

In unserem Beispiel erhalten wir

a) für die 10-kt-Anlage

$$K_g = \frac{1\,398\,500 + 48\,567 + 124\,096 + 15\,829 + 2\,814}{11\,600} \\ = 137,05 \text{ M/t}$$

b) für die 15-kt-Anlage

$$K_g = \frac{1\,915\,200 + 77\,389 + 223\,844 + 25\,477 + 4\,529}{17\,400} \\ = 129,11 \text{ M/t}$$

Von der Kostenseite her ist es also unter den gegebenen Bedingungen zweckmäßiger, eine Speisekartoffelaufbereitungs- und -lageranlage mit 15 kt Kapazität zu errichten. Wird angenommen, daß für die Versorgung der Bevölkerung eines bestimmten Territoriums insgesamt 30 kt Kapazität erforderlich sind, dann könnten unter den Bedingungen unseres Beispiels durch den Bau von zwei 15-kt-Anlagen im Vergleich zu drei 10-kt-Anlagen jährlich etwa 276 TM an Kosten eingespart werden. Hinzu käme, daß insgesamt ein erheblich niedrigerer Fondsvorschuß zu tätigen wäre.

Somit bilden derartige Kalkulationen für die Genossenschaftsbauern und Landarbeiter der kooperierenden LPG und VEG wertvolle Entscheidungshilfen. Auf dieser Grundlage kann die demokratische Entscheidung über Umfang und Organisation der Produktion in Abstimmung mit den Handelsorganen wesentlich erleichtert und wissenschaftlich begründet werden.

Zusammenfassung

Für den Bau von Speisekartoffelaufbereitungs- und -lageranlagen sind hohe Investitionen erforderlich. Der rationelle

Einsatz der Mittel hängt wesentlich von der Wahl der optimalen Größe einer derartigen Anlage ab.

Es wird eine Methode dargestellt, die es ermöglicht, die unter gegebenen Bedingungen hinsichtlich der Verfahrenskosten optimale Größe einer Speisekartoffelaufbereitungs- und -lageranlage zu ermitteln. Damit wird die demokratische Entscheidung der Genossenschaftsbauern und Landarbeiter über Umfang und Organisation der Produktion erleichtert.

Literatur

- /1/ ULBRICHT, W.: Die gesellschaftliche Entwicklung in der DDR bis zur Vollendung des Sozialismus. Protokoll des VII. Parteitag des SED, Bd. I, Dietz-Verlag, Berlin, 1967, S. 191.
- /2/ GRAMER, O.: Bestimmung der optimalen Größe technologischer Einheiten bei der Speisekartoffelproduktion unter besonderer Berücksichtigung von Arbeitszeitbedarf und Verfahrenskosten. Forschungsbericht, Institut für landwirtschaftliche Betriebs- und Arbeitsökonomik Gundorf der DAL, 1970, 119 S.
- /3/ BERKE, E.-M.: Persönliche Mitteilung. Institut für landwirtsch. Bauten der Deutschen Bauakademie, Berlin, März 1969.
- /4/ GEBURTIG, P. / R. GULDNER: Angebotsprojekt 1969, Speisekartoffeln 10 000 t Lagerkapazität in Stahlleichtbauweise. Landwirtschaftlich-technologische Konzeption, ökonomischer Teil, unveröffentlicht. Ingenieurbüro für Kartoffelwirtschaft der Zentralen Wirtschaftsvereinigung Obst, Gemüse, Speisekartoffeln, Groß-Lüsewitz, 1969.
- /5/ ZIMMERMANN, E. / M. EBERHARDT: Ergänzungen zu den „Methodischen Hinweisen und Richtwerten für die Kalkulation von Verfahrenskosten der Pflanzenproduktion“. Arbeiten aus dem Institut für landwirtschaftl. Betriebs- und Arbeitsökonomik Gundorf der DAL zu Berlin, Heft 28, Böhlitz-Ehrenberg 1969, 34 S.
- /6/ ZIMMERMANN, E. / M. EBERHARDT / G. MATZOLD: Methodische Hinweise und Richtwerte für die Kalkulation von Verfahrenskosten der Pflanzenproduktion. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin 1967, 237 S.
- /7/ GRAMER, O.: Methodische Hinweise zur Errechnung des Fahranteils und der Transportkosten beim Einsatz von LKW. Deutsche Agrartechnik 19 (1969) H. 6, S. 274 bis 276. A 8076

Technische Ausrüstung zur Pflege und Wartung¹

Teil 2: Anlagen zur Konservierungstechnik; Batteriepflge; Hebezeuge; Schmiergerätetechnik

Ing. W. MAUL, KDT*

1. Anlagen zur Konservierungstechnik

Obwohl in letzter Zeit sehr viel Wert auf den Korrosionsschutz gelegt und auch zahlreiche Mittel mehr oder weniger kurzlebig auf dem Markt angeboten wurden, so ist doch für die allgemeine Technik der Verarbeitung und Aufbringung von Korrosionsschutzmitteln wenig getan worden. Dies hat keine Gültigkeit für Großserienanwendungen, wo Pionier- und Spitzenleistungen zu verzeichnen sind.

Vor der Darlegung des technischen Standes und der möglichen Weiterentwicklung für die Konservierungstechnik der Landwirtschaft sind einige Ausführungen über zweckentsprechende Korrosionsschutzmittel notwendig.

1.1. Korrosionsschutzmittel

Neben richtiger Werkstoffauswahl und Anwendung von Maßnahmen, die einen Schutz für die volle Nutzungsdauer gewährleisten, kommt den sogenannten temporären Korrosionsschutzstoffen eine besondere Bedeutung zu. Temporäre Korrosionsschutzstoffe sind Mittel, die die Aufgabe haben, gefährdete Metallflächen zeitweilig zu konservieren.

