

Eine ähnliche Anlage wies auch der aus einem Umbau entstandene, im weiteren Verlauf der Rundfahrt besichtigte Stall in Upstedt auf. Hier fördert der Schubstangenräumer (barn-cleaner) Langstrohmist und bewährt sich nach Aussagen des Melkers ausgezeichnet.

Der Mist wird vom Räumler in eine Grube gefördert, aus der er mittels eines Greifers, der an einer ebenfalls im Stall eingebauten Hängebahn läuft, über die tiefelegene Miststätte gebracht und dort abgeworfen wird. Dieses mehrfache, tägliche Umladen des Mistes erweckte allerdings bei manchen Teilnehmern der Tagung arbeitswirtschaftliche Bedenken. Wichtig ist aber die Tatsache, daß der Räumler durchaus in der Lage ist, auch Langstroh zu fördern.

Auf dem weiteren Weg nach Braunschweig wurde eine als Milchvieh-Offenstall umgebaute ehemalige Scheune besichtigt. Bemerkenswert hieran war die Selbstfütterung mit Silage aus einer Durchfahrtsmiete, während die Anordnung des Melkstandes mit seinen Stufen problematisch erschien. Auch die Entmistung des Tieflaufstalls mit Hilfe eines beweglichen Mistgreifers gab zu Diskussionen Anlaß.

Am Schluß der Tagung stand die Besichtigung der Forschungsanstalt für Landwirtschaft (F.A.L.) in Braunschweig-Völkenrode mit ihren verschiedenen Instituten. Besonders bemerkenswert war hier die Versuchsbogasanlage sowie das nach den neuesten Erkenntnissen

gebaute Kartoffellagerhaus und die umfangreiche Batterie verschiedenster Gärfuttersilos.

Den Abschluß der Tagung bildeten zwei Referate von Oberbaurat Kirstein (Institut für landwirtschaftliche Bauforschung Völkenrode) und Dr.-Ing. Kutke, die die dringenden Probleme, die sich aus der Überalterung des Gebäudebestands und der Verengung der Dorflagen ergeben, eindringlich aufzeigten.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß man auch im Westen unseres Vaterlands mit ähnlichen Schwierigkeiten wie bei uns ringt. Auch hier steht im Vordergrund die Senkung der Baukosten mit Hilfe der modernsten Baustoffe und neuester technischer Hilfen. Das Problem der Mechanisierung der Innenwirtschaft steht ähnlich wie bei uns. Ebenso wird die Frage Offenlaufstall oder Anbinde-Massivstall heftig diskutiert.

Erfreulicherweise herrschte bei vielen Teilnehmern der Tagung reges Interesse für das Baugeschehen in der DDR. Der Wunsch, auch bei uns eine ähnliche Tagung durchzuführen, wurde wiederholt geäußert. Auf Grund einer Einladung der Deutschen Bauakademie besuchten in den ersten Junitagen eine Reihe westdeutscher und österreichischer Architekten und Baumeister Bauten der DDR.

Es ist zu wünschen, daß sich diese angebahnten Verbindungen weiter verdichten als ein kleiner Beitrag zur Wiedervereinigung unseres Vaterlandes.

