

Braunkohle als Humuslieferant

1. Einleitung

Ausgehend von der Tatsache, daß frisch rekultivierte Lößböden wenig Humus enthalten, fanden Überlegungen statt, wie man den Humusspiegel der jungen Lößflächen schnell und wirksam anheben kann, um möglichst bald wieder optimale Erträge zu erzielen. Während der normale Ackerboden je nach Fruchtfolge etwa 1,5 bis 2,5% Humus enthält, verfügt der rekultivierte Lößboden nur über etwa 0,4 bis 0,5%. Eine natürliche Anreicherung über die Ernterückstände geht sehr langsam vor sich. Sie beträgt aufgrund von Untersuchungen jährlich nur etwa 0,04%.

Aus Veröffentlichungen von früheren Versuchsberichten war bekannt, daß Braunkohle als Naturprodukt in der Lage ist, den Humusgehalt des Bodens günstig zu beeinflussen. Leider trat hierbei die unangenehme Nebenerscheinung auf, daß der Ertrag degressiv beeinflußt wurde. Ähnliche Erfahrungen konnten auch hier gemacht werden, als die Anfang der 60er Jahre durch die Union Rheinische Braunkohlen Kraftstoff AG, Wesseling (UK-Wesseling), einer Tochtergesellschaft der Rheinischen Braunkohlenwerke, durchgeführten Untersuchungen in der landwirtschaftlichen Rekultivierung angewandt wurden. Bei der gemeinsamen Weiterentwicklung wurden dann jedoch interessante und wertvolle Erkenntnisse gefunden. So erkannte man, daß Braunkohle unter Zusatz einer verhältnismäßig geringen Menge leicht abbaufähiger Stoffe, wie Scheideschlamm, Fangstoff o. ä., in der Lage ist, bessere Erträge zu erbringen, als Torf oder Klärschlamm allein.

Um nun diese gemeinsam mit UK-Wesseling gefundenen Erkenntnisse zu vertiefen, wurden verschiedene Universitätsinstitute mit der Durchführung von Versuchen beauftragt, wobei vor allem ab 1968 das Institut für Pflanzenbau der Universität Bonn in die Durchführung, Überwachung und vor allem Auswertung der großangelegten Feldversuche eingeschaltet wurde. Das Institut hatte nicht nur die Ernteergebnisse festzustellen, sondern was noch wichtiger ist, die chemisch-physikalischen Vorgänge im Boden eingehend zu untersuchen. Hierbei konnten eine Reihe der bisher schon gewonnenen Erkenntnisse erhärtet werden. In dem vorliegenden Versuchsbericht [1] wird festgestellt: „Der günstige Wasserhaushalt des Bodens durch Zugabe von Braunkohle und Trockenschlamm findet in dem stark verbesserten Porenvolumen eine eindeutige Klärung. Bei erhöhtem Gesamtporenvolumen um rd. 5 bis 7% sind nicht nur die luftführenden Poren, sondern auch die vornehmlich wasser-

führenden kleinen Poren nahezu im gleichen Verhältnis angestiegen. Eine alles in allem gewünschte Wirkung.“

Außerdem konnte festgestellt werden, daß die Humuswirkungen im zweiten Versuchsjahr sogar günstiger sind als im ersten. Ähnliche Erfahrungen hat auch das Institut für Pflanzenbau der Universität Bonn bei Dauerdüngungsversuchen mit Stallmist auf dem Versuchsgut Dikopshof (zwischen Wesseling und Brühl) machen können. Auch hier lagen die Humuswerte im zweiten und dritten Versuchsjahr höher als im ersten.

Bei der weiteren Bearbeitung der Lößversuchsflächen konnten noch weitere interessante Erkenntnisse getroffen werden. So fand man, daß durch wiederholte Gaben von Braunkohle, die einen besonders hohen Gehalt an Huminsäuren hat, und Trockenschlamm der hohe pH-Wert des Lösses (pH-Wert ca. 7,2 bis 7,4) deutlich gemindert und dadurch eine starke Zunahme des laktatlöslichen Gehaltes an Phosphorsäure und Kali erreicht werden konnte. Dadurch sind diese Nährstoffe nicht mehr so stark durch den hohen Kalkgehalt des Lösses festgelegt und auf diese Weise für die Pflanzen leichter verfügbar.

