

Elektrizität in der Landwirtschaft

Von Dipl.-Ing. M. Hupfauer, Weihenstephan

Vorgetragen in der Fachsitzung „Landtechnik“ der VDI-Hauptversammlung Frankfurt a. M. 1950

Gegenüber der stürmischen Entwicklung der Motorisierung der Feldarbeiten in der Landwirtschaft mit Hilfe des Schleppers ist die Verwendung elektrischen Stroms zur Mechanisierung der Haus- und Hofarbeiten in den Hintergrund getreten. Außerdem haben die immer wieder auftretenden Schwierigkeiten in der Stromversorgung eine verstärkte Anwendung der elektrischen Energie stark gehemmt. Die Bedeutung dieser Kraftquelle für die Landwirtschaft ist aber nicht geringer geworden, sondern eher gewachsen, weil der elektrische Strom als Helfer im bäuerlichen Betrieb besonders zur Entlastung der erwiesenermaßen stark überbeanspruchten weiblichen Arbeitskräfte wesentlich beitragen kann. Es ist aber notwendig, die vorhandenen Energiemengen richtig einzusetzen, um ein möglichst günstiges Ergebnis zu erhalten. Dieses Ziel kann nur erreicht werden, wenn unter Beachtung der Belastungsspitzen der Stromlieferwerke die einzelnen Ortsnetze ihrer Leistungsfähigkeit entsprechend möglichst ausgelastet werden. Dazu können Gemeinschaftsanlagen, Heiz- und Kochgeräte sowie Nachtstromverbraucher verhelfen. Sinnvolle Steuerung der Belastung der Stromlieferwerke sichert auch in schwierigen Zeiten eine zufriedenstellende Stromlieferung und erhöht die wirtschaftlichen Vorteile für Erzeuger und Verbraucher elektrischer Energie, weshalb alle beteiligten Kreise diese Gedanken nach Kräften fördern sollten.

Die beiden Kraftquellen in der Landwirtschaft — Dieselmotor und elektrischer Strom

Zwei Kraftquellen stehen uns in der Landwirtschaft zur Verfügung, um den dort wachsenden Mangel an Arbeitskräften auszugleichen bzw. die Überlastung der noch vorhandenen arbeitswilligen Menschen zu vermindern und damit der steigenden Landflucht Einhalt zu gebieten: es sind dies der Dieselmotor und die elektrische Energie. Die ständig erhobene Forderung auf Steigerung und Verbesserung der landwirtschaftlichen Produktion kann ohne sinnvolle, verstärkte Anwendung dieser beiden Kraftquellen niemals erfüllt werden.

Während man den Dieselmotor als das mechanisierte Zugtier und den mechanisierten Knecht in der Landwirtschaft betrachten kann, da er in erster Linie dem Bauern bei den Feld- und Transportarbeiten hilft, arbeitet die elektrische Energie als Magd in Haus und Hof und damit im Tätigkeitsbereich der Bäuerin.

Notwendigkeit der Entlastung der weiblichen Arbeitskräfte

Wie sehr im Bereich der Bäuerin Hilfe dringend erforderlich ist, lassen einige Angaben erkennen, die dem sehr lesenswerten Buch „Landfrau und Kamerad Maschine“ von Dr. Aenne Gausebeck¹⁾ entnommen sind. Danach ist die Bauersfrau in 95% aller Betriebe maßgeblich an der Produktion beteiligt, was in keinem anderen Berufsstand auch nur annähernd der Fall ist. Welche Bedeutung der weiblichen Handarbeit in einzelnen landwirtschaftlichen Produktionszweigen zukommt, ist zu erkennen, wenn man weiß, daß nach Angaben einer amtlichen Statistik aus dem Jahre 1933 z. B. der Wert der ermolkenen Milch etwa 2,5 Milliarden Reichsmark betrug — dies entsprach dem Wert der gesamten Kohlenproduktion des damaligen Reichsgebietes — und daß 80% dieser Melkarbeit von weiblichen Arbeitskräften geleistet wurden. Auch in der Geflügel- und Kleintierzucht steckt eine sehr umfangreiche und wertschaffende Arbeit der Landfrau. Daneben bleiben noch die übrigen Haus- und Hofarbeiten, wie Kochen, Backen, Waschen, Wassertragen, die Obhut für die Kinder und außerdem noch ein bemerkenswerter Anteil an der Feldarbeit. Die zu leistende Arbeit ist so groß, daß eine Überlastung der Landfrau bis ins hohe Alter an der Tagesordnung ist. Frau Gausebeck gibt an, daß von 100 Frauen über 65 Jahren in der Industrie noch 8, im Handel noch 15, in der Landwirtschaft aber noch 77 erwerbstätig sind.

Es ist also einleuchtend, daß eine weitgehende Entlastung der weiblichen Arbeitskräfte auf dem Lande unbedingt notwendig ist, und hier kann in erster Linie die elektrische Energie helfend eingreifen.

¹⁾ Essen 1950, W. Girardet.

Voraussetzungen für die Anwendung der Elektrizität auf dem Bauernhof

Die Voraussetzungen für die Anwendung des elektrischen Stromes auf dem deutschen Bauernhof, besonders im mittleren und kleinen Betrieben, sind durchaus günstig:

1. Wir verfügen auch in landwirtschaftlichen Gebieten über ein sehr engmaschiges Stromversorgungsnetz, wie es in gleicher Dichte kaum in einem anderen Lande gleicher Größe zur Verfügung steht. Fast 90% aller landwirtschaftlichen Betriebe im Bundesgebiet sind an die öffentliche Stromversorgung angeschlossen.
2. Für die verschiedensten Verwendungszwecke elektrischer Energie stehen erprobte Geräte zur Verfügung.
3. Die Kosten für diese Geräte sind im Verhältnis zu den Kosten für Schlepper und Feldmaschinen niedrig.
4. Die Benutzungsdauer der elektrischen Geräte ist weit- aus gleichmäßiger und länger andauernd als die der Feldmaschinen; damit ist ihre Wirtschaftlichkeit meist von vorneherein gesichert.
5. Die Betriebskosten, insbesondere bei steigendem Stromverbrauch und starker Inanspruchnahme des Nachtstromes, sind durchaus tragbar und machen nur wenige Hundertteile der übrigen Produktionskosten aus, vor allem, wenn man die Arbeitskraft der Landfrau und der weiblichen Dienstboten entsprechend bewertet.
6. Die noch immer fehlende Flurbereinigung stellt sich der Anwendung elektrischer Energie nicht hindernd in den Weg, wie dies beim Einsatz des Schleppers in bäuerlichen Betrieben der Fall ist.

