

TITEL

Von der Quelle bis zur Wurzel

Wie Landwirte Äcker effizienter und sparsamer bewässern

Die Trockenjahre 2018 bis 2020 haben dem landwirtschaftlichen Sektor in Deutschland die Auswirkungen des Klimawandels auf die Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit gezeigt. Ausgeprägte Trockenheit im Frühjahr und Frühsommer werden auch zukünftig ein häufiger auftretendes Problem für die Landwirtschaft in Mitteleuropa sein. Wasser ist ein knappes und teures Gut, um dessen Nutzung Landwirtschaft, Industrie, private Haushalte und Ökologie konkurrieren. Die aktuelle Form der Beregnung mit mobilen Großflächenregnern findet in der Öffentlichkeit wegen ihrer Ineffizienz immer weniger Akzeptanz, und die Wasserbehörden werden bei der Vergabe von Wasserrechten immer restriktiver. Um Erntertrag und Qualität zu sichern, fordert jedoch das Landwirtschaftsministerium

in der Ackerbaustrategie 2035 einen Ausbau der landwirtschaftlichen Bewässerung, der aber zugleich im Sinne der Nachhaltigkeitsstrategie effizient und sparsam sein soll. Die Beregnung ist noch immer die beste Versicherung gegen Ertragseinbrüche und Qualitätseinbußen durch Trockenheit, doch wegen der sich verändernden Rahmenbedingungen suchen Landwirte nach passenden, ressourcenschonenden Lösungen für die Zukunft.

Echtzeit-Bewässerungslösung

Die Projektpartner DHI WASY GmbH und GWE haben 2020 ein Projekt aufgelegt mit dem Ziel, eine standortangepasste, modellgestützte Echtzeit-Bewässerungslösung zu ermöglichen. Das resultierende *Irri360°-AgriSystem* verbindet automatisierte Bewässerungstechnik mit einem digitalen Paket.

Über ein webbasiertes Nutzerportal bekommt der Landwirt alle wichtigen Informationen aufbereitet. Dazu wird ein Bewässerungsplan erstellt. Die Software kann Pumpen und Ventile direkt über das Mobilfunknetz ansteuern, sodass eine vollautomatisierte Bewässerung möglich ist.

Zur kontinuierlichen Verbesserung der Technik wurde bei der GWE in Peine ein etwa ein Hektar großes Testfeld angelegt. Dort wurde auf vier Parzellen Mais angebaut und unterschiedliche Beregnungssysteme, Boden- und Wettersensorik sowie eine LoRaWAN-Gateway-Station installiert. LoRaWAN steht für Long Range Wide Area Network, welches einen geringen Energiebedarf hat und große Reichweiten für die Datenübermittlung sicherstellt. Die Feld-



Auf dem Testfeld in Peine wurden verschiedene Bewässerungstechniken angewandt – so auch die Tröpfchenbewässerung.

TITEL



Für die Automatisierung der Bewässerung ist ein aufeinander abgestimmtes System von Software und Hardware verantwortlich.

daten wurden an das Boden-Pflanzen-Modell namens MIKE SHE übertragen und für das Nutzerportal bereitgestellt. Als Vergleich diente eine nicht beregnete Parzelle.

Grundlage für Ressourceneffizienz und Wirtschaftlichkeit ist die bedarfsgerechte Bewässerung. Die angebauten Pflanzen sollen einerseits keinen kritischen Trockenstress erleiden, der Ertrag und Qualität mindert; andererseits darf die Pflanze nicht zu sehr von der Bewässerung abhängig gemacht werden. Ein gesundes Wurzelwachstum und die optimale Wasserversorgung der Kultur während der kritischen Phasen wie Blüte und Reifung sind das Ziel. Daraus ergeben sich die Fragen nach der aktuell im Boden verfügbaren Wassermenge und dem aktuellen Wasserbedarf der Pflanzen. Diese scheinbar einfachen Fragen sind von komplexen Interaktionen zwischen Wetter, Pflanzen, Boden und Wasserhaushalt abhängig, sodass in der Praxis selbst erfahrene Betriebsleiter die verfügbare Wassermenge und den Wasserbedarf falsch einschätzen.

