

Rationeller Gebrauchsenergieeinsatz in industriemäßigen Schweineproduktionsanlagen

Zu diesem Thema fand auf Einladung des Forschungszentrums für Tierproduktion Dummerstorf-Rostock, Bereich Technologie der Schweineproduktion, am 15. Dezember 1982 im Festsaal der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR in Berlin eine Anwerdungskonferenz statt. Die Veranstaltung hatte das Ziel, die vorliegenden mehrjährigen Ergebnisse der Untersuchung über den Gebrauchsenergieeinsatz in den industriemäßigen Schweineproduktionsanlagen der ersten Verfahrensgeneration mit den Verantwortlichen dieser Betriebe auszuwerten und erste Schlussfolgerungen für Energieeinsparungsmaßnahmen darzulegen. Gleichzeitig sollten neue wissenschaftliche Erkenntnisse zur richtigen Wertung physiologischer Zusammenhänge zwischen Futterenergieeinsatz, Gebrauchsenergieaufwand und tierischer Leistung bei Schweinen vermittelt werden. Schließlich kam es darauf an, die Praktiker über einige technische Möglichkeiten zur weiteren Reduzierung des Primärenergieeinsatzes und dazu vorliegende Zwischenergebnisse zu informieren. Den Leitungen der industriemäßigen Schweineproduktionsanlagen sollten Hinweise gegeben werden, die vorliegenden Aufwandkennzahlen über den Elektro- und Wärmeenergieeinsatz ihres Betriebs mit denen anderer

gleichgelagerter Anlagen zu vergleichen und nach Beratung in den jeweiligen Betriebskollektiven konkrete, objektbezogene Maßnahmen für eine wirkungsvolle Gebrauchsenergieeinsparung zu beschließen. Um das zu erleichtern, wurde den Verantwortlichen der Produktionsanlagen eine Kennzahlenübersicht übergeben, aus der der mehrjährige Gebrauchsenergieverbrauch der jeweiligen Schweineproduktionsanlage, der durchschnittliche Gebrauchsenergieverbrauch aller ausgewerteten Schweineproduktionsanlagen des gleichen Angebotsprojekts und die Energieverbrauchswerte der zwei bzw. drei energiewirtschaftlich günstigsten Schweineproduktionsanlagen des gleichen Anlagentyps hervorgingen. Aus diesem Kennzahlenpiegel wurde für die Leitungskollektive sichtbar, wo ihre Anlage einerseits im Vergleich zum Durchschnitt und andererseits gegenüber den energiewirtschaftlich günstigsten Betrieben gleichgelagerter Produktionsstätten liegt, so daß sie daraus Konsequenzen zum Abbau der großen Differenziertheit und zur Heranführung an die leistungs- und energieaufwandsmäßig vorbildlich arbeitenden Schweineproduktionsanlagen ziehen können.

Eingeladen waren die Leiter bzw. die Verantwortlichen von 87 industriemäßigen Schweine-

produktionsanlagen sowie verantwortliche Mitarbeiter der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR und aus 6 wissenschaftlichen Einrichtungen.

Die Teilnahme von 85 Personen, davon 74 aus industriemäßigen Schweineproduktionsanlagen (48 Vorsitzende von LPG, Direktoren von VEG, Leiter von ZGE sowie Anlagen- bzw. Produktionsleiter, 12 technische Leiter oder Verantwortliche auf technischem Gebiet, 10 Energiebeauftragte, 2 Tierärzte, 1 Ökonom und 1 Sicherheitsinspektor), war Ausdruck des großen Interesses der Praxis an der behandelten Problematik.

Das Gesamtanliegen der Tagung bestand darin, in kürzester Frist den Verbrauch an Gesamtenergie (Futter- und technische Gebrauchsenergie) durch rationelle Gestaltung des Gesamtkomplexes von Fütterung und Tierumwelt spürbar zu senken.

Unter der vom Veranstalter erfolgten Tagungsleitung wurden nach einleitenden Ausführungen 4 Beiträge erstattet, die nachfolgend in diesem Heft wiedergegeben werden. In Diskussionsbeiträgen von Praktikern wurden aufschlußreiche Hinweise und Ergänzungen zur Abrundung des Themas gegeben.

A 3729

Prof. Dr. sc. H. Schremmer

Dr. sc. O. Siegl

Zum Gebrauchsenergieeinsatz in Anlagen der industriemäßigen Schweineproduktion

Dr. sc. agr. O. Siegl, Forschungszentrum für Tierproduktion Dummerstorf-Rostock der AdL der DDR

1. Bisheriger Entwicklungstrend

Die weltweit verschärfte Energiesituation erfordert auf breiter Basis und von allen Zweigen der Volkswirtschaft Überlegungen und Maßnahmen zur stufenweisen Verminderung des Primärenergieeinsatzes.

Die Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft der DDR weist einen Anteil von rd. 18% des Gebrauchsenergieverbrauchs der gesamten Volkswirtschaft auf. Dabei wird unter Gebrauchsenergie die gesamte zugeführte Fremdenergie (Kohle in den verschiedenen Formen, Gas, Öl, Elektroenergie, Kraftstoffe u. a.) verstanden.

Von der in der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft eingesetzten Gebrauchsenergie entfallen rd. 63% auf die Prozesse der Pflanzen- und Tierproduktion, der Gewächshauswirtschaft und der technischen Trocknung. In der Tierproduktion insgesamt ist in den letzten 10 Jahren der tatsächliche Verbrauch an Gebrauchsenergie um rd. 65% gestiegen [1]. Im gleichen Zeitraum konnten im Produktionszweig Schwein rd. 30% der Tierplätze in industriemäßigen Anlagen neu geschaffen bzw. in vorhandenen größeren Anlagen rationalisiert werden. Daraus wird deutlich, welche Auswirkungen die industriemäßigen Tierproduktionsanlagen auf den Anstieg des Gebrauchsenergieverbrauchs haben und wie ihr industriemäßiger Produktionscharakter die bisherige Relation verändert hat.

Die Produktionsmethoden in den industriemäßigen Anlagen der ersten Verfahrensgeneration führten zu einem deutlichen Leistungsanstieg in der Produktion, zu einer beachtlichen Verbesserung der Arbeitsproduktivität und der Intensität. Die Erhöhung des Mechanisierungsgrads sowie die Einführung der einstreulosen bzw. einstreuarmer Haltung und damit arbeitszeitparender Aufstallungsformen erforderten im Vergleich zu herkömmlichen Verfahren einen höheren Aufwand an Gebrauchsenergie. Ausgehend von dieser Situation, kommt es nun darauf an, gezielt und objektbezogen nach Möglichkeiten zur Einsparung von Gebrauchsenergie zu suchen und in die Tat umzusetzen, ohne daß der Trend und die Erfordernisse zur weiteren Intensivierung der Produktion und zur Rationalisierung der Arbeitsprozesse durch Mechanisierung und Teilautomatisierung zur Einsparung von Arbeitsplätzen unterbrochen werden und ohne einen Rückgang im Leistungsniveau der Tierbestände aus gebrauchsengetischer Sicht zuzulassen.

Energieeinsparung und rationelle Energieanwendung dürfen auch nicht als gesonderte Aufgabe neben den anderen betrachtet werden, mit denen die Tierproduktion effektiv gestaltet werden kann. Energieeinsparung und rationelle Energieanwendung gehören zum Inhalt aller Maßnahmen, die für eine effektive Tierproduktion wichtig sind [2]. Hohen und stabilen tierischen Leistungen und einer effektiven Nähr-

stoffausnutzung der eingesetzten Futtermittel kommt bei allen Bemühungen das Primat zu. Unter diesem Aspekt sind auch die Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen zum Gebrauchsenergieeinsatz in den industriemäßigen Schweineproduktionsanlagen zu werten.

2. Durchführung der Untersuchungen

Nach dem Stand von Ende 1981 verfügt die DDR über 107 industriemäßige Schweineproduktionsanlagen der ersten Verfahrensgeneration. Davon sind 44 industriemäßige Aufzuchtanlagen nach Angebotsprojekt für 1000 bzw. 1275 Tierplätze, 32 industriemäßige Mastanlagen nach Angebotsprojekt für 6000 Mastplätze und 31 industriemäßige Mastanlagen nach Angebotsprojekt für 12480 bzw. 25000 Mastplätze.

Von den 44 Aufzuchtanlagen konnten 38, das sind 89% aller Betriebe dieses Anlagentyps, in diese Untersuchungen einbezogen werden. Von den 32 Mastanlagen mit jeweils 6000 Tierplätzen wurden 18, also etwa 55%, energiewirtschaftlich ausgewertet, und von den 31 Mastanlagen des Angebotsprojekts für 12480 bzw. 25000 Mastplätze haben 25, das sind 81% aller Mastanlagen dieses Angebotsprojekts, zu dieser Auswertung beigetragen.

Die in die Erhebungen einbezogenen Anlagen repräsentieren etwa 72000 Tierplätze in den Aufzuchtanlagen und etwa 657000 Mastplätze in den Mastanlagen. Mit den vorliegenden ge-

nerell zweijährigen und zum überwiegenden Teil vierjährigen Resultaten kann erstmalig in diesem Ausmaß Aufschluß über den Gebrauchsenergieaufwand in den industriemäßigen Schweineproduktionsanlagen mit ausreichender Repräsentanz gegeben werden.

Bei der Auswertung wurden der *Elektroenergieaufwand* in kWh bzw. MJ, der *Verbrauch an Wärmeenergie* in MJ, ausgehend von den jährlichen Einsatzmengen an den verschiedenen Wärmeenergieträgern in jeder einzelnen industriemäßigen Schweineproduktionsanlage unter Berücksichtigung des Heizwerts sowie des Kessel- und Verteilungswirkungsgrads, und schließlich die Summe aus beiden, angegeben im *Gebrauchsenergieverbrauch gesamt* je Tierplatz bzw. je dt Nettoproduktion berücksichtigt.

Der DK- und VK-Verbrauch wurde in die Auswertung noch nicht einbezogen, weil die Abweichungen, z. B. im DK-Aufwand für die Gülleausbringung, aufgrund der Vielschichtigkeit der in der Praxis wirkenden territorialen Faktoren sehr stark beeinflusst werden.

3. Ergebnisse

In Tafel 1 ist der durchschnittliche Gebrauchsenergieverbrauch aller untersuchten industriemäßigen Schweineproduktionsanlagen dargestellt. Aus diesen Ergebnissen ist erkennbar, daß diese Betriebe einen bemerkenswerten Gebrauchsenergieeinsatz entsprechend ihrer Funktion und Kapazität aufweisen. Die 107 industriemäßigen Schweineproduktionsanlagen beanspruchen im Maßstab der DDR nach dem Stand von 1981 jährlich den beachtlichen Anteil an Elektroenergie von etwa 126 600 MWh aus dem Versorgungsnetz und etwa 930 000 GJ Wärmeenergie, die sie durch die verschiedenen Energieträger decken müssen. Zum überwiegenden Teil ist auch der Trend zur Energieeinsparung im Zeitraum von 1978 bis 1981 festzustellen.

Der Elektroenergieverbrauch je Tierplatz und je dt Nettoproduktion in den untersuchten Aufzuchtanlagen im Zeitraum von 1978 bis 1981 ist in Tafel 2 aufgeführt. Von 1978 bis 1981 war ein Rückgang im Elektroenergieaufwand von 12%, bezogen auf den Tierplatz, bzw. von 5% in bezug auf 1 dt Nettoproduktion feststellbar. Die Variationsbreite hat sich demgegenüber im gleichen Zeitraum erhöht.

Der spezifische Elektroenergieverbrauch im Mittel aller Ergebnisse der 3 Projekttypen in der Mast ist in Tafel 3 wiedergegeben. Die Abnahme an Elektroenergie im Untersuchungszeitraum lag mit 4% je Tierplatz bzw. 9% je dt Nettoproduktion in ähnlichen Größenordnungen wie bei den Aufzuchtanlagen. Zwischen diesen 3 Angebotsprojekten für die Mast gibt es im Elektroenergieaufwand je Tierplatz bzw. je dt Nettoproduktion keine wesentlichen Unterschiede, auch wenn die Mastanlagen mit 12 480 Tierplätzen gegenüber den

Tafel 1. Durchschnittlicher Gebrauchsenergieverbrauch aller untersuchten industriemäßigen Schweineproduktionsanlagen

Anlagentyp	Elektroenergieverbrauch in MWh				Verbrauch an Wärmeenergie in GJ			
	1978	1979	1980	1981	1978	1979	1980	1981
Aufzuchtanlagen gesamt								
Anzahl	21	23	39	39	21	23	39	39
	1 134,2	1 078,0	1 139,4	1 118,8	12 771,8	11 311,5	11 697,0	10 504,3
Mastanlagen mit 6000 Mastplätzen								
Anzahl	13	13	18	18	13	13	18	18
	601,8	584,5	560,7	561,8	3 565,3	3 480,5	2 484,8	2 268,2
Mastanlagen mit 12 480 Mastplätzen								
Anzahl	9	9	13	13	9	9	13	13
	1 210,0	1 179,8	1 215,5	1 144,6	6 929,5	6 531,3	6 711,4	5 580,7
Mastanlagen mit 25 000 Mastplätzen								
Anzahl	7	7	12	12	7	7	12	12
	2 017,1	2 151,9	2 085,3	2 316,7	14 680,1	15 435,0	18 527,5	17 167,0

Tafel 2. Elektroenergieverbrauch im Mittel aller untersuchten Aufzuchtanlagen nach Angebotsprojekt mit 1000 und 1275 Tierplätzen

Jahr	Anzahl der Anlagen	spezifischer Elektroenergieverbrauch			
		\bar{x}	rel. zu 1978	max.	min.
		kWh	%	kWh	kWh
Bezugsbasis: 1 Tierplatz					
1978	21	151,0	100	201,3	122,0
1979	23	142,2	94	187,2	111,6
1980	39	136,7	90	225,3	69,9
1981	39	133,3	88	225,5	70,2
\bar{x} (4 Jahre)		138,8	92		
Bezugsbasis: 1 dt Nettoproduktion					
1978	21	103,7	100	134,1	71,8
1979	23	95,0	92	132,8	67,3
1980	39	101,3	98	174,9	50,5
1981	39	98,4	95	169,8	48,2
\bar{x} (4 Jahre)		99,6	96		

übrigen beiden Projekttypen geringfügig ungünstiger liegen.

Einen Einblick in den Wärmeenergieaufwand der Aufzuchtanlagen gewährt die Tafel 4. Gegenüber 1978 wurden im Jahr 1981 je Tierplatz 26%, je dt Nettoproduktion 21% Wärmeenergie eingespart. Die Variationsbreite im Wärmeenergieverbrauch zwischen gleichgelagerten Betrieben dieses Angebotsprojekts ist außerordentlich groß.

Der Wärmeenergieverbrauch im Durchschnitt aller Anlagen der 3 Mastprojekte ist aus Tafel 5 zu entnehmen. Im angegebenen Zeitraum konnte je Tierplatz eine Reduzierung des Wärmeenergieverbrauchs von 8%, je dt Nettoproduktion von 13% festgestellt werden.

Ein Vergleich der 3 Anlagentypen ergibt, daß die Mastanlagen mit 6000 Mastplätzen im Verbrauch an Wärmeenergie mit 414,2 MJ je Tierplatz bzw. 211,4 MJ je dt Nettoproduktion im vierjährigen Mittel um 27 bis 30% günstiger im

Vergleich zum Mittelwert aller Anlagen der 3 Angebotsprojekte abschnitten.

Zusammengefaßt ergibt sich damit der in Tafel 6 wiedergegebene Gebrauchsenergieaufwand gesamt (Elektroenergie und Wärmeenergie, ohne Berücksichtigung des Verbrauchs an Kraftstoffen). Aus dieser Tafel geht hervor, daß der Gebrauchsenergieverbrauch gesamt nach den vorliegenden Ergebnissen in industriemäßigen Aufzuchtanlagen zu etwa 70 bis 75% und in industriemäßigen Mastanlagen zu etwa 50 bis 60% vom Verbrauch an Wärmeenergie bestimmt wird, wobei die Mastanlagen mit 25 000 Tierplätzen mit 67 bis 69% von diesem Trend abweichen. Damit läßt sich eine eindeutige Rangfolge für die Energieintensität ableiten. Die Heizung zählt in der Schweineproduktion zum energieintensivsten Teilprozeß. Hier läßt sich der Primärenergieeinsatz für die Wärmeerzeugung durch umfassende Anwendung von Prinzipien der Wärmerück-

Tafel 3. Elektroenergieverbrauch im Mittel aller untersuchten industriemäßigen Schweinemastanlagen der 3 Angebotsprojekte

Jahr	Anzahl der Anlagen	spezifischer Elektroenergieverbrauch			
		je Tierplatz	rel. zu 1978	je dt Nettoproduktion	rel. zu 1978
		kWh	%	kWh	%
1978	29	91,3	100	50,4	100
1979	29	92,5	101	48,8	97
1980	43	85,9	94	44,6	88
1981	43	87,7	96	45,8	91
\bar{x} (4 Jahre)		88,7	97	46,8	93

Tafel 5. Gesamtverbrauch an Wärmeenergie im Mittel aller untersuchten industriemäßigen Schweinemastanlagen der 3 Angebotsprojekte

Jahr	Anzahl der Anlagen	spezifischer Verbrauch an Wärmeenergie			
		je Tierplatz	rel. zu 1978	je dt Nettoproduktion	rel. zu 1978
		MJ	%	MJ	%
1978	29	578,3	100	319,1	100
1979	29	579,7	100	306,0	96
1980	43	597,6	103	310,2	97
1981	43	530,5	92	277,1	87
\bar{x} (4 Jahre)		569,5	98	300,5	94

Jahr	Anzahl der Anlagen	spezifischer Verbrauch an	Wärmeenergie		
		\bar{x} MJ	rel. zu 1978 %	max. MJ	min. MJ
Bezugsbasis: 1 Tierplatz					
1978	21	1 701,0	100	2 772,1	769,2
1979	23	1 491,8	88	2 344,1	662,4
1980	39	1 403,3	82	3 404,5	580,4
1981	39	1 251,6	74	2 714,2	499,5
\bar{x} (4 Jahre)		1 416,2	83		
Bezugsbasis: 1 dt Nettoproduktion					
1978	21	1 168,0	100	1 745,2	525,5
1979	23	996,5	85	1 438,0	496,6
1980	39	1 039,7	89	2 556,7	453,9
1981	39	923,7	79	2 182,6	405,3
\bar{x} (4 Jahre)		1 015,5	87		

Tafel 6. Gebrauchsenergieverbrauch (Elektroenergie und Wärme) gesamt in den industriemäßigen Schweineproduktionsanlagen

	Aufzuchtanlagen mit 1000 und 1275 Tierplätzen		Mastanlagen mit 6000 Tierplätzen		Mastanlagen mit 12480 Tierplätzen		Mastanlagen mit 25000 Tierplätzen	
	Gebrauchsenergie gesamt MJ	Anteil Wärmeenergie %	Gebrauchsenergie gesamt MJ	Anteil Wärmeenergie %	Gebrauchsenergie gesamt MJ	Anteil Wärmeenergie %	Gebrauchsenergie gesamt MJ	Anteil Wärmeenergie %
Bezugsbasis: 1 Tierplatz								
\bar{x} 1978...81	1 916,0	74	726,4	57	827,7	60	997,2	69
\bar{x} 1981	1 731,5	72	640,4	53	728,5	57	992,9	67
Bezugsbasis: 1 dt Nettoproduktion								
\bar{x} 1978...81	1 373,9	74	370,8	57	437,8	60	533,4	68
\bar{x} 1981	1 277,9	73	325,4	53	380,6	57	524,1	67

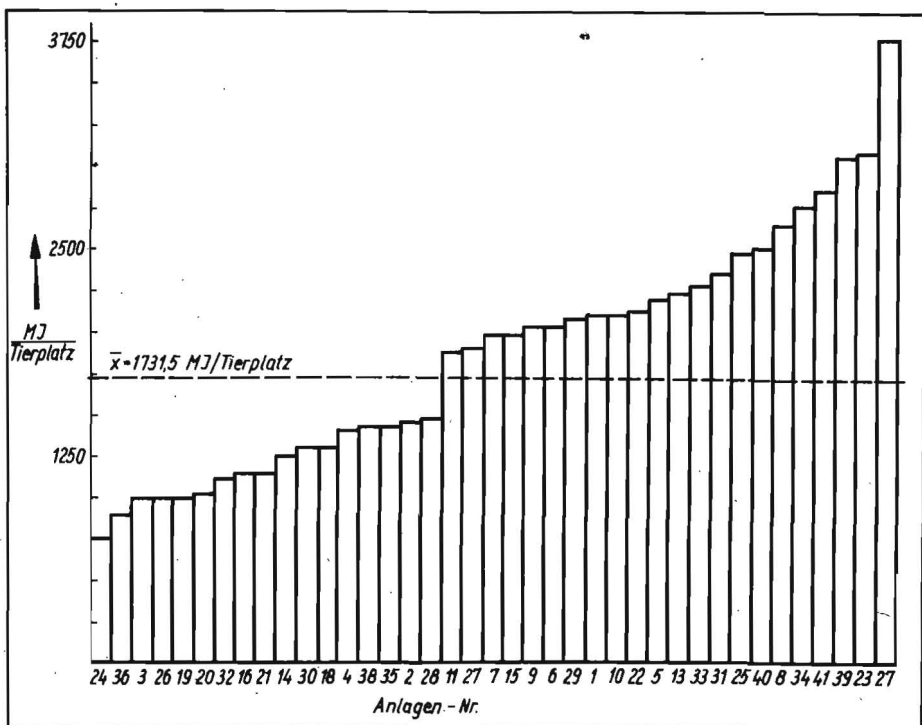
gewinnung aus der Stallluft in volkswirtschaftlich bedeutungsvollen Größenordnungen reduzieren [3].

Besonders augenscheinlich ist die außerordentlich große Differenziertheit im Gebrauchsenergieverbrauch je Tierplatz sowie je dt Nettoproduktion zwischen den einzelnen Anlagen des gleichen Angebotsprojekts. Am Beispiel der im Jahr 1981 untersuchten 39 Aufzucht-

anlagen nach Angebotsprojekt mit 1000 und 1275 Tierplätzen ist die Variationsbreite des Gebrauchsenergieverbrauchs dargestellt (Bild 1). Die große Streuung ist nicht auf einzelne Extreme zurückzuführen. Es wird deutlich, daß die untersuchten Schweineproduktionsanlagen in ihrem Energieverbrauch über die gesamte Variationsbreite verteilt sind.

Leider hat sich im Vergleich zu den vorherge-

Bild 1. Verteilung der Gebrauchsenergie je Tierplatz in einzelnen Aufzuchtanlagen nach Angebotsprojekt mit 1000 bzw. 1275 Tierplätzen im Jahr 1981



Tafel 4 Gesamtverbrauch an Wärmeenergie im Mittel aller untersuchten Aufzuchtanlagen der Angebotsprojekte mit 1000 und 1275 Tierplätzen

henden Auswertungszeiträumen im Jahr 1981 die Streuung im Energieaufwand zwischen gleichgelagerten Anlagen weiter erhöht. Eine der vorrangigen Aufgaben besteht darin, diese große Differenziertheit im Gebrauchsenergieverbrauch abzubauen. Die Leitungen der Betriebe, die im Gebrauchsenergieverbrauch über dem Durchschnitt vergleichbarer Anlagen liegen, sollten bemüht sein, den Mittelwert des Gebrauchsenergieeinsatzes gleichgelagerter Produktionsstätten zu erreichen und zu unterbieten. Die im Gebrauchsenergieverbrauch bereits günstig liegenden Betriebe sollten dieses Niveau halten bzw. weiter reduzieren. Durch Realisierung dieser Zielstellung wäre in der industriemäßigen Schweineproduktion ohne zusätzlichen materiellen oder finanziellen Aufwand Gebrauchsenergie in volkswirtschaftlichen Größenordnungen einzusparen. Die Annahme, daß der Wärmeenergieverbrauch in den industriemäßigen Schweineproduktionsanlagen von ihrem territorialen Standort und damit von der jeweiligen Klimazone beeinflusst wird, fand keine Bestätigung. Die Menge des Dämpfgutes, also die Kapazität der aufbereiteten Kartoffeln sowie der Küchenabfälle, hat jedoch auf den Wärmeenergieverbrauch der einzelnen Schweineproduktionsanlagen einen bedeutenden Einfluß. Bei den bisherigen Untersuchungen war es nicht möglich, den Teil der Wärmemenge, der in den einzelnen Anlagen für das Dämpfen der Kartoffeln oder der Abfallfütterstoffe aufgewendet werden mußte, zu quantifizieren.

Um Betriebsvergleiche im Hinblick auf den Wärmeenergieverbrauch für die Beheizung der Ställe und des Sozialteils weiter präzisieren zu können, erscheint es notwendig, den zur Futtermittelaufbereitung erforderlichen Brennstoffbedarf künftig exakter zu ermitteln.

Die Menge an Wärmeenergie, die vom Gesamtverbrauch in den Mastanlagen für die Futtermittelaufbereitung verwendet werden muß, geht auszugsweise aus einer Auswertung der Ergebnisse des Jahres 1980 hervor (Tafel 7). Aus dieser Tafel wird ersichtlich, daß der prozentuale Anteil der zur Hackfruchtaufbereitung benötigten Wärmeenergie am Gesamtverbrauch an Wärmeenergie der jeweiligen Mastanlage recht unterschiedlich ist. Während in einer Anzahl von Mastanlagen für die Futtermittelaufbereitung überhaupt keine Wärmeenergie beansprucht wird, da ausschließlich Trockenkonzentrate zum Einsatz kommen, wird an den Ergebnissen der Mastanlagen mit 25000 Tierplätzen deutlich, daß bis zu 36,2% des Gesamtwärmeenergieverbrauchs vom Teilprozeß Futtermittelaufbereitung beansprucht wurde. In einigen Anlagen des Angebotsprojekts mit 6000 und 12480 Tierplätzen kamen für die Futtermittelaufbereitung sogar bis zu etwa 80% Wärmeenergie zum Einsatz.

Diese Angaben geben zunächst Anhaltspunkte zum Erkennen der Relationen. Für eine Bewertung sind sie jedoch unzureichend, weil aus den bisherigen Erhebungen noch nicht zu entnehmen war, welche Betriebe zum Dämpfen ihrer Kartoffeln Fremdenergie einsetzten, also Industriedampf oder -abdampf dafür nutzten. Da der Hackfruchteinsatz in der Schweinemast quantitativ weiter zunehmen wird und bei Kartoffeln das Kurzzeitdämpfen bzw. das Nachgaren, d. h. der Stärkeaufschluß bei etwa 70°C, erhöhte Bedeutung erlangt, ist es notwendig, den Wärmeenergieaufwand für die Hackfruchtaufbereitung bzw. für das Dämpfen der Küchenabfälle künftig getrennt auszuweisen. So wird die Voraussetzung geschaffen, bei

Fortsetzung auf Seite 263

Nr. der Anlage	Wärmeenergieverbrauch in der Anlage	Masse an Dämpfgut	berechneter Wärmeenergieverbrauch für das Dämpfen	Anteil der Wärmeenergie für das Dämpfen
	gesamt GJ	t	GJ	%
Mastanlagen mit 6000 Tierplätzen				
4	1 178	628	299	25,4
13	2 032	769	367	18,6
14	4 104	1 001	477	11,6
20	2 666	1 117	532	20,0
6	1 818	2 988	1 424	78,3
9	1 962	3 131	1 493	76,5
11	2 786	3 251	1 550	55,6
16	5 618	4 485	2 138	38,1
15	6 019	9 759	4 652	77,3
Mastanlagen mit 12 480 Tierplätzen				
5	4 369	237	113	2,6
17	6 777	925	441	6,5
1	7 256	1 032	501	6,9
4	5 478	2 102	1 002	18,3
16	3 700	2 692	1 283	34,7
9	7 703	3 026	1 442	18,7
18	10 815	3 259	1 554	14,4
6	5 298	2 097	3 860	72,0
Mastanlagen mit 25 000 Tierplätzen				
6	26 891	619	295	1,1
13	11 792	2 889	1 377	11,7
9	6 119	4 650	2 217	36,2
17	11 950	5 314	2 533	21,2

Fortsetzung von Seite 258

der Ermittlung des Verbrauchs an Wärmeenergie für die Beheizung der Ställe und des Sozialtrakts in allen industriemäßigen Schweineproduktionsanlagen von gleichen Voraussetzungen auszugehen. Bereits jetzt ist aus der Vielzahl der vorliegenden Untersuchungsergebnisse erkennbar, daß die Mehrzahl der Mastanlagen mit einer hohen jährlichen Dämpfgutmenge im Wärmeenergieaufwand nicht an der Spitze ihrer Anlagenkategorie liegen, sondern sich in den Durchschnittsbereich einreihen. In der gezielten Einsparung an Energieträgern für die Heizung der Schweine-

nemastställe industriemäßiger Anlagen können noch bedeutende Reserven erschlossen werden. Auf die in den Schweineproduktionsanlagen einzuhaltenden Raumtemperaturen, wie im Standard TGL 29084 „Stallklimagestaltung“ aufgeführt, wird verwiesen.

4. Zusammenfassung

In vorliegendem Beitrag wurde über repräsentative Ergebnisse der Untersuchungen des Gebrauchsenergieaufwands in den industriemäßigen Schweineproduktionsanlagen der ersten Verfahrensgeneration berichtet. Mit diesen Ergebnissen kann der gegenwärtige Stand im Energieverbrauch sowie seine Ten-

Bild 7
Anteiliger Wärmeenergieverbrauch für die Futteraufbereitung (Dämpfen von Kartoffeln bzw. Küchenabfällen)

denz in der vierjährigen Entwicklung von 1978 bis 1981 hinreichend gekennzeichnet werden. Bei der weiteren analytischen Tätigkeit auf diesem Gebiet kommt es darauf an, durch Intensivmessungen Einblick in den Energieaufwand für die einzelnen Teilprozesse des jeweiligen Gesamtverfahrens zu bekommen. Derartige Messungen werden bereits seit nahezu einem Jahr in 3 ausgewählten industriemäßigen Schweineproduktionsanlagen durchgeführt.

Die gegenwärtig erkennbaren Schwerpunkte zur Reduzierung des Gebrauchsenergieeinsatzes wurden im Beitrag angedeutet. Vorrang kommt dem Abbau der großen Differenziertheit und der Verminderung des Primärenergieeinsatzes für die Wärmeerzeugung zu.

Die breite Einführung der Wärmerückgewinnung aus der Stallabluft wird besonders in den industriemäßigen Schweineproduktionsanlagen mit zentralisiertem Lüftungssystem in naher Zukunft als orientierend angesehen.

Literatur

- [1] Malze, R.; Naumann, T.: Die Rolle und wesentliche ökonomische Wirkungen der Rationalisierung — insbesondere der Rekonstruktion — bei der Vervollkommnung der materiell-technischen Basis der Tierproduktion beim Übergang zur industriemäßigen Produktion. Akademie der Gesellschaftswissenschaften beim ZK der SED, Institut für Politische Ökonomie des Sozialismus, Dissertation 1981 (unveröffentlicht).
- [2] Laube, W.: Über Energieprobleme in der Tierproduktion. Tierzucht, Berlin 36 (1982) 11, S. 481.
- [3] Siegl, O., u. a.: Lösungsvorschläge zur rationellen Energieanwendung in der Schweineproduktion. Markkleeberg: agra-Buch, Landwirtschaftsausstellung der DDR 1982. A 3733

Anforderungen an die Klimagestaltung in der Schweineproduktion

Dipl.-Biol. B. Bresk/Dipl.-Ing. U. Rehmann, Institut für angewandte Tierhygiene Eberswalde-Finow

Einleitung

Tierphysiologisch begründete Anforderungen landwirtschaftlicher Nutztiere an bestimmte Umweltparameter sind im Standard TGL 29084 (Stallklimagestaltung) enthalten. Für die Nutztierart Schwein können diesem Standard die in Tafel 1 ausgewiesenen optimalen Lufttemperaturbereiche entnommen werden. Neben den optimalen Lufttemperaturbereichen sind erstmalig in einem Standard zu diesem Problemkreis Lufttemperaturen ausgewiesen, die den Optimalbereich überschreiten (Tafel 1). Diese Lufttemperaturen sind im Standard für die einzelnen Alters- bzw. Lebendmassebereiche als „produktive Temperaturbereiche“⁽¹⁾ ausgewiesen.

Der Definition ist zu entnehmen, daß bei der Festlegung des produktiven Temperaturbereichs bestimmte Leistungsminderungen einkalkuliert wurden, wobei innerhalb der Grenzen dieses Bereichs nach heutiger Erkenntnis keine schweren gesundheitlichen Schäden bzw. Tierverluste zu erwarten sind. Die Ausweisung dieses Temperaturbereichs darf demzufolge nicht als Empfehlung aufgefaßt werden, diese Temperaturen anzustreben. Vielmehr müssen in der praktischen Stallklimagestaltung alle Möglichkeiten genutzt werden, um innerhalb des Optimalbereichs zu produzieren, damit Leistungsverluste und Futtermehraufwendungen vorgebeugt wird. Der folgende Beitrag befaßt sich deshalb mit der Leistung-Umwelt-Beziehung von Schweinen und den sich daraus ergebenden Möglichkeiten, ohne Einsatz technischer Energie weitgehend optimale Stalltemperaturen in der Schweinemast einzuhalten.

Volkswirtschaftlich bedeutende Tier-Umwelt-Wechselbeziehungen

Hohe tierische Leistungen können in Verbindung mit einem niedrigen Futterenergieaufwand in der Schweineproduktion nur dann erreicht werden, wenn bei der Produktionsgestaltung auch die altersspezifisch unterschiedlichen Anforderungen der Tiere an das Stallklima berücksichtigt werden. Dabei ist die Stalllufttemperatur im System der Stallklimafaktoren als Hauptkomponente anzusehen. Volkswirtschaftlich von besonderem Interesse sind die unteren Grenztemperaturen des Optimalbereichs der Tiere, da aufgrund der klimatischen Bedingungen in der DDR wesentlich häufiger die unteren als die oberen Grenztemperaturen des Optimalbereichs im Stall nicht eingehalten werden können. In der Jungtieraufzucht muß vielfach den Ställen Wärme zugeführt werden, um auch über eine Stallklimagestaltung Voraussetzungen für eine gesunde Entwicklung und damit die spätere Leistungsfähigkeit zu gewährleisten.

¹⁾ Bereich der Stalllufttemperatur außerhalb des optimalen Temperaturbereichs, in dem in entsprechender Kombination mit den anderen Stallklimakomponenten die Produktion unter Leistungsminderung landwirtschaftlicher Nutztiere möglich ist.