Gründe für die bisherige mangelhafte Ausnutzung des elektrischen Stromes

Trotz der genannten Vorteile ist nur ein sehr langsames Ansteigen der Zahl neu in Benutzung genommener elektrischer Geräte nach dem Kriege zu beobachten, während sich die Zahl der Schlepper rasch erhöht hat. Nach Feststellungen des Bayerischen Staatsministeriums für Landwirtschaft ist in Bayern z. B. in der Zeit von Dezember 1946 bis zum Januar 1950 die Zahl der Schlepper um etwa 14 000 gestiegen, was einem Zuwachs von 75% des Bestandes vom Mai 1946 entspricht, während die Zahl der Elektromotoren nur um etwa 4 500 anstieg, was einer Steigerung von etwa 1,5% des Bestandes vom Mai 1946 gleichkommt. Als Verhältnis sei erwähnt, daß im Reichsdurchschnitt vom Jahre 1932 bis zum Jahre 1938 die Steigerung des Elektromotorenbestandes in der Landwirtschaft 28% betrug.

Man möchte vielleicht einwenden, daß dies auf eine gewisse Sättigung der Landwirtschaft mit Elektromotoren zurückzuführen sei. Das kann aber nicht zutreffen; denn die Aufnahmefähigkeit ist gerade bei kleineren und mittleren Betrieben noch recht gut, insbesondere, wenn man berücksichtigt, daß diese Betriebe häufig nur über einen großen Motor verfügen. Dabei wird dessen Leistung für

viele Arbeiten nicht annähernd ausgenutzt, so daß er als Blindstromverbraucher für die Stromlieferwerke eine recht unerwünschte Erscheinung darstellt. Hier kann also durch Verwendung für die Landwirtschaft geeigneter Motoren mit entsprechender Leistung Abhilfe geschaffen werden. Diese Motoren sollten für zwei Spannungen und zwei Drehzahlen, mit Drehrichtungsschalter, zwei Wellenstümpfen, Doppelriemenscheibe, Keilriemenscheibe, Anschluß für biegsame Welle und mit einer Sicherungs-Schalt- und Steckvorrichtung ausgerüstet in tragbarer tropfwassergeschützter Bauart in größerem Umfang hergestellt werden.

Auch andere mit elektrischer Energie betriebene Anlagen, z. B. zur Hauswasserversorgung, zum Futterdämpfen, Kochen, Waschen, Backen, Melken usw., haben noch lange nicht eine ihrer Bedeutung entsprechende Verbreitung gefunden.

Wenn man überlegt, worauf diese Verzögerung in der Anwendung elektrischer Energie auf dem flachen Lande zurückzuführen ist, so wird wohl in erster Linie das mangelnde Verständnis für die Bedeutung einer wesentlichen Entlastung der weiblichen Arbeitskräfte zu nennen sein. In zweiter Linie ist vielleicht die Scheu vor den Anschaffungs- und Betriebskosten elektrischer Geräte, schließlich auch die Angst vor dem Gespenst der Stromsperrung oder Spannungsverminderung durch Netzüberlastung zu nennen. Diese Hinderungsgründe können zum Teil durch eine entsprechende Aufklärung in Wort und Schrift, vor allem durch Wiedereinführung von Beispielbetrieben, z. B. sog. Elektrodörfern, bekämpft werden.

Die in der Weiterentwicklung begriffene Verbundwirtschaft der Stromlieferwerke, der Bau leistungsfähiger Umspannanlagen und der Ausbau bzw. Neubau von Kraftwerken beseitigen menschlichem Ermessen nach die Gefahr eines Strommangels in der Zukunft, insbesondere, wenn der Stromverbrauch sinngemäß geregelt wird. Hier spielt vor allem die weitere Ausnutzung der kohlen sparenden Wasserkraft eine wichtige Rolle, und zwar darf die Bedeutung der Kleinwasserkraftwerke, besonders in Bayern, nicht unterschätzt werden. Wie aus einer interessanten Denkschrift²⁾ über die Wirtschaftlichkeit von Kleinwasserkraftanlagen von Direktor Dipl.-Ing. R. Heider, Regensburg, hervorgeht, haben z. B. die in der Oberpfalz arbeitenden Kleinwasserkraftwerke bisher jährlich etwa 30 000 bis 40 000 t Kohle erspart. Die von der Gemeinschaft der Kleinkraftwerke dargebotene Leistung hat außerdem eine verhältnismäßig hohe Krisenfestigkeit ergeben.

Grundsätze für die erhöhte Anwendung des elektrischen Stromes im Bauernhof

Es erscheint bei Betrachtung des bisher Gesagten zweifellos richtig, erneut die Anwendung elektrischer Energie in der Landwirtschaft zu fördern. Zwischen den beiden Weltkriegen sind auf diesem Gebiet schon gute Fortschritte gemacht worden, und eine Reihe von sorgfältigen Versuchen in Beispielbetrieben und ganzen Dorfgemeinschaften können als Grundlage für einen neuen Anfang dienen.

Eine neue und sehr wesentliche Überlegung muß aber zu den bisherigen Erfahrungen hinzukommen, und es ist das Verdienst von Dr.-Ing. M. Zipfel (Energieversorgung Schwaben), darauf ausführlich aufmerksam gemacht zu haben³⁾. Eine Reihe der von Zipfel geschaffenen Schaubilder dienen in Nachfolgendem zur Erläuterung dieser Überlegung.