A 2088

## Berechnungsanlagen, die dazugehörigen Geräte und ihre Anwendung

Von Ing. OTTO FRITZSCHE, VEB Rohrleitungsbau Bitterfeld

*Die künstliche Berechnung tritt in unserer Landwirtschaft immer stärker in den Vordergrund, weil wir durch sie in stande sind, die Wachstumsfaktoren unserer Kulturpflanzen unabhängig von den natürlichen Niederschlägen zu jeder bestimmten Zeit günstig zu beeinflussen und dadurch auch auf die angestrebte Steigerung der Hektarerträge einzuwirken. Wir werden deshalb in einer Aufsatzreihe über Berechnungsanlagen alle damit zusammenhängenden Fragen von berufenen Fachleuten und erfahrenen Praktikern behandeln lassen, um vor allem unseren Genossenschaftsbauern dieses immerhin neue technische Gebiet näherzubringen und sie mit seinen Problemen vertraut zu machen. Die anschließende Abhandlung bringt einen allgemeinen technischen Überblick auf das Sortiment der verfügbaren Regnergeräte. In unserem nächsten Heft wird Dr. Klatt vom Institut für Acker- und Pflanzenbau Berge der Humboldt-Universität die wirtschaftlichen Probleme bei der Anwendung von Berechnungsanlagen untersuchen. Die Erfahrungen einer LPG sowie weitere technische Berichte werden dann in den folgenden Heften veröffentlicht. Unsere Leser laden wir schon heute zu einem Meinungsaustausch über diese Fragen ein, weil dadurch dem technischen Fortschritt auch auf diesem Gebiet am besten gedient wird.*

Die Redaktion

Zur Steigerung der Hektarerträge sind u. a. günstige Wachstumsbedingungen erforderlich. Unter ihnen sind Bodenwärme und Wasser die Hauptfaktoren. Zur richtigen Zeit der Pflanze die richtige wissenschaftlich ermittelte Wassermenge zu geben, ist die Aufgabe der künstlichen Berechnung. Zu erwartende Mehrerträge zeigt Tafel 1.

In der Berechnungstechnik unterscheidet man drei Berechnungsarten:

- 1 Die Berieselung,
- 2 die Untergrundbewässerung,
- 3 die künstliche Berechnung.

### 1 Die Berieselung

kann nur auf ebenen Geländen erfolgen, wobei die zu berieselnde Fläche mit etwas Gefälle sauber ausnivelliert sein muß. Am vorteilhaftesten ist hierbei die Furchenberieselung (siehe LPG-Schriftenreihe Heft 31, S. 35).

### 2 Die Untergrundbewässerung

ist ebenfalls nur auf ebenem Gelände anwendbar. Auf dem zu bewässernden Gelände werden in einer Tiefe von etwa 40 cm und in seitlichen Abständen von 40 bis 60 cm Rohre verlegt, die nach oben wasserdurchlässig sind. Die wissenschaftlichen Untersuchungen haben ergeben, daß bei Untergrundbewässerung die höchsten Erträge mit Anlagen dieser Art erzielt werden. (Eine Anlage für wissenschaftliche Untersuchungen befindet sich im Institut für Wasserwirtschaft Berlin, Zweigstelle Delitzsch.)

### 3 Die künstliche Berechnung

kann bei jeder Geländeform zur Anwendung kommen (ebenes, hügeliges, bergiges Gelände und auch Berghänge).

#### 3.1 Berechnungsanlagen zur künstlichen Berechnung

Nachstehend werden die erforderlichen Geräte und ihre Anwendung für die unter 3 genannte künstliche Berechnung im Feldanbau beschrieben. Gewächshaus- und Frühbeetberechnung bleiben einem besonderen Aufsatz vorbehalten.

Die Größe und Wasserleistung einer Anlage hängt von dem Ausmaß der zu beregnenden Fläche, der zu beregnenden Kulturen (Was-

serbedarf der Pflanze) sowie von dem zur Verfügung stehenden Wasser ab.

#### 3.2 Wasserbedarf

Das Wasser ist der wichtigste Faktor zur Erhaltung und Förderung des Pflanzenlebens. Das Feldgemüse z. B. benötigt unter normalen Wetterbedingungen etwa 200 mm zusätzliche Regenmengen jährlich, die in Gaben (je nach Bodenstruktur) von 20 bis 35 mm verregnet werden.

