

Trends bei der Beregnungs- und Bewässerungstechnik

Dr. Heinz Sourell, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, Braunschweig

(DLG). Der Klimawandel war im letzten Jahr ein zentrales Thema. Der G-8-Gipfel im Juni 2007 wurde zum Klima-Krisenipfel. Jede Zeitung, jedes Magazin warnte vor starken Klimaveränderungen. In der Tat „2006 war wieder ein gutes Beregnungsjahr“, so würde es die Beregnungsindustrie, bezeichnen und die Beregnungslandwirte vergessen solche Jahre nicht, weil der Arbeitseinsatz und die Zusatzkosten für die Beregnung die Betriebe stark belasten. 2007 herrschte eine Frühjahrstrockenheit, die in den Medien für weitere Schlagzeilen sorgte. Die Berliner Morgenpost titelte am 4. Mai 2007 „Deutschland trocknet aus“. Insgesamt ist eine Ausdehnung der Beregnungsflächen mit mehr Beregnungstechnik zu verzeichnen. Eine praktische Konsequenz des höheren Beregnungsbedarfes ist darin zu beobachten, dass viele Landwirte vom 10-Tage-Rhythmus zum Wochenrhythmus des Beregnungseinsatzes umgestellt haben. Man ist mit der Beregnung nicht mehr „hinterhergekommen“ sagt ein Praktiker.

Entwicklungstendenzen im Einzelnen:

Kreisberegnungsmaschinen

Die Kreisberegnungsmaschinenteknik wird ständig weiterentwickelt. Neu wird ein DualSpan Pivot der Firma Valmont (www.valmont.com) angeboten. Bisher wurden Kreisberegnungsmaschinen mit Traversen (Spans) bis zu 750 m Radius angeboten. Diese Maschinen benötigten für eine Kreisumdrehung, je nach Pumpenleistung, drei bis fünf Tage. Die Neuerung besteht darin, dass an einen Zentralturm zwei Traversen installiert werden. Vom Verfahrensablauf kann eine Traverse der anderen folgen, oder jede Traverse beregnet einen vorgegebenen Sektor eines Kreises. Die Vorteile gegenüber dem Verfahren mit einer Traverse sollen sein:

- Gleichzeitige Beregnung von zwei Feldern
- Verbessertes Pflanzenmanagement
- Verbesserter Ertrag

- Arbeitszeiteinsparung
- Flexiblere Feldeinteilung und Bestellung

Der DualSpan Pivot wird mit max. 450 m Radius ausgeliefert. Die Fläche soll mit zwei Traversen in ca. 2,5 h beregnet werden können. Das war bisher noch nicht realisierbar. Durch diese Schnellfahrt wird es möglich, neue Anwendungen mit Kreisberegnungsmaschinen durchzuführen, wie:

- Kleine Beregnungsgaben zur Verbesserung des Feldaufganges
- Kleine Beregnungsgaben zur Verminderung von Winderosion
- Ausbringung von Flüssigdünger oder anderen Chemikalien
- Bessere Anpassung der Beregnungshöhen an die Bodenfeuchte
- Bessere Anpassung an den Pflanzenwasserbedarf

Trotz der vielen Vorteile muss der höhere Kapitalbedarf berücksichtigt werden.

Kreisberegnungsmaschinen galten bisher als das preiswerteste Beregnungsverfahren, wenn der Kapitalbedarf pro Hektar kalkuliert wird. Die Einsatzanforderungen von Boden und die Wertigkeit der Kulturen werden die Entscheidung für oder gegen das neue Verfahren treffen.

Linearberegnungsmaschinen

Die Linearberegnungsmaschinen haben nicht den Marktanteil von Kreisberegnungsmaschinen erreicht. Geschätzt wird der Anteil auf 5 % vom Kreisberegnungsmaschinenumsatz. Für die rechteckigen Felder mit intensiver Fruchtfolge, z.B. Gemüse, kann diese Technik ihre Anwendung finden. Diese Linearmaschinen eignen sich sehr gut zur Ausrüstung mit der mobilen Tropfbewässerung. An einer zusätzlichen Wasserführung, die von der Hauptwasserführung abgehängt ist, werden Tropfrohren oder -schläuche im Abstand der Kulturreihen, z.B. 0,50 m, installiert. Die Tropfrohren oder -schläuche sind ca. 12 m lang, je nach verfügbarer Wassermenge und gewünschter Beregnungshöhe. Der Betriebsdruck wird auf unter 100 kPa reduziert. Die ersten Anlagen wurden in der FAL und vom Institut für Betriebstechnik und Bauforschung auf einem Pilotbetrieb in Blönsdorf/Brandenburg betrieben. Zwischenzeitlich wird die mobile Tropfbewässerung serienmäßig von den Firmen Hüdig (Celle) (www.huedig.de), LGRain (Wrestedt) (www.lgrain.de) und Bauer (Österreich) (www.bauer-at.com) angeboten. Die Geradeausfahrt wird in der Regel durch eine Furche gewährleistet, die auf den Betrieben mit GPS angelegt wird und somit das Maß für die Sä- oder Pflanzmaschinen vorgibt. Die Vorteile liegen darin, dass die Pflanze beim Bewässern trocken bleibt und dass die Frucht, z.B. bei Erdbeeren oder Salat nicht durch hochspritzende Erdteile vom Wasser des

