

Separatdruck aus FAT-Mitteilung Nr. 3/1978
in Schweizer Landtechnik Nr. 3/1978
Herausgegeben von der Eidg. Forschungsanstalt für
Betriebswirtschaft und Landtechnik CH 8355 Tänikon

Notstromanlagen und stromlose Hilfsaggregate für die Landwirtschaft

N. Uenala

Einleitung

Elektrische Energie ist ein unentbehrliches Betriebsmittel in der Landwirtschaft. Eine besonders starke Zunahme verzeichnete der Stromverbrauch in den letzten Jahren, weil die Technisierung der Innenwirtschaft zunehmend wichtiger wurde. Im Gegensatz zu vielen anderen Ländern sind in der Schweiz die Zuleitung und Verteilung elektrischer Energie auf landwirtschaftliche Betriebe, mit Ausnahme der Beschränkung von Anschlusswerten, gut gelöst.

In hochmechanisierten Tierhaltungsbetrieben besteht dagegen das Problem des plötzlichen Stromausfalls (zum Beispiel Melkstände, automatische Fütterung, Ventilation usw.). In solchen Fällen ist der materielle Verlust oder gar der Verlust an Tierleben Verpflichtung genug, die Versorgung mit elektrischer Energie auch bei Ausfall des öffentlichen Netzes mit technisch vertretbarem Aufwand sicherzustellen.

Nach statistischen Erhebungen und Schätzungen für die Landwirtschaft gibt es in der Schweiz etwa 2000 Schweinehaltungsbetriebe mit mehr als 200 Tieren pro Betrieb, zirka 550 Rindviehhalter mit Beständen von je über 100 Tieren und etwa 700 Geflügelhalter mit mehr als 1000 Lege- oder Masttieren pro Betrieb. Man bedenke zum Beispiel die möglichen Ertragseinbussen und Tierverluste, wenn in einem Intensivbetrieb die Lüftung, Wasserversorgung und automatische Fütterung ausfallen würden, oder die Schwierigkeiten, die sich ergeben könnten, wenn in einem grösseren Milchviehbestand der Melker längere Zeit auf die Melkmaschine verzichten müsste. Hier hilft nur eines: Eine Notstromversorgungsanlage, welche für die Dauer der Netzstörung die Stromversorgung des Betriebes übernimmt (Abb. 1).

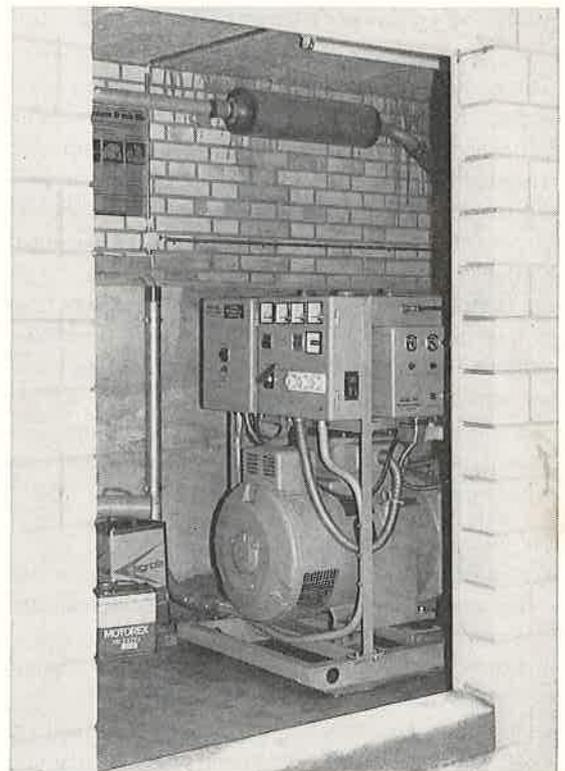


Abb. 1: Ein Notstromaggregat 35 kVA mit Dieselmotor, für einen Betrieb von 600 bis 700 Zucht- und Mastschweinen. Ansicht auf Generatorseite und Steuerung.

Ursachen und Dauer von Stromausfällen

Durch unvorhergesehene Ursachen oder auch bewusste Abschaltungen des elektrischen Versorgungsnetzes kann die Stromversorgung aus dem öffentlichen Netz unterbrochen werden. Da eine schweize-