Tafel 1. Mehrerträge durch Beregnung<sup>1)</sup>

	Mehrertrag je ha [dz]	[%]
Weizen und Hafer .....	8 ... 12	50
Frühkartoffeln .....	100 ... 120	80 ... 100
Spätkartoffeln .....	70 ... 100	80 ... 100
Zuckerrüben .....	80 ... 120	40 ... 60
Futterrüben .....	bis zu 500	100
außerdem eine bedeutsame Steigerung des Rübenkrautes		
Grünland und Futterflächen		
Heu, lufttrocken .....	bis zu 50	60
Luzeerneheu, lufttrocken .....	bis zu 60	80
Mit Hilfe der Beregnung kann ein Stück Großvieh auf einem Morgen Land ernährt werden.		
Gemüsebau		
Gurken .....	50	50
Tomaten .....	200	80
Sellerie .....	80 ... 100	400
Blumenkohl .....	100	100
Weißkohl .....	200 ... 400	100
Rotkohl .....	150	60
Buschbohnen .....	50 ... 120	80
Stangenbohnen .....	7	40
Erbsen .....	bis zu 40	45
Wirsing .....	bis zu 120	60
Möhren .....	bis zu 200	85
Obstbau .....		bis 100
Weinbau .....		bis 50
Qualitätsverbesserung in Öchsle .....		bis 50

<sup>1)</sup> Auszug aus dem Taschenkalender 1955 „Perrot“.

**Tafel 2.** Leistungstafel für Kreiselpumpenaggregate mit Elektromotorantrieb Typ EKM-E/st. (elektrisch stationär) und Typ EKM-E/f. (elektrisch fahrbar)

Wassermenge [m <sup>3</sup> /h] . . . . .	12	25	50	72	100
Förderhöhe [m] . . . . .	60	60	60	60	60
Umdrehungen/min . . . . .	1450	1450	1450	1450	1450
Motorleistung [kW] . . . . .	6,5	10	20	30	38
Durchmesser des Saugstutzens [mm] . . . . .	100	125	125	150	150
Durchmesser des Druckstutzens [mm] . . . . .	80	100	100	125	125

Leistungstafel für Kreiselpumpenaggregat mit Dieselmotorantrieb Typ EKM-D/st. (Diesel stationär) und EKM-D/f. (Diesel fahrbar)

Wassermengen [m <sup>3</sup> /h] . . . . .	12	25	50	72	100
Förderhöhe [m] . . . . .	60	60	60	60	60
Umdrehungen/min . . . . .	1450	1200	1500	1500	1500
Motorleistung [PS] . . . . .	7-8	8-10	20	40	40
Durchmesser des Saugstutzens [mm] . . . . .	100	125	125	150	150
Durchmesser des Druckstutzens [mm] . . . . .	80	100	100	125	125

**3.3 Wasservorkommen**

Bevor eine Beregnungsanlage projektiert wird, ist zu klären, welche Wasserquellen zur Verfügung stehen. Die Wasserentnahme kann aus

1. fließenden Gewässern (Bäche oder Flüsse),
2. stehenden Gewässern (Teiche, Seen oder Quellen),
3. künstlich angelegten Brunnen oder
4. vorhandenen Wasserleitungen

erfolgen.

Bei 1 bis 3 ist die Genehmigung zur Entnahme von Wasser bei dem zuständigen Wasserwirtschaftsamt (VEB Wasserwirtschaft) und zu 4 vom zuständigen Wasserwerk einzuholen.

**3.4 Typisierung der Beregnungsanlagenleistung**

Um eine rentable Fertigung durchführen zu können, werden beim VEB Rohrleitungsbau Bitterfeld Anlagen für 5, 10, 20, 30 und 40 ha zu beregnende Fläche hergestellt, während die Produktion von Anlagen unter 5-ha-Flächen sowie Gewächshaus- und Frühbeet-Beregnungsanlagen beim Betrieb „Gela“ Halle-Trotha, Brachwitzer Str., erfolgt.

**3.5 Hauptteile einer Beregnungsanlage**

Zu einer Beregnungsanlage gehören nachstehende Hauptteile:

1. Pumpenaggregat mit Saugleitung und Druckleitungsanschluß,
2. Rohrleitungen, bestehend aus Hauptleitung, Regner-Flügelleitungen und diversen Formstücken,
3. Regner.

