

Rechenprogramm zur Optimierung des Betriebsregimes landtechnischer Ausrüstungen mit Elektroantrieb

Dipl.-Ing. R. Adamek, KDT, Forschungszentrum für Mechanisierung und Energieanwendung in der Landwirtschaft Schlieben der AdL der DDR

Zielstellung

Bei der technologischen Konzipierung von Tierproduktionsanlagen sind neben der Erarbeitung der Ausrüstungslösung auch Aussagen zu einem optimalen Betriebsregime erforderlich. Aus energiewirtschaftlicher Sicht sollen eine möglichst gleichmäßige Netzbelastung und eine Reduzierung der maximalen Leistungsanspruchnahme beim Betrieb der Anlage erzielt werden. Dazu sind die Möglichkeiten der elektronischen Rechentechnik zu nutzen. Da während der Bearbeitung operative Entscheidungen zur Einordnung des Betriebs von Ausrüstungen erforderlich sind, stellt der Dialogbetrieb zwischen Bearbeiter und Rechner die Vorzugslösung dar. Das Ergebnis der Bearbeitung ist die Grundlage für eine effektive Auslegung der Elektroenergieversorgung der Anlage auf einem niedrigeren Niveau als bisher, wobei eine volle Absicherung der Betriebsfähigkeit unterstellt wird.

Durch die Nutzung der elektronischen Rechentechnik wird gegenüber der bisher üblichen Erarbeitung von Betriebsregimes eine Arbeitszeiteinsparung erreicht.

Bearbeitungsgrundlagen

Ausgangspunkt für die Bearbeitung ist die technisch-technologische Beschreibung der Anlage. Anhand der Ausrüstungsliste für die Ställe und Nebenanlagen sind die Verbraucher von Elektroenergie zu bestimmen. Aus den Betriebsbedingungen der Ausrüstungen ergibt sich die Zuordnung zu drei Gruppen:

- Ausrüstungen, die zu vorgegebenen Zeiten betrieben werden müssen
 - Maschinen, die in ihrer Betriebszeit im Tagesverlauf variierbar sind
 - Ausrüstungen, die durch Geber entsprechend den konkreten Bedingungen gesteuert werden und damit in ihren Betriebszeiten nicht bestimmbar sind
- Diese Gruppe ist mit ihrer Netzbelastung voll in die Bestimmung des Maximalwerts einzubeziehen, da auch in den Spitzenbelastungszeiten eine Zuschaltung nicht auszuschließen ist.

Die täglichen Laufzeiten aller Ausrüstungen werden durch die Einsatzbedingungen bestimmt. Der Auslastungsgrad der elektrischen Antriebe ist bei Beachtung der konkreten Betriebsbedingungen zu bestimmen.

Lösungsweg

Aus den o. g. Zusammenhängen wurde ein Berechnungsalgorithmus abgeleitet und in ein Rechenprogramm für den KRS4200 umgesetzt. Der Dialogbetrieb mit dem Rechner ist durch Eingabetastatur und Bildschirm gewährleistet. Die Ausrüstungen werden durch

je 17 Eingabedaten (Tafel 1) charakterisiert.

Nach der Eingabe der Daten für alle Ausrüstungen wird die Berechnung in drei Arbeitsschritten durchgeführt.

Im ersten Bearbeitungsschritt werden die Laufzeiten (je Tag und je Jahr), der jährliche Elektroenergieverbrauch und die Netzbelastung für jeden Verbraucher bestimmt. Diese Angaben können in Tabellenform ausgedruckt werden.

Im zweiten Bearbeitungsschritt wird die Einordnung der Ausrüstungen mit feststehender Laufzeit und der Ausrüstungen mit Gebersteuerung vorgenommen. Im Rechner wird dazu der Tagesverlauf in 96 Intervallen zu je 15 Minuten (Quartal) dargestellt. Durch fortlaufende Numerierung ist eine genaue Festlegung der Tageszeiten möglich, und den Quartalen wird die Netzbelastung durch die Ausrüstungen zugeordnet. Nach dieser Einordnung liegt die erste Stufe der Bela-

Tafel 1. Eingabedaten

Tafel 2. Beispiel für Belastungsmatrix und Quartalbelastung

Stunde	x			x + 1			x + 2					
	00	15	30	45	00	15	30	45	00	15	30	45
0	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
3	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
6	35	35	37	37	37	39	37	37	23	23	23	23
9	25	25	25	23	23	23	25	25	25	25	25	25
12	25	25	25	25	35	35	36	36	36	36	36	35
15	25	25	25	25	21	21	21	21	21	21	21	21
18	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21

Max. 39 kW in Quartal: 30

stungsmatrix vor, die auf dem Bildschirm angezeigt wird.

Im dritten Bearbeitungsschritt wird dann nacheinander für alle verbleibenden Ausrüstungen – die in ihrer Laufzeit im Tagesverlauf variierbar sind – die Einordnung im Dialogbetrieb vorgenommen. Neben der aktuellen Belastungsmatrix gibt der Rechner für den jeweiligen Verbraucher die einzuordnende Netzbelastung und die Anzahl der zu belegenden Quartal an. Mit jedem Einordnungsschritt wird die Belastungsmatrix aktualisiert und nach Abarbeitung aller einzuordnenden Verbraucher ausgedruckt. Für jedes Quartal wird die Belastung in kW angegeben. Die Tabelle umfaßt 8 Zeilen mit jeweils 12 Spalten (Tafel 2). Als Zusatzinformation wird die laufende Nr. des Quartals mit der höchsten Netzbelastung ausgedruckt. Zum Abschluß erfolgt der Ausdruck der Verteilung der Laufzeiten für alle im 3. Bearbeitungsschritt einzuordnenden Ausrüstungen.

Danach ist der 3. Bearbeitungsschritt mit einer weiteren Einordnungsvariante wiederholbar. Im Vergleich von unterschiedlichen Einordnungsvarianten ist die beste Lösung auszuwählen. Kriterien sind z. B. die Maximalbelastung sowie die Vermeidung großer Belastungsschwankungen. Diese Lösung ist in die Bewirtschaftsrichtlinie für die Anlage umzusetzen.

Zusammenfassung

Für den Rechner KRS4200 wird ein Programm zur Einordnung elektrischer Verbraucher in Betriebsregimes von Tierproduktionsanlagen vorgestellt. Auf der Grundlage vorhandener Ausrüstungslisten und Anlagenbedingungen kann ein Betriebsregime erarbeitet werden, das eine Minimierung der maximalen elektrischen Leistungsanspruchnahme und der Schwankungen in der Netzbelastung ermöglicht.

A 5548