



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

CH 685232 A5

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

Int. Cl.⁶: **B 03 B** 9/06
C 02 F 1/24
C 11 B 13/00
C 05 F 1/00

PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 618/93

22 Anmeldungsdatum: 02.03.1993

24 Patent erteilt: 15.05.1995

45 Patentschrift veröffentlicht: 15.05.1995

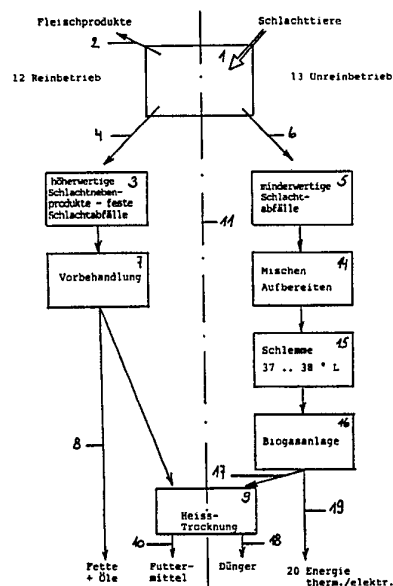
73 Inhaber:
Herbert Strittmatter, Aarau

72 Erfinder:
Strittmatter, Herbert, Aarau

74 Vertreter:
Dr. Peter Fillinger, Baden

54 Verfahren und Anlage zur Aufbereitung von Schlachthofabfällen.

57 Die neue Erfindung schlägt vor, für die Verarbeitung von Schlachthof-Nebenprodukten, einerseits die ernährungsphysiologisch höherwertigen Schlachtnebenprodukte (3) über eine Reinlinie (4) und andererseits die ernährungsphysiologisch minderwertigen Schlachthofabfälle (5) über eine Unreinlinie (6) zu führen. Die Reinlinie (4) kann für die Gewinnung von Fetten, Ölen (8) und Futtermitteln (10) etwa gemäss der EP-PS Nr. 313 723 konzipiert sein. Die Unreinlinie (6) weist eine Biogasanlage (16) auf, in welcher aus der, von den minderwertigen Schlachthofabfällen erzeugte Schlemme Methangas als Basisenergie insbesondere für eine alternierende Heisstrocknung (9), sowohl der festen Produkte aus dem Reinbetrieb wie auch des Dickschlammes (17) der Biogasanlage (16) der Unreinlinie. Aus dem Dickschlamm wird anschliessend an die Heisstrocknung Dünger (18) hergestellt. Die neue Erfindung verbindet damit optimal ökologische wie hygienische aber auch ökonomische Vorteile.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Aufbereitung von Schlachthofabfällen und Schlachtnebenprodukten.

Bekanntlich fallen in einem Schlachthof neben dem Fleisch verschiedene Kategorien von Schlachtnebenprodukten an, die ganz grob in

- Schlachtnebenprodukte als höherwertige Schlachtabfälle und
 - minderwertige Schlachtabfälle sowie
 - Abwasser
- einteilbar sind.

Von den höherwertigen Schlachtabfällen werden Fette und Öle abgetrennt, der Rest wird zu Futtermittel oder Dünger verarbeitet. Teils ist aber die Zuordnung in sogenannt höherwertige respektiv minderwertige Produkte recht problematisch. Klassisch zählen Magen-, Darm- beziehungsweise Panseninhalte, Borsten und Knochen zu den minderwertigen Schlachtabfällen, die ökologisch und hygienisch einwandfrei verarbeitet werden müssen. Bis in die jüngste Zeit wurden daraus sogenannte Futtersuppen für Mastbetriebe hergestellt, was jedoch mehr und mehr abgelehnt wird.

Ein generelles Problem stellt das Abwasser der Schlachthöfe dar. Grosse Schlachthöfe belasten die kommunalen Kläranlagen besonders stark. Die enormen Mengen an Blut werden zu den hochwertigen Schlachtnebenprodukten gezählt, da daraus ein wertvolles Futtermittel, nämlich Blutmehl herstellbar ist.

In jüngster Zeit ist generell für die Schlachtabfallverwertung eine Verunsicherung entstanden. Immer grössere zentralisierte Schlachthöfe belasten die entsprechenden kommunalen Abwasseranlagen übermässig. Vor allem aber sind es die Probleme der Tierseuchenausbreitung, da es noch nicht abschliessend geklärt ist, über welche Produktkategorien eine Ausbreitungsgefahr besteht. Ein Teil der minderwertigen problematischen Schlachtabfälle, wird zudem auch wieder vermehrt über eine Verbrennung beseitigt. Dies ist aber weder in einer ökologischen noch in einer gesamtheitlichen Betrachtung akzeptabel. Gerade Komponenten mit dem grössten Heizwert, nämlich die Fette und Öle, werden in der Regel nicht verbrannt. Die Verbrennung selbst stellt eine enorme Umweltbelastung dar, gleichzeitig werden Wertanteile einfach vernichtet.

Aus den Kriterien der Abwasserreinigung würde sich eine Dezentralisierung der Schlachthöfe beziehungsweise den Bau von kleinen und kleinsten Schlachthöfen aufdrängen, da dann nur kleine Abwassermengen entstehen und diese zusammen mit den kommunalen Abwässern bewältigbar sind. Viele Kleinanlagen bedingen erfahrungsgemäss einen erheblich grösseren Aufwand in Bezug auf eine einwandfreie hygienische Kontrolle, da nicht immer Fachpersonal mit genügender Sachkenntnis vorhanden ist.

Der Erfindung wurde nun die Aufgabe gestellt ein neues Verfahren sowie eine entsprechende Anlage zu entwickeln, die gesamtheitlich insbesondere in hygienischer wie in ökologischer Hinsicht eine opti-

male Verarbeitung aller Schlachtabfälle erlauben und der neuzeitlichen Forderung des GPM (good manufacturing praxis) entspricht, die also sowohl die Umweltbelastung wie die optimale Werterhaltung beziehungsweise Wertumwandlung berücksichtigt.

Das erfindungsgemässe Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass

- 5 a) aus den ernährungs-physiologisch höherwertigen festen Schlachtnebenprodukten im Reinbetrieb über einen Wärmeprozess Fette und Öle gewonnen,
- 10 b) der verbleibende Festkörperanteil entwässert und heiss getrocknet wird,
- 15 c) aus den ernährungs-physiologisch minderwertigen Schlachtabfällen im Unreinbetrieb eine Schlemme erzeugt und
- 20 d) aus der Schlemme Biogas als Trocknungs- und Heizenergie für den Verarbeitungsprozess gewonnen wird.

Vom Erfinder ist erkannt worden, dass eine prinzipielle Zweiteilung des Verarbeitungsprozesses für die Schlachtabfälle in einen Reinbetrieb einerseits, für die physiologisch höherwertigen Schlachtnebenprodukte sowie einen Unreinbetrieb für die physiologisch minderwertigen Schlachtabfälle andererseits und Kopplung der beiden Prozesse über die vom Unreinbetrieb gewonnene Wärmeenergie, eine bisher nicht für möglich gehaltene Optimierung des gesamten Verarbeitungsprozesses erlaubt. Mit einem Minimum an Verlusten können die verschiedenen Wertanteile der Schlachtabfälle teils für den Prozess selbst umgewandelt oder aber als Endprodukte gewonnen werden, wobei ganz besonders die Grundanforderung an einen Schlachtbetrieb, nämlich die Ökologie und die Hygiene gleicherweise vollständig erfüllbar sind. Es hat sich gezeigt, dass aber darüber hinaus mit einer ganzen Anzahl besonders vorteilhaften Ausgestaltungen auch eine unerwartet hohe ökonomische Prozessführung für die Gewinnung für jedes spezifische Endprodukt möglich wird, mit der geringstmöglichen Belastung für die Umwelt. In der Biogasanlage werden die physiologisch minderwertigen Schlachtabfälle nach der üblichen Praxis der landwirtschaftlichen Biogasanlagen während zum Beispiel etwa 30 Tagen in einer völlig sauerstofffreien Atmosphäre gehalten und daraus kontinuierlich Methangas erzeugt. Auf diese Weise kann nicht nur die gesamte in dem Schlachthof benötigte Wärmeenergie bereitgestellt, sondern darüber hinaus je nach Ausbaugrad sogar Energie an Dritte geliefert werden. Der bisherige einseitige Ansatz der totalen Erhaltung der Schlachthofabfälle als direkt verwertbare Futtermasse, hat sich als verhängnisvoll erwiesen, da damit völlig unnatürliche Nahrungs- und Futterkreisläufe geschaffen wurden. Die neue Erfindung zeigt nun aber, dass es auch andere Wege gibt, die Wertstoffe in den Schlachtabfällen zu erhalten oder umzuwandeln. Das bisherige blosse Denken in Futter-Energieeinheiten, Protein, Stärke usw. hat in eine Sackgasse geführt. Da immer stärker tiermedizinische und humanmedizinische Kriterien mitberück-

sichtigt werden müssen, und das Tier ein Teil in der Nahrungskette für den Mensch ist, müssen zumindest dort wo künstliche Kreisläufe erzeugt werden, analoge Verfahrenstechniken gelten.

Bevorzugt wird das Abwasser des Schlachthofes einer Vorreinigung unterworfen und der abtrennbare Feststoffanteil ebenfalls der Schlemme zugegeben. Damit kann stark vorgereinigtes und wenig belastetes Abwasser der kommunalen Reinigungsanlage übergeben werden und diese entlasten.

Gemäss einem weiteren Ausgestaltungsgedanken werden Borsten, Pansen- beziehungsweise Magen- und Darminhalte sowie Stall- und Wagenmist zerkleinert und mit kleinstmöglichem Wärmeverlust in die Biogasanlage gespiesen. Da es sich um rein organische Produkte handelt, wird ein optimales Schlemmegemisch für die Biogasanlage bereitgestellt. Gleichzeitig wird auch das Blut, das nach einer vorgängigen Erhitzung denaturiert wurde, in die Biogasanlage gespiesen. Es lässt sich ein Ausgangsmaterial für die Biogasanlage bereitstellen, aus dem Bio-Gas von ungewöhnlich hohem Heizwert gewinnbar ist. Vorteilhafterweise erfolgt die Vorbehandlung des Blutes diskontinuierlich, wobei das von der Schlachtung anfallende Blut unter fortwährendem Rühren in einen Zwischenspeicher gepuffert wird. Die Vorbehandlung des Blutes wird in zwei Stufen durchgeführt, wobei es in einer ersten Stufe vorgewärmt und in einer zweiten Stufe auf über 90°C erhitzt wird, zur Inaktivierung imunaktiver Substanzen. Auf diese Weise lässt sich vermeiden, dass das Blut auf die anaerobe Biomasse in der Biogasanlage einen schädigenden Einfluss nimmt. Die Festanteile der minderwertigen Schlachtabfälle sowie die übrigen festen organischen Abfallstoffe des Schlachthofes werden gemischt und mit Hilfe einer Mühle zerkleinert. Dabei ist es sinnvoll, dass die von einer Vorreinigung des Abwassers vom Schlachthof anfallenden Feststoffanteile des Abwassers den sogenannten minderwertigen festen Schlachtabfällen beigemischt und ebenfalls vermahlen werden.

Anschliessend werden das vorbehandelte Blut sowie die zerkleinerten Abfallstoffe in einem Ausgleichsbecken vereinigt und vorzugsweise auf unter 40°C abgekühlt und in die Biogasanlage gespiesen.

Es wird ferner vorgeschlagen, die ernährungsphysiologisch höherwertigen, festen Schlachtnebenprodukte von der Schlachtung getrennt zu sammeln, so dass ein gleichmässiges Gemisch aus Knochen und Weichteilen weiter verarbeitet wird, indem es nach einer Zerkleinerung auf über 90°C durch Injektion von Fettdampf erhitzt, und in an sich bekannter Weise zum Beispiel gemäss EP-PS Nr. 313 723 Fette und Öle über eine Pressstufe abgetrennt und der verbleibende Feststoffteil bei über 100°C in einem Dehydrator getrocknet und sterilisiert wird. Die Heisstrocknung des verbleibenden Feststoffteiles erfolgt zyklisch. Aus dem getrockneten Gut werden Futtermittel oder Dünger hergestellt. Die Heisstrocknung mit Temperaturen wesentlich über 100°C hat den grossen Vorteil, dass dauernd sterile Bedingungen aufrechterhaltbar sind. Insbesondere kann ohne nachteiligen Einfluss auf die Qualität der Endprodukte der höherwertigen

Schlachtnebenprodukte auch der ausgefaulte Filterkuchen des Biogasreaktors auf dem selben Dehydrator im Wechselbetrieb zeitlich nacheinander heiss getrocknet und daraus Dünger hergestellt werden. Die einzige Berührungsstelle des Reinbetriebes mit dem Unreinbetrieb ist damit nur die Heisstrocknung in dem selben Dehydrator, was wegen der hohen Temperatur bakteriologisch unbedenklich ist. Zudem werden die Endprodukte in dem Dehydrator respektiv einer nachträglichen Verpressung auf eine Lagerfeuchtigkeit getrocknet, so dass auch bei einer unvorhergesehenen Infizierung keine Keimvermehrung stattfinden kann.

Bei einer grösseren Anlage wird zumindest ein Teil des Biogases als thermische Energie in dem Prozess selbst verwertet. Die Überschuss-Energie kann in elektrischen Strom umgewandelt und an Dritte abgegeben werden.

Die Erfindung betrifft ferner eine Anlage zur Durchführung des Verfahrens beziehungsweise des Aufbereitungsprozesses und ist dadurch gekennzeichnet, dass der Schlachthof in Bezug auf die Schlachtnebenprodukte sowie die Schlachtabfälle als Prozesseinheit mit Heisstrocknung der Produkte ausgebildet ist, welche eine Linie für die Aufbereitung der ernährungsphysiologisch höherwertigen Schlachtnebenprodukte für die Gewinnung von zum Beispiel Fetten, Ölen und Futtermitteln sowie eine getrennte Verarbeitungslinie für die ernährungsphysiologisch minderwertigen Schlachthofabfälle mit Aufbereitungselementen zur Herstellung einer Schlemme sowie einer Biogasanlage aufweist zur Gewinnung von Prozessenergie.

Die Erfindung wird nun an Hand einiger Ausführungsbeispiele mit weiteren Einzelheiten erläutert. Es zeigen:

die Fig. 1 schematisch den Verarbeitungsprozess;

die Fig. 2 als Blockschema einen Vollausbau eines Verarbeitungsprozesses;

die Fig. 3 das Lay-out einer Anlage gemäss der Fig. 2.

In der Folge wird nun auf die Fig. 1 Bezug genommen. Ein Schlachthof muss, um den hygienischen Anforderungen zu genügen, eine vollkommene Trennung zwischen den Räumlichkeiten, in denen die Tiere bis zur Schlachtung geführt werden, als Unrein-Räume, sowie den Räumlichkeiten in denen die Verarbeitung der Fleischkörper erfolgt einhalten. Letztere sind als Reinräume ausgebildet und müssen höchsten hygienischen Anforderungen entsprechen. Interessanterweise kennt man diese klare Aufteilung in Rein-Räume und Unrein-Räume bei der Verarbeitung der Schlachtnebenprodukte und der Schlachthausabfälle im Stand der Technik nicht. Einer der Gründe liegt darin, dass der Verarbeitung der Nebenprodukte nicht die gleich grosse Bedeutung beigemessen wurde, da diese mehrheitlich nicht mehr für den menschlichen Konsum verwertet wurden. Es wurden viel mehr die zahlreichen Schlachtnebenprodukte in eine Vielzahl von Produktklassen eingeteilt, ganz unabhängig von der traditionellen Einteilung in Rein und Unrein. Dies

mag einer der Gründe sein, für die teils bedenkliche Situation gerade bei der Verbreitung der jüngsten Seuchenzüge wie zum Beispiel des Rinderwahnsinnes. Erfindungsgemäss wird nun nicht einfach im Sinne eines Überfluss-Marktes das totale Vernichten beziehungsweise Verbrennen, sondern vielmehr das ganzheitlich bestmögliche Verarbeiten grundsätzlich in zwei getrennten Verarbeitungslinien vorgeschlagen.

Von dem eigentlichen Schlachtbetrieb 1 werden alle Fleischprodukte 2 sowie die ernährungs-physiologisch höherwertigen Schlachtnebenprodukte 3 als feste Schlachtabfälle im Reinbetrieb über eine Reinlinie 4 und die minderwertigen Schlachthofabfälle 5 in einer Unreinlinie 6 verarbeitet. Auf der Reinlinie 4 werden die Produkte auf an sich bekannte Weise über eine Vorbehandlung 7 zum Beispiel gemäss der EP-PS Nr. 313 723 geführt und Fette sowie Öle 8 abgetrennt und über eine Heisstrocknung 9 Futtermittel 10 erzeugt. Mit einer strichpunktierten Geraden 11 ist die Trennung des Reinbetriebes 12 von dem Unreinbetrieb 13 markiert. Die ernährungs-physiologisch minderwertigen Schlachthofabfälle 5 werden einem Mischprozess 14 unterworfen und es wird eine Schlemme 15 erzeugt, welche vorzugsweise in optimaler Temperatur in eine Biogasanlage 16 gepumpt wird. Die Heisstrocknung 9 wird derart gesteuert, dass alternierend die entfetteten festen Bestandteile der höherwertigen Schlachtnebenprodukte zu Futtermitteln 10 oder der ausgefaulte Dickschlamm beziehungsweise Filterkuchen 17 der Biogasanlage 16 zu Dünger 18 verarbeitet werden kann. Je nach Situation kann der Trockendünger zusätzlich über eine Kompostanlage zur Gewinnung von höchstwertiger Komposterde eingesetzt werden. Das Methangas 19 kann in eine andere thermische oder elektrische Energieform 20 umgewandelt werden und dient zuerst dem Verarbeitungsprozess selbst. Ein Überschuss an Energie kann in Form von elektrischem Strom an Dritte abgegeben werden.

Die Fig. 2 zeigt gegenüber der Fig. 1 eine besonders vorteilhafte Ausbaustufe für den Unreinbetrieb 13. Ersichtlich ist dabei, dass neben den klassischen Schlachtabfällen wie Borsten, Panseninhalte 30 usw. auch Blut 31 sowie die Feststoffe von der Abwasservorreinigung 32 im Unreinbetrieb verarbeitet wird. Das Blut 31 wird erst über eine erste Vorbehandlung 33 sowie eine zweite Vorbehandlung 34 der Schlemme 15 in einem Vorseicher 35 zugegeben. Borsten und Panseninhalte 30 werden anschliessend an eine Mischung vor allem durch eine Zerkleinerung über eine Aufbereitung 36 in die Schlemme-Form beziehungsweise in die Schlemme 15 überführt. Von der Abwasservorreinigung 32 werden das Flotationsgut 37 in die Aufbereitung 36 überführt, zerkleinert und der Schlemme 15 beigemischt. Vorgereinigtes Abwasser 38 kann in einer anschliessenden vollständigen Reinigung zugeführt werden, nachdem der Hauptteil der Feststoffanteile entfernt und in dem Unreinbetrieb 13 verarbeitet wurde.

Die Fig. 3 zeigt schematisch die zwei Verarbeitungslinien. In der oberen Bildhälfte ist der Unreinbetrieb 13 und in der unteren Bildhälfte der Reinbetrieb 12 dargestellt.

Im Unreinbetrieb 13 wird das während der Schlachtung anfallende Blut 31 in einem nicht dargestellten Zwischenspeicher mit Rührwerk gepuffert und anschliessend einer ersten Vorbehandlung 33 zugeführt. Die erste Vorbehandlung 33 des Blutes 31 erfolgt diskontinuierlich.

Durch Erhitzen des Blutes werden die darin befindlichen Proteine denaturiert. Dadurch werden allfällige immunaktive Substanzen, welche die Biomasse im Biogasreaktor schädigen könnten, inaktiviert. Das Blut wird in einer ersten Stufe vorgewärmt und in einer zweiten Stufe 34 auf über 90°C erhitzt, so dass keine Schädigung der anaeroben Biomasse in der Biogasanlage erfolgen kann. Die Energie für diesen Aufwärmprozess wird aus der Abluft der Heisstrocknung 9 bezogen. Das Blut wird anschliessend in den Vorseicher 35 gepumpt.

Dem Panseninhalt 30 werden im Aufgabe- beziehungsweise Speichertrichter 40 die Borsten, der Flotatschlamm aus der Abwasserbehandlungsanlage und die Siebreste aus der Abwassersiebung in der Stufe der Aufbereitung 36 beigemischt. Hier kann auch allfälliger Stall- und Wagenmist beigegeben werden. Anschliessend wird dieses Gemisch mit Hilfe einer Mühle 41 zerkleinert und mit einer Schneidpumpe in den Vorseicher 35 gefördert. In diesem Vorseicher 35 werden das vorbehandelte Blut 34, Fettwasser aus einem Trikanter 49, der zerkleinerte Panseninhalt, Flotationsgut 37 bestehend aus Flotatschlamm und dem Überschuss-schlamm aus der Aerobkläranlage mit einem Rührwerk vermischt. Aus dem Vorseicher 35 wird die Biogasanlage 16 beschickt. Das Gemisch im Vorseicher 35 hat eine Temperatur von mehr als 50°C und muss daher auf ca. 37°C gekühlt werden, bevor es in die Biogasanlage gelangt. In der Biogasanlage 16 wird das Schlammgemisch von Mikroorganismen abgebaut. Das dabei anfallende Biogas wird in einem Gasspeicher zwischengelagert und anschliessend der Verwertung zugeführt. Ein Teil des Biogases wird für die Trocknung der Schlachtabfälle benötigt. Das überschüssige Gas kann in einem Blockheizkraftwerk zur Gewinnung von elektrischer Energie und Abwärme genutzt werden.

Der Ablauf aus der Biogasanlage 16 wird über einen Pufferbehälter 42 einer Filterpresse 43 zugeführt. Der Filterkuchen 17 aus der Presse 43 wird in einem Filtersilo 51 gelagert. Er findet als Dünger und Bodenverbesserer Verwendung. Das Abwasser aus der Filterpresse 43 wird vor der Flotation beziehungsweise dem Entnehmen des Flotationsgutes 37 in den Abwasserstrom, das heisst in die Abwasservorreinigung 32 eingeleitet. Das vorgereinigte Abwasser 38 wird mit einem Flockmittel eines Flockhilfsmittels versetzt und einer Flotation unterworfen. Das Flotat 37 wird dem Panseninhalt beigegeben und in der Biogasanlage 16 abgebaut. Das so vorbehandelte Abwasser kann entsprechend den Anforderungen in einer nicht dargestellten Belebungsanlage weiterbehandelt werden. Eine Belebungsanlage besteht aus einem belüfteten Becken und einem Absetzbecken. Im Belebungsbecken wird das Abwasser durch aerobe Mikroorganismen gereinigt. Im Nachklärbecken wird der Belebt-

schlamm vom gereinigten Abwasser getrennt. Das Abwasser wird zur kommunalen Kläranlage weitergeleitet. Der abgesetzte Belebtschlamm wird in die Belebungsanlage zurückgeführt. Der Überschussschlamm kommt in einen Eindicker, von wo das Trübwasser wieder in die Belebungsanlage gelagert und der eingedickte Schlamm über den Vorseicher 35 dem Biogasreaktor 16 zugeführt und dort stabilisiert wird.

Die Schlachtnebenprodukteannahme befindet sich innerhalb des Reinbetriebes 13 in einem getrennten Raum, welcher mit Konfiskate bezeichnet wird. Der Schlachtprozess bedingt eine separate Sammlung der anfallenden Nebenprodukte. Dadurch soll ein gleichmässigeres Gemisch aus Knochen und Weichteilen entstehen, was den Verarbeitungsprozess positiv beeinflusst. Die gesammelten Schlachtnebenprodukte 3 werden in der Vorbehandlung 7 zerkleinert und einer Kolbenpumpe zugeführt. Die Teilgrösse ist dabei kleiner als 10 mm. Danach gelangt das Material über ein Vorsilo direkt zu einem Vorwärmer 44. Die direkte Injektion von Sattedampf erzielt die notwendige Temperatur von ca. 95°C. Die Erwärmung bewirkt, dass das Material einerseits gekocht wird und andererseits das enthaltene Fett und Wasser in den nachfolgenden Stufen mit geringerem Aufwand und dadurch ökonomische abgepresst werden kann.

In Schneckenpressen 45 erfolgt die Aufteilung in einen Feststoffstrom und in einen Prozesswasserstrom. Die Feststoffe gelangen über eine Förderschnecke 46 zu einem Vordepot 47 und in den Heisstrockner 9. Das Prozesswasser mit ca. 80°C, welches den grössten Teil des Fettes enthält, wird im Trikanter 49 weiterbehandelt. Dadurch wird auch das Proteinmehl von einem hohen und unerwünschten Fettgehalt entlastet. Die Fettsterilisation erfolgt in zwei Rührtanks 50. Das produzierte Fett wird dabei im ersten Tank auf der Eintrittstemperatur gehalten. Ist der Tank gefüllt, erzeugt die eingebaute Heizung die notwendige Sterilisationstemperatur von ca. 110°C und hält diese während der Sterilisationszeit. Während dem wird der zweite Tank beschickt. Nach erfolgter Sterilisation hält die Heizung das Fett auf Schmelztemperatur, so dass es jederzeit abgepumpt werden kann.

Zur Förderschnecke 46 gelangen während der Produktion von Proteinmehl der Feststoffstrom aus den Schneckenpressen 45. Diese fördern ihn in ein Vordepot 47, wo er in den Heisstrockner 9 gelangt. Der Heisstrockner 9 enthält einen Agitator. In diesem sind das Material von einem trockenen Heissluftstrom beaufschlagt und das Wasser verdampft. Der im Agitator stattfindende Pralleffekt bewirkt ein Austreten der Feuchtigkeit an die Materialoberfläche. Eine energiesparende Verdampfung bei hohem Wirkungsgrad ist dadurch möglich. Die notwendige Verdampfungsenergie im Heissluftstrom wird mit einem Gasbrenner erzeugt. Der Brenner-Ventilator erzeugt das notwendige Luftvolumen. Ein im Heisstrockner 9 integrierter Klassierer sorgt dafür, dass zu grosse oder zu feuchte Partikel wieder zum Agitator zurückgeführt werden. Der Heissluftstrom befördert das getrocknete Material durch den Trocknungsturm am Klassier vorbei in einen Zyklon.

Dort wird das Mehl von der Luft getrennt und über die Luftschleuse aus dem Heisstrockner 9 transportiert. Das Material befindet sich 5 bis 7 Sekunden im Agitator, wo es mit dem Heissluftstrom von etwa 400°C in Berührung ist. Im Trocknungsturm befindet es sich nochmals während 3 bis 5 Sekunden bei einer Temperatur von etwa 135°C und wird sterilisiert.

In dem nachfolgenden Extruder 52 erfolgt eine zweite Sterilisation des Proteinmehles zu Futtermittel 10. Verarbeitet wird einerseits das Mehl aus dem Heisstrockner 9 und andererseits das Mehl aus Staubfiltern des Abluftstromes.

Durch eingebaute Ringe im Extruder 52 wird das Material bei ca. 30 bar verdichtet und die dadurch entstehende Reibung erzeugt eine Temperatur von mindestens 140°C vor dem letzten Drittel des Extruders. Dabei werden die Parameter Temperatur, Druck und Verweilzeit angezeigt und registriert. Das Mehl hat eine Endfeuchtigkeit von weniger als 10%.

Einmal wöchentlich werden nach Beendigung der Proteinmehlproduktion die im Silo 51 gelagerten Filterkuchen verarbeitet. Dieser Dickschlamm 17 gelangt ebenfalls über die Förderschnecke 46, das Vordepot 47 und den Heisstrockner 9 zu dem Extruder 52. Das aus dem Extruder 59 austretende Granulat ist ein, von Krankheitserregern weitgehend befreiter, hochwertiger Dünger 18.

30 Patentsprüche

1. Verfahren zur Aufbereitung von Schlachtabfällen und Schlachtnebenprodukten, dadurch gekennzeichnet, dass

35 a) aus den physiologisch höherwertigen festen Schlachtnebenprodukten im Reinbetrieb über einen Wärmeprozess Fette und Öle gewonnen werden,

b) der verbleibende Festkörperanteil entwässert und getrocknet wird,

40 c) aus den physiologisch minderwertigen Schlachtabfällen im Unreinbetrieb eine Schlemme erzeugt und

d) aus der Schlemme Biogas als Trocknungs- und Heizenergie für den Verarbeitungsprozess gewonnen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Abwasser des Schlachthofes einer Vorreinigung unterworfen wird und der abtrennbare Feststoffanteil der Schlemme zugegeben wird.

50 3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Borsten, Pansen- beziehungsweise Magen- und Darminhalte sowie Stall- und Wagenmist zerkleinert und mit kleinstmöglichem Wärmeverlust in die Biogasanlage gespiesen werden.

55 4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Blut nach einer vorgängigen Erhitzung denaturiert in die Biogasanlage gespiesen wird.

60 5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorbehandlung des Blutes diskontinuierlich erfolgt, wobei das von der Schlachtung anfallende Blut unter fortwährendem Rühren in einen Zwischenspeicher gepuffert wird.

65 6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorbehandlung des Blu-

tes in zwei Stufen erfolgt, wobei es in einer ersten Stufe vorgewärmt und in einer zweiten Stufe auf über 90°C erhitzt wird, zur Inaktivierung immunaktiver Substanzen.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Festanteile der minderwertigen Schlachtabfälle sowie den übrigen festen organischen Abfallstoffen des Schlachthofes gemischt und mit Hitze in einer Mühle zerkleinert wird.

8. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Abwasser des Schlachthofes vorgereinigt und die Feststoffanteile des Abwassers den minderwertigen festen Schlachtabfällen beige-mischt und vermahlen wird.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass das vorbehandelte Blut sowie die zerkleinerten Abfallstoffe in einem Ausgleichs-becken vereinigt und vorzugsweise auf unter 40°C abgekühlt und in die Biogasanlage gespiesen wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die höherwertigen festen Schlachtnebenprodukte von der Schlachtung getrennt gesammelt und ein gleichmässiges Ge-misch aus Knochen und Weichteilen gebildet und verarbeitet wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch ge-kennzeichnet, dass die höherwertigen festen Schlachtnebenprodukte zerkleinert und auf über 90°C durch Injektion von Fettdampf erhitzt, und über eine Pressstufe abgetrennt und der verbleibende Feststoffteil bei über 100°C in einem Dehydrator getrocknet und sterilisiert wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch ge-kennzeichnet, dass die Trocknung des verbleiben-den Feststoffteiles in dem Dehydrator zyklisch er-folgt und Futtermittel oder Dünger erzeugt wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der ausgefaulte Filterkuchen des Biogasreaktors vorzugsweise auf dem selben Dehydrator im Wechselbetrieb nachein-ander getrocknet und aus dem Endprodukt Dünger hergestellt wird.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teil des Biogases als thermische Energie in dem Prozess verwertet und die Überschuss-Energie in elektrischen Strom umgewandelt wird.

15. Anlage zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch ge-kennzeichnet, dass der Schlachthof in Bezug auf die Schlachtnebenprodukte sowie die Schlachtabfälle als Prozesseinheit mit Heisstrocknung der Pro-dukte ausgebildet ist, welche eine Linie für die Auf-bereitung der ernährungs-physiologisch höherwertigen Schlachtnebenprodukte für die Gewinnung von ernährungs-physiologischen unbedenklichen Pro-dukten sowie eine getrennte Verarbeitungslinie für die ernährungsphysiologisch minderwertigen Schlachthofabfälle mit Aufbereitungselementen zur Herstellung einer Schlemme sowie einer Biogasan-lage aufweist für die Gewinnung von Prozessener-gie.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig. 1

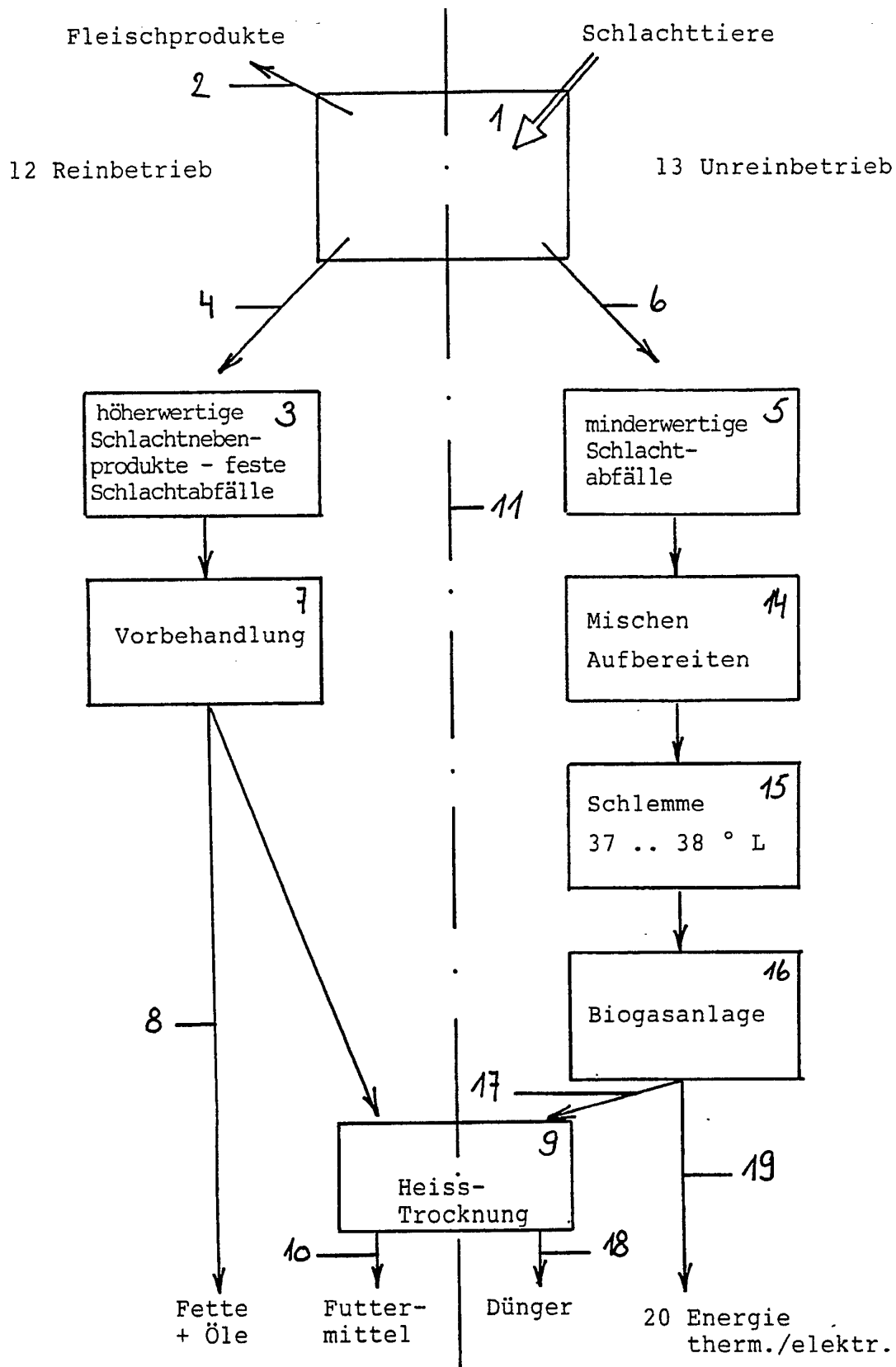


Fig. 2