Wichtige Eigenschaften sind:

- Korrosionsschutz,
- leichtes Auftragen,
- einfaches Entfernen,
- Beständigkeit des Schutzfilms über einen breiten Temperaturbereich.

Eine Unterteilung wird vorgenommen, indem man die Mittel für inneren und die Mittel für äußeren Korrosionsschutz trennt und sie wiederum nach der Wirksamkeit unterteilt.

a) Korrosionsschutzmittel mit einer Wirksamkeit bis zu 30 Tagen

Sie sind allgemein bekannt unter dem Sammelbegriff Sprühöl, Grafitöl u. ä. Fälschlicherweise stellt man solche Mittel besonders in der Landwirtschaft zum Teil auch selbst unter Beimischung von Lösungsmitteln zu Gebrauchtölen her und setzt sie ein.

Für untergeordnete Bauelemente und für Sommerbedingungen (Trockenheit und Staub) stellt die Anwendung dieser Mittel eine durchaus wirtschaftliche Verfahrensweise dar. Für den Korrosionsschutz zum Zwecke der Abstellung über den Winter sind diese Mittel allerdings nicht geeignet.

b) Korrosionsschutzmittel mit einer Wirksamkeit bis zu 3 Monaten

Hierzu gehören die speziellen Korrosionsschutzmittel aus der chemischen Produktion, wie z. B. Exprotect-Schutzwachs, Exprogel und das besonders für Blankteile geeignete Elaskon-Sortiment (Tafel 1).

Elaskon wie auch Exprotect-Schutzwachs gehören in keine Gefahrenklasse gem. ABAO 850/1 (keine brennbare Flüssigkeit).

¹ KfL „Vogtland“ Oelsnitz-Untermarxgrün
s. a. H. 9/1970, S. 401; H. 11/1970, S. 515; H. 1/1971, S. 33; H. 2/1971, S. 80; H. 3/1971, S. 135

Tafel 1. Korrosionsschutzmittel „Elaskon“; alle Mittel dieses Sortiments sind bei Normaltemperatur zu verarbeiten und lassen sich durch Spezialbenzin oder Petroleum abwaschen. Die Überprüfung der Korrosion gem. TGL 11 877 (Schichtdicke des Trockenrückstandes 75 g/cm²) ergab bei allen Mitteln, daß nach 6 Zyklen keine Rosterscheinungen nachweisbar waren. Der Tropfpunkt entsprechend TGL 051 801 liegt bei allen Elaskon-Präparaten bei mindestens 75 °C (bezogen auf den Trockenrückstand, getrocknet bei 110 °C bis zur Massekonstanz), es ergibt sich ein zäh haftender, griffest werdender, brauner Überzug

Gebrauchseigenschaften	Elaskon III/K 20	Elaskon III/K 40	Elaskon III/K 50	Elaskon III/K 60	Elaskon K 60 Unterboden-Pflegemittel
Anwendung	Schutz blanker Maschinenteile mit besonders dicker Schicht	Führungsbahnen und andere blanke Maschinenteile	Demontierte oder außer Betrieb genommene Aggregate z. B. Laufketten, Blankteile	Gleitflächen, blanke Maschinenteile besonders für Hydraulikanl. und Arbeitszylinder	Schutz von Unterböden, Rahmen, Blechteilen, Alu-Legierungen und Chromauflagen
Auftragsart	streichen	streichen	streichen, tauchen, spritzen	streichen, tauchen, spritzen	streichen, tauchen, spritzen
Viskosität (cSt) TGL 0-53015 bei °C	≈ 35/80	≈ 25/50	≈ 15/50	≈ 18/20	≈ 18/20
Filmdicke in µm	abhängig von der Auftragsdicke	100	40	20	20
Ergiebigkeit in m ² /l	abhängig von der Auftragsdicke	7	14	25	25
Konsistenz	fettartig	mittelflüssig	dünnflüssig	dünnflüssig	dünnflüssig
Verdunstungszeit d. Lösungsmittels in h	≈ 4	≈ 4	≈ 4	≈ 4	≈ 3

sigkeit) und sind zur Gefährdungsgruppe 3 (wenig oder nicht gesundheitsschädigend) gem. ASAO 728 zu zählen.

Bei Elaskon liegt der Flammpunkt über 21 °C mit einem Feststoffgehalt von mehr als 30 Prozent (Ex-Schutz für Elektroanlagen beachten). Besonders für die Abstimmung der landtechnischen Arbeitsmittel sind diese Mittel aufgrund ihrer zeitbedingten Haltbarkeit und der günstigen Bedingungen für die Aufbringung besonders geeignet.

c) Korrosionsschutzmittel mit einer Wirksamkeit über 6 Monate

Hierzu ist besonders das Schutzwachs AERO 46 zu zählen. Die hohe Abriebfestigkeit ermöglicht trotz mehrmaligem zwischenzeitlichen mechanisierten Waschen, den Korrosionsschutz nur alle 6 Monate aufbringen zu müssen. Dieses Mittel besitzt das Prüfzeugnis „Luftfahrttauglich“ und kommt außer in der zivilen und militärischen Luftfahrt auch beim Agrarflug zur Anwendung.

Für alle Korrosionsschutzmittel ergibt sich noch ein entscheidender Vorteil, der nicht im direkten Zusammenhang mit der Korrosion steht. Der aufgebrauchte Korrosionsschutzfilm vermindert die Adhäsionskräfte des Schmutzes an den Metallteilen um mehr als 30 Prozent und trägt somit zu einer weitaus leichteren und schnelleren anschließenden Reinigung bei.

