

Leipzig, Weststraße 9, beschriften, die einfache leicht aufzustellende Zeltdächer mit kurzer Giebelwand aus Schwergewebe (vorläufig noch zur Erprobung) herstellen. Das Material ist ein fäulnisfestes und feuersicheres PC-Gewebe. Wahlweise kann dieses Zeltdach auch aus imprägniertem Baumwollgewebe – Artikel 1425 – hergestellt werden. Der Preis für ein Zeltdach aus PC-Gewebe einschl. Mittelstangen, 4 Giebelstangen, 10 Seitenstangen (alle Stangen mit Ring und Dorn), 8 Firststangen mit 4 Boxen, 22 Halteheringen, 18 Abseglungen, 3 Flaschenzügen beträgt nach vorläufiger Überschlagskalkulation etwa 5500 DM. Zeltdächer aus imprägniertem Baumwollgewebe, Artikel 1425, kosten rd. 4000 DM. Größe und Form sind aus Bild 4 und 5 ersichtlich.

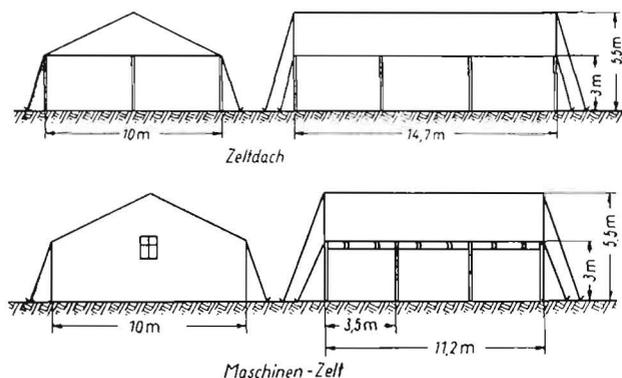


Bild 4 und 5. Maschinenzelte

e) Maschinenzelte. Von dem gleichen Betrieb wurde für die Konservierung komplizierter Geräte ein Zeltdach aus fäulnisfestem, feuersicherem PC-Gewebe und in minderer Qualität aus Schwergewebe Artikel 1425 entwickelt.

Besondere Bedeutung hat dieses Zelt für Brigadestützpunkte, deren Standorte nicht 100%ig festliegen und für Stützpunkte in den Kohleabbaugebieten.

Das Maschinenzelt besteht aus wahlweise vier, sechs oder acht Boxen, die getrennt geöffnet und geschlossen werden können und ohne große Hilfsmittel in kurzer Zeit an jedem beliebigen Ort aufzurichten sind.

Der Preis für ein Maschinenzelt mit sechs Boxen aus PC-Gewebe einschl. 4 Mittelstangen, 4 Giebelstangen, 8 Seitenstangen (alle Stangen mit Ring und Dorn), 6 Firststangen, 20 Halteheringen, 2 Flaschenzügen, 16 Abseglungen beträgt nach vorläufiger Überschlagskalkulation etwa 7900 DM.

Das gleiche Zelt aus Baumwollgewebe, Artikel 1425, kostet etwa 5300 DM.

Für die Bauindustrie ergibt sich in Zukunft die Aufgabe, für die Unterstellung der Maschinen und Geräte, ganz besonders in der Landwirtschaft, leichte und billige Maschinenschuppen zu errichten, die den massiven Maschinenhallen material- und kostenmäßig weit überlegen sind.

Baumaterialien, wie Aluminiumrohre und -bleche, Eternit usw. müssen dabei die Grundlage sein.

A 2606

## Für unsere Genossenschaftsbauern

# Zum Einsatz von Wasserversorgungsanlagen in den LPG

Von Ing. G. BERGNER, Berlin

DK 63:628.12:628.18

Alljährlich wird eine relativ große Anzahl selbsttätiger Wasserversorgungsanlagen (elektrische Hauswasserwerke) in unseren LPG eingesetzt. Obwohl wir die dazu erforderlichen technischen Mittel nicht in dem üblichen Sinne zur Landtechnik schlechthin rechnen können, stellt die Gewinnung und Fortleitung von Trink- oder Gebrauchswasser innerhalb des landwirtschaftlichen Betriebes aber doch einen bedeutungsvollen Teil der „Mechanisierung“ dar. Wasser braucht jedes Lebewesen, ebenso notwendig ist es für die verschiedenen Zweige der landwirtschaftlichen Produktion einschließlich ihrer Nebenbetriebe. Nicht zuletzt erfordern auch die verschiedenen modernen technischen Einrichtungen in den LPG die Bereitstellung der entsprechenden Wassermengen.

Es ist daher von großem Nutzen, wenn unsere Genossenschaftsbauern, insbesondere aber die Mitglieder von LPG-Baubrigaden, die Innenmechanisatoren der MTS und die Kollegen bei den Staatlichen Kreiskontoren sich mit einigen grundsätzlichen Fragen dieses Problems vertraut machen. Nicht mit dem Ziel, eigene Installationspläne einwandfrei ausarbeiten zu können, sondern in erster Linie dazu, um bei der Planung von selbsttätigen Wasserversorgungsanlagen und Diskussionen begründete Vorstellungen zu haben und Fehlinvestitionen zu vermeiden.

Eine Forderung, deren Berechtigung durch die Praxis der Vergangenheit nur allzu häufig bestätigt wurde.

### 1 Anwendungsbereich einer Wasserversorgungsanlage

Die rasche Entwicklung unserer LPG stellt die Wasserwirtschaft in unserer Republik vor neue, große Aufgaben, die nur schritt-

weise zu lösen sind. Es ist daher notwendig, dort, wo noch keine zentralen Versorgungsanlagen bestehen oder aber der Anschluß an diese wegen zu weiter Entfernung einiger Gebäude zu kostspielig wäre, selbsttätige Wasserversorgungsanlagen einzusetzen.

Solche Anlagen sind für Stallungen, Wirtschaftsgebäude, Haushaltungen und alle Spezialanlagen, wie Grünfütter-, Tabak- oder Hopfentrockenanlagen, Waschanlagen, Badeanlagen usw. geeignet. Sie sind praktisch „ein eigenes Wasserwerk“. Ihre Leistung wird durch verschiedene, noch näher erörternde Faktoren bestimmt und begrenzt. In der Regel kann eine Wasserversorgungsanlage mehrere Gebäude ohne große, technische Probleme wirtschaftlich versorgen. Bei günstigen Verhältnissen können stündlich bis zu 12 m<sup>3</sup> Wasser bereitgestellt werden.