Digitaler Zwilling für Experimente am Modell

Um die zurzeit auf Erfahrung basierte Bewässerungsstrategie abzusichern und zu optimieren, stellt DHI sein integriertes Boden-Pflanzen-Modell als

operativen, analytischen Kern des *Irri360°-AgriSystems* zur Verfügung. In seiner Gesamtheit ist das System ein digitaler Zwilling eines bestimmten Areals und die Abbildung der Natur im Computermodell. Dies ermöglicht es, Experimente am Modell zu simulieren und auszuwerten – ohne das Risiko einzugehen, mit einer fehlerhaften Strategie die Ernte zu verlieren.

Präzise Bewässerungsplanung

Das Modell verarbeitet Feldsensordaten und Wetterprognosen in Echtzeit und liefert Rückvergleiche und Vorhersagen über Bodenfeuchte, Pflanzenstress, Wasserbilanz des Systems und Bewässerungssteuerung an das Nutzerportal. Somit ist es kein reines auf Berechnungen beruhendes Pflanzenmodell, sondern die Verknüpfung mit dem Bodenmodell und den gemessenen Felddaten gibt Aufschluss über den tatsächlichen Bodenfeuchtezustand. Zusammen mit Pflanzenwachstums- und Wetterprognosen kann so eine genaue Bewässerungsplanung erstellt werden. Für die Automatisierung der Bewässerung ist ein aufeinander abgestimmtes System von Software und Hardware notwendig. „Als Brunnen- und Pumpenspezialist ist die GWE für die Hardware zuständig“, erläutert GWE-Geschäftsführer Markus Hollmann. „Wir liefern die nötige Sensorik, die

Energieversorgung, die Kopfstation mit Gateway zur Sammlung und für den Versand der Felddaten und das Steuerungsmodul, um Pumpen und die Bewässerungstechnik ansteuern zu können.“

Auf dem Testfeld wurden Impulsregner (Sprinkler) und Tropfschläuche installiert. Die Tropfbewässerung ist aufgrund ihrer Wassereffizienz, den niedrigen Wasserdrücken und der guten Automatisierbarkeit besonders interessant. Durch den geringen Energiebedarf und der kontinuierlichen Wassergabe sind auch dezentrale solarbetriebene Bewässerungsanlagen mit kleinen Brunnen möglich. Dieser Extremfall wurde auch in Peine erfolgreich getestet. Somit sind die Partner DHI und GWE in der Lage, ein schlüsselfertiges Bewässerungssystem aus einer Hand anzubieten – von der Quelle bis zur Wurzel, standortangepasst an die Bedürfnisse eines Betriebs. Das System erlaubt eine maximale Wassereffizienz, die Automatisierung spart Arbeitszeit und bietet die Möglichkeit der Dokumentation.

Nächster Schritt: die Marktreife

Im Testfeld wurde die Praxistauglichkeit bewiesen; die Technik ist robust und zuverlässig und die Software voll funktionsfähig. Dieses Testfeld diente im vergangenen Jahr primär der Ausreife der Technik, weshalb die positiven Ertragsergebnisse nicht als landwirtschaftlicher Versuch zu verstehen sind. Die Erfahrungen aus dem ersten Jahr beweisen, dass die Projektpartner DHI und GWE in der Lage sind, den heutigen Stand der Technik mit ihrer digitalen Lösung zu einer Spitzentechnologie weiterzuentwickeln und für den deutschen Markt bereitzustellen. Zur kommenden Saison soll mit ausgewählten Landwirten als Pilotkunden die Marktreife erreicht werden. Zusammen mit diesen Landwirten wird die Technik an die individuellen Bedürfnisse und Herausforderungen angepasst.

*Brice Lemarechal B.Sc., GWE,
Dipl.-Ing. Christian Pohl und Kyle
Egerer M.Sc., DHI WASY*