

Project *brief*

Thünen-Institut für Ländliche Räume

2025/28

Ermittlung des Bewässerungsbedarfs und dessen Sicherstellung für die Landwirtschaft (einschl. Garten- und Weinbau) in Hessen

Jacob Jeff Bernhardt¹, Franziska Potts¹, Maximilian Zinnbauer¹

- **Klimainduzierte Veränderungen von Niederschlag und Verdunstung führen zu einem erhöhtem Bewässerungsbedarf der Landwirtschaft in Hessen. Spätestens seit den Dürrejahre von 2018 und 2019 stellt sich die Frage, wie sich der landwirtschaftliche Bewässerungsbedarf in Zukunft entwickeln wird.**
- **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 flächen-deckender Modellansatz angewendet. Die Ergebnisse der Modellierung bis 2100 deuten auf einen Anstieg des Bewässerungsbedarfs in Hessen hin – besonders in Südhessen.**

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. Auswertungen von Klimaprognosen zeigen, dass die Wasserverfügbarkeit für Pflanzen und für die Landwirtschaft während der Wachstumsperiode zurückgehen wird. Damit wird Wasser zum knappen Gut und zunehmend ein begrenzender Produktionsfaktor für landwirtschaftliche Erzeugnisse.

In Deutschland gibt es bislang nur wenige räumlich differenzierte, flächendeckende Analysen der zukünftigen Entwicklung der Bewässerungsbedarfs. Flächendeckende Daten zu den bisher tatsächlich eingesetzten Bewässerungsmengen liegen nicht vor.

Ziel des Projektes war die Abbildung des regionalen Bewässerungsbedarfs und des Wasserbedarfs für die Frostschutzberechnung von landwirtschaftlichen, garten- und weinbaulichen Kulturen im Klimawandel. Ferner sollen Anpassungsoptionen an den Klimawandel analysiert werden.

Folgende Forschungsfragen wurden untersucht:

- Wie hoch war der regionale Bewässerungsbedarf und Wasserbedarf in Landwirtschaft, Garten- und Weinbau in Hessen in der Vergangenheit (ex-post-Periode) von 1991-2020?
- Wie gestaltet sich die Bewässerungswürdigkeit von ausgewählten Kulturen in Hessen in der ex-post-Periode von 1991-2020?

- Wie wird sich der regionale Bewässerungsbedarf und der Wasserbedarf für die Frostschutzberechnung bis 2100 entwickeln?
- Wie gestaltet sich die Wirtschaftlichkeit der Bewässerung (Bewässerungswürdigkeit)?
- Welches Potenzial bieten Regenwasser, Oberflächenwasser und aufbereitetes Abwasser für die Bewässerung?

Vorgehensweise

Das Projekt baute auf bestehende Arbeiten des Thünen-Instituts für Lebensverhältnisse in ländlichen Räumen auf. Zentrale Projektteile waren:

- Weiterentwicklung eines Modells zur Ermittlung des regionalen Bewässerungsbedarfs – Weiterentwicklung des Ansatzes, der in einer früheren Untersuchung des Bewässerungsbedarfs in Bayern angewandt wurde.
- Entwicklung eines Modells zur Ermittlung des Wasserbedarfs für die Frostschutzberechnung sowie eines Modells zur Ermittlung der Bewässerungswürdigkeit
- Diskussion der Methodik und Annahmen mit einem Landesexpert*innenkreis in Hessen und darauf basierend Anpassung der Modellparameter.
- Berechnung des regionalen Bewässerungsbedarfs für die ex-post-Periode (1991-2020) und unter Einbezug regionaler Klimaprojektionen für die Referenzperiode (1970-2000), die nahe (2031-2060) und die ferne Zukunft (2071-2100).

Die Modellansätze für den Bewässerungsbedarf und den Wasserbedarf bei der Frostschutzberechnung basiert auf räumlichen Daten mit einer täglichen zeitlichen Auflösung. Dazu zählen: gemessene Klimadaten (potenzielle Verdunstung, Niederschlag, minimale Tagestemperatur, relative Luft-

feuchtigkeit), 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 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 20 Kulturaggregate aus dem Ackerbau, Gemüsebau und dem Sonderkulturanbau untersucht. Der Modellansatz für die Bewässerungswürdigkeit verwendet jährliche kulturspezifische Bewässerungsbedarfe aus dem Modell zum Bewässerungsbedarf und Erzeugerpreise sowie Daten zu Bewässerungskosten vom Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL). Die Modellierungen für die Zukunft erfolgen jeweils für eine Referenzperiode (1971-2000), die nahe (2031-2060) und ferne Zukunft (2071-2100).