Gleichzeitige Berücksichtigung von Stromerzeuger- und Stromverbraucherwünschen

Während man bisher ausschließlich vom Verbraucher her Strombedarf, Eignung und Wirtschaftlichkeit elektrischer Geräte für den Bauernbetrieb untersucht hat, werden diese Fragen in Zukunft von der Erzeuger- und Verbraucherseite her betrachtet

werden müssen, um höchste Wirtschaftlichkeit, günstigste Tarifbildung und damit Vorteile für beide Seiten zu erzielen. Im wesentlichen kommt es auf eine sinnvolle Verbreiterung der zulässigen Höchstbelastung eines Ortsnetzes bei Tag und Nacht unter Berücksichtigung der Belastungsspitzen des Stromlieferwerkes hinaus. Zum Verständnis dieses Fragenkomplexes seien zunächst die Belastungskennlinien dreier verschiedener Kraftwerke A, B und C in ihrer typischen Form für einen Sommer- und Wintertag dargestellt, Bild 1.

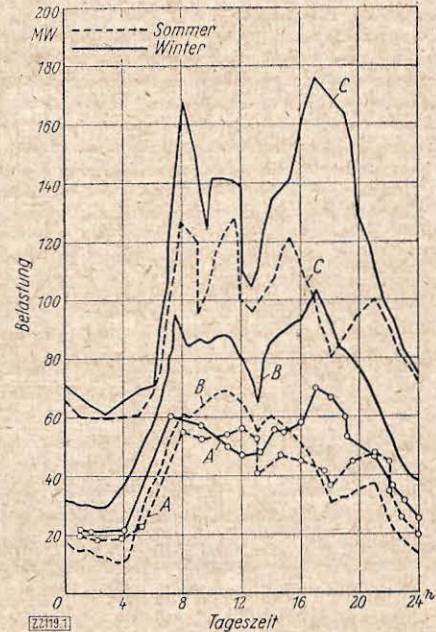


Bild 1. Belastungskennlinien dreier Kraftwerke A, B und C.

Man erkennt deutlich an den Wintertagen zwei ausgeprägte Belastungsspitzen zwischen 7 und 8 h morgens und etwa um 17 h nachmittags, während an Sommertagen die Spitzenbelastung überwiegend in den Mittagsstunden liegt. Die Spitzenbelastungen in den Früh- und Nachmittagsstunden der Sommerkurve des Kraftwerkes C sind auf die etwas andere Struktur des Abnehmerkreises dieses Kraftwerkes zurückzuführen. Jedenfalls muß man bei der Steuerung des Stromverbrauches in der Landwirtschaft auf die allen Kennlinien eigenen Belastungsspitzen Rücksicht nehmen.

Wenn man die Verbraucherseite betrachtet und sich zunächst ein Bild über die Größenordnung des Stromverbrauches in landwirtschaftlichen Betrieben machen will, so stehen dafür zwei Beispiele zur Verfügung, und zwar das eines vollelektrischen landwirtschaftlichen Betriebes mit 15 ha und eines Gutsbetriebes mit 80 ha landwirtschaftlich genutzter Fläche. Das Schaubild des bäuerlichen Betriebes, Bild 2, läßt deutlich erkennen, daß das Schergewicht des

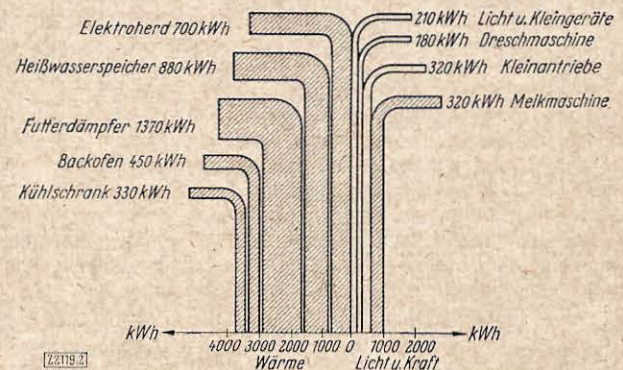


Bild 2. Größenordnung des jährlichen Stromverbrauches eines vollelektrischen landwirtschaftlichen Betriebs mit 15 ha (Elektrizitäts-Versorgung Schwaben).

²⁾ Erschienen im Jahre 1950.

³⁾ M. Zipfel: Die wirtschaftliche Stromversorgung der Landwirtschaft, Karlsruhe 1949. Energiewirtschaftlicher Verlag Hugo L. Meyer. Diesem Buch sind Bild 2 sowie 14 bis 20 entnommen.

Stromverbrauches einesteils bei den Nachtstromverbrauchern (Heißwasserspeicher und Futterdämpfer), andernteils bei den Koch- und Backgeräten liegt. Der Gesamtstromverbrauch betrug nach Angaben von Zipfel 4780 kWh im Jahr³⁾, woraus sich ein spezifischer Stromverbrauch von 318 kWh/ha errechnet. Der Durchschnittspreis von 1 kWh betrug 7,1 Pf. Zwei weitere Darstellungen zeigen die Elektrizitätsversorgung eines Gutsbetriebes von 80 ha, die nach Angaben von Dr.-Ing. Freiherr von Ow aufgezichnet wurden⁴⁾, Bild 3 und 4. Auch hier ist deutlich

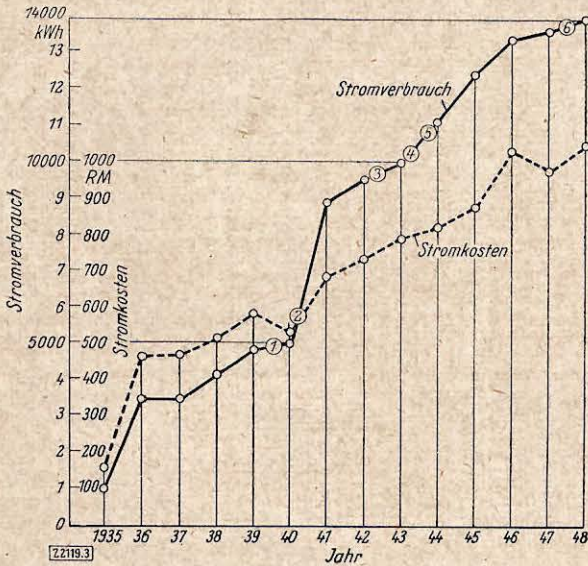


Bild 3. Absolute Werte.
1 Anschaffung eines Brotbackofens
2 Anschaffung eines Warmwasserspeichers
3 Anschaffung einer Melkmaschine
4 Anschaffung eines Brotteigkneters
5 Anschaffung eines Greiferanfußes
6 Anschaffung eines Elektroherdes

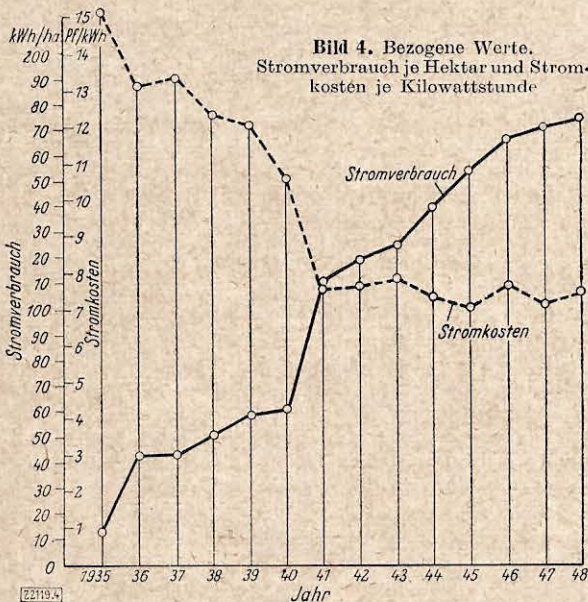


Bild 3 und 4. Versorgung eines Gutsbetriebes mit elektrischem Strom.

erkennbar, daß mit der Anschaffung eines Backofens und eines Warmwasserspeichers um die Jahreswende 1940/41 der Stromverbrauch sprunghaft anstieg. Im gleichen Schaubild ist die Stromkostenkurve abgebildet, und es zeigt sich, daß diese nicht im gleichen Maße ansteigt wie die Verbrauchskurve. Wenn man nunmehr einerseits den

Stromverbrauch je ha errechnet und dazu im bildlichen Vergleich die Stromkosten je kWh aufrägt, so wird durch diese Darstellung die Verminderung der Stromkosten je kWh mit fortschreitender Einführung des elektrischen Stromes in den Betrieb bewiesen. Dabei ist bemerkenswert, daß der Stromverbrauch je ha mit sinkender Betriebsgröße merklich zunimmt.

Einsatz von Speicherstromgeräten in den Nachtstunden

Wesentlich bei der Betrachtung der Stromkosten ist der Anteil an Speicherstrom. In der Darstellung nach Bild 5 wird der Jahresstromverbrauch dreier Gutshöfe unter Berücksichtigung des Anteils an Speicherstrom gezeigt. Die wenigen hier arbeitenden Speicherstromgeräte machen schon einen erheblichen Anteil des Gesamtstromverbrauches aus. Leider stehen zu diesen Kurven keine Angaben über Stromkosten zur Verfügung. Jedoch können einige Angaben über Größe und elektrische Ausrüstung dieser Betriebe gemacht werden. Das Gut W. umfaßte zwei Haushaltungen mit 20 Personen, hatte im Jahre 1935 223 Morgen und 1941 250 Morgen unter dem Pflug. Der Anschlußwert der elektrischen Geräte setzte sich zusammen aus: Lampen mit 2,6 kW; 6 Motoren mit insgesamt 40,4 kW (größter Motor 30,0 kW!); Elektroküche 10 kW; Heißwasserspeicher 1 kW; 2 E-Futterdämpfer 5 kW (Anschaffungsjahr 1938, bzw. 1941) und sonstige 1,6 kW.

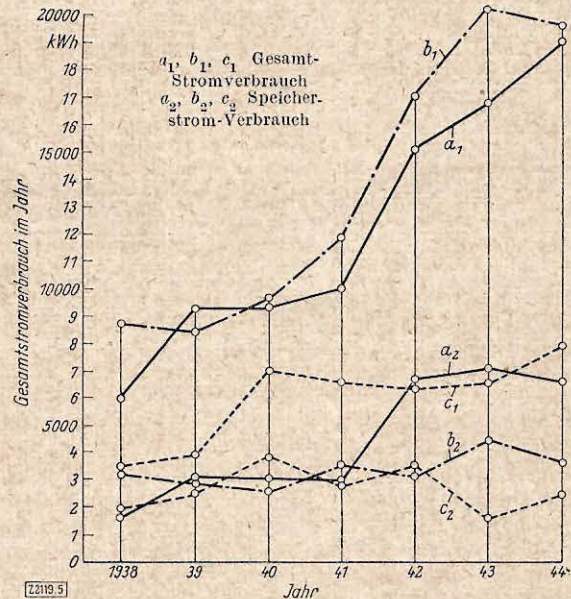


Bild 5. Jahres-Stromverbrauch dreier Gutshöfe.

Gut D. umfaßte erst vier, später sechs Haushaltungen mit 22 bzw. 24 Personen, hatte 1935 340 Morgen und 1941 348 Morgen unter dem Pflug. Der Anschlußwert der elektrischen Geräte setzte sich zusammen aus: Lampen mit 2,4 kW; 4 Motoren mit insgesamt 37,3 kW (größter Motor 30,0 kW); Elektroküche 6,8 kW; Heißwasserspeicher 1,0 kW; Futterdämpfer 2,0 kW und sonstige Geräte erst 0,9, später 2,5 kW.

Das Gut S. umfaßte zwei Haushaltungen mit 10 Personen, es hatte 1935 140 Morgen unter dem Pflug. Der Anschlußwert der elektrischen Geräte setzte sich zusammen aus: Lampen 0,9 kW; 2 Motoren mit insgesamt 11,5 kW (größter Motor 10,0 kW); Elektroküche ab 1939 6,2 kW; Futterdämpfer 2,0 kW; sonstige Geräte erst 0,6 kW, ab 1939 1,4 kW.

Wie stark mit steigender Benutzungsdauer die Stromkosten sinken, zeigt ein Kurvenbild, das einem Bericht über das elektrische Versuchsdorf Senden-Wierling entnommen ist⁵⁾, Bild 6. Aus der gleichen Schrift stammt

³⁾ Frhr. v. Ow: Elektropost Bd. 3 (1950) Nr. 5 S. 54.

⁵⁾ Bericht der Vereinigten Elektrizitätswerke Westfalen, AG., Dortmund, 1938.

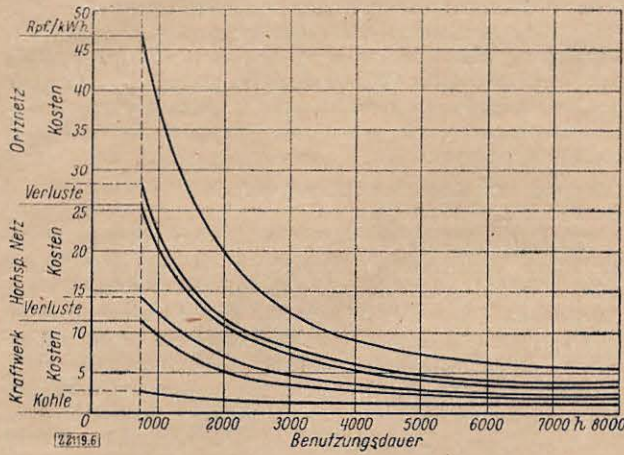


Bild 6. Stomerzeugungs- und Fortleitungskosten.

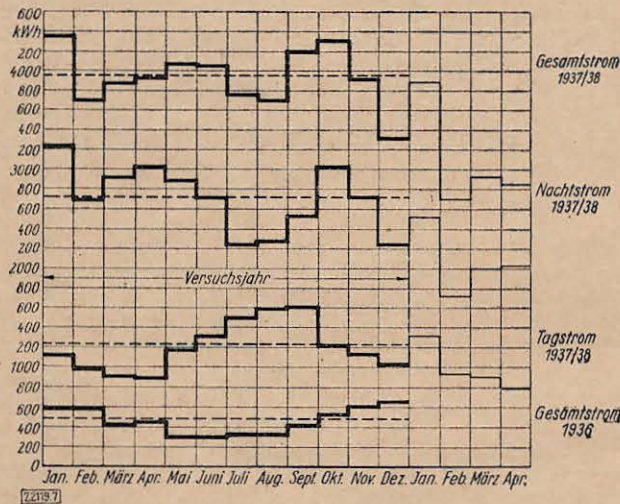


Bild 7. Stromverbrauch vor dem Versuchsjahr, im Versuchsjahr und in den folgenden vier Monaten.

Bild 6 und 7. Versuchsergebnisse des Elektro-Versuchsdorfes Senden-Wierling.

auch eine graphische Darstellung des Stromverbrauches dieses Versuchsdorfes vor und während des Versuches, Bild 7; hier ist der wesentliche Anteil des Nachtstroms (Speicherstroms) zu erkennen. Dem Versuch waren neun bäuerliche Betriebe angeschlossen, die insgesamt während des Versuchsjahres 47 518 kWh Strom verbrauchten. Davon wurden 19 519 kWh für Heißwasserspeicher und 13 165 kWh für Viehfutterdämpfer, insgesamt 32 684 kWh = 68,8% des Gesamtstromverbrauches als Nachtstrom verbraucht. Angeschlossen waren zehn Heißwasserspeicher von 30 bis 100 l Inhalt sowie neun Viehfutterdämpfer von 100 und 200 l Inhalt. Außerdem hatten alle neun Betriebe einen Elektroherd und einen Tauchsieder-Kochtopf. Drei Haushaltungen erhielten Landbrotbacköfen.

Der Stromverbrauch, die Gesamtstromkosten und der Durchschnittspreis je kWh sind in Bild 8 bis 10 aufgetragen. Gegenüber dem Vorjahr war der Stromverbrauch im Versuchsjahr auf das fast 8,5fache gestiegen, während sich die Stromkosten nur verdoppelt hatten und der Durchschnittspreis für 1 kWh von 26,7 Pf. auf 6,31 Pf. gesunken war.

Aus Angaben über das Versuchsdorf Walkersbach⁶⁾ aus den Jahren 1934/35 (Oktober 1934 bis Februar 1935) sind Bild 11 und 12 entstanden. Wie die eingetragenen Zahlen erkennen lassen, beträgt der Anteil an Nachtstrom etwa 55,4%, der bei den Stromkosten nur einen Anteil von

⁶⁾ Zusammengestellt vom Amperwerk, AG., München.

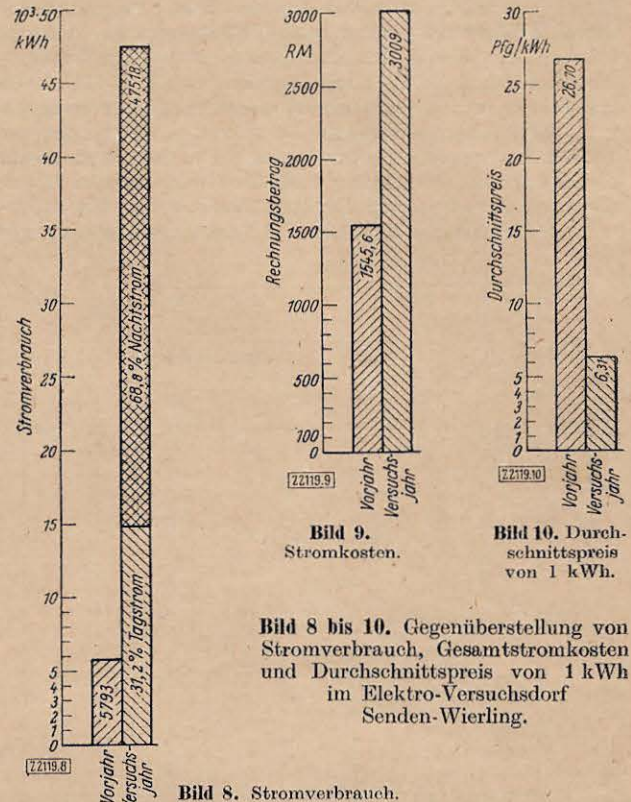


Bild 9. Stromkosten.

Bild 10. Durchschnittspreis von 1 kWh.

Bild 8 bis 10. Gegenüberstellung von Stromverbrauch, Gesamtstromkosten und Durchschnittspreis von 1 kWh im Elektro-Versuchsdorf Senden-Wierling.

Bild 8. Stromverbrauch.

20,4% ausmacht. An diesem Versuch waren 13 Abnehmer beteiligt. Der Anschlußwert der 13 Betriebe setzte sich zusammen aus: 5,2 kW Licht (Lampen); 46,4 kW Motoren; 5,8 kW Kleingeräte; 124,2 kW Herde; 21,7 kW Speicher und 14,2 kW Dämpfer.

Wie aber eingangs erwähnt, kommt es nicht allein auf eine Steigerung des Stromverbrauches einzelner Betriebe oder Gemeinden an, sondern auch darauf, daß dieser Stromverbrauch in die Zeiten fällt, in denen die Kraftwerke niedrig belastet sind, ihre Kennlinien also Täler aufweisen. Außerdem ist die Steigerung des Stromverbrauches in einer Gemeinde nach oben hin auch durch die Leistungsfähigkeit des Ortsnetzes begrenzt, da sich eine Überlastung des Ortsnetzes ebenso in einem Spannungs-

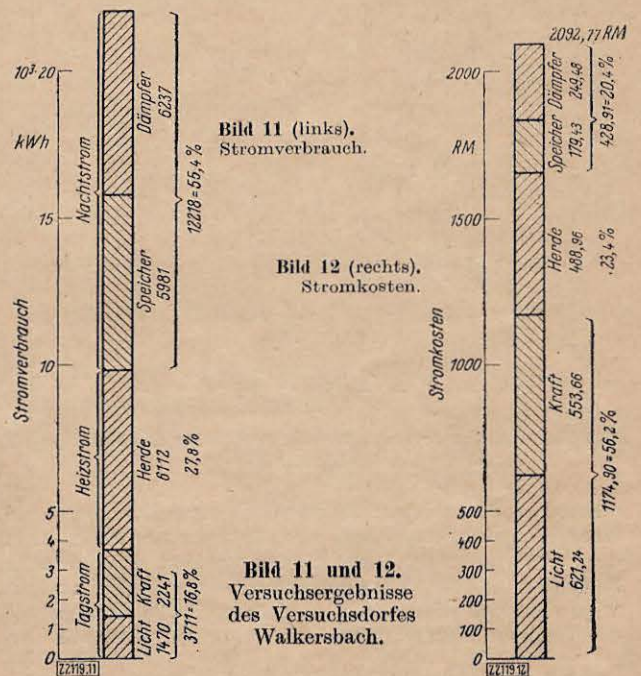


Bild 11 (links). Stromverbrauch.

Bild 12 (rechts). Stromkosten.

Bild 11 und 12. Versuchsergebnisse des Versuchsdorfes Walkersbach.

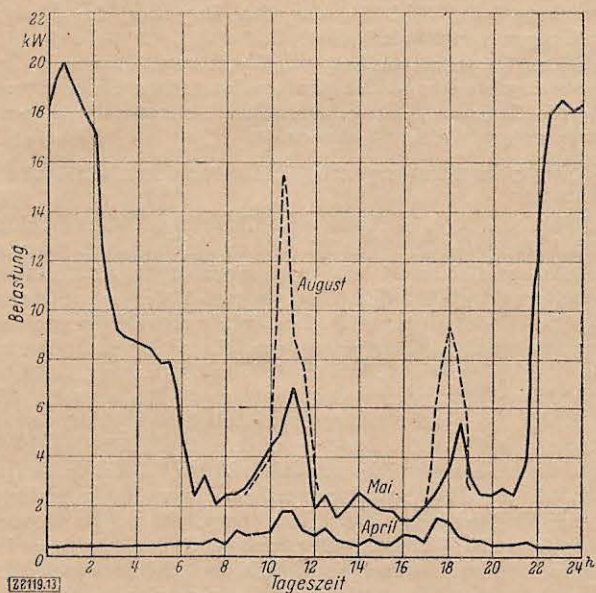


Bild 13. Belastungskennlinien eines Elektrodorfes (Mai- und Augustkurve) und eines Vergleichsstromkreises (Aprilkurve).

abfall auswirkt wie die Überlastung des Kraftwerkes selbst. Damit man nun in dieser Hinsicht die Ausrüstung einer Gemeinde mit elektrischen Geräten zweckmäßig steuern kann, ist die Aufnahme von Belastungskennlinien des Ortsnetzes notwendig. Dem erwähnten Bericht über das Elektroversuchsdorf Senden-Wierling⁵⁾ ist eine solche Belastungskennlinie entnommen, Bild 13. Die Maikurve zeigt den Belastungsverlauf im Elektrodorf, während die Aprilkurve den Belastungsverlauf eines anderen Stromkreises mit etwa der gleichen Anzahl Abnehmer, die jedoch keine Elektrowärmegeräte benutzen, darstellt. Die Abschaltung der Futterdämpfer zwischen 2 und 3 h und der Heißwasserspeicher zwischen 5 u. 6 h ist deutlich erkennbar.

Im Mai wurden die Elektroherde nur zum Teil benutzt. Die gestrichelten Augustspitzen lassen den vollen Einsatz der Elektroherde im Sommer erkennen.

Errichtung von Gemeinschaftsanlagen für den Stromverbrauch in den Tagesstunden

Wenn man die Belastungskennlinien in Bild 13 mit den typischen Kennlinien der Kraftwerke, Bild 1, vergleicht, so sieht man, daß die Belastungsspitzen des Ortsnetzes in der Zeit auftreten, in der die Belastungskennlinien der Kraftwerke Täler aufweisen. Damit wird ein teilweiser Ausgleich der Belastung erzielt. Mit diesem Ausgleich allein ist es aber, wie gesagt, noch nicht getan. Es muß vielmehr erreicht werden, daß auch das Ortsnetz noch gleichmäßiger ausgelastet wird. Ohne Zweifel hat der Einsatz von Speicherstromgeräten in den Nachtstunden daran den wesentlichsten Anteil und trägt auch infolge der meist günstigen Nachtstromtarife wesentlich zur Senkung des Durchschnittspreises je kWh bei. Aber auch während der Tagesstunden soll die Belastung möglichst gleichbleibend sein, und hier wirkt sich vor allem die Errichtung von Gemeinschaftsanlagen günstig aus. Dies soll an einigen Beispielen erläutert werden.

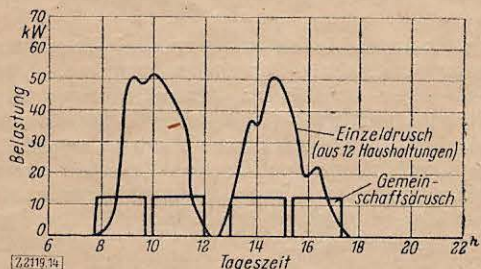


Bild 14. Belastungsverhältnisse beim Einzeldrusch und beim Gemeinschaftsdrusch.

Es ist bekannt, daß an sog. Dreschtagen häufig eine Überlastung der Ortsnetze eintritt, zum Nachteil aller Beteiligten. Diesem Übel kann durch den Gemeinschaftsdrusch wirksam begegnet werden. Dieser bringt neben einer Reihe anderer Vorteile, wie Verwendung moderner Dreschanlagen, zweckmäßige Einteilung der Arbeitskräfte usw., eine gleichmäßige Beanspruchung der Stromlieferung, die in der für große Dreschmaschinen notwendigen Höhe oft erst durch den Gemeinschaftsdrusch ermöglicht wird. Bild 14 läßt diesen Vorteil gut erkennen.

In gleicher Weise wirkt sich das Gemeinschaftsbacken günstig auf die Belastung der Ortsnetze aus. Zwei Kurvendarstellungen, die beim Einzelbacken und Gemeinschaftsbacken aufgenommen wurden, erläutern dies, Bild 15 und 16.

Eine dritte Möglichkeit zur Auslastung des Ortsnetzes unter Berücksichtigung der beim stromliefernden Werk

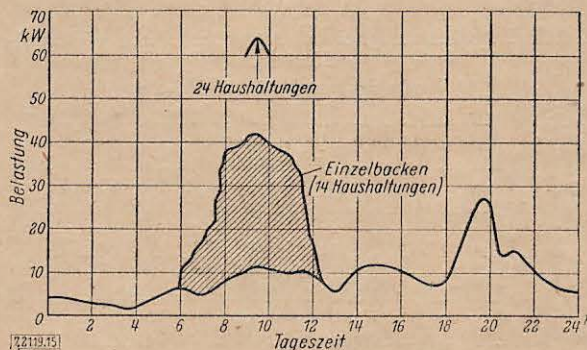


Bild 15. Beim Einzelbacken.

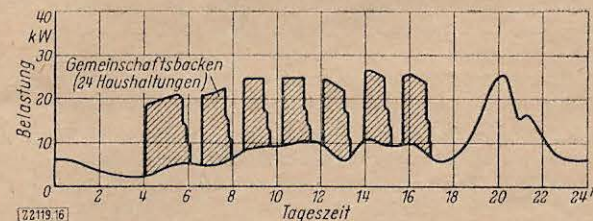


Bild 16. Beim Gemeinschaftsbacken.

Bild 15 und 16. Ortsnetzbelastungen beim Einzelbacken und Gemeinschaftsbacken.

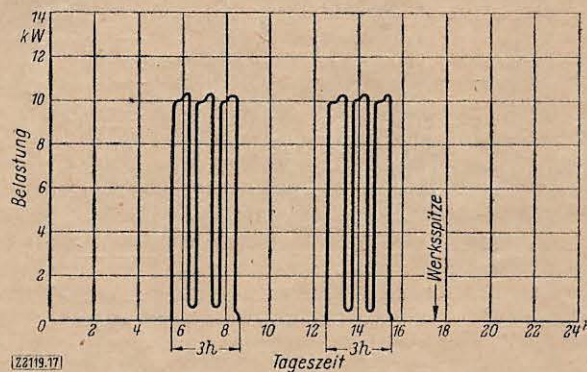


Bild 17. Belastungsverhältnisse einer Gemeinschafts-Waschanlage.

15 kg-Trommelwaschmaschine (0,4 kW). Heizung 10 kW 8 kg-Trockenschleuder (0,5 kW). Gewaschen wurden 82 kg Trockenwäsche bei einem Verbrauch von 53 kWh.

auftretenden Belastungsspitze liegt in einer Gemeinschafts-Waschanlage. Ebenso wie die Gemeinschafts-Backanlage bringt diese eine wesentliche Erleichterung der ländlichen Frauenarbeit, eine bessere Pflege der Wäsche und eine Einsparung an Waschmitteln. Es ist daher sehr begrüßenswert, daß von den Landwirtschaftsministerien der Errichtung von Gemeinschaftshäusern mit

Wasch- und Backanlagen wieder große Aufmerksamkeit geschenkt wird. Der Waschbetrieb läßt sich mühelos außerhalb der Koch-, Dresch- und Kraftwerkspitze legen. Bild 17 zeigt die Belastungsverhältnisse einer Gemeinschafts-Waschanlage. Der Zeitpunkt der Kraftwerkspitze ist in dieses Schaubild eingetragen.

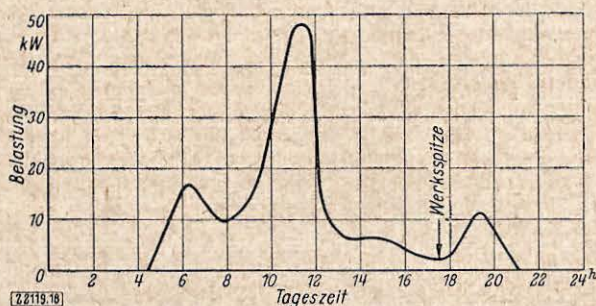


Bild 18. Tagesbelastung eines Ortsnetzes durch elektrisches Kochen.

85 Herde, Lastanteil 500 W je Herd

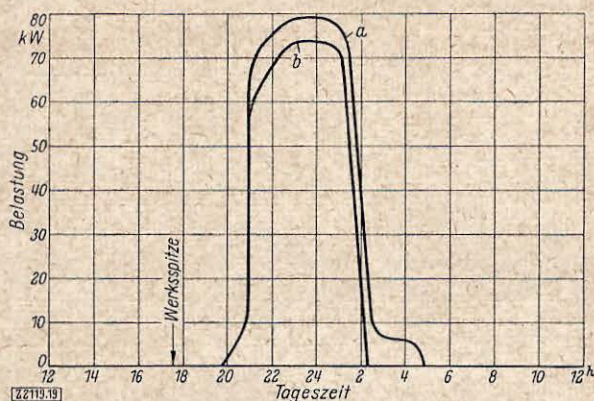


Bild 19. Nachtbelastung eines Ortsnetzes durch Heißwasserspeicher und Futterdämpfer.

a 20 Heißwasserspeicher, Lastanteil 250 W je Speicher
b 47 Futterdämpfer, Lastanteil 1500 W je Dämpfer

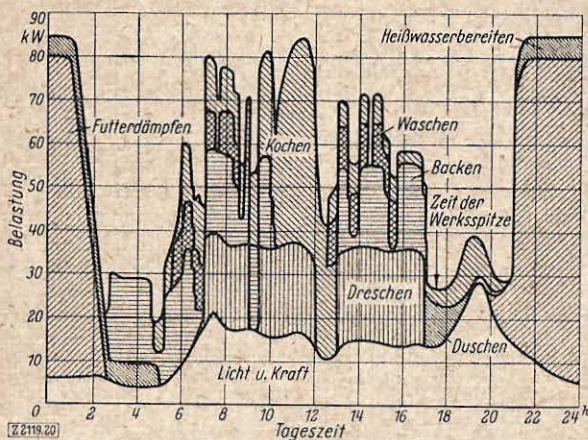


Bild 20. Auslastung eines Ortsnetzes durch alle praktisch in Frage kommenden zweckmäßigen Belastungen.

Wenn man nun bei der Betrachtung der Belastung eines Ortsnetzes noch die Nachtbelastung durch Heißwasserspeicher und Futterdämpfer sowie die Tagesbelastung durch das elektrische Kochen einbezieht, wie dies in Bild 18 und 19 gezeigt ist, so kann man eine wirksame Auslastung des gesamten Ortsnetzes erzielen.

Alle praktisch in Frage kommenden zweckmäßigen Belastungen sind zu einem gemeinsamen Schaubild zu-

sammengefaßt, Bild 20, das das Ergebnis der Untersuchungen von Zipfel³⁾ darstellt.

Diese Gesamtdarstellung wiederum verglichen mit den Belastungskennlinien der Kraftwerke spricht überzeugend für die Bedeutung einer sinnvollen Lenkung des Stromverbrauches in einem Ortsnetz.

Weitere Anwendungsmöglichkeiten des elektrischen Stromes

Wenn eingangs auf die starke Belastung der weiblichen Arbeitskräfte durch das Melken hingewiesen wurde, so ist es vielleicht wichtig, noch die Möglichkeit der Verwendung der elektrischen Energie zum Melken zu erörtern. Wo die Voraussetzungen für den Einsatz einer Melkmaschine gegeben sind, d. h. eutergesundes Milchvieh vorhanden ist und das dringende Bedürfnis für eine Entlastung vorliegt, kann ihre Verwendung durchaus empfohlen werden. Sie stellt für die Netzbelastung keine Arbeitsspitze dar, da der Strombedarf verhältnismäßig niedrig liegt. Als Antriebsmaschinen kommen Motoren mit 0,37 bis 0,5 kW in Frage. Zeitlich ist die damit verbundene Belastung allerdings durch die gewohnten Melkzeiten festgelegt und kaum veränderlich. Die Tatsache aber, daß es sich hierbei um die Entlastung von einer tagtäglich im Sommer wie im Winter mindestens zweimal wiederkehrenden anstrengenden Handarbeit handelt, läßt allein schon die große wirtschaftliche Bedeutung dieses Gerätes erkennen.

Von gleich großer Wichtigkeit für die Entlastung der ländlichen Hausfrau ist die Einrichtung einer elektrisch betriebenen Wasserversorgung, um das Übermaß von Tragleistungen von durchschnittlich 0,5 t je Tag zu beseitigen.

Der Verwendung von Elektroherden stehen immerhin noch einige Hindernisse im Wege. Die notwendige Wärme im Winter und an nassen Tagen in der Küche — welche vielfach gleichzeitig Wohnraum ist — kann der Elektroherd nicht spenden. Er wird auch in bezug auf seine Betriebskosten mit wirtschaftseigenem Brennstoff kaum in Wettbewerb treten können, es sei denn, der Wärmestrompreis liege nicht über 8 Pf./kWh. Für die Bereitung der Mahlzeiten im Sommer und zur schnellen Beschaffung warmen Essens außer der üblichen Zeit bringt der Elektroherd als Zusatzgerät aber merkbare Vorteile.

Außer den Elektrodämpfern und Warmwasserbereitern kommen in neuerer Zeit auch Beregnungsanlagen als Stromverbraucher in den belastungsschwachen Abend- und Nachtstunden in Frage. Aber auch sie können nur elektrisch betrieben werden, wenn diesem Zweck entsprechende niedrige Stromtarife geschaffen werden.

Die wachsende Bedeutung des Gebläsehäckslers ist für die Stromlieferwerke von großer Wichtigkeit. Der Gebläsehäcksler ist zur Zeit der Heuernte, wenn die Belastung in ländlichen Netzen erfahrungsgemäß niedrig liegt, ein durchaus erwünschter Stromverbraucher; er kann aber zur Zeit der Drescharbeit eine recht merkliche Mehrbelastung darstellen. Es ist anzunehmen, daß ein Gebläsehäcksler mittlerer Größe je Stunde 5 kW braucht. Es wird also Aufgabe der daran interessierten Kreise sein, bei der Entwicklung der Gebläsehäcksler auf die möglichen Belastungen des Stromnetzes Rücksicht zu nehmen. Eine Entlastung könnte auch hier durch die Einführung des Gemeinschaftsdrusches herbeigeführt werden.

*

Zusammenfassend ist also zu sagen, daß die weitere Förderung der Anwendung elektrischer Energie in der Landwirtschaft einer sorgfältigen Zusammenarbeit zwischen Stromlieferwerken und landwirtschaftlichen Beratungsstellen bedarf. Diese gemeinsame Aufgabe erwächst auch aus der Verpflichtung, vorhandene Energien sinngemäß einer wirtschaftlichen Verwendung zuzuführen, und diese Energien können nirgends friedlicheren Zwecken dienen als in der Landwirtschaft.

B 2119