

Beregnungsmaschinen-Management

Fortschritte durch mobile Datenübertragung

Die Weiterentwicklung des Beregnungsmanagements spielt auf den größer werdenden Betrieben eine zunehmende Rolle. Dabei geht es um die Optimierung des Beregnungszeitpunktes (Landtechnik 3/2000) und um die Beregnungsmaschinensteuerung. In diesem Beitrag wird über die Möglichkeiten der mobilen Datenübertragung für Pumpstationen, Beregnungsmaschinen sowie für Klima- und Bodensensoren berichtet. Diese Techniken werden aktuell in der Bewässerungswirtschaft diskutiert, um das Beregnungsmanagement zu verbessern und um Verfahrenskosten zu senken.

Beim Umsetzen der Beregnungsmaschinen müssen die Hydranten geschlossen und geöffnet werden. Dies ist bei hohen Drücken nicht ungefährlich. In Einzelanlagen schalten zwar beim Auflaufen der Maschine die Pumpen durch Unter- oder Überdruckvorrichtungen selbsttätig ab, doch manuelle Abschaltungen können notwendig werden bei Störungen an der Beregnungsmaschine oder bei Sektorverstellungen innerhalb einer Beregnungsaufstellung.

Beim Neuaufbau der Beregnungsmaschine müssen erst alle Einstellarbeiten durchgeführt, dann die Pumpe eingeschaltet und danach Kontrollarbeiten an der Maschine durchgeführt werden. Hierbei entstehen Wartezeiten.

Um diese Arbeitsabläufe sicherer und zeitsparender zu gestalten, werden Mobilfunksteuerungen für Pumpenschaltungen angeboten. Der Betriebsleiter wählt am Handy die Telefonnummer der Pumpensteuerung, gibt noch einen PIN ein, um dann mit einer festgelegten Tastaturkombination die Pumpe zu schalten. Solche Schaltungen werden bereits auf einigen Betrieben eingesetzt.

Weiterentwicklungen sollen es zukünftig ermöglichen, dass Meldungen von der Pumpstation an das Handy des Betriebsleiters gesendet werden. Es könnten dann die

Betriebszustände Betriebsdruck, Durchfluss, Motortemperatur, Stromaufnahme, Stellung der Schieber hinter der Pumpe, Stellung der Rückschlagklappe oder Ähnliches übertragen werden.

Beregnungsmaschinen

Auf den größeren Betrieben werden verschiedene Beregnungsmaschinentechniken auf unterschiedlichen Feldern mit zum Teil großen Wegdistanzen eingesetzt. Es handelt sich um mobile und halbstationäre Beregnungsmaschinen, letztere sind überwiegend Kreisberegnungsmaschinen.

Die technischen Ausrüstungen der Maschinen und die differenzierten Wasseransprüche der Pflanzen erfordern variable Einstellungen der Beregnungshöhen. Mit den variablen Einstellungen ergeben sich sehr unterschiedliche Maschinenlaufzeiten, die kontrolliert werden müssen. Mit der Anzahl der Maschinen pro Betrieb steigt auch die Häufigkeit von Störungen, die erkannt und zeitnah behoben werden sollten. Weiterhin sind Überwachungsarbeiten mit Fahrten zu den Maschinen zeit- und energieaufwendig. Auch kann es zu Maschinenstillstandzeiten kommen, welche die Maschinenkapazität (Flächenleistung) mindern. Ebenso beim

Dr. rer. hort. Heinz Sourell ist wissenschaftlicher, Hans-Heinrich Thörmann wissenschaftlich-technischer Mitarbeiter am Institut für Betriebstechnik und Bauforschung (FAL), Bundesallee 50, 38116 Braunschweig; e-mail: heinz.sourell@fal.de