**3.51 Pumpenaggregate**

Entsprechend den örtlichen Verhältnissen werden die Pumpenaggregate mit Elektro- bzw. Dieselmotor stationär oder fahrbar verwendet (Tafel 2). Ab 50 m<sup>3</sup>/h Pumpenleistung werden die Dieselmotoren elektrisch angeschlossen.

Falls ein Pumpenaggregat mit Elektromotor eingesetzt werden kann, dann ist dieses immer vorzuziehen. Ein Elektromotor braucht wenig Wartung, es kann der verbilligte Nachtstrom verwendet werden, außerdem rückt die Nachtberegnung in der Beregnungstechnik immer mehr in den Vordergrund zugunsten des Wachstumsfaktors und der geringeren Wasserverdunstung (siehe Gärtnerpost [1953] Nr. 25, S. 3).



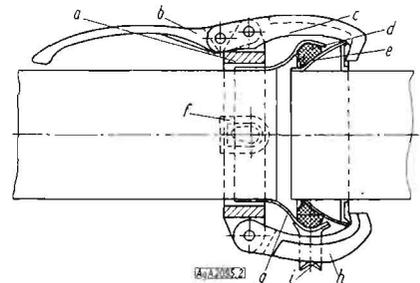
**Bild 1.** Saugseite eines fahrbaren Pumpenaggregats 100 m<sup>3</sup>/h Fördermenge und 60 m manometrische Förderhöhe mit 40-PS-Dieselmotor sowie Anschluß für Nährstoffverregnung mit Kunstdünger-Mischbehälter. Saugleitung aus Formstücken und Schnellkuppelungsrohren zusammengesetzt. (VEB Rohrleitungsbau Bitterfeld)

**3.511 Pumpen**

Für die Beregnung hat sich die zwei- bis vierstufige Kreiselpumpe Typ HKL mit 1500 U/min vom VEB Pumpenfabrik Oschersleben gut bewährt. Die Saughöhe (Entfernung zwischen Wasserspiegel und Pumpensaugstutzen) beträgt im Maximum 6 m. Die Saugleitung besteht aus einem Saugkorb mit Fußventil sowie einem etwa 6 m langen Saugschlauch. Der Saugschlauch hat an beiden Seiten ein Kardan-Schnellkuppelungs-M-Stück, so daß die Saugleitung schnell und leicht zusammengekuppelt werden kann. Falls der Saugschlauch nicht ausreicht, weil die Entfernung - in der Längsrichtung gesehen - größer ist als die Länge des Saugschlauches, so kann man die Schnellkuppelungsrohre der sogenannten fliegenden Leitung als Saugleitung verwenden. Die Saugleitung muß aber immer mit Gefälle verlegt werden, weil sonst ein Luftsack entsteht und dadurch die Saugleistung der Pumpe verringert wird bzw. die Pumpe nicht ansaugt. Die Kreiselpumpe ist nicht selbstansaugend, weil mit ihr auch Schmutzwasser verregnet wird und dabei Verstopfungen eintreten können. Der Pumpendruckstutzen steht nicht wie bei normalen Kreiselpumpen nach oben, sondern seit 1955 werden die Pumpen mit seitlichen Druckstutzen geliefert. Das Wasser wird also seitwärts in die etwa 240 mm über dem Erdboden liegende Regnerrohrleitung gedrückt. Dadurch wird der im Rohrbogen von 135° auftretende Rohrreibungsverlust sowie ein 135° Bogen eingespart. Während früher auf dem nach oben stehenden Druckstutzen ein Absperrschieber montiert war, wird jetzt

**Bild 2** Kardan-Schnellkuppelung

- a Kardanring,
- b Spannhebel,
- c obere Zuglasche, j
- d Gummiring,
- e V-Stück,
- f Ringhalter,
- g M-Stück,
- h untere Zuglasche,
- i Zuglaschenhalter



als Pumpenabsperrorgan das Formstück KZA (Schieberzwischenstück) verwendet. Bei Schadhafwerden des Absperrschiebers fiel die Anlage früher oft tagelang aus, während ein KZA schnell ausgewechselt werden kann, weil eine Beregnungsanlage immer mit mehreren KZA ausgerüstet ist.

