

4.8. Betrieb und Wartung von Berechnungsanlagen

4.8.1. Aufgaben für die Inbetriebnahme

Jede Berechnungsanlage wird durch einen geprüften *Berechnungsmeister* betreut. Je nach Größe der Anlage sind für den Umbau der Anlage sowie der Schalt- und Regnerflügel eine Anzahl von Arbeitskräften notwendig (Berechnungswärter).

Der Berechnungsmeister ist für den Betrieb der Berechnungsanlage verantwortlich. Er muß die Anlage in allen ihren Teilen kennen. Daher ist es ratsam, daß er sich schon beim Bau der Anlage auf seinen späteren Arbeitsbereich vorbereitet.

Zu den Tätigkeitsmerkmalen des Berechnungsmeisters gehören:

- genaue Kenntnis über die Betriebsfunktion der Pumpenstation bzw. der Brunnenanlagen und die Abgrenzung des Energiebereiches,
- Kenntnisse über die Beschaffenheit aller Aggregate,
- Inbetriebnahme der gesamten Anlage nach den einzelnen Betriebsanweisungen.

Der Berechnungsmeister hat im Starkstrombereich keinerlei Befugnisse, wenn er keine Schaltberechtigung besitzt. Treten hier Störungen auf, so hat er sich an den nächsten Netzmeister der Energieversorgung zu wenden.

Bei der Stilllegung der Anlage im Herbst ist die *gesamte* Berechnungsanlage (Rohrnetz, Pumpstation und Entnahmebauwerk) zu *entleeren* und die Energiezufuhr abzuschalten.

Wasser in der Anlage kann bei Frosteinwirkung zu größeren Störungen führen. Bewegliche Teile sind gut einzufetten, so daß sich kein Rost bilden kann.

Zu Beginn der Berechnungszeit im Frühjahr ist die Anlage wieder betriebsfertig zu machen. Alle Maschinenteile sind auf ihre *Betriebssicherheit* zu überprüfen. Reparaturen, die außerhalb des Bereiches des Berechnungsmeisters liegen, müssen durch Fachleute ausgeführt werden. Besonders ist dabei auf die in den Betriebsanweisungen der einzelnen Aggregate gegebenen Hinweise zu achten:

Während der Garantiezeit muß die Ausführung eigener Reparaturen ohne Einwilligung der Bau- und Lieferbetriebe unterbleiben. Bei Nichtbeachtung der Garantieforderung erlischt die Garantiepflicht der Hersteller.

Die Energiezuschaltung muß beim zuständigen Netzmeister der Energieversorgung beantragt werden. Außerdem sind die gesamte Elektroanlage und die Steuereinrichtungen vor jeder jährlichen Inbetriebnahme zu überprüfen.

Bei der Füllung der Rohrleitungen ist besonders darauf zu achten, daß die Leitungen sorgfältig *entlüftet* werden, hauptsächlich an Stellen, an denen nur Hydrantonentlüftungen vorhanden sind.

Luft in der Leitung führt — wenn sie unter Druck gesetzt wird — zu Schäden (Rohrbrüche).

Jeder landwirtschaftliche Betrieb sollte für den Betrieb der Berechnungsanlage eine für die gesamte Anlage spezielle *Bedienungsanleitung* erarbeiten. Sie ist dann Richtschnur für den Berechnungsmeister. Hinweise auf den außerbetrieblichen Reparaturdienst sind mit aufzunehmen.

4.8.2. Arbeitszeit und Arbeitskräftebedarf

Den Arbeitskräftebedarf für den Betrieb der Berechnungsanlage hat der Projektant im Projekt auszuweisen. Dieser ist für jede Anlage unterschiedlich groß. Größe und Art der Berechnungsanlage sind hierbei ausschlaggebend.

Die Arbeitszeit ergibt sich aus den notwendigen Wassergaben der zu berechnenden Kulturen und dem Zeitaufwand für die Montage des beweglichen Rohrmaterials. Der *Berechnungsplan*, der für jede Berechnungsperiode neu aufgestellt werden muß, bildet die Grundlage für den Einsatz der Bedienungsmannschaft. Es ist durchaus möglich, daß die Arbeitskräftezahl in Spitzenberechnungszeiten vorübergehend erhöht werden muß.

In jedem landwirtschaftlichen Betrieb muß für den Bereich der Berechnungsanlage ein Berechnungsplan für eine Vegetationsperiode bestehen, der abgestimmt ist auf die Wassergabe und das vorhandene bewegliche Rohrmaterial.

Hieraus ergeben sich der Umlauf der Schalt- und Regnerflügel und somit der Arbeitskräftebedarf und die Arbeitszeit.

4.8.3. Reparaturbedarf und Ersatzteilbeschaffung

Der Reparaturbedarf ergibt sich aus den Erfahrungen beim Betrieb von Berechnungsanlagen und den Reparaturrichtlinien der einzelnen Aggregate. Ein allgemeingültiges Rezept kann hierfür nicht aufgestellt werden.

Ein Hilfsmittel für den Reparaturbedarf ist ein einwandfrei geführtes *Tagebuch* über die Beregnungsanlage, das der Beregnungsmeister zu führen hat. Es sollten nicht nur der Energiebedarf und die Wasserfördermenge notiert werden, sondern auch die Betriebsstunden der Aggregate und sämtliche Ereignisse beim Betrieb der Anlage.

Hierzu gehören u. a.:

- Störungen jeder Art,
- Auswechseln von Maschinenelementen,
- Bezeichnung und zeitliche Durchführung der Reparaturen,
- Kontrollen der Betriebsfunktion, besonders der Meßeinrichtungen,
- sonstige Vorkommnisse.