### 2 Wassergewinnung

Wasser für irgendwelche Gebrauchszwecke kann, allgemein ausgedrückt, entweder als „Grundwasser“ oder als „Oberflächenwasser“ aus Flüssen, Seen u. dgl. gewonnen werden. Weil das Oberflächenwasser bei seinem Abfluß auf der Erdoberfläche mehr oder weniger starke, aber fast stets unerwünschte Verunreinigungen aufnimmt (chemisch gelöst oder als Schwebestoffe), wird es nur selten wirtschaftlich als Gebrauchswasser genutzt. Grundwasser dagegen, daß sich über wasserundurchlässigen Erdschichten ansammelt, ist für eine Verwendung im Haushalt, Stall oder Betrieb und sonstige Zwecke, wo bestimmte Anforderungen hinsichtlich der Beschaffenheit des Wassers gestellt werden, in der Regel bedeutend besser geeignet. Es wird daher vorzugsweise und in fast allen Fällen

auch für die hier erwähnten Einrichtungen in unseren LPG in Frage kommen.

Die Gewinnung ausreichender Wassermengen ist durch Brunnen möglich. Je nach den örtlichen Verhältnissen entschließt man sich für einen Kessel- oder Rohrbrunnen.

### 2.1 Kesselbrunnen

Er entsteht durch Ausgraben eines Schachtes mit einem Durchmesser bis zu etwa 6 m. Seine Tiefe beträgt normalerweise nicht mehr als 10 bis 12 m. Der Wassereintritt erfolgt hier durch die Brunnensohle oder die am unteren Teil des Brunnenkranzes wasserdurchlässige Seitenwand. Für überschlägliche Vorausberechnungen der erforderlichen Brunnengröße kann angenommen werden, daß je m<sup>2</sup> durchlässiger Fläche (Sohle oder Seitenwand) etwa 1 l/s dem Brunnen zufließt. Dieser Wert gilt für mittlere Bedingungen der Bodenbeschaffenheit bei feinsandigem Untergrund.

In der Praxis erfolgt die Bauausführung eines Kesselbrunnens meist im Absenkungsverfahren. Zu diesem Zweck wird der aus Stahl oder Stahlbeton gefertigte Brunnenkranz in den bis höchstens kurz über dem Grundwasserstand ausgehobenen Brunnen-schacht gesenkt und dann bis zu einer Höhe von etwa 3 m weiter gemauert. Durch das Eigengewicht oder zusätzliche Belastung sinkt der Brunnenkranz ab. Die freiwerdenden Erdmassen werden manuell oder bei größeren Anlagen maschinell beseitigt. Der Brunnenkranz ist durch Verbindungsstäbe und eingemauerte Eisenringe in senkrechter Richtung zu befestigen. Nach außen soll bis zu einer Tiefe von etwa 4 m eine Lehmschicht angeordnet werden, die unerwünschte Zutritte von Oberflächenwasser verhindert. Bei gemauerten Kesselbrunnen von 1 m Schachtdurchmesser ist eine Wanddicke von 25 cm und bei einem Durchmesser von 5 m eine solche von 65 cm erforderlich.

Der Kesselbrunnen hat den Vorteil, daß er als Auffang- und Sammelbehälter einen evtl. ungleichmäßigen Zufluß zu verschiedenen Jahreszeiten auszugleichen vermag. Ferner ist er leicht zugänglich und einfach zu reinigen.

### 2.2 Rohrbrunnen

Muß das Wasser aus Erdschichten gewonnen werden, die mehr als 8 m unter der Oberfläche oder noch tiefer liegen, wird man zweckmäßig einen Rohrbrunnen herstellen. Dieser Brunnen ist dann zumeist schneller und wirtschaftlicher auszuführen.

Er besteht aus der Verrohrung und den Filterrohren. Das sogenannte Mantelrohr, mit dem auch gleichzeitig die lotrechte Bohrung in dem Boden ausgeführt wurde, liegt dabei als Schutz gegen ein erneutes Zusammenfallen des Schachtes in den nicht wasserführenden Schichten. Am unteren Ende, im Bereich der wasserführenden Erdschicht, wird das Filterrohr eingelassen. Es ist fast immer mit einer mittel- bis feinkörnigen Kiesschicht umgeben, damit das in den Rohrbrunnen eintretende Grundwasser sandfrei gewonnen werden kann. Daneben finden noch zahlreiche Spezialfilter Verwendung (Gewebe usw.).

Die Ergiebigkeit des Rohrbrunnens wird in erster Linie von der Art und Größe des gewählten Filters bestimmt. Im Normalfall gilt hier die gleiche Berechnungsmöglichkeit wie bei den Kesselbrunnen.

Welches Bohrverfahren angewendet wird, hängt von den geologischen Verhältnissen und der Größe und Tiefe des Bohrloches ab. Bei hartem Gestein wird mit Flachmeißel, im trockenem Sandboden mit schrauben- oder tellerförmigen Geräten gearbeitet. Um größere Tiefen zu erreichen, müssen oft mehrere Bohrgänge mit unterschiedlichem Rohrdurchmesser ausgeführt werden.

Die Vorteile des Rohrbrunnens gegenüber dem Kesselbrunnen liegen neben der billigeren Herstellung vor allem noch in der Gewinnung eines in diesen Tiefen wahrscheinlich besser beschaffenen Wassers hinsichtlich der bakteriologischen Keimfreiheit, Temperatur u. a. m.

In vielen Fällen sind auf den Grundstücken, die jetzt von unseren LPG genutzt werden, bereits Kessel- oder Rohrbrunnen vorhanden, so daß lediglich die eigentliche Wasserversorgungsanlage eingesetzt zu werden braucht. Waren diese Schächte für geringere Leistungen vorgesehen, als sie jetzt erforderlich werden, kann meist eine Vertiefung der Brunnen erfolgen. Dabei können evtl. in der Nähe vorhandene Brunnen einen Anhaltspunkt über die Möglichkeit dieses Vorhabens geben. Allerdings ist zu beachten, daß zwischen beiden Brunnenschächten keine allzu erheblichen Unterschiede im Geländeniveau bestehen. Sind diese günstigen Möglichkeiten nicht vorhanden, muß ein neuer Kessel- oder Rohrbrunnen in nicht zu weiter Entfernung von der Wasserversorgungsanlage angelegt werden. Je kürzer die Entfernung, um so wirtschaftlicher ist die Anlage. Kann dieser Vorteil nicht in Anspruch genommen werden, ist die rein technische Lösung jedoch kein besonderes Problem.

Bevor mit der Ausschachtung bzw. Bohrung eines Brunnens begonnen wird, muß dafür eine Genehmigung der Abt. Gesundheitswesen beim Rat des Kreises vorliegen, die auch nach der Erschließung des Wassers ein Gutachten sowie eine Freigabe für die gewünschten Verbrauchszwecke erteilen muß. In diesem Zusammenhang sind die Gesetze und Verordnungen der Deutschen Demokratischen Republik zum Bau von Brunnen und deren Überwachung streng zu beachten (Verordnung über die hygienische Überwachung der zentralen Wasserversorgungsanlagen vom 23. August 1951, einschl. der dazu erlassenen Durchführungsbestimmungen). Einzelfragen sind in jedem Fall bei der Abt. Gesundheitswesen beim Rat des Kreises zu klären.

## 3 Wasserbeschaffenheit

Abgesehen von dem Oberflächenwasser ist auch das Grundwasser nur seiner äußerlichen Form nach „gleich“, eben Wasser, nicht aber in seiner gesamten Beschaffenheit.

