

Kostenerrechnung einer Großberegnungsanlage unter Berücksichtigung der Verwendung des RS 09 mit Rohrtragegerüst

Im Heft 5/1960 der „Deutschen Agrartechnik“ zeigt Prof. Dr. SCHWARZ den Vorteil des Einsatzes des Radschleppers RS 09 mit Rohrtragegerüst als Transportgerät für den Beregnungsbetrieb auf. Der Beregnungswart begrüßt diese Neuentwicklung, wird ihm doch durch Verwendung dieses Gerätes ein großer Teil seiner körperlichen Anstrengungen abgenommen. Anders sieht es der Betriebsleiter, den oft zwei Punkte nachdenklich stimmen:

1. Verteuert der Einsatz des Radschleppers mit Rohrtragegerüst im Endeffekt den Wasserpreis nicht zu sehr?
2. Wird der RS 09 nicht gerade z. Z. der Beregnung dringender für Pflegearbeiten benötigt?

Der 2. Punkt kann nur dadurch eine Klärung erfahren – wie es auch Prof. SCHWARZ sagt – daß eine gute Betriebsorganisation den anderweitigen Einsatz des Schleppers straff regelt.

Nachstehend sollen nun einmal die Kosten einer beweglichen und einer halbstationären Anlage (letztere wird von den Beregnungsfachleuten immer schon als günstigste angesehen) verglichen werden. Den Abschluß bildet eine Kostenerrechnung für den RS 09 mit Rohrtragegerüst, um nachzuweisen, ob der RS 09 die Arbeit tatsächlich verteuert.

Zugrunde gelegt wird eine Großberegnungsanlage von EKM Rohrleitungsbau Bitterfeld mit Schwach- und Mittelstarkregnern. Förderleistung 100 m³/h, gesamtmanometrische Förderhöhe 60 m.

Diese Anlage wäre geeignet für die Beregnung einer Fläche von 40 ha mit 200 mm zusätzlichem Niederschlag während der Wachstumsperiode in 80 Tagen bei täglich zehnstündigem Betrieb.

Bewegliche Anlage

Oftmals sind der Umfang einer kompletten Anlage und die Preise der Einzelteile unbekannt; es ist dadurch nicht möglich, Amortisationsätze festzulegen. Deshalb werden nachstehend Gesamt- und Einzelpreise für die Anlage angegeben.

Anschaffungspreis

Pumpenaggregat:		[DM]
1 fahrbares, vierrädriges Pumpenaggregat, 100 m ³ /h Leistung, 60 m manometrische Förderhöhe mit 40-PS-Dieselmotor, elektrischer Anlasser, Lichtmaschine, Batterien, Handfüllpumpe mit etwa 8 m langem 1-Zoll-Schlauch und 1-Zoll-Saugkorb mit Fußventil, eine Kiste mit Motorsatzteilen und Werkzeug sowie Anschluß für Kunstdüngerverregnung	17200	
1 Saugleitung mit Saugschlauch, etwa 6 m lang, und Saugkorb mit Fußventil NW 125	315	
1 Druckleitungsanschluß, passend zum Aggregat NW 125	170	
	17685	

Zuleitungsrohre:		[DM]
100 Schnellkupplungsrohre, 5,8 m lang, NW 125	48,95	4895
120 Schnaellkupplungsrohre NW 80	44	5280
142 Stützböcke NW 125	6,25	887,50
148 Stützböcke NW 80	5,10	754,80
150 Gummiringe NW 125	1,50	225
180 Gummiringe NW 80	0,90	162
		12204,30

Formstücke:		
33 KT2A NW 125/80 T-Stück mit Schieber	59,85	1975,05
20 KT2 NW 80 T-Stück	67,50	1350
4 KZA NW 125 (Zwischenstück mit Schieber)	100,25	401
4 KZA NW 80 (Zwischenstück mit Schieber)	52,70	210,80
4 KR8B NW 80 (Schwanenhals)	38,20	152,80
4 KRKB NW 125/90° (Bogen)	35,25	141
2 KX NW 125 (Endstopfen)	11	22
6 KX NW 80 (Endstopfen)	7,40	44,40
		4297,05