Tabelle 1: Stromaggregate mit eigenem Antriebsmotor — Stand 1978

Verkäufer	Generator			Motor			Ausführ.	Gewicht	Preis	Hersteller (Bemerkungen)
	Leistung	Spannung Volt	Leistung	Drehzahl U/min	Leistung	Bauart				
Adresse	kVA	V	PS	kW	kW	B = Bezin D = Diesel	t, o	kg	Fr.	
1	2	4	5	6	7		8	9	10	11
Aksa AG 8116 Würenlos	4,4-115 1,4-7,5 18,1 15,6	380/220 220 380/220 380/220	6-136 3-12,5 28 25	4,4-100 2,2-9,2 20,6 18,4	1500/D 3000/B 1500/D 1500/D		t, o t, o o o	250-1800 32-300 550 400	7600-44000 1400-7000 16000 11000	Stromaggregate von: FORD-USA LISTER-England und ONAN-USA luft- und wassergekühlte Motoren.
Bosch AG 8105 Regensdorf	8-75 0,65-7,5	380/220 220	12-93 2,3-12	8,8-69 1,7-8,1	1500/D 3000/B/D		t, o t	180-1500 24-295	9900-42100 1500-9300	Eisenmann-Deutschland Hatz, VW, Mercedes, Deutz, luft- und wassergekühlte Motoren.
Eschler Urania 8004 Zürich	0,1-5	6-24/220	3-10	2,2-7,4	3000/6000/B		t	20-200	1500-7000	Honda-Japan luftgekühlte Motoren auch von ISAR AG - 8902 Urdorf lieferbar.
Merfag AG 8952 Schlieren	3-31,2	380/220	5-47,5	3,7-35	1500/3000/D		t, o	170-800	5000-17000	Slanzi-Italien Slanzi- und Mercedes-Motoren, Wasserkühlung.
Panelectra AG 8045 Zürich	3-70 0,75-5	380/220 220	5-95 2-8	3,7-70 1,5-5,9	1500/3000/D 3000/B/D		t, o t	55-1450 26-150	4000-43200 1500-8000	Kirsch-Deutschland Hatz, VW, Deutz, Faryman, Mercedes- Motoren, luft- und wassergekühlt.
Prey AG 8048 Zürich	2,5-70 1,5-6	380/220 220	4-88 3,5-10	2,9-65 2,6-7,4	1500/3000/D 3000/B/D		t, o t	130-1500 40-140	7300-36600 3500-7400	Strüver-Deutschland Lombardini, Hatz, VW, Deutz-Motoren, Luftkühlung.
Siemens-Albis 8047 Zürich	5-250	380/220	5,5-367	4-270	1500/D		t, o	135-3500	5200-120000	Siemens-Deutschland alle gewünschten Diesel-Motorfabriken wasser- und luftgekühlt.
Würgler AG 8910 Affoltern	1,5-6 10	220 und 380/220	3-10 14	2,2-7,4 10,2	3000/B 3000/D		t t	41-145 195	2000-7000 7900	MAG-Schweiz (Motowatt-Stromerzeuger) luftgekühlte Benzin-Motoren. Deutz-Deutschland luftgekühlte Diesel-Motoren.

- Notbeleuchtung,
- mechanische Fütterung,
- Heizung für Küken- und Ferkelställe,
- Brutanlagen,
- Wasserversorgung,
- Gewächshausheizung und -lüftung,
- Lagerraumkühlung,
- Warn- und Signaleinrichtungen.

Die Tierart, der Mechanisierungsgrad und die Bestandesgrösse in Tierhaltungsbetrieben, oder Technisierungsgrad sowie die Art der Kulturen in Gartenbaubetrieben beeinflussen im wesentlichen die Grösse des Notstrombedarfes. Wenn möglich sollten die vorhandenen und notwendigen Anschlusswerte einzelner Maschinen ermittelt werden, um die erforderliche Leistung der Notstromanlage zu berechnen.

Aufbau und Funktion von Notstromaggregaten

Abb. 2 zeigt das Schema der Stromversorgung von notstromberechtigten Verbrauchern mit Schutzmassnahmen gegen zu hohe Berührungsspannung. Je nach Aufbau sind die Notstromerzeuger hauptsächlich unter zwei Gruppen einzuteilen.

a) Stromerzeuger mit eigenem Antriebsmotor (Tabelle 1)

Die in der Tabelle 1 zusammengestellten Aggregate bestehen aus einem Generator und einem fest angeflanschem Antriebsmotor. Die elektrische Leistung der Stromerzeuger wird einheitlich in kVA (kilo-Volt-Ampère) angegeben. Der Antriebsmotor für einen 10 kVA-Generator muss mindestens eine 10 kW-Antriebsleistung aufweisen. Für kleinere und mittlere Generatoren mit Leistungen bis zirka 10 kVA werden meistens Benzinmotoren, für grössere Leistungen Dieselmotoren verwendet. (Abb. 1 und 7)

In der einfachsten Ausführung wird eine Notstromanlage bei Netzausfall von Hand gestartet und versorgt die angeschlossenen Verbraucher erst nach einer gewissen Zeit. Wenn der Stromausfall auf weniger als eine Minute begrenzt werden muss, verwendet man **automatisch gesteuerte Notstromanlagen** (Siehe Abb. 2+3).

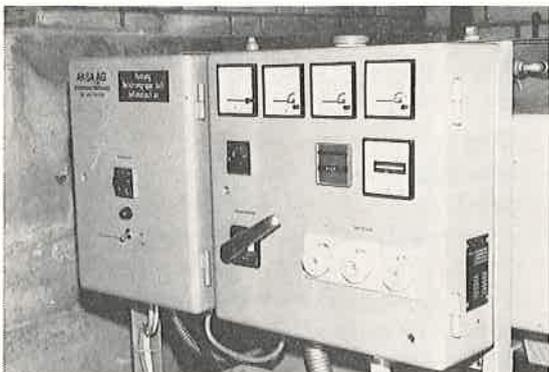


Abb. 3: An Aggregat angebaute Steuerkasten mit Anzeigeeinstrumenten und Hauptschalter.

Damit ein Rückspeisen in das Ortsnetz und ein Parallelfahren mit dem Netz mit Sicherheit vermieden werden, wird ein **Umschalter** für die Umschaltung von Netz auf Notstromversorgung benötigt. Abb. 2 zeigt die Funktionsweise der Umschaltung.

b) Stromerzeuger für Anbau an Traktorzapfwelle (Tabelle 2)

Für landwirtschaftliche Betriebe stehen auch sogenannte Zapfwellengeneratoren für den Antrieb über die Traktorzapfwelle zur Verfügung. Es handelt sich um transportable (Abb. 4+5) oder fest installierte Generatoren (Abb. 6) mit entsprechendem Getriebe ohne eigenen Motor. Der Antrieb erfolgt mittelst Gelenkwelle über die Zapfwelle eines Traktors (Normdrehzahl 540 U/min oder 1000 U/min).

Eine Umschalteinrichtung zwischen Netz und Generator sowie eine fest oder lose installierte Leitung verbinden den Generator mit den notstromberechtig-



Abb. 4: Transportabler Zapfwellengenerator angebaute am Dreipunktgestänge des Traktors. Leistung: 25 kVA.

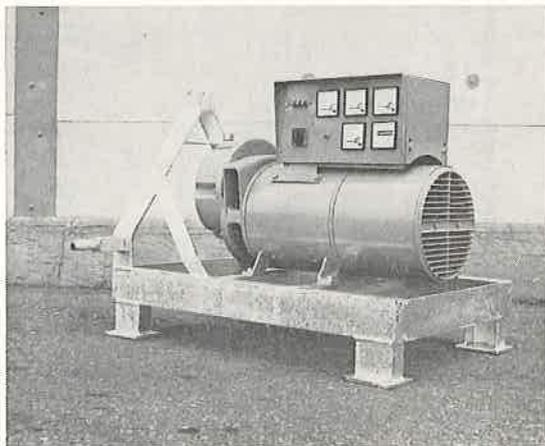


Abb. 5: Zapfwellengenerator für Dreipunktanbau. Leistung: 25 kVA.

Tabelle 2: Stromaggregate für den Antrieb über die Traktorzapfwelle — Stand 1978

Verkäufer	Generator		Traktor				Ausführ.	Gewicht	Preis	Hersteller (Bemerkungen)
	Leistung	Spannung Volt	Motorleistung an der Zapfwelle	Zapfwelldrehzahl	Motorleistung an der Zapfwelle	Zapfwelldrehzahl				
Adresse	kVA	V	PS	kW	U/min	t = transport o = ortsfest	kg	Fr.		
1	25	380/220	34	25	540	8	190	6130.—	Markon-England	
Aksa AG 8116 Würenlos	50	380/220	60	44	540	t, o	360	8570.—	Preise mit Schatttafel und Dreipunktanbau-Rahmen, auch ohne Rahmen zur Selbstmontage lieferbar.	
	12,5	380/220	21	15	540	t, o	140	5150.—	Froment Ltd — Stamford-England	
	15-75	380/220	24-87	18-64	540	t, o	200-600	auf Anfrage	Aggregattyp: Magnate Mk	
H.F. Würgler 8910 Affoltern	15	380/220	24	18	540	t	285	8000.—	Leroy + Somer-Frankreich	
	25	380/220	34	25	540	t	330	9500.—	Aggregattyp: Tractelec Preise mit Dreipunktanbau-Rahmen und Gelenkwelle. Z.Zt. Lieferung nur mit Rahmen möglich.	

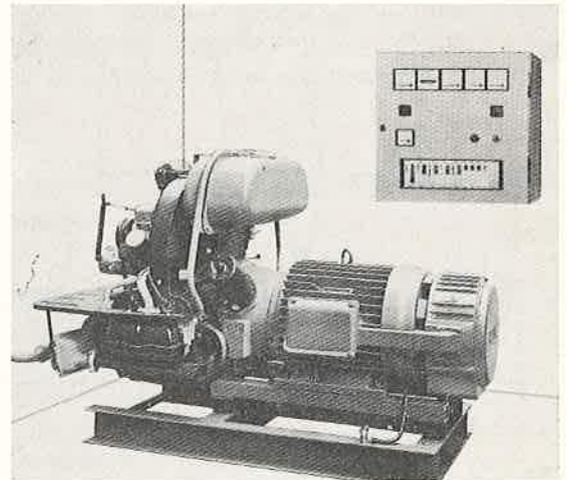


Abb. 7: Notstromaggregat mit eigenem Antriebsmotor und Steuerkasten für Wandeinbau. Leistung: 20 kVA.

Dimensionierung von Notstromgruppen

Für die Auswahl der Generatorgrösse ist der Leistungsbedarf der anzuschliessenden Verbraucher massgebend. Die Summe aller Anschlusswerte entspricht etwa der erforderlichen Mindestleistung des benötigten Stromaggregates. Es empfiehlt sich, zur Bestimmung der Aggregatgrösse einen Fachmann des örtlichen Elektrizitätswerkes zu Rat zu ziehen. Als Richtwerte gelten für sogenannte Ohmische Verbraucher wie Heizungen und Glühlampen, dass die Summe der zusammengezählten Nenn-Anschlusswerte in kW der notwendigen kVA-Leistung des Generators entspricht. Für Motoren und Leuchtstofflampen dagegen muss die Summe der Nenn-Anschlusswerte in kW der einzelnen Verbraucher mit Faktor 1,6 (Generatorenbemessungszuschlag) multipliziert werden. Im übrigen empfiehlt es sich mit Rücksicht auf eine spätere Betriebserweiterung, das Stromerzeugungsaggregat entsprechend gross zu wählen.

Aufstellungsort und Schutzmassnahmen

Bei der Aufstellung der Aggregate sind die örtlich geltenden Vorschriften bezüglich Feuerschutz, Treibstofflagerung und Schallschutz zu beachten. Der Aufstellungsraum muss eben, trocken und mit Zu- und Abluftöffnungen versehen sein. Motorabgase müssen ins Freie geführt werden.

Bei der Aufstellung von Zapfwellengeneratoren muss über eine Tür oder einen Mauerdurchbruch der Zugang vom Getriebe des Generators zur Zapfwelle gewährleistet und für den Traktor ein fester Standplatz vorhanden sein.

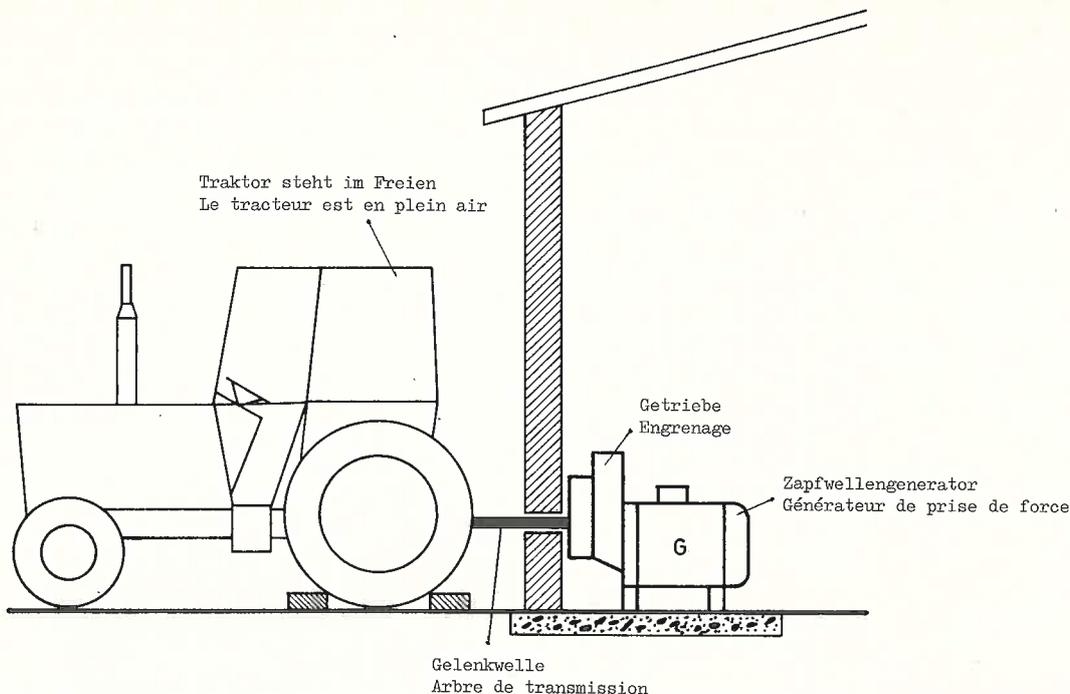


Abb. 6: Fest installierter Zapfwellengenerator.
(Traktor steht im Freien und ist mit Holzkeilen verankert.)

- Bei der Verwendung von Notstromaggregaten sind technische Anschlussbedingungen und die erforderlichen Schutzmassnahmen gegen die hohe Berührungsspannung nach den Vorschriften und Regeln des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins (SEV) auszuführen und mit dem zuständigen Elektrizitätswerk abzusprechen. Ein Rückspeisen in das Ortsnetz und ein Parallelfahren mit dem Netz müssen unter allen Umständen vermieden werden. Deshalb ist die Notstromanlage mit einem Umschalter auszustatten, der die zwangsläufige Trennung von Netz mit Sicherheit gewährleistet.
- Gegen Kurzschluss, unzulässige Erwärmung und Ueberlast sollte zudem jede Notstromgruppe durch eigene Schutzvorrichtungen abgesichert sein.

Ueberlegungen zur Wirtschaftlichkeit

Nach vorliegenden Erfahrungszahlen können die Jahreskosten einer Notstromgruppe mit etwa 15% der Anschaffungskosten veranschlagt werden. Da sich die Kosten sehr nach den Einzelfällen richten, ist es schwierig, hier eine genauere Angabe zu geben. Betreffend Treibstoffkosten ist es wichtig zu wissen, dass in der Schweiz die Verwendung des Heizöls als Treibstoff zur Notstromerzeugung erlaubt ist, sofern die Anlage nur zur Stromerzeugung im Notfall benutzt wird. Es muss aber eine Verbrauchskontrolle durchgeführt und vom Heizöllieferanten eine separate Rechnung ausgestellt werden. Diese Ausnahme gilt nicht für Notstromgruppen mit Benzinmotoren. Letztlich dürfen jedoch die Anschaffung und der Betrieb eines Notstromaggregates nicht zur Frage der Wirtschaftlichkeit im Sinne niedriger Stromko-

sten werden, sondern es sind vor allem Ueberlegungen anzustellen, welche Folgeschäden bei einem Stromausfall entstehen.

Zu den Tabellen 1 und 2

Das Angebot an Stromerzeugungsaggregaten ist so gross, dass wir für unsere Typentabellen neben Einzelaggregaten meistens Leistungsbereiche angeben haben.

Die aufgeführten Daten sind den Unterlagen der Importfirmen entnommen. Die vielen Sonderausrüstungen werden nicht aufgezählt. Sie sind jedoch bei den aufgeführten Generalvertretungen zu erfahren. Bei der Wahl eines geeigneten Types ist neben der richtigen Dimensionierung des Stromerzeugers nicht zuletzt auch der Service- und Ersatzteildienst des Generalvertreters zu berücksichtigen.

Erläuterungen zu den einzelnen Spalten in den Tabellen:

Verkäufer (Spalte 1)

Bei den angegebenen Firmen handelt es sich nur um die Schweizer Generalvertreter. Sie sind in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt. Orts- oder Regionalvertreter sind bei diesen zu erfragen.

Generator (Spalte 2 bis 4)

Die elektrische Leistung der Generatoren wird einheitlich in kVA (kilo-Volt-Ampère) angegeben

(Spalte 2).

Bezogen auf Generatorwirkungsgrad (Spalte 3) entspricht 1 kVA für Dreh- und Wechselstrom etwa 0,8 kW.

Kleinere Aggregate bis etwa 8 kVA werden in erster Linie für 220 Volt Einphasen-Wechselstrom, bei grösseren Leistungen für 380 Volt Drehstrom ausgelegt. Gleichstrom wird für Batterieladegeräte, Spezialheizgeräte und Glühlampen verwendet. Zum Antrieb von Elektromotoren muss in Europa die Frequenz 50 Hz (Hertz) betragen. Generatoren mit einer anderen Frequenz sind nur für Heiz- oder Kochgeräte sowie für Glühlampen geeignet.

Motor (Spalte 5, 6 und 7)

In den Tabellen werden die Leistungen sowohl in PS (Pferdestärken) als auch in kW (Kilowatt) bei entsprechender Drehzahl angegeben. Arbeitet der Motor an einem Standort höher als 300 Meter über Meer, muss für je 100 m zusätzlicher Höhe mit zirka 1% Leistungsverminderung gerechnet werden. Bei einer Aussentemperatur von 40° C vermindert sich die Motorleistung um zirka 10%.

Ausführung (Spalte 8)

Stromerzeuger bis etwa 10 kVA sind meistens in transportabler Ausführung (fahrbar oder tragbar) lieferbar. Grössere Einheiten sind in ortsfester Bauart oder auch mit Fahrgestell erhältlich.

Gewicht (Spalte 9)

Gesamtgewicht mit Grundausrüstung.

Preis (Spalte 10)

Alle Preise sind als Richtpreise aufzufassen. Sie beruhen auf Preislisten der Verkäuferfirmen und beziehen sich im allgemeinen auf die Grundausrüstung. Zusatzausrüstungen sind gegen Mehrpreis erhältlich. Je nach Ausrüstung sind die Preise grossen

Schwankungen unterworfen. Montagekosten sind im Preis nicht inbegriffen. Der Einheitspreis der Generatorleistung in Fr. pro kVA hat mit steigender Leistung eher eine fallende Tendenz und liegt bei Dieselaggregaten höher als bei Benzinaggregaten.

Bemerkungen (Spalte 11)

In dieser Spalte sind die ausländischen Firmen mit Länderbezeichnungen aufgeführt, welche die Anlage mit angebauten Motoren vollständig zusammenstellen.

Stromlose Hilfsaggregate und Alarmanlagen

Auf der Tabelle 3 sind Vakuumpumpen zusammengestellt, welche in Notsituationen für das Melken in Ställen ohne elektrischen Stromanschluss sowie für das Weidemelken geeignet sind (Abb. 8, 9, 10 und 11). Der Luftdurchsatz von Vakuumpumpen in Spalte 3 gibt Auskunft über die Leistung für die geeignete Anzahl der Melkeinheiten.

An Verbrennungsmotoren und separate Zapfwellengetriebe anschliessbare Vakuumpumpen für Eimermelk- und Rohrmelkanlagen liefern auch folgende Generalvertreter (siehe auch Blätter für Landtechnik Nr. 42).

Alfa-Laval AG, 6210 Sursee

Bruhin-Weber, 1604 Poudoux-Gare

Bucher-Guyer, 8166 Niederweningen

(Marke: Westfalia)

Mélotte AG, 3012 Schönenwerd SO

Miele AG, 8958 Spreitenbach

Tabelle 3: Stromlose Hilfsaggregate (Vakuumpumpen für Melkanlagen)

Verkäufer	Vakuumpumpe		Ausführung und Anschlussart	Preis	Bemerkungen
	Typ	Leistung (Luftdurchsatz) l/min		Fr.	
1	2	3	4	5	6
A. Bruhin-Weber 1604 Poudoux-Gare	LA I	150-170	Kolbenpumpe für Zapfwellenanschluss	800.-	geeignet für zwei Melkeinheiten.
	Twin Six	ca. 110	Doppelkolbenpumpe für Zapfwellenanschluss	450.-	geeignet für eine Melkeinheit.
	ZWS 7-3 P	330	Kolbenpumpe für Zapfwellenanschluss	1650.-	bis zu zwei Melkeinheiten verwendbar.
	ZVK 350	ca. 135	Rotationspumpe für Zapfwellenanschluss	680.-	geeignet für eine Melkeinheit. Kann auch als Kompressor zum Pneupumpen benutzt werden.
	Kirpy I	150-200	Injektor-Pumpe am Auspuff-Ende des Traktormotors	120.-	geeignet für eine Melkeinheit. Bis ca. 1500 Traktormotor-Drehzahl.
	Kirpy II	250-350		150.-	geeignet für zwei Melkeinheiten. Bis ca. 1700 Motorendrehzahl.
J. Monney 1482 Bollion	Illico	300-400	Dosierhahn am Ansaugstutzen des Traktormotors	155.-	eignet sich für drei Melkeinheiten. Die Vakuumerzeugung wird durch den Ansaugtakt des Traktormotors erreicht. Motordrehzahl ca. 1200 U/min.

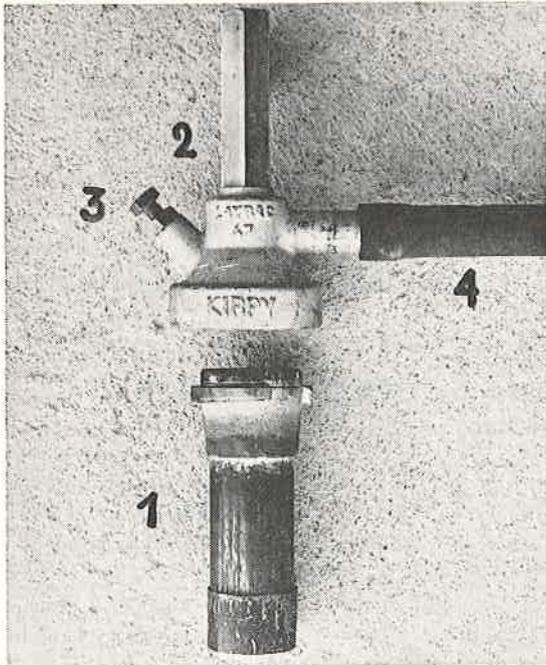


Abb. 8: Injektorvakuumpumpe — Kirpy — für Anbau ans Auspuffrohr des Traktors.
1: Verbindung zum Auspuff, 2: Injektor-Teil, 3: Regulierverschraubung, 4: Vakuumleitung zur Melkeinheit.

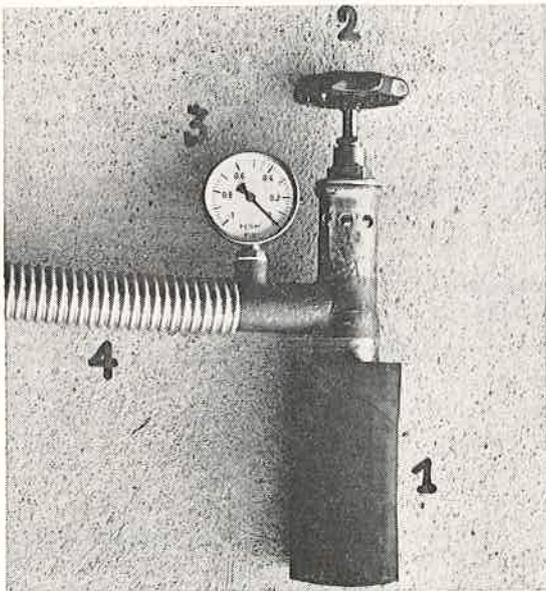


Abb. 9: Dosierhahn für Anschluss an Ansaugstutzen des Traktormotors (Illico).
1: Verbindungsschlauch, 2: Dosierhahn, 3: Vakuummeter, 4: Vakuumleitung zur Melkeinheit.

Gebr. Wartmann, 8562 Märstetten (Marke: Flaco)
VLG, 3001 Bern (Marke: Happel, Gascoigne)
Matra, 3052 Zollikofen (Marke: Manus)
J. Ducret, 1438 Method (Marke: Fullwood)

Die lieferbaren Vakuumpumpen sind von 115 bis 950 l/min Luftdurchsatz und von 0,4 bis etwa 3,0 kW Antriebsleistung erhältlich. Die Preise variieren von Fr. 150.— bis zirka Fr. 2500.— je nach Ausrüstung und Leistungsgrösse der Vakuumpumpe.

Pumpen von Vakuumfässern können in Notfällen ebenfalls für das Maschinenmelken eingesetzt werden. In Vorversuchen muss die passende Drehzahl des Traktormotors und die Vakuumhöhe der Melkanlage ermittelt werden.

Alarmanlagen überwachen gewöhnlich Stalltemperaturen und Stromausfälle. Je nach Bedarf können an Alarmanlagen Rauch- und Gasmelder, automatische Fütterung, Wasserversorgung und verschiedene Kontaktstellen zum Beispiel für Türen und Fenster angeschlossen werden. Bei modernen Alarmanlagen wird jede Unregelmässigkeit in der Installation (zum Beispiel Mäusefrass), Sicherheitsdefekt usw. sofort gemeldet, so dass man von einer Selbstüberwachung der Anlage sprechen kann. Eine Alarmanlage für eine Stalltemperatur- und Netzspannungsüberwachung kostet etwa Fr. 1500.—. Dieser Preis bezieht sich auf eine Anlage mit Grundausrüstung. Die

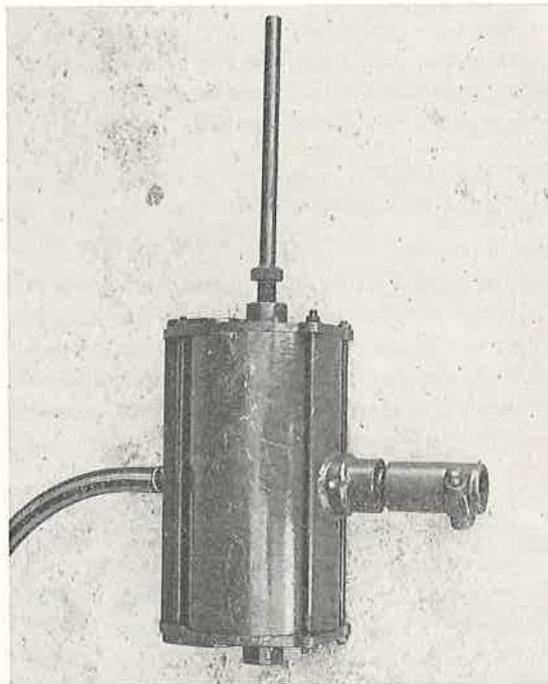


Abb. 10: Einfache Vakuumpumpe zum Aufstecken auf die Traktorzapfwelle.

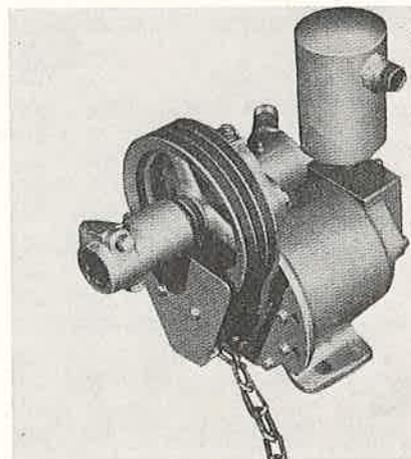


Abb. 11: Vakuumpumpe für Zapfwellenantrieb.