1.2. Technische Ausrüstungen zur Verarbeitung von Korrosionsschutzmitteln und deren Weiterentwicklung

Nachdem seit Beginn des Jahres 1971 die neuentwickelte nebelarme Sprühpistole der PGH „Mechanik“ Karl-Marx-Stadt serienmäßig produziert wird, kommt das Konservierungssystem der Baukastenreihe (nachfolgend beschrieben) unmittelbar zur breiten Anwendung. Dazu wird das bisher aus der Farbspritztechnik bekannte Hochdruckgefäß 100 in fahrbarer oder stationärer Form eingesetzt und erfüllt dabei die Funktion des Korrosionsschutzmitteldruckbehälters. Bei Verwendung mehrerer Korrosionsschutzmittel, was zweckmäßig ist, macht sich ebenfalls eine Trennung der Behälterkapazität notwendig. Durch die bereits am Druckgefäß angebauten Armaturen kann eine schnelle Montage an eine vorhandene Druckluft-Versorgungsanlage erfolgen, gut geeignet demnach für Rationalisierung z. B. in Altbauten. Ein Zusammenschalten von mehreren Konservierungsmitteldruckgefäßen, insbesondere für größere Anlagen, als Weiterentwicklung der bisher bekannten, wird im Bild 1 dargestellt.

In den Druckbehältern *a* mit einem Volumen von 300 l werden sortengetrennt alle flüssigen Konservierungsmittel vorübergehend gelagert. Die Beschickung erfolgt durch die an der Saugleitung *b* anliegende Druckdifferenz von ≈ 400 Torr direkt aus dem Rollreifenfaß (als Großabnehmerverpackung lieferbar). Durch das Beaufschlagen der Behälter mit Über-

druck *c* erfolgt eine pneumatische Förderung der Lösungen über Rohrleitungen bis zur nebelarmen Sprühpistole *d*, die durch eine weitere Rohrleitung zusätzlich an die Luftversorgung *e* angeschlossen ist. Eine Mengeneinstellung an der nebelarmen Sprühpistole gewährleistet die differenzierte Aufbringung von Korrosionsschutzmitteln. Der Anschluß *f* dient zum Antrieb der Druckluftmotore an den Rührwerken. Wasserstandsgläser *g* ermöglichen eine leichte Kontrolle des Füllstandes.

2. Einrichtungen zur Batteriepflege

Immer wieder wird die Frage gestellt, ob man bei dem Einrichten einer Pflegestation eine Batterieladestation mit vorsehen soll. Vom Grund her stellt sie einen Teil der operativen Instandsetzungsbasis dar. Bedenkt man jedoch den technischen Zustand der „Batterieladeecken“ vielerorts, den jährlichen Anfall an defekten Batterien von rd. 50 Prozent des Bestandes und die durch richtiges Behandeln möglichen Einsparungen, so ist die Lösung dieses Problems als eine wichtige Aufgabe bei der Rationalisierung der vorbeugenden Instandhaltung zu beachten und demzufolge baulich und technisch sowie technologisch zu berücksichtigen.

Die meist mit mehr oder weniger großen Umbaumaßnahmen verbundene Einrichtung einer Pflegestation sollte demzufolge unbedingt den Batterieladeraum einschließen.

Die organisatorische und technologische Angliederung des Batterieladeraums an die Pflegestation hätte bei Besetzung mit einem Pflegeschlosser mit Spezialausbildung „Fahrzeugelektrik“ und den entsprechenden Fachkenntnissen noch folgende Vorteile:

- Die ohnehin zu prüfende Starterbatterie kann entsprechend ihrem Zustand weiter behandelt, ausgetauscht oder einer speziellen Instandsetzung zugeführt werden.
- Das bedeutet weiterhin, daß mit der richtigen Besetzung der Pflegestation insgesamt ein Austauschsystem geschaffen werden kann, was nachweislich in einigen Betrieben erheblich bessere Batteriepflege mit sich bringt und den Prinzipien der Eigenverantwortlichkeit nicht widerspricht.
- Die Kenntnis des Pflegeschlossers über die Batterie ermöglicht auch die individuelle Einstellung der Bordanlage in bezug auf den Ladestrom und kann so zur Verlängerung der Nutzungsdauer beitragen.

2.1. Einige Hinweise zur Pflege und Wartung von Starterbatterien

Ständige Pflege und regelmäßige Wartung der Starterbatterien sind für die Erhaltung der Nutzungsdauer sowie Gewährleistung der vollen Leistung und der Zuverlässigkeit unbedingt notwendig. Der Bleiakкумуляtor gehört zu einem

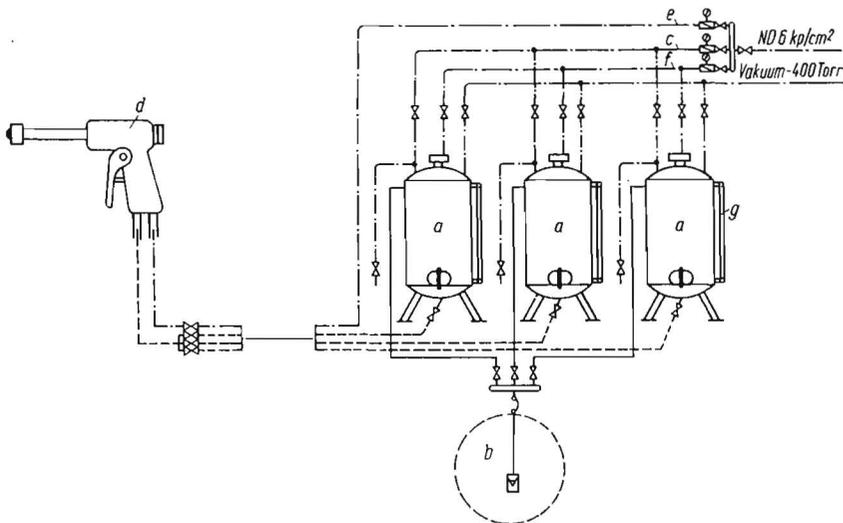


Bild 1. Schema der Konservierungstechnik für Pflegestationen (Erläuterung im Text)

in sich genau abgestimmten Energiekreis, zu dem noch die Lichtmaschine und die Verbraucher gehören, weswegen auch der Zustand dieser Einrichtungen den Zustand und die Nutzungsdauer der Batterie beeinflussen.

