

### **Forschungsprojekt „Umsetzung von radargestützten Wetterprognosen zur effizienten und wassersparenden Berechnung von gärtnerischen Kulturen in landwirtschaftlichen und gartenbaulichen Betrieben“**

---

#### **Die Ergebnisse – kurzgefasst**

*Der neue Bewässerungsservice Bayern wurde auf Betrieben in Niederbayern und Unterfranken getestet und evaluiert. Dabei war es für die Betriebe schwierig 1:1 nach den Bewässerungsempfehlungen zu bewässern. Die Gründe hierfür sind vielseitig. Einerseits können bestimmte bewässerungstechnische Rahmenbedingungen in der Software nicht berücksichtigt werden, andererseits wurde weit weniger Niederschlag berechnet als tatsächlich gefallen ist.*

---

#### **Projekthintergrund**

Es wurde eine webbasierte Bewässerungssoftware programmiert und auf der Homepage der Agrarmeteorologie Bayern veröffentlicht. Die Software arbeitet auf Basis der Geisenheimer Steuerung. Durch Interpolation und Radardaten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) soll eine flächengenaue (1 km<sup>2</sup>) Niederschlagsberechnung möglich sein, unabhängig davon wie weit entfernt eine Wetterstation zum Standort steht.

Die Software wurde 2017 auf bayerischen Gemüsebaubetrieben für den Praxiseinsatz getestet und evaluiert. Dabei wurden an verschiedenen Standorten mobile Wetterstationen der Fa. Pessl Instruments aufgestellt, um die Niederschlagsberechnung aus der Software mit den tatsächlichen Niederschlägen zu vergleichen. Die Betriebe sollten sich mit ihrer Bewässerung während der Saison an der Software orientieren und nach Möglichkeit die Bewässerungsempfehlungen der Software einhalten. Die Benutzerfreundlichkeit und Bedienung der Software wurde mit Hilfe eines kurzen Fragebogens bewertet.

#### **Ergebnisse im Detail**

Die Betriebe haben sich zwar teilweise an den Empfehlungen der Software orientiert, eine Bewässerung 1:1 nach den Empfehlungen aus der Software war allerdings für keinen der am Projekt beteiligten Betriebe möglich. Dies lag in erster Linie daran, dass die Software mehr Bewässerungsgaben empfohlen hat, als es die Betriebe umsetzen konnten/wollten (Abb. 1). Die Gründe dafür sind folgende:

- Berechnung der Niederschläge durch Interpolation/Radolan teils mit Abweichungen
- Kulturspezifische Voraussetzungen wurden nicht berücksichtigt
- Betriebsspezifische/logistische Voraussetzungen wurden nicht berücksichtigt
- Verfügbare Wassermengen wurden nicht berücksichtigt

# ***Forschungsprojekt „Umsetzung von radargestützten Wetterprognosen zur effizienten und wassersparenden Beregnung von gärtnerischen Kulturen in landwirtschaftlichen und gartenbaulichen Betrieben“***

---

Größtenteils waren die berechneten Niederschlagsdaten sowohl aus der Interpolation als auch die Radolan-Daten des DWD sehr nahe an den tatsächlichen Niederschlägen am Feld. Ein Großteil der Abweichungen bewegt sich in einem Bereich  $< 2$  mm. Jedoch gab es auch an jedem Standort gerade bei Sommergewittern und lokalen Schauern starke Abweichungen  $> 5$  mm, teilweise auch  $> 10$  mm. Hinzu kommt, dass viele der geringen Abweichungen im negativen Bereich lagen, d. h. weniger Niederschlag berechnet wurde als tatsächlich gefallen ist. Über die gesamte Kultursaison summiert sich das an den meisten Projektbetrieben zu einer Gesamtdifferenz von ca. 40 – 90 mm auf, was auf den Betrieben 2-3 Bewässerungsgaben gleichzusetzen ist (Abb. 2).

In Niederbayern wurde die Software bei allen Betrieben auf Zwiebelflächen angewandt. Dort ist es gängige Praxis, die Zwiebel i. d. R. erst ab ca. Mitte Juni zu bewässern, um so das Wurzelwachstum der Pflanzen anzuregen und tiefere Schichten zu erschließen. Da in der Software allerdings die Bilanzierung mit der Aussaat der Kulturen gestartet wurde, konnte dies nicht berücksichtigt werden. So kam es aufgrund der relativ trockenen 2. Maihälfte bei allen Betrieben schon vor Mitte Juni zu einer ersten Bewässerungsempfehlung, die den Betrieben deutlich zu früh war.

Ein weiterer Grund, warum die Betriebe sich nicht exakt an die Bewässerungsempfehlungen halten können ist der Einsatz von Beregnungsmaschinen zur Bewässerung. Ein Betrieb hat je nach Größe i. d. R. ein bis zwei Beregnungsmaschinen. Mit dem Start der Bewässerungssaison bewegen sich diese in einem festen Turnus von Fläche zu Fläche. Wenn also in der Software auf einer bestimmten Fläche eine Bewässerungsempfehlung angezeigt wird, die Beregnungsmaschine aber für diesen Tag auf einer anderen Fläche bereits eingeplant ist, kann die Maschine aus arbeitswirtschaftlichen Gründen nicht einfach verschoben werden.