Das Auffüllen von Pumpe und Saugleitung erfolgt mit Hilfe der am Aggregat befindlichen Handpumpe, bis aus dem an der Pumpe befindlichen Entlüftungshahn Wasser austritt, wobei der Schieber am KZA geschlossen sein muß. Nach dem Auffüllen der Pumpe kann der Motor angeschlossen werden, wobei der am Manometer abzulesende Druck soweit steigen muß, bis die bei der Projektierung festgelegte manometrische Förderhöhe erreicht ist. Erst dann darf der Schieber am KZA unter Beobachtung des Druckmanometers langsam geöffnet werden, damit die Wassersäule in der Saugleitung nicht abreißt.

Um ein Festsitzen der Pumpe bei längerem Stillstand (nach der Beregnungszeit und im Winter) zu verhindern, ist die Pumpe mit unbrauchbarem Treibstoff zu füllen und monatlich einmal durchzudrehen, damit das Aggregat immer betriebsfertig ist und im Notfall auch für Feuerlöschzwecke verwendet werden kann. Die mitgelieferten Betriebsanweisungen für Kreiselpumpe und Dieselmotor sind zu beachten. Sie dürfen nicht im Schreibtisch liegen, sondern sind dem vom Monteur des Lieferbetriebes für die Bedienung der Beregnungsanlage geschulten Wärter auszuhändigen. Ferner ist es zweckmäßig, für das Aggregat mit Dieselmotor ein Handbuch anzulegen, in dem Betriebsstunden, Brennstoffverbrauch, Ölwechsel, Reparaturen und Störungen sowie die Stückzahl der in Betrieb befindlichen Regner, die täglich beregnete Fläche in ha und die Höhe der Regengabe in mm eingetragen werden.

An den fahrbaren Pumpenaggregaten (Bild 1) hat es sich als Nachteil erwiesen, daß diese nicht voll verkleidet sind und keine Gummibereifung haben. Der Herstellerbetrieb VEB Rohrleitungsbau Bitterfeld wird diesen Wunsch der Landwirtschaft im kommenden Jahr berücksichtigen.

**3.512 Anschluß für Nährstoffverregnung (Kunstdünger)**

Auf Wunsch wird das Pumpenaggregat mit einem solchen Anschluß versehen (siehe Bild 1 und Gärtnerpost Nr. 27 vom 2. Juli 1954, S. 4). Es gehören dazu Rohrstützen 1" (am Pumpensaugstutzen angeschweißt), Muffenschieber, 2 m Schlauch und Fußventil. Die Nährstoffverregnung wird erst dann in Betrieb gesetzt, wenn die Beregnungsanlage einwandfrei läuft.

Nach dem Verregnen des Kunstdüngers oder der verdünnten Jauche muß die Anlage mit Wasser weiter in Betrieb bleiben, damit die in der Pumpe befindlichen Kunstdünger- und Jaucherückstände aus-



Bild 3. Formstück Typ KT 2/NW 80 zwischen Regner-Flügelleitung gekuppelt, mit aufgesetztem Großflächenregner Typ PR 52/2 ohne Hilfsdüse, geeignet für reines und verschmutztes Wasser