Regners verschmutzt wird. Die Verkaufsqualität der Produkte verbessert sich. Bisher sind die Anlagen noch ohne Flüssigdüngungsbeimischung ausgerüstet, aber sicherlich wird in kurzer Zeit eine Nachrüstung erfolgen. Im landwirtschaftlichen Bereich wird die mobile Tropfbewässerung in Verbindung mit der Kreisberegnungsmaschine erprobt.

Eine Weiterentwicklung in der Lineartechnik ist der Monostar der Firma Bauer (Österreich). Auf zwei Fahrwerken ist eine Traverse von 59 m aufgebaut. An den Enden der Traverse sind je 23,5 m lange Überhänge installiert. Am Ende der Überhänge ist es möglich, je einen Regner anzuschließen, die jeweils Arbeitsbreiten von 19 m bis 27 m beregnen. Somit können mit dem Monostar bis zu 160 m Beregnungsbreite erzielt werden. Die Arbeitslänge wird mit 400 m angegeben. Nach dem Beregnen eines 400 m Streifens wird per Schlepper die Maschine in die nächste Aufstellungsposition gezogen. Die Wasserversorgung erfolgt per Schlepplschlauch, der über Umlenkrollen in die nächste Position per Schlepper gezogen wird, oder es sind mehrere Schläuche angeschafft, so dass in jedem Streifen ein Schlauch liegt. Der Antrieb der Fahrwerke wird mit zwei 1,1 kW Dieselmotoren hergestellt. Das Wasser an der Traverse und den Überhängen wird durch Niederdruckdüsen (1,5 bar) verteilt. Die Endregner arbeiten mit einem Betriebsdruck von 2 bar. Für den Einsatz des Monostars benötigt man ein gut arrondiertes Betriebsgelände. Die Wasserverteilung ist gegenüber mobilen Beregnungsmaschinen besser, aber vom „Handling“ sind Nachteile zu erwarten.

Eine weitere Neuentwicklung wird von Valmont vorgestellt, die die vollautomatische Wendung einer Linearmaschine gestattet. Die Linearberegnungsmaschine fährt gesteuert über Kabel- oder Furchenführung bis zum Endpunkt des Feldes. Dort schaltet der PRO2 Autopilot die Linearberegnungsmaschine vom Linear- in den Kreismodus und nach Abschluss der Halbkreisfahrt wieder zurück in den Linearmodus. Es ist keine Verankerung für die Kreisfahrt notwendig. Es muss auch keine Arbeitskraft vor Ort sein. Eine interessante Weiterentwicklung, die evtl. die Akzeptanz der Linearberegnungstechnik erhöht.

Tropfbewässerung

Einen völlig neuen Weg der Wasserverteilung beschreitet die Firma Netafim (www.netafim.com) mit einem Niederdruckbewässerungssystem (Low Pressure Drip Irrigation System, LPS). Ein Feld von ca. 5 ha wird mit einem Druck in den Leitungen von nur 0,3 bis 0,5 bar gleichmäßig bewässert. Grundbedingung ist, dass das Feld weitgehend waagrecht liegt und ein leichtes Gefälle in Fließrichtung aufweist. Die technischen Komponenten bestehen aus der Kopfeinheit, dem Verteilerschlauch und den Tropfrohren.

Kopfeinheit: Hier wird eine 3 oder 5 m hohe Standsäule (Behälter), z.B. 300 mm PE-Rohr, senkrecht aufgestellt. Oben wird per Schwimmerschalter der Wasserspiegel auf z.B. 3 m Höhe gehalten. Unten ist ein großdimensionierter Abgang zum Verteilerschlauch installiert. Der Verteilerschlauchdurchmesser beträgt 150 bis 300 mm. Bei einem Durchmesser von 150 mm kann der Schlauch bis zu 170 m Länge ausgelegt werden. Das Schlauchmaterial besteht aus Polyethylen, ist dünnwandig und kann leicht gewickelt und transportiert werden.

