

Kleinleipisch wurde im Jahr 1982 ein komplettes Muster der Maschine hergestellt. Es befindet sich seit November 1983 im VEG Satzkorn, Bezirk Potsdam, im Einsatz und wurde der Wiederholungsprüfung durch die Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim unterzogen. Aus den Prüfergebnissen geht hervor, daß der Mischer den jetzigen Anforderungen, vor allem dem verstärkten Einsatz von Grobfuttermitteln, nicht mehr gewachsen ist und daß einer Produktion nur für einen begrenzten Zeitraum zugestimmt wird.

Diese Entscheidung wurde auch deshalb getroffen, da der Futtermischer F 926 ein ungünstiges Masse-Leistung-Verhältnis und einen relativ geringen Massenstrom aufweist, der spezifische Energiebedarf hoch ist und die Gestaltung der Übergangsstelle zur Austragschnecke T 200 verbessert werden muß.

Bis zum 2. Quartal 1984 werden Futtermischer F 926 mit Austragschnecke T 200 hergestellt und ausgeliefert. Danach erfolgt die Ablösung durch den Nachfolgetyp L 421 A.

Das geplante Ersatzteilsortiment für die Geräte F 926/T 200 (Mischbehälter, Rührwerk, Förderschneckenmantel, Förderschnecke und diverse Verschleißteile) wird ständig bereitgestellt.

#### Futtermischer L 421 A

Der Mischer muß in der Lage sein, zerkleinertes Grobfutter, frische oder silierte aufbereitete Hackfrüchte, Getreideschrot, Trockenmischfutter, flüssige Futterkomponenten, Mineral- und Wirkstoffe sowie Sammelfutter zu einem homogenen Gemisch zu vereinen.

Im April 1983 kam ein von Neuerern des VEB LIA Kleinleipisch bearbeitetes Prinzipmuster des neuen Futtermischers in der Sauenzuchtanlage (SZA) Jannowitz, Bezirk Cottbus, als hochgestellte Variante zum Einsatz und arbeitet seit dieser Zeit ohne Störung. Die zu diesem Zeitpunkt einsetzende Erprobung

durch den Hersteller in enger Zusammenarbeit mit dem VEB LIA Nauen, Betriebsteil Ferdinandshof, dem Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim und der Zentralen Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim ergab im wesentlichen gute Ergebnisse. Lediglich die Mischqualität entsprach nicht den Agrotechnischen Forderungen und war auch schlechter als beim Futtermischer F 926. Die Neuerer analysierten, weshalb die Mischqualität nicht ausreichend war und fanden heraus, daß mit einem neuartigen Rührwerk das Problem lösbar ist. Dieses wurde kurzfristig entwickelt und gebaut. Im Juli 1983 erfolgte dann die Erprobung in der Anlage Jannowitz mit Hilfe der radioaktiven Indikatormethode durch das Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim. Die Ergebnisse bewiesen eindeutig, daß der eingeschlagene Weg richtig war, denn die benötigte Zeit zum Erreichen der Homogenität wurde gegenüber der ATF-Vorgabe wesentlich unterschritten. Beim Vergleichsversuch mit dem Futtermischer F 926 konnten außerdem bessere Mischergebnisse erzielt werden.

Nach dem Einsatz des zweiten Versuchsmusters mit der Austragschnecke T 200 Ende 1983 begann die landtechnische Eignungsprüfung. Im Februar 1984 sind 2 Ausführungen des Mixers als Nullserie vorgesehen, die zum Testen der technologischen Fertigungsvorbereitung einschließlich der Vorrichtungen, Werkzeuge und Prüfmittel dienen sollen. Auf der Basis eines Zwischenberichts der Zentralen Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim im Februar 1984 und nach dem Abschluß der Produktionsvorbereitung wird im März die Freigabe zur Serienproduktion 1984 für die Varianten „hochgestellt“ und „ebenerdig“ angestrebt.

Während die ebenerdige Variante in Anlagen eingesetzt werden soll, die infolge der zu geringen Bauhöhe der Futterhäuser bzw. wegen technologischer Probleme für die hochgestellte Ausführung nicht geeignet sind,

und damit auch direkt vorhandene Futtermischer F 926 mit Austragschnecke T 200 ersetzt, ist bei der zweiten Ausführungsart die Befüllung des Mixers anzupassen. Meist (bei Vorhandensein des Systems „Bauch“) ist das durch ein entsprechendes Zwischenstück für den Trogkettenförderer F 213 möglich, das vom VEB KfL Freiberg bereitgestellt wird.

Für den Einsatz der hochgestellten Ausführung ist eine lichte Höhe des Futterhauses von mindestens 5 000 mm erforderlich. Bei den Mischversuchen in der SZA Jannowitz mit der hochgestellten Variante war der Vorteil des direkten Befüllens des Futtermischwagens, d. h. ohne Schneckenaustragförderer, klar erkennbar. Das Entleeren des Mixers ist unproblematisch, und durch die geringe Entleerungszeit ist auch der Durchsatz größer. Jeder Anwender sollte deshalb gründlich prüfen, ob die hochgestellte Variante einsetzbar ist, um diese Vorteile nutzen zu können.

Im Vergleich zum Futtermischer F 926 werden bei dem neuen Mischer L 421 A folgende Parameter erreicht:

– Füllvolumen	2 m <sup>3</sup> , damit gleiches Volumen oder 100 %
– Mischzeit	6 min, Senkung auf 60 %
– Durchsatz	7,77 t/h, Erhöhung auf 219 %
– spezifischer Energiebedarf	0,63 kWh/t, Senkung auf 33,9 %

Die aus diesen und weiteren Werten, z. B. für Korrosionsanfälligkeit, Pflege- und Wartungsaufwand, Bedienbarkeit, Füllstandskontrolle und Lärmemission, im Vergleich zum Futtermischer F 926 ermittelte Gebrauchswertenerhöhung ist überdurchschnittlich. Damit wird der sozialistischen Landwirtschaft ein qualitativ hochwertiges Erzeugnis für die effektive Herstellung von Futtermischungen in der Schweineproduktion bereitgestellt.

A 3999

## Erfahrungen bei der Aufbereitung und beim Einsatz von Küchenabfällen in der Schweinemast

Dipl.-Landw. E. Barth, ZGE Schweinezucht- und -mastanlage Hoyerswerda

### 1. Einleitung

Die ZGE Schweinezucht- und -mastanlage (SZMA) Hoyerswerda besteht aus einer Zuchtanlage mit 1 275 Tierplätzen, einer Mastanlage und Hilfsabteilungen. In der Mastanlage werden ständig 13 100 Mastschweine bei einem Futterverbrauch von 270 kEF/dt gefüttert.

Seit 16 Jahren werden für die Futtermastanlage 15 bis 20 % Küchenabfälle eingesetzt.

Diese Küchenabfälle werden in entsprechend gekennzeichneten verzinkten Mülltonnen (Fassungsvermögen 110 kg) durch ein umgebautes Müllsammelfahrzeug vom Typ BOBR des VEB Städtische Dienstleistungen Hoyerswerda auf der Grundlage fester Tourenpläne und Verträge gesammelt.

### 2. Technologien und Prinziplösungen

In den vergangenen Jahren wurde die Technologie der Verarbeitung von Küchenabfällen mit dem Ziel der Vervollkommnung mehrfach verändert. Um hierzu möglichst vielfältige Erfahrungen einfließen zu lassen, wurden einige Aufbereitungsanlagen für Küchenabfälle in der DDR, der ČSSR und der UdSSR besichtigt und Schlußfolgerungen daraus abgeleitet. Im wesentlichen kommen in den Aufbereitungsanlagen folgende Systeme und Baugruppen bzw. ihre Abwandlungen zum Einsatz:

#### Annahme der Küchenabfälle

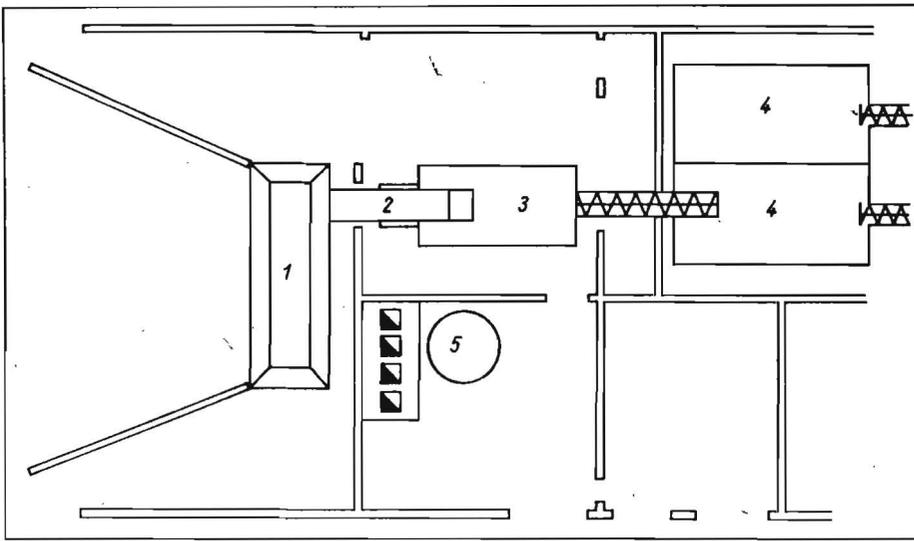
- Wasch- und Fördereinrichtung F 213 (Trog mit Transportschnecke)
- Küchenabfallannahmesystem „Naundorf“ (Abstreifen des Sammelfutters durch 2

Schnecken von einem Tisch auf einen Querrörderer)

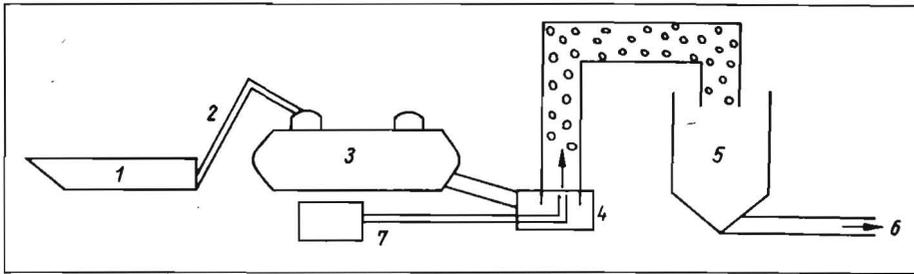
- Annahmewanne S 20 (Wanne mit Stegkettenförderer)
- Aufstellung der Kocher im Kellergeschoß und ebenerdiger Annahmetrichter mit mechanischem bzw. hydraulischem Verschluss

#### Förderelemente

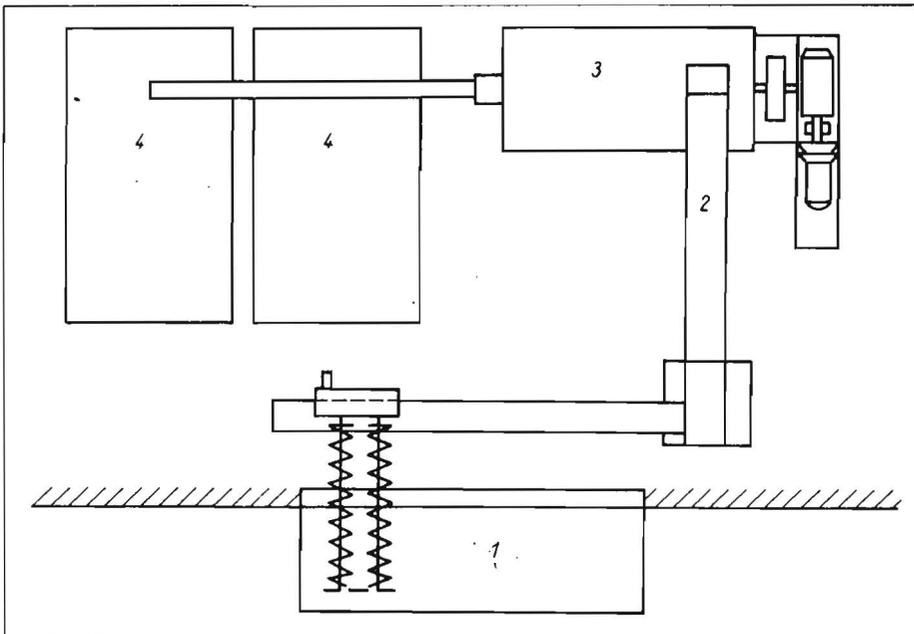
- Muldenschneckenförderer
- Trogkettenförderer S 30
- pneumatische Förderung, drucklos mit Luftdurchströmung
- pneumatische Förderung mit Hilfe von Dampf bzw. Druckluft bis 0,6 MPa
- Verleseband mit Metallfindegerät
- Dickstoffstößelpumpe bzw. Dickstoffkreiselpumpe



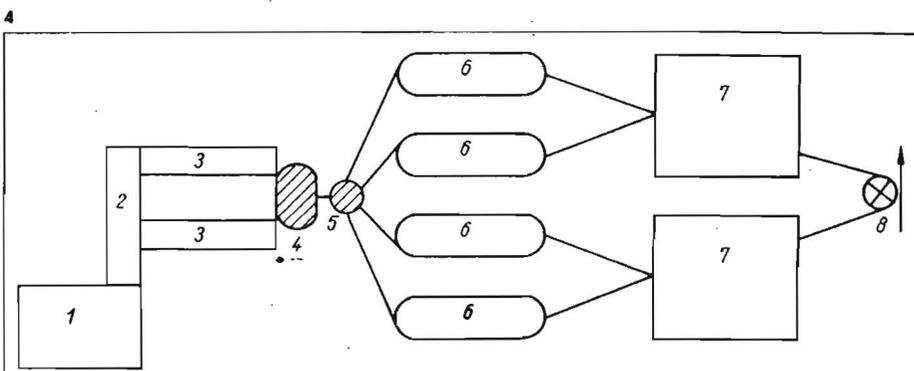
1



2



3



4

- Bild 1. Istzustand der Küchenabfallaufbereitungsanlage in der SZMA Hoyerswerda; 1 Annahmewanne S 20 (versenkt), 2 Stegkettenförderer S 30, 3 Dämpfbehälter Fk 2 (liegend) mit einem Fassungsvermögen von 3,5 bis 4 t, 4 Abkühlbehälter (Fassungsvermögen 10 m<sup>3</sup>), 5 Dampferzeuger
- Bild 2. Küchenabfallaufbereitungsanlage der LPG (T) Oschatz; 1 Annahme, 2 Förderelement, 3 Reibselkocher, 4 Senkkasten mit Druckluftejektor, 5 Lagerbehälter, 6 Futterabgang zum Mischer, 7 Verdichter zur Drucklufterzeugung
- Bild 3. Prinziplösung zur Aufbereitung von Küchenabfällen in der GE Schweinemast Gröbern, Bezirk Dresden; 1 Küchenabfallannahmesystem „Naundorf“, 2 Steilkettenförderer, 3 Dämpfanlage (liegend) mit einem Fassungsvermögen von 3,5 bis 4 t, 4 Abkühlbehälter (Fassungsvermögen 10 m<sup>3</sup>)
- Bild 4. Prinziplösung zur Aufbereitung von Küchenabfällen des VEB Schweinemast Leipzig-Lindenthal; 1 Annahme, 2 Fördereinrichtung, 3 Verleseband mit Metallfindegerät, 4 Reißer, 5 Dickstoffkolbenpumpe, 6 Reibselkocher, 7 Lagerbehälter (Fassungsvermögen 75 t), 8 Dickstoffpumpe

### Zerkleinerung

- Reißer bzw. Muser
- Kochprozeß mit Zerkleinerung im Sammelfutterkocher FK 2 bzw. Siebbodenvorkocher

### Fremdkörperabscheidung

- manuelle Beseitigung von Anhaftungen am Rührwerk und an den Förderelementen
- manuelles diskontinuierliches Entfernen von Sedimenten aus den Kochapparaten bzw. aus den Senkkästen und dem Pumpensumpf
- Lochmatrizen, durch die das gekochte Sammelgut gedrückt wird
- Verleseband für manuelles Verlesen
- Grobreinigung durch Lochtrommel

### Sammeln und Rückkühlung der verkochten Futterpaste

- teilweise selbstgefertigte Behälter mit Rührwerk und einem Fassungsvermögen von 10 bis über 50 m<sup>3</sup> (in einigen Fällen mit Wärmerückgewinnung)
- industriell gefertigte Futtersammelbehälter mit Rührwerk (Fassungsvermögen 10 m<sup>3</sup>)
- Doppelmantelvorratsbehälter aus der Technologie des VEB Spezialapparatebau Sangerhausen.

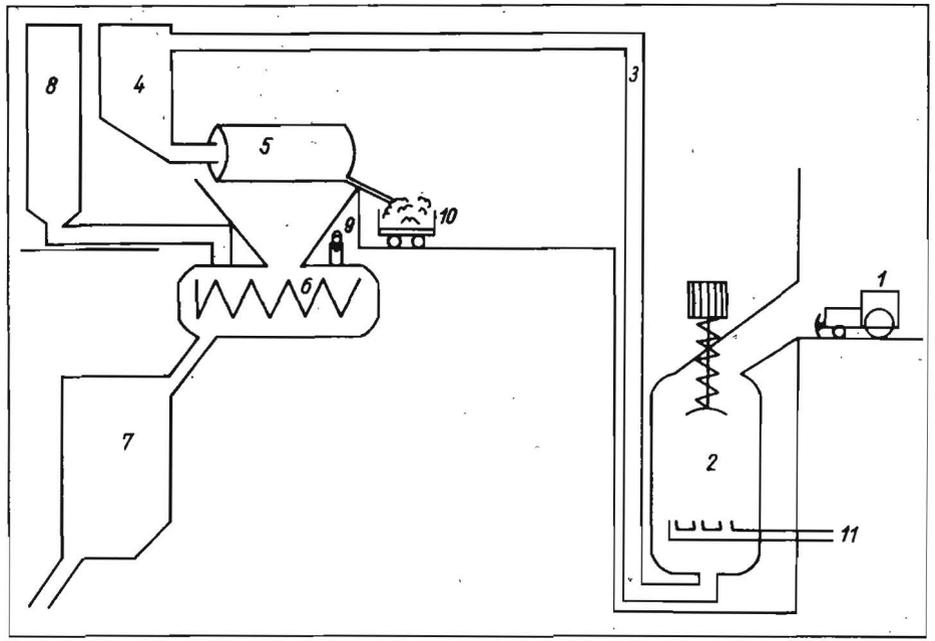
Die in den Bildern 1 bis 5 dargestellten Prinziplösungen sollen die o. g. Sachverhalte noch einmal veranschaulichen.

### 3. Vor- und Nachteile der Systeme und Baugruppen

Die genannten Anlagen haben gemeinsame Vor- und Nachteile, deren Untersuchung lohnenswert ist:

- Es wird ein mehr oder weniger guter Sterilisationsprozeß erreicht, der subjektiv stark beeinflussbar ist.
- In den wenigsten Fällen wird die Temperatur des Kochvorgangs gemessen, aufgeschrieben und kontrolliert.
- Die herkömmlichen Kocher (Ausnahme: Technologie des VEB Spezialapparatebau Sangerhausen) gestatten es, aufgrund des erzielten Aufschlußeffekts nur herkömmliche Reservefuttermittel einzusetzen (Küchenabfälle, Kartoffelreibsel usw.).
- Knochen, Lederabfälle, Haare, Federn

**Bild 5.** Küchenabfallaufbereitungsanlage des Sowchos „50 Jahre UdSSR“ Kalinin; 1 Traktor MTS-50, 2 Dämpfbehälter mit mechanischem Verschuß, 3 pneumatische Förderleitung für verkochten Futterbrei, 4 Zwischenlagerbehälter, 5 Lochtrommelreinigung, 6 Futtermischer, 7 Vorrats- und Transportbehälter für Fertigfutterpaste (Förderung durch Druckluft), 8 Kraftfutterbehälter, 9 Zuführeinrichtung für Molke, Eiweißmischsilage und Wasser, 10 Fremdkörperabführung, 11 Dampfinspeisung (Temperatur von 11 bis 130 °C)



- u. ä. Reservefuttermittel bleiben unaufgeschlossen bzw. sind nicht einsetzbar (Ausnahme: Technologie des VEB Spezialapparatebau Sangerhausen).
- Die Fremdkörper bleiben größtenteils vollkommen erhalten, durchlaufen die Verarbeitungslinien oder machen die Verarbeitungstechnologien zeitweilig unbrauchbar.
- Das Schwarz-Weiß-Prinzip und die Forderungen der Veterinärhygiene sind nur ungenügend bzw. nicht durchgesetzt (Ausnahme: Technologie des VEB Spezialapparatebau Sangerhausen).
- Durch eine z. T. ungenügende Kühlung der verarbeiteten Küchenabfälle bzw. eine zu lange Verweildauer der Futtermasse im Kessel (bei einer Temperatur von rd. 100 °C) kommt es häufig zur Bildung des Fructolysinkomplexes und somit zum mastunwirksamen Durchgang des Futters durch den Dünndarm (Bildung von Lippid-Aminosäure-Bindungen).
- Obwohl die o. g. Technologien den Einsatz von Küchenabfällen in Großbeständen überhaupt erst ermöglichten, sind die Fördererlemente fast ausnahmslos zu schwach und störanfällig (Ausnahme: Technologie des VEB Spezialapparatebau Sangerhausen), wobei festzustellen ist, daß allein die Art des Futtersammelns bereits großen Einfluß auf den Fremdkörperbesatz hat.
- Die Sammeltechnologie des VEB Städtische Dienstleistungen Hoyerswerda mit dem unfunktionierten Müllsammelfahrzeug ist in bezug auf die Sammlung der Abfälle effektiv, die angelieferte Rohware ist jedoch derart heterogen, daß nur schwer Fremdkörper ermittelt und ausgelesen werden können.

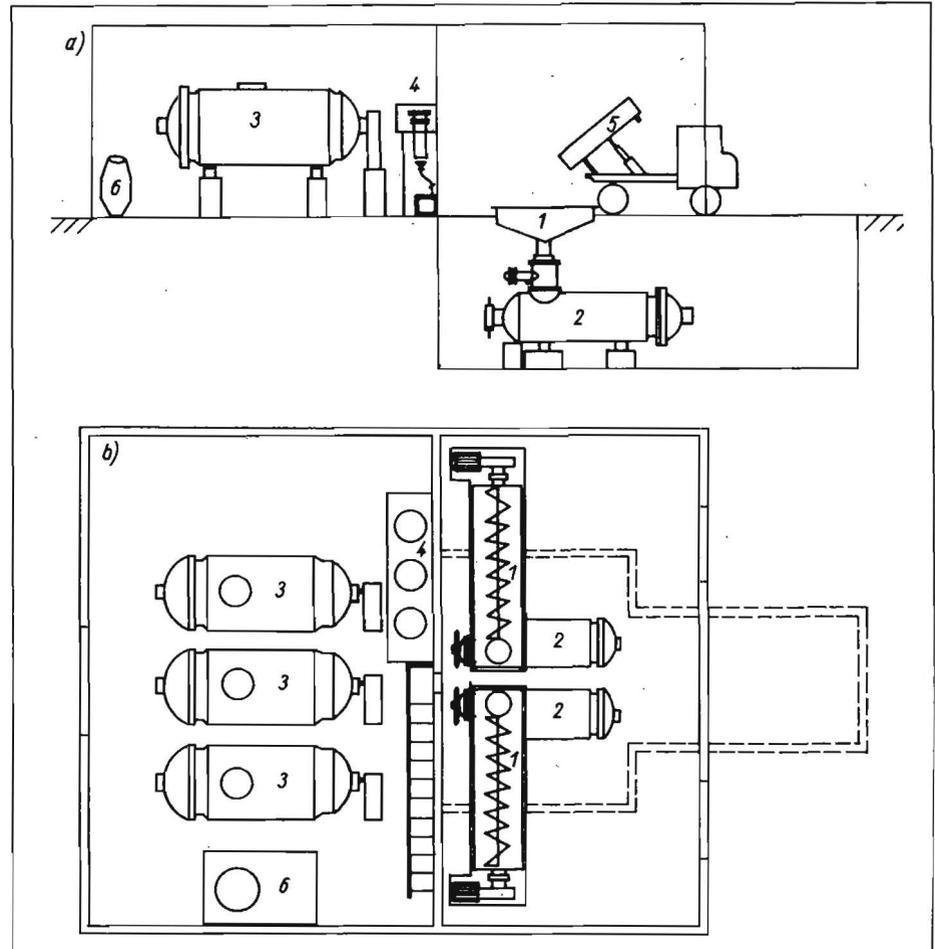
Ausgehend von der Tatsache, daß sich alle Sekundärfuttermittelverarbeitungsbetriebe ihre eigene Technologie erarbeitet haben, überall jedoch die gleichen Fehler auftreten, wurden in der ZGE SZMA Hoyerswerda objektiv notwendige Schritte eingeleitet, um ein völlig neues Verfahren für die Aufbereitung von Sekundärfuttermitteln einzuführen.

#### 4. Begründung der volkswirtschaftlichen Erfordernisse der neuen Technologie

Um gegenwärtig noch notwendige Getreideimporte einzusparen, ist deren Substitution durch eine restlose Erfassung aller Fut-

terreserven und der rationelle Einsatz notwendig. Für die Schweineproduktion stellen Küchenabfälle, Konfiskate und andere Futterreserven wichtige Futtermittel dar, die entsprechend ihrem energetischen Gehalt durchaus Getreidefuttermittel ersetzen können. Eine Tonne Küchenabfälle entspricht in der SZMA Hoyerswerda durchschnittlich 120 kEF, ( $\cong$  einer Getreidemenge von 0,20 t). Allein bei einer Verdopplung der angelieferten Küchenabfälle je Monat können in der SZMA Hoyerswerda rd. 100 bis 120 t Getreidefuttermittel freigesetzt werden. Das Ergebnis mehrjähriger Untersuchungen

und des Erfahrungsaustausches zur Herstellung einer fremdkörperarmen Futterpaste mit Lösungen zur Annahme, Förderung und Sterilisation von Küchen- sowie Tierkörperabfällen (vor allem Abfälle der Geflügel- und Kaninchenschlachtung, aber auch Chromlederabfälle) ergab als die optimale Lösung für die SZMA Hoyerswerda die Verarbeitungskette des VEB Spezialapparatebau Sangerhausen. Die Vorteile dieser Verarbeitungskette (Bild 6) sind der vollständige Aufschluß der Futtermittel, die fast vollständige Fremdkörperabtrennung, die besseren Transportmöglichkeiten der Futterpaste, die



**Bild 6.** Vorgesehene Technologie der Futterreserververwertungsanlage der SZMA Hoyerswerda; a) Seitenansicht, b) Draufsicht; 1 Rohmaterialannahmetrog Typ 5/4, 2 Siebbodenvorkocher Typ 4000, 3 Vorratsbehälter Typ 12, 4 Oberflächenkondensator Typ 60, 5 Transportfahrzeug, 6 Druckluftkanone zur Fütterung

absolut sichere Einhaltung des Schwarz-Weiß-Prinzips sowie eine hohe Durchsatzleistung.

Die verfahrenstechnologischen Entscheidungen für diese Verarbeitungskette sind von Erfahrungen der Tierkörperverarbeitungsanlagen (TKVA) abgeleitet worden. Aus diesem Grund ist die zu errichtende Anlage als Pilotanlage zur Durchführung von großtechnischen Versuchen anzusehen.

Es ist geplant, wie bisher die täglichen Abfälle mit LKW-Sonderfahrzeugen anzufahren. Hierzu sind an der Giebelseite des Produktionsgebäudes 2 Tore zum Einfahren und Abkippen der Abfälle in der Rohmaterialannahmehalle vorgesehen.

Obwohl die Siebbodenvorkocher mit einer Reinigungsöffnung versehen sind, müßten im Fall einer Prozeßunterbrechung größere Fremdkörperanteile mit Hilfe einer Grobsortierung entfernt werden. Eine solche Grobsortierung wird in der SZMA Hoyerswerda gegenwärtig entwickelt. Dieses Gerät, das im März 1984 fertiggestellt sein wird, soll im eigenen Betrieb getestet und für die Neuinvestition vorbereitet werden.

Das angefahrne und grobsortierte Rohmaterial wird zur Verarbeitung in die ebenerdig aufgestellten Rohmaterialaufnahmetröge geschüttet. Die Tröge haben ein Fassungsvermögen von rd. 5 t und werden mit Hilfe einer eingebauten Schnecke in die Vorkocherfüllrohre entleert.

Die Bedienung des Siebbodenvorkochers hat entsprechend der speziellen Bedienungsanweisung zu erfolgen. Nach Abschluß des Koch-, Aufschließungs- und Sterilisierungsprozesses wird der Vorkocherinhalt pneumatisch in die Vorratsbehälter entleert. Die von den Vorkochern kommende hochgespannte flüssige Masse entspannt sich in den Vorratsbehältern auf atmosphärischen Druck. Hierbei freiwerdende Verdampfungswärme bildet Brüdenämpfe, die zu den Oberflächenkondensatoren geleitet werden. Das nach dem Kondensationsprozeß von den Oberflächenkondensatoren ablaufende Brüdenkondensat wird im Brüdenkondensatsammelgefäß aufgefangen und in einen der Vorratsbehälter gepumpt. Damit wird abgesichert, daß die Brüdenkondensate in den Produktionsprozeß zurückgeführt werden.

Durch diese Maßnahme fällt kein Abwasser an und die sonst notwendige Abwasseraufbereitungsanlage ist nicht erforderlich. Es ist vorgesehen, daß die vom Kühlwasser aufgenommene Abwärme zum größten Teil durch Wärmerückgewinnung für die weitere Nutzung erhalten bleibt. Die doppelwandigen Vorratsbehälter gestatten wahlweise das zügige Rückkühlen der Futterpaste bzw. eine zusätzliche Aufheizung.

Entsprechend dem Bedarf kann die Futterpa-

ste einer Druckluftkanone zugeführt werden (Schwerkraftprinzip), um sie über ein pneumatisches Rohrsystem in das Futterhaus zu fördern. Auf diese Weise wird garantiert, daß zwischenzeitlich keinerlei Eingriffe durch Unbefugte vorgenommen werden können.

Die Fußbodenentwässerung der Rohmaterialhalle erfolgte über Gullys in eine Sammelgrube. Diese gesammelten Abwässer sind als infektiös zu betrachten und werden mit Hilfe einer Schmutzwasserpumpe in die Vorkocher gefördert.

Zur Entwässerung des Vorkocherkellerraums ist ein Pumpensumpf vorgesehen. Die dort gesammelten Abwässer werden den Vorkochern ebenfalls durch eine Schmutzwasserpumpe zur nochmaligen Desinfektion zugeführt.

Die indirekte Beheizung der Vorkocher erfolgt mit Satttdampf (Betriebsdruck 0,6 MPa, Dampftemperatur 160 °C). Die indirekte Beheizung der Vorratsbehälter wird mit Satttdampf (Druck 0,05 MPa) über einen Dampfverteiler realisiert. Eine Rückverdünnung der Futterpaste kann, wenn erforderlich, mit Frischwasser vorgenommen werden. Damit bleibt sie pneumatisch bzw. selbstfließend transportfähig.

### 5. Zielstellung für die neue Anlage

Zielstellung ist es, eine Technologie zu schaffen, die aus vorhandenen in der DDR hergestellten Maschinensystemen besteht, erprobt und robust ist.

Die Technologie muß die kurzfristige, schnelle, sichere und allumfassende Erhitzung und Sterilisation von Küchenabfällen gewährleisten, wobei eine Kerntemperatur von 100 °C in allen Zonen und Bereichen des Vorkochers über 30 min stabil garantiert werden muß. Eine Reduzierung der Keime von  $10^{14}$  auf unter  $10^4$  Keime je g ist zu erreichen, ohne die essentiellen Aminosäuren zu zerstören [1]. Die Tierumwelt ist also planmäßig so zu gestalten, daß ein hohes Niveau der Tiergesundheit durchgängig erreicht wird.

Um den Thermoauflösung bzw. die Thermohydrolyse von Sklerproteinen (Hartproteine) zu verdaulichem Roheiweiß zu realisieren, sind eine Temperatur von 130 °C und ein Druck von 0,6 MPa notwendig. Auf diese Weise ist nach [2] z. B. der Aufschluß von Chromlederabfällen möglich, wobei die Verdaulichkeit von 4 auf 94 % gesteigert werden kann. Das darin enthaltene Chrom 3 kann mit Hilfe von Branntkalk ausgefällt werden. Neben den genannten Aspekten der Technologie, des Eiweißaufschlusses und der Veterinärhygiene [3] sind auch noch die Probleme des Umweltschutzes und der Transportoptimierung von Bedeutung. Auch für diese Pro-

blematik wird mit der neuen Technologie (Verarbeitungskette des VEB Spezialapparatbau Sangerhausen) eine positive Lösung gefunden [4].

Lediglich in bezug auf die Ökonomie und den bereitzustellenden Satttdampf gibt es Probleme. Nach den bisher gültigen Preisen liegen die Kosten der Futterpaste je EF, aus der beschriebenen Anlage bei 0,84 M (Kosten je EF, für Mischfutter 0,80 M). Die Bereitstellung von Satttdampf richtet sich nach den örtlichen Möglichkeiten.

### 6. Zusammenfassung

Die bisher bekannten Technologien bei der Verarbeitung von Küchenabfällen genügen nicht mehr den Ansprüchen:

- zu störanfällig
- veterinärhygienisch nicht sicher genug
- gestatten nur Küchenabfälle, Brot, Gemüse und ähnliche Sekundärfuttermittel zu verarbeiten
- erlauben keine Fremdkörpertrennung.

Sie wurden kaum weiterentwickelt.

Die Technologie des VEB Spezialapparatbau Sangerhausen, die sich langjährig in den TKVA bewährt hat, bietet sich hinsichtlich ihrer Eigenschaften für diesen Zweck an.

Die vorgesehene pneumatische Futterkanone ist ein bisher nicht eingesetztes Transportmittel, das alle bekannten Anforderungen, wie hohe Selbstreinigung, absolute Einhaltung des Schwarz-Weiß-Prinzips, Ablösung von Dieseldieselkraftstoff beim Transport, erfüllt.

Folgende Aufgaben müssen noch gelöst werden:

- Die Rentabilität entwickelt sich erst durch den Einsatz von Eiweißträgern zunehmend positiv.
- Es ist notwendig, Satttdampf mit einer Temperatur von 160 °C und einem Druck von 0,6 MPa bereitzustellen.

Hervorzuheben ist, daß keine TKVA ersetzt werden soll, da dazu wesentlich höhere Aufwendungen notwendig wären. Da diese Technologie aber nur an bestimmten ausgewählten Standorten möglich ist, müssen auch die vorhandenen Technologien weiterentwickelt werden.

### Literatur

- [1] TGL 38867 Futtermittel, tierische Eiweißfuttermittel, Eiweißmischsilage. Ausg. Dez. 1981.
- [2] Angaben von L. Hussel u. a., Karl-Marx-Universität Leipzig, 1982.
- [3] Fenske, G.; Pioch, G.: Veterinärhygienische Anforderungen an den Einsatz von Küchenabfällen. Monatshefte für Veterinärmedizin der Humboldt-Universität Berlin (1983) 20, S. 781-784.
- [4] Angaben von H. Friedrich, VEB Spezialapparatbau Sangerhausen.

A 3998

## Einführung in die Hydraulik und Pneumatik



Herausgegeben von Prof. Dr. sc. techn. Dieter Will und Prof. Dr. sc. techn. Hubert Ströhl. 2., durchgesehene Auflage. 408 Seiten, 432 Bilder, 50 Tafeln, Kunstleder, 28,- M, Ausland 34,- M. Auslieferung durch den Fachbuchhandel. Bestellangaben: 552 819 1/Will, Hydraulik/Pneumatik.

Es wird das nötige Wissen über die Grundlagen, die Bauelemente und Kreisläufe vermittelt, das erforderlich ist, um Anlagen zu projektieren, zu betreiben und in stand zu halten.