Schlüsselwörter

Beregnung, Maschinensteuerung, mobile Datenübertragung, Überwachung

Keywords

Irrigation, machine control, mobile data transfer, monitoring

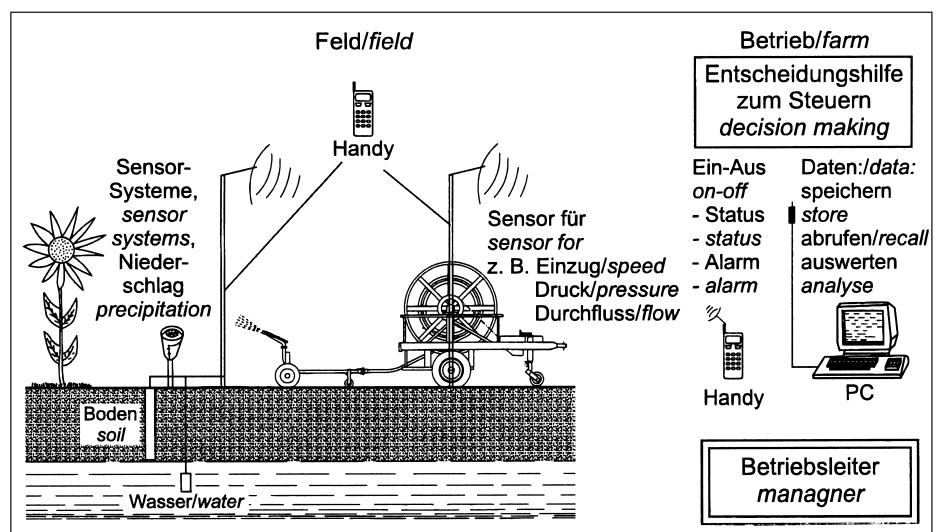


Bild 1: Verfahrensablauf einer Handy Funktionsüberwachung für mobile Beregnungsmaschinen und für weitere Sensoren

Fig. 1: Cellular phone use for monitoring mobile irrigation machines readings of TDR-sensors

Einsatz auf Einzelschlägen und/oder hofferren Standorten ist eine Mobilfunküberwachung sehr sinnvoll. Alle diese Gründe sprechen für eine mobile Kommunikation zwischen Berechnungsmaschine und Betriebsleiter.

Eine Bewertung solcher Mobilfunksysteme wird sich zukünftig mit der Zuverlässigkeit der Datenübertragung sowie mit dem Nutzen durch Arbeitszeit- und Energieeinsparung zu befassen haben.

Mobile Berechnungsmaschinen

Die PE-Rohrlänge der Berechnungsmaschine, der Durchfluss und die Berechnungshöhe bestimmen die Einzugsgeschwindigkeit der mobilen Berechnungsmaschinen. Der Betriebsleiter passt die Berechnungshöhe dem Wasserbedarf der Pflanzen und den Bodenbedingungen an, dadurch wird für jede Maschine eine andere Einzugsgeschwindigkeit eingestellt mit der Folge, dass jede Berechnungsmaschine zu einem anderen Zeitpunkt die Berechnung beendet.

Im Forschungsprogramm Berechnungsmaschinenmanagement wurde erstmals ein Funktionsüberwachungssystem auf Mobilfunkbasis (Handy) an einer mobilen Berechnungsmaschine installiert. Der vereinfachte Aufbau ist in *Bild 1* dargestellt.

In der ersten Version sind induktive Näherungsschalter für den Anlauf der Berechnungsmaschine (Berechnungsbeginn), den Stillstand der Turbine (Störung) und das Auflaufen des Regner oder Düsenwagen (Ende der Berechnung) installiert. Die Meldungen gehen auf eine Fernwirkeinheit, die mit einer SIM-Karte ausgerüstet ist und dann selbsttätig die Meldungen der Betriebszustände auf das Handy des Betriebsleiters in Form einer SMS-Nachricht überträgt. Die Meldungen können auch als Fax- oder E-Mail Nachricht von der Fernwirkeinheit verschickt werden.

Mit dieser Institutsentwicklung kann der Landwirt zeitgenau seine Berechnungsmaschinen einsetzen und wird über eventuelle Störungen in kürzester Zeit informiert. Die D-Netze und herkömmliche Handys mit SMS-Funktion – egal mit welchen Verträgen – sind dafür einsetzbar.

Die Energieversorgung der Fernwirkeinheit erfolgt durch eine 12-V-Akkumulator (mind. 28 Ah) und ein 6-W-Solarmodul. Die Stromaufnahme im Stand-by-Betrieb – also während der Berechnungszeit – beträgt 110 mA und im Sendebetrieb 570 mA. Der Sendebetrieb tritt unter normalen Betriebsbedingungen ohne Störungen zweimal pro Tag auf und beträgt ein bis zwei Minuten. Ohne Nachladung kann eine Betriebszeit – unter den genannten Bedingungen – von fünf Tagen gewährleistet werden.

Die vorgestellte Fernwirkeinheit verfügt über acht Meldeeingänge und zwei Schaltausgänge. Daher sind weitere Sensoren kostengünstig anzuschließen.

