

# Gärkartoffelbehälter oder Futterkartoffelhaus? Nutzeffektberechnung einer Schweinemastanlage

Dr. agr. habil. Ing. E. MOTHES\*

Die entscheidende Grundlage für die Schweinemast bilden bei uns die Kartoffeln. Diese erleiden jedoch während der Lagerung Verluste. Lange Zeit hat man geglaubt, daß die Einsäuerung der Kartoffeln im Herbst ein wirksames Mittel gegen die Lagerverluste ist. In neuerer Zeit mehren sich jedoch die Beweise, daß das Einsäuern von Kartoffeln mit größeren Verlusten verbunden ist als man bisher annahm.

## Verluste bei der Kartoffelsilierung

SCHICK [1] sagt dazu: „Die hohen Verluste beim Silieren der Kartoffeln (20 bis 30 %) machen es zweifelhaft, daß wir dieses Produktionsverfahren auch noch nach 1980 anwenden.“ RICHTER [2] berichtet sogar von Nährstoffverlusten bei der Kartoffeleinsäuerung zwischen 5 und 40 %. Nur wenn man die gedämpften Kartoffeln längere Zeit abkühlen lassen kann, was aber in Großbetrieben unter dem Zeitdruck im Herbst nicht möglich ist, und bei sehr sauberer Arbeit ist eine Minderung der Verluste auf etwa 15 % möglich. WACKER und KRETSCHMAR [3] stellten bei ihren Kartoffelkonservierungsversuchen bis zu 25 % Verluste an Trockensubstanz, bis zu 28 % an verdaulichem Rohprotein und bis zu 26 % an Gesamtnährstoffen durch Einsäuerung fest.

Selbstverständlich werden auch wesentlich geringere Verluste genannt, die aber meist bei Untersuchungen in kleineren Behältern ermittelt wurden und deshalb auf die Verhältnisse in der Praxis nicht zutreffen [4] [5] [6].

Versuche mit Behältern, die mehrere hundert Kubikmeter Gärkartoffeln fassen, wurden bis jetzt noch nicht angestellt, weil allein schon die Versuchsdurchführung erhebliche Schwierigkeiten verursacht. Aus den bisher schon angestellten Versuchen kann man indessen die Tendenz ablesen, daß die Verluste um so größer sind, je größer die Behälter sind und je länger die Abkühlung dauert.

Interessant sind in diesem Zusammenhang die Ermittlungen von PÖTKE [7]. Er stellte in Wendisch-Priborn fest — wo mehr als 1600 t Kartoffeln gedämpft worden waren — daß die Kartoffeln mit etwa 75 bis 80 °C in die Gärkartoffelsilos gebracht wurden. Nach einem Monat batten sie sich erst auf 40 bis 45 °C und nach zwei Monaten auf die wünschenswerten

\* Dozent für landwirtschaftliches Bauwesen an der Humboldt-Universität zu Berlin

(Schluß von S. 443)

Die Grube für das Antriebsaggregat wird in Ortbeton ausgeführt und mit Holzbohlen abgedeckt. In diesem Bereich werden die Kotkanäle im letzten Teil (etwa 1000 mm) ebenfalls mit Holzbohlen abgedeckt, damit das Nachspannen des Schleppschaufelseiles und der Zugang zum Antriebsaggregat leicht möglich sind. In gleichen Bereich liegen auch die Endausschalter und das Montageseil. Kurz vor der Grube wird in den Kanälen eine Betonschräge eingebracht, damit keine Jauche in die Grube des Antriebsaggregats gelangen kann. Der Sammelbehälter am Ende des Querkanaals soll den Kot-Harnanfall von 1 bis 2 Tagen aufnehmen können.

## Zusammenfassung

Die bekannten Verfahren der Entmistung bei Ställen mit Spaltenböden werden genannt. Es wird begründet, weshalb der Schleppschaukel unter Flur gegenwärtig in der DDR eine größere Bedeutung zukommt als den anderen technischen Entmistungssystemen. Die Funktion und die technischen Einrichtungen der Schleppschaukel werden beschrieben und die baulichen Maßnahmen für ihren Einbau ausführlich erläutert.

A 6203

Temperatur von etwa 30 °C abgekühlt. Somit lagern die Kartoffeln zu lange Zeit bei hohen Temperaturen. In dieser Zeit treten die hohen Verluste auf.

Die Konservierung der gedämpften Kartoffeln soll durch eine Milchsäuregärung ermöglicht werden. Nach MACHAIOVA [8] liegt die optimale Temperatur für die Milchsäurebakterien in Kartoffelsilage bei 35 bis 37 °C. Auch NEHRING [9] weist darauf hin, daß zu hohe Temperaturen bei der Gärfutterbereitung hohe Nährstoffverluste zur Folge haben.

Wir gehen somit nicht fehl, wenn wir uns auf Grund der Feststellungen von PÖTKE [7] der Meinungen von SCHICK [1] sowie von WACKER und KRETSCHMAR [3] anschließen und unserer Wirtschaftlichkeitsberechnung 25 % Kartoffelverluste bei der Einsäuerung zugrunde legen.

## Arbeitswirtschaftliche Gesichtspunkte

Der Nachteil der Einsäuerung von Kartoffeln liegt indessen nicht nur in den hohen Nährstoff- und Substanzverlusten. Die Entnahme aus den Gärkartoffelbehältern ist nur mit mobilen, nicht mit stationären Mechanisierungsaggregaten möglich. Will man sich in modernen Schweinemastställen der arbeitswirtschaftlichen und sonstigen Vorteile des Futterpumpens bedienen, dann bedeutet die Entnahme der Gärkartoffeln aus den Behältern vor allem im Winter ein ernsthaftes Hindernis in der Mechanisierungskette. Wesentlich vorteilhafter ist folgendes System:

Die Kartoffeln werden im Herbst nicht siliert, sondern in einem belüfteten Kartoffellagerhaus gelagert. Auf einem Förderband werden die Kartoffeln täglich unmittelbar aus der Lagerboxe zur Waschmaschine an der Dämpfmaschine und dann vom Dämpfer direkt zum Futtermisch- und Pumpaggregat gebracht und von hier aus in die Tröge im Stall gepumpt. Wir haben hier eine geschlossene Mechanisierungskette vor uns, die bei richtiger haulicher Gestaltung und richtiger Zuordnung des Lagerhauses, des Futterhauses und der Ställe zueinander keine Handarbeit mehr erfordert.

## Kartoffellagerhäuser

Die Kartoffellagerhäuser bieten hier nicht nur die größten arbeitswirtschaftlichen Vorteile, sie tragen durch die Belüftung der Kartoffeln in einem wärmeisolierten Raum auch erheblich zur Verlustminderung bei. Hinsichtlich der Lagerungsverluste sagt GUHL [10]: „In gut ausgebildeten und einwandfrei bedienten Kartoffellagerhäusern sind 2 bis 3 % als normal und 4 bis 5 % als äußerste Grenze anzusehen.“ KUZDOWICZ [11] stellte in einem Kartoffellagerhaus nur 2,5 % Verluste fest. KNAACK [12] berichtet auf Grund nicht ganz gesicherter Ergebnisse, daß bis zum April im Lagerhaus 8,4 % Verluste aufgetreten waren.

Als Mittelwert für die gesamte Lagerperiode legen wir somit unseren weiteren Berechnungen 7 % Lagerverluste im Kartoffellagerhaus zugrunde, die auch RÜJFLEMMANN [13] für richtig hält.

## Berechnungsbeispiel

Kartoffellagerhäuser bieten nicht nur arbeitswirtschaftliche Vorteile und Voraussetzungen für die Verlustminderung, sie sind auch teurer als die Gärkartoffelbehälter, die höhere Verluste und höhere Arbeitsaufwendungen zur Folge haben. Infolgedessen muß untersucht werden, ob der Bau eines Futterkartoffellagerhauses vorteilhafter ist als der Bau der billigeren Gärkartoffelbehälter.

Unsere Berechnungen liegen 2700 t Kartoffeln zugrunde, von denen 800 t im Herbst frisch gedämpft verfüttert und 1900 t eingesäuert bzw. ins Lagerhaus gebracht werden. Weiterhin wurde angenommen, daß man zur Erzeugung von 1 t Schweinefleisch (Erlös = 4500 MDN/t) 12 t Kartoffeln (94 MDN/t) und 2 t Mischfuttermittel (350 MDN/t) benötigt. So-

Tafel 1. Verfügbare Kartoffelmengen und Futterkosten bei 2700 t Kartoffeln und verschiedenen Lagermethoden

		Gärkartoffel- behälter	Kartoffel- lagerhaus
frisch gedämpft verfüttert	[t]	800	800
eingesäuert (25 % Verluste)	[t]	1425	—
eingelagert (7 % Verluste)	[t]	—	1767
verfügbare Kartoffelmengen	[t]	2225	2567
Aufwand an Mischfuttermitteln	[t]	370	428
Mischfuttermittelpreis	[MDN]	130000	150000
Preis von 2700 t Kartoffeln	[MDN]	254000	254000
Futterkosten insgesamt	[MDN]	384000	404000

Tafel 2. Mit der verfügbaren Kartoffelmengen erzeugbares Schweinefleisch und damit erzielbare Verkaufserlöse

		Gärkartoffel- behälter	Kartoffel- lagerhaus
verfügbare Kartoffelmengen	[t]	2225	2567
damit erzeugbares Schweinefleisch	[t]	185	214
dafür erzielbarer Erlös	[MDN]	835000	963000

Tafel 3. Investitionsaufwand

Anzahl	Bezeichnung	Gärkartoffel- behälter [MDN]	Kartoffel- lagerhaus [MDN]
2	Mastställe mit je 600 Plätzen (Spaltenboden, Unterflurkanal)	340000	340000
1	Futterhaus	140000	140000
2	Kotgruben an den Ställen	120000	120000
4	Gärkartoffelsilos mit je 550 m <sup>3</sup> zu je 12500 MDN	50000	—
1	stationärer Dämpfplatz mit Überdachung Betonfläche 1500 m <sup>2</sup>	15000	—
		30000	—
1	Futterkartoffellagerhaus (2000 t) Erschließung (Straßen, Wege, Einzäunung usw.)	65000	300000
	Bauanteil insgesamt	760000	950000
	Dämpfmaschinen und sonstige Ausrüstung für den Dämpfplatz	63900	—
	Ausrüstung für Futterkartoffellagerhaus	—	48500
1	Dämpfanlage 1,5 t/h	—	14000
1	Futtermisch- und -pumpanlage	80000	80000
1	Kraftfutteranlage im Futterhaus	40000	40000
2	Schleppschaukelanlagen für die Ställe	8000	8000
1	Fäkalienwagen	15000	15000
1	Anhänger	4700	—
	Sonstiges	2000	2000
	Ausrüstung insgesamt	213600	207500
	Investitionsaufwand insgesamt	973600	1157500

Tafel 4. Vergleichende Nutzeffektberechnung einer Schweinemastanlage mit 1200 Mastplätzen und Kartoffellagerung in Gärkartoffelbehältern oder im Kartoffellagerhaus

		Gärkartoffel- behälter	Kartoffel- lagerhaus	
1.	Investitionsaufwand insgesamt (Tafel 3)	[MDN] 973600	1157500	
1.1.	davon Bauanteil	[MDN] 760000	950000	
1.1.1.	davon Erschließung	[MDN] 65000	300000	
2.	Investitionsaufwand Ausrüstung	[MDN] 213600	207500	
2.	Investitionsaufwand insgesamt je Schweinemastplatz	[MDN] 812	963	
2.1.	Investitionsaufwand Bau je Schweinemastplatz	[MDN] 633	790	
3.	Erlös eines Jahres (Tafel 2)	[MDN] 835000	963000	
4.	Selbstkosten eines Jahres			
4.1.	Futterkosten (Tafel 1)	[MDN] 384000	404000	
4.2.	Läuferdifferenzkosten (52,5 MDN je Läufer)	[MDN] 120750	140700	
4.3.	Entlohnung	[MDN] 23800	14800	
4.4.	Energie (Briketts und Strom)	[MDN] 15700	19300	
4.5.	Abschreibungen	[MDN] 33900	36400	
4.6.	Instandhaltung	[MDN] 16100	17800	
4.7.	Zinsen	[MDN] 19500	23100	
4.8.	Gemeinkosten	[MDN] 98000	104600	
4.0.	Selbstkosten insgesamt	[MDN] 711750	760700	
4.0.1.	Selbstkosten je kg Schweinefleisch	[MDN] 3,85	3,55	
5.	Gewinn eines Jahres			
5.1.	Erlös (Nr. 3)	[MDN] 835000	963000	
5.2.	Selbstkosten (Nr. 4)	[MDN] 711750	760700	
5.0.	Gewinn	[MDN] 123250	202300	
5.0.1.	Gewinn je 1000 MDN Investitionen	[MDN] 126	175	
6.	Kostensatz	[%] 85	79	
7.	Arbeitsproduktivität	[MDN/ Ak · Jahr]	278000	692000
8.	Rückflußdauer (Gesamtin- vestition: jährl. Gewinn)	Jahre	7,7	5,7

mit ergibt sich das Bild nach Tafel 1. Danach kann man bei der Kartoffellagerhausvariante 342 t Kartoffeln mehr verfüttern als bei der Gärkartoffelvariante. Das wirkt sich natürlich auch auf die erzeugbare Menge Schweinefleisch und die zu erzielenden Erlöse aus (Tafel 2).

Die Gärkartoffelbehälter oder das Kartoffellagerhaus müssen in einer Schweinemastanlage stehen. In dem hier geschilderten Fall sind zwei Ställe mit je 600 Schweineplätzen sowie ein Futterhaus und die notwendige Außenanlage vorgesehen. Die Ställe haben Spaltenboden und Unterflurventilierung. Dazu gehört eine entsprechende Güllegrube. Das Futter wird gepumpt. Zum Dämpfen im Herbst, zur täglichen Futterzubereitung und zur Betreuung der Schweine sind bei der Gärkartoffelvariante einschließlich Springer im Jahresmittel 3 Ak notwendig. Bei der Kartoffellagerhausvariante ist wegen der kompletten Mechanisierung an sich nur 1 Ak notwendig. Weil das praktisch nicht gut denkbar ist (Sonntag, Urlaub usw.) sind hier 1,4 Ak angenommen worden. Als Entlohnung gelten bei der Gärkartoffelvariante 600 MDN/Ak im Monat, beim Kartoffellagerhaus 800 MDN je Ak und Monat, weil die technisch kompliziertere Anlage eine höhere Qualifikation bei der Bedienung erfordert. Die Baukosten ergeben sich aus den Angaben im Typenkatalog [14] und den Kalkulationen für die Baumaßnahmen, die sonst noch für das Erstellen der Anlage notwendig sind. Für die Aggregate der Innenmechanisierung wurden ebenfalls die im Katalog aufgeführten Preise berücksichtigt. Der gesamte Investitionsaufwand ist in Tafel 3 dargestellt. Die Abschreibungen sind bei Bauten mit 1,65 %, bei Ausrüstungen mit 10 %, die Instandhaltungen bei Bauten mit 1 %, bei Ausrüstungen mit 4 % berechnet worden.

In die Mastanlage werden Läufer mit 30 kg eingestellt und dort um 80 kg auf 110 kg gemästet. Um die 185 t Schweinefleisch bei der Gärkartoffelvariante zu erzeugen, braucht man jährlich 2300 Läufer, bei der Kartoffellagerhausvariante sind es dagegen 2680. Der Läuferpreis liegt bei 6250 MDN/t.

Unter Berücksichtigung all dieser Hypothesen ergibt sich die Nutzeffektberechnung (Tafel 4).

### Schlußfolgerung und Zusammenfassung

Daraus ist abzuleiten, daß die Kartoffellagerhausvariante zwar 183 900 MDN mehr Investitionen erfordert, daß man damit aber jährlich 342 t Kartoffeln vor dem Verderb bewahrt und somit unter Berücksichtigung der gleichen Ausgangsmenge Kartoffeln jährlich 29 t Schweinefleisch mehr erzeugen kann. Damit sind die Einnahmen für den Betrieb höher. Die Kartoffellagerhausvariante bietet aber auch noch arbeitswirtschaftliche Vorteile. Es ist trotz höherer Abschreibungen und trotz höherer Stromkosten (für die Belüftung der Kartoffeln) möglich, das Kilogramm Schweinefleisch um 0,30 MDN billiger zu erzeugen als bei der Gärkartoffelvariante. Die Kartoffellagerhausvariante ermöglicht eine wesentlich höhere Arbeitsproduktivität.

Über diese betriebswirtschaftlichen Vorteile hinaus ist die Kartoffellagerhausvariante auch volkswirtschaftlich bedeutsam, weil bei ihr der Gewinn sowohl absolut wie auch je 1000 MDN Investitionen höher und die Rückflußdauer kürzer ist als bei der Gärkartoffelvariante.

Diese Ergebnisse werden erzielt, wenn man die durchschnittlichen Kartoffelverluste bei der Gärkartoffelvariante mit 25 % und bei der Kartoffellagerhausvariante mit 7 % annimmt. Selbst wenn die durchschnittlichen Lagerverluste im Lagerhaus auf etwa 15 % anwachsen sollten, ist das Lagerhaus noch wirtschaftlich vertretbar. Gewinn und Rückflußdauer nähern sich dann zwar den Werten der Gärkartoffelvariante, doch bleibt immer noch der Vorteil der absolut höheren Schweinefleischproduktion von der gleichen Ausgangsmenge Kartoffeln und der Vorteil der Arbeitersparnis.

Diese Ergebnisse verhalten sich bei anderen Bestandsgrößen, als sie dem vorliegenden Beispiel zugrunde liegen, proportional.

Darum sollte man dem Futterkartoffellagerhaus künftig mehr Beachtung schenken als den Gärkartoffelbehältern.

## Literatur

- [1] SCHICK, R.: Spezialisierung der Kartoffelproduktion als Voraussetzung für industriemäßige Produktionsverfahren. Deutsche Agrartechnik (1964) H. 8, S. 339 bis 341
- [2] RICHTER, K.: Nährstoffverluste bei der Kartoffeleinsäuerung. Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft (1960) 11. August, S. 997 und 998
- [3] WACKER, H. / KREITZSCHMAR: Kartoffelkonservierungsversuche im Herbst 1958. Futterkonservierung (1959) Dezember, S. 166 bis 170
- [4] FINGER, H.: Verluste bei der Einsäuerung gedämpfter Kartoffeln. Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft (1957) S. 1192 und 1193
- [5] BECKER/ERDMANN-OSLAGE: Vergleichende Einsäuerungsversuche mit verschiedenen Kartoffel-Rübenmischungen. 1. Mitt. Landwirtschaftliche Forschung (1953) S. 110 bis 116
- [6] LAUBE, W.: Untersuchungen über die gemeinsame Einsäuerung von Kartoffeln und Rüben. Beiträge aus der Agrarkulturchemie zu Problemen der Forschung und Praxis, Festschrift zum 60. Geburtstag von Prof. Dr. NEHRING, Wissenschaftliche Abhandlungen der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin Nr. 37, Berlin 1958, S. 130 bis 145
- [7] PÜTKE, E.: Bericht über die Futterkartoffelernte und den mechanisierten Dämpfplatz in der LPG Wendisch-Priborn. Deutsche Agrartechnik (1963) H. 2, S. 70 bis 72
- [8] MACHIAIOVA, A. S.: Charakteristika moločnokislych bakterij silosov iz zaparenogo karkofelja (Charakteristik der Milchsäurebakterien von Silagen aus gedämpften Kartoffeln). Trudy Vsesojuznogo naucno-issledovatel'skogo instituta sel'skochozjajstvennoj mikrobiologii, Moskva (1958) S. 192 bis 205
- [9] NEHRING, K.: Lehrbuch der Tierernährung und Futtermittelkunde. Neumann Verlag Radebeul und Berlin 1950, S. 296 bis 299
- [10] GÜHL, P.: Kartoffellagerhäuser. Deutscher Bauernverlag Berlin 1957, S. 26
- [11] KUZDOWICZ, M.: Kartoffellager. Mechanizacija rolnictwa (1959) S. 30
- [12] KNAACK, H.: Kartoffelverluste während des Winters. Die Deutsche Landwirtschaft (1963) H. 2, S. 81 und 82
- [13] RÜLLEMAN: Mitteilung aus dem Institut für Pflanzenzüchtung Groß-Lüsewitz 1964
- [14] Katalog Bauten für die Landwirtschaft. VEB Typenprojektierung Berlin 1964 A 6129

## Literaturzusammenstellung „Technik und Technologie der Schweinehaltung“

### Abferkel- und Aufzuchtställe

- HANKE: Belüftungssystem mit Zusatzheizung zur Verbesserung des Stallklimas in Ferkelställen. Dt. Landwirtschaft. (1964) H. 1
- WANKA: Der Abferkelstall im Lehr- und Versuchsgut Karlitz der Hochschule der LPG. Z. der Hochschule f. LPG (1963) H. 2 und 3
- KLINK: Verbesserung des Stallklimas in Abferkelställen durch Luftheizungsanlagen. Bauzeitung (1964) H. 2
- MEHR: Arbeitsvereinfachung im Zucht- und Abferkelstall. Technik und Landwirtschaft (1962) H. 19

### Bau von Schweineställen: Allgemeine Probleme

- SEDLER: Klimaanlage in Schweineställen. Tierzucht (1964) H. 1
- RESCH: Mechanisierung steigert die Arbeitsproduktivität. Dt. Agrartechnik (1964) H. 6
- PETER: Die Haltung von Mastschweinen auf Spaltenböden. Tierzucht (1964) H. 7
- HOFMANN: Industriemäßige Schweinefleischproduktion in einem umgebauten Altstall mit Spaltenboden. Tierzucht (1964) H. 8
- KRÜGER: Schweinestall rationell einrichten. Schweinezucht und -mast (1964) H. 7
- DÖLLING: Ein neuartiger Schweinemaststall. Dt. Agrartechnik (1964) H. 10
- HOLKE: Spaltenboden. NDBZ (1964) Nr. 43
- PACHL: Mechanisierung der Bauten für die automatische Schweinemast. Dt. Agrartechnik (1964) H. 12
- MOTHES: Futterhaus für mittlere Schweineanlagen. Dt. Agrartechnik (1964) H. 12
- ZORN: Stallverbesserung und Stallneubau. Ulmer-Verlag Stuttgart 1957
- OBER: Neue arbeitssparende Mastschweineställe. Deutsche Landt. Zeitschrift (1964) H. 8
- NYSRÖM: Offenlaufställe in der Schweinehaltung – Erfahrungen aus Schweden. Landm.-Markt (1963) H. 24
- STUTZER: Schweineställe in Vollmontagebauweise. Landw. Presse (1964) H. 8
- STUTTERHEIM: Die Technik im Mastschweinestall. Landw. Presse (1964) H. 51/52
- GÖTZ: Strohlose Aufstallung der Schweine. Technik u. Landwirtschaft (1962) H. 8
- OBER: Mastschweineställe mit Außenmistplätzen. Dt. Landt. Zeitschrift (1964) H. 5
- RÜPRICH: Einrichtung von Spaltenbodenställen für Schweine und Rindvieh. Beton (1961) H. 4

### Technologie der Schweinehaltung: Entmistung

- HAMMER: Menschenwürdiges Entmisten. Schweinezucht u. Schweinemast (1963) H. 12
- LENGSFELD: Mechanische Fütterungs- und Entmistungsanlagen im Schweinestall. Landw. Wochenblatt Hessen-Nassau (1964) H. 3
- LANKISCH: Schwemmenmistung im Mastschweinestall. Bauernblatt-Landpost (1963) Nr. 36
- BRODERSEN: WC im Schweinestall (Gülle). Bauernblatt-Landpost (1964) Nr. 17

### Technologie der Schweinehaltung: Fütterung

- HOFFMANN: Zur Automatentrackenfütterung der Mastschweine bei Großgruppenhaltung. Tierzucht (1964) H. 10
- HAMMER: Trotz Handarbeit rationelles Füttern. Schweinezucht und -mast (1964) H. 2
- APERDANNIER: Mechanisierte Fütterung im Schweinestall. Ein Beispiel aus Schweden. Tierzüchter (1964) H. 5
- TSCHIERSCHE: Fließfähige Fütterung und Schleppschaufelentmistung in Schweinemastanlagen. Dt. Landwirtschaft (1964) H. 12
- Futterwagen für Naßfutter im Schweinestall. Dt. Landt. Zeitschrift (1963) H. 11
- STROPPEL: Futterdosieranlagen für die Schrotfütterung im Schweinestall. Landtechnik (1963) H. 7
- HAERKÖTTER: Bessere Fütterungstechnik für die Schweinemast. Dt. Landw. Presse (1963) H. 28
- Schweinefütterung gut mechanisiert. Dt. Landt. Zeitschrift (1964) H. 3
- STROPPEL: Mechanische Schweinefütterung. Mitt. DLG (1962) Nr. 50
- STROPPEL: Automatisierte Schweinefütterung kann rentabel sein. Mitt. DLG (1964) Nr. 24
- STROPPEL: Automatische Schrotfütterungsanlagen. Hann. Land- und Forstw. Zeitg. (1964) H. 9
- APERDANNIER: Automatisierte Schweinemast. Mitt. DLG (1964) Nr. 34
- MEINT-UDEN: Futteraufbereitung von Körnerfrüchten und automatische Schweinefütterung. Technik und Landwirtschaft (1964) H. 16
- STROPPEL: Fütterungseinrichtungen im Schweine- und Hühnerstall. Landtechnik (1964) H. 18
- BLANKEN: Tragverschlüsse in der Mastschweinehaltung. Tierzüchter (1964) H. 17
- LENGSFELD: Mechanische Fütterungs- und Entmistungsanlagen in der Schweinehaltung. Landw. Wochenblatt Hessen-Nassau (1964) Nr. 3
- ROSEFELD: Das Futter fließt in den Schweinetrog. Bauernbl.-Landpost (1963) Nr. 51/52
- MUHRKEN: Automatenabsatzfutter in der Schweinemast. Bauernblatt-Landpost (1963) Nr. 24
- STRUCKOW: Schweinemast mit flüssigen Pasten. PdSU (1964) Nr. 12
- HAMMER: Fütterungs- und Arbeitstechnik in der Schweinemast. Proxis und Forschung (1963) H. 1
- AGENA: Futteraufbereitung und automatische Fütterung von Schweinen. Landw. Blatt Weser-Ems (1964) Nr. 32
- STROPPEL: Mechanische Schrotfütterung bei Schweinen. Bauernblatt-Landpost (1964) Nr. 42 und 43
- STADTLER: Bauten für die Schweinemast. Zeitschrift für Architektur (1960) H. 9
- Die automatische Schweinefütterung kommt. DLTZ (1964) H. 9
- SCHMIDT: Schweinemast mit Automaten- und Trogfütterung. Jahrbuch der AG für Fütterungsberatung Band 4/1961–1962. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag.
- BAUMGARTEN: Die Technologie der Schweinehaltung bei der Verfütterung von Küchenabfällen in der UdSSR. Neue Wege zum Erfolg, Marktleeburg 1964 A 6041