

Wege zu wirtschaftlicher Beregnung

In diesem Beitrag werden Berechnungen und Überlegungen angestellt, um bei einem Minimum an körperlicher Arbeit eine Senkung der Kosten je m³ verregnetes Wasser von 0,20 MDN auf 0,057 MDN zu erreichen. Voraussetzungen dafür sind eine störungsarme Beregnungsanlage sowie günstige Boden- und Wasserverhältnisse. Das hierüber vorliegende umfangreiche Material kann an dieser Stelle jedoch nur in seinen wichtigsten Teilen veröffentlicht werden. Interessierten Lesern wird deshalb empfohlen, weitere Einzelheiten in direkter Verbindung mit unserem Autor zu erörtern. Für Diskussionen über dieses Problem stellen wir unsere Zeitschrift gern zur Verfügung.

Die Redaktion

Eine Beregnung ist nur dann rentabel, wenn die Wasserbedürfnisse unserer Kulturpflanzen ohne größere Schädigung von Boden und Pflanze [1] mit geringstem manuellen Arbeitsaufwand technisch am wirksamsten befriedigt werden können. Bei den hierfür notwendigen Beregnungsanlagen bilden Wasserentnahmestellen (Zapfstellen, Brunnen usw.), Zubringung und Beregnung ein geschlossenes Ganzes.

Die Meinungen über die Grünlandberegnung gehen weit auseinander, wie die einschlägige Literatur ausweist [2] [3] [4] [5] [6] [7]. Während teilweise die Klarwasserberegnung als wirkungslos bezeichnet und die Unwirtschaftlichkeit der Wiesenberegnung festgestellt wird, sind andererseits Meinungen zu finden, denen zufolge eine maximale Verregnung hohe Erträge bei allen Bewässerungsarten verbürgt. Die Abwasserberegnung und die Verregnung von Düngestoffen (flüssiger Stickstoff usw.) wird allgemein als enorm ertragssteigernd bezeichnet [8] [9] [10] [11] [12].

Für das Grünland eignet sich vor allem eine Beregnungsanlage, die robust ist, nicht zu viele rotierende oder bewegliche Teile besitzt, überall einsetzbar ist und die Beweidung nicht behindert. Ein exaktes Beregnen, wie z. B. bei Gemüsekulturen, ist hier nicht erforderlich, es kann ohne Schaden für den Bestand mit Weitstrahlregner gearbeitet werden. In der Elbniederung mit ihren Alluvialböden (mit Kieschichten von 5 bis 20 m) und einem Grundwasserstand von 4 m kann die wasserführende Schicht unmittelbar angezapft werden. Die damit verbundenen Vorteile (fertige Zapfstellen, an denen sofort angeschlossen werden kann; da im Höchstfall 3 h geregnet wird, kann der Grundwasserstand im Umkreis der Zapfstelle nicht übermäßig sinken; Wegfall der schweren körperlichen Arbeit; Konzentration der störanfälligen Teile an einem Punkt; kein Umbau der Regner notwendig, keine Reibungsverluste) können wesentlich zur breiteren Anwendung der Beregnung beitragen, wenn die Wirtschaftlichkeit weiter verbessert wird [13]. Für die technischen Probleme gibt es vielfältige Lösungen [14] [15] [16] [17] [18] [19]; auch hier stehen Kostenfragen mit im Mittelpunkt.

Technische und ökonomische Details verschiedener Beregnungssysteme

a) mit feststehenden Zapfstellen und Traktorpumpenaggregat

Auslegung für 100 ha, 150 Brunnen im Dreiecksverband, Beregnung mit 4 Pumpenaggregaten je 50 m³/h, 60 m WS, je 1 Regner mit 50 m Wurfweite, Kosten der Gesamtanlage (150 Brunnen, 4 Zapfwellenpumpen, 4 Traktoren „Famulus“, 4 Regner) 198 480 MDN (1 985 MDN/ha) — davon Brunnen 142 500 MDN (1 425 MDN/ha).

Betriebskosten (DK, Öle und 1 Akh)	14,42 MDN/h
Instandsetzungskosten 4 %	2239,20 MDN
Abschreibungen (Zapfstellen 3 %, Technik 10 %)	9870,00 MDN

Abschreibungskosten gering (3 %), da Nutzungsdauer der Pumpen 35 Jahre und mehr [20].

Die Anlagekosten sind nur scheinbar hoch, eine vollbewegliche Anlage hat höchstens die halbe Nutzungsdauer.

¹ Bei allen Beispielen sind die Traktoren nur mit 50 % des Wertes eingesetzt, da sie für die Beregnung nur etwa 6 Monate hindurch gebraucht werden

F. KERSTEN, Ringfurth über Tangerhütte

Kosten je m³ verregnetes Wasser
 bei 300 mm Regenhöhe auf 100 ha (1500 Betriebs-h) 0,105 MDN
 bei 200 mm Regenhöhe auf 100 ha (1000 Betriebs-h) 0,121 MDN
 bei 100 mm Regenhöhe auf 100 ha (500 Betriebs-h) 0,170 MDN

b) Beregnungsanlage Mains-Mombach

Auslegung für 100 ha, Wasserbedarf 500 m³/ha, Wasser wird durch unterirdisch verlegte Rohre von 350 bis 100 mm Ø aus dem Rhein entnommen, 218 Wasserentnahmestellen, Gesamtlänge der Rohre 8600 m, Pumpenhaus, Gesamtkosten 570 000 MDN. Bei der Anlage mit feststehenden Zapfstellen sind nur rund 6 350 m Rohr erforderlich.

c) mit feststehenden Zapfwellen und 2 Pumpenaggregaten

Auslegung für 100 ha, Beregnung je Zapfstelle und Umgang 5 625 m²

Anlagekosten (150 Brunnen, 2 Zapfwellenpumpen, 2 Regner, 2 Traktoren „Famulus“)	170 490 MDN, je 1 ha 1 705 MDN
Betriebskosten (DK, Öle und 1 Akh)	8,44 MDN/h
Instandsetzungskosten 4 %	1 120 MDN
Abschreibungen (Zapfstellen 3 %, Technik 10 %)	7 074 MDN

Kosten je m³ verregnetes Wasser
 bei 300 mm Regenhöhe = auf 100 ha (3000 Betriebs-h) 0,11 MDN
 bei 200 mm auf 100 ha (2000 Betriebs-h) 0,13 MDN
 bei 100 mm = 100 000 m³ = 1000 Betriebs-h 0,16 MDN

d) mit feststehenden Zapfstellen, 1 Traktorzapfwellenaggregat 150 m³ = 60 m WS

von jeder Zapfstelle werden 10 000 m² (1 ha) in 1 Umgang beregnet. Auslegung für 100 ha.

Anlagekosten (1 Traktorzapfwellenpumpe, 100 Brunnen, 1 60-PS-Traktor, 1 Regner)	116 000 MDN (1 160 MDN/ha)
Betriebskosten (DK, Öle und 1 Akh)	8,44 MDN/h
Instandsetzungskosten 4 %	840 MDN
Abschreibungen (Zapfstellen 3 %, Technik 10 %)	4 950 MDN

Kosten je m³ verregnetes Wasser bei
 300 mm Regenhöhe auf 100 ha (2000 Betriebs-h) 0,076 MDN
 200 m Regenhöhe auf 100 ha (1333 Betriebs-h) 0,085 MDN
 100 mm Regenhöhe auf 100 ha (666 Betriebs-h) 0,11 MDN

e) mit feststehenden Zapfstellen, 4 Traktorzapfwellenpumpen zu je 150 m³ 60 m WS,

Leistung 600 m³/h bei 2 ha/h, Auslegung für 100 ha.
 Anlagekosten (4 Zapfwellenpumpen, 100 Brunnen, 4 60-PS-Traktoren, 4 Regner) 179 000 MDN (1 790 MDN/ha)
 Betriebskosten (DK, Öle, 1 Akh) 27,76 MDN/h
 Instandsetzungskosten 4 % 3360 MDN
 Abschreibungen (Zapfstellen 3 %, Technik 10 %) 11 250 MDN

Kosten je m³ verregnetes Wasser bei
 300 mm Regenhöhe auf 100 ha (500 Betriebs-h) 0,095 MDN
 200 mm Regenhöhe auf 100 ha (333 Betriebs-h) 0,12 MDN
 100 mm Regenhöhe auf 100 ha (167 Betriebs-h) 0,192 MDN

f) mit feststehenden Zapfstellen, Beregnung je Zapfstelle 1 ha, Auslegung für 365 ha Grünland, 4 Traktorzapfwellenpumpen 600 m³/h 60 m WS

Anlagekosten (365 Brunnen, 4 60-PS-Traktoren, 4 Zapfwellenpumpen, 4 Regner) 430 750 MDN (1 180 MDN/ha)

Betriebskosten (DK, Öle, 1 Akh)	27,30 MDN/h
Instandsetzungskosten (4 ‰)	3 360 MDN
Abschreibungen (Zapfstellen 3 ‰, Technik 10 ‰)	18 802 MDN
Kosten je m ³ verregnetes Wasser bei 300 mm Regenhöhe auf 365 ha (1825 Betriebs-h)	0,065 MDN
200 mm Regenhöhe auf 365 ha (1216 Betriebs-h)	0,076 MDN
100 mm Regenhöhe auf 365 ha (608 Betriebs-h)	0,106 MDN

g) mit feststehenden Zapfstellen, Berechnung je Zapfstelle 1 ha, Auslegung auf 365 ha, 5 Traktorzapfwellenpumpen 750 m³/h 60 m WS

Anlagekosten (365 Brunnen, 5 60-PS-Traktoren, 5 Pumpen, 5 Regner 451 750 MDN (1 237 MDN/ha)	
Betriebskosten (DK, Öle, 2 Akh)	36,20 MDN/h
Instandsetzungskosten (4 ‰)	4 200 MDN
Abschreibungen (Zapfstellen 3 ‰, Technik 10 ‰)	20 902 MDN
Kosten je m ³ verregnetes Wasser bei 300 mm Regenhöhe auf 365 ha (1460 Betriebs-h)	0,07 MDN
200 mm Regenhöhe auf 365 ha (966 Betriebs-h)	0,082 MDN
100 mm Regenhöhe auf 365 ha (487 Betriebs-h)	0,117 MDN

Akh-Berechnung bei 75 m Entfernung feststehender Zapfstellen

Aufstellung im Dreiecksverband, einmaliges Beregnen von einer Zapfstelle 5 625 m². Jedes Aggregat beregnet 120 min von einer Zapfstelle 18 mm Regenhöhe (100 m³ in 2h) Die Bedienungskraft muß in 8 h jedes Aggregat zwölfmal umsetzen. Für jedes Umsetzen stehen 30 min je Aggregat zur Verfügung, davon 10 min für Gehen zum nächsten Traktor und 20 min für Abkoppeln von der Zapfstelle, 150 m weiterfahren, an der neuen Zapfstelle anschließen und einrichten. Leistung 200 m³/h = 1600 m³ verregnetes Wasser je 8-h-Schicht; 1,12 ha/h = 8,96 ha/8 h.

Akh-Berechnung bei 100 m Entfernung feststehender Zapfstellen

Dreiecksverband, einmaliges Beregnen von 1 Zapfstelle 1 ha. Jedes Aggregat beregnet 120 min von einer Zapfstelle, 30 mm Regenhöhe (4 Aggregate 600 m³/h), 1 Ak muß in 8 h 12mal umsetzen, dafür sind 30 min vorgesehen. 8-h-Schichtleistung 3 600m³ Wasser, 16 ha Fläche

(Schluß von Seite 544)

800 MDN je Gerät und damit fast eine Größenordnung tiefer, als die bisher allein zur Verfügung stehenden größeren UKW-Anlagen für mobilen Betrieb. Man sollte dabei etwa mit 4 bis 6 Geräten je Dispatchersystem rechnen, die alle auf der gleichen, fest eingestellten Frequenz arbeiten und folglich miteinander in Verbindung treten können. Exaktere Angaben sind gegebenenfalls vom VEB Fernmeldeanlagenbau bzw. dem Hersteller zu fordern.

Damit sollte es gelingen, durch den Einsatz moderner nachrichtentechnischer Mittel den bisher mangelhaften Dispatcherdienst und die Leitungstätigkeit in der Landwirtschaft zu verbessern, deren Beweglichkeit und Anpassungsfähigkeit beträchtlich zu vergrößern und so auch von dieser Seite her einen Angleich an den technischen Stand der Industrie herbeiführen.

5. Zusammenfassung

Es werden ortsfeste und bewegliche Nachrichtenverbindungen zur Sprach-, Daten- und Bildübertragung diskutiert, die heute der Landwirtschaft zur Verfügung gestellt werden können. Dabei erscheint neben einfach zu bedienenden und robusten Wechselsprechanlagen besonders das leichte, universell einsetzbare und billige Handfunksprechgerät geeignet, eine fühl-

Schlußfolgerungen

Die günstigste Rentabilitätsberechnung zeigt das Beispiel f), und zwar bei 300 mm Regenhöhe MDN 0,065 je m³ Wasser. Wenn die Unkosten je Zapfstelle (Bohrbrunnen) um 250 MDN gesenkt werden, dann lassen sich die Gesamtkosten der Anlage um rund 108 000 MDN verringern. Dadurch könnten auch die Kosten je m³ verregnetes Wasser z. B. bei 300 mm Regenhöhe von 0,065 MDN auf 0,057 MDN gesenkt werden. Sofern man anorganischen Dünger mitverregnet, werden auch noch die Kosten für einen 2. Arbeitsgang (Düngerstreuen) eingespart, die sehr erheblich sind, weil der Zeitaufwand für das Düngerstreuen rund 1 150 h höher liegt als die für die Beregnung insgesamt aufgewendeten 1 460 h. Diese Einsparungen betragen insgesamt 18 000 MDN oder 49,53 MDN/ha. Rechnet man hierzu den zusätzlichen Gewinn aus dem Mehrertrag infolge des Beregnens, dann ergeben sich Gesamteinsparungen von 559,53 MDN je ha.

Literatur

- [1] WITTE, K.: Ursache und Verhütung von Bodenschäden. Wasser und Boden (1956) H. 8
- [2] KLATT, F.: Technik und Anwendung der Feldberegnung. 2. Ausgabe
- [3] KREUZ, E.: Probleme des wirtschaftlichen Einsatzes von Beregnungsanlagen auf Wiesen und Weiden. WTF, Zeitschrift für sozialistische Landwirtschaftliche Großbetriebe (1963) H. 3
- [4] KLAPP, E.: Wiesen und Weiden
- [5] SOMMERFELD: Unser Grünland
- [6] Grünland und Moorforschung Paulinenaue 1962 bis 1963
- [7] BAUMANN, H./KREIL, W.: Die Weideberegnung. Die Deutsche Landwirtschaft (1964) H. 10
- [8] KREUZ, E.: Grundsätze der Bewirtschaftung des Abwassergrünlandes. Tierzucht (1963) H. 11
- [9] FIEDLER, G.: Die Anwendung flüssiger Düngemittel. Die Deutsche Landwirtschaft (1963) H. 2
- [10] FIEDLER, G.: Technische Probleme bei Anwendung flüssiger Stickstoffdüngemittel. Deutsche Agrartechnik (1962) H. 3
- [11] MIKES, K./SPELINA, M.: Düngung mit Ammoniakate. Deutsche Agrartechnik (1962) H. 3
- [12] SCHALLER, A.: Die Rolle der Beregnung in der Güllewirtschaft. Wasser und Boden (1956) H. 8
- [13] WITTE, K.: Die wichtigsten Probleme der Feldberegnung in Deutschland. Wasser und Boden (1956) H. 1
- [14] BRAUER, W.: Die Feldberegnung. Dritte Folge. Heft 49, RKTL-Schriften
- [15] FRIEDRICH, A.: Ist eine Traktorenpumpe für Zusatzberegnung wirtschaftlich? Deutsche Agrartechnik (1962) H. 11
- [16] FRITZSCHE, O.: Zapfwellenpumpen in der Beregnung. Deutsche Agrartechnik (1958) H. 4
- [17] HORDROSCHE: Der Traktor hilft in der Beregnung. Film der Universitätsbibliothek Halle
- [18] SCHWARZ, K.: Technischer Fortschritt auf dem Gebiete der Beregnung. Deutsche Agrartechnik (1962) H. 6
- [19] WERNK, S.: Russischer Regner DDA - 52. Landwirtschaftliches Zentralblatt. Abteilung I, Landtechnik
- [20] PAASCH: Die Kosten der Feldberegnung. Wasserwirtschaft und Wassertechnik (1955) H. 2 A 5649

bare Lücke zu schließen und ein den Bedürfnissen der Landtechnik angepaßtes flexibles Dispatchersystem aufzubauen, das erstmalig auch bewegliche Objekte unmittelbar einbeziehen kann.

Da bisher keinerlei Unterlagen über die Wirtschaftlichkeit des Einsatzes derartiger Anlagen in der landwirtschaftlichen Praxis vorliegen, sollte dieses Problem in einem unserer agrarökonomischen Institute baldmöglichst untersucht werden. Daneben wäre ein sofortiger versuchsmäßiger Einsatz einiger der zitierten Anlagen in besonders geeigneten landwirtschaftlichen Großbetrieben und seine intensive Auswertung sehr zweckmäßig.

Literatur

- [1] BORNOWOLOKOW, E.: Elektronik für die Landwirtschaft. Radio (1962) H. 4, S. 7 und 8 (russ. Übersetzung im INT vorliegend)
- [2] —: Elektronik in der Landwirtschaft. Elektronik (1960) H. 6, S. 162
- [3] FRANKO, J./PREUSS, H. J.: Erfahrungen bei der Informationsübermittlung im öffentlichen Telex-Netz mit Hilfe des Lochbandes zwecks Herstellung von Lochkarten. Neue Technik im Büro (1963) H. 2, S. 37 bis 44
- [4] SMIRNOW, W. W.: Erfahrungen in verzweigten 6-kV-Netzen. Elektrifizierung der Landwirtschaft, Wiss. Arb. d. WIESCH, Moskau (1961) S. 151 bis 172 (russ.)
- [5] SMIRNOW, W. W.: Über die Ausnutzung von Niederspannungsnetzen für Dienstverbindungen. Dto. Moskau (1960), S. 299 bis 314 (russ.)
- [6] —: Post- und Fernmelderecht, Deutscher Zentralverlag, Berlin 1961 A 5802