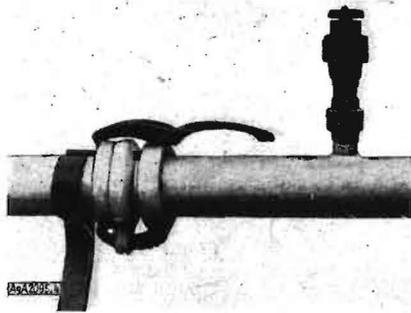


Bild 4. Vierwegedüse (Flachstrahldüse) auf Regnerrohr NW 80 gekuppelt. (VEB Rohrleitungsbau Bitterfeld)

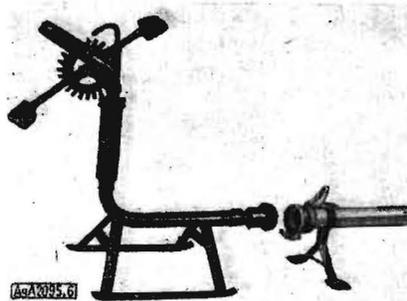


Bild 6. Propeller-Großflächenregner Typ PR 22 mit Anlaufdüse und Schlittenstativ. (VEB Rohrleitungsbau Bitterfeld)

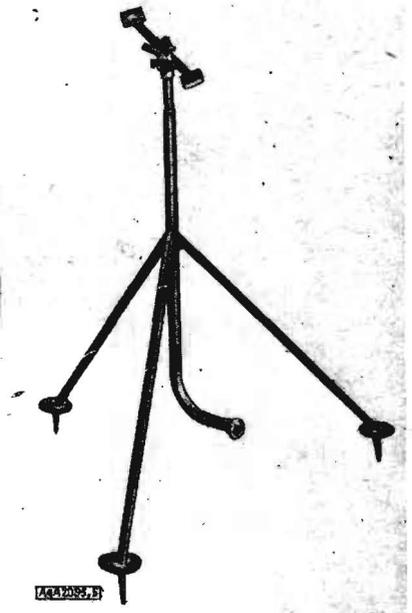


Bild 5. Mittelstrahl-Langsamregner Typ PR 1 für 6 bis 10 mm Düsenbohrung mit Regnerstativ Nr. 1 und 1" Schlauchanschluß (Regner ist für reines Wasser geeignet, weil Antrieb durch Hilfsdüse erfolgt). (VEB Rohrleitungsbau Bitterfeld)

gespült werden können. Außerdem ist der von den Blättern (Naßkopfdüngung) nicht aufgenommene Nährstoff mit Wasser abzuspülen und den Wurzeln zuzuführen, damit an den Blättern keine Verbrennung eintritt.

### 3.52 Rohrleitungen

Man unterscheidet:

3.521 Vollstationäre Regenanlagen, bei denen das Pumpenaggregat stationär ist (meistens in einem Pumpenhaus) mit einer erdverlegten Leitung, wobei die Regner auf einen Hydranten gesetzt werden;

3.522 halb bewegliche Anlagen

Das Pumpenaggregat ist stationär. Die Hauptrohrleitung ist erdverlegt, und die Regnerleitung liegt oberirdisch als sogenannte fliegende Leitung und besteht aus Schnellkupplungsrohren;

3.523 voll bewegliche Anlage

Das Pumpenaggregat ist fahrbar und kann an den vorhandenen Wasserstellen aufgestellt werden. Hauptleitung und Nebenleitungen (Flügel- oder Regnerleitungen genannt) bestehen aus Schnellkupplungsrohren sowie entsprechenden Formstücken, wie z. B. Schieberzwischenstück, T-Stück, Schwanenhalsbogen, Endstopfen usw.

3.524 Das Schnellkupplungsrohr (Bild 2)

Die an ein Schnellkupplungsrohr gestellten Forderungen wurden jetzt in einem Normblatt DIN 19651 vom Mai 1955 festgelegt.

Von einer Normung der Kupplung am Schnellkupplungsrohr wurde bisher Abstand genommen, weil sich die Beregnungstechnik noch in der Entwicklung befindet. Es werden eine Reihe verschiedener Kupplungskonstruktionen gefertigt, unter anderem die Perrot-Kupplung, Lanninger-Kupplung, Mannesmann-Kupplung, Grömo-Kupplung usw. Als Standardkupplung in der Beregnungstechnik hebt sich aus der vorhandenen Vielzahl der Kupplungen die Kardan-Gelenk-Kupplung immer mehr heraus. Diese Kupplung wird u. a. von VEB Rohrleitungsbau Bitterfeld (DDR), Perrot, Laux und Hüdig (sämtlich Westdeutschland) produziert.

Der VEB Rohrleitungsbau Bitterfeld fertigt Regnerrohre in den Abmessungen NW 80, NW 100 und NW 125. Die Produktion deckt zur Zeit jedoch noch nicht den Bedarf. Bei dem hohen volkswirtschaftlichen Nutzen wird es im zweiten Fünfjahrplan notwendig sein, entsprechende Maßnahmen zur Steigerung der Produktion von Beregnungsanlagen (insbesondere Schnellkupplungsrohre) einzuleiten.

3.525 Verlegungsschema bei voll beweglichen Anlagen

Man unterscheidet:

1. Einflügelanlagen mit Zuführungsleitung.
2. Einflügelanlagen mit Hauptleitung.
3. Zweiflügelanlagen mit Hauptleitung.

Hierbei ist die unter 3. genannte Anlage (siehe LPG-Schriftreihe Heft 31) immer vorzuziehen, weil man nur die Hälfte der Wassermenge durch die gesamte Hauptleitung zu drücken braucht und dadurch Rohrreibungsverluste einspart, so daß ein höherer Druck am Regner vorhanden ist. Je höher der Wasserdruck am Regner ist, desto besser ist die Zerstäubung.

### 3.53 Regner

Die Landwirtschaft fordert, daß ein Regner leicht transportiert werden kann und das Umsetzen des Regners ohne große Montage und ohne Werkzeug möglich ist. Ferner soll ein Regner weder Getriebe (Zahnräder usw.) noch Hilfsdüsen (Verstopfungsfahrer) besitzen, aber eine gleichmäßige Wasserverteilung vom Regnermundstück bis zum Strahlende garantieren. Je nach der Bodenstruktur und den angebauten Kulturen verwendet man Großflächenregner oder Langsamregner. Unter die Langsamregner fallen die Flachstrahldüsen und Regenpöuze zum Beregnen von Unterkulturen in Obstplantagen und zur Frostschutzbekämpfung (Bild 3 bis 6).

Jede landwirtschaftliche Maschine wird nach der Gebrauchszeit gereinigt und überholt und dann erst in den Maschinenschuppen gestellt, um im kommenden Jahr wieder sofort einsatzbereit zu sein. Auch die Beregnungsanlage ist nach der Beregnungsperiode in allen Teilen auf Verschleiß nachzuprüfen und vor Witterungseinflüssen zu schützen, sie erhält also ebenfalls ihren Platz im Maschinenschuppen. Die zu überholenden Regner werden dem Herstellerbetrieb während der Wintermonate zugestellt, damit sie im Frühjahr zum Beregnen wieder zur Verfügung stehen und helfen, daß das grüne Fließband zur Erhaltung der Futtergrundlage das ganze Jahr über erhalten bleibt.

### 3.6 Ersatzteile für Beregnungsanlagenteile

Seit dem 1. Januar 1955 erfolgt die Ersatzteillieferung in unserer Republik vom Bezirkskontor für Ersatzteile und landwirtschaftlichen Bedarf Erfurt, Schwerbornerstraße 2a. Hierunter fallen auch die vom VEB Rohrleitungsbau Bitterfeld produzierten Regner. AgA 2095

## Berichtigung.

Im Aufsatz „Fragen des Mähreschereinsatzes“ (Heft 7/1955) muß der Bildhinweis auf Seite 261, 3. Zeile, über Bild 8 richtig heißen: (Bild 5).

AZ 2123

Die Redaktion