Tropfrohren werden am Verteilerschlauch je nach Kultur in Abständen z.B. für Mais in 1,50 m angeschlossen. Es sind handelsübliche Tropfrohren, wie Dripnet PC mit 0,6 l/h Durchfluss pro Tropfstelle und einem Tropfabstand auf dem Rohr von 0,4 m. Der Tropfrohrdurchmesser beträgt 22 mm, und die Tropfrohrlänge soll bei einem Meter Geländegefälle in Fließrichtung des Wassers bis zu 360 m betragen. Mit dieser Konfiguration lassen sich ca. 52 m³/h auf das ca. 5 ha große Feld mit nur 0,5 bar verteilen, eine beachtliche Energieeinsparung. Filter, Düngerbeimischpumpen und sonstiges Zubehör müssen entsprechend groß dimensioniert sein, um Druckverluste zu vermeiden. Die „low pressure technique“ wird schon seit einigen Jahren in China mit einfachsten Mitteln eingesetzt. Die vorgestellte Technik, die auch in Deutschland aufgebaut ist, ist wesentlich professioneller in den Komponenten und, die Firma hat auch ein ausgereiftes Softwareprogramm zur Auslegung von Durchmesser, Durchfluss und Druckbedarf.

Bewässerungsmanagement:

Kommunikationswege

Die drahtlose elektronische Datenübermittlung hält zunehmend großflächigen Einzug in fast alle Bewässerungssysteme. Hierbei tritt die Übermittlung von Funktionszuständen immer mehr in den Hintergrund, zunehmende Bedeutung gewinnen real-time Informationen über aktuelle Leistungsdaten des Systems, wie z.B. tatsächlich ausgebrachte Bewässerungsmenge im Vergleich zur geplanten Bewässerungshöhe. Wichtig werden solche Informationen bei der teilflächenspezifischen Bewässerung mit mobilen Beregnungsanlagen, die die Höhe der Bewässerungsgabe in-situ bestimmen. Mehrere Bodenfeuchte- oder Pflanzensensoren (auf Forschungsstationen) übermitteln den Feuchtestatus von Boden und Pflanzen an eine Zentraleinheit, die wiederum berechnet den Bewässerungsbedarf und steuert die Maschinengeschwindigkeit und Durchflussraten der Beregnungsdüsen oder Regner. Da diese Steuerungssysteme sehr komplex sein können, werden zunehmend Verfahren entwickelt, die die Informationsübermittlung mit preiswerten Funkeinheiten durchführen. Die größte Herausforderung in den nächsten Jahren wird die exakte online-Erfassung der Informationen sein, die zur Bestimmung der

Berechnungsgabenhöhe erforderlich sind. Weder die berührungslose Bestimmung der Bodenfeuchte noch des Pflanzenwasserstatus funktioniert bisher sicher und zuverlässig in einer Geschwindigkeit, die eine in-situ Verarbeitung der Werte ermöglicht.

Bewässerungseffizienz

In vielen Regionen der Erde kommt es zu einer zunehmenden Konkurrenz zwischen landwirtschaftlicher und kommunaler Nutzung von Wasser. Die Übernutzung von lokalen Wasservorhaben birgt zudem erhebliche ökologische Risiken. Die über die letzten hundert Jahre entwickelten Parameter zur Bestimmung der Leistungsfähigkeit einzelner Bewässerungsverfahren sind jedoch unzureichend, um diese neuen Einflüsse zu erfassen und in die Beurteilung eines Bewässerungssystems einfließen zu lassen. Die bisher verwendeten Kenngrößen beziehen sich ausschließlich auf die technischen Komponenten der Verfahren, eine Ausweitung der Terminologie für die Bewässerungstechnik zur besseren Kennzeichnung der Güte der Wassernutzung innerhalb eines Ökosystems erscheint notwendig.

Normung und Planung

Um den hohen Anforderungen an die Bewässerungstechnik gerecht zu werden, wurde in den letzten Jahren im europäischen Normengremium CEN/TC 334 „Bewässerungsverfahren“ ein umfangreiches Normenwerk erarbeitet, das sich, um einige nationale Normen ergänzt, in einem DIN-Taschenbuch wieder findet. In dieser Erstausgabe wurden maßgeblich nur die Normen aus den Bereichen Bewässerung und Entwässerung berücksichtigt. Es sind alle Normen enthalten, die bis Mitte 2006 erschienen sind.

Ausblick

Die Berechnungstechnik wird von der Industrie und der Forschung ständig weiterentwickelt. Es gibt weniger „Universaltechniken“, sondern die Techniken werden immer stärker den individuellen Nutzungsbedingungen bzw. Anforderungen angepasst. Die Adaption erfolgt sowohl nach der zu beregnenden Kultur als auch nach der Betriebsstruktur. Hier entstehen neue Herausforderungen für Beratung und Industrie.

Neben den technischen Aspekten müssen zukünftig auch die Managementfaktoren besser berücksichtigt werden, damit die vorhandene Technik noch effizienter eingesetzt werden kann. Dieser Aspekt wurde bisher zu stark über den „grünen Daumen“ gemanagt.