### 3.1 Bakteriologische Beschaffenheit

Sämtliche Gebrauchswässer, besonders solche für Mensch und Tier, müssen keimfrei sein. (*Bacterium coli* als typischer Vertreter.) Da Grundwasser im allgemeinen dieser Forderung weitgehend entspricht, sofern es nicht mit menschlichen oder tierischen Abscheidungen in Berührung kommt, soll auf die Möglichkeit der „Keimfreimachung“ nicht näher eingegangen werden. Dieser Frage wird durch bestehende Gesetze schon behördlicherseits die erforderliche Aufmerksamkeit gewidmet.

### 3.2 Physikalische Beschaffenheit

Die physikalische Beschaffenheit spielt besonders beim Trinkwasser eine große Rolle. Im allgemeinen soll ein gut bekömmliches Wasser eine Temperatur von 8 bis 10°C besitzen. Ist es kälter, kann es zu gesundheitlichen Nachteilen führen, stärker erwärmt, erfrischt es nicht mehr. Geschmacklich betrachtet, soll das Wasser weder süß, bitter, noch sauer sein, d. h., wir brauchen es geschmacklos. Ferner muß es farblos und klar sein und soll keinerlei Gerüche oder Geruchsspuren aufweisen.

Diese Forderungen erfüllt uns die Natur aber nicht immer. Es ist daher notwendig, daß man durch spezielle, mechanische oder biologische Verfahren die unerwünschte physikalische Beschaffenheit verändert. Dies gelingt teilweise bereits bei der Gewinnung des Wassers im Brunnen, z. B. durch Filter zur Reinigung, entsprechende Brunnentiefe, um die benötigte Wassertemperatur zu erhalten, usw. In allen anderen Fällen erfolgt eine chemische Aufbereitung, sofern sich das Brunnenwasser dann überhaupt noch für unsere Zwecke eignet.

### 3.3 Chemische Beschaffenheit

Haben wir nun ein durchaus brauchbares Trinkwasser, d. h., ist es keimfrei und seine physikalische Beschaffenheit günstig, dann kann seine chemische Beschaffenheit trotzdem höchst unterschiedlich sein. Das rührt hauptsächlich davon her, daß Wasser bei seinem Kreislauf auf dem Wege des Versickerns in

der Erde verschiedene geologische Schichten passiert und auf Grund seines großen Lösungsvermögens einige organische bzw. anorganische Stoffe löst und „aufnimmt“. Dadurch erhält jedes Wasser eine andere chemische Zusammensetzung. Die wichtigsten chemischen Begleitstoffe sind dabei Kohlensäure und Sauerstoff, die teilweise schon in der Luft aufgenommen werden, Kalzium- und Magnesiumsalze sowie Eisen und Mangan. Diese Elemente kommen dabei in sehr zahlreichen, unterschiedlichen Verbindungen und Formen vor und brauchen für Genußzwecke durchaus nicht störend zu wirken. Im Gegenteil! Ein chemisch reines Wasser (destilliert) würde direkt fade schmecken und gesundheitliche Nachteile haben.

Für gewerbliche und andere Zwecke können die erwähnten chemischen Stoffe aber sehr schädigend sein. So greift Kohlensäure und auch Sauerstoff das Metall in Rohrleitungen und Dampfkesseln an und zerstört es. Hartes Wasser, bedingt durch die Kalzium- und Magnesiumsalze, ist für eine Verwendung in der Wäscherei völlig ungeeignet. So gibt es noch viele andere Beispiele, die zeigen, daß jedes Wasser spezielle Eigenschaften hat und seine Verwendung wiederum spezielle Anforderungen stellen kann.

Das gewonnene Wasser muß dann aufbereitet werden. Dafür gibt es zahlreiche technische Einrichtungen und Anlagen. Allgemein bekannt sind die Enthärtungs-, Enteisungs-, Entsäuerungsanlagen u. a. Im Prinzip werden durch diese Anlagen die im Wasser enthaltenen Begleitstoffe gegen andere, leicht lösliche und unschädliche Stoffe „ausgetauscht“ oder durch Neutralisation bzw. Ausfällen beseitigt. Neben diesen Unterschieden haben sie eines gemeinsam, sie sind nicht immer billig in der Anschaffung und Unterhaltung. Es ist deshalb ratsam, wenn ein Brunnen nach der Probeentnahme nicht das gewünschte Wasser liefert, an anderer Stelle, wo günstigere Verhältnisse vorhanden sein können, eine neue Bohrung oder Schachtung vorzunehmen.

Über die Beschaffenheit eines Wassers gibt eine Vollanalyse Auskunft, die von den Hygieneinstituten ausgeführt wird. Die Beratung für eine zweckmäßige und wirtschaftliche Wasseraufbereitung übernehmen die Hersteller dieser Anlagen bzw. der dazu erforderlichen Filtermassen, so z. B. der VEB Farnefabrik Wolfen.

#### 4 Wasserverbrauch

Der gesamte Wasserverbrauch ist im allgemeinen stark schwankend. Als Trinkwasser erreicht er in heißen und trockenen Monaten Höchstwerte, für gewerbliche Zwecke ist die Wasserentnahme oft saisonbedingt oder „stoßweise“ erforderlich. Dadurch ergeben sich auch maximale Stundenverbrauchswerte. Bei der Festlegung der Gesamtleistung einer selbsttätigen Wasserversorgungsanlage muß man deshalb nicht vom mittleren jährlichen Verbrauch ausgehen, sondern den höchsten stündlichen bzw. täglichen Bedarf zur Berechnungsgrundlage nehmen. Dieser Wert liegt meist anderthalb- bis zweifach über dem Jahresmittel und ist für die Größenbestimmung der Anlage ausschlaggebend.

Ferner sind in diesem Zusammenhang noch die Anschlüsse bzw. Zapfstellen zu berücksichtigen, die in absehbarer Zeit im Bereich der Wasserversorgungsanlage erforderlich werden. Im übrigen empfiehlt sich hierbei stets ein Zuschlag von etwa 10 bis 15% zur errechneten Maximalleistung für Eigenverluste und für den Verschleiß der technischen Anlage, wodurch die Leistung ebenfalls im Verlauf der Zeit herabgemindert werden kann.