Bei halbstationären Anlagen ist es vor Inbetriebnahme der Anlage ratsam, sich mit Hilfe des Baubetriebes darüber zu informieren, wo und welche Ersatzteile zu erhalten sind. Wichtig ist es, vor allen Dingen die Lieferzeiten in Betracht zu ziehen.

4.8.4. Aufwand und Kosten

Es werden beim Betrieb einer Beregnungsanlage an Kosten unterschieden:

- Investitionskosten
- Jahreskosten

Die Investitionskosten umfassen die gesamten Kosten, die für den Bau und die Ausnutzung einer funktionsfähigen Beregnungsanlage aufgewendet werden müssen. Es ist eine einmalige Aufwendung.

Die Jahreskosten entstehen jedes Jahr und müssen für den Betrieb der Beregnungsanlage aufgewendet werden. Diese Kosten setzen sich zusammen aus:

- den Abschreibungskosten,
- den Instandhaltungskosten,
- den Betriebskosten,
- den Verwaltungskosten.

Sie sind von der Größe der Anlage und von den tatsächlichen Baukosten abhängig. Ausschlaggebend sind weiter die Art der Beregnungsanlage (stationär, halbstationär oder vollbeweglich) und die Art der Wassergewinnung. Jede Anlage muß daher individuell betrachtet werden.

Folgendes Muster für die jährlich anfallenden Kosten gibt nachstehendes Beispiel. Es handelt sich um eine vollautomatisch gesteuerte halbstationäre Beregnungsanlage mit einer Kapazität von 288 ha (Tabellen 38 bis 42, S. 244 bis 245).

Bei der Ermittlung der Kosten sind die jeweils gültigen Bestimmungen für die Kostenermittlung zu beachten. Die vorgenannten Kosten können nur als *Richtwerte* angesehen werden.

Tabelle 38

Abschreibungskosten

Bezeichnung der Bauteile	Baukosten TM	Abschreibung %	M
Pumpenstation			
Stationäre Pumpenaggregate	14,0	8,0	1 120,-
Sonstige Ausrüstungen	72,0	3,0	2 160,-
Bauwerke – Pumpenstation	22,0	2,0	440,-
– Entnahmebauwerk	40,0	2,0	800,-
Energiezuführung	52,0	3,0	1 560,-
Stationäres Rohrnetz	920,0	3,0	27 600,-
Bewegliches Rohrnetz	80,0	7,0	5 600,-
Regner	6,0	20,0	1 200,-
RS 09	19,0	10,0	1 900,-
Rohrtragegerüst	1,5	10,0	150,-
Summe der Anlagekosten	1 226,5		
Summe der Abschreibungskosten			42 530,-

Tabelle 39

Instandhaltungskosten

Bezeichnung der Bauteile	Baukosten TM	Unterhaltungskosten %	M
Pumpenstation			
Stationäre Pumpenaggregate	14,0	3,0	420,-
Sonstige Ausrüstungen	72,0	2,0	1 440,-
Bauwerke – Pumpenstation	22,0	1,0	220,-
– Entnahmebauwerk	40,0	1,0	400,-
Energiezuführung	52,0	2,0	1 040,-
Stationäres Rohrnetz	920,0	2,5	23 000,-
Bewegliches Rohrnetz	80,0	6,0	4 800,-
Regner	6,0	7,0	420,-
RS 09	19,0	10,0	1 900,-
Geräteträger	1,5	10,0	150,-
Summe der Unterhaltungskosten			33 790,-

AUFGABEN

1. Nennen Sie die wichtigsten Kosten, die für die Beregnungsanlage in Ihrem Betrieb entstehen!
2. Unterbreiten Sie Maßnahmen, wie die Kosten Ihrer Meinung nach gesenkt werden können!

Tabelle 40

Betriebskosten

Lohnkosten		
0,03 M/m ³ bei 349 666 m ³		10 490,— M
Energiekosten		
349 666 m ³		
$\frac{349\ 666\ m^3}{534\ m^3/h} = 655\ h$		
Energiebedarf = 655 h		
205 kWh × 0,08 M =	16,40 M	
Fett, Öl, Putzwolle je h =	0,10 M	
	<u>16,50 M</u>	10 807,50 M
RS 09		
3,98 l/h × 0,35 M/l =	1,39 M	
Fett, Öl, Putzwolle je h =	0,15 M	
	<u>1,54 M</u>	1 008,70 M
Summe Betriebskosten		<u><u>22 306,20 M</u></u>

Tabelle 41

Verwaltungskosten

4% der Abschreibungskosten	42 530,— M	
der Instandhaltungskosten	33 790,— M	
der Betriebskosten	22 306,20 M	
	<u>98 626,20 M</u>	
	$\times \frac{4}{100} =$	<u><u>3 945,05 M</u></u>

Tabelle 42

Jahreskosten

Abschreibungskosten	42 530,— M
Instandhaltungskosten	33 790,— M
Betriebskosten	22 306,20 M
Verwaltungskosten	3 945,05 M
	<u><u>102 571,25 M</u></u>

Hinsichtlich der Jahreskosten ergibt sich folgendes Bild:

- bezogen auf den Kubikmeter Wasser
 $\frac{102571,25\ M}{349666\ m^3} = 0,29\ M/m^3$
- bezogen auf einen Hektar
 $\frac{102571,25\ M}{288\ ha} = 356,15\ M/ha$
- bezogen auf 1 mm Zusatzregen für 1 ha
(in Jahren mit normalen Niederschlägen wird mit einer Regengabe von 121 mm je ha gerechnet)
 $\frac{356,15\ M}{121\ mm} = 2,94\ M/mm$