

Zuckerrübenfläche lohnt, muß in diesem Zusammenhang ebenfalls erneut sorgfältig bedacht werden.

Vielleicht führt die Einführung der Großmaschinen nun auch im Zuckerrübenbau dazu, auf privater Basis freiwillig größere Flächeneinheiten mit einheitlichen Kulturen zu bestellen und auch eine auf diese Maschinen zugeschnittene Flurordnung weiter zu verwirklichen.

In anderen europäischen Ländern geht die Entwicklung der Mechanisierung der Zuckerrübenenernte – wenn auch recht verschiedenartig – ebenfalls weiter. Hierzu seien aus den Arbeiten der Arbeitsgruppe "Mechanisierung" des Institut International de Recherches Betteravières (I.I.R.B.) einige Übersichten gezeigt.

Demnach sind die Anteile an der Zuckerrübenfläche, die mit ein-, zwei- und dreiphasigen Ernteverfahren in den jeweiligen Ländern abgeerntet werden, seit 1969 in z.T. starkem Wandel begriffen, **Tafel 3**. Ganz auffallend sind dabei die Änderungen in den Ländern Frankreich, Belgien und Niederlande. In Frankreich hat sich der Schwerpunkt innerhalb von 6 Jahren verschoben von 90 % für das dreiphasige Verfahren auf 83 % für das zweiphasige Verfahren, in den Niederlanden von 82 % für das einphasige Verfahren auf 53 % für das zweiphasige Verfahren und in Belgien von 76 % für das einphasige auf ebenfalls 53 % für das zweiphasige Verfahren.

Die Umstellung der Verfahrensart sagt noch nichts aus über die jeweils benutzte Arbeitsbreite der Maschinen, gemessen in der Reihenzahl. Hierzu eine weitere Übersicht in **Tafel 4**. Mit Ausnahme von Frankreich, das schon lange fast ausschließlich mit 6reihigen Maschinen erntet, nimmt in allen Ländern der Anteil der 3reihigen (GB, I, S) und der 6reihigen Maschinen mit unterschiedlichen Zuwachsraten zu. Besonders stark in Belgien und den Niederlanden, die wiederum einen bereits seit vielen Jahren schon sehr hohen Anteil an Lohnunternehmerinsatz in der Zuckerrübenenernte zu verzeichnen haben, **Tafel 5**.

Aus **Tafel 5** geht weiterhin hervor, daß in den europäischen Ländern der Anteil der durch Lohnunternehmer abgeernteten Zuckerrübenflächen wohl außerordentlich weit schwankt – Österreich 10 % bis Niederlande 85 % – aber überall in stetiger Zunahme begriffen ist.

In unserem Land ist diese Entwicklung nicht so auffallend. Immerhin schätzt man hier den gesamten Anteil der durch

Land	Anteile durch Lohnunternehmer abgeernteter Zuckerrübenflächen in v.H.						
	Jahr	1971	1972	1973	1974	1975	1976
A		2	2	5	10	10	10
B		60	65	65	60	70	70
D		10	11	15	17	20	20
DK		15	17	18	18	17	17
F		20	20	25	25	27	30
GB		8	8	11	14	13	14
I					27	30	37
IRL		80	80	80	80	80	82
NL		70	70	75	79	80	85
S		30	30	30	30	30	40

**Tafel 5.** Anteil der Lohnunternehmen an der Zuckerrübenenernte in Europa (1971–1976) in v.H. der jeweiligen Zuckerrübenfläche.

überbetrieblichen Maschineneinsatz wie Lohnunternehmer, Maschinenringe und Nachbarschaftshilfe abgeernteten Zuckerrübenfläche auf 40 %. Doch nimmt der Anteil der mehrreihigen Maschinen wohl aus den bereits erwähnten Gründen nur zögernd zu.

Diese Statistiken lassen sich ohne eine genauere Kenntnis der länderspezifischen Beweggründe für die unterschiedlichen Entwicklungen nicht weiter auslegen. Doch zeigen sie, daß die Mechanisierung der Zuckerrübenenernte bisher nicht als abgeschlossen zu betrachten ist, sich vielmehr noch in einem Entwicklungsstadium befindet, das vielschichtige Probleme aufwirft, die es noch zu lösen gilt.

## Mechanisierung in der Schweineproduktion

Von H.M. Blendl, Grub/München\*)

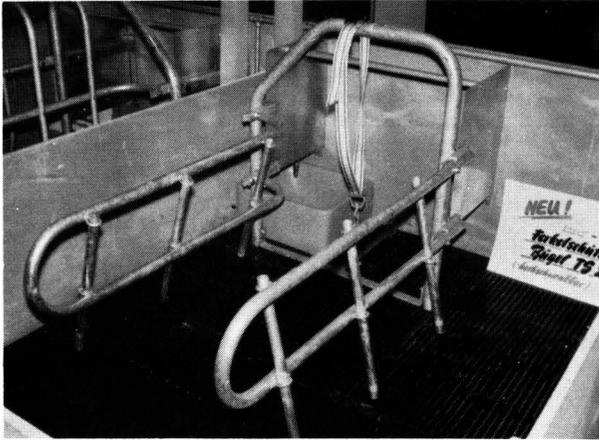
DK 631.223.6.014/.018  
061.43(430.1-2.4) "1978"

### Haltungsverfahren für säugende Sauen

Bei den Haltungsverfahren für säugende Sauen konnte auf der DLG-Ausstellung Frankfurt eine Weiterentwicklung – einem allgemeinen Trend in der gesamten Schweineproduktion entsprechend – zu vollperforierten Buchtenböden festgestellt werden. Nicht immer konnte dabei im praktischen Einsatz eine volle Funktionsfähigkeit erwartet werden. Mitunter vermißte man auch die tierfreundliche Haltungsform unter tierschutzrelevanten Gesichtspunkten.

Für Haltungsverfahren mit vollperforiertem Boden wurden Betonspalten, die vereinzelt die Möglichkeit der Beheizung zuließen, Lochbleche aus verzinkten Eisen oder Aluminium, wobei die Lochränder versenkt waren, Gußroste in verschiedenen Ausführungen und Drahtböden angeboten, **Bild 1**. Grundsätzlich gilt, daß Lochbleche, Gußroste und Drahtböden eine bessere Selbstreinigung in der Abferkelbucht haben als Betonspalten. Bei letzteren ist vor allem auf die Schlitzbreite zu achten, damit Zitzenverletzungen sowie Beinschäden ausgeschlossen werden. Nicht immer bringen vollperforierte Böden in den Abferkelbuchten den erhofften wirtschaftlichen Erfolg.

\*) Regierungsdirektor Dr. H.M. Blendl ist Leiter der Abteilung Schweineproduktion an der Bayerischen Landesanstalt für Tierzucht.

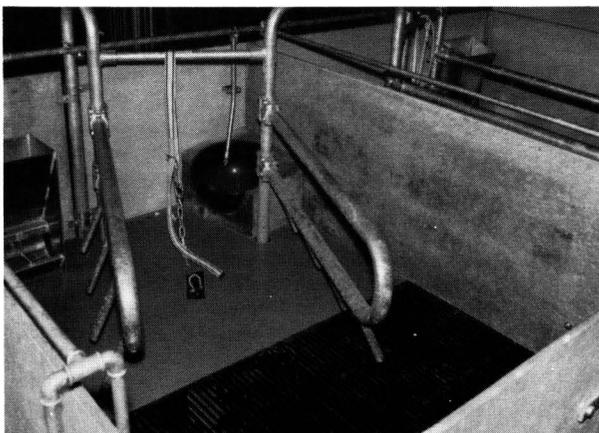


**Bild 1.** Abferkelbucht mit vollperforiertem Boden, Trog seitlich angeordnet.

Eine Alternative hierzu ist der teilperforierte Boden. Dabei genügt es, wenn im hinteren Teil der Ferkelbucht bis zu 60 % des Bodens perforiert sind. Der nicht perforierte Teil sollte wärmedämmend oder beheizt sein, damit die Ferkel eine Behaglichkeitszone für ihren Aufenthalt haben. Für den perforierten Teil der Bucht stehen Lochbleche, Gußroste und Drahtböden in verkleinerten Abmessungen zur Verfügung. Betonspalten können auch als sog. Flächenspaltelemente Verwendung finden. Für den planbefestigten Buchtenteil wurden neue Gummi- und Kunststoffmatten, wärmedämmende Spezialmatten sowie Asphalt- und Spezialestriche gezeigt.

Für diese Haltungsverfahren werden sinnvollerweise überwiegend Flüssigmist- oder Stau-Schwemmist-Verfahren empfohlen. Der sog. Dungkeller sollte schon aus hygienischen Überlegungen die Ausnahme bleiben. Steigende Energiekosten stehen derartigen Entwicklungen im Wege.

Neben der üblichen Parallel-Aufstallung wurden verstärkt die Diagonalaufstallung, die Schrägaufstallung sowie die sternförmige Aufstallung propagiert, **Bild 2**. Der häufig seitlich angeordnete Sauentrog bringt zwar eine Platzersparnis, jedoch auch eine stärkere Buchten- und Sauenverschmutzung. Überzeugender ist der sich einführende hochgesetzte Futtertrog, der überwiegend in Verbindung mit Futterautomaten angeboten wurde. Letztere dosieren individuell nach Masse oder Volumen. Eine gleichzeitige Fütterung aller Sauen ist durch Zentralsteuerung der Anlagen möglich.



**Bild 2.** Schrägangeordnete Schultergurtanbindung säugender Sauen, runder Steinzeugtrog seitlich.

Die Idee der hochklappbaren Abferkelbucht hat sich endgültig durchgesetzt. Dabei werden die Sauenstände entweder direkt oder teleskopartig nach oben geklappt. Teilweise kann auch der gesamte Abferkelstand entfernt werden. Der Abferkelkastenstand hat gegenüber der Abferkelschultergurtanbindung ein leichtes Übergewicht gewonnen. Der Trend geht im Sinne einer Einsparung an Handarbeitsaufwand insgesamt zur mechanischen Fütterung der säugenden Sau bei Ad-libitum-Fütterung der Ferkel.

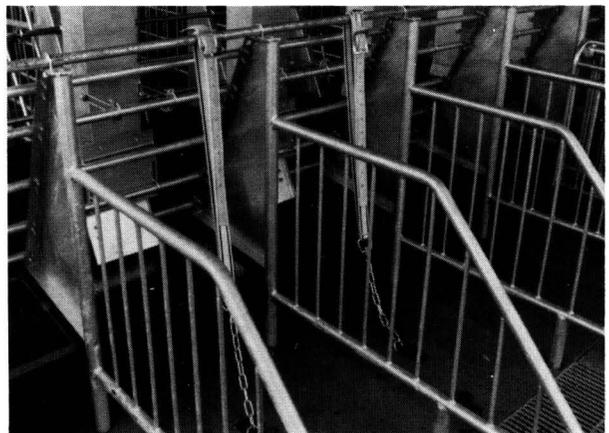
## Haltungsverfahren für leere und tragende Sauen

Leere und tragende Sauen werden nach den Vorstellungen der Aussteller strohlos gehalten. Es wurden sowohl Haltungsverfahren mit teil- als auch mit vollperforiertem Boden angeboten. Zur Anwendung kamen Spaltenböden aus Beton, wobei sog. Flächenspalten an Boden gewinnen, Lochbleche aus verzinktem Eisen oder Aluminium mit versenkten Lochrändern, Gußroste in allen Variationen sowie Drahtböden.

Vollperforierte Böden bringen in der Haltung leerer und tragender Sauen keinerlei arbeitswirtschaftliche Vorteile gegenüber teilperforierten Böden. Die Kosten für die Erstellung vollperforierter Böden sind jedoch wesentlich größer. Betonspalten werden in der Haltung leerer und tragender Sauen keine optimale Reinigung bringen, so daß ein zusätzlicher Handarbeitsaufwand erforderlich wird. Teilspaltenböden und Roste sollten deshalb über den Flüssigmistkanälen nach Art der Kragroste hochgesetzt werden. Durchwegs wird mit Flüssigmist oder Stau-Schwemmist-Verfahren gearbeitet.

Für leere Sauen wurde der Kastenstand bevorzugt. Dabei ist ein schnelles Umtreiben in Verbindung mit einem Deckzentrum möglich. Absperrbare Freß-Liegebuchten sowie Selbstfangbuchten in verschiedenen Ausführungen wurden gezeigt. Manche Neuerung war dabei aufzufühlen. Bei der Anbindehaltung hat sich die Schultergurtanbindung endgültig durchgesetzt, **Bild 3**. Meist wird mit starrem Troggitter, teilweise auch mit zentral zu bedienendem Schwenkgitter gearbeitet. Bei den Selbstfangbuchten ermöglicht eine Rastervorrichtung Einzelentriegelung, Zentralentriegelung und Trogabspernung.

Ein vielseitiges Angebot an automatischen Fütterungsanlagen für leere und tragende Sauen wurde vorgestellt. Die Dosierung nach Volumen und nach Masse hielten sich die Waage. Die Dosierautomaten sind sowohl für einzelne Sauen als auch für zwei Sauen gleichzeitig gebaut. Auf Futtergänge kann dabei verzichtet werden, womit eine wesentliche Baukosteneinsparung erreicht wird.



**Bild 3.** Schultergurtanbindung und Fütterung mit Einzelfutterautomaten für leere und tragende Sauen.

## Haltungsverfahren für abgesetzte Ferkel

Die einstreulose Haltung von Ferkeln unter Verwendung vollperforierter Buchtenböden ist als funktionsgerecht anzusehen. Etwa bis zur 6. Lebenswoche sollten für die abgesetzten Ferkel hinter den Futterautomaten wärmedämmte Bodenbeläge eingebaut werden. Dieser nicht perforierte Ruhebereich fördert das Wohlbefinden der Tiere.

Die bei Einführung der Käfighaltung üblichen verzinkten Drahtgitter waren bei der DLG-Ausstellung Frankfurt kaum zu sehen. Dagegen wurden Drahtgitterstärken von 2,5 mm bis 6 mm mit vergrößerten rechteckigen Durchlässen angeboten. Käfige waren überwiegend mit Lochblechen in verzinkter Ausführung oder Aluminium, **Bild 4**, aber auch mit Nirosta-Blechen und Gußrosten ausgestattet. Diese neuen Materialien bilden für Drahtgitterböden eine echte Konkurrenz. Betonspaltenböden werden für die Ferkelaufzucht nur mehr in Form der Flächenspalten empfohlen. Fließmist- oder Stau-Schwemmist-Verfahren sind üblich, vereinzelt bieten ausländische Aussteller auch sog. Dungkeller an.



**Bild 4.** Ferkelkäfig mit vollperforiertem Boden in Aluminiumausführung.

Für abgesetzte Ferkel kommen grundsätzlich Futterautomaten in Form der Ad-libitum-Automaten in Betracht. Der Großteil dieser Automaten besteht aus verzinktem Stahlblech, aber auch Automaten aus Aluminium und Eternit sowie Polyestertröge sind im Kommen.



**Bild 5.** Für Ferkelkäfige werden verstärkt Gußroste verwendet, die direkt auf die Fließmistkanäle aufgelegt werden.

Durch leicht regulierbare Spezialverschlußklappen, die erstmals neu auf dem Markt sind, wird ein kontinuierlicher Futterfluß erreicht, der gleichzeitig sog. technische Futterverluste verhindern soll. Weiter an Boden gewonnen haben Steinzeug- bzw. Feinkeramiktröge, die säurefest, dauerhaft und hygienisch einwandfrei sind.

Ferkelkäfige und Ferkelaufzuchtbuchten sollten direkt über Fließmistkanäle montiert werden, **Bild 5**, da dies arbeitswirtschaftliche Vorteile bringt. Auf diesem Gebiet ist eine Konsolidierung in den Haltungsverfahren eingetreten, so daß produktionstechnisch ausgereifte Systeme angeboten werden können.

## Haltungsverfahren für die Schweinemast

Erstmals wurde bei der DLG-Ausstellung in Frankfurt ein umfangreiches Angebot an Buchtenpfosten und Buchtengittern nach Art eines Universalsystems gezeigt. Die Buchtengitter werden als sog. Klemmgitter empfohlen, wobei Vierkantrohre zwischen Rundstangen mit Distanzrohren gelegt und aufeinander festgeklemmt werden. Der Rohrabstand kann nach Tiergröße und Buchtenabmessung gewählt werden. Für die Buchtenpfosten werden durch einige Hersteller Langzeitgarantien gegeben, da mit nichtrostendem Stahl oder Aluminium gearbeitet wird.

In der Fütterungstechnik hat eine wesentliche Weiterentwicklung mit technischer Verfeinerung stattgefunden. Folgende drei große Bereiche lassen sich unterscheiden:

1. Ad-libitum-Fütterungs-Automaten, die in der Ferkelaufzucht und Vormast eingesetzt werden. Die Beschickung der Automaten sowie der Futterfluß ist technisch gelöst. Doppelt gesicherte regulierbare Spezialverschlußklappen sollen die sog. technischen Futterverluste auf ein Minimum beschränken. Zur Befüllung für große Stalleinheiten werden nach Masse oder Volumen dosierende Behälter angeboten, die die Futterverteilung an langen Automaten ermöglichen. Die Entleerung nach zwei Seiten ist gelöst. Über eingebaute Zählwerke ist zusätzlich eine Fütterungskontrolle möglich. Ad-libitum-Automaten werden zunehmend aus Aluminium, Polyester oder Eternit angeboten. Nirosta-Trogshalen und Steinzeugtröge sind ebenfalls wieder im Kommen.
2. Der zweite große Bereich auf dem Gebiete der Fütterungstechnik wird durch die Trockenfütterungsautomaten bestritten. Diese eignen sich für den Einsatz in der Vor- und Endmast. Einige wenige Systeme, die entweder halb- oder vollautomatisch arbeiten, haben sich durchgesetzt. Die Futterautomaten sind bei vollmechanischen Anlagen an Förderkreisläufe für die Zuführung des Trockenfutters angeschlossen. Verstärkt werden Trageil-Fördersysteme, die durch aufgepreßte Kunststoffscheiben einen sehr schonenden Futtertransport ermöglichen, eingesetzt. Mit einer Antriebsstation kann bis zu 300 m Entfernung gefördert werden, wobei bis zu 24 Umlenkungen in einem oder mehreren Gebäuden mit einem Rundlauf bewältigt werden können.

Verteilereinsätze in variablen Ausführungen ermöglichen eine gleichmäßige Futterverteilung in den Automaten. Manche Firmen setzen eigene Futtermaschinen ein, wodurch Umlenkrollen und Platz eingespart werden kann bei gleichzeitiger Erhöhung der Förderkapazität.

Die frühere Bodenfütterung wurde durch die Rundtrogfütterung abgelöst. Rundtröge werden in Beton oder Polyester angeboten. Über ein Teleskoprohr wird die gewünschte Futtermenge nach Masse oder Volumen dosiert den Schweinen zugeführt. Die Futterfreigabe erfolgt halbmechanisch oder vollautomatisch über Zeituhr gesteuert. Über eingebaute Sprühnippel haben die Schweine die Möglichkeit, das Futter selbst anzufeuchten. Beim sog. Futterlift wird der Rundtrog zur Futterzeit auf den Buchtenboden herabgelassen, **Bild 6**. Durch das Hochziehen des Rundtroges nach dem Füttern wird die Fütterung nach Menge und Zeit beschränkt. Zusätzlich wird der Platz für den Rundtrog eingespart.

Bei der halb- oder vollmechanischen Fütterung in Längströgen hat sich die doppelseitige Fütterung eindeutig durchgesetzt. Durch Zick-Zack-Futterplatzbegrenzungen oder kleine Einzelabteilungen an den Automaten wird ein gegenseitiges Verdrängen der Schweine verhindert.

3. Halb- und vollmechanische Flüssigfütterungsanlagen für die Schweinemast sind im Vordringen. Bei halbmechanischen Flüssigfütterungsanlagen wird an Trogdosierventilen für eine kontrollierbare Zuteilung gearbeitet. Zum Anmischen des Futterbreies wurden Erdbehälter- und oberirdische Mischbehälteranlagen aus Kunststoff, Aluminium und nichtrostendem Stahl gezeigt. Bei programmierbaren Anlagen ist das Anmischen von mehr als drei Komponenten möglich. Eine besondere Neuerung bedeutet ein programmgesteuertes unterschiedliches Mischungsverhältnis für die einzelnen Buchten. Über Trogventile können die Tiere ihren zusätzlichen Wasserbedarf decken. Verteilereinsätze mit Verteilerrohren sorgen erstmals für eine gleichzeitige und gleichmäßige Futterverteilung in Längs- und Quertrog-Stallungen.

Für teil- und vollperforierte Mastbuchten werden Betonspalten überwiegend als Flächenspalten, Gußroste in verschiedenen Ausführungen und für die Vormast vereinzelt auch Lochbleche angeboten. Im allgemeinen kann man von einer hohen Tierfreundlichkeit aus tierschutzrelevanten Überlegungen sprechen. Flüssigmist- und Stau-Schwemmist-Verfahren sind produktionstechnisch ausgereift und aus Emissionsgründen den Güllespeicherverfahren vorzuziehen.

Beim Roxidationsstall wird die Gülle unter dem Stallraum gelagert und belüftet. Sowohl vom Stall als auch bei der Gülleausbringung sollen nach den bisherigen Berichten kaum störende Geruchsbelästigungen ausgehen. Gleichzeitig wurde speziell für den Roxidationsstall ein Warmwasserkollektor entwickelt. Die Problematik der Wärmerückgewinnung aus der Stallabluft sowie der Gülle wurde erstmals von verschiedenen Firmen herausgestellt.

Bei den Lüftungsanlagen wurden ausgereifte Programme mit vollautomatisch arbeitenden Geräten, gesteuert durch elektronische Regelgeräte, vorgestellt. Diese Einrichtungen wurden überwiegend mit Alarmanlagen ausgestattet. Die Unterflurlüftung weitet sich aus, wobei die Abluft gleichmäßig unterhalb der perforierten Böden abgesaugt, gesammelt und senkrecht in einem Abluftschacht über Dach ausgeworfen wird. Neu vorgestellt wurde eine Kombination von Abluftwäsche und Wärmerückgewinnung. Aus der Sicht des Umweltschutzes standen die Güllebelüftung zur Oxidation, die Abluftwäsche sowie das Erdfilterverfahren im Vordergrund.



**Bild 6.** Rundtröge für die Schweinemast sparen als sogenannte "Futterlifts" Buchtenraum.