Für überschlägliche Berechnungen können folgende Angaben über den Wasserverbrauch dienen:

Haushalt:	
Für Haushaltszwecke je Person (Trinken, Kochen, Waschen usw.)	60 l/Tag
Für ein Wannenbad	250 bis 300 l
Für ein Brausebad	50 bis 60 l
Für ein Stück geschlachtetes Vieh	100 bis 300 l
Für ein Stück Großvieh	60 bis 80 l/Tag

Für ein Stück Kleinvieh	10 bis 20 l/Tag
Für die Reinigung landw. Inventars (Kannen, Wagen usw.)	500 bis 800 l/Tag
Sprengen von 1 m <sup>2</sup> Gartenfläche	10 bis 12 l
Viehhaltung:	
Kuhstall mit Melkmaschine je Tier	110 bis 130 l/Tag
Kuhstall ohne Melkmaschine je Tier	90 bis 100 l/Tag
Jungviehauzuchtstall je Kalb	30 bis 50 l/Tag
Schweinestall je Tier	30 bis 40 l/Tag
Schweinezuchtstall je Sau mit Wurf (Eber etwa 50% davon)	80 bis 120 l/Tag
Schafstall je Tier	10 bis 15 l/Tag
Federvieh	1 bis 2 l/Tag
Beim Einsatz von Schwemmenmischungsanlagen erhöht sich der Wasserbedarf um etwa 10 bis 15% der angegebenen Werte.	
Spezialanlagen:	
Waschanlage je kg Trockenwäsche	50 bis 60 l
Grünfütterttrocknungsanlage (Leistung 2 t Grünmasse je Stunde)	3500 bis 4000 l/h
Hopfenarre für 10 ha Erntefläche	2000 bis 1500 l/Tag
Tabaktrocknungsanlage für 10 ha Erntefläche	2000 bis 2500 l/Tag
Futteraufbereitungsanlage je kg Trockenfutter	2 bis 3 l
Mosterei zur Vcrarbeitung von 6 dz Rohware/Tag	2500 bis 3000 l/Tag
Sonstiges:	
Zum Vermauern von 1000 Ziegeln	700 bis 800 l
Durchlaßkühlung beim Dieselmotor je PS	15 bis 20 l/h
Für eine Wagewäsche	300 bis 400 l

#### 5 Technische Anlage und Berechnungen

Eine selbsttätige Wasserversorgungsanlage besteht im Normalfall aus einer Pumpe mit gekoppeltem Motor, dem Motorschutz- und Druckschalter, den Wasserrohrleitungen und dem Druckkessel mit den dazugehörigen Armaturen. Diese Anlage wird durch die Staatlichen Kreiskontore komplett geliefert. Zur Wahl der technischen Einzelteile und zur Größenbestimmung sei folgendes ausgeführt:

##### 5.1 Für selbsttätige Wasserversorgungsanlagen

kommen selbstansaugende Kreiselpumpen oder liegende bzw. stehende Kolbenpumpen in Betracht.

Da sich die Kreiselpumpen auf Grund ihres geringen Anschaffungspreises, ihrer einfachen Bauart und des geringeren Raumbedarfs gegenüber den Kolbenpumpen immer stärker durchsetzen, und auch von den meisten LPG bevorzugt werden, soll hier auf diese Pumpenart ausführlicher hingewiesen werden.

##### 5.11 Kreiselpumpe

Die Kreiselpumpe (Bild 1) fördert durch das am Ende der Saugleistung befindliche Saugventil das Wasser selbsttätig aus dem Brunnen. Nur bei der ersten Inbetriebnahme muß die Kreiselpumpe mit der zu fördernden Flüssigkeit gefüllt werden.

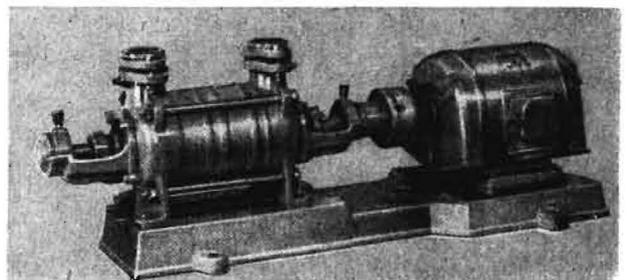


Bild 1. Kreiselpumpe mit Elektromotor

Den höchsten Wirkungsgrad erreicht eine Kreiselpumpe, wenn die Fördermenge und Förderhöhe, für die sie gebaut ist, ohne nennenswerte Abweichungen in der Praxis eingehalten werden. Diese Forderung setzt annähernd genaue Berechnungen vor ihrem Einsatz voraus.

Die Leistungsgrenze für die Saughöhe liegt bei den Kreiselpumpen bei etwa 8 m. Brunnen, bei denen der Wasserspiegel eine noch größere Tiefe aufweist, erfordern eine Kreiselpumpe mit Tiefsaugvorrichtung.

Der Antrieb der Kreiselpumpe erfolgt in der Regel durch Elektromotoren, die mit der Pumpe auf einer Grundplatte mon-

tiert und durch eine elastische Kupplung verbunden sind. Die Leistung des Motors soll zweckmäßig etwas über dem Kraftbedarf der Pumpe liegen. Ein Motorschutzschalter mit thermischer Überstromauslösung gehört zur Betriebssicherheit jeder modernen Anlage.

Im Fertigungsprogramm des VEB Apollo-Werk, Gößnitz, liegen unter anderem folgende Pumpengrößen, die für unsere Belange eingesetzt werden können (Tabelle 1).

### 5.12 Kolbenpumpen

Bei den Kolbenpumpen unterscheiden wir zwischen einfach- und doppelwirkenden Pumpen. In der einfachwirkenden Pumpe saugt der Kolben beim Hingang und drückt bei seinem Rückgang, während der Kolben bei der doppelwirkenden Pumpe ebenfalls beim Hingang saugt, aber gleichzeitig im anderen Zylindergehäuse drückt.

Die mögliche Saughöhe beträgt hier ebenfalls etwa 8 m. Der Antrieb der Kolbenpumpe erfolgt über einen Keilriemen meist durch Elektromotoren. Die Vorteile der Kolbenpumpe gegenüber der Kreiselpumpe sind vor allem ihr günstigerer Wirkungsgrad, Unempfindlichkeit in der Leistung bei veränderten Bedingungen (Druckhöhe usw.) und die relativ einfache Regelbarkeit der Umdrehungszahl.

Trotz dieser Vorteile ist sie der Kreiselpumpe aus den bereits erwähnten Gründen wirtschaftlich noch unterlegen. Unsere Industrie stellt Kolbenpumpen in etwa gleichen Größengruppen her, wie dies bei den Kreiselpumpen angegeben wurde.

### 5.2 Wasserrohrleitungen

Bei einer selbsttätigen Wasserversorgungsanlage unterscheidet man hinsichtlich der Rohrleitungen grundsätzlich zwischen der Saug- und Druckleitung.

Bild 2 veranschaulicht diese Begriffe: Dabei ist:

- S Saughöhe [m]
- LS Länge der Saugleitung [m]
- D Druckhöhe [m]
- LD Länge der Druckleitung [m]

### 5.21 Saugleitung und Saughöhe

Wie aus Bild 2 ersichtlich, stellt die Saugleitung ein Verbindungsrohr vom Brunnen zur Pumpe dar. Es ist mit dem Saugflansch der Pumpe fest verschraubt und besitzt am Ende einen Saugkorb. Der Abstand des Fußventils von der Brunnensohle soll mindestens 1 m betragen, damit das Mitreißen von Sand usw. bei der Wasserförderung möglichst verhindert wird. Die Saugleitung ist nur mit weitgeschweiften, schlanken Bogenstücken oder sog. Hosenstücken bei Abzweigungen auszuführen, weil Knie- oder T-Stücke erhebliche Rohrreibungswiderstände verursachen. Dadurch wird u. a. die Saughöhe beeinträchtigt. Bei Abzweigungen, z. B. zu einer Handreservepumpe, ist es vorteilhaft, eine gesonderte Absperrungs- und Entleerungsmöglichkeit der Leitung zu berücksichtigen.