An eine aktive Steuerung der Berechnungsmaschinen – schnellere oder langsamere Fahrgeschwindigkeit mit der entsprechenden Auswirkung auf die Berechnungshöhe – ist ebenfalls zu denken. Die Weiterentwicklungen werden sich auf die Kombination der bisherigen Geräte zur Einzugsgeschwindigkeitsregelung in Verbindung mit der Fernwirkeinheit beziehen, um auch in diesem Bereich kostengünstige Lösungen voranzutreiben. Gleichzeitig muss die autarke und energiesparende Energieversorgung für die Systeme weiterentwickelt werden.

Halbstationäre Berechnungsmaschinen

Zu den halbstationären Berechnungsmaschinen gehören die Linear- und Kreisberechnungsmaschinen. Im Weiteren wird über die Steuerung und Kontrolle von Kreisberechnungsmaschinen berichtet. Kreisberechnungsmaschinen drehen sich im Betrieb um einen fest arretierten Zentralturm. Für die Energieversorgung der Fahrtürme besteht ein elektrischer Anschluss oder Stromaggregate stehen zur Verfügung. Somit ist dieser Punkt für die mobile Datenübertragung einfacher zu lösen als bei den mobilen Berechnungsmaschinen.

Für folgende Parameter ist eine Datenübertragung zur Überwachung, Dokumentation oder Steuerung sinnvoll, vereinzelt werden schon technische Lösungen angeboten:

- Der Anlauf und der Stop der Kreisberechnungsmaschine, diese Schaltung muss in Verbindung mit der Pumpenschaltung erfolgen.
- Information über die Laufrichtung der Kreisberechnungsmaschine mit Schaltung zur Laufrichtungsänderung
- Information über die Fahrgeschwindigkeit mit Schaltung zur Veränderung der Fahrgeschwindigkeit. Diese variable Schaltung der Fahrgeschwindigkeit kann auch zur teilflächenspezifischen Berechnung eingesetzt werden, sofern die notwendigen Kenntnisse zum Pflanzenwasserbedarf vorliegen
- Information über den aktuellen Standort der Berechnungs-Traverse auf dem Feld. Je nach Feldform und Ausrüstung der Kreisberechnungsmaschine kann eine Druckerhöhungspumpe am Ende der Traverse zugeschaltet werden, um einen Endregner für die Eckenberechnung zu aktivieren
- Information über den Durchfluss und den Betriebsdruck am Zentralturm

Die genannten Parameter lassen sich mit einer Fernwirkeinheit und GMS wie bei den mobilen Berechnungsmaschinen aufgezeigt

oder über spezielle “control panels” und Betriebsfunknetze übertragen (*Bild 2*). Weiterentwicklungen sind vor allem in der Vereinheitlichung der Datenübertragung und der Aufnahme der Daten etwa in eine Acker Schlagkartei notwendig. Die heute bekannten Anlagen haben noch den Charakter von Pilotanlagen.

Fazit und Ausblick

Mit der Mobilfunktechnik haben sich in den letzten Jahren eine Reihe wichtiger Anwendungen ergeben. Sie versprechen einen höheren Sicherheitsstandard, ermöglichen einen kontrollierbaren Nachtbetrieb der Berechnungsanlagen und ermöglichen erstmals eine nahezu automatische “Überwachung” der Berechnungsdaten. Von ersten Pilotanlagen können Pumpen, Berechnungsmaschinen, Wetter- und Bodenfeuchtedaten “on-line” geschaltet oder deren Betriebszustände abgerufen werden. Insgesamt befindet sich der Einsatz der Mobilfunktechnik bei der Bewässerung noch am Anfang, das wird auch dadurch deutlich, dass noch sehr unterschiedliche Übertragungstechniken angeboten werden, die meist nicht kompatibel sind.

Ende 2000 wurde eine europäischen Normungsgruppe, CEN/TC 334/WG 9 “Integrated management system – Data interchange between management and control systems and field remote terminal units” gegründet, die sich zum Ziel gesetzt hat, das Berechnungsmanagement und die Übertragung von Mess- und Betriebszuständen der Berechnungsmaschinen und von Klimastationen zu standardisieren. Denn ein zukünftiges Betriebsmanagement wird nicht auf “Online”-Daten – sei es zur Kontrolle oder zur Steuerung – der Berechnungsmaschinen verzichten können.

Bild 2: Mobilfunkanlage am Zentralturm einer Kreisberechnungsmaschine

Fig. 2: Communication links at centre pivot irrigation machine