Als häufigster Fehler ist dabei eine veränderte Kapazität (meist größere) anzutreffen, ohne daß die übrigen damit zusammenhängenden Einrichtungen darauf abgestimmt werden.

Der Einbau einer größeren Batterie muß einen höheren Ladestrom zur Folge haben, der meist von der gleichen Lichtmaschine nicht aufgebracht werden kann. Ein Auslöten durch zu hohe Querschnittsbelastung der alten Lichtmaschine ist die Folge.

Werden aus anderen technischen Gründen Änderungen notwendig, so können die dazu erforderlichen Maße der TGL 10 241 entnommen werden.

2.1.1. Die Inbetriebsetzung von Starterbatterien

Die von den Herstellern gelieferten Starterbatterien sind zur Erhaltung der Ladung und gegen Witterungseinflüsse luftdicht verschlossen. Vor Inbetriebsetzung ist daher die Preßhaut der Entgasungsöffnungen des Verschlußstopfens zu durchstoßen bzw. die Schutzeinlage zu entfernen. Das Füllen der Starterbatterie erfolgt ausschließlich mit Akkumulatoren-Schwefelsäure (Dichte $1,28 \pm 0,01 \text{ g/cm}^3$ bei 20°C bis 27°C). Die Füllung erfolgt bis 5 mm über Scheideroberkante bzw. bis zur Säurestandmarke. Nach dieser Füllung der Batterie ist eine Ruhepause von 4 bis 5 h erforderlich, damit sich die Platten und Scheider mit Säure durchtränken können bzw. bis die Säuretemperatur wieder unter $+30^\circ\text{C}$ gesunken ist. Der danach abgesunkene Säurespiegel wird durch Nachfüllen weiterer Akkumulatorsäure wieder auf den Normalstand gebracht.

Nach Erfüllung dieser Vorbedingungen kann der Ladevorgang mit den Stromstärken der Inbetriebsetzung (Tafel 2) beginnen. Eventuell auftretende Schaumbildung zu Beginn der ersten Ladung ist nicht besorgniserregend, da sie sich im Verlauf der weiteren Ladung verliert. Die Säuretemperatur während des Ladens soll 50°C nicht überschreiten. Das Laden ist beendet, wenn

- sämtliche Zellen lebhaft gasen,
- die Säuredichte von $1,28 \text{ g/cm}^3$ erreicht und
- die Ladespannung auf etwa $2,6 \text{ V}$ je Zelle angestiegen ist

und diese Werte während der folgenden 3 Ladestunden nicht mehr steigen.

Nach nochmaligem Auffüllen, allerdings mit destilliertem Wasser, wird 1 h mit Inbetriebsetzungsstromstärke zur besseren Homogenität nachgeladen.

Tafel 2. Ladestromstärken von Starterbatterien

Batteriekurzbezeichnung	Nennspannung V	Nennkapazität K 20 Ah	Stromstärke in A	
			Inbetriebsetzungs-ladung	normale Ladung
6 V 4,5 Ah	6	4,5	0,25	0,45
6 V 8,0 Ah	6	8,0	0,4	0,8
6 V 12,0 Ah	6	12,0	0,6	1,2
6 V 16,0 Ah	6	16,0	0,8	1,6
6 V 56,0 Ah	6	56,0	2,8	5,6
6 V 70,0 Ah	6	70,0	3,5	7,0
6 V 84,0 Ah	6	84,0	4,2	8,5
6 V 98,0 Ah	6	98,0	4,9	9,8
6 V 112,0 Ah	6	112,0	5,6	11,2
6 V 150,0 Ah	6	150,0	7,5	15,0
6 V 180,0 Ah	6	180,0	9,0	18,0
12 V 42,0 Ah	12	42,0	2,1	4,2
12 V 56,0 Ah	12	56,0	2,8	5,6
12 V 70,0 Ah	12	70,0	3,5	7,0
12 V 84,0 Ah	12	84,0	4,2	8,4
12 V 105,0 Ah	12	105,0	5,3	10,5
12 V 135,0 Ah	12	135,0	6,8	13,5
12 V 150,0 Ah	12	150,0	7,5	15,0
12 V 180,0 Ah	12	180,0	9,0	18,0

2.1.2. Das Laden der Starterbatterien

Das normale Laden erfolgt mit den in Tafel 2 angegebenen Stromstärken prinzipiell unter den gleichen Bedingungen wie bei der Instandsetzungs-ladung. Bis zum Eintritt der Gasentwicklung ($2,4 \text{ V}$ je Zelle) kann die Ladestromstärke das 2- bis 3fache des angegebenen Tafelwertes betragen. Eine ständige Kontrolle ist dann allerdings unumgänglich, besonders weil der Zeitpunkt nicht festliegt und sich die Zellen unterschiedlich schnell nachladen. Zurückgebliebene sind dann einzeln zu laden. Nach beendetem Laden ist der Säurespiegel wieder auf Normalhöhe zu bringen (bis 5 mm über Scheideroberkante), was durch Nachfüllen von destilliertem Wasser geschieht und alle 2 bis 4 Wochen durchgeführt werden muß.

Wird das Laden der Starterbatterie längere Zeit nicht durchgeführt, so sulfatieren die Platten über ein natürliches Maß hinaus. Die Sulfatbildung bewirkt eine Verhärtung des Plattenmaterials, die sich äußerst schädigend auswirkt und wie folgt erkennbar ist:

- an einer erheblichen Kapazitätsminderung,
- an einer erhöhten Zellenspannung und Gasung zu Beginn des Ladens,
- an einer starken Erwärmung der Zellen während des Ladens und
- an der Säuredichte, die nicht den Wert $1,28 \text{ g/cm}^3$ erreicht.

