
Notizen aus Forschung, Lehre, Industrie und Wirtschaft

Professor W. Renard 75 Jahre

Am 12. Mai 1979 feiert Prof. *Walter Traugott Renard*, ehemaliger Direktor des Institutes für Technik in Gartenbau und Landwirtschaft der Universität Hannover, seinen 75. Geburtstag. Prof. *Renard* wurde als Pastorensohn in Chemnitz/Sa. geboren. Nach der Schulzeit folgte das Maschinenbaustudium an der TH Dresden mit dem Abschluß des Diplomexamens im Jahre 1928. Von 1929 bis 1934 war Prof. *Renard* am Landmaschineninstitut der Universität Leipzig und gleichzeitig Leiter der Maschinenberatungsstelle der Landwirtschaftskammer Sachsen. Während der Assistentenzeit an der Universität bearbeitete er Probleme der Bodenfräsen sowie der mechanischen Untergrundlockerung. 1934/35 übernahm er die Leitung der Maschinen-, Geräte- und Bauabteilung in der Hauptverwaltung des Reichsnährstandes Berlin. Im Jahre 1936 folgte er einem Ruf als Professor für Landtechnik an die Universität Leipzig.

Nach der Entlassung aus dem Militärdienst baute sich Prof. *Renard* in Oldenburg mit einem eigenen Ingenieurbüro eine neue Existenz auf. 1949 erfolgte die Berufung zum o. Professor und Direktor des neu gegründeten Institutes für Technik in Gartenbau und Landwirtschaft an der Hochschule für Gartenbau und Landeskultur, die später als Fakultät IV in die Technische Universität Hannover übernommen wurde. Durch den unermüdlichen Einsatz seiner ganzen Arbeitskraft und seines Könnens baute Prof. *Renard* das Institut auf, so daß es schon bald einen ansehnlichen Ruf sowohl in der Wissenschaft des In- und Auslandes als auch besonders in der gärtnerischen Praxis genoß. Durch die praxisorientierten Forschungen im Institut wurde die technische Entwicklung im Gartenbau seit 1950 maßgeblich beeinflußt. Forschungsschwerpunkt des Institutes wurde die Gewächshaustechnik, die Klimatisierung der Gewächshäuser, die Klimaregelung sowie die Heizungstechnik. Auf allen diesen Gebieten wurden nach den Ideen von Prof. *Renard* von ihm und den Mitarbeitern des Institutes in die Zukunft weisende Forschungsergebnisse erarbeitet. Als Beispiel seien nur die schon Mitte der fünfziger Jahre begonnenen Arbeiten über den Wärmeverbrauch von Gewächshäusern und die daraus abgeleiteten Maßnahmen zur Verringerung der Heizenergie durch geeignete Anordnung von Heizsystemen und durch Maßnahmen an der Gewächshaushüllfläche wie Folienunterspannung und Doppelverglasung genannt. Schon 1959 ist das erste Gewächshaus mit Doppelverglasung gebaut und der Wärmeverbrauch gemessen worden. Schon lange vor der sogenannten Energiekrise wurde der Einfluß der Heizungssysteme auf den Energieverbrauch und die

damit verbundene mögliche Energieeinsparung untersucht. Die Klimafaktoren im Gewächshaus sowie die technischen Einrichtungen zur Beeinflussung und Regelung dieser Klimafaktoren wurden systematisch erforscht. Hier sind durch die Arbeiten über die Lichtdurchlässigkeit von Gewächshäusern, über die Lüftung, Kühlung, Schattierung und Bewässerung wesentliche Grundlagen erarbeitet worden. Die Arbeiten über die Konstruktion und Statik der Gewächshäuser sowie über den Windeinfluß haben den Gewächshausbau mitgeprägt und sind auch die wesentliche Grundlage für die DIN 11 536 über das Deutsche Normgewächshaus gewesen. Schon frühzeitig hat Prof. *Renard* die Bedeutung der Kunststoffe für den Gartenbau erkannt und auch hier wesentliche Beiträge geliefert. Die Vielzahl der Forschungsergebnisse fand ihren Niederschlag in zahlreichen eigenen Veröffentlichungen und Vorträgen im In- und Ausland sowie in den von ihm betreuten Dissertationen. Außerdem hat Prof. *Renard* erstmals für den technischen Teil des Gartenbaulexikons im Parey-Verlag einen Überblick über die Technik im Gartenbau geschaffen.

Neben der eigentlichen Forschungs- und Lehrtätigkeit hat Prof. *Renard* viele erfolgreiche Ausstellungen und Vorführungen organisiert und damit der Praxis die jeweiligen technischen Neuentwicklungen der Industrie zusammenfassend vorgestellt. Diese Tätigkeit führte dazu, daß er zum Präsidenten des Kuratoriums und des Ausstellerbeirates der zentralen Technikausstellung für den Gartenbau in Karlsruhe berufen wurde. In zehn Jahren hat Prof. *Renard* ganz wesentlich zu der Bedeutung der heutigen "hortec" beigetragen. Darüber hinaus engagierte er sich sehr in Ausschüssen des Kuratoriums für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft und des Zentralverbandes Gartenbau sowie auch in Normenausschüssen.

In den Jahren 1964/65 und nach Wiederwahl bis 1966 hat Prof. *Renard* als Rektor der TH Hannover die gesamte Hochschule mit vollem persönlichen Einsatz und großem Geschick geleitet. Prof. *Renard* ist Mitglied der Braunschweigischen wissenschaftlichen Gesellschaft und hat auch in der VDI-Fachgruppe Landtechnik durch seine Arbeiten wesentliche Impulse geben können.

Alle, die den Jubilar persönlich und sein einflußreiches Wirken für die Technik im Gartenbau kennen, gratulieren ihm an dieser Stelle sehr herzlich, wünschen ihm auch für die weitere Zukunft Gesundheit und hoffen auf weiteres Wirken im Fachgebiet der Technik für den Gartenbau.

FGLH

Ausgewählte Dissertationen

Die innere Reibung von Schüttgütern — Untersuchung von Materialeigenschaften verschiedener Silo-Lagerstoffe

Der Entwurf und die Dimensionierung von Siloanlagen setzen die eingehende Kenntnis des Spannungs-Deformations-Verhaltens und der Festigkeitseigenschaften der Schüttgüter voraus. Die Größe der vom Silogut auf die Konstruktion ausgeübten Belastungen wird durch eine vereinfachte Rechenvorschrift ermittelt, die überwiegend auf Messungen an Modell- und Großsilos basiert. Neben der Lagerungsdichte ist darin der Winkel der inneren Reibung eine entscheidende Grundgröße, die als Stoffkonstante angesetzt wird.

Widersprüchliche Meßergebnisse, Schäden an Großsilos, Kritik an Modellsilomessungen, bei denen Einflüsse verschiedener Parameter nicht voneinander getrennt oder gar nicht erfaßt werden, führten zu einem Forschungsvorhaben, bei dem die Verwendbarkeit von Labor-Testgeräten zur Bestimmung von Siloguteigenschaften zu untersuchen war. In der Bodenmechanik und der Verfahrenstechnik existieren seit längerem bewährte Testmethoden, deren Anwendung in der Silotechnik bisher jedoch wenig befriedigende Ergebnisse aufwies.

Die Scherfestigkeitsmessungen wurden an vier verschiedenartigen Geräten, dem Kastenscherggerät nach *Casagrande*, dem Triaxialgerät, dem Kreisscherggerät nach *Jenike* und einem neu entwickelten Ringscherggerät durchgeführt. Dabei wurden die Parameter Auflast, Lagerungsdichte, Wassergehalt, Korngröße, Schergeschwindigkeit, Veränderung der Scherfläche und Einfüllmethode in die Scherzelle variiert. Die Versuche erfaßten dreizehn Schüttgüter, körnige und pulverförmige, frei fließende und kohäsive, organische und mineralische. Ergänzende Untersuchungen ermittelten Kornformen, Korngrößen, Wassergehalte, Lagerungsdichten, Last-Setzungs-Verhalten und Steifeziffern. An zwei Schergärten wurden für alle Schüttgüter und verschiedene Wandmaterialien Wandscherversuche durchgeführt.

Ausgehend von neueren Erkenntnissen der Haufwerksmechanik wurden Testmethoden und Auswerteverfahren entwickelt, die zu gut reproduzierbaren Ergebnissen führen. Durch eine Analyse der in den Testgeräten konstruktiv bedingten Versuchs- und Randbedingungen konnten unterschiedliche Meßergebnisse interpretiert und die Spannungs-Deformations-Beziehungen in den Schergärten den in technischen Anwendungsbereichen vorliegenden Beanspruchungsarten zugeordnet werden.

Die Lagerungsdichte des Schüttgutes im Silo konnte belastungsabhängig, für vereinfachte Berechnungen aber auch als rechnerisch konstante Größe bestimmt werden. Für Erst- und Wiederbe- bzw. Entlastungsvorgänge weisen Haufwerke unterschiedliches plastisches Verformungsverhalten auf, das zu beanspruchungsabhängigen Steifeziffern führt.

Die Scherfestigkeit eines Schüttgutes wird stets mit wachsender Vorverdichtung und steigender Auflast größer, andere Parameter wie der Wassergehalt können sich dagegen bei verschiedenen Schüttgütern unterschiedlich auswirken. Durch die Vielzahl der vorhandenen Parameter kann die Scherfestigkeit eines Haufwerks vorerst nicht in einem funktionalen Zusammenhang wiedergege-

ben werden. Experimentell kann das Scherfestigkeitsverhalten jedoch vollständig bestimmt und in Scherfestigkeitsdiagrammen im Scherspannungs-Normalspannungs-System oder in Interaktionsdiagrammen im räumlichen Scherspannungs-Normalspannungs-Porenziffer-System dargestellt werden.

Im Vergleich zu den Annahmen der Haufwerksmechanik für ideale Schüttgüter können solchen Diagrammen detailliertere Aussagen über das Materialverhalten von Silo-Lagerstoffen entnommen werden. Aus der Fließfähigkeit und der Gutfestigkeit kann man die Möglichkeit der Brücken- und Schachtbildung im Silo abschätzen, und es können die konstruktiven Maßnahmen ermittelt werden, die bei Massenfluß- und Kernflußsilos störungsfreies Ausfließen des Gutes sicherstellen.

Die Diagramme liefern Winkel der inneren Reibung, deren Größen in Abhängigkeit von verschiedenen Parametern gemessen wurden. Durch die Zuordnung des Verfestigungszustandes der Probe im Schergärt zu den Betriebsvorgängen im Silo lassen sich für das Silofüllen und das Siloentleeren maßgebliche Reibungswinkel ermitteln. Die Annahme, daß der innere Reibungswinkel bei Schüttgütern eine physikalische Stoffkonstante ist, muß revidiert werden.

Als sehr wesentliche Ergänzung erwiesen sich die Wandscherversuche. Zwischen dem inneren Reibungswinkel und dem Wandreibungswinkel besteht danach keine einfache Korrelation, die durch einen nur für die Silowand gültigen Rauheitsfaktor beschrieben werden kann. Der gültige Wandscherwinkel muß im Einzelfall experimentell für jedes Schüttgut bestimmt werden.

Mit bestimmten Schergärten lassen sich unter genau definierten Versuchs- und Auswertemethoden die Stoffeigenschaften der Schüttgüter messen, mit denen die maximalen Belastungen der Silokonstruktion aus dem eingelagerten Material rechnerisch erfaßt werden können.

FBK 28 755

Dr.-Ing. Dieter Ogniwiek

FORTSCHRITT-
BERICHTE DER

Reihe 3 Nr. 50 (1979) der FORTSCHRITT-BERICHTE DER VDI-ZEITSCHRIFTEN gibt den vollen Wortlaut der Arbeit als Manuskript gedruckt wieder. 226 Seiten, 138 Bilder, 31 Tabellen, Preis 101,- DM. Der Bericht ist auch als Mikrofiche erhältlich. Bestellungen an die VDI-Verlag GmbH, Postfach 11 39, 4000 Düsseldorf 1. Kein Artikel des Buchhandels.

ZEITSCHRIFTEN

Spannungs-Deformations-Beziehungen für Silogüter und Randbedingungen zur numerischen Berechnung der Entleerungsvorgänge in Silozellen

Ziel dieser Arbeit soll es sein, Grundlagen für die Berechnung der Füll- und Entleerungsvorgänge in Silozellen auch außergewöhnlicher Querschnittsformen anzugeben. Die hierzu notwendigen Spannungs-Deformations-Gesetze für größere plastische Verformungen sollen einerseits die umfangreichen experimentellen Erkenntnisse der Kontinuumsmechanik berücksichtigen, andererseits aber den Ergebnissen der Mikromechanik sowie dem beobachteten Füllgutverhalten in Silozellen (im wesentlichen Druckmeßergebnisse) nicht widersprechen.

Bei einer kritischen Prüfung der bisherigen Ansätze wurde unter anderem festgestellt, daß der Normalitätsbedingung (ein mathematisches Werkzeug zur Aufteilung der differentiellen plastischen Deformation in die einzelnen Richtungskomponenten) eine weitere, in der Literatur meist verschwiegene Annahme zugrunde liegt, nämlich die Unabhängigkeit der Richtungen von $d\sigma_{ij}$ und de_{ij}^{pl} . Ihre Anwendbarkeit ist damit auch für den Verfestigungsbereich evtl. in Frage gestellt. Weiterhin ergibt sich, daß der bei Silodruckmessungen beobachtete Spannungswechsel bei Entleerungsbeginn mit den bisherigen kontinuumsmechanischen Stoffgesetzen allein nicht erklärt werden kann.

Die Normalitätsbedingung ist mit den vorhergehenden Einschränkungen nur für den Verfestigungsbereich von Schüttgütern vorgesehen und fand bisher nur ersatzweise für den Auflockerungsbereich Anwendung. Deshalb wurden Spannungs-Deformations-Beziehungen für den Auflockerungsbereich entwickelt, die experimentell einigermaßen abgesichert und nicht an die Normalitätsbedingung gebunden sind, Gln. (1) und (2).

Für $i = j$:

$$d\sigma_{ij} = f_1(E, \nu, \varphi, de_{kl}^{ges}) + f_2(E, \nu, \varphi, de_v^{pl}) + f_3(\sigma_{mn}, \varphi, C, d\varphi, dC) \quad (1)$$

für $i \neq j$

$$d\sigma_{ij} = f_4(E, \nu, de_{ij}^{ges}, L) \quad (2)$$

Mit ihnen können Elastizität (E, ν), Fließortveränderung mit der Dichte ($d\varphi(de_v^{pl})$ und $dC(de_v^{pl})$) sowie Koaxialität ($L = 1$) oder Nicht-Koaxialität ($L = 0$) und auch Zwischenstadien ($0 < L < 1$) berücksichtigt werden. Der differentiellen Gesamtdeformation (de_{ij}^{ges}) wird damit nach Einsatz einer geeigneten Volumenänderungsbeziehung ($de_v^{pl} = f_5(de_{ij}^{ges})$) eindeutig eine differentielle Spannungsänderung $d\sigma_{ij}$ zugeordnet.

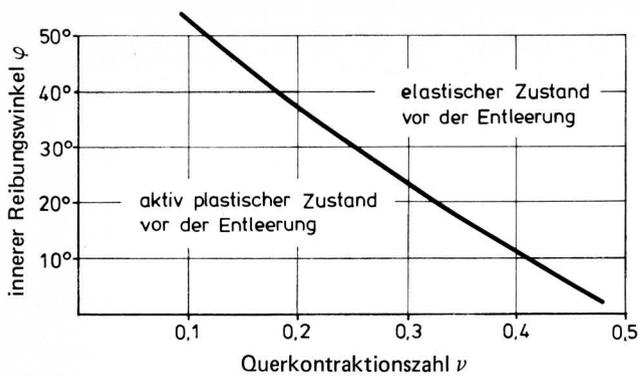


Bild 1. Kriterium für den Zustand von Silogütern vor der Entleerung.

Eine vereinfachte Nachrechnung der Füllvorgänge in Silozellen unter Anwendung der kontinuumsmechanischen Stoffgesetze gibt Kriterien für den elastischen und plastischen Zustand des Silogutes in Abhängigkeit vom Querkontraktionsbeiwert ν und inneren Reibungswinkel φ nach der Füllung an, **Bild 1**.

Auf der Suche nach einer Begründung für den bisher häufig in Modellsilozellen gemessenen Spannungswechsel im Silogut bei Entleerungsbeginn zeigt sich, daß hierfür unterschiedliche Wandreibungswinkel zwischen Ruhe und Bewegung eine entscheidende Rolle spielen. In **Bild 2** sind die Spannungsverhältnisse und Gleichgewichtszustände für Ruhe und Bewegung angegeben.

Experimentelle Untersuchungen bestätigen die Möglichkeit eines solchen Wandreibungswinkelunterschieds, der jedoch nur bei einigen Silogut-Wand-Kombinationen auftritt. Da sich die Wände von Stahlbetonsilos im Laufe des Betriebes glätten bzw. stellenweise auch aufräumen und direkte Reibungswinkelmessungen an Silowänden nur schwer möglich sind, wurde mit einer eigens hierfür gebauten Sonde der Spannungswechsel in Silozellen direkt gemessen. Die hierbei beobachtete nur geringe Druckveränderung unmittelbar bei Entleerungsbeginn deutet auf nur kleine Wandreibungswinkelunterschiede zwischen Ruhe und Bewegung in Stahlbetonsilos hin.

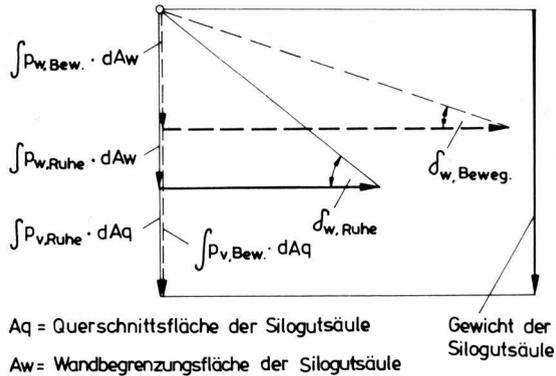
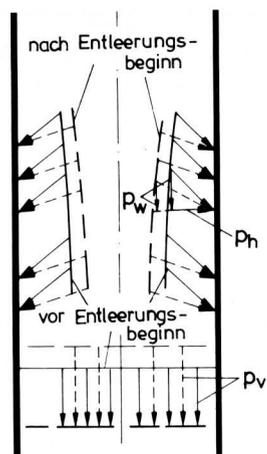


Bild 2. Gleichgewichtszustände einer Silogutsäule vor und nach Entleerungsbeginn.

Bei einer weiteren Anwendung der vereinfachten kontinuumsmechanischen Stoffgesetze auf Entleerungsvorgänge in Silozellen wird gezeigt, daß geringe Ausführungsungenauigkeiten in der Zellengeometrie zu erheblichen Spannungserhöhungen im Silogut und damit auch zu großen Wandbelastungen führen können, **Bild 3**.

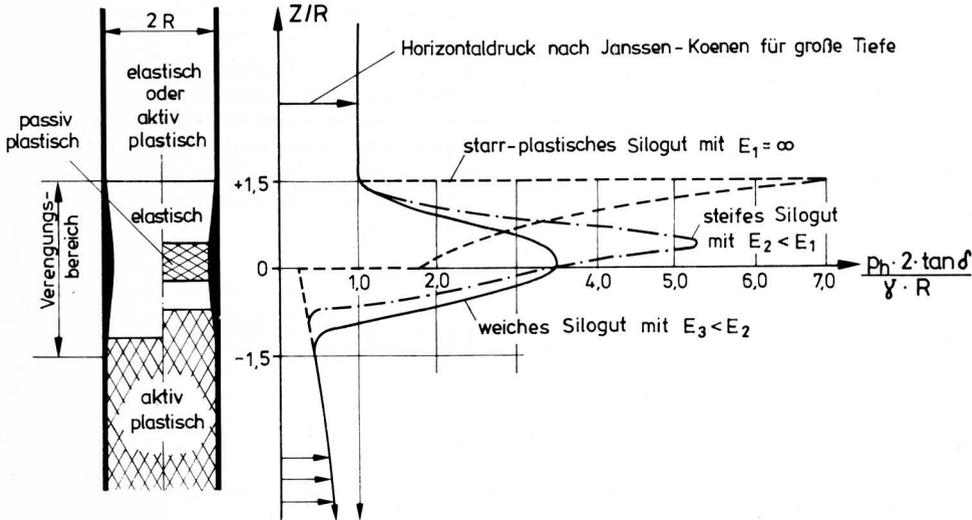


Bild 3. Horizontaldruck erhöhungen während der Entleerung von Silozellen im Bereich kleiner, ungewollter Querschnittsverengungen.

In der Silozelle: links weiches Silogut mit E_3 ; rechts steifes Silogut mit E_2

Bei der Nachrechnung der Entleerungsvorgänge in Silozellen müßte dieser Umstand unter Umständen berücksichtigt werden. Weiterhin ergibt sich hieraus die Forderung nach genauer Bauausführung bezüglich der Querschnittsformänderung mit der Höhe und eventuellen Kontrollmessungen vor Inbetriebnahme des Silos.

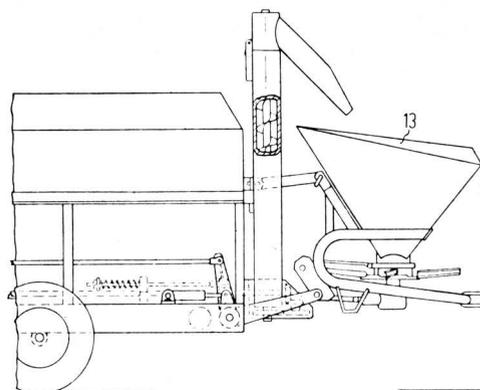
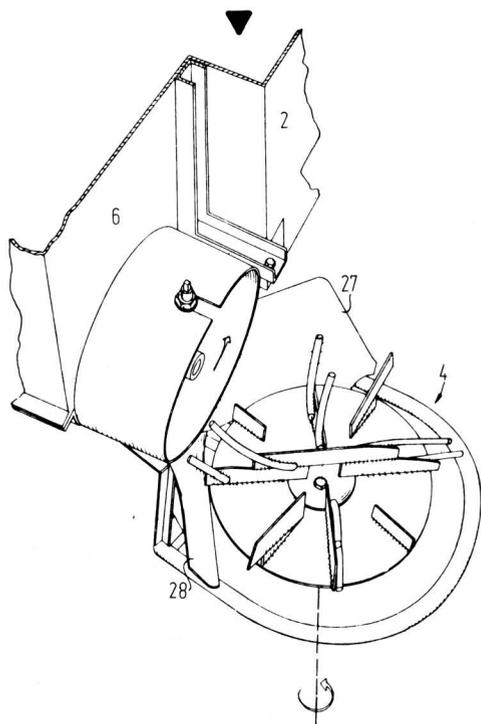
Braunschweig FBK 28 787
 Dipl.-Ing. Helmut Fröning

Auszüge aus wichtigen Patent-Auslegeschriften

Int. Cl.²: A 01 C 3/06
 Auslegeschrift 2500787
 Anmeldetag: 10.1.75
 Bekanntmachungstag: 14.10.76

Fahrbarer Streuer für organischen Dünger
 Anmelder: Wackerl, Matthias, 8061 Prittlbach

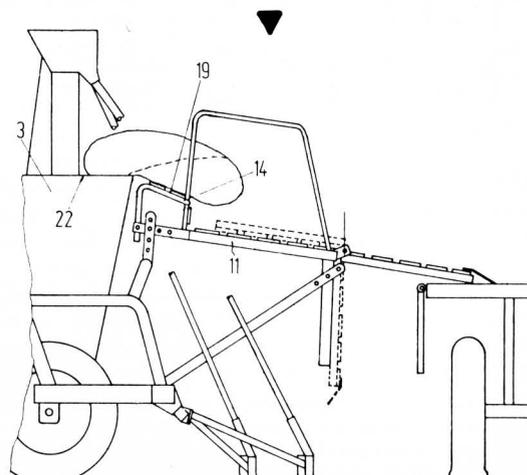
Die Erfindung betrifft einen fahrbaren Streuer für organischen Dünger mit einem nach hinten kippbaren Behälter zur Aufnahme des auf einer Fläche zu verteilenden Materials, mit einer quer zur Fahrtrichtung im unteren Bereich der Rückwand des Behälters angeordneten Schnecke, die durch ein zum Inneren des Behälters und am Abgebende der Schnecke offenes Gehäuse umgeben ist, und mit einem unterhalb des Abgebendes der Schnecke angeordneten Teller mit Verteilelementen, dadurch gekennzeichnet, daß der Verteilerteller (4) seitlich des Behälters an dem Gehäuse (6) gelagert und dadurch mit dem Kasten (2) des Anhängers kippbar ist und daß auf der dem Anhänger zugewandten Seite des Verteilertellers (4) Leitflächen (27, 28) vorgesehen sind.



Int. Cl.²: A 01 C 7/06
 Auslegeschrift 2362193
 Anmeldetag: 14.12.73
 Bekanntmachungstag: 23.12.76

Maschine zum Ausbringen von Saatgut und Düngemitteln
 Anmelder: Amazonen-Werke H. Dreyer, 4507 Hasbergen

Die Erfindung betrifft eine Maschine zum Ausbringen von Saatgut und Düngemitteln, die mit einem Vorratsbehälter ausgestattet ist, aus dem das Gut dem Erdboden zugeführt wird, und an der ein Ladesteg mit Hilfe von Drehlagern schwenkbar angeordnet ist, der in an sich bekannter Weise zusätzlich an einer außerhalb der Drehlager befindlichen Stelle über Halterungsteile mit der Maschine verbindbar ist und aus zwei schwenkbar miteinander verbundenen Teilen besteht, wobei die Schwenkbarkeit des äußeren Teiles des Ladesteges von der ausgestreckten Lage beider Teile zueinander nach unten unbegrenzt ist und wobei die sich an der Maschine abstützenden Halterungsteile am inneren der Maschine zugekehrten Teil des Ladesteges angeordnet sind und die Schwenkbarkeit des äußeren Teiles des Ladesteges von der ausgestreckten Lage beider Teile auch nach oben unbegrenzt ist, nach Patent 2008177, dadurch gekennzeichnet, daß der Ladesteg (11) an der dem Vorratsbehälter (3) zugewandten Seite eine Stufe (14) aufweist, deren obere Fläche (19) bis annähernd zum oberen Rand (22) des Vorratsbehälters (3) reicht.



Int. Cl.²: A 01 C 17-00
 Auslegeschrift 1582026
 Anmeldetag: 15.12.66
 Bekanntmachungstag: 6.3.75
 Unionspriorität: 24.12.65 (Niederlande) 6516931

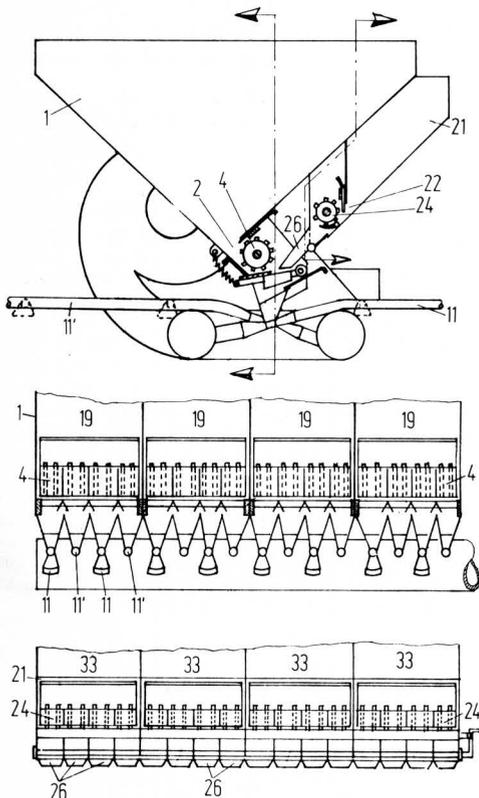
Streuvorrichtung
 Anmelder: C. van der Lely N.V., Maasland (Niederlande)

Die Erfindung betrifft eine Streuvorrichtung mit einem Streugutvorratsbehälter, einem Streugutbehälter und mit einem diesem zugeordneten Streugutverteiler, bei der der Streugutbehälter aus dem Vorratsbehälter über eine Fördereinrichtung befüllbar und die Nachfüllung mittels der Fördereinrichtung in Abhängigkeit von der Füllmenge des Streugutbehälters regelbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Regelung in Abhängigkeit vom Füllgewicht des Streugutbehälters (13) erfolgt.

Int. Cl.²: A 01 C 7/20
 Auslegeschrift 25 21 619
 Anmeldetag: 15.5.75
 Bekanntmachungstag: 28.10.76

Maschine zum Verteilen von körnigem und pulverigem Material
 Anmelder: Amazonen-Werke H. Dreyer, 4507 Hasbergen

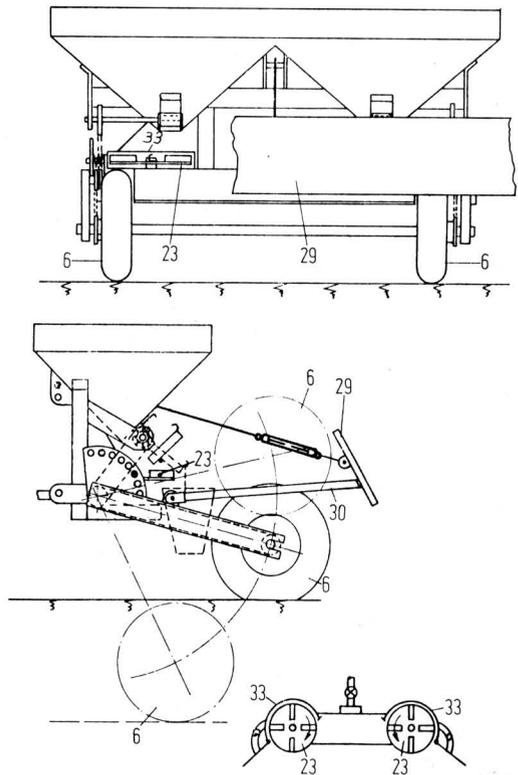
Die Erfindung betrifft eine Maschine zum Verteilen von körnigem und pulverigem Material, die mit einem Vorratsbehälter ausgestattet ist, aus dessen Auslauföffnungen das Material über umlaufende und in ihrer Drehzahl regelbare Dosierelemente in Verteilerrohre gelangt, die an ein Gebläse angeschlossen sind, im Bereich ihrer Einlauföffnungen für das Material je eine Injektorschleuse aufweisen und deren in Abständen quer zur Fahr- richtung angeordnete Ausströmöffnungen mit Verteilelementen versehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß in an sich bekannter Weise an der Maschine zumindest ein weiterer mit Auslauföffnungen (22) ausgestatteter Aufnahmebehälter (21) vorgesehen ist, wobei das im Aufnahmebehälter (21) befindliche Material ebenfalls über umlaufende und in ihrer Drehzahl regelbare Dosierelemente (24) sowie daran anschließende Führungselemente (26) jedem Verteilerrohr (11, 11') zuführbar ist, und daß sowohl die am Vorratsbehälter (1) als auch am Aufnahmebehälter (21) befindlichen Auslauföffnungen (2, 22) und Dosierelemente (4, 24) zu je eine gleiche Anzahl dieser Elemente umfassenden Gruppen (19, 33) zusammengefaßt sind, wobei die Auslauföffnungen (2, 22) innerhalb dieser Gruppen (19, 33) gemeinsam verschließbar sind.



Int. Cl.²: A 01 C 17/00
 Auslegeschrift 23 44 346
 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 austretende Material über einen Dosiermechanismus, der von zumindest einem Lauf- rad angetriebene Dosierelemente enthält, zwei unterhalb des Dosiermechanismus sowie quer zur Fahr- richtung 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 sich 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 Abschrimeinrichtung (29) über Streben (30) vom Bereich der von den Schleuderscheiben (23) ausgehenden Streufächer bis aus diesem Bereich heraus höhenverstellbar angeordnet ist und daß sich die Streben (30) seitlich außerhalb der Laufräder (6) befinden.



VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf 1979
 Schriftleitung: Dr. Fr. 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.