Regner und Zubehör:		
4 Regner PR 52/2 mit 16- und 18-mm-Düse	245	980
8 Wechseldüsen für PR 52 je 4 Stück, 14 und 20 mm	4,50	36
40 Schwachregner S 57 mit 3,7-mm-Düse	79	3160
160 Wechseldüsen, je 40 Stück, 4,2; 5; 6 und 7 mm	2,50	400
40 Kupplungsoberteile für S 57	6,50	260
80 Rohrschellen für S 57	7,50	600
80 Blindkupplungen für Rohrschelle	6,10	488
		5924

	[DM]
Pumpenaggregat	17685
Zuführungsleitung	12204,30
Formstücke	4297,05
Regner und Zubehör	5924
Gesamtsumme	40110,35

Umgerechnet betragen die Anschaffungskosten der gesamten Anlage je ha LN

$$\frac{40110 \text{ DM}}{40 \text{ ha}} = 1003 \text{ DM/ha}$$

Variable Kosten je Stunde

Dieseldieselkraftstoff 40 PS × 200 g/PS h = 8000 g/h

$$\frac{8000 \text{ g/h}}{0,88 \text{ kg/l}} = 9,1 \text{ l/h}$$

	[DM/h]
9,1 l/h · 0,35 DM/l	3,19
Fett, Öl, Putzwolle	0,15
Lohn (2 AK je 1,80 DM/h)	3,60
einschl. Sozialanteile	
	6,94

Reparatur

Als jährlichen Aufwand an Reparaturkosten werden 4% des Anschaffungspreises angenommen.

$$\frac{40000 \cdot 4}{100} = 1600 \text{ DM}$$

Bei insgesamt 800 h Betriebszeit ergibt das

$$\frac{1600 \text{ DM}}{800 \text{ h}} = 2 \text{ DM/h}$$

Damit betragen die variablen Kosten einschließlich Reparaturen 8,94 DM/h.

Konstante Kosten je Jahr

(Abschreibung lt. Gesetzblatt)

Pumpenaggregat	8% von 17685 DM =	1414,80 DM
Rohre	7% von 12204 DM =	854,28 DM
Formstücke	7% von 4297 DM =	300,79 DM
Regner	10% von 5924 DM =	592,40 DM
		3162,27 DM

Danach lassen sich dann die Gesamtkosten ermitteln.

Variable Kosten	8,94 DM/h · 800 h =	7152 DM
Konstante Kosten/Jahr		3162,27 DM
Gesamtsumme		10314,27 DM

Die Förderungskosten für 1 m³ Wasser betragen somit bei der angenommenen Betriebszeit von 800 h und der stündlichen Fördermenge von 100 m³:

$$\frac{10314,27 \text{ DM}}{80000 \text{ m}^3} = 0,13 \text{ DM/m}^3$$

Halbstationäre Anlage

Anschaffungspreis		[DM]
1 Stationäres Pumpenaggregat mit 30-kW-Motor		6500
1 Saugleitung mit Saugschlauch, 6 m lang, und Saugkorb mit Fußventil NW 125		315
1 Druckleitungsanschluß, passend zum Aggregat NW 125		170
		6985
1 massiv gemauertes Pumpenhaus		3000
150 m elektrische Leitung (einschl. Leitungsmasten je 50 DM)		7500
1 Motorschutzschalter und 1 Öl-Sterndreieckschalter einschl. Montage		1200
Zuleitungsrohre		[DM]
600 m stationäre Leitung NW 125 einschl. einen Unterflur-Hydrant auf je 50 m (ausschachten, Rohr verlegen, Grabea zuwerfen)	30	18000
120 Schnellkupplungsrohre NW 80	44	5280
148 Stützböcke NW 80	5,10	754,80
180 Gummiringe NW 80	0,90	162
		24196,80

*) Fachschule für Gartenbau, Quedlinburg, Abt. Technik.