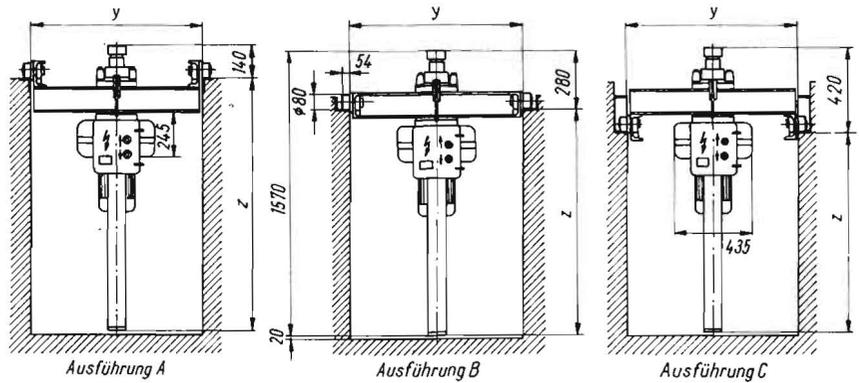


Bild 2. Einspindelgrubenheber GW 7, Ausführung A, B, C

Sofern die Sulfatierung noch nicht weit fortgeschritten ist, kann sie durch längeres Laden mit einer Stromstärke, die $\frac{1}{10}$ des angegebenen Tafelwertes für die normale Ladung beträgt, beseitigt werden (Ladezeit ≈ 120 h).

Führt diese Behandlung nicht zum Erfolg, was meistens bei zu spätem Erkennen der verstärkten Sulfatierung der Fall ist, so ist eine Wasserladung bei gleichzeitigem Umfüllen ratsam, die jährlich einmal durchzuführen ist und prinzipiell der Nutzungsdauer der Batterie dient:

Säure aus der Batterie gießen und destilliertes Wasser bis zur Normalhöhe einfüllen, Laden der Batterie mit höchstens 10 Prozent der angegebenen Stromstärke solange fortsetzen, bis die Zellen lebhaft gasen und die Dichte der Flüssigkeit während 3 Ladestunden nicht mehr ansteigt. Diese Behandlung kann bei fortgeschrittener Sulfatierung mehrmals durchgeführt werden.

Nach Abschluß der Wasserladung wird die Starterbatterie entleert und sofort mit reiner Schwefelsäure der Dichte $1,28 \text{ g/cm}^3$ gefüllt und anschließend 2 bis 3 Stunden wiederum mit der angegebenen Stromstärke geladen.

2.2. Technische Ausrüstungen für Batterieladestationen

Aus der Anzahl der in Betrieb befindlichen Batterien und des Ladeanfalls (Winter) läßt sich durch Summieren der Ströme gleich die notwendige Ladeleistung aus Strom \times Batteriespannung ermitteln. Von dieser Größe hängt im wesentlichen die Wahl des Ladegerätes ab.

Bekannt wurden aus der Ungarischen VR einige weiterentwickelte Ladegeräte, gleichzeitig kombiniert als Starter- und Batterieladekarre mit programmiertem Ladeablauf, Schnellladung mit 2,4 V Zellenspannung und anderes mehr. Dazu gehören die Typen „Ballaton“, „Herkules“, „Botond“ und „Unigar“.

Auch in der DDR wird an Weiterentwicklungen gearbeitet, da Versuche der Ingenieurhochschule Zwickau, Sektion Kfz.-Technik, mit Ladeströmen bis ≈ 100 A bei elektronischer Überwachung des Ladevorgangs (Gasung, Temperatur u. a.) erfolgreich verliefen. Mit dem Einsatz der Halbleitertechnik in diesen Geräten wird ebenfalls in der nächsten Zeit zu rechnen sein, so z. B. die Leistungssteuerung durch Vierschichtdioden (Varistoren).

Nach Einsatz solcher Geräte könnte der Pflegevorgang in der Pflegestation auf eine Intensiv-Batterieladung erweitert werden. Auch der Einsatz von Prüf- und Anlaßwagen, der ebenfalls zur Unterstützung der Bordbatterien dient und gleichzeitig ein Überprüfen der Verbraucher der Bordanlagen ermöglicht, verbessert den Zustand der Batterien wesentlich und führt zu einem geringeren Ausfall.

3. Hebezeuge in Anlagen der vorbeugenden Instandhaltung

Im Gegensatz zu Hebezeugen der Instandsetzung werden bei Anlagen der vorbeugenden Instandhaltung diese Arbeitsmittel nur zur Entlastung (z. B. Kontrolle des Vorderachs- oder

Radlagerspiels und deren Nachstellung) der Prüfstellen verwendet.

Bekannt sind Geräte wie mechanische oder hydraulische Wagenheber, desgleichen Rangierheber oder pneumatische Hebebühnen. Letztere eignen sich aufgrund der Sperrigkeit von Landmaschinen und Traktoren vor allem wegen der Unfallgefahr nur schlecht. Nachfolgend sollen zwei noch relativ unbekannte Hebezeuge mit besonders guter Eignung erläutert werden.

3.1. Der fahrbare Einspindel-Grubenheber GW 7

Arbeitsgruben werden von vielen Praktikern abgelehnt, da die Arbeit in ihnen zu umständlich ist und die Reinhaltung zum Problem wird. Obwohl z. T. Bequemlichkeit die Ursache hierfür ist, kann dieses allgemeine Urteil jedoch nicht ohne weiteres von der Hand gewiesen werden.

Interessant werden diese Arbeitsgruben, wenn man sie mechanisiert, so mit ein-schwenkbaren Altöleinläufen, Luft- und Fettanschluß, zweckmäßiger Entlüftung und Beleuchtung, mechanischer Jalousieabdichtung und besonders mit der Ausrüstung eines Grubenhebers GW 7 (Bild 2).

Dieser fahrbare mechanische Einspindelgrubenheber GW 7 wurde speziell für das Heben schwerer Fahrzeuge über der Montagegrube entwickelt. In einem Wagen angeordnet, kann er entsprechend der Grubenbreite (Vorzugsmaß 1000 mm) quer und auf 4 Rollen entlang der gesamten Grube bewegt werden. Eine Arretierung sichert den Wagen vor unbeabsichtigtem Wegrollen. Der Antrieb der Druckspindel erfolgt durch einen Drehstrommotor über ein staubdichtes Stirnradgetriebe. Beide Einstellungen der Druckspindel sind durch Endschalter elektrisch verriegelt. Eine Überlastsicherung ist durch ein thermisches Überstromrelais gewährleistet. Die Druckspindel ist selbsthemmend, so daß die Last sicher in jeder Stellung gehalten wird. Im wesentlichen wird zwischen drei Ausführungen unterschieden, in Abhängigkeit von der Konstruktion der Grube, der Bodenfreiheit der Fahrzeuge und entsprechendem Hub.

Weitere technische Daten:

Tragkraft	7 000 kp
Hubhöhe (maximal)	800 mm
Hubgeschwindigkeit	150 mm/min
Bauhöhe, eingefahren	1 570 mm
Grubenbreite	800 bis 1 400 mm
Motorleistung	1,1 kW
Betriebsspannung	3 ~ 220/380 V; 50 Hz
Länge der Zuleitung	3,5 m
Nettomasse	
(abhängig von Wagenbreite)	≈ 280 kg
Mindestgrubentiefe der Ausführung	
A	1 285 mm, B 1 425 mm, C 1 145 mm

3.2. Die Universal-Hebebühne HB 1200 (Bild 3)

Dieses Hebezeug ist schon von der Art her interessant, denn es steht in der Funktion nicht im Zusammenhang mit Bauleistungen. Handlichkeit und relativ geringe Eigenmasse erlauben zusätzlich noch den Einsatz an verschiedenen Orten.

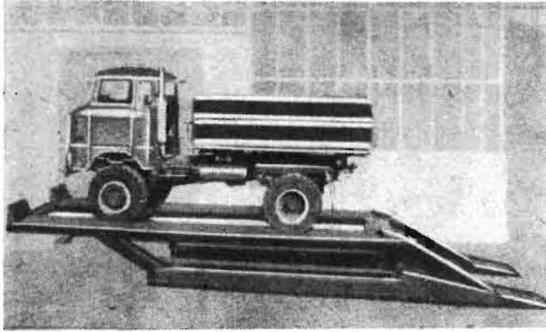


Bild 3. Universalhebebühne HB 1200

Die zu reinigenden, zu pflegenden oder instand zu setzenden Fahrzeuge können über leichte Anfahrkeile mit eigenem Antrieb in die Mittelstellung des Hubrahmens fahren oder durch ein zweites Fahrzeug dorthin geschoben werden.

Von einem elektromotorisch angetriebenen Hydraulikaggregat wird der Druck-Ölstrom auf zwei Teleskopzylinder geleitet, die wiederum mit ihrer größten Kolbenfläche beginnen, den Hubrahmen anzuheben. Die nach einer Kreisfunktion ständig abnehmende Hubkraft stuft sich durch das Wirken der innere Kolben ab. Eine mechanische Arretierung verhindert ein ungewolltes Absinken, was nach dem Entsichern und freier Rückflußleitung durch die Eigenmasse erfolgt.

Technische Daten:

Länge (ohne Anfahrkeile)	8 850 mm
Länge des Hubrahmens	7 200 mm
Breite der Bühne	2 600 mm
Breite der Fahrbahnträger	750 mm
lichte Weite zwischen den Fahrbahnträgern	1 100 mm
niedrigste Bühnenstellung	500 mm
höchste Bühnenstellung	1 600 mm
Tragkraft	12 000 kp
Anschlußwert	7,5 kW 220/380 V; 50 Hz
Eigenmasse	≈ 4 000 kg

Besonders unter dem Gesichtspunkt des Arbeitsschutzes ist diese Variante zu empfehlen. Sie ist auch notwendig (bzw. eine pneumatische Hebebühne) in Waschanlagen mit Handbetrieb. Der Anschaffungswert von ≈ 17 000 M verpflichtet allerdings zur bestmöglichen Auslastung. Zu bedenken ist weiterhin, daß die lichte Gebäudehöhe ausreichend hoch zu wählen ist, weswegen z. Z. für reine Pflege- und Prüfarbeiten innerhalb von Gebäuden die Variante mit Grubenhebern bevorzugt angewendet wird.

4. Stand der Schmiergerätetechnik

Bedingt durch den an sich hohen manuellen Kraftaufwand beim Abschmiervorgang und der noch nicht erreichten absoluten Wartungsfreiheit der Lager in Landmaschinen und Traktoren ist die Schmiergerätetechnik relativ weit entwickelt. Die Entwicklung geht dabei immer mehr zum pneumatischen Antrieb. Für eine Reihe von Geräten (vorwiegend transportablen) ist auch weiterhin ein elektromotorischer Antrieb — allerdings am Einphasen-Wechselstrom-Netz — zweckmäßig.

Anschließend werden die zukunftssträtigsten näher erläutert.

4.1. Pneumatische Abschmierpresse PAP 500

Der durch einen Druckknopf betätigte Preßkolben fördert das Schmierfett pneumatisch ohne manuellen Aufwand bis an die Schmierstellen. Die geringe Masse des Gerätes und der Anschluß an eine Preßluftanlage ergeben die besondere Eignung im mobilen Pflegeinsatz bzw. als Zubehör z. B. am Traktor.

Technische Daten:

Fördermenge	0,7 cm ³ /Hub	Masse	1,8 kg
Abschmierdruck	max. 300 kp/cm ²	Füllmenge	500 cm ³
Anschlußdruck	2 bis 6 kp/cm ²		

4.2. Pneumatische Abschmierpresse PAP-K

Die PAP-K ist ein kombiniertes Sprüh- und Abschmiergerät, das im schmiertechnischen Teil dem Gerät PAP gleicht.

Durch wenige Handgriffe kann die Abschmierpresse für Sprühzwecke umgebaut werden und gestattet das Verarbeiten aller handelsüblichen Sprühmittel. Damit erweitert sich das Einsatzgebiet vorwiegend für örtlich bedingte Verhältnisse.

Technische Daten:

Fördermenge (Fett)	0,7 cm ³ /Hub
Abschmierdruck	max. 300 kp/cm ²
Anschlußdruck für Fett	2 bis 6 kp/cm ²
Anschlußdruck für Sprühmittel	3 bis 6 kp/cm ²
Masse	1,8 kg
Füllmenge Fett	500 cm ³
Füllmenge Sprühmittel	500 cm ³

4.3. Pneumatische Abschmierpresse PAP 5

Das Gerät hat die gleiche Funktion wie Gerät PAP 500, allerdings mit wesentlich größerer Leistung. Demzufolge wird es mehr im stationären Bereich zum Einsatz kommen.

Technische Daten:

Fördermenge	4,0 cm ³ /Hub	Masse	21 kg
Abschmierdruck	max. 300 kp/cm ²	Füllmenge	5000 cm ³
Anschlußdruck	2 bis 6 kp/cm ²		

4.4. Elektrisch betriebene Fettpresse EAP 5

Der elektromotorische Antrieb aus einem Einphasen-Wechselstrom-Netz erlaubt eine außerordentliche Beweglichkeit. Das angewendete Vakuumdruckprinzip und eine temperaturgeregelte Heizung garantieren die Funktionssicherheit auch unter Kältebedingungen.

Technische Daten:

beheizter Typ EAP 5/E		Masse	26 kg
Förderleistung	150 cm ³ /min	Anschlußwert	0,4 kW
Druck	350 kp/cm ²	Heizung	150 W
Fassungsvermögen	5 kg		

4.5. Pneumatische Faßpresse PEP

Die Faßpresse gestattet ein direktes Abschmieren vom Faß. Das zeitraubende Umfüllen des Fettes entfällt vollständig, und die Gefahr der Verschmutzung des Schmiermittels wird verhindert. Durch die pneumatische Steuerung ist beim Betrieb des Gerätes der Ex-Schutz gewährleistet, wodurch die Abschmierpresse in Pflegestationen, auf fahrbaren Pflegeeinrichtungen beim Vorhandensein eines Preßluftanschlusses verwendet werden kann.

Das Gerät braucht in Arbeitspausen sowie zwischen mehreren Abschmiervorgängen nicht abgeschaltet zu werden und ist nach Betätigen der Schmierpistole sofort wieder einsatzfähig. Der Umbau vom Niederdruck zum Hochdruck erfolgt durch wenige Handgriffe.

Technische Daten:

Fördermenge	Niederdruck	13 cm ³ /DH
	Hochdruck	5 cm ³ /DH
Abschmierdruck	Niederdruckstufe	max. 160 kp/cm ²
	Hochdruck	270 kp/cm ²
Anschlußdruck der Preßluft		2 bis 6 kp/cm ²

4.6. Abschmiergerät AG 3

Der Einsatz von Schmierfetten mittlerer und höherer Konsistenz führt beim Abschmiergerät AG 2 (Sprioniat) teilweise zu Förderschwierigkeiten. Um den reibungslosen Einsatz dieser Fettsorten auch mit diesem Abschmiergerät zu ermöglichen, erfolgt die Weiterentwicklung zum Abschmiergerät AG 3.

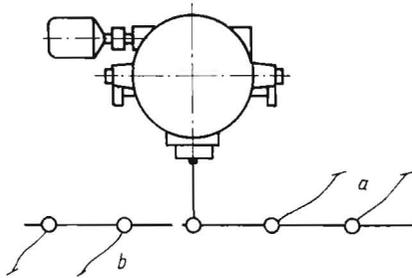


Bild 4. Schema Zentralschmieranlage — Einleitersystem.
a Schmierpistole, b Dreiwegehahn für Einleiter

Gegenüber dem Abschmiergerät AG 2 wurden folgende wesentliche Veränderungen durchgeführt:

1. Die Stromart wurde von 380 V Drehstrom in 220 V Einphasen-Wechselstrom geändert. Damit kann das Abschmiergerät AG 3 an jede vorhandene Schukosteckdose angeschlossen werden.
2. Durch den Einbau von Flachrohr-Heizkörpern ist eine einwandfreie Temperierung des Schmierstoffes möglich.
3. Die elektrische Schaltung des AG 3 erfolgt durch Tastschalter mit Kontrollleuchten. Dies hat den Vorteil, daß sowohl das Pumpwerk als auch die Heizung wahlweise gesondert betrieben werden kann.
4. Das Abschmiergerät AG 3 wird mit oder ohne Heizung geliefert. Der Einbau der Heizung in das Abschmiergerät AG 3 ist ohne jede technische Veränderung des Gerätes möglich.
5. Gegenüber dem Abschmiergerät AG 2 verändert sich der Anschlußwert des AG 3 auf:
Spannung 220 V, Stromart Einphasen-Wechselstrom
Gesamtanschlußwert 775 W, davon Heizung 200 W
Motor 575 W

4.7. Elektrisch betriebene Fettpresse EAP 80

Dieses Erzeugnis entspricht dem absoluten Weltstand in Leistung und Funktionssicherheit. Die Steuerung des Gerätes erfolgt über ein Kontaktmanometer. Das Vakuum-Druckprinzip garantiert höchste Funktionssicherheit. Der Anschluß des Gerätes ist an jedes normale 220-V-Einphasen-Wechselstrom-Netz möglich. Der Einsatz des Gerätes ist auch unter Kältebedingungen möglich, da eine Heizung im Gerät vorhanden ist. Ein Thermorelais regelt die Heizung, so daß die Temperatur des Schmierstoffes ständig zwischen 25 und 30 °C liegt. Ein breites Fahrgestell garantiert gute Stand-

festigkeit und erleichtert wesentlich den Transport. Die Presse wird mit einer Druckleistung von 100 kp/cm² ausgeliefert. Auf Wunsch kann sie jedoch vom Herstellerbetrieb auf höhere bzw. niedrigere Druckwerte eingestellt werden.

Technische Daten:

Förderleistung	2 l/min	Motorleistung	0,4 kW
Druck	100 kp/cm ²	Heizung	500 W
Fassungsvermögen	80 kg	Anschlußleitung	15 m lang
Mosse	200 kg	Druckleitung	5 m lang
Anschlußwert	≈ 220 V		
	Wechselstrom		

4.8. Zentralschmierpumpe Typ ZP 16

Die Spiro-Zentralschmierpumpe ZP 16 ist ein stationäres Abschmiergerät, das in Abschmierstationen des Kraftfahrzeugbaus, deren Instandhaltungs- und Reparaturbetrieben und in Pflegestationen der Landtechnik Verwendung findet. Das Abschmieren erfolgt mit der Schmierpistole, die über den Schmierstoffabgang an der Drucksteuerung durch die Rohrleitung und den beweglichen Hochdruckschlauch das Schmiermittel erhält (Bild 4). Zum Abschmieren von Maschinen, Kraftfahrzeugen, Landmaschinen usw. findet die Schmierpistole SP 3 Verwendung. Sie ist mit einem auswechselbaren Mundstück versehen und gestattet somit ein Abschmieren bei verschiedenen Anschlußnippeln. Die Auslösung erfolgt durch Betätigen der Schmierpistole. Die Zentralschmierpumpe ist mit zwei Fördermengenregelungen ausgerüstet, und zwar mit einer Fördermengenregelung bei einer maximalen Druckleistung von 200 kp/cm² (Fördermenge 22 kg/h) und mit einer Fördermengenregelung 8 kg/h bei einer maximalen Druckleistung von 360 kp/cm². Außerdem ist die ZP 16 mit einer Schaltautomatik versehen. Diese schaltet an einstellbaren, am Arbeitsbereich liegenden Druckstufen selbsttätig ein und aus.

Technische Daten:

Fördermenge regelbar	max 18 kg/h	Behälterinhalt	80 kg
Max. Arbeitsdruck	200 bis 360 kp/cm ²	Länge	1,05 m
		Breite	0,80 m
		Höhe	1,05 m
Verbundschaltung		Gesamtmasse ohne Fett	≈ 270 kg
Antriebsleistung	1,6 kW		
Stromart	Drehstrom		
Spannung	220/380 V; 500 V		

Zum staubfreien Nachfüllen des Vorratsbehälters kann die Auffüllpumpe EP 4 verwendet werden.

Durch Einbau von Dreiwegehähnen für das Einleitersystem in die Druckleitung können in einer Anlage (nebeneinander liegende Gruben bzw. Stände) bis zu 12 Abzapfstellen vorgesehen werden. Zu beachten ist hierbei, daß nur mit zwei Schmierpistolen Typ SP 3 gleichzeitig abgeschmiert werden kann.

A 8261

Dr. W. HEYMANN*
Dr. E. LINKE**
Dr. H. ZSCHUPPE***

Arbeitsqualität und Streuleistung von Düngerstreumaschinen in Abhängigkeit von der Düngerqualität

1. Problemüberblick

Mit Einführung und Verbreitung des Schleuderstreuprinzips bei Düngerstreumaschinen hat die Düngemittelbeschaffenheit schlagartig einen entscheidenden Einfluß auf die erzielbare Arbeitsqualität und Flächenleistung beim Düngestreuen gewonnen. Diese düngemittelspezifischen Einflüsse treten beim Kastendüngerstreuer nicht auf, wenn man von der störenden Brückenbildung im Vorratsbehälter bei Verwendung von feinkörnigen und schlechtfließenden Düngersorten absieht. Aus den bisherigen praktischen Erfahrungen und Beobachtun-

gen bei der Arbeit mit Schleuderstreuern ließ sich erkennen, daß die Verteilungsgenauigkeit des Düngers sowie die nutzbare Arbeitsbreite und damit auch die mögliche Flächenleistung der Maschinen insbesondere von der unterschiedlichen Granulierung der Düngemittel abhängen. Da diese Zusammenhänge in der landwirtschaftlichen Praxis noch zu wenig bekannt sind bzw. ungenügend berücksichtigt werden, kommt es immer wieder zu Mängeln in der Arbeitsqualität, die sich in Form ungleichmäßig gedüngter Streifen oft auch negativ auf den Ertrag auswirken.

Um den Einfluß der Düngerbeschaffenheit auf Streugenauigkeit und nutzbare Arbeitsbreite von Düngerstreumaschinen genauer erfassen und quantifizieren zu können, wurden spe-

* Institut für Mineraldüngung Leipzig der DAL

** Zentralstelle für Anwendungsforschung Blönsen der VVB Agrochemie und Zwischenprodukte

*** Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim