

Elektrifizierung der Landwirtschaft in der Sowjetunion. Teil I

Bericht über eine in der Zeit vom 26. September bis 12. Oktober 1955 durchgeführte Exkursion einer Expertengruppe der ECE

DK 63 : 621.311.2 (47) : (079.3)

Von Dr.-Ing. H. ALMERS und Dipl.-Ing. J.-H. FRIEDRICH, Institut für Energetik Halle

Auf der 1. Wissenschaftlich-Technischen Konferenz des Ministeriums für Land- und Forstwirtschaft vom 22. bis 24. November 1955 brachte Dipl.-Ing. Friedrich vom Institut für Energetik Halle einen Diskussionsbeitrag über die Elektrifizierung der Landwirtschaft in der Sowjetunion, der infolge seiner wertvollen technischen und ökonomischen Einzelheiten starke Beachtung fand. Maßgebende Stellen regten noch während der Konferenz an, diesen Beitrag in unserer Zeitschrift zu veröffentlichen, damit alle interessierten Kreise Kenntnis davon erhalten und Nutzen daraus ziehen können.

Wir haben uns deshalb sofort um das gesamte Material bemüht und können nun anschließend den vollständigen Bericht, der das Ergebnis einer Studienreise durch die Sowjetunion darstellt, zum Abdruck bringen. Die Abhandlung geht in ihrem Inhalt und Umfang noch erheblich über das in Leipzig erstellte Referat hinaus, so daß auch die Teilnehmer an der Konferenz noch viele zusätzliche Details erfahren.

Das gleiche gilt für den Aufsatz von Dipl.-Ing. Lugner über die Entwicklung von Landschleppern, den unsere Leser auf Seite 67 dieses Heftes finden. Auch er stellt die erweiterte und überarbeitete Fassung eines Diskussionsbeitrages dar, den der Autor auf der gleichen Tagung gab und dessen Veröffentlichung uns ebenfalls aufgetragen wurde.

Die Redaktion

1 Rahmen der Exkursion

1.1 Grund und Zusammensetzung der Exkursion

In seiner 12. Sitzung im März 1955 hatte das Elektrokomitee der Wirtschaftskommission für Europa (ECE) der Vereinten Nationen in Genf einem Vorschlag seiner Expertengruppe für die Elektrifizierung der Landwirtschaft zugestimmt, gelegentlich seiner nächsten Plenarsitzung im November 1955 Exkursionen in verschiedene europäische Länder zum Studium der Verhältnisse in den einzelnen Ländern durchzuführen. Im Zusammenhang hiermit richtete die Regierung der UdSSR an die ECE - Sekretariat des Elektrokomitees - die Einladung, auch in die Sowjetunion eine Exkursion zu veranstalten. Es sollten elektrifizierte Kolchosen und Sowchosen sowie Wasser- und Windkraftwerke zur Versorgung der Landwirtschaft, die Landwirtschaftliche Unions-Ausstellung in Moskau sowie landwirtschaftliche Forschungsinstitute besucht werden.

An dieser Exkursion, die am 26. September 1955 in Moskau begann, nahmen Vertreter folgender Länder teil: Albanien, Belgien, Bulgarien, Deutsche Demokratische Republik, England, Finnland, Frankreich, Holland, Italien, Jugoslawien, Österreich, Polen, Schweden, Schweiz, Tschechoslowakei, Ungarn, USA, Westdeutschland sowie das Sekretariat des Elektrokomitees und die Sowjetunion als Gastgeber. Insgesamt hatten also 19 Länder 36 Delegierte entsandt.

Die Kosten für die gesamte Exkursion ohne die Kosten für die An- und Abreise bis Moskau hatte das Ministerium für Landwirtschaft der UdSSR in Moskau übernommen. In seinen Händen lag auch die Organisation. Die wissenschaftliche Betreuung erfolgte durch Prof. Sazonow und Listow, beide vom Institut für die Elektrifizierung der Landwirtschaft in Moskau. Prof. Sazonow ist Vorsitzender der Expertengruppe. Die Deutsche Demokratische Republik war durch Dr.-Ing. Almers und Dipl.-Ing. Friedrich vom Institut für Energetik in Halle vertreten. Die Reiseroute zeigt Bild 1.

2 Art und Größe der landwirtschaftlichen Betriebe¹⁾

Am 26. Oktober (8. November) 1917 wurde in der UdSSR das Dekret über den Grund und Boden erlassen, womit das Recht auf Privateigentum am Boden beseitigt und das Land den Bauern zur unentgeltlichen Nutzung übergeben wurde.

Die Nationalisierung des Bodens als solche schuf noch keine sozialistischen Produktionsverhältnisse auf dem Lande. Ein Teil des volkseigenen Bodens wurde zunächst auch weiterhin im Rahmen privater Wirtschaften genutzt. In dieser Übergangsperiode gab es in der Sowjetunion sowohl private Klein- und Mittelbauern als auch Staatsgüter. Der XV. Parteitag der KPdSU(B) im Jahre 1927 beschloß, „als erstrangige Aufgabe die allmähliche Überleitung der zersplitterten Bauernwirtschaften auf die Gleise der Großproduktion durch weiteren Zusammenschluß der Bauernwirtschaften in Genossenschaften zu stellen und zu diesem Zweck auf jede Weise die Ansätze der vergesellschaftlichten Arbeit zu unterstützen und zu fördern“. Eine entscheidende Bedeutung bei der Durchführung dieses Beschlusses hatten die mit allen Kräften betriebene Entwicklung der sozialistischen Industrie, mit deren Hilfe die Landwirtschaft mit Maschinen und Geräten versorgt wurde, und der im Jahre 1920 angenommene staatliche Plan zur Elektrifizierung Rußlands, der unter dem Namen „GOELRO-Plan“ bekannt ist.

Mit Ablauf des 2. Fünfjahrplanes (1933 bis 1937) war die Kollektivierung der Landwirtschaft abgeschlossen. In wenigen Jahren wurde das ganze Land mit großen Kollektivwirtschaften überzogen, die es ermöglichten, die moderne Technik in der Landwirtschaft anzuwenden, agronomische Errungenschaften auszunutzen und auf diese Weise dem Land mehr und mehr Waren zu liefern.

In den Jahren 1950 und 1951 erfolgte auf Beschluß der Kollektivbauern ein weiterer Zusammenschluß einzelner Kollektiv-

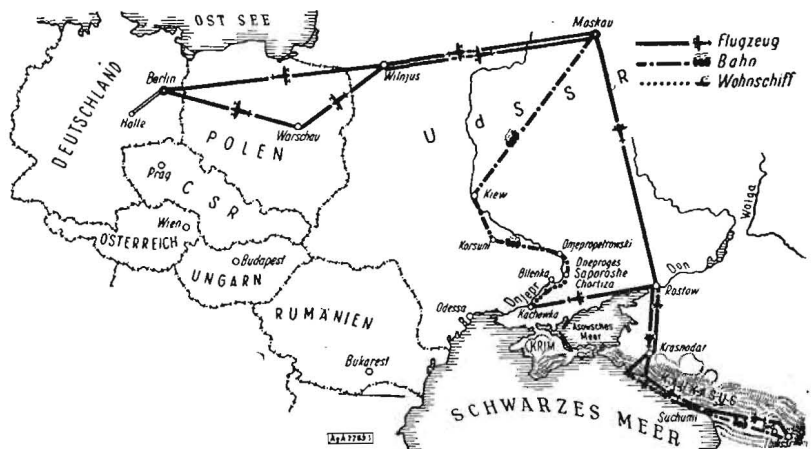


Bild 1. Reiseroute vom 24. September bis 12. Oktober 1955

¹⁾ S. Lehrbuch Politische Ökonomie S. 363 bis 445

wirtschaften, wodurch die Betriebsgröße der einzelnen Kolchosen bedeutend zunahm.

Heute zählt die UdSSR 89000 Kolchosen (Kollektivwirtschaften) mit etwa 580 Mio ha Land, ferner 5140 Söwchosen (Staatsgüter) und 8994 Maschinen-Traktoren-Stationen (MTS). Die gesamte landwirtschaftliche Nutzfläche beträgt mehr als 600 Mio ha. Mit Hilfe der MTS sind die Arbeiten in den Kolchosen zu mehr als dreiviertel mechanisiert.

Vergleichsweise sei erwähnt, daß in der Deutschen Demokratischen Republik und 6000 Landwirtschaftliche Produktionsgenossenschaften (LPG), 500 Volkseigene Güter (VEG) und 600 MTS bestehen, von denen eine Fläche von etwa 2,5 Mio ha bewirtschaftet wird. Die gesamte landwirtschaftliche Nutzfläche (LN) beträgt bei uns rund 8,3 Mio ha.

In der Sowjetunion entfallen z. Z. auf den Einwohner etwa 2,72 ha bewirtschafteter landwirtschaftlicher Boden, in der Deutschen Demokratischen Republik 0,46 ha.

2.1 Kolchosen

Von allen Formen der Kollektivwirtschaft hat sich das landwirtschaftliche Artel am besten bewährt. Das Leben im Kolchos ist durch ein Statut geregelt. Entsprechend dem Statut des landwirtschaftlichen Artels sind das landwirtschaftliche Inventar, das Arbeitsvieh, das Saatgut, die Futtermittel für das vergesellschaftete Vieh, die Wirtschaftsgebäude und sämtliche Betriebe zur Verarbeitung der landwirtschaftlichen Erzeugnisse sowie die wichtigsten Zweige des Ackerbaus und der Viehzucht gesellschaftliches Eigentum.

Daneben hat aber jeder Kolchosbauer als persönliches Eigentum Wohn- und Wirtschaftsgebäude, ein Hoflandstück, Rinder, Schweine, Schafe und Ziegen, Geflügel, Kaninchen, Bienen usw. Der größte Teil des Einkommens der Kolchosbauern entspringt jedoch aus den Einnahmen der Kollektivwirtschaft und richtet sich nach der Anzahl der geleisteten Arbeitseinheiten. Die von der Delegation besuchten Kolchosen hatten folgende Struktur:

Tafel 1

Bezeichnung	Dimension	Kolchosa Molotow, im Rayon Ramenskoje	Kolchosa Neterepki im Rayon Korsun-Schewtschenkow	Kolchosa Belenkaja im Gebiet Saporoshe
Gesamtfläche	ha	1250	2890	4777
Nutzfläche	"	1144	1714	3738
Getreide	"	200	500	
Gemüse	"	180		
Klee	"	180		
Grünland	"	146		
Weiden	"	120		260
Mais	"	110	270	
Zuckerrüben	"		260	
Kartoffeln	"	85		
Wein	"			36
Obst	"	56		125
Futtermittel	"	40		
Teiche	"			33
Wald	"	27		
Einzelgehöfte	Anzahl	282	655	642
Einwohner	"	1140		
Kolchosmitglieder	"	460	1327	819
Rinder	Stück	315	678	1031
Milchkühe	"	163	200	418
Schweine	"	300	660	1400
Muttersauen	"	53	72	
Pferde	"	86	130	264
Geflügel	"	1000	2200	3800
Schafe	"		570	1800
Kaninchen	"	866		
GVE	"	495	1042	1863
Bienenstöcke	"	120		121
Einnahmen 1955	Rubel (Mill.)	4	2,3	4,5
Arbeitseinheit				
Geld	Rubel	25	11,90	
Kartoffeln	kg	7		
Weizen	"	1	3,0	
Gemüse	"	5,5		
Honig	"		0,01	

Im Vergleich zu den in der Tafel 1 angegebenen Zahlen hat eine LPG in der Deutschen Demokratischen Republik etwa folgende Struktur (z. B. LPG Weißenschirmbach):

Landwirtschaftliche Nutzfläche (LN)	750 ha
Einzelgehöfte	56
LPG-Mitglieder	201
Viehbesatz	496 Großvieheinheiten (GVE).

Während die LN eines Kolchos also bis fünfmal größer ist als die der LPG Weißenschirmbach, ist der Viehbesatz je ha nur halb so groß wie bei uns.

Aus diesen Verhältnissen ergeben sich auch in bezug auf die Mechanisierung und Elektrifizierung bei uns andere Bedingungen.

2.2 Sowchosen

Neben den Kolchosen gibt es in der Sowjetunion über 5000 Sowchosen. Das sind Staatsgüter, die häufig in der Nähe der großen Städte liegen und die Versorgung der Stadt mit landwirtschaftlichen Frischprodukten wie Gemüse, Fleisch und Milch übernehmen.

Eine derartige Aufgabe hat insbesondere der besichtigte Sowchos Petrowskoje in der Nähe Moskaus zu erfüllen. Die Gesamtfläche beträgt hier 894 ha, wovon 550 ha Ackerland sind. Der Hauptproduktionszweig ist die Schweinezucht mit über 4000 Stück. Außerdem sind 250 Rinder, davon 125 Milchkühe, vorhanden. Dieser Sowchos entspricht in bezug auf die Hektarfläche etwa der Größe des VEG Etdorf in der Nähe von Halle. Der Viehbesatz ist aber dreimal größer:

Petrowskoje	1,6 GVE/ha
Etdorf	0,53 GVE/ha

Aus der Intensivierung der Vieh- und Gemüsewirtschaft ist auch der stärkere Arbeitskräftebesatz:

Petrowskoje	64 Arbeitskräfte/100 ha
Etdorf	25 Arbeitskräfte/100 ha

zu erklären.

2.3 Maschinen-Traktoren-Stationen²⁾

Die führende Rolle der sozialistischen Großindustrie bei der Kollektivierung der Landwirtschaft wird durch die Maschinen-Traktoren-Stationen (MTS) verwirklicht. Die MTS ist ein staatlicher sozialistischer Betrieb in der Landwirtschaft und verfügt über große Maschinenparks (Schlepper, Ackergeräte, Lastwagen, Mährescher usw.) sowie auch über die erforderlichen Fachkräfte und hat so eine Schlüsselstellung bei der Mechanisierung und Elektrifizierung der Landwirtschaft. Die landwirtschaftlichen Betriebe schließen mit der MTS Verträge ab und erhalten daraufhin eine oder mehrere Brigaden zugeteilt. Auf dem Kolchos „Molotow“ arbeitet z. B. eine Brigade, die mit zwei Dieseln, zwei Petroleum- und zwei Benzinschleppern sowie zwei Mähreschern ausgerüstet ist.

1954 verfügte die Landwirtschaft der Sowjetunion über 1303000 Schlepper (umgerechnet auf 15 PS), 279000 Mährescher, 370000 Lastkraftwagen

und zahlreiche andere landwirtschaftliche Maschinen.

Die Hilfe der MTS erstreckt sich auch auf die Mechanisierung der Innenwirtschaft, z. B. führen die MTS elektrische Installationen aus und beraten die landwirtschaftlichen Betriebe in technischen und sonstigen Fragen.

2.4 Institute

Mit der wissenschaftlichen Bearbeitung von Fragen der Elektrifizierung der Landwirtschaft ist das Allunionsinstitut für Elektrifizierung der Landwirtschaft mit dem Sitz in Moskau betraut. Dieses Institut unterhält Zweigstellen in Leningrad, Swerdlowsk, Chortiza und Tbilissi. Es untersteht dem Ministerium für Landwirtschaft. Die Zweigstellen wurden bewußt in verschiedene, zum Teil weit entfernte Gegenden der Sowjetunion gelegt, um die örtlichen Verhältnisse und klimatischen Bedingungen besser studieren und berücksichtigen zu können. Von der Delegation wurden die Zweigstellen in Chortiza und Tbilissi besucht.

Die Zweigstelle Chortiza liegt auf einer Insel im Dnepr in unmittelbarer Nähe von Saporoshe. Die von dieser Zweigstelle bewirtschaftete Landwirtschaft hat eine Fläche von 2700 ha. Davon sind im einzelnen bestellt:

300 ha mit Getreide,
350 ha mit Obstbäumen,
100 ha mit Gemüse und
250 ha mit Futterkulturen.

Von der Gesamtfläche werden 400 ha bewässert.

²⁾ Lehrbuch Politische Ökonomie S. 407.

Der Viehbestand besteht aus:

- 100 Milchkühen,
- 15 Sauen und etwa
- 1000 Legehühnern.

22 wissenschaftliche Mitarbeiter bearbeiten hier Fragen der Elektroenergieanwendung und Stromerzeugung in der landwirtschaftlichen Produktion, insbesondere Pflügen und Ernten mit Elektroschleppern und Elektro-Mähreschern, Beheizung von Gewächshäusern und Frühbeeten, elektrische Trocknung von Obst, Gemüse und Gräsern, Mechanisierung der Futteraufbereitung, den Futter- und Dungtransport, die Energieerzeugung in kleinen Wärme- und Windkraftwerken, Einrichtungen und Arbeitsmaschinen für Werkstätten der MTS und der landwirtschaftlichen Betriebe.

In der Zweigstelle Tbilissi sind 16 wissenschaftliche Mitarbeiter und 28 Hilfskräfte in vier Abteilungen, und zwar in den Abteilungen für Netze und Elektrostationen, für Viehzucht, für Pflanzenzucht und für Sonderanwendungen tätig.

Es werden zwei Forschungsrichtungen verfolgt, erstens Erzeugung und Verteilung und zweitens Anwendung der Elektroenergie. Im Rahmen dieser Aufgaben befaßt sich das Institut mit der Ausarbeitung zweckmäßiger Erzeugungs- und Übertragungsanlagen, z. B. Ausarbeitung von Projekten für Bau und Betrieb ländlicher Wasserkraftwerke (bis 5000 kW) sowie insbesondere mit Sonderanwendungsgebieten wie

Elektrohackmaschinen für die Bodenbearbeitung in Weinbergen,

Ultraschallanwendung für Schädlingsbekämpfung, Biogasanlagen,

Methoden der Elektrifizierung der Arbeitsgänge in der Viehzucht,

Hochfrequenz Trocknung von Seidenraupenkokons.

Diese Zweigstelle stellt, ebenso wie die drei anderen Zweigstellen, einen Themenplan auf, wobei die Zweigstellen-Themenpläne auf die örtlichen Verhältnisse abgestimmt sind. Diese Themenpläne werden vom Institut in Moskau zusammengefaßt und von der Akademie der Wissenschaften bestätigt.

Die Arbeit der Institute steht im engen Zusammenhang mit den Fragen der betrieblichen Praxis. Soweit eine eigene Landwirtschaft betrieben wird (Chortiza), werden die Versuche vornehmlich hier durchgeführt. Die Zweigstelle in Tbilissi, die über keine eigene Landwirtschaft verfügt, führt ihre Untersuchungen und Versuche auf benachbarten Kolchosen durch. Die Institute dienen gleichzeitig der Ausbildung und Qualifizierung der werktätigen Bauern; so kamen z. B. nach Chortiza jährlich 6000 bis 8000 Kolchosbauern. Sie werden hier in Seminaren mit dem neuesten Entwicklungsstand der Geräte und ihrer Handhabung vertraut gemacht. Auf die Arbeiten der Institute wird in den nächsten Abschnitten näher eingegangen.

2.5 Ausstellungen

Auch die landwirtschaftlichen Ausstellungen haben eine große Bedeutung für den technischen Fortschritt auf dem Lande erlangt, insbesondere die Landwirtschaftliche Unions-Ausstellung in Moskau, die auf einer Fläche von 207 ha untergebracht ist (Die Gartenbau-Ausstellung in Leipzig benutzt eine Fläche von 120 ha). In der Moskauer Ausstellung werden in 16 Pavillons der Unionsrepubliken und in 12 Pavillons für die Gebiete der autonomen Republiken der Russischen Föderation alle Zweige der landwirtschaftlichen Produktion an Hand von Grafiken und im praktischen Betrieb gezeigt.

Für die Mechanisierung und Elektrifizierung ist ein eigener Pavillon vorgesehen; außerdem sind 12 Schauplätze im Freigelände eingerichtet, wo über 1200 landwirtschaftliche Maschinen und Geräte gezeigt werden. Besonderes Interesse erweckte der ausgestellte Elektropflug mit zugehöriger fahrbarer Trafostation sowie Modelle und Darstellungen kleiner Wasser- und Windkraftanlagen für ländliche Betriebe.

Die Ausstellung ist ein ausgezeichnetes Mittel, um die fortschrittlichsten Erfahrungen und Erkenntnisse in der Landwirtschaft der UdSSR schnell über das ganze Land und auch im Ausland zu verbreiten. 1954 besuchten 8 Mio Kolchosbauern, Traktoristen und Agrarfachleute sowie Delegationen aus 54 Län-

dern die Ausstellung. Da das Recht zur Beteiligung an der Ausstellung eine Auszeichnung darstellt und von der Erfüllung festgelegter wirtschaftlicher Kennziffern abhängig ist, ist durch diese Einrichtung gleichzeitig ein Anreiz zur Verbesserung der Produktionsmethoden auf den Kolchosen und Sowchosen gegeben.

Außer dieser ständigen Ausstellung werden auch in anderen Städten jahrzeitlich bedingte Ausstellungen durchgeführt, z. B. in Rostow am Don. Hier wurden die Produkte einzelner Kolchosbauern gezeigt und die Steigerung der Hektarerträge in Schaubildern augenfällig dargestellt.

3 Mechanisierung der Innenwirtschaft

Wie in anderen Ländern, so findet auch in der UdSSR die Elektrifizierung in der Innenwirtschaft eine vielzählige und vielfältige Anwendung. Die Mechanisierung der Stallwirtschaft ist nicht nur eine Frage der Arbeitserleichterung für den werktätigen Bauern, sondern bringt gleichzeitig eine Steigerung der Milch-, Fleisch-, Eier- und sonstiger Erträge der Viehzucht mit sich und verbessert die Hygiene.

3.1 Futteraufbereitung und -transport

Auf einem Kolchos, z. B. Belenkaja, sind für 1031 Rinder, 1400 Schweine, 3800 Stück Geflügel täglich mehrere t Futter aufzubereiten und zu den Futterständen zu transportieren. Eine derartige Arbeit kann nur bei weitgehender Mechanisierung bewältigt werden. Der Arbeitsablauf ist dabei folgender (Bild 2): Kartoffeln, Rüben oder andere Hackfrüchte werden mit einem Becherelevator aus dem Lagerraum in eine Waschtrommel befördert, die sich laufend dreht und in die aus mehreren Düsen Wasser gespritzt wird. Nach der Reinigung werden die Hackfrüchte durch einen zweiten Becherelevator in den Dämpfer geleitet, der ein Leistungsvermögen von 1,5 t Kartoffeln je Stunde hat. Die Dämpfzeit beträgt 30 bis 40 Minuten. Nach der Dämpfung fallen die Kartoffeln in eine Kartoffelquetsche. Während des Quetschvorgangs wird automatisch eine genau dosierte Kraftfuttermenge beigemischt. Der Dämpfer, der mit Holz oder Kohle geheizt wird, verbraucht 8 kg Kohle je dz Dämpfgut. Zum Antrieb der ganzen Futteraufbereitungsanlage dient ein 2,8-kW-Motor. Im Nebenraum befindet sich ein Häcksler für Stroh oder Grünfutter. Der Häcksel wird mit einem Gebläse in eine Kammer neben der Dämpfanlage geblasen und dem Futter von Hand beigemischt. Das fertige Futter wird dann in Kübeln auf Elektrokarren oder mit einer Hängebahn in die Ställe transportiert.

Im Sowchos Petrowskoje erfolgt die Futteraufbereitung in anderer Weise. Hier ist das Mahlen des Kraftfutters vollständig mechanisiert. Die verschiedenen Getreidesorten befinden sich in einzelnen hochgelegenen trichterförmigen Behältern, von wo sie nach Öffnen eines Schiebers der Steinmühle (600 kg/h) selbsttätig zufließen. Nach dem Mahlprozeß passiert das Gut eine Sortiermaschine und wird sortiert in weitere trichterförmige Behälter geblasen. Unter den Trichtern dieser Behälter ist ein Schneckenförderer angeordnet; dieser befördert die einzelnen Sorten in einen Mischer, der auf einer Waage steht. Nach

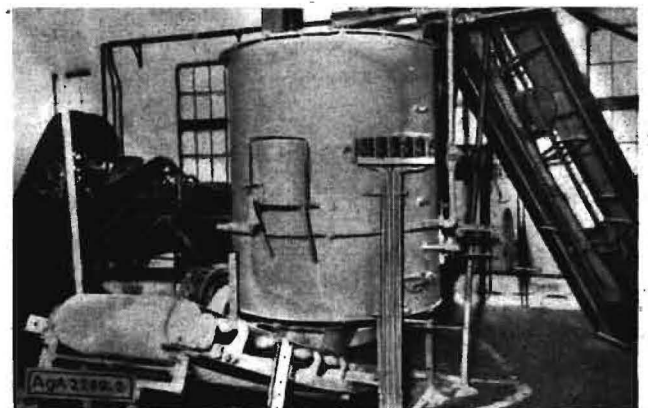


Bild 2. Vollmechanisierte Futteraufbereitungsanlage in einer Versuchswirtschaft im Zweiginstitut Chortiza



Bild 3. Traggerüstkonstruktion aus Stahlrohren im Zweiginstitut Chortiza

der Mischung der dosierten Einzelmengen wird das Kraftfutter mit Hilfe eines zweiten Schneckenförderers zu den im Nebenraum befindlichen fahrbaren Dämpfern geleitet. Diese haben ein Fassungsvermögen von je 400 kg und werden mit Dampf beheizt, wobei man mit 800 kg Steinkohle für etwa 10 t Kraftfutter täglich rechnet. Während des Dämpfvorgangs wird die Trommel durch einen auf dem Fahrgestell des Dämpfers montierten Elektromotor gedreht. Die Entleerung erfolgt durch Öffnen eines Verschlusses in der Stirnseite der Trommel bei drehender Bewegung in einen Karren.

Neben Karren werden als Transportmittel für Futter häufig Hängebahnen verwendet, die sowohl für Handbetrieb als auch mit Seilzug gebaut werden.

Die einzelnen, zum Teil weit auseinanderliegenden Stallungen und Wirtschaftsgebäude sind mit einer Traggerüstkonstruktion aus Holz oder Stahlrohren verbunden, an der die Laufschiene befestigt ist (Bild 3). An einem Ausläufer dieser Konstruktion befinden sich in einem kleinen massiven Bauwerk die Maschinenanlage mit einem Elektromotor von 7 kW, 220/380 V, 1000 U/min, Schalttafel und Seiltrommel. Das Seil läuft mit einer Geschwindigkeit von 25 m/min. Jede Lore hat eine von Hand zu betätigende Kipp- und Hebevorrichtung (Bild 4). Das ganze System ist mit Weichen versehen, durch die eine Führung in die einzelnen Gebäude ermöglicht wird. Der Seilzug betreibt nur die zentrale Bahn, während auf den Abzweigen Handbetrieb vorherrscht.

Für Hängebahnen sind in der UdSSR Standardtypen entwickelt worden, die serienmäßig hergestellt und als Satz geliefert werden. Zu einem Satz gehören: Die Traggerüste und 432 m Schienen, drei dreigängige Weichen und sechs Loren mit Hebevorrichtung.

Die Verwendung von Hängebahnen bringt eine Verminderung des Arbeitsaufwands um 30% gegenüber der Handarbeit.

3.2 Entmistungsanlagen

Bei der Entmistung hat sich in der UdSSR die Klappschieberentmistung gut bewährt. Beispiele hierfür waren im Sowchoz Petrowskoje und im Zweiginstitut Chortiza zu sehen. Im Mittellgang des Stalles ist rechts und links ein abgedeckter Kanal gebaut, der 40 cm breit und 70 cm tief ist. In diesem Kanal bewegt sich durch Seilzug ein Schieber, der an seinem hinteren Ende eine Klappe hat. Das Zugseil wird über eine Trommel von einem 2,5-kW-Elektromotor angetrieben. Es wird als endloses Seil durch beide Kanäle geführt, so daß sich ein Schieber aus dem Stall heraus- und der zweite in den Stall hineinbewegt. Bei der Bewegungsrichtung aus dem Stall ist die Klappe geschlossen und nimmt den Dung mit. Am Ende der Kanäle ist eine Kontaktvorrichtung angeordnet, die durch den Schieber betätigt wird und eine Änderung der Drehrichtung des Motors und somit ein Zurücklaufen des einen bzw. ein Vorlaufen des anderen Schiebers verursacht. Die Kanäle haben eine Länge von 130 m und mehr. Die Laufzeit des Schiebers beträgt etwa 100 m/min. Der Dung wird zunächst in kippbare Halbtrommeln geworfen. Unter diese Trommeln fahren LKW, die den Dung zum Komposthaufen befördern.

Der einwandfreie Betrieb einer solchen Anlage setzt voraus, daß die Streu gehäckselt wird oder aus kurzem Material besteht. In den besichtigten Anlagen wurden Sägespäne eingestreut. Ein Einfrieren der Anlage im Winter ist nicht beobachtet worden, obwohl eine der Anlagen sich in der Nähe von Moskau befindet, also auf höheren Breitengraden.

Für den Dungtransport werden vielfach auch die Hängebahnen wie beim Futtertransport verwendet. An den Ausläufern der Bahn, die zum Dunghaufen führen, ist dann ein Mechanismus angebracht, der die Lore selbsttätig kippt.

3.3 Milchwirtschaft

In den meisten Kolchosen und Sowchosen wird elektrisch gemolken, wobei die auch in die Deutsche Demokratische Republik importierte, nach dem Dreitaktverfahren arbeitende Melkanlage verwendet wird.

Interessant ist der Arbeitsablauf während des Melkens im Kolchos „Molotow“. Der Stall ist in T-Form gebaut, wobei der Fuß des T das Melkhaus bildet. Vor dem Eingang zum Melkhaus ist der Reinigungsstand (zwei Boxen) angeordnet. Hier werden die Kühe gereinigt und mit einem Staubsauger-Striegel

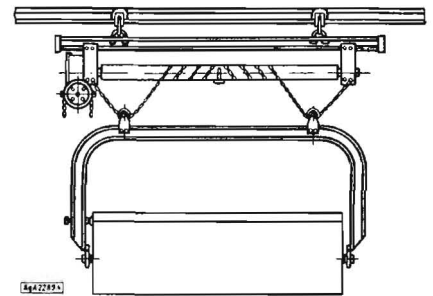


Bild 4. Hängebahn, Lore mit Kipp- und Hebevorrichtung

gestriegelt. Das Euter wird mit Warmwasser abgebraust, was die Milchbildung günstig beeinflusst. Wichtig ist, daß nach dem Waschen auch sofort gemolken wird. Nach der Reinigung gehen die Kühe in das Melkhaus, in dem 20 Melkboxen aus Stahlrohren vorhanden sind. Es wird viermal am Tage, um 4, 10, 16 und 22 Uhr, gemolken. In einer Stunde werden von einer Melkerin 50 Kühe gemolken, wobei sie sechs Melkapparate bedient. Insgesamt sind 163 Kühe zu melken.

Die Milch wird dann über ein unter Vakuum stehendes Glasrohrsystem abgesaugt und über Reiniger und Flächenkühler zum Transporttank geleitet. Die Kühlung erfolgt auf 8° C, was in normalem Betrieb durch Brunnenwasser erreicht wird. Nur in der heißen Jahreszeit ist zusätzlich eine Kühlmaschine in Betrieb. Das Rohrsystem und das Melkzeug werden mit Heißwasser gereinigt, wofür ein elektrischer Heißwasserbereiter von 350 l Inhalt installiert wurde. Je Reinigung werden 50 l Wasser benötigt. Alle zehn Tage wird das Rohrsystem auseinandergeschraubt und einer Generalreinigung unterzogen.

Auch auf der Weide wird das elektrische Melken durchgeführt (Bild 5). Hierzu wurde ein fahrbares Aggregat entwickelt, das einen Dieselmotor mit Stromerzeuger und Kompressor enthält und auch die Melkzeuge und sonstiges Zubehör beherbergen kann.

Mit einer solchen Anlage kann man eine Herde von 100 bis 200 Kühen melken. Die Arbeitsleistung der Melker auf der Weide erhöht sich im Vergleich zum Handmelken um das Doppelte und mehr. Es können zehn Kühe gleichzeitig gemolken werden.

3.4 Tieraufzucht und -pflege

In der Tieraufzucht und -pflege sind durch die Anwendung der Elektrizität gute Erfolge zu verzeichnen. Das bezieht sich sowohl auf die Wärmebestrahlung mit Infrarot als auch auf biologische Bestrahlung mit Ultraviolett. Letztere wird bei der Ferkel-, Kälber- und Geflügelaufzucht angewandt. Die Wellenlänge beträgt 290 bis 322 m μ . In einem Reflektor sind zwei Leuchtstäbe je 15 W untergebracht. Davon strahlt einer Tageslicht und der andere ultraviolette Strahlen aus. In Hühnerställen mit 6 \times 50 = 300 m² sind die Leuchten in 2 m Höhe

über dem Fußboden bei 4 m Leuchtenabstand angebracht. Für 750 Hühner werden sechs Strahler benötigt. Die Bestrahlung wird 8 Stunden lang je Tag (6 bis 8 h, 12 bis 16 h, 18 bis 20 h) durchgeführt. Durch diese Maßnahme war im Winter eine Steigerung der Legeleistung um 27% möglich.

In der Schweinezucht wurden die gleichen Strahler ebenfalls in 2 m Höhe angebracht. Die Bestrahlungszeit beträgt bei Ferkeln 5 Stunden, bei Mastschweinen 10 Stunden. Die monatliche Gewichtszunahme stieg um 25%. Durch die Ultraviolettbestrahlung werden die Tiere auch vor rachitischen Erkrankungen geschützt.

3.5 Heiz- und Trockenanlagen

Die Elektroenergie wird in der Landwirtschaft auch für Heiz- und Trockenzwecke benutzt. Dabei ergeben sich sehr große Anschluß- und Stromverbrauchswerte. Für die Boden erwärnung eines Frühbeetes von 20 m Länge und 1,6 m Breite wird eine Leistung von 66 kW benötigt. Wesentlich ist eine gute Wärmeisolierung des Beetgrundes durch Kies und andere Materialien, damit die Abstrahlverluste nicht zu groß werden. In Chortiza sind Versuche mit verschiedenartiger Heizdrahtverlegung im Gange. Man verwendet als Heizdraht verzinkten Eisendraht von 2,5 mm Dmr., wovon je zwei Drähte in Tonröhren im Erdboden und je zwei unmittelbar über der Erdbodenoberfläche verlaufen. Je vier Beete sind als eine Heizeinheit hintereinandergeschaltet (Bild 6).

Auch mit der Elektrodenheizung werden in Chortiza Versuche angestellt. Die Elektroden sind 80 mm breit und 1300 mm lang,

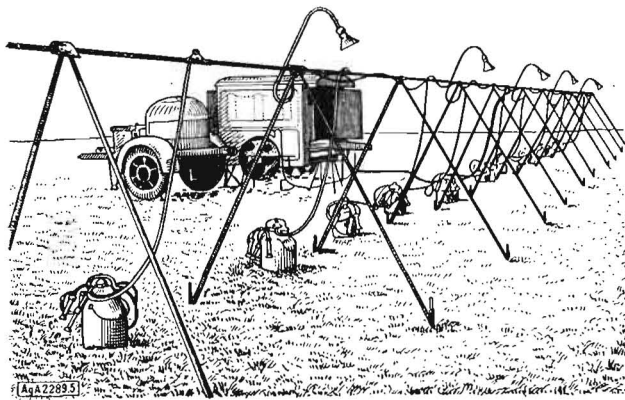


Bild 5. Fährbare Melkanlage

sie werden in Abständen von 50 cm in den Erdboden geschlagen. Hierbei dient der Erdboden selbst als Widerstand. Man verspricht sich hiervon eine bessere Wärmeverteilung im Erdboden. Andererseits sind bei der Elektrodenheizung größere Unfallgefahr und größerer Materialverschleiß durch Korrosion der Elektroden zu erwarten. Der Stromverbrauch ist bei beiden Verfahren wesentlich von der Bauart der Frühbeete und den Witterungsverhältnissen, insbesondere von der Windgeschwindigkeit, abhängig. Es werden Versuche gemacht, die Temperatur automatisch mit Hilfe von Kontaktthermometern zu regeln.

Erfolgversprechender scheint die Anwendung der Elektrowärme bei der Trocknung von Obst, Gemüse und Gräsern zu sein. Man unterscheidet hier die Sontentrocknung, die Elektroheißlufttrocknung und die Hochfrequenz-Vakuumtrocknung. Letztere wird mit einer Frequenz von 3 Mega Hz bei 50 mm Quecksilbersäule durchgeführt. Der Röhrengenerator hat eine Leistung von 5,0 kW. Die HF-Trocknung vermindert den Verlust an Vitaminen und aromatischen Stoffen.

In Chortiza wurde auch eine neue Methode zur Trocknung von Futtergräsern ausgearbeitet. Das gemähte Gras läßt man auf dem Felde bis zu einem Feuchtigkeitsgehalt von 25 bis 55% trocknen, wonach es zu Briketts von 10 bis 20 kg gepreßt und anschließend im Vakuum durch HF-Ströme getrocknet wird. Das spezifische Gewicht dieses zu Briketts gepreßten Heues beträgt 0,5 bis 0,7 t/m³ bei einer Restfeuchtigkeit von 10%. Der mittlere Verbrauch an Elektroenergie zur Gewinnung von 1 t Heu in Brikettform mit einer Feuchtigkeit von 10%

beläuft sich auf 600 kWh. Das Heu in Brikettform ist leichter zu transportieren, auch die Lagerung in geschlossenen Räumen wird erleichtert. Wie die Analyse zeigte, ist dieses Heu ein hochvitaminhaltiges Futter. Die Zweigstelle empfiehlt diese Trocknungsmethode zur Gewinnung von hochvitaminhaltigem

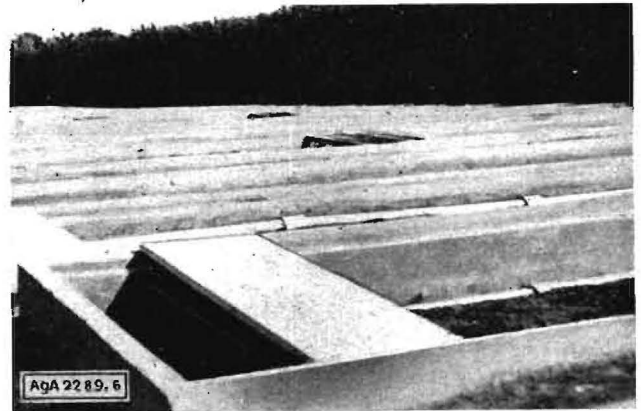


Bild 6. Frühbeetbeheizung im Zweiginstitut Chortiza

Futter, das vom Jungvieh und vom Geflügel in der Herbst- und Winterzeit dringend benötigt wird.

Von Interesse für uns dürfte auch ein neues Verfahren für die Mechanisierung der Tabaktrocknung sein, das an einem Modell demonstriert wurde. Die Blätter werden auf Rahmen in der Sonne getrocknet. Bei Witterungsumschlag müssen sie schnellstens unter Dach gebracht werden. Diese Arbeit wurde mit Hilfe einer Trockenbank mit Seilzug mechanisiert. Das elektrisch angetriebene Seil zieht die in Schuppen senkrecht nebeneinander aufgereihten Rahmen auf die Trockenbank ins Freie. Bei Verlassen des Schuppens legen sich die Rahmen durch einen Mechanismus in die waagerechte Stellung. Das Ein- und Ausfahren erfolgt so ohne jede Kraftanstrengung in wenigen Minuten. Der Arbeitsaufwand wird dadurch ganz beträchtlich vermindert.

4 Sonderanwendungsgebiete

4.1 Elektrobiologische Verfahren

Im Institut in Tbilissi wurde festgestellt, daß das Wachstum der Pflanzen von elektro-biologischen Vorgängen begleitet ist. Legt man z. B. eine Elektrode an das Blatt einer Pflanze und eine zweite an den Stiel der Pflanze, so kann man bei Luft- und Sonneneinwirkung eine pulsierende Spannung zwischen beiden Elektroden messen. Eine Wiederholung des Versuches im Vakuum zeigt ein Zurückgehen bzw. ein Verschwinden der Spannung.

Es wurde ferner beobachtet, daß kranke und weniger ertragreiche Pflanzen ein geringeres „bioelektrisches Potential“ als gesunde haben. Es liegt also nahe, diese Erscheinung für die Auswahl von ertragsfähigen Setzlingen und Saatgut zu verwenden.

4.2 Ultraschall zur Schädlingsbekämpfung

Bemerkenswert ist auch die Verwendung von Ultraschall zur Schädlingsbekämpfung. In Grusinien wurde als Ursache für das Austrocknen von Zitronenbäumen ein Virus festgestellt, der durch chemische Mittel nicht zu bekämpfen war. In Tbilissi durchgeführte Versuche mit Ultraschall ergaben ein Absterben des Krankheitserregers. Benutzt wurde ein 300-W-Sender mit 15 bis 7000 kHz sowie ein kleinerer mit 40 W und 7 M Hz. Der Geber, der an den Stamm gelegt wird, war mit einem Wasserkissen versehen, durch das eine gute Übertragung der Schallwellen auf den Stamm möglich ist. Die Bestrahlung dauerte je nach Leistung und Frequenz des Senders 5 bis 25 Minuten. Die Methode hat bereits zu guten Erfolgen geführt. Eine nachteilige Beeinflussung des Pflanzengewebes wurde nicht festgestellt.

(Teil II folgt in Heft 3)