



Trends in der Bewässerungstechnik

## Steigender Bedarf fordert effiziente Wassernutzung

Ausdehnung auch auf Kulturen und Flächen, deren Bewässerung bisher nicht rentabel war

Mit „Trockenheit in Deutschland“ sind in diesem Jahr oftmals Beiträge in den Medien betitelt, die sich mit geringen Wasservorräten in den landwirtschaftlich genutzten Böden, den hohen vorherrschenden Temperaturen oder auch dem Klimawandel generell beschäftigen. Damit wird zunehmend auch die Notwendigkeit zur Bewässerung thematisiert. Konsens dabei ist, dass die Bewässerung zur Sicherstellung der landwirtschaftlichen Erträge immer wichtiger wird.

### ■ Bewässerungswürdigkeit nimmt zu

Eine Zunahme der Temperaturen und Trockenphasen wird auch für Deutschland durch viele Modellrechnungen prognostiziert. Aktuelle Studien zeigen, dass die Bewässerungswürdigkeit, das heißt der ökonomisch gerechtfertigte Einsatz der Bewässerung, mit den Trockenphasen zunimmt. Es ist deshalb davon auszugehen, dass sich mittel- bis langfristig die Bewässerung auch auf Kulturen und Flächen ausdehnen wird, für die eine Bewässerung bisher nicht rentabel war.

Mit der Ausweitung der Bewässerung auf neue Kulturen und Flächen schwindet die Planungssicherheit bei Landwirten, Behörden und Verbänden. Alle Akteure benötigen Wis-

sen über den zukünftigen ortsspezifischen und kulturabhängigen Bewässerungsbedarf, um die zukünftige Bewässerung und Bewässerungsinfrastruktur auch langfristig planen und lenken zu können. Hilfreich können hierbei Prognosemodelle über den zukünftigen, auf Basis von Klimaprojektionen abgeschätzten kleinräumigen Bewässerungsbedarf sein, wie sie zum Beispiel für Niedersachsen (LBEG, GeoBerichte 20) oder Baden-Württemberg (LUBW, Be-ProBW) entwickelt wurden.

### ■ Haupttrend effiziente Wassernutzung

Schon heute wird die Landwirtschaft vielerorts mit Wassermangel konfrontiert. Zusammen mit dem steigenden Wasserbedarf wird deshalb eine effiziente Wassernutzung bei der Bewässerung immer wichtiger, um Ertrags- und Qualitätseinbußen vermeiden zu können. Die Entwicklungen und Innovationen in der Bewässerung stellen sich dieser Herausforderung. So ist der grundlegende Trend zur stetigen Minimierung des Wasserverbrauchs unübersehbar. Dabei kann eine Effizienzsteigerung bei der Bewässerung grundsätzlich auf zwei Arten erreicht werden: Falls die potenziell mögliche Wassereffizienz des genutzten

Bewässerungssystems nicht erreicht ist, kann durch eine optimierte ortsspezifische Bewässerungsplanung die aktuelle Wassereffizienz der potenziellen angenähert werden. Darüber hinaus kann die potenziell mögliche Wassereffizienz selbst durch bauliche, technische und funktionale Modifikationen oder Neuerungen weiter verbessert werden.

### ■ Bewässerungsplanung wird einfacher

Eine angepasste Bewässerungsplanung kann auf Basis von Bodenfeuchtedaten durchgeführt werden. Mit der Entwicklung dielektrischer Messansätze in den 1980er Jahren wurde der Grundstein für die Entwicklung sehr guter und einfach zu bedienender dielektrischer Sensoren zur Messung des Bodenwassergehalts gelegt, die heute in einer großen Vielzahl auf dem Markt kostengünstig verfügbar sind. Zudem sind auch wenige professionelle Matrixpotenzialsensoren verfügbar, die das wartungsbedürftige Tensiometer zur Messung der Bodenspannung ergänzen. Matrixpotenzialsensoren mit guter Messgüte sind jedoch noch immer relativ teuer, was dem Funktionsprinzip geschuldet ist. Da Matrixpotenzialsensoren den optimalen Bewässerungsstart sehr

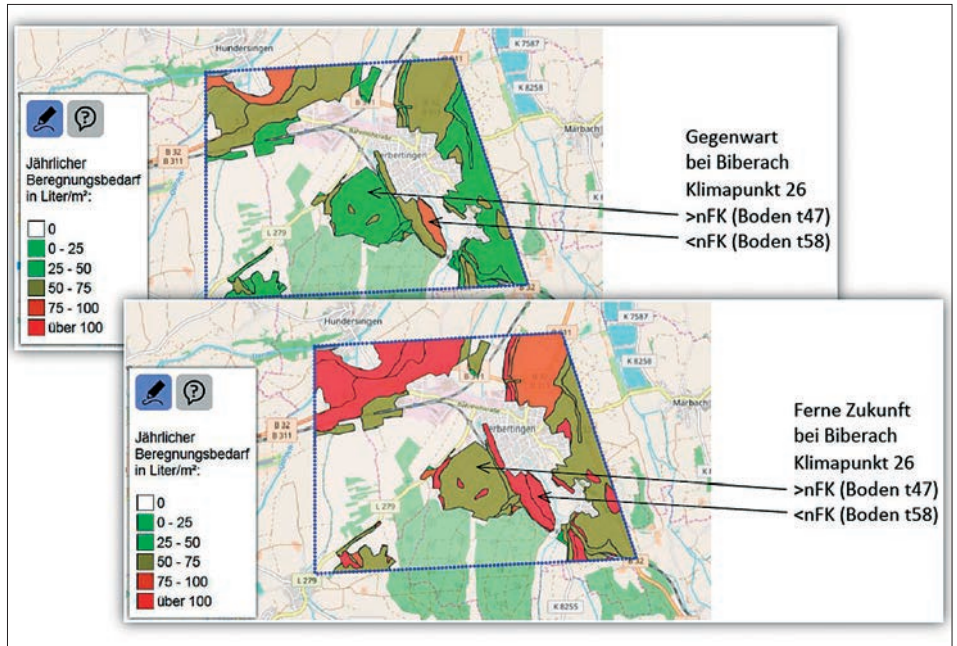
Auch Mais wird zukünftig auf vielen Standorten großflächig, aber sehr gezielt beregnet werden müssen.

gut bestimmen können, ist die Entwicklung vor allem preiswerter Matrixpotenzialsensoren mit guter Messgüte sehr wünschenswert.

Eine Alternative zu Bodenfeuchtesensoren ist die Klimatische Wasserbilanz, bei der Bewässerungszeitpunkt und Bewässerungshöhe ausschließlich aus gemessenen Wetterdaten (Niederschlag, Temperatur, Luftfeuchte, Windgeschwindigkeit, Strahlung) abgeleitet werden. Die Klimatische Wasserbilanz setzt eine nahe gelegene Wetterstation zur Messung der benötigten Daten voraus. Dementsprechend haben



**Teilflächenspezifische Bewässerung:** Einzeln angesteuerte Magnetventile sind Sprühdüsen oder Kleinregnern vorgeschaltet.



**Blick in die Zukunft: Ergebnisse des Prognosemodells BeProBW über den Wasserbedarf einer ausgewählten Fläche mit Fruchtfolge Blumenkohl, Kopfsalat, Feldsalat in der Gegenwart und in ca. 60 Jahren.**

sich Anbieter etabliert, die einen Zugang zu entsprechenden Messnetzen und Daten haben und dadurch eine ortsspezifische Planung anbieten können. Mit der zunehmenden Digitalisierung und der Möglichkeit zur Vernetzung von Sensoren haben sich neue Möglichkeiten ergeben. Im Internet der Dinge (IoT) können zum Beispiel individuelle Sensoren (zum Beispiel Regensensor) eingebunden und somit die Wasserbilanzierung optimiert werden. Darüber hinaus hat sich die Messdichte auch durch die Einbindung von privaten Wetterstationen in öffentlich zugängliche Wetterdatenbanken verbessert.

### Fernerkundung und Bewässerungsplanung

Für die Bewässerungsplanung müssen Daten erhoben und verarbeitet und schließlich Handlungsanweisungen bzgl. Bewässerungszeitpunkt und -höhe flächenbezogen ausgegeben werden. Durch die Digitalisierung wurde es möglich, auch große Datenmengen zu erheben und planungsrelevante Messdaten schnell zu bearbeiten. Heutige Systeme erlauben es bereits, auf Basis von aktuellen Boden-

Fortsetzung Seite 14



## Fliegl F-CON

### Das revolutionäre Schnellkupplungssystem

- Zentral zusammengeführte Leitungen – kein „Kabelsalat“ (Leitungen für Daten, Strom, Wasser, Bremsen, Hydraulik Dünge- und Reinigungsmittel)
- Bis zu 12 Hydraulikanschlüsse
- Offen und uneingeschränkt skalierbar
- Unkomplizierte Montage – einfachstes Handling
- SKV- oder flachdichtende Kupplungen frei konfigurierbar
- 2-Kreis-Bremsanlagen im Anhängerbetrieb kuppelbar
- Absolut prozesssichere Verbindung der Stecker mit den Kupplungen und Steckdosen
- Verwendung an sämtlichen Schleppern, Anbaugeräten, Anhängern, Maschinen und Anlagen
- Marken- und ausführungneutral



Fliegl Fahrzeugbau GmbH  
Oberpöllnitzer Straße 8  
D-07819 Triptis

☎ +49 36482 830-0  
☎ +49 36482 830-60  
✉ fcon@fliegl-fahrzeugbau.de

f-con.fliegl-trailer.com



Die Wasserausbringung erfolgt direkt auf den Boden zwischen den Pflanzen.

Geringere Wasserdrücke beim Einsatz von Sprühdüsen bedingen geringere Sprühdüsenabstände an den mobilen Bewässerungsanlagen. Durch die engere Düsenanordnung können wiederum die Wassereffizienz und Verteilgenauigkeit weiter verbessert werden. Dies wird vor allem durch kleinere Wurfhöhen und -weiten, aber auch durch größere Tropfen erzielt, wodurch die Wasserverluste durch Winddrift und Verdunstung geringer sind.

LEPA (low energy precision application) steht für die grundsätzliche Verbesserung der Wassereffizienz bei der mobilen Bewässerung mittels räumlich begrenzter Wasserausbringung mit geringen Wasserdrücken. Das Ziel

**Fortsetzung von Seite 13**

feuchtemessungen, Bodenkennwerten (zum Beispiel nFK), charakteristischen Pflanzeigenschaften sowie der Wettervorhersage eine optimale Bewässerungsplanung einfach und schnell zu realisieren, auf mobilen Endgeräten auszugeben und mit diesen auch zu steuern und zu verwalten. Der Trend bei dieser Entwicklung geht dabei in Richtung kleinräumiger Planungsflächen und somit in Richtung teilflächenspezifischer Bewässerung (precision irrigation). Hierzu werden jedoch räumlich hochaufgelöste aktuelle Daten zur Bewässerungsbedürftigkeit der Pflanzen benötigt. Dem Einsatz von Bodenfeuchtesensoren oder der klimatischen Wasserbilanz sind dabei zum Beispiel bei sehr heterogenen Böden und sehr vielen Teilflächen Grenzen gesetzt. Die Ableitung des Bewässerungsbedarfs aus Bildinformationen ermöglicht dagegen eine sehr hohe räumliche Auflösung. An entsprechenden Bestimmungsansätzen wird derzeit vielerorts gearbeitet, und eine zukünftig kleinräumige Bewässerungsplanung mittels Satellitenbildern wird langfristig möglich sein. Da die heutige räumliche Auflösung der Satellitenbilder oftmals noch zu gering ist, werden in der aktuellen Forschung vor allem Drohnen zur Erfassung der benötigten Bildinformationen eingesetzt.

**Optimierungen bei der Bewässerungstechnik**

Eine kleinräumige Bewässerungsplanung muss durch kleinräumige Wassergaben umgesetzt werden können. Es sind bereits entsprechende Steuersysteme auf dem Markt, die dezentral arbeiten und hierfür verwendet werden können. Bei ortsfesten Anlagen können dies flexibel einsetzbare Funkknoten sein,

**Drohne zur Erfassung der für kleinräumige Bewässerungsplanung benötigten Bildinformationen.**



die gleichzeitig Sensoren (zum Beispiel Bodenfeuchte) und Aktoren (zum Beispiel Magnetventil) ansteuern können. Bei mobilen Anlagen wird die teilflächenspezifische Bewässerung dagegen durch einzeln angesteuerte Magnetventile realisiert, die den Sprühdüsen oder Kleinregnern vorgeschaltet sind und in Abhängigkeit der aktuellen Position geschaltet werden.

Ein deutlicher Trend ist hin zur Verringerung der Betriebswasserdrücke und damit zur Verringerung des Energiebedarfs bei der Bewässerung sichtbar. Bei der Tropfbewässerung sorgen druckkompensierende Tropfer, die gleiche Durchflüsse bei unterschiedlichen Wasserdrücken realisieren, für eine räumlich homogene Wasserausbringung. Heutige druckkompensierende Tropfer können bereits bei kleinen Drücken ab 0,4 bar betrieben werden. Ähnliche Fortschritte wurden bei Sprühdüsen für den Einsatz an mobilen Bewässerungsanlagen erzielt. So sind bereits Düsen verfügbar, die bei kleinen Wasserdrücken ab ebenfalls ca. 0,4 bar genutzt werden können.

der Bewässerung ist dabei nicht mehr die flächige Wasserausbringung über dem Pflanzenbestand, sondern direkt auf dem Boden zwischen den Pflanzen. Technisch kann dies durch sehr tief hängende Düsen mit kleinen Wurfweiten und geringen Wasserdrücken erzielt werden. Die damit optimierte Wassereffizienz resultiert zum einen aus der Vermeidung von Interzeption, das heißt der Speicherung und Verdunstung von Wasser auf den Blättern. Zum anderen sind die Winddrift vernachlässigbar und Verdunstungsverluste über die Bodenoberfläche vergleichsweise kleiner.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Entwicklungen und Neuerungen bei der Bewässerung den aktuellen und zukünftigen Problemen bezüglich Ressourcenverschwendung und Wasserknappheit Rechnung tragen. Dabei werden sie auch durch Förderprogramme gezielt unterstützt.

Dr. Klaus Spohrer, Universität Hohenheim, Institut für Agrartechnik