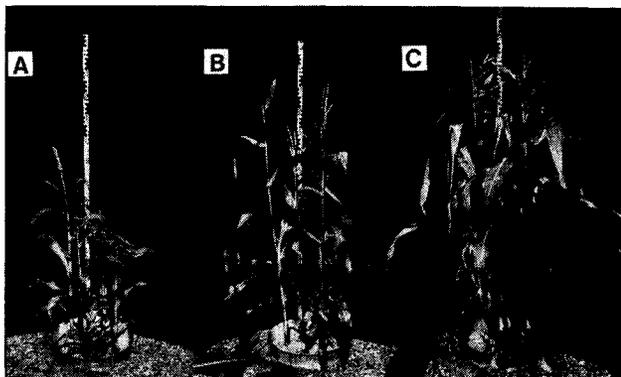
Diese gefundenen positiven Wirkungen auf Boden und Pflanzen entsprechen den Vorstellungen der Praktiker. Mit dem Braunkohlenprodukt läßt sich auf einfache Art die Humusversorgung und damit die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit erreichen, denn es ist bekannt, daß die Anwesenheit von Humus im Boden durch die sogenannte

1 Gefäßversuche mit Mais – 1975

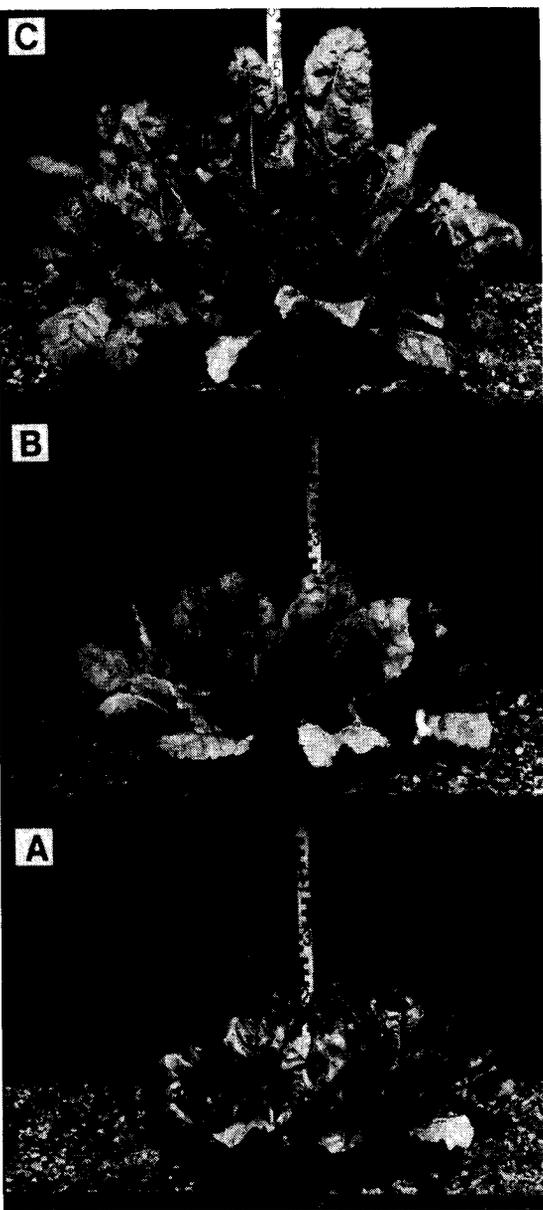
A ungedüngt

B mit Braunkohlengranulat

C mit Braunkohlengranulat + NPK-Handelsdünger



¹ Ing. (grad.) F. H. Kortmann und Dr. agr. E. Petzold, Rheinische Braunkohlenwerke AG, Köln



2 Gefäßversuche mit Zuckerrüben – 1975
 A ungedüngt
 B mit NPK-Handelsdünger
 C mit Braunkohlengranulat + NPK-Handelsdünger

Lebendverbauung in der Lage ist, das Wasserhaltevermögen zu erhöhen, das Porenvolumen zu verbessern und damit einer Erosion der Verschlammung der Bodenoberfläche entgegenzuwirken. Außerdem sorgt das Braunkohlenprodukt im Boden für eine optimale Ausnutzung der Nährstoffe. Hierzu ein Auszug aus einem Bericht des Instituts für Pflanzenbau der Universität Bonn [2] im Zusammenhang mit den umfangreichen Versuchen in Freilandkübeln: „In allen Fällen hat Düngung mit Humusgranulat beachtlich hohe Ertragssteigerungen hervorgerufen.“

2. Herstellung des Humusgranulats

Aus den Ergebnissen der vielen Versuche und Untersuchungen der Institute ergibt sich für das neue Produkt ein bestimmtes Gemisch verschiedener Stoffe, die dann in ihrer Kombinationswirkung einen Bodenverbesserer mit natürlicher Nährstoffwirkung darstellen.

Das in verschiedenen Verarbeitungsstufen gewonnene Fertigprodukt besteht zum größten Teil aus aufbereiteter Rohbraunkohle (0–2 mm) sowie in verhältnismäßig geringen Mengen aus den Komponenten Trockengut, kalkhaltige

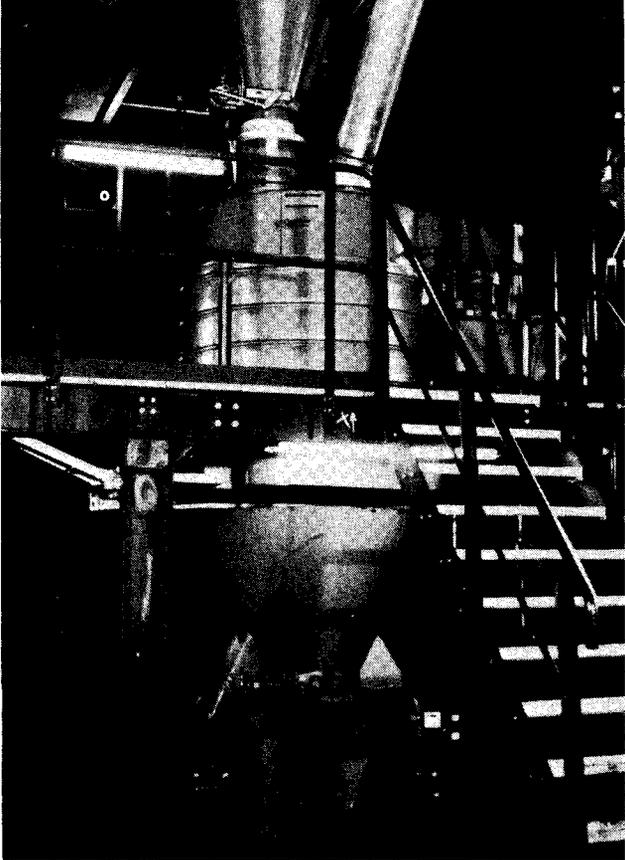
Bindemittel, usw. Der Verfahrensablauf für die Herstellung eines granulierten Bodenverbesserungsmittels gliedert sich in folgende Anlagenteile:

- a) Gewinnung bakteriell abbaubarer Stoffe
 Eindicken, Entwässerung, thermische Trocknung.
- b) Granulierung
 Zerkleinern und Sieben der Rohkohle, Mischen, Pelletieren, Sieben und Trocknen der Mischung aus Rohkohle und Zusätzen.
- c) Verpackung und Verladung

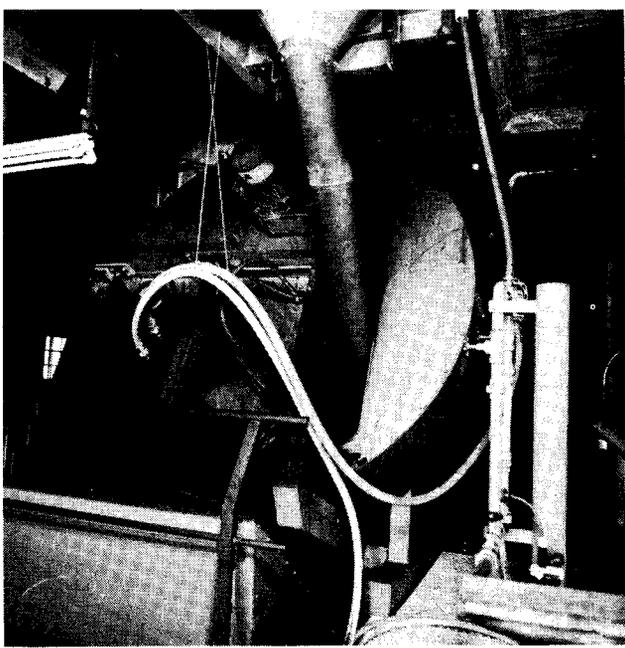
Aus der näheren Umgebung des Produktionsortes stehen bakteriell abbaubare Stoffe mit Anteilen von Nährstoffen und Spurenelementen verschiedener Anlagen ausreichend zur Verfügung. Wirtschaftliche Überlegungen haben ergeben, die Vorbehandlungsstufe der Rohschlämme, d. h. das Eindicken und Vorentwässern am Anfallort, mit bekannten Einrichtungen wie Vakuumfilter, Siebbandpresse, Zentrifuge oder Filterpresse durchzuführen. Transportiert wird somit ein stichfester noch plastischer Dickschlamm mit ca. 75% H₂O. Mit der Übernahme dieses pastösen Dickschlammes in einer Trocknungsanlage beginnt der eigentliche Verfahrensablauf zur Herstellung eines Bodenverbesserungsmittels. Eine heißthermische Trocknung des Schlammes mit Temperaturen > 70 °C und entsprechender Einwirkzeit ist aus hygienischer Sicht eine Vorbedingung für das Endprodukt. Von den apparativen Möglichkeiten für diesen Trocknungsprozeß zur Verdunstung des Kapillarwassers sind besonders zu nennen Schwebetrockner, Band- und Trommeltrockner. Anlagen dieser Art mit gleicher Zweckbestimmung sind mehrfach in Deutschland und Holland installiert. Die hauptsächlichsten Unterscheidungsmerkmale bei Trommeltrocknern liegen in der Heizgasführung und im Schlammtransport. Der Trommeltrockner z. B. nach Seiler-Koppers besteht aus drei konzentrisch angeordneten Rohrzyklindern, in denen sich Heizgase und Schlamm im Gleichstrom und unter zweimaligem Umlenken um 180° zur Austragsseite hin bewegen. Dabei erfolgt der Schlammtransport nach dem Prinzip der Windsichtung in der Art, daß die bereits getrockneten und damit leichteren Schlammteilchen zusammen mit den Heizgasen durch ein Saugzuggebläse abgesogen werden. Andere Trommeltrockner arbeiten z. B. nach dem Prinzip des Drehrohrofens.

Das Produkt aus der Trocknungsanlage ist ein krümeliges Gut mit einem Wassergehalt um 15% H₂O. Neben den humusbildenden Substanzen ist bei diesem Trockengut auch die Austauschbarkeit der darin enthaltenen Spurenelemente und Nährstoffe, wie Stickstoff, Phosphorsäure, Kalium, Magnesium usw., von Interesse.

In der eigentlichen Herstellungsphase des Granulats wird vorgebrochene Rohkohle durch Sieben und Zerkleinern auf eine Körnung von 0–2 mm gebracht. Alle Komponenten der vorgesehenen Mischung werden in Silos vorgehalten. Durch exakte Einwaage der einzelnen Komponenten werden diese über einen Vorbunker einem Chargenmischer, Abb. 3, zugeführt. Schon beim Mischen wird durch geringe Wassereinspritzung der nachfolgende Pelletierprozeß günstig beeinflusst. Über einen Zwischenbunker zur Überbrückung der Charge wird das Mischgut einer kontinuierlich arbeitenden Granuliermaschine zugeführt. Als Maschinen kommen hierfür in Frage: Granulierteller bzw. Trommel, Abb. 4. In beiden wird durch kontinuierliche Zugabe von Wasser das aufgegebene Gut zu einer Kugelform granuliert. Die gewünschte Korngröße kann durch Veränderungen am Teller bzw. an der Trommel sowie der Wasser- bzw. Dampfdosierung erreicht werden. Durch eine nachgeschaltete Siebung wird das Ausschalten der Über- und Unterkornanteile bewirkt, wobei die Fehlmengen nach einer Zerkleinerung dem Granulierprozeß wieder zugeführt werden. Eine dem Herstellungsprozeß zugeschalte Trocknung sorgt für eine Verminderung des Wassergehaltes, um ein gut rolliges Rundgranulat für Verpackung und Ausbringen zu erhalten. Für diese Trocknungsstufe können als Maschinen genannt werden: Trommel-, Band- und Wirbelbettrockner.



3 Chargenmischer



Im letzten Arbeitsgang erfolgt die Verpackung und Verladung des fertigen Granulats, Abb. 5. Durch eine Vorfixierung der Verpackungsart und Festlegung auf PE-Säcke mit Ventil, wodurch eine einfache Entnahme des Granulats erfolgen kann, war der Einsatz bestimmter Verpackungsmaschinen gegeben. Besonders beleuchtet wurden danach Fallrohr- und Schleuderbandpacker. Das so fertig verpackte Granulat in verschiedenen Gebindegrößen wird über Bandanlagen einer Bahn- bzw. Landverladung zugeführt.

Als Gebindegrößen werden zur Zeit ein 25-kg-PE-Sack, Abb. 6, mit Ventil und ein 10-kg-PE-Sack mit Ventil und Tragegriff eingesetzt. Eine Palletierung der einzelnen Sackgrößen ist zur Zeit nicht vorgesehen.

Der Aufbau der Gesamtanlage ist so konzipiert, daß sie vollautomatisch gefahren werden kann.

3. Anwendungsbereiche

Als Anwendungsbereiche kommen vor allem folgende Betriebszweige in Frage:

a) Weinbau

Die Rebe, die zumeist an Standorten angebaut wird, die anders kaum zu nutzen und dann noch mehrere Jahrzehnte an ihrem Standort verbleibt, stellt in bezug auf Humus- und Nährstoffversorgung an den Boden wesentlich höhere Anforderungen. Zumeist sind die Weinbergböden der Witterung ungeschützt ausgesetzt. Starkregen verursachen Erosionen, die den oft schon nicht hohen Feinbodenanteil noch abtragen und damit auch den Humusanteil des Bodens erheblich verringern. Darüber hinaus trocknen starke Sonneneinstrahlungen den Boden meist sehr aus und beeinflussen ihn daher weiterhin negativ.

Wie schon an anderer Stelle ausgeführt, ist Humus im Boden nötig, um Erosionen abzuhalten bzw. zu verringern. Früher wurde dies mit Stallmist erreicht. Da jedoch vor allem die kleineren bäuerlichen Familienbetriebe die Viehhaltung eingestellt haben, entsteht hier mehr und mehr eine echte Lücke. Im Raum Bad Kreuznach hat man durch Müllkompost aus der dortigen Kompostanlage den Stallmist weitgehend ersetzen können, hat sich aber damit den Nachteil eingehandelt, daß der Borgehalt des Bodens unverhältnismäßig stark angestiegen ist, so daß nachteilige Folgen für die Zukunft nicht auszuschließen sind. Außerdem kann Stallmist wie auch Müllkompost wegen des Geruchs und der Ausdünstungen erst nach der Lese und dann nur in einem eng begrenzten Zeitraum ausgebracht werden, nämlich dann, wenn der Winzer sowieso mit Schnitt und Bodenbearbeitung schon stark beschäftigt ist. Da das vorgestellte Produkt in Granulatform jedoch völlig neutral und geruchsfrei ist, kann die Ausbringung auch in den arbeitsschwachen Monaten während der Vegetationszeit geschehen.

Die Landes-, Lehr- und Versuchsanstalt für Weinbau, Bad Kreuznach, schreibt zu den Versuchen [3]: „Versuche mit dem neuen granulierten Humusdünger auf Rohbraunkohlebasis sind positiv verlaufen. In Hanglagen ließen sich Erosionsschäden durch Starkregen weitgehend ausschalten. Menge und Güte wurden deutlich angehoben, Arbeitskosten werden wesentlich reduziert.“

b) Erwerbsgarten- bzw. -gemüsebau

Auch für den hier angesprochenen Berufszweig ist die Versorgung des Bodens mit Humus von größter Bedeutung. Es ist für ihn gleichermaßen unmöglich, noch Stallmist in ausreichender Menge zu erhalten, so daß auch er an einem preiswerten und leicht zu handhabenden Humusträger interessiert sein muß. Das granuliert Produkt läßt sich sehr gut mit allen handelsüblichen Düngerstreuern ausbringen. Die Einarbeitung in den Boden, die vom bodenphysikalischen Standpunkt unbedingt nötig ist, wird durch die Granulatform erleichtert und begünstigt.

c) Hopfenbau

Auch für Hopfenbau gelten die unter Weinbau aufgeführten Punkte. Da der Hopfen als Monokultur in der Regel 25 bis 30 Jahre und sogar noch länger an ein und demselben Ort stehen bleibt, werden an den Boden hohe Anforderungen in bezug auf Humus gestellt, so daß auch hier eine Anreicherung des Bodens mit Humus äußerst wichtig ist. Versuche, die gemeinsam mit der Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau in Wolnzach durchgeführt werden, haben schon im ersten Einsatzjahr positive Hinweise erbracht.

d) Kleingartenbesitzer

Wie für den Erwerbsgärtner, so ist auch für den Klein- und „Hobbygärtner“ eine laufende Versorgung des Bodens mit Humus unerlässlich. Durch die Anwesenheit des Humus im Boden ist es den Pflanzen erst möglich, die für sie wichtigen Nährstoffe aufzuschließen und so aufnahmefähig zu machen. Oft ist der Boden nach Bauarbeiten stark verdichtet und strukturlos geworden. Auch in diesem Falle ist nur durch Zufuhr und Einarbeitung von Humus eine Durchlüftung und bessere Wasserführung des Bodens zu erreichen.

Für alle diese Anwendungsbereiche ist Braunkohlen-Humusgranulat aufgrund der bisher gemachten günstigen Erfahrungen vorzüglich geeignet.

4. Zusammenfassung

Aufbauend auf den Erfahrungen in der Rekultivierung des rheinischen Braunkohlenreviers ist auf der Basis Braunkohle ein Humusprodukt entwickelt worden.

Umfangreiche Versuche im Labor, in Töpfen und Kübeln sowie großangelegte Feldversuche wurden von mehreren wissenschaftlichen Instituten durchgeführt und ausgewertet. Die sich ergebenden besonderen Eigenschaften des granulierten Humussubstrats sind:

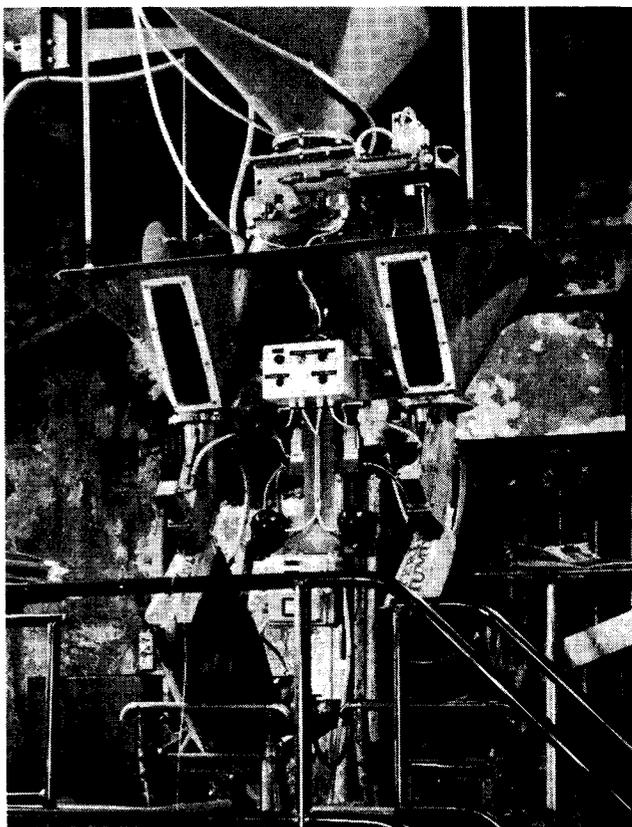
- hoher Anteil organischer Masse,
- Verbesserung des Wassergehaltes im Boden,
- Aktivierung des Bodenlebens zur Nährstoffentfaltung und Ertragssteigerung,
- die Granulierung machen das Ausbringen, Verteilen und Einarbeiten leicht.

Bei der Herstellung des Humusgranulats wird das Verfahren und der Einsatz verschiedener Aggregate beschrieben. Dabei ist erkennbar, daß das Produkt in gleichbleibender Zusammensetzung unter Berücksichtigung aller Erfordernisse für ein gutes Humussubstrat hergestellt wird.

Die wesentlichen Anwendungsbereiche werden dargestellt und über die schon umfangreichen Erkenntnisse berichtet. Alles in allem haben die Versuche und die sich daraus ergebende Entwicklung und Produktion ein gutes, marktfähiges Naturhumussubstrat ergeben.

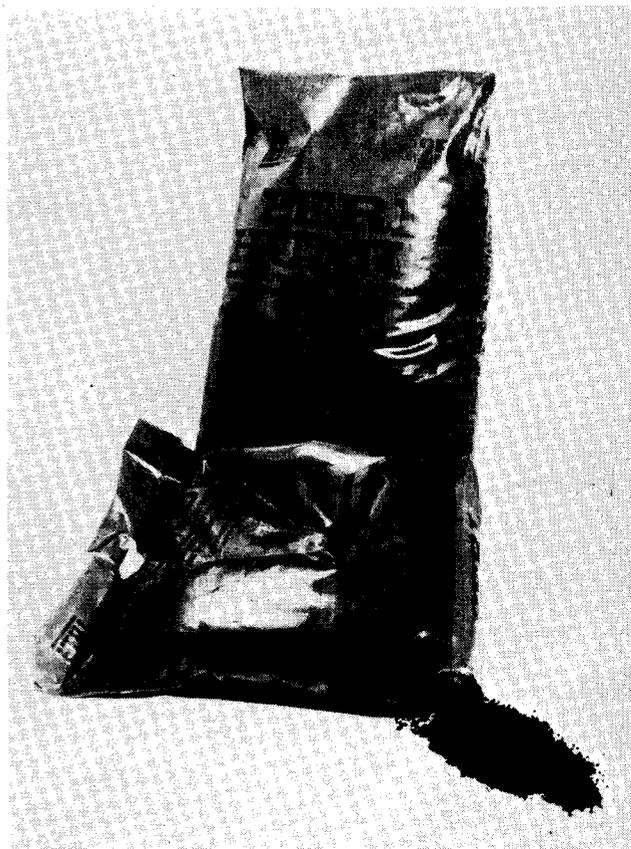
Literatur

- [1] Schulze, E.: Institut für Pflanzenbau, Universität Bonn, Versuchsbericht vom 6. 1. 1972
- [2] Schulze, E.: Institut für Pflanzenbau, Universität Bonn, Versuchsbericht vom 26. 2. 1975
- [3] Hillebrand, W.: Intensive Humusversorgung, eine Forderung des modernen Weinbaus, Sonderdruck aus Weinbau Nr. 27 vom 20. 9. 1974



5 Fallrohrpacker

6 Bodenverbesserer „Perlhumus“



