



# Prognose und Szenarienanalyse des zukünftigen Wasserbedarfs im EZG der Unteren Spree

B. Monninkhoff<sup>1</sup>, R. Baatz<sup>3</sup>, L. Aufdembrinke<sup>2</sup>, R. Heim<sup>2</sup>, F. Berner<sup>1</sup>, H. Kretzer<sup>1</sup>, R. Gnirss<sup>1</sup>, C. Nendel<sup>3</sup>

1. Berliner Wasserbetriebe, Berlin
2. adelphi research gGmbH, Berlin
3. Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e.V., Müncheberg

## 1 Einführung

Auch wasserwirtschaftlich sind Berlin und Brandenburg eine Metropolregion. Die Trinkwasserversorger in der Region fördern vielfach aus den gleichen Grundwasserleitern, es gibt eine Überschneidung der Einzugsgebiete und Altlastenflächen beeinträchtigen das Dargebot im Einzugsbereich mehrerer Wasserwerke. Die Region wird sich insgesamt mit den Herausforderungen aus dem Klimawandel (insbesondere für die Landwirtschaft) und dem Kohleausstieg befassen müssen und ist im unmittelbaren Bereich der Hauptstadt geprägt von stark steigenden Bevölkerungszahlen und einer Zunahme der wasserintensiven Industrieansiedlungen. Belastbare Ergebnisse für den zukünftigen Wasserbedarf stehen aktuell für die Region nicht flächendeckend zur Verfügung.

**Ziel:** Projektion des aktuellen Wasserbedarfs verschiedener Nutzer und der zukünftigen Entwicklung des Wasserbedarfs der verschiedenen Nutzer im EZG der Unteren Spree für verschiedene sozioökonomische Entwicklungsszenarios.

Aufbau von Szenarienwerkzeugen für eine flexible Analyse möglicher zukünftiger Entwicklungen.

## Methodik

2



Die Basis der Wasserbedarfsprognose bildet eine **sozioökonomische Analyse**, in der Entwicklungen in den relevanten Sektoren im EZG der Unteren Spree, insbesondere in Anbetracht der damit verbundenen erforderlichen Wassermengen, identifiziert und eingeordnet und daraus Szenarien abgeleitet werden können.



Wasserbedarf  
Landwirtschaft, Industrie  
und Haushalte



Validierung Sektor  
Landwirtschaft



Differenzierung  
Sektor Haushalte

### SEKTORALER WASSERVERBRAUCH

Auf Basis von historischen Daten wurde für fünf ausgewählte Sektoren der aktuelle Wasserverbrauch berechnet. Darauf aufbauend können mögliche Priorisierungen von Wassernutzungen diskutiert werden. Mit Hilfe von regionalen Entwicklungsplänen werden zukünftige Entwicklungen der sektoralen Bedarfsmengen ermittelt.

### ENTWICKLUNG UND FOLGEN DER LANDWIRTSCHAFTLICHEN DÜRRE

Für die Region wurde die historische Entwicklung des Ertrages von 10 Feldfrüchten bewertet und Trends abgeleitet. Trends, Prozess-basierte Modellierung, maschinelles Lernen und die Prognose von Wasserbedarf, resultieren in einer Nutzpflanzen-spezifischen Dürre-Ampel und dem Dürre-Frühwarnsystem.

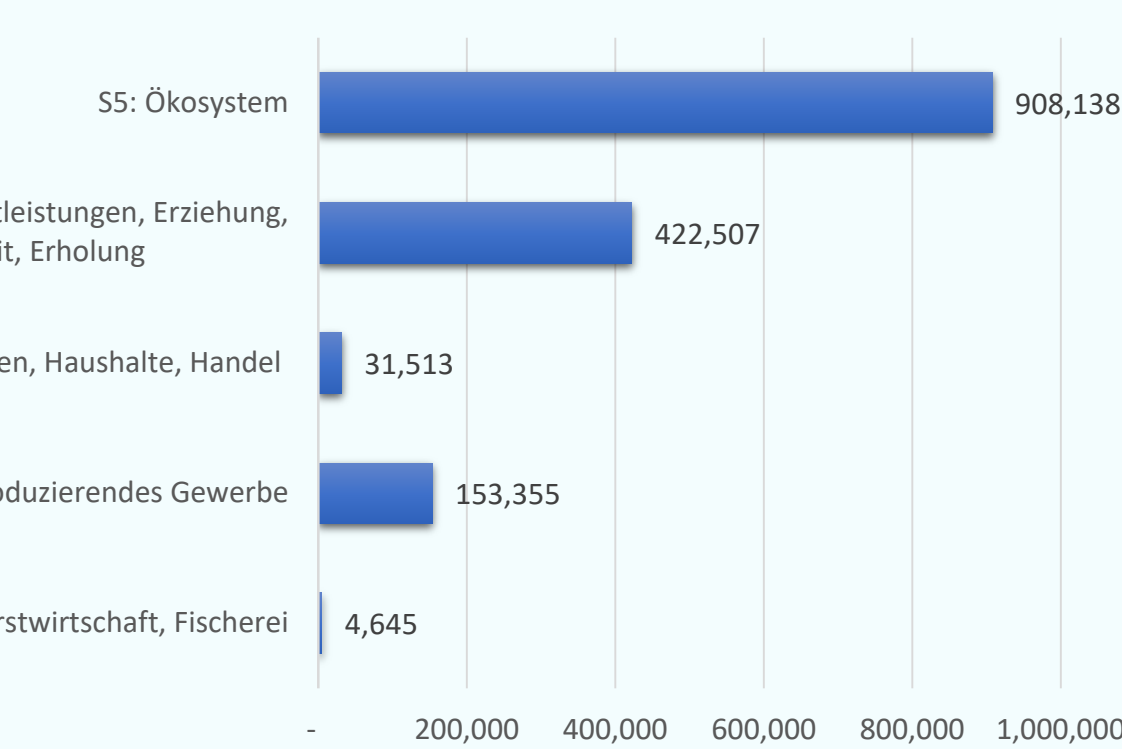
### MODELLE FÜR BERLIN UND BRANDENBURG, STOCHASTIK vs. WIRKUNGSMODELLE

Aufgrund der unterschiedlichen Wasserversorgungsstrukturen wurden für Berlin und Brandenburg separate Modelle aufgestellt. In Berlin wurde sowohl ein stochastisches als auch ein Wirkungsmodell aufgebaut. In Brandenburg kam das Wirkungsmodell zum Einsatz. Das stochastische Berlinmodell steht auch als interaktives Werkzeug zur Verfügung.

## 3 Sozioökonomische Analyse

**Schritt 1** – Berechnung des aktuellen Wasserbedarfs für fünf ausgewählte Sektoren:

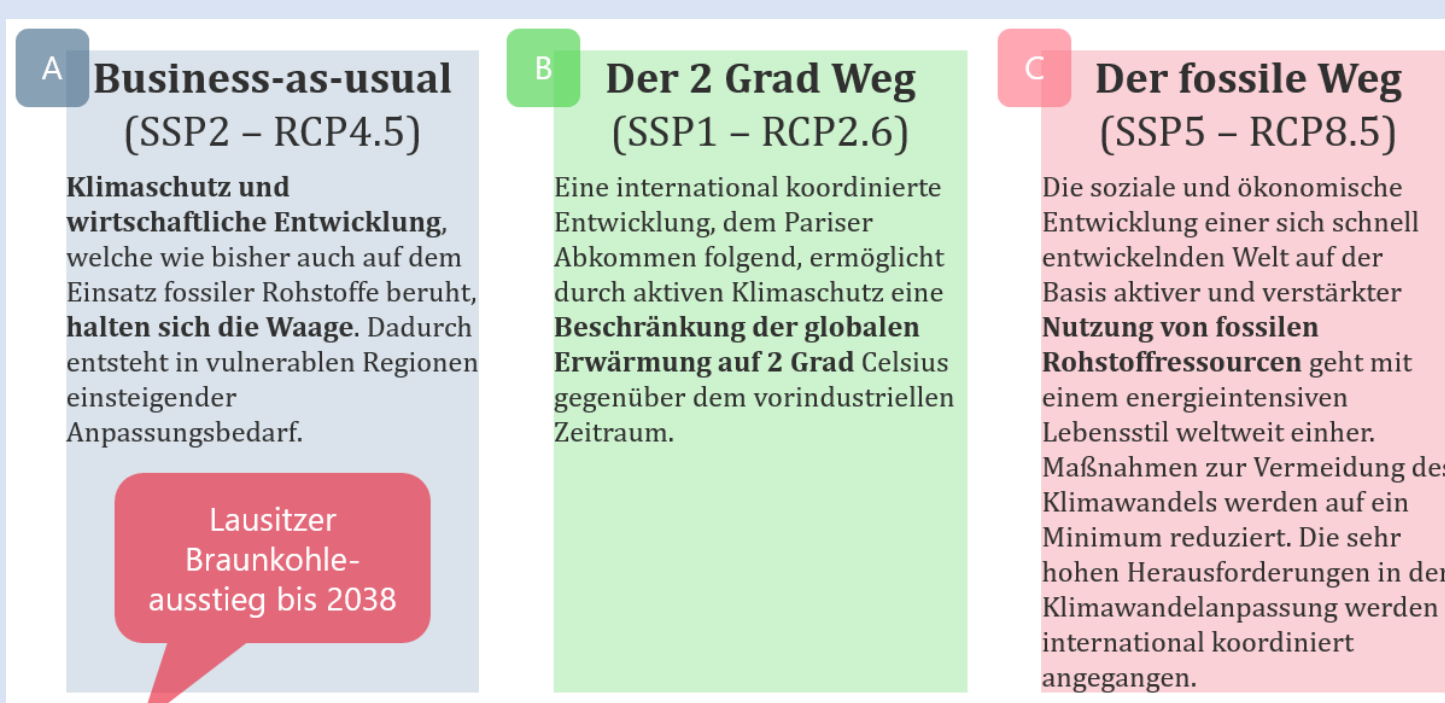
### Wasserbedarf nach Sektoren



Übersicht des jährlichen Wasserbedarfs (1000 m<sup>3</sup>) je Sektor im brandenburgischen Teil des EZG der Unteren Spree (eigene Berechnungen basierend auf Daten des Amts für Statistik Berlin-Brandenburg, 2019)

**Schritt 2** – Projektion des zukünftigen Wasserbedarfs für verschiedene sozioökonomische Entwicklungsszenarios:

➤ Berücksichtigte Szenarien:

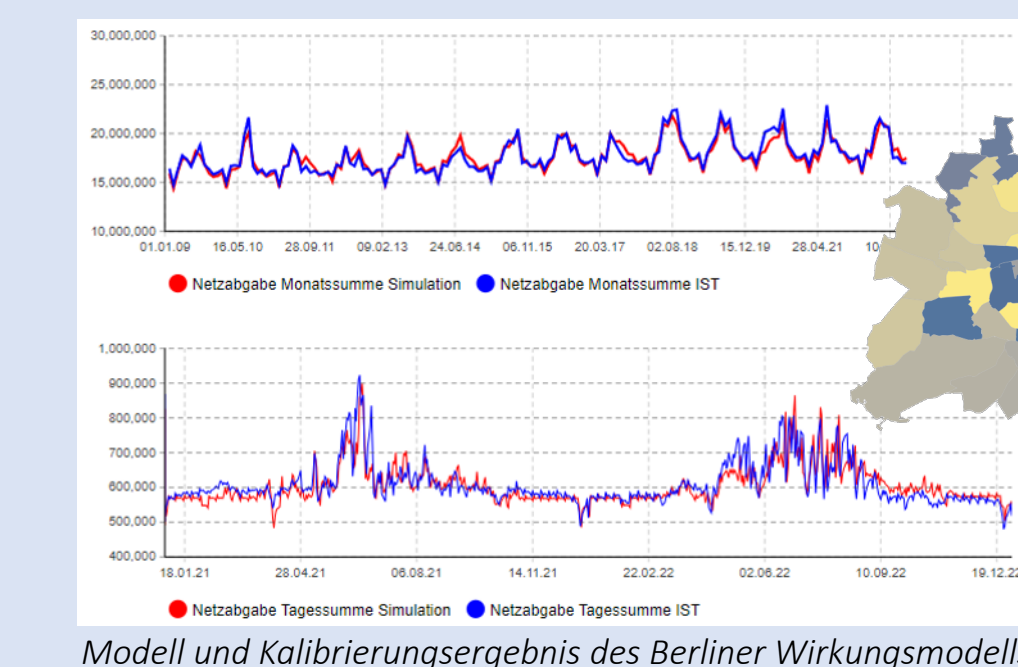
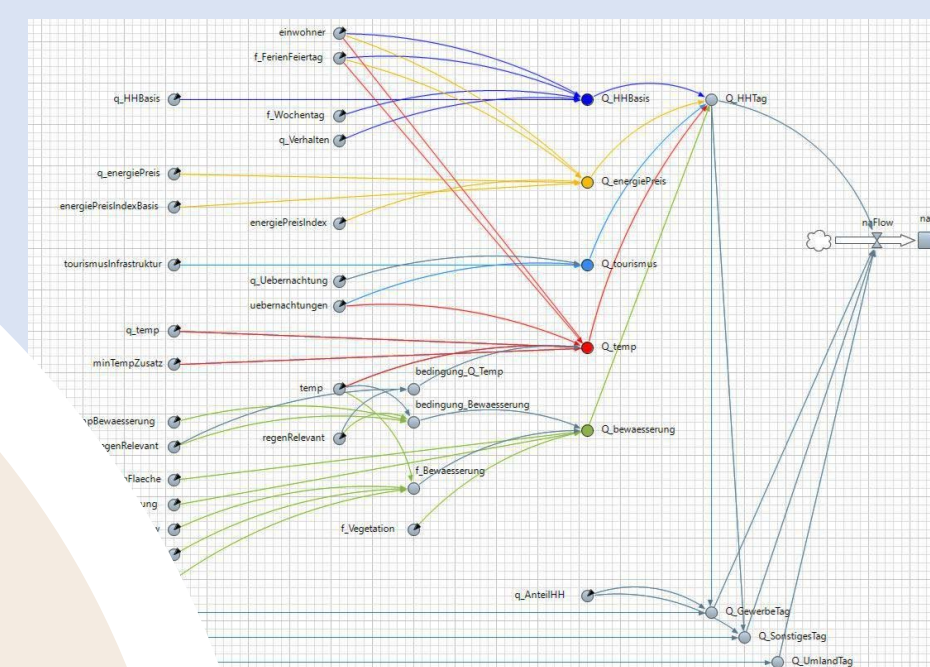


- Berücksichtigte Nutzergruppen: S1 bis S5
- Lokation: EZG der Unteren Spree (Teil Brandenburg)
- Zeithorizont: in fünf-Jahres Schritten bis 2050

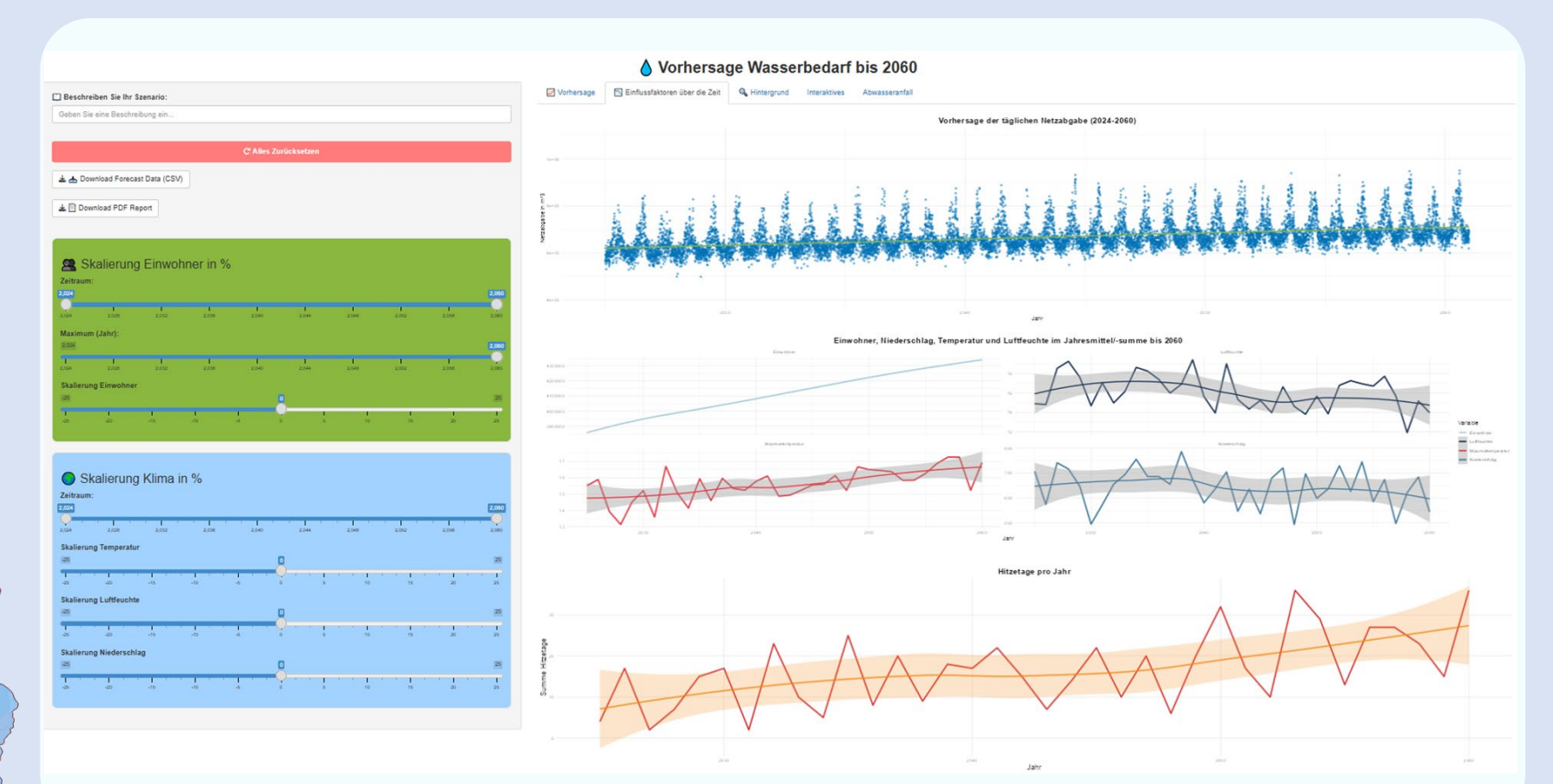
## Differenzierung Sektor Haushalte

5

Derzeitige Grundlage der Ermittlung der Trinkwasserbedarfs- und Abwasseranfallsprognose der Berliner Wasserbetriebe sind die Bevölkerungsprognose des Senats sowie die historischen, quartiersbezogenen Wasserverbräuche von Haushalten, Gewerbe, Industrie und sonstigen Kunden. Der Ansatz erfolgt in Form einer Trendextrapolation. Trockenjahre werden dabei berücksichtigt.



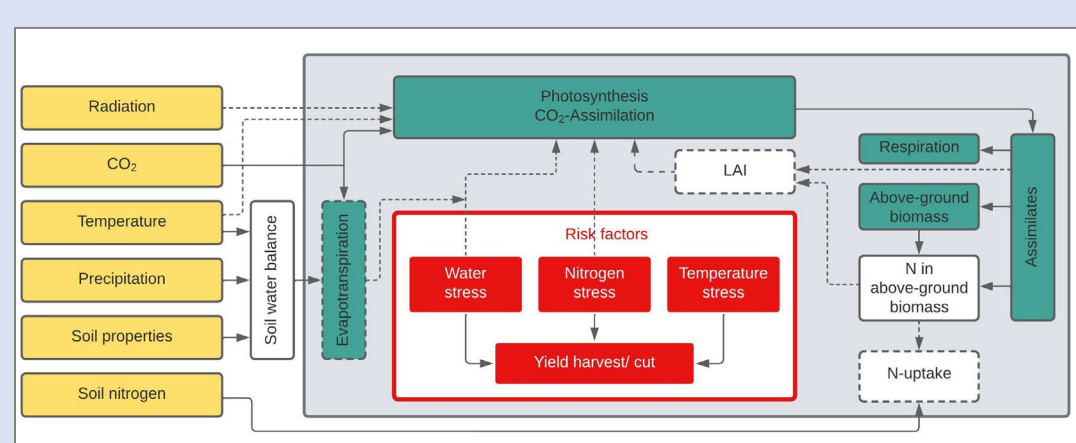
Mit dem neuen Ansatz werden die Einflussfaktoren auf den Wasserbedarf einzeln erfasst, damit einerseits auch die Zunahme der Interdependenzen zwischen den Faktoren abgebildet werden und neue Faktoren berücksichtigt werden können, andererseits auch die Quantifizierung der Auswirkung von Störereignissen erfolgen kann und Szenarien generiert werden können. Es werden sowohl Wirkungsmodelle als auch stochastische Ansätze verfolgt.



stochastisches Berliner Prozessmodell: interaktives Modellwerkzeug und Szenario Beispiel

## 4 Dürre-Frühwarnsystem

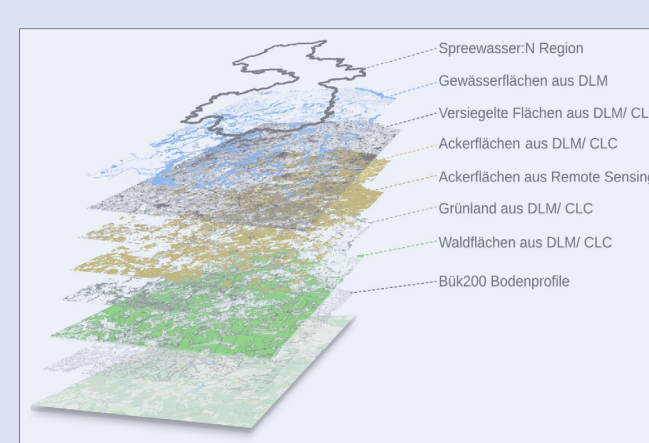
Das im Rahmen des Projekts entwickelte Dürre-Frühwarnsystem ermöglicht eine präzisere Erfassung von Dürreereignissen durch die Kombination von hydrologischen Parametern und agrarmeteorologischen Daten. Es unterstützt Landwirte sowie Wasserversorger bei der Anpassung an Trockenperioden und bietet Entscheidungsgrundlagen für Bewirtschaftungsstrategien.



### Prozess-basierte Modellierung

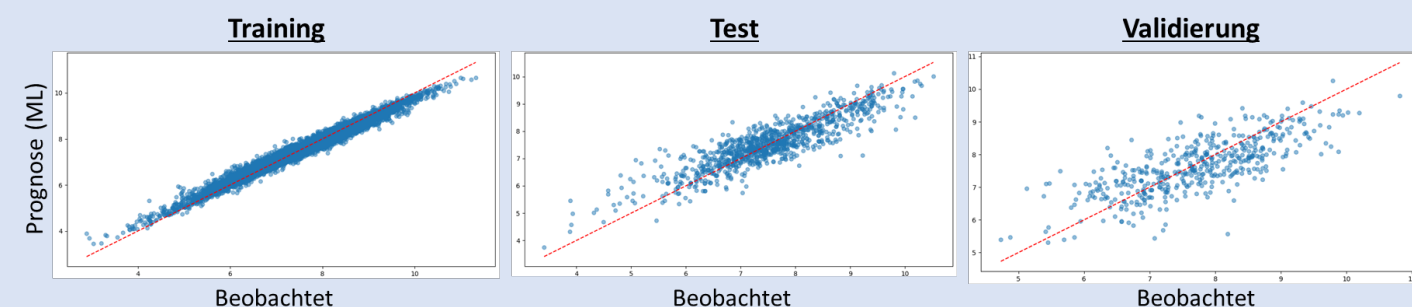
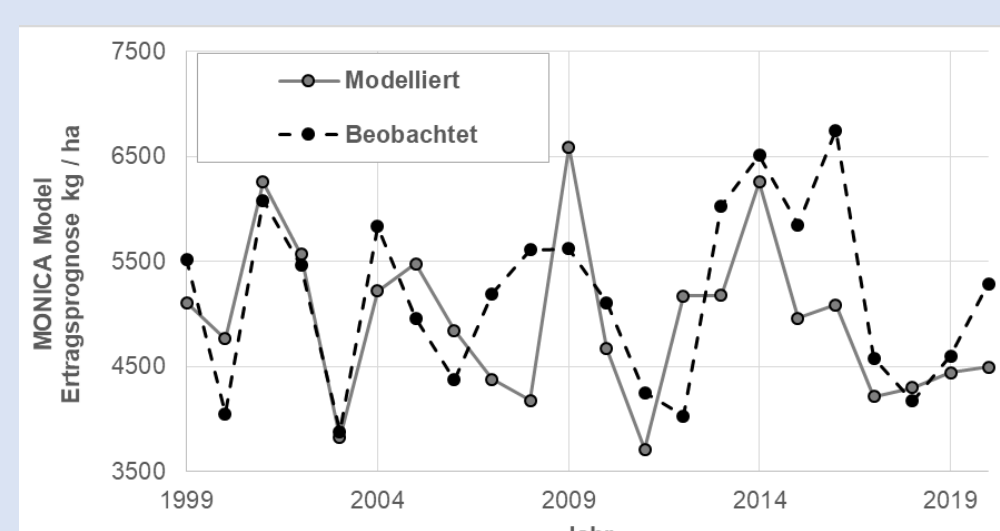
Prognose von Ertrag auf regionaler und lokaler Skala mit Meteorologie des Deutschen Wetterdienstes, Boden und Pflanzenparameter in MONICA Modell.

Dürre als Haupt-Einflussfaktor für Ertragsbildung.



### Prognose mit Maschinellem Lernen

Meteorologische Indikatoren und Daten des Deutschen Wetterdienstes zur Prognose von Ertrag auf regionaler und lokaler Skala. Dürre-Indikatoren SPI und SPEI sind Haupt-Einflussfaktoren für Ertragsbildung.



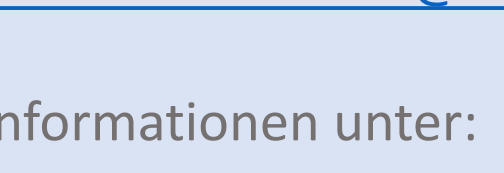
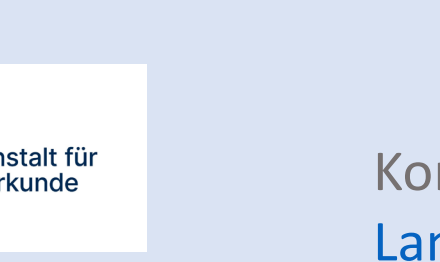
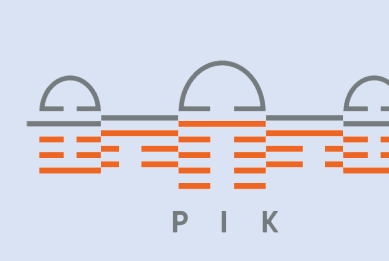
| Dürre-Ampel | Keine Dürre<br>SPEI | Schwellenwert<br>SPEI | Grenzwert<br>SPEI |
|-------------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| Mai         | > -1.14             | -1.14                 | -1.50             |
| Jun         | > -1.03             | -1.03                 | -1.55             |
| Jul         | > -1.01             | -1.01                 | -1.51             |
| Aug         | > -0.81             | -0.83                 | -1.74             |

## Fazit

6

- Die sozioökonomische Analyse hat gezeigt, dass die fünf Sektoren im brandenburgischen Teil des EZG der Unteren Spree einen unterschiedlich hohen Wasserbedarf aufweisen. In Bezug auf die Szenarien ist zu erwarten, dass dieser Bedarf weiter steigen wird. Es wird analysiert, inwiefern dieser Anstieg in den drei Szenarien ausgeglichen werden kann bzw. verstärkt wird.
- Die Analyse des landwirtschaftlichen Sektors zeigt, dass Dürren die Ertragsentwicklung stark beeinflussen. Angepasste Anbaumethoden sowie die Integration modernster prognostischer Verfahren sind für langfristig stabile Erträge erforderlich. Angesichts eines künftig heißeren und trockeneren Klimas ist zudem mit einem steigenden Wasserbedarf für die Bewässerung zu rechnen.
- Die historischen Wasserbedarfsmengen in Berlin werden mit den beiden Modelltypen sehr gut abgebildet. Szenarien zeigen auf Basis der Bevölkerungsentwicklung und der Zunahme der Temperatur sowie einer Intensivierung der Dürreperioden, dass zukünftig mit einer Zunahme des Trinkwasserbedarfs in Berlin gerechnet werden muss. Ein ähnliches Ergebnis wird für den Brandenburger Teil des Modellgebietes erwartet.

### Projektpartner



Kontakt: L. Monninkhoff  
[Lambertus.Monninkhoff@bwb.de](mailto:Lambertus.Monninkhoff@bwb.de)

Mehr Informationen unter:

