

# Energiebedarf in der Schweine- und Hühnerhaltung

KTBL-Heft 105



## Fachliche Begleitung

### KTBL-Arbeitsgruppe „Vergleichskennzahlen Energieeffizienz“

Dr.-Ing. Werner Berg | Norbert Binger | Dr. Thomas Böhm | Prof. Dr. Wolfgang Büscher |  
Bernhard Feller | Hartmut Kämper (Vorsitzender) | Dr.-Ing. Bernd Krautkremer | Josef Neiber |  
Dr. Bernhard Polten | René Pommer | Werner Schmid

Die Anschriften der Mitwirkenden sind im Anhang aufgeführt.

Die Informationen der vorliegenden Publikation wurden vom KTBL und den Autoren nach bestem Wissen und Gewissen nach dem derzeitigen Stand des Wissens zusammengestellt. Das KTBL und die Autoren übernehmen jedoch keine Haftung für die bereitgestellten Informationen, deren Aktualität, inhaltliche Richtigkeit, Vollständigkeit oder Qualität.

### Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über [www.dnb.de](http://www.dnb.de) abrufbar.

© 2014

### Herausgeber und Vertrieb

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL)  
Bartningstraße 49 | 64289 Darmstadt  
Telefon 06151 7001-0 | Fax 06151 7001-123  
E-Mail [ktbl@ktbl.de](mailto:ktbl@ktbl.de) | [www.ktbl.de](http://www.ktbl.de)

Herausgegeben mit Förderung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.

Alle Rechte vorbehalten. Die Verwendung von Texten und Bildern, auch auszugsweise, ist ohne Zustimmung des KTBL urheberrechtswidrig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigung, Übersetzung, Mikroverfilmung sowie die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

### Redaktion

Henning Eckel | KTBL, Darmstadt

### Satz

Serviceteam Herstellung | KTBL, Darmstadt

### Titelfoto

© Günter Menzl - [www.fotolia.com](http://www.fotolia.com)

### Druck und Bindung

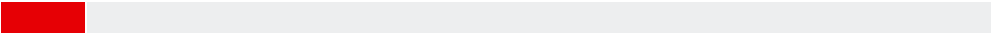
Druckerei Silber Druck oHG | Niestetal

Printed in Germany

ISBN 978-3-945088-01-2

# Inhalt

1	Einleitung . . . . .	5
2	Energiebedarf in der Schweinehaltung . . . . .	8
2.1	Lüftung . . . . .	9
2.2	Stallbeleuchtung . . . . .	13
2.3	Futteraufbereitung . . . . .	15
2.4	Futterförderung und Futtermvorlage . . . . .	17
2.5	Entmistung . . . . .	19
2.6	Reinigung der Stallanlagen . . . . .	20
2.7	Heizung . . . . .	21
2.8	Energieeinsparpotenzial durch Einsatz von Wärmetauschern . . . . .	24
2.9	Freigelüftete Haltungsverfahren . . . . .	25
2.10	Weitere Verbraucher . . . . .	26
2.11	Gesamtenergiebedarf von Modellställen . . . . .	27
3	Energiebedarf in der Hühnermast und Legehennenhaltung . . . . .	32
3.1	Lüftung . . . . .	32
3.2	Stallbeleuchtung . . . . .	34
3.3	Futterförderung und Futtermvorlage . . . . .	35
3.4	Entmistung . . . . .	36
3.5	Reinigung der Stallanlagen . . . . .	36
3.6	Eiersortiertechnik . . . . .	37
3.7	Heizung . . . . .	37
3.8	Weitere Verbraucher . . . . .	38
3.9	Gesamtenergiebedarf von Modellställen . . . . .	39
4	Schlussbetrachtung . . . . .	42
	Literatur . . . . .	44



Anhang .....	46
Formeln für die Berechnung des Energiebedarfs .....	46
Abkürzungen .....	49
Mitwirkende .....	50
KTBL-Veröffentlichungen .....	51
aid-Veröffentlichungen .....	52

# 1 Einleitung

Die Bedeutung von Energie als Produktions- und Kostenfaktor muss im Bewusstsein jedes Halters landwirtschaftlicher Nutztiere sein, denn Energieeinsparungen sind in der Regel unmittelbar kostenwirksam. Wirklich energieintensive Produktionsverfahren sind zwar eher die Ausnahme – der relative Anteil an den Produktionskosten liegt je nach Produktionsrichtung zwischen 4 und 6 Prozent –, dennoch lohnt sich die Überprüfung und Optimierung des Energieverbrauchs bzw. der Energiekosten.

Dabei sollte nicht nur die absolute Höhe des Energieverbrauchs, sondern auch seine zeitliche Verteilung und der jeweils eingesetzte Energieträger überprüft werden. So lässt sich durch zeitliche Verlagerung von Energieverbrauch unter Umständen der Anteil selbst erzeugter Energie (Strom und Wärme aus Biogasanlagen, Strom aus erneuerbaren Energieträgern, Wärme aus Biomasse) am eigenen Energieverbrauch steigern.

Ein Maß für den sparsamen Umgang mit Energie ist die Energieeffizienz. Dabei wird der erzielte Produktionserfolg ins Verhältnis zur eingesetzten Energie gesetzt. Dies können zum Beispiel Kennwerte wie Kilowattstunde Energie je verkauftes Schwein oder ähnliche Kennzahlen sein. Mithilfe dieser Kennzahlen ist auch ein Vergleich über mehrere Produktionsperioden oder zwischen Produktionsverfahren möglich. Zudem können sie zur Bewertung neuer Geräte, Anlagen oder Produktionsverfahren herangezogen werden, denn sie berücksichtigen, anders als der absolute Energieverbrauch, auch die mit der eingesetzten Energie erzeugte Produktmenge.

Analysen des Energieverbrauchs eines Gesamtunternehmens – etwa in Form qualifizierter Energieaudits – sind, insbesondere bei der Erstanalyse, in der Regel zeit- und kostenaufwendig. Nicht zuletzt, weil hierfür externe Experten herangezogen werden müssen. Grundsätzlich stehen Einsparmaßnahmen oder Verbrauchsverlagerungen immer unter dem Vorbehalt der Sicherung der Produktqualität. Daher können alle Maßnahmen nur unter Berücksichtigung der individuellen Produktionsverfahren und in enger Zusammenarbeit mit dem Produktionsverantwortlichen erarbeitet und umgesetzt werden. Hierfür sind neben energie-technischen auch vertiefte produktionstechnische Kenntnisse Voraussetzung.

Die im Rahmen einer umfassenden Energieberatung erarbeiteten Maßnahmen lassen sich in drei Kategorien einteilen. Die erste umfasst nahezu kostenneutrale Maßnahmen. Dazu zählen einfache Verhaltensänderungen wie der bewussterer Umgang mit Energieverbrauchern oder Änderungen im Betriebsablauf. Ebenfalls relativ schnell und mit überschaubarem Mitteleinsatz lassen sich die sogenannten geringinvestiven Maßnahmen der zweiten Kategorie umsetzen. Dies kann der Einbau von Bewegungsmeldern zur Lichtsteuerung im Arbeitsbereich sein, der Einsatz von Zeitsteuerungen für automatisierte Prozesse, entweder über Zeitschaltuhren oder entsprechende Vorgaben in den Computersteuerungen. Auch der sukzessive Austausch von Leuchtmitteln gegen moderne, energieeffiziente Lampen und Leuchten reduziert den Stromverbrauch der Beleuchtungsanlage spürbar. Längerfristig müssen auch Anlagen und Geräte auf den Prüfstand gestellt werden. Angesichts der technischen Entwicklung, nicht zuletzt ausgelöst durch Vorgaben der europäischen Ökodesign-Richtlinie, sind neue Geräte, zum Beispiel im Bereich motorischer Antriebe, zum Teil erheblich energieeffizienter als noch vor wenigen Jahren. Ein Geräte-austausch vor dem Ende der technischen Lebensdauer kann über die damit verbundene Energiekosteneinsparung ökonomisch und ökologisch sinnvoll sein. Spätestens bei anstehenden Neuinvestitionen in Geräte und Anlagen muss deren Energieeffizienz in die Investitionsentscheidung einbezogen werden. Diese langfristigen und zum Teil investitionsträchtigen Maßnahmen gehören der dritten Kategorie an.

Um den Schritt zu einer qualifizierten Energieberatung zu gehen, bedarf es zunächst eines Problembewusstseins und der Abschätzung des durch eine Energieanalyse mit anschließender Beratung zu erzielenden Kostensenkungspotenzials. In der Tierhaltung mit ihren sehr heterogenen Produktionsstrukturen fehlen dazu häufig Planungs- und Vergleichswerte, mit deren Hilfe der eigene Energieverbrauch bewertet werden kann. An dieser Stelle setzt das vorliegende Heft an.

Für Betriebe mit Sauen, Aufzuchtferkeln, Mastschweinen, Masthühnern und Legehennen wird eine Auswahl von Modellen beschrieben und berechnet. Grundlage für die Berechnungen sind die Planungsdaten für Haltungsverfahren wie sie in der KTBL-Datensammlung „Betriebsplanung“ dargestellt sind (KTBL 2014a).

Die Ergebnisse sind Näherungswerte. In der Praxis finden sich Abweichungen, bedingt durch die Anlagen und Geräte mit ihren unterschiedlichen Wirkungsgraden, die Betriebsweise oder die Auslastung der Stallanlagen. In vielen Fällen wird

der Energieverbrauch höher liegen als in den Modellen, da hier ein sehr guter Wartungszustand und Geräte auf dem Stand der Technik vorausgesetzt werden.

Die Daten wurden von den Mitgliedern der KTBL-Arbeitsgruppe „Vergleichskennzahlen Energieeffizienz“ zusammengestellt. Diese haben Daten aus Praxisbetrieben erhoben, vorhandene Erhebungen und Literaturangaben ausgewertet und nicht zuletzt ihre eigenen Erfahrungswerte mit einfließen lassen.

Die Kennzahlen ermöglichen eine erste Abschätzung der Energieeffizienz im Betrieb. Die jeweiligen Produktionsverfahren wurden in sinnvolle Teilverfahren zerlegt, um eine Übertragbarkeit auf eigene Verfahren zu erleichtern. Zudem zeigen die detaillierten Darstellungen der Verfahren die jeweiligen Verbrauchschwerpunkte der Verfahren auf und erleichtern so den Einstieg in die individuelle Analyse. Die Sammlung kann die einzelbetriebliche Analyse nicht ersetzen, sie liefert aber wertvolle Hinweise bei der Erarbeitung und Umsetzung von Maßnahmen zur Verbesserung der betrieblichen Energieeffizienz.

	Einheit	Ferkelerzeugung		Ferkel- aufzucht	Schweine- mast
		Deck- und Wartebereich	Abferkel- bereich		
Strombedarf	Wh/kg Futter	1,3	1,3	1,3	1,3
Trockenfütterung	kWh/(TP · a)	1,5	3,0	0,34	1,0
	kWh/Tier			0,05	0,35
Zuschlagfaktor Jung- sau- und Eberplätze		1,15	1,00		
Strombedarf	kWh/ (prod. Sau · a)	1,7	3,0		
		Summe Ferkelerzeugung <sup>1)</sup>			
Ohne Ferkelaufzucht	kWh/ (prod. Sau · a)	2,0			
Mit Ferkelaufzucht <sup>2)</sup>	kWh/ (prod. Sau · a)	3,2			
<b>Flüssigfütterung mit Spiralförderer</b>					
Spez. Leistungsauf- nahme Spiralförderer	Wh/kg Futter	0,25	0,25	0,25	0,25
Spez. Leistungsauf- nahme Misch- und Verteilereinrichtung	Wh/kg Futter	3,0	3,0	3,0	3,0
Strombedarf Futter- zuführung	kWh/(TP · a)	0,28	0,57	0,06	0,18
Strombedarf Mischen und Verteilen	kWh/(TP · a)	3,4	6,7	0,76	2,2
Strombedarf	Wh/kg Futter	3,2	3,2	3,2	3,2
Flüssigfütterung	kWh/(TP · a)	3,6	7,3	0,82	2,4
	kWh/Tier			0,12	0,84
Zuschlagfaktor Jung- sau- und Eberplätze		1,15	1,00		
Strombedarf	kWh/ (prod. Sau · a)	4,2	7,3		
		Summe Ferkelerzeugung <sup>1)</sup>			
Ohne Ferkelaufzucht	kWh/ (prod. Sau · a)	4,8			
Mit Ferkelaufzucht <sup>2)</sup>	kWh/ (prod. Sau · a)	7,7			

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite



	Einheit	Ferkelerzeugung		Ferkel- aufzucht	Schweine- mast
		Deck- und Wartebereich	Abferkel- bereich		
<b>Flüssigfütterung mit pneumatischer Verteilung</b>					
Spez. Leistungsaufnahme Spiralförderer	Wh/kg Futter	0,25	0,25	0,25	0,25
Spez. Leistungsaufnahme Misch- und Verteileinrichtung	Wh/kg Futter	12,5	12,5	12,5	12,5
Strombedarf Futterzuführung	kWh/(TP · a)	0,28	0,57	0,06	0,18
	kWh/(TP · a)	14	28	3,2	9,1
Strombedarf Flüssigfütterung mit pneumatischer Verteilung	Wh/kg Futter kWh/(TP · a) kWh/Tier	13 14	13 29	13 3,3 0,47	13 9,3 3,3
Zuschlagfaktor Jungsau- und Eberplätze		1,15	1,00		
Strombedarf	kWh/(prod. Sau · a)	17	29		
		Summe Ferkelerzeugung <sup>1)</sup>			
Ohne Ferkelaufzucht	kWh/(prod. Sau · a)	19			
Mit Ferkelaufzucht <sup>2)</sup>	kWh/(prod. Sau · a)	31			

<sup>1)</sup> Gewichtet nach Tierplatzanteil im Deck-, Warte- und Abferkelbereich.

<sup>2)</sup> Sau mit 2,35 Würfen je Jahr und jeweils 10,25 abgesetzten Ferkeln.

## 2.5 Entmistung

Für die Abschätzung des Energiebedarfs der Entmistung wird das Befüllen eines Flüssigmisthochbehälters mit einer elektrischen Güllepumpe mit einer spezifischen Leistungsaufnahme von 48 Wh/m<sup>3</sup> zugrunde gelegt. Aus diesem Wert und dem Flüssigmistanfall je Tierplatz ergeben sich die in Tabelle 11 dargestellten Bedarfswerte.