Firmen Global AG, 5600 Lenzburg, und Airma-Technik, 3296 Arch, liefern für die Bedürfnisse der Tierhaltung Alarmanlagen, welche man auch mit einem Telealarm-Gerät ausstatten kann. Das Gerät alarmiert verschiedene Stellen oder Personen und übermittelt Weisungen, die vorher auf ein Tonband gespeichert wurden.

Zusammenfassung

Die Versorgung mit Elektroenergie kann durch Einwirkung höherer Gewalt und technisch bedingte Arbeiten am Versorgungsnetz unterbrochen werden. Folgeschäden infolge Stromausfalles werden von den Elektrizitätswerken nicht entschädigt.

Um bei Betrieben mit notstromberechtigten Verbrauchern die Stromversorgung aufrecht zu erhalten, sollten in der Vielzahl der Fälle Ueberwachungseinrichtungen, Hilfsaggregate und / oder Notstromgruppen vorgesehen werden.

Je nach Tierart, Mechanisierungsgrad und Bestandesgrösse muss eine Notstromgruppe in Zusammenarbeit mit dem örtlichen Elektrizitätswerk und Lieferanten individuell geplant und mit entsprechenden Warn- und Signaleinrichtungen versehen sein.

Die Installation von Notstromanlagen hat nach den Vorschriften, Regeln und Schutzmassnahmen des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins (SEV) zu erfolgen und muss mit dem zuständigen Elektrizitätswerk abgesprachen werden.

Notstromaggregate müssen regelmässig und fachgerecht gewartet und in periodischen Abständen probeweise in Betrieb genommen werden, damit im Störfall die Stromversorgung mit Sicherheit gewährleistet ist.

Bei der Wahl einer Notstromgruppe sind neben der richtigen Dimensionierung des Stromerzeugers nicht zuletzt auch der Service- und Ersatzteildienst des Lieferanten zu berücksichtigen.

Allfällige Anfragen über das oben behandelte Thema, sowie auch über andere landtechnische Probleme, sind nicht an die FAT bzw. deren Mitarbeiter, sondern an die unten aufgeführten kantonalen Maschinenberater zu richten.

ZH	Schwarzer Otto, 052 - 25 31 21, 8408 Wülflingen
ZH	Schmid Viktor, 01 - 77 02 48, 8620 Wetzikon
BE	Mumenthaler Rudolf, 033 - 57 11 16, 3752 Wimmis
BE	Marti Fritz, 031 - 57 31 41, 3052 Zollikofen
BE	Herrenschwand Willy, 032 - 83 12 35, 3232 Ins
LU	Rüttimann Xaver, 045 - 81 18 33, 6130 Willisau
LU	Widmer Norbert, 041 - 88 20 22, 6276 Hohenrain
UR	Zurfluh Hans, 044 - 2 15 36, 6468 Attinghausen
SZ	Fuchs Albin, 055 - 48 33 45, 8808 Pfäffikon
OW	Gander Gottlieb, 041 - 96 14 40, 6055 Alpnach
GL	Jenny Jost, 058 - 63 11 01, 8750 Glarus
ZG	Müller Alfons, landw. Schule Schluechthof, 042 - 36 46 46, 6330 Cham
FR	Krebs Hans, 037 - 82 11 61, 1725 Grangeneuve
BL	Langen Fritz, Feldhof, 061 - 83 28 88, 4302 Augst
BL	Speiser Rudolf, Aeschbrunnhof, 061 - 99 05 10, 4461 Anwil
SH	Hauser Peter, Ing. Agr., Kant. landw. Schule Charlottenfels, 053 - 2 33 21, 8212 Neuhausen a.Rhf.
AR	Ernst Alfred, 071 - 33 34 90, 9053 Teufen
SG	Haltiner Ulrich, 085 - 758 88, 9465 Salez
SG	Pfister Th., 071 - 83 16 70, 9230 Flawil
GR	Stoffel Werner, 081 - 81 17 39, 7430 Thusis
AG	Müri Paul, landw. Schule Liebegg, 064 - 31 15 53, 5722 Gränichen
TG	Monhart Viktor, 072 - 6 22 35, 8268 Arenenberg

Landwirtschaftliche Beratungszentrale, Maschinenberatung,
Telefon 052 - 33 19 21, 8307 Lindau.

Nachdruck der ungekürzten Beiträge unter Quellenangabe gestattet.

Die «Blätter für Landtechnik» erscheinen monatlich und können auch in französischer Sprache unter dem Titel «Documentation de technique agricole» im Abonnement bei der FAT bestellt werden. Jahresabonnement Fr. 27.-, Einzahlung an die Eidg. Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik, 8355 Tänikon, Postcheckkonto 30 - 520. In beschränkter Anzahl können ferner Vervielfältigungen in italienischer Sprache abgegeben werden.