Die Geisenheimer Steuerung geht von einer optimalen Versorgung der Pflanzen mit Wasser aus. Dies setzt jedoch eine bestimmte Menge an Beregnungswasser voraus, auf die die Betriebe zurückgreifen können. Dies war bei den meisten Betrieben im Projekt jedoch nicht der Fall, da ihnen nur eine relativ begrenzte Menge Wasser zur Entnahme zusteht. Diese Menge reicht i. d. R. nicht aus, um nach einer klimatischen Modellrechnung wie der Geisenheimer Steuerung zu bewässern.

Hinsichtlich der Benutzerfreundlichkeit und der Oberfläche wurde die Software von den Betrieben überwiegend gut beurteilt. Der Aufbau ist strukturiert und verständlich. Kleinere Verbesserungen sollten noch umgesetzt werden. Jedoch wurde von den Betrieben auch angemerkt, dass aufgrund der bewässerungstechnischen Rahmenbedingungen, die in der Software schwer berücksichtigt werden können eine 1:1 Bewässerung schwierig ist.

### ***Kultur- und Versuchshinweise***

Standorte:	Niederbayern (Osterhofener Platte) und Unterfranken
Kulturen:	Zwiebel und Sellerie
Bewässerungstechnik:	Beregnungsmaschine und Rohrberegnung

**Forschungsprojekt „Umsetzung von radargestützten Wetterprognosen zur effizienten und wassersparenden Berechnung von gärtnerischen Kulturen in landwirtschaftlichen und gartenbaulichen Betrieben“**

**Kritische Anmerkungen**

Alle Projektdaten stammen aus nur einem Jahr. Die Aussagekraft der Daten ist deshalb nur begrenzt, besonders hinsichtlich der erhobenen Niederschlagswerte. Es kann dennoch die Empfehlung ausgesprochen werden, dass eine reine Modellberechnung der Niederschläge noch nicht zuverlässig ist. Eine vor Ort Messung der Niederschläge durch einfache Niederschlagsmesser ist nach wie vor sinnvoll.

Weiterhin ist zu sagen, dass eine optimale Bewässerung nach einem Modell wie der Geisenheimer Steuerung auch nur dann umsetzbar ist, wenn den Betrieben die entsprechenden notwendigen Wassermengen zugesprochen werden. So lagen im Projektjahr 2017 alle beteiligten Betriebe mit ihrer Bewässerung deutlich unter den Empfehlungen der Software. Dies bedeutet aber auch, dass durch den Einsatz von Berechnungsmodellen zur Bewässerung mit großer Wahrscheinlichkeit keine Reduzierung des Wassereinsatzes möglich sein wird, da die Betriebe i. d. R. schon im Minimum bewässern.

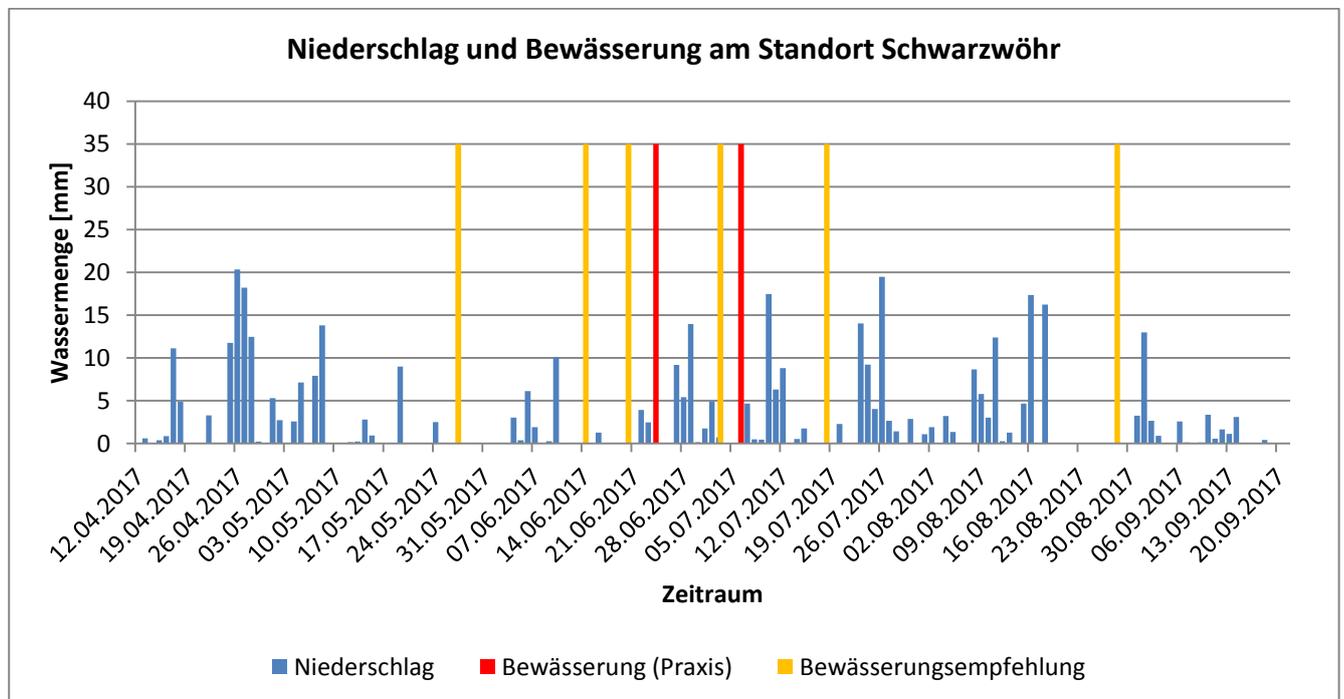


Abbildung 1: Täglicher Niederschlag, Bewässerungsempfehlungen der Software und tatsächliche Bewässerung des Betriebes über die gesamte Kulturperiode, beispielhaft am Standort Schwarzwöhr.

**Forschungsprojekt „Umsetzung von radargestützten Wetterprognosen zur effizienten und wassersparenden Beregnung von gärtnerischen Kulturen in landwirtschaftlichen und gartenbaulichen Betrieben“**

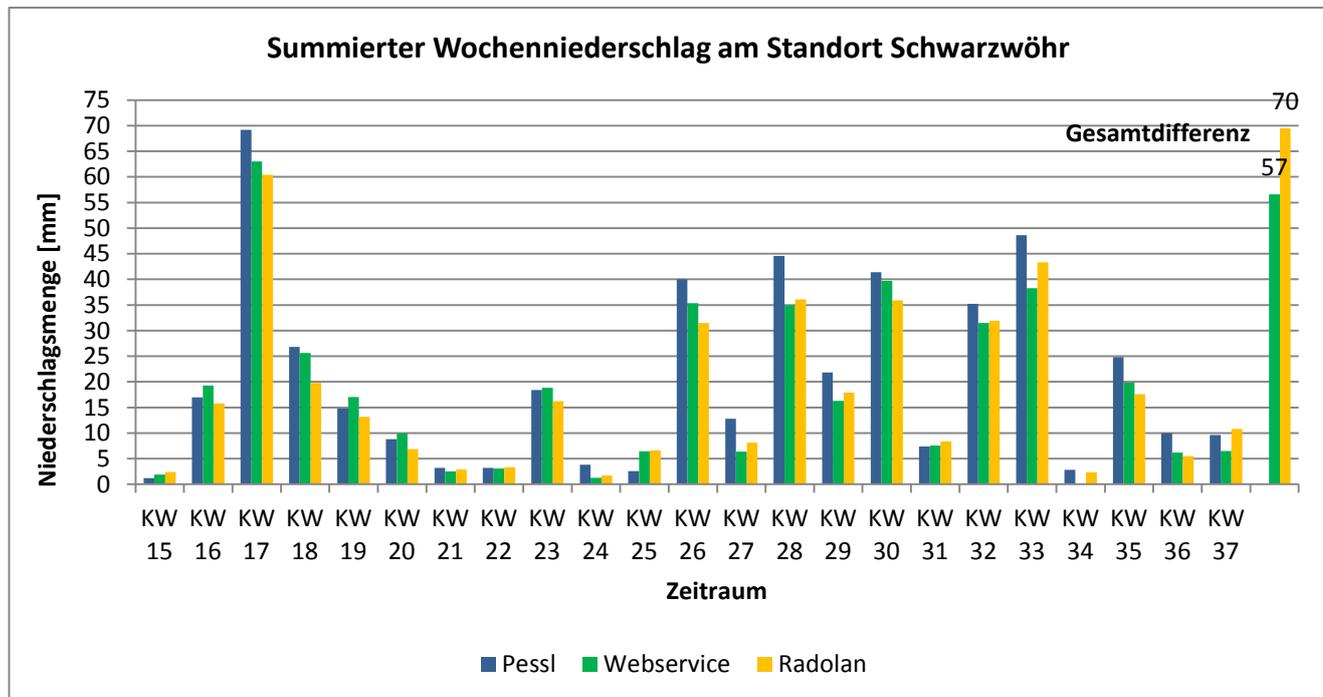


Abbildung 2: Wöchentlich summierter tatsächlicher Niederschlag der Pessl-Wetterstationen im Vergleich zu den berechneten Daten der Interpolation im Webservice sowie der Radolan-Daten des DWD über die Kulturperiode, beispielhaft am Standort Schwarzwöhr.

**Weiterführende Informationen**

Die Software kann auf der Homepage der Agrarmeteorologie Bayern aufgerufen werden: [www.wetter-by.de](http://www.wetter-by.de) (Login -> Login Bewässerung -> Registrieren). Eine ausführliche Anleitung zur Software sowie der Abschlussbericht zum Projekt sind auf der Projektseite der LWG zu finden: [www.lwg.bayern.de/gartenbau/gemuesebau/089915/index.php](http://www.lwg.bayern.de/gartenbau/gemuesebau/089915/index.php)