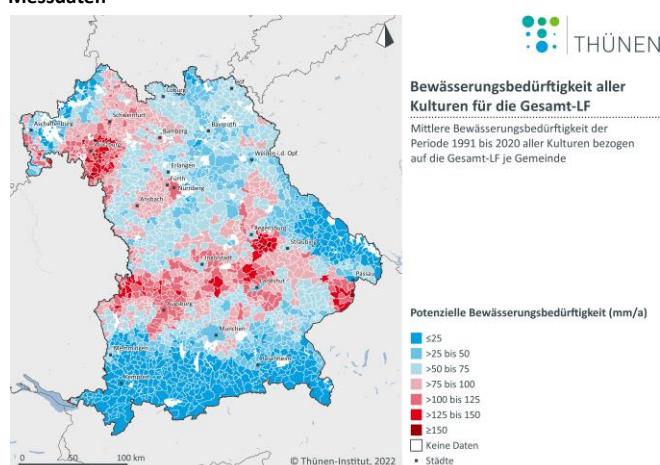
Klimabedingungen der Zukunft wurden regionalisierte Klimaprojektionsdaten für das Kern-Ensemble des Deutschen Wetterdienstes (RCP 8.5) verwendet. Die Landnutzungsinformationen wurden mit kulturspezifischen Parametern wie einem Kennwert zur Abbildung des kulturspezifischen Wasserbedarfs, den Wachstumsstadien der Kulturen im Jahresverlauf sowie dem jeweiligen Bodenfeuchteoptimum verknüpft.

Die regionalen Anbauumfänge der landwirtschaftlichen Kulturen stammen aus Landnutzungsinformationen des Integrierten Verwaltungs- und Kontrollsystems (InVeKoS). Insgesamt wurden 21 Kulturregionen aus dem Ackerbau, Gemüsebau und dem Sonderkulturanbau untersucht.

## Ergebnisse

Die Modellergebnisse zeigen, dass im Durchschnitt der Ex-post-Periode von 1991-2020 große Teile Bayerns, zum Beispiel der Alpenraum, nur einen geringen Bewässerungsbedarf (< 50 mm/a) aufwiesen. Ein hoher Bewässerungsbedarf (> 100 mm/a) bestand im Raum Würzburg, bei Nürnberg, entlang der Donau bis nach Regensburg und von dort nach Passau. Zwei weitere Schwerpunkte liegen den Kreisen Augsburg und Landshut. Die Schwerpunktgebiete ergeben sich hauptsächlich durch hohe Anbauanteile bewässerungsintensiver Gemüse- und Sonderkulturen.

### Regionale modellierte Bewässerungsbedürftigkeit für die Landwirtschaft in Bayern für die Ex-post-Periode (1991-2020) auf Grundlage von Messdaten



Quelle: Bernhardt et al. (2022, S. 63).

Bei der Ermittlung der zukünftigen Trends wurde ein Multimodellansatz gewählt, dessen Ergebnis der gemittelte regionale Trend über die sechs Mitglieder des DWD-Kern-Ensembles ist. Die Ergebnisse der Ex-ante-Analysen weisen insgesamt auf eine großflächige Zunahme des mittleren jährlichen Bewässerungsbedarfs von 15-30 mm zwischen den Perioden 1991-2020 und 2021-2050 hin. In einigen Gemeinden steigt der jährliche Bewässerungsbedarf bis 2050 um >30 mm.

## Weitere Informationen

### Kontakt

<sup>1</sup> Thünen-Institut für Lebensverhältnisse in ländlichen Räumen  
jacob-jeff.bernhardt@thuenen.de  
www.thuenen.de/lv

<sup>3</sup> bis August 2020

### Partner

<sup>2</sup> Thünen-Institut für Agrartechnik

### Laufzeit

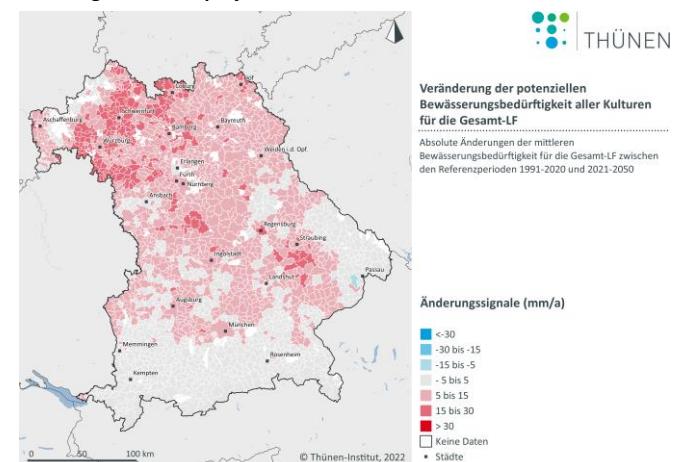
10.2018 - 2.2021

### Projekt-ID

2512

Besonders in den von Gemüse- und Sonderkulturanbau geprägten Regionen Bayerns, wie beispielsweise dem Knoblauchsland bei Nürnberg (Gemüse) oder der Hallertau südöstlich von Ingolstadt (Hopfen), muss mit einem überdurchschnittlichen Anstieg des jährlichen Bewässerungsbedarfs im Mittel aller Kulturen von 100 bis 150 mm gerechnet werden.

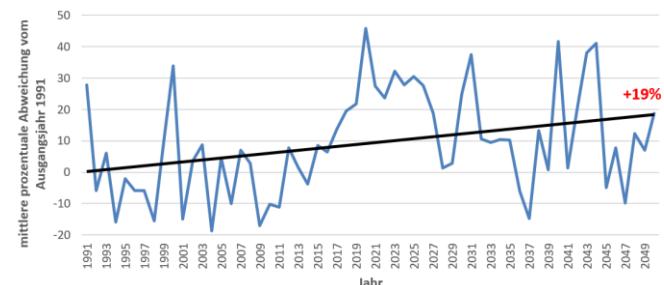
### Veränderung der modellierten regionalen Bewässerungsbedürftigkeit für die Landwirtschaft in Bayern im Vergleich beider Zeitperioden auf Grundlage von Klimaprojektionsdaten



Quelle: Bernhardt et al. (2022, S. 65).

Im Mittel steigt die Bewässerungsbedürftigkeit bis 2050 im Vergleich zu 1991 um 19 %. Diese Entwicklung ist allerdings von erheblichen jährlichen Schwankungen begleitet, sodass der durchschnittliche Anstieg in einzelnen Jahren sowohl deutlich über- als auch unterschritten werden kann.

### Entwicklung der modellierten Bewässerungsbedürftigkeit in Bayern bis 2050 (relativ zu 2019) auf Grundlage von Klimaprojektionsdaten



Quelle: Bernhardt et al. (2022, S. 62).

Das entwickelte Modell bildet Bayerns Bewässerungsbedarf realitätsnah ab. Das Modell und die zugrunde liegende Methodik zur Ermittlung des regionalen Bewässerungsbedarfs werden in einem anderen Projekt des Instituts (LAWAMAD – Landwirtschaftliches Wassermanagement Deutschland) für eine deutschlandweite Betrachtung genutzt und weiterentwickelt.

### Veröffentlichungen

Bernhardt J, Rolfs L, Kreins P, Henseler M (2022) Ermittlung des regionalen Bewässerungsbedarfs für die Landwirtschaft in Bayern. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut, 138 p, Thünen Rep 96, DOI:10.3220/REP1657029754000

### Studie im Auftrag

Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

