

# Grundlagen Verfahren

## der

## Konstruktion

# Landtechnik

## Wirtschaft

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE

Bd. 31 (1981) Nr. 2, Seite 37 bis 76

Von Prof. Dr.-Ing. Dr. agr. h.c. *Willi Kloth* im Jahre 1951 gegründet und mit Unterstützung der Forschungsanstalt für Landwirtschaft in Braunschweig-Völkenrode herausgegeben.

Redaktionskomitee für das Jahr 1981: Dr.-Ing. *Klaus Meincke*, Bad Oeynhausen, Prof. Dr. *Sylvester Rosegger*, Völkenrode, Prof. Dr.-Ing. *Franz Wieneke*, Göttingen.

### Inhalt Nr. 2/81

	Seite
Das FAL-Biogasprojekt. Von Wolfgang Baader	37
Untersuchungen zum Gärverhalten von tierischen Exkrementen und Pflanzen. Von Frank Schuchardt	42
Bestimmung von Kennzahlen zur Wärmeübertragung bei Flüssigmist. Von Hans W. Orth	47
Erste Erfahrungen mit einem vollständig gefüllten, vertikal durchströmten Biogasgenerator. Von Wolfgang Baader	50
Zur betriebstechnischen Einordnung von Biogasanlagen. Von Hans Helmut Würch	55
Verbraucher von Biogas und ihr Einfluß auf die Auslegung einer Biogasanlage. Von Hans W. Orth	60
Planung von Biogasanlagen zur Energiebereitstellung am Beispiel eines Schweinemastbetriebes. Von Rolf Kloss	64
<hr/> Auszüge aus wichtigen Patent-Auslegeschriften	<hr/> 75

Herausgeber: Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf



Verlag und Vertrieb: VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf  
Postfach 1139, 4000 Düsseldorf 1

### Schriftleitung

Dr. *F. Schoedder*, Institut für landtechnische Grundlagenforschung, Braunschweig-Völkenrode

Briefe und Manuskripte nur an: Schriftleitung Grundlagen der Landtechnik, Bundesallee 50, 3300 Braunschweig  
Telefon: 0531/596456

Die Schriftenreihe "Grundlagen der Landtechnik" erscheint sechsmal im Jahr. Umfang je Heft im Mittel 32 Seiten.

Jahresbezugspreis (6 Hefte)

Alle Preise zuzüglich Versandkosten ab Verlagsort.  
Die Preise im Inland enthalten 6,5 % Mehrwertsteuer.

In- und Auslang: DM 180,—  
VDI-Mitglieder DM 162,—; Studenten (gegen Bescheinigung;  
Bestellung nur an den Verlag) DM 45,—.

Einzelheftpreis: DM 30,—

### Technische Gestaltung

*R. Bruer*, Institut für landtechnische Grundlagenforschung, Braunschweig-Völkenrode

Druck: Druckerei Ruth, Braunschweig

## Simulationstechnik Eine Einführung im Medienverbund

Herausgegeben von Johann Komarnicki unter Mitarbeit von Klaus-Dieter Aehringhaus, Rainer Klewin, Rolf-Dieter Liebeskind, Christian Winterberg. 1980. XI, 216 Seiten. 152 Bilder, 8 Tabellen. Format 21 x 21 cm. Kart. DM 37,— ISBN 3-18-400456-2

Eine wesentliche Verbesserung und Beschleunigung des Planungsprozesses wird in einer Vielzahl von Fällen nur durch Simulation sicher erreicht.

Das Buch „Simulationstechnik“ ist von Planungspraktikern für die große Zielgruppe der Benutzer bzw. Anwender von Planungssystemen geschrieben. Die Simulationstheorie wird damit aus pragmatischer Sicht sehr verkürzt dargestellt. Das Schwerkraft der Darstellung liegt auf der Anwendungs- und Benutzungsorganisation der Simulationstechnik. Der Leser erfährt, wie er die Planung und den Betrieb sowie die Auswertung von Simulationssystemen projektleitend führen kann, ohne Simulationsspezialist zu sein.

**VDI-Verlag GmbH**  
**Postfach 1139 • 4 Düsseldorf**

# Grundlagen

Verfahren

der

Konstruktion

# Landtechnik

Wirtschaft

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE

# Grundlagen

Verfahren

der

Konstruktion

# Landtechnik

Wirtschaft

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE

DK 631.862:662.767.1:658.232

Würch, Hans H.: Zur betriebstechnischen Einordnung von Biogasanlagen.

Grundl. Landtechnik Bd. 31 (1981) Nr. 2, S. 55/60.  
9 Bilder, 6 Schrifttumhinweise

Der Viehhaltung eines landwirtschaftlichen Betriebes fällt hinsichtlich des Einsatzes der Biogastechnik eine Schlüsselrolle zu.

Aus der Art der Tiere, der Bestandsgröße und der Haltungsform ergibt sich ein in Beschaffenheit, Menge und zeitlicher Verteilung charakteristisches Substrat- und damit Energieangebot. Von der Form der Nutztierhaltung wird andererseits auch die betriebliche Energiebedarfsstruktur bestimmt. Damit werden die Möglichkeiten der Gasverwertung eingegrenzt. An diesen Vorgaben haben sich die Anforderungen an die Ausführung einer Biogasanlage zu orientieren. Die Zusammenhänge werden schwerpunktmäßig am Beispiel milchviehhaltender Betriebe dargestellt.

UDC 631.862:662.767.1:658.232

Würch, Hans H.: Technical integration of biogas plants in agriculture.

Grundl. Landtechnik vol. 31 (1981) no. 2, pp. 55-60.  
9 illustrations, 6 references

With regard to the biogas production the livestock of a farm has a key position.

Species and quantity of farm animals have influence on condition, quantity and temporal availability of the substrat, which determines the technical demands on the biogas plant. Moreover the structure of the farm energy demand depends on the type of animal production. This limits the possibilities of gas application. The connexions are especially discussed by the example of dairy-farms.

DK 631.862:662.767.1:658.232

Orth, Hans W.: Verbraucher von Biogas und ihr Einfluß auf die Auslegung einer Biogasanlage.

Grundl. Landtechnik Bd. 31 (1981) Nr. 2, S. 60/64.  
7 Bilder, 10 Schrifttumhinweise

Durch die Gewinnung und den Einsatz von Biogas aus anaeroben Prozessen können andere Energieträger im landwirtschaftlichen Bereich substituiert werden. Während Biogas meist kontinuierlich anfällt, sind bei den möglichen Verbrauchern, sei es nun Wärme oder Elektrizität, große jahreszeitliche oder tägliche Schwankungen des Bedarfs festzustellen.

Einen Einblick in den Energiebedarf verschiedener Verbraucher und seine Schwankungen geben Daten aus dem Schrifttum. Methoden zur weitergehenden einzelbetrieblichen Analyse der Bedarfsstrukturen sind noch zu entwickeln.

UDC 631.862:662.767.1:658.232

Orth, Hans W.: Users of biogas and their effects on the design of a biogas plant.

Grundl. Landtechnik vol. 31 (1981) no. 2, pp. 60-64.  
7 illustrations, 10 references

By using biogas, produced in anaerobic process, other energy-carriers can be substituted in agriculture. Whilst biogas normally is produced continuously, users of heat or electricity will have large annually or daily varying requirements.

Literature data give an idea of the requirements and their variations for different users. Methods to analyse the energy structure of the farm and the possibilities of substitution by biogas have still to be developed.

DK 631.862:662.767.1:658.232

Kloss, Rolf: Planung von Biogasanlagen zur Energiebereitstellung am Beispiel eines Schweinemastbetriebes.

Grundl. Landtechnik Bd. 31 (1981) Nr. 2, S. 64/74.  
15 Bilder, 3 Tafeln, 16 Schrifttumhinweise

Die Wirtschaftlichkeit einer Biogasanlage wird von den jeweiligen betriebstechnischen Rahmenbedingungen der sehr unterschiedlich strukturierten landwirtschaftlichen Betriebe eingeschränkt und durch die Güte der Planung bestimmt.

Für den Einzelfall sind diese Rahmenbedingungen zu analysieren, und es ist unter diesen Voraussetzungen die in technisch-wirtschaftlicher Hinsicht optimale Biogasanlage zu ermitteln. Diese Lösung ist abschließend einer Bewertung nach ökonomischen Kriterien zu unterziehen.

Eine derartige Entscheidungsvorbereitung erfordert wegen der Vielfalt und Wechselwirkung der zu berücksichtigenden Faktoren eine systematische Vorgehensweise, die am Beispiel der Planung einer Biogasanlage für einen Schweinemastbetrieb erläutert wird.

UDC 631.862:662.767.1:658.232

Kloss, Rolf: Planning of energy-providing biogas plants by the example of a pig-fattening farm.

Grundl. Landtechnik vol. 31 (1981) no. 2, pp. 64-74.  
15 illustrations, 3 tables, 16 references

The economy of a biogas plant depends on the structure of the farm and is determined by the quality of planning.

For an optimal adaption of the plant the specific situation has to be analysed.

With regard to the diversity and the interactions of the different factors, the preparation of a decision demands a systematical procedure. This is demonstrated by the example of a pig-fattening farm.

## Auszüge aus wichtigen Patent-Auslegeschriften

Grundl. Landtechnik Bd. 31 (1981) Nr. 2, S. 75/76.

## Abstracts from important patents

Grundl. Landtechnik vol. 31 (1981) no. 2, pp. 75-76.

# Grundlagen

Verfahren

der

Konstruktion

# Landtechnik

Wirtschaft

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE

# Grundlagen

Verfahren

der

Konstruktion

# Landtechnik

Wirtschaft

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE

DK 631.862:662.767.1

Baader, Wolfgang: Das FAL-Biogasprojekt.

Grundl. Landtechnik Bd. 31 (1981) Nr. 2, S. 37/41.  
6 Bilder, 6 Schrifttumhinweise

In der Landwirtschaft gewinnt der Einsatz der Biogas-Technologie zur Bereitstellung von Energie aus betriebseigenen Quellen zunehmend an Bedeutung. Die technischen und betriebswirtschaftlichen Voraussetzungen für die Gestaltung des Verfahrens und dessen organische Einbindung in das gesamte Betriebssystem müssen jedoch jeweils für den Einzelbetrieb eindeutig definiert sein, bevor eine Entscheidung über die Verwendung des Verfahrens getroffen werden kann.

In einem interdisziplinären Projekt werden an der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL) verfahrenstechnische und ökonomische Entscheidungshilfen hierzu erarbeitet.

UDC 631.862:662.767.1

Baader, Wolfgang: The biogas project of the FAL.

Grundl. Landtechnik vol. 31 (1981) no. 2, pp. 37–41.  
6 illustrations, 6 references

In agriculture the interest in applying the biogas-technology as a mean of providing energy from on-farm resources is increasing. However, before one can decide on the suitability of this technology considering local conditions, the technical and the economical presuppositions for the configuration and for the design of the full-line process as well as for the organic integration of the technology into the total farm system are to be defined clearly.

It is the purpose of an interdisciplinary project at the Federal Research Centre of Agriculture (FAL) to provide facts concerning subjects in process engineering and in economy which may serve as aids in finding decisions related to evaluation and to improvement of biogas-technology.

DK 631.862:662.767.1

Schuchardt, Frank: Untersuchungen zum Gärverhalten von tierischen Exkrementen und Pflanzen.

Grundl. Landtechnik Bd. 31 (1981) Nr. 2, S. 42/47.  
15 Bilder, 1 Tafel, 3 Schrifttumhinweise

Landwirtschaftliche Biogasanlagen werden bisher vor allem mit tierischen Exkrementen betrieben. Zur Erhöhung der Biogasproduktion könnte in Zukunft die gemeinsame Vergärung von tierischen Exkrementen mit Pflanzen von Interesse sein. Zur Erforschung des Gärverhaltens von Exkrementen und Pflanzen wurden in 5 l-Fermentern Gärtests durchgeführt. Dabei wurde die Gasfreisetzung von Rinderflüssigmist, Gras, Klee, Mais, Markstammkohl und Stroh in Abhängigkeit von der Zeit erfaßt.

UDC 631.862:662.767.1

Schuchardt, Frank: Investigations on anaerobic digestion of animal wastes and plants.

Grundl. Landtechnik vol. 31 (1981) no. 2, pp. 42–47.  
15 illustrations, 1 table, 3 references

Up to now agricultural biogas plants have been operated above all with animal excreta. To increase biogas production in future the combined digestion of animal excreta and plants could be of interest. To describe the digestion behaviour of excreta and plants digestion tests have been done in 5 l-fermenters. Gas production in dependence on time has been considered of dairy manure, grass, clover, corn, marrowstem kale and straw.

DK 631.862:662.767.1:536.24

Orth, Hans W.: Bestimmung von Kennzahlen zur Wärmeübertragung bei Flüssigmist.

Grundl. Landtechnik Bd. 31 (1981) Nr. 2, S. 47/50.  
6 Bilder, 8 Schrifttumhinweise

Biogasanlagen werden im allgemeinen unter mesophilen oder thermophilen Bedingungen betrieben. Dies erfordert sowohl die Erwärmung des Frischsubstrates als auch die Deckung der Transmissionsverluste des Reaktors. Als Grundlage für die Auslegung der hierzu erforderlichen Wärmeaustauscher werden erste Ergebnisse bei der Bestimmung der Wärmeübergangskoeffizienten für Flüssigmist in Rohrwärmeaustauschern mitgeteilt.

UDC 631.862:662.767.1:536.24

Orth, Hans W.: Determination of heat transfer data for manure systems.

Grundl. Landtechnik vol. 31 (1981) no. 2, pp. 47–50.  
6 illustrations, 8 references

Usually biogas plants are run at mesophilic or thermophilic conditions. Therefore heat is needed to warm up the influent as well as to cover transmission losses. For the design of heat exchanger first results of determining the heat transfer coefficient in tube heat exchangers are presented.

DK 631.862:662.767.1

Baader, Wolfgang: Erste Erfahrungen mit einem vollständig gefüllten vertikal durchströmten Biogasreaktor.

Grundl. Landtechnik Bd. 31 (1981) Nr. 2, S. 50/55.  
6 Bilder, 2 Tafeln, 11 Schrifttumhinweise

Das Interesse an der anaeroben Gärung, als einer der Möglichkeiten, Energie aus organischen Stoffen bereitzustellen, wird in Zukunft zunehmen. Daher werden vermehrt Biogasanlagen benötigt, die geeignet sind, verschiedenartige Stoffe mit unterschiedlichen physikalischen und biochemischen Eigenschaften zuverlässig zu verarbeiten, und die eine hohe Ausbeute an Nettoenergie über Methan erreichen.

Es wird über Untersuchungen mit einem partiell durchmischten Durchfluß-Biogasreaktor berichtet, mit dem diese Bedingungen erfüllt werden sollen.

UDC 631.862:662.767.1

Baader, Wolfgang: First experiences with a totally filled vertical-flow anaerobic digester.

Grundl. Landtechnik vol. 31 (1981) no. 2, pp. 50–55.  
6 illustrations, 2 tables, 11 references

In future the interest in anaerobic digestion as one of different possibilities to produce energy from organic material will increase. Hence there will be more need in biogas plants which are suitable to digest reliably various feed-stuffs with different physical and biochemical characteristics, and to generate high quantities of net-energy as methane.

It is reported on investigations with a partially mixed through-flow digester which is expected to cover these conditions.

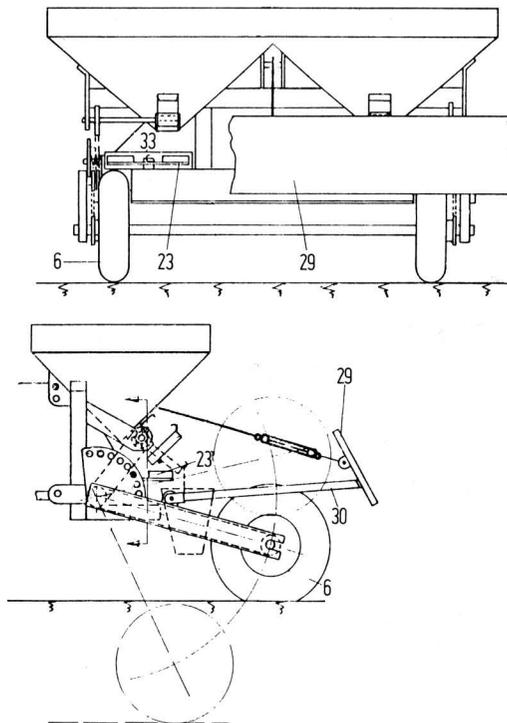
# Auszüge aus wichtigen Patent-Auslegeschriften

Int. Cl.<sup>2</sup>: A 01 C 17/00  
 Auslegeschrift 2344346  
 Anmeldetag: 3.9.73  
 Bekanntmachungstag: 15.4.76

## Streumaschine

Anmelder: Amazonen-Werke H. Dreyer, 4507 Hasbergen

Die Erfindung betrifft eine Streumaschine, die mit einem Rahmen und einem darauf angeordneten Vorratsbehälter ausgestattet ist, aus dem das auszustreuende Material über einen Dosiermechanismus, der von zumindest einem Laufrad angetriebene Dosierelemente enthält, zwei unterhalb des Dosiermechanismus sowie quer zur Fahrtrichtung nebeneinander angeordneten und von einer wegeunabhängigen Kraftquelle im zueinander entgegengesetzten Drehsinn angetriebenen Schleuderscheiben zugeführt wird, wobei sich die Maschine im Betrieb mit ihren Laufrädern auf dem Boden abstützt, dadurch gekennzeichnet, daß die Laufräder (6) in an sich bekannter Weise schwenkbar und innerhalb ihres Schwenkbereiches arretierbar angeordnet sind, wobei sich der Schwenkbereich von einer Stellung der Laufräder (6), in welcher sie unterhalb der Schwenkachse gelegen sind, bis zu einer Stellung, in der sie sich zumindest annähernd in der Höhe eines anderen Maschinenteiles befinden, erstreckt und daß in ebenfalls an sich bekannter Weise auf der entgegen der Streurichtung gelegenen Seite der Schleuderscheiben (23) vor diesen je ein Leitschirm (33) vorgesehen und auf der in Streurichtung gelegenen Seite der Schleuderscheiben (23) in einem größeren Abstand zu diesen eine Abschirmeinrichtung (29) über Streben (30) vom Bereich der von den Schleuderscheiben (23) ausgehenden Streufächer bis auf diesem Bereich heraus höhenverstellbar angeordnet ist und daß sich die Streben (30) seitlich außerhalb der Laufräder (6) befinden.

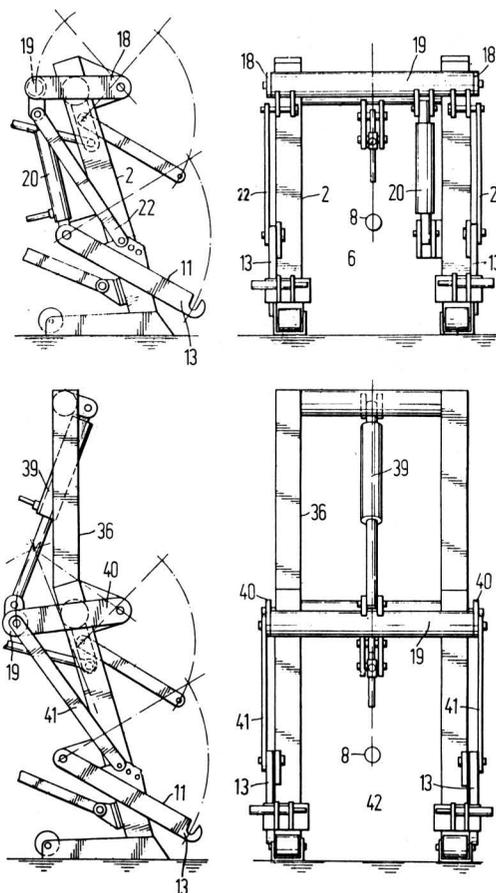


Int. Cl.<sup>2</sup>: A 01 C 17/00  
 Auslegeschrift 2622444  
 Anmeldetag: 20.5.76  
 Bekanntmachungstag: 17.5.79

## Anbauvorrichtung für landwirtschaftliche Verteilmaschinen

Anmelder: Amazonen-Werke H. Dreyer GmbH & Co KG,  
 4507 Hasbergen

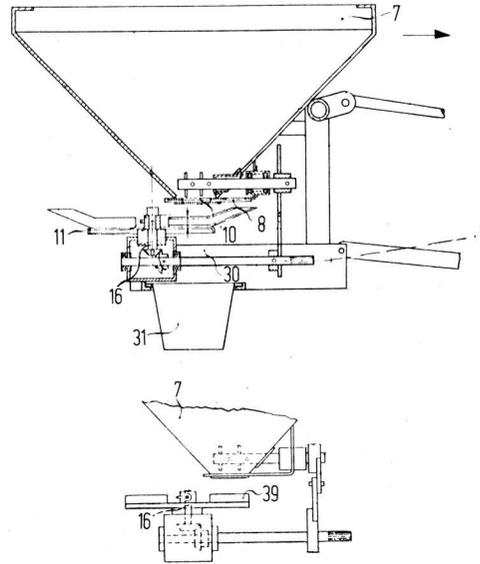
Die Erfindung betrifft eine Anbauvorrichtung für landwirtschaftliche Verteilmaschinen, die mit einem mit Kupplungselementen für den Oberlenker sowie die unteren Lenkarme eines Schlepper-Dreipunktkrafthebers ausgestatteten Rahmen versehen ist, an dem eine obere Schwinge und eine mit zwei Schwingen ausgestattete Haltevorrichtung zur Aufnahme der Anbauelemente einer von der Schlepperzapfwelle angetriebenen Verteilmaschine schwenkbar angeordnet sind, wobei die Haltevorrichtung ein in sich verdrehfest ausgebildetes Verbindungselement zu den Schwingen aufweist, das mit Hilfe einer einen einzigen sich am Rahmen abstützenden Hydraulikzylinder aufweisenden Hydraulikanlage in aufrechter Ebene auf- und abbewegbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß als Rahmen (2, 36) eine im mittleren Bereich einen weder durch Hydraulikzylinder (20, 39) noch durch Schwingen (13) eingeengten Freiraum (6, 42) zur ungehinderten Durchführung einer Gelenkwelle (8) von der Schlepperzapfwelle (33) zur Verteilmaschine (7) aufweisende Ausführungsform verwendet wird, wobei als Verbindungselement zwei durch einen Querholm (19) verbindungssteif miteinander verbundene und am Rahmen (2, 36) angeordnete Hebel (18, 40) vorgesehen sind, die an den Schwingen (13) der Haltevorrichtung (11) über gelenkig angeordnete Streben (22, 41) angreifen, welche sich ebenfalls außerhalb des Freiraumes (6, 42) befinden.



Int. Cl.<sup>2</sup>: A 01 C 17/00  
 Auslegeschrift 2835011  
 Anmeldetag: 10.8.78  
 Bekanntmachungstag: 7.2.80

**Schleuderstreuer, insbesondere für gekörnte Düngemittel**  
 Anmelder: Amazonen-Werke H. Dreyer GmbH & Co KG,  
 4507 Hasbergen

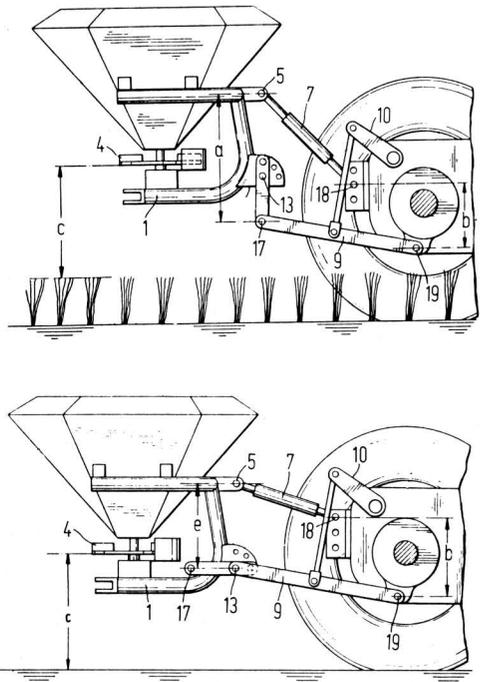
Die Erfindung betrifft einen Schleuderstreuer, insbesondere für gekörnte Düngemittel, der einen trichterförmig ausgebildeten, mit zumindest je einer Bodenplatte sowie einstellbaren Auslauföffnungen ausgestatteten Vorratsbehälter aufweist, wobei sich die Auslauföffnung in der Bodenplatte und dicht unter der Bodenplatte zumindest eine rotierend antreibbare Streueinrichtung befindet, deren Antriebswelle außerhalb des Vorratsbehälters endet und wobei im Vorratsbehälter eine mit einer wesentlich geringeren Drehzahl als die Streueinrichtung angetriebene Rührereinrichtung vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß jede Streueinrichtung (11) in an sich bekannter Weise gegen andere Streueinrichtungen (39) austauschbar ist, wobei nach Abnahme der Streueinrichtungen (11, 39) von ihren Antriebswellen (16, 61) unterhalb jeder Auslauföffnung (10) ein Freiraum (30) zur Anordnung eines Auffangbehälters (31, 78) vorgesehen ist und daß jede Bodenplatte (8) leicht lösbar am Vorratsbehälter (7, 58) angebracht ist.



Int. Cl.<sup>2</sup>: A 01 C 17/00  
 Auslegeschrift 2719405  
 Anmeldetag: 30.4.77  
 Bekanntmachungstag: 15.11.79

**Maschine zum Ausbringen von Düngemitteln**  
 Anmelder: Amazonen-Werke H. Dreyer GmbH & Co. KG,  
 4507 Hasbergen

Die Erfindung betrifft eine Maschine zum Ausbringen von Düngemitteln, die mit einem Vorratsbehälter, Ausbringelementen und einem die Ausbringelemente nach unten überragenden Rahmen ausgestattet sowie mit Hilfe von Kuppelbolzen an den Oberlenker und die unteren Lenkarme des Dreipunktkrafthebers eines landwirtschaftlichen Schleppers anbaubar ist und bei welcher die unteren Lenkarme des Dreipunktkrafthebers in zumindest zwei Stellungen ankuppelbar sind, die einen senkrechten Abstand zueinander aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß sich die maschinenseitigen Kuppelbolzen (17, 31') für die untere Stellung der unteren Lenkarme (9) im Betriebszustand der Maschine in einer für nur eine Stellung an sich bekannten Weise unterhalb des Rahmens (1) befinden, daß der Rahmen (1) die Ausbringelemente (4), wie ebenfalls an sich bekannt ist, nur verhältnismäßig wenig nach unten überragt, wobei die Kuppelbolzen (17, 31') für die untere Stellung der unteren Lenkarme (9) zu dem maschinenseitigen Kuppelbolzen (5) für den Oberlenker (7) des Dreipunktkrafthebers (10) einen senkrechten Abstand (a) aufweisen, der größer als der senkrechte Abstand (b) zwischen den schlepperseitigen Kuppelbolzen (18, 19) für den Oberlenker (7) und die unteren Lenkarme (9) ist, und daß zwischen dem maschinenseitigen Kuppelbolzen (5) für den Oberlenker (7) und den für die obere Stellung der unteren Lenkarme (9) vorgesehenen Kuppelbolzen (13, 31) im Betriebszustand der Maschine ein senkrechter Abstand (e) besteht, der dem senkrechten Abstand (b) zwischen den schlepperseitigen Kuppelbolzen (18, 19) zumindest annähernd entspricht.



VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf 1981  
 Schriftleitung: Dr. F. Schoedder, Braunschweig

Printed in Germany. Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung, vorbehalten. Kein Teil dieser Schriftenreihe darf in irgendeiner Form — durch Photokopie, Mikrokopie oder ein anderes Verfahren — ohne schriftliche Genehmigung des Verlages, auch nicht auszugsweise, reproduziert werden. — All rights reserved (including those of translation into foreign languages). No part of this issue may be reproduced in any print, microfilm, or any other means, without written permission from the publishers. — Herstellung: Druckerei Ruth, Braunschweig.