Formstücke			
4 Standrohre NW 80	30	120	
4 Schwannenhälse NW 80	38,20	152,80	
20 T-Stücke KT2 NW 90	67,50	1350	
6 Endstopfen KX NW 80	7,40	44,40	
		1667,20	
Regner und Zubehör (wie unter bewegliche Anlage)			5924
	Gesamtsumme	50473	

$$\text{Anschaffung } \frac{50473 \text{ DM}}{40 \text{ ha}} = 1262 \text{ DM/ha}$$

Variable Kosten je Stunde

	[DM/h]
Strom 30 kWh · 0,08 DM/h	2,40
Fett, Öl, Putzwolle	0,10
Lohn 2 AK · 1,80 DM/h	3,60
(In der Praxis wird man bei halbstationären Anlagen nur 1 AK einsetzen)	
	6,10

Reparatur

Infolge der fest verlegten Hauptleitungen sind die hier anfallenden Reparaturkosten gegenüber der beweglichen Anlage um 1% geringer, sie betragen also 3% des Anschaffungspreises:

$$\frac{50473 \cdot 3}{100} = 1514,19 \text{ DM}$$

$$\frac{1514,19 \text{ DM}}{800 \text{ h}} = 1,90 \text{ DM/h}$$

Die variablen Kosten einschließlich der Reparatur betragen in diesem Fall also 8,00 DM/ha.

Konstante Kosten je Jahr

Pumpenaggregat	8% von 6985 DM	558,80 DM
Pumpenhaus	3% von 3000 DM	90,00 DM
Elektrische Leitung	3% von 7500 DM	225,00 DM
Schutzschalter	10% von 1200 DM	120,00 DM
Stationäre Leitung	2% von 18000 DM	360,00 DM
Bewegliche Leitung	7% von 6197 DM	433,79 DM
Formstücke	7% von 1667 DM	116,69 DM
Regner	10% von 5924 DM	592,40 DM
		2496,68 DM

[DM]

$$8,00 \text{ DM/h} \cdot 800 \text{ h} = 6400$$

Variable Kosten

(einschl. Reparatur)

Konstante Kosten/Jahr	2496,68
	8896,68

$$\frac{8896,68 \text{ DM}}{80000 \text{ m}^3} = 0,11 \text{ DM/m}^3$$

Vergleich der beweglichen und halbstationären Anlage

Tabelle 1 zeigt neben dem Vergleich der beweglichen und halbstationären Anlage die unterschiedlichen Kosten bei einer Einsatzdauer von 300, 500, 800 und 1000 Stunden.

Tabelle 1

Einsatzstunden	Bewegliche Anlage		Halbstationäre Anlage	
	Gesamtsumme [DM/Jahr]	[DM/m³]	Gesamtsumme [DM/Jahr]	[DM/m³]
300	6844	0,23	5840	0,20
500	8232	0,17	7060	0,14
800	10314	0,13	8890	0,11
1000	11702	0,12	10110	0,10

Daraus ergibt sich, daß trotz der hohen Anschaffungskosten eine halbstationäre Anlage stets billiger arbeitet. Ferner ist zu erkennen, daß die Anlage, wenn sie über eine längere Zeit als bei der Projektierung vorgesehen arbeitet, noch rentabler wird. Dies ist schon aus den sinkenden Kosten für 1 m³ Wasser ersichtlich. Es ist also falsch, wie auch KLATT nachweist, daß die Zusatzberechnung bei der Projektierung häufig zu hoch angesetzt wird. Die Anlage wird auf Grund der höheren Kapazität teurer und verliert dadurch an Wirtschaftlichkeit.