Die Verlegung der Saugleitung muß frostfrei und in einer Tiefe von etwa 1,50 m unter dem Niveau erfolgen.

Die Saughöhe ist der gemessene Höhenunterschied zwischen dem tiefsten Wasserspiegel im Brunnen, der erfahrungsgemäß auch in anomalen Zeiten vorhanden ist und der höchsten Stelle der Saugleitung. Die Saughöhe wird in erster Linie durch die Art und Leistung der Pumpe bestimmt. In der Regel wird von den Herstellerbetrieben angegeben, welcher Saughöhe eine Pumpe entspricht.

Muß die Saughöhe für einen Brunnen festgestellt werden, dessen Saugleitung senkrecht meßbar ist, sind keine großen Überlegungen erforderlich. Meist wird das Wasser aber über ein ansteigendes bzw. abfallendes Gelände geführt, was die Errechnung etwas erschwert.

### 5.22 Druckleitung und Druckhöhe

Die Druckleitung *D* (Bild 2) ist praktisch ein Verbindungsrohr zwischen der Pumpe zum Druckwasserkessel und zu den einzelnen Entnahmestellen. Ebenso wie die Saugleitung ist auch die Druckleitung ohne Spannung durch einen Gegenflansch mit Dichtungsscheibe an dem Druckflansch der Pumpe fest verschraubt.

Es ist zweckmäßig, in der Druckleitung zwischen der Pumpe und dem Druckkessel einen Absperrschieber sowie ein Rückschlagventil vorzusetzen. Dadurch wird die Pumpe bei Stillstand von dem Druck des Kessels entlastet. Ferner ist durch den Absperrschieber eine Verringerung der Leistung der Kreiselpumpe leicht möglich. Zu diesem Zweck kann natürlich auch die Drehzahl verändert werden.

Für die Ausführung der Druckleitung und ihre Verlegung gilt sinngemäß dasselbe, wie es bei der Saugleitung ausgeführt wurde. Die gewünschte Druckwirkung auf das Wasser in der Leitung erfolgt durch die Pumpe. Die Druckhöhe ist die gemessene Differenz zwischen der Pumpe und der höchstgelegenen Stelle der Druckleitung. Sie wird vor allem durch die Pumpenleistung bestimmt. Normalerweise ist die Druckhöhe senkrecht in Gebäuden usw. leicht meßbar. Unter Berücksichtigung des Ein- und Ausschaltdruckes im Druckkessel soll an der höchstgelegenen Entnahmestelle noch ein Druck von mindestens 1 atü vorhanden sein.

### 5.23 Rohrleitungsverluste

Bei der Berechnung von Saug- und Druckleitungen muß besonders auf die entstehenden Rohrleitungsverluste hingewiesen werden, die sich aus den Rohrreibungswiderständen bzw. den

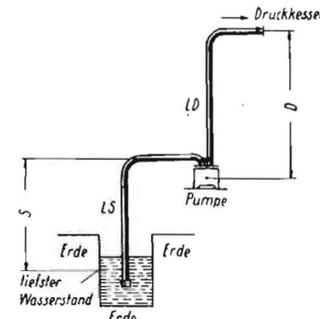


Bild 2. Schematische Darstellung einer Saug- und Druckleitung

Widerstandshöhen ergeben. Sie beeinflussen die manometrische Gesamtförderhöhe sehr wesentlich. Die entsprechenden Werte sind Tabellen zu entnehmen [2]. Die Summe aller ermittelten Widerstandshöhen unter Berücksichtigung der Rohrdurchmesser ist gleich dem Gesamtröhrlungsverlust. Bei älteren Leitungen ist zu empfehlen, diesen Wert zur Festlegung der manometrischen Gesamtförderhöhe zu verdoppeln, da durch Inkrustierungen (z. B. Härtebildner des Wassers) in den Leitungen eine Verringerung der Rohrdurchmesser eintritt.

Grundsätzlich sind bei den Saug- und Druckleitungen große T- und Bogenstücke einzusetzen und ein möglichst großer Rohrdurchmesser zu wählen, um die Verluste herabzumindern. Bei einer angenommenen Durchflußmenge von 4000 l/h müßte die Druckleitung bei einer Länge bis zu 10 m einen Querschnitt von  $\frac{3}{4}$ " bis 20 m  $1\frac{1}{4}$ " und bis 50 m  $1\frac{1}{2}$ " besitzen. Der Querschnitt der Saugleitung wird durch die Entfernung der Pumpe vom Brunnen beeinflusst und verlangt bei Differenzen bis zu 10 m einen Aufschlag von etwa  $\frac{3}{4}$ " zu dem normalen Querschnitt.

Unter der manometrischen Gesamtförderhöhe ist, allgemein ausgedrückt, die Saughöhe zuzüglich der Widerstandshöhe der Saugleitung plus Druckhöhe zuzüglich Widerstandshöhe der Druckleitung zu verstehen.

Tafel 1.

Saug- und Druckstutzen mm	Liefermenge in l/h																						
	600		800		1500		1700		2000		2300		2700		3600		4800		6000		9000		
	m <sup>1</sup> )	PS	m <sup>1</sup> )	PS	m <sup>1</sup> )	PS	m <sup>1</sup> )	PS	m <sup>1</sup> )	PS	m <sup>1</sup> )	PS	m <sup>1</sup> )	PS	m <sup>1</sup> )	PS	m <sup>1</sup> )	PS	m <sup>1</sup> )	PS	m <sup>1</sup> )	PS	
25	18	0,3	16	0,28	10	0,22	8	0,2	5	0,18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	35	0,55	32	0,5	20	0,4	16	0,35	10	0,32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	52	0,85	48	0,75	30	0,6	24	0,5	15	0,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	70	1,1	64	1	40	0,8	32	0,7	25	0,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	88	1,35	80	1,3	50	1	40	0,9	30	0,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	105	1,6	96	1,5	60	1,2	48	1,1	35	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32	—	—	—	—	21	0,6	20	0,55	18	0,5	16	0,45	13	0,4	7	0,3	—	—	—	—	—	—	—
32	—	—	—	—	42	1,2	40	1,1	36	1	32	0,9	26	0,8	14	0,6	—	—	—	—	—	—	—
32	—	—	—	—	63	1,8	60	1,7	54	1,6	48	1,5	39	1,3	21	1	—	—	—	—	—	—	—
32	—	—	—	—	84	2,4	80	2,3	72	2,1	64	2	52	1,8	28	1,3	—	—	—	—	—	—	—
32	—	—	—	—	105	3,2	100	2,9	90	2,7	80	2,5	65	2,3	35	1,7	—	—	—	—	—	—	—
32	—	—	—	—	126	3,8	120	3,6	110	3,3	96	3	87	2,8	42	2	—	—	—	—	—	—	—
40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18	1,1	15	1	12	0,9	5,5	0,7	—
40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	36	2,2	30	2	24	1,8	11	1,3	—
40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	54	3,3	45	3	36	2,7	17	2	—
40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	72	4,4	60	4	48	3,6	22	2,6	—
40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	90	5,5	75	5	60	4,5	28	3,3	—
40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	108	6,6	90	6	72	5,4	33	4	—

<sup>1</sup>) Förderhöhe = Saug- und Druckhöhe und Reibungsverluste in m W.S.