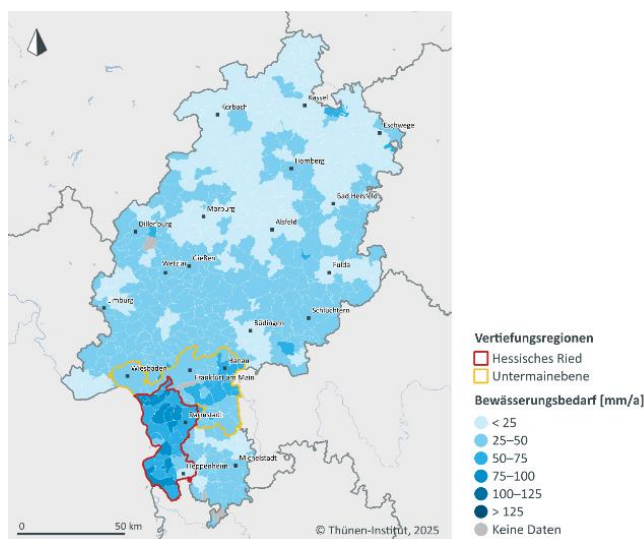


Abbildung 1: Regionaler potenzieller Bewässerungsbedarf in Hessen für die ex-post Periode (1991-2020) auf Grundlage von Beobachtungsdaten (Quelle: Eigene Darstellung).

Ergebnisse

Die Modellergebnisse für den Bewässerungsbedarf zeigen, dass im Durchschnitt der ex-post Periode von 1991-2020 überwiegende Teile Nordhessens keine (0-25 mm) oder geringe (25-50 mm) Bewässerungsbedarfe aufweisen. In Südhessen bündeln sich mittlere (75-100 mm) bis hohe (100-125 mm)

Bewässerungsbedarfe, mit Schwerpunkt im Hessischen Ried (Abb. 1). Hessenweit liegt der mittlere potenzielle Bewässerungsbedarf in der ex-post Periode bei 32 mm. Die Ergebnisse der ex-ante Analysen weisen insgesamt auf eine großflächige Zunahme der mittleren jährlichen potenziellen Bewässerungsbedarfe von 5-15 mm in der nahen Zukunft im Vergleich zur Referenzperiode hin. In der fernen Zukunft ist die Zunahme deutlich stärker ausgeprägt, wobei vor allem in Südhessen die Bedarfe um mehr als 30 mm steigen (Abb. 2). Im Mittel steigt die Bewässerungsbedürftigkeit in der nahen Zukunft um 41% und in der fernen Zukunft ist eine Verdopplung des Bewässerungsbedarf im Vergleich zur Referenzperiode zu erwarten. Diese Entwicklungen sind mit Unsicherheiten behaftete, einzelne Ensemblemitglieder weisen auf stärkere oder schwächere Zunahmen hin.

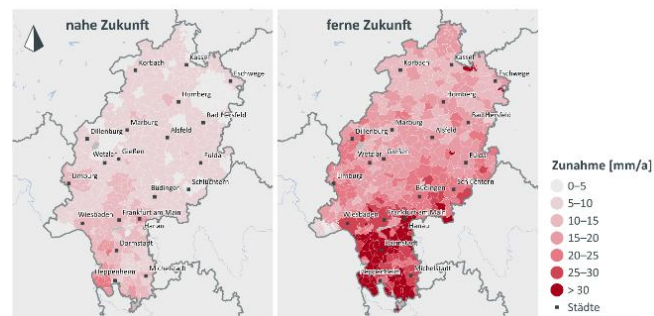


Abbildung 2: Veränderung des potenziellen Bewässerungsbedarfs in Hessen in der nahen und fernen Zukunft im Vergleich zur Referenzperiode auf Grundlage von Klimaprojektionsdaten des RCP 8.5-Szenarios (Quelle: Eigene Darstellung).

Fazit

Für die Frostschutzberegnung ergibt sich ein Wasserbedarf von durchschnittlich 44 mm in Hessen; vor allem Frühkartoffeln weisen einen hohen Bedarf auf. In der Zukunft wird die Frostschutzberegnung in Hessen kaum mehr eine Rolle spielen: langfristig sinkt der Beregnungsbedarf um 94% im Vergleich zur Referenzperiode.

Die Bewässerungswürdigkeit unterscheidet sich stark zwischen den Kulturen. Während sich die Beregnung von Gemüsekulturen und Kartoffeln über die Jahre hinweg und in vielen Regionen als wirtschaftlich erweist, ist die Beregnung von Getreide in der Regel selbst dann unrentabel, wenn bereits Bewässerungsinfrastruktur vorhanden ist. Insgesamt hängt die Wirtschaftlichkeit der Bewässerung aber stark von Produktpreisen und der Bewässerungsinfrastruktur ab.

Weitere Informationen

Kontakt

¹Thünen-Institut für Lebensverhältnisse
in ländlichen Räumen
Maximilian.Zinnbauer@thuenen.de

Laufzeit

8.2022-1.2025
Projekt-ID
2450

Veröffentlichungen

[Potts et al. \(2025\)](#), Ermittlung des Bewässerungsbedarfs und dessen Sicherstellung für die Landwirtschaft (einschließlich Garten- und Weinbau) in Hessen (BEW-HE). Hrsg.: Johann Heinrich von Thünen-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei (TI), 212 p.

Gefördert durch

HESSEN
Hessisches Ministerium für
Landwirtschaft und Umwelt,
Weinbau, Forsten, Jagd und
Heimat