Geräteträger RS 9 mit Rohrtragegerüst

Zugrunde gelegt wird für den Schlepper an jährlichen Einsatzstunden eine Schicht je Tag = 2500 h, d. h., daß er nur 800 h zum Transportieren der Rohre, die anderen Stunden anderweitig eingesetzt wird.

Für das Rohrtragegerüst = 800 h

Anschaffungspreis: RS 09	18400 DM
Rohrtragegerüst	400 DM

a) Kostenerrechnung für RS 09

Variable Kosten je Stunde

Diesel 18 PS · 195 g/PSh = 3510 g/h. Bei einer Dichte (spezifisches Gewicht) von 0,88 ergibt das

$$\frac{3510 \text{ kg}}{0,88 \text{ kg/l}} = 3,98 \text{ l/h}$$

[DM/h]

3,98 l/h · 0,35 DM/l	1,40
Fett, Öl, Putzwolle	0,15
	1,55

Reparatur 10% = 1840 DM/Jahr

$$\frac{1840 \text{ DM/Jahr}}{2500 \text{ h}} = 0,74$$

2,29

Konstante Kosten je Jahr

Abschreibung 10% = 1840 DM/Jahr

$$\frac{1840 \text{ DM/Jahr}}{2500 \text{ h}} = 0,74$$

3,03

Ein Traktorist wurde nicht berücksichtigt, da 2 AK bei der Berechnungsanlage in Rechnung gestellt wurden.

b) Für Rohrtragegerüst

$$\text{Reparatur } 10\% = \frac{40 \text{ DM/Jahr}}{800 \text{ h}} = 0,05 \text{ DM/h}$$

$$\text{Abschreibung } 10\% = \frac{40 \text{ DM/Jahr}}{800 \text{ h}} = 0,05 \text{ DM/h}$$

0,10 DM/h

RS 09 3,03 DM/h

Rohrtragegerüst 0,10 DM/h

Gesamtkosten 3,13 DM/h

$$3,13 \text{ DM/h} \cdot 800 \text{ Einsatzstd.} = 2504 \text{ DM}$$

$$\frac{2504 \text{ DM}}{80000 \text{ m}^3 \text{ Wasser}} = 0,03 \text{ DM/m}^3$$

Die Kostenerrechnung weist nach, daß der RS 09 mit Rohrtragegerüst, wenn er die gleiche Zeit eingesetzt würde wie die Berechnungsanlage, den Preis je m³ Wasser mit 0,03 DM belastet. Dieser Kostensatz ist also in jedem Falle für den Betrieb tragbar; somit bringt das Rohrtragegerüst einen Vorteil in der Berechnungstechnik mit sich. Die Endlösung des Rohrtransports stellt allerdings das Rohrtragegerüst noch nicht dar. Vielleicht wird in nicht allzu ferner Zeit der Gedanke von Dr. KLATT Wirklichkeit, den er auf der Tagung des Fachunterausschusses „Berechnungstechnik“ der Kammer der Technik am 15. Juli 1960 äußerte. Danach müßte es möglich sein, daß in einem größeren intensiv beregnetem Gebiet ein Hubschrauber mit Hilfe geeigneter Vorrichtung ganze Rohrleitungen von 50 bis 100 m Länge auf einmal anhebt und umsetzt. Nach einem bestimmten Fahrplan könnte dann täglich in einer ganzen Anzahl von Betrieben ohne Aufwand von Handarbeit die Rohrleitung umgesetzt werden. Versuche dieser Art wären meines Erachtens sehr empfehlenswert.

Literatur

- KLATT, F.: Fragen des rationellen Beregnungseinsatzes in der Landwirtschaft. Deutsche Agrartechnik (1960) H. 5.
 SCHWARZ, K.: Der RS 09 mit Rohrtragegerüst als Transportgerät für den Beregnungsbetrieb. Deutsche Agrartechnik (1960) H. 5. A 4063