5.3 Druckkessel

Zur Speicherung des geförderten Wassers werden bei den selbst-tätigen Wasserversorgungsanlagen in den meisten Fällen Wasser-druckkessel eingesetzt (Bild 3). Sie sind in liegender oder stehen-der Bauart lieferbar. Die Normalgrößen haben einen Nutz-inhalt von 200 bis 3000 l. Der zulässige Betriebsdruck beträgt 1 bis 8 kg/cm<sup>2</sup> (atü). Als Armaturen gehören zu einem Druck-kessel ein Wasserstandsanzeiger, Ablaßhahn, Manometer und ein Druckschalter.

Der Druckschalter, dessen Federn auf einen bestimmten Druck einstellbar sind, übernimmt die automatische Schaltung der Pumpe. Er unterbricht die Wasserförderung nach Erreichen des eingestellten „Ausschaltdruckes“ und läßt die Pumpe nach dem Absinken des Druckes auf den ebenfalls eingestellten „Ein-schaltdruck“ wieder arbeiten. Beide Werte sind bei einer selbst-tätigen Wasserversorgungsanlage genau festzulegen.

Je nach den gewählten Ein- und Ausschaltdrücken können dem Druckkessel dann bis zu etwa 35 bis 40% des Kesselinhaltes entnommen werden. Die Größe des Druckkessels muß etwa 20% des täglichen Wasserbedarfes entsprechen.

5.4 Zur Aufstellung der Anlage

Auf Grund des geringen Platzbedarfes wird man die Pumpe mit dem Druckkessel zusammen in einem geschlossenen Raum unterbringen, dadurch wird eine ständige Wartung und Frost-freihaltung (besonders des Kessels) wesentlich erleichtert. Die Pumpe kann jedoch vom Druckkessel getrennt aufgestellt werden, wenn dies erforderlich wird. Das Pumpenaggregat kann dann entweder in einer besonderen Pumpenkammer, die z. B. im Keller des Gebäudes oder unmittelbar neben dem Brunnen liegt bzw. im Brunnenschacht selbst angeordnet werden.

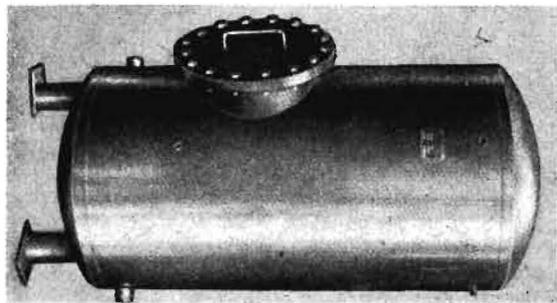


Bild 3. Druckwasserkessel

5.5 Wirtschaftlichkeit

Die Wirtschaftlichkeit einer selbsttätigen Wasserversorgungs-anlage ist wie jede andere Anschaffung in unseren LPG von

großer Bedeutung. Man muß sie in jedem Falle zu begründen wissen.

Im wesentlichen sind folgende Kosten zu ermitteln und bei einer Rentabilitätsberechnung zu berücksichtigen:

- a) Anschaffungskosten der Pumpanlage und des Kessels,
- b) Amortisationen und Reparaturen,
- c) Strom,
- d) Installationen,
- e) Bau und Unterhaltung der Brunnenanlage.

Daraus ist der Preis je m<sup>3</sup> Wasser zu ermitteln.

Legt man z. B. eine Kreiselpumpe mit einer Leistung von 3000 l/h und einen Druckkessel mit 1000 l Inhalt zugrunde, dann betragen die Anschaffungskosten dafür etwa 2000,- DM. Für Amortisationen und Reparaturkosten kann man allgemein etwa 15% annehmen.

Um die Stromkosten berechnen zu können, muß zuerst der Kraftbedarf der Pumpe ermittelt werden. Dazu dient die Formel

$$N = \frac{Q \cdot H}{75 \cdot 3 \cdot 600 \cdot \eta}$$

darin bedeutet:

- N Kraftbedarf [PS]
- H manometrische Gesamtförderhöhe [m]
- η Wirkungsgrad der Pumpe (bei Kreiselpumpen etwa 60%, bei Kolbenpumpen etwa 80%)
- Q Leistung der Pumpe [l/h]
- 1 PS 75 m/kg

Bei einer der gewählten Pumpe entsprechenden mittleren, mano-metrischen Gesamtförderhöhe von 40 m wäre der Kraftbedarf

$$N = \frac{3000 \cdot 40}{75 \cdot 3600 \cdot 0,60} = 0,74 \text{ PS}$$

Der Stromverbrauch der Kreiselpumpe für die erforderlichen 3000 l/h beträgt dann

$$\frac{0,74}{1,36 \cdot 0,7} = 0,77 \text{ kW}$$

Die eingesetzten 1,36 entsprechen dabei der Umrechnung von PS auf kW und die 0,7 beziehen sich auf den Wirkungsgrad des Motors, in diesem Fall 70%. Dieser Wert wird von dem Herstellerwerk des Motors angegeben.

In der Regel sind für die Stromkosten 0,08 DM/kW zu zahlen. Die Grundgebühr entfällt für LPG. Beim Bezug von Nacht-strom treten weitere Vergünstigungen ein.

Die Installation der gesamten Anlage einschl. Rohrleitungen usw. sowie die Bau- und Unterhaltungskosten für den Brunnen sind ebenfalls anteilmäßig rechnerisch zu erfassen. Werden sämtliche ermittelten Werte addiert, ergibt sich, wie zahlreiche Ergebnisse in der Praxis bestätigen, in günstigen Fällen ein Preis von 0,30 DM/m<sup>3</sup> Wasser und in ungünstigen Fällen ein solcher bis zum Doppelten dieses Betrages.

Diesem Kostensatz werden meist erhebliche Vorteile und wirtschaftlicher Nutzen gegenüberstehen, die sich aus der eigenen Wasserversorgung für die LPG im Stall, in den Spezialanlagen usw. ergeben, so daß die Rentabilität in fast allen Fällen gesichert ist. Diese Behauptung setzt jedoch normale Bedingungen in der Wasserversorgung voraus.

### Sonderausführungen und Zusatzeinrichtungen

Die bisher zu einer selbsttätigen Wasserversorgungsanlage gemachten Ausführungen beschränkten sich hauptsächlich auf die in der Praxis üblichen Normalfälle. Da es jedoch unter den verschiedensten örtlichen Bedingungen eine Reihe von Sonderfällen gibt, die gebietsweise sogar die Regel sein können (relativ große Brunnentiefen in Teilen Mecklenburgs u. a.), soll abschließend noch das Wichtigste dazu erwähnt werden.

6.1 Es wurde erwähnt, daß die Saughöhe einer Kreiselpumpe etwa 8 m beträgt. Bei größeren Tiefen des Wasserspiegels, die bis etwa 30 m unter dem allgemeinen Niveau liegen, kommen deshalb Kreiselpumpen mit eingebauter Tiefsaugvorrichtung zur Anwendung. Die Herstellerbetriebe liefern auch diese Pumpen auf Wunsch komplett.

Die Kreiselpumpe beginnt auch hier wie üblich mit der Wasserförderung. Nur läuft jetzt ein Teil der gehobenen Wassermenge durch eine zusätzliche Leitung, der etwa 1 bis 1,5 m unter dem niedrigsten Wasserstand befindlichen Tiefsaugvorrichtung zu. Dadurch wird der Druck in der Saugleitung erhöht, wodurch eine bedeutend größere Saughöhe erreicht wird. Das der Tiefsaugvorrichtung zufließende Wasser geht der Nutzwassermenge verloren. Die Höhe dieses Verlustes ist vom Tiefstand des Wasserspiegels, von der manometrischen Gesamtförderhöhe sowie dem Ein- bzw. Ausschalt-Druck des Druckkessels abhängig.

Bei einem gemessenen Druck am Pumpenstutzen von 4 atü und einer Einsatztiefe der Tiefsaugvorrichtung von 20 m würde die eigentliche Nutzwassermenge nach den vorhandenen Tabellenwerten nur 43% der Umwälzmenge betragen. D. h., wenn für einen bestimmten Zweck stündlich 3000 l Wasser zur Verfügung stehen müssen, dann erfordert dies eine Pumpenleistung von

$$\frac{3000}{43} \cdot 100 = 6976 \text{ l/h.}$$

Es ist daher auch äußerst wichtig, bei der Planung dem Gesichtspunkt der Kapazitätsbestimmung der technischen Einzelteile Rechnung zu tragen. Außer Kreiselpumpen mit eingebauten Tiefsaugvorrichtungen können bei relativ großen Brunnentiefen auch Tiefbrunnen-Kreiselpumpen eingesetzt werden. Hierbei wird der Elektro- oder ein Verbrennungsmotor mit Getriebe im Brunnenschacht bzw. einer darüber angeordneten Kammer untergebracht. Der Antrieb einer direkt im Brunnenschacht eingebauten Kreiselpumpe erfolgt dann über eine senkrechte Welle, die durch eine lösbare Kupplung mit dem Motor verbunden ist.

Der tiefste Einbaustand der Pumpe darf die maximale Saughöhe nicht überschreiten. Ansonsten gelten auch für diese Spezialausführungen einer Kreiselpumpe im wesentlichen dieselben Gesichtspunkte, wie bei den Kreiselpumpen mit Tiefsaugvorrichtung.

Schließlich wäre bei großem Wasserbedarf und sehr tiefen Brunnen auch noch der Einsatz einer Unterwasserpumpe möglich.

Diese Aggregate arbeiten vollständig unter Wasser und sind entsprechend isoliert. Da es sich hierbei jedoch nur um verhältnismäßig selten vorkommende Anlagen handelt, die für unsere LPG kaum in Frage kommen, kann auf nähere Einzelheiten verzichtet werden.

### 6.2 Unzureichende Druckverhältnisse

Vielfach ist der Versorgungsdruck in der Leitung für die gewünschten Zwecke zu niedrig. Das kann insbesondere bei hochgelegenen Entnahmestellen der Fall sein, wo z. B. noch ein Druck von 4 atü vorhanden sein muß, der bisher erreichbare aber nur 2,5 atü beträgt.

Die Ausgleichung dieser Druckdifferenz ist jetzt durch Zwischenschalten einer weiteren Pumpe (Druckerhöhungspumpe) durchführbar.

Des weiteren kann die Notwendigkeit bestehen, in einer Versorgungsleitung mit zwei unterschiedlichen Druckzonen zu arbeiten, d. h., daß eine Verbrauchergruppe einen Druck von 2 atü und eine andere getrennt liegende Verbrauchergruppe einen höheren Versorgungsdruck, z. B. 4 atü, benötigt. Hierbei wäre es – unabhängig davon, ob der maximal gewünschte Druck bereits vorhanden ist oder nicht – bedeutend wirtschaftlicher, eine untere und eine obere Druckzone zu schaffen. Anstatt die gesamte Wassermenge entsprechend der Höchstforderung mit 4 atü bzw. 6 atü durch die Versorgungsleitung zu drücken, sollten vielmehr die Entnahmestellen mit 2 atü aus der „normalen Leitung“ und die mit 4 atü aus dem Rohrleitungsstrang versorgt werden, bei dem eine Druckerhöhungspumpe dazwischengeschaltet wurde.

Die zusätzlichen Anschaffungskosten stehen dabei meist in einem günstigen Verhältnis zu den dadurch erzielten Stromersparungen und machen sich schon nach kurzer Zeit bezahlt. Die Höhe des Kraft- bzw. Strombedarfes ist nach der bereits erwähnten Formel zu berechnen.

Eine Druckerhöhungspumpe wird an der Stelle in die Hauptleitung eingebaut, von wo aus eine Druckerhöhung erforderlich wird. Im Interesse von kurzen Abzweigleitungen soll ihr Standpunkt möglichst nahe der Hauptleitung sein. Die Unterbringung muß unter Beachtung derselben Gesichtspunkte erfolgen, die bereits für die Hauptpumpe genannt wurden (Frostfrei usw.).

Aus Sicherheitsgründen ist zwischen den Abzweigleitungen der Druckerhöhungspumpe, die seitlich zur Hauptleitung liegen, jeweils ein Rückschlagventil vorzusehen.

Die Förderung des Wassers durch eine Druckerhöhungspumpe kann entweder in einen Hochbehälter oder direkt in das Versorgungsnetz erfolgen. Um ohne ständige Wartung auszukommen, wird dann eine automatische Schaltung durch Schwimmerventile beim Hochbehälter vorgesehen bzw. ein zusätzlicher Druckkessel bei direkter Zuleitung in das Versorgungsnetz aufgestellt.

Bei Versorgungsleitungen aus dem öffentlichen Netz ist eine Druckerhöhung nur nach vorheriger Genehmigung durch die zuständigen Organe beim Rat des Kreises möglich.

Grundsätzlich soll zu den Druckverhältnissen noch erwähnt werden, daß wir in der Landwirtschaft fast immer mit mittleren und auch noch darunterliegenden Drücken auskommen. Es gibt nur wenige Fälle, wo durch spezielle Maschinen, drei- oder vierstöckige Gebäude usw. die mittleren Werte überschritten werden müssen.

### 6.3 Verwendung eines Hochbehälters

In einigen LPG kann die Inbetriebnahme bereits vorhandener (stillgelegte Brennereien usw.) oder auch die Aufstellung neuer Hochbehälter zur Speicherung des Wassers gefordert werden.

Die Pumpe fördert dann nicht in einen Druckkessel, sondern direkt in diesen Behälter. Der Inhalt des Hochbehälters, der meist aus Stahl oder Beton gefertigt und mit beiderseitigem Schutzanstrich versehen ist, soll mindestens die Menge des täglichen Wasserbedarfs für die zu versorgenden Verbrauchergruppen fassen.

Die erforderlichen Druckverhältnisse werden durch die höhere Lage des Behälters geschaffen.

Nachteilig sind die nicht geringen Unterhaltungs- und Baukosten, höherer Energiebedarf usw., daher sollte man diese Art der Wasserspeicherung nur in Ausnahmefällen dem Druckkessel vorziehen. Sie hat nur für die Großwasserversorgung wirtschaftliche Bedeutung.

Es war mit diesen Ausführungen nicht beabsichtigt, das umfangreiche Gebiet der Wasserversorgung allumfassend zu behandeln. Das ist auch nicht erforderlich. Selbst das Teilgebiet der selbsttätigen Wasserversorgungsanlagen konnte nur in den wesentlichsten Gesichtspunkten erörtert werden. Der Sinn dieser Bemühungen ist dann erreicht worden, wenn unsere in der Landwirtschaft tätigen Kollegen, besonders die für die weitere Mechanisierung unserer LPG mitverantwortlichen Funktionäre, einen Einblick und eine kleine Anleitung für die mit der Wasserversorgung im Zusammenhang stehenden Fragen erhalten haben.

#### Literaturangabe:

- [1] DAHLHAUS: Wasserversorgung. Verlag Teubner, 1952.  
[2] HAUSCHILD: Wasserversorgungsanlagen. Verlag Technik, 1952.  
[3] Unterlagen verschiedener Herstellerbetriebe. A 2570

## Wie man das Abladen von Grünfutter erleichtern kann

In der LPG „Gute Hoffnung“ Obhausen/Weidenbach wurde für den Grünfuttertransport einschl. Maschinenmähen, Be- und Entladen eines gummibereiften Gespannwagens nach einer Wegstrecke von 1,5 bis 2 km eine Norm von 50 dz je Mann festgelegt. Hatte der Genossenschaftsbauer diese Norm erreicht, so bekam er 1,2 AE gutgeschrieben. Diese Norm wurde früher bei achtstündiger Arbeitszeit gerade mit 100% erfüllt.

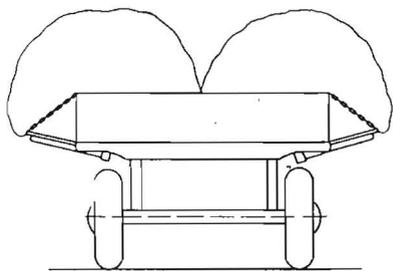


Bild 1.

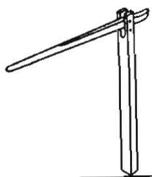


Bild 2. Hebevorrichtung

Die Kollegen ERNST und HENNIG dagegen konnten im Sommer 1956 einige Wochen hindurch ihre Norm mit 175% durchschnittlich erfüllen.

Wie wurde das möglich?

Einer mäht mit dem Gespanngrasmäher sechs Schwaden Futtermasse. Der andere räumt den dritten Schwad auf den ersten und zweiten. Dann räumen beide gemeinsam den vierten Schwad auf den fünften und sechsten. Der geräumte Mittelschwad wird nun mit dem Pferdeschlepprechen sauber geharkt. Bei Luzerne und Grünfutter mit gleichgroßem Bestand harken sie gleich noch die drei zusammenliegenden Schwaden auf Haufen. Am Gummwagen lassen die Kollegen die an Scharnieren befestigten Seitenbretter bis fast zur Waagerechten herunter und halten sie an den Ecken durch Ketten und in der Mitte durch eine Stützschiene oder ein Stützholz in dieser Lage. Der Wagen wird in die geräumte Gasse gefahren und die Kollegen ERNST und HENNIG beladen nun beiderseitig den Wagen. Ein jeder setzt für sich bis zur Wagenmitte einen Schwaden auf (Bild 1).

Bei dieser Ladeart ergaben sich die gleichen Ladegewichte wie vorher. Am Entladeplatz angekommen, werden mit einer einfachen Hebevorrichtung (Bild 2) die Seitenbretter angehoben, das Stützholz in der Mitte entfernt und die Halteketten an den Ecken ausgehängt. Bei Herunterlassen der Bretter ladet sich der geteilte Futterschwad selbsttätig ab. Die völlige Entladung beansprucht nur wenige Minuten. Durch diese Arbeitsmethode erreichten unsere beiden Kollegen eine Steigerung der Arbeitsproduktivität um etwa 75%.

Die beschriebene Verlademethode wird allen Genossenschaftsbauern zur Nachahmung empfohlen.

BÖTTCHER, Innenmechanisator  
AK 2547 MTS „WILHELM PIECK“ Obhausen

### Wichtig für alle Gemüseanbauer!

Auf zusätzlich 20 Druckseiten sind in Heft 11 (1956) der Zeitschrift „Der Deutsche Gartenbau“ folgende Beiträge namhafter Gartenbauwissenschaftler, Ingenieure und Techniker, die an den Beratungen der Konferenz in Moskau zur Erzielung hoher Gemüseernten teilgenommen haben, veröffentlicht:

1. Ergebnisse der Beratung in Moskau über die Erzielung hoher Gemüseernten.
2. Betrachtungen zum Erdegießverfahren von Prof. Dr. h. c. EDELSTEIN, Moskau.
3. Das mechanisierte Frühbeet System „MKRTSCHJAN“.
4. Industrieabwärmeverwertung im Gemüsebau.
5. Die Bodenheizung im Freilandfrühgemüsebau.
6. Die Papierstreifenmethode zur Unkrautbekämpfung.
7. Die Anwendung der Zusatzbewässerung in der Sowjetunion.
8. Saatgutbehandlung der Freilandgurke mit Wärme und Feuchtigkeit.
9. Neue überragende bulgarische Tomatensorten.

Interessenten, die nicht ständige Bezieher dieser Zeitschrift sind richten Einzel- und Sammelbestellungen auf einer Postkarte an die Redaktion „Der Deutsche Gartenbau“, Berlin N 4, Reinhardtstr. 14.

AZ 2613

## Einbanddecken 1956

Wir werden auch für den Jahrgang 1956 unserer Zeitschrift Einbanddecken herstellen. Vorbestellungen können jeder Buchhandlung oder direkt dem Verlag zugeleitet werden.

Der Preis einer Ganzleinendecke beträgt 2,50 DM.

Die Auflage richtet sich nach den Vorbestellungen. Anforderungen werden daher bis Jahresschluß erbeten.

AZ 2612 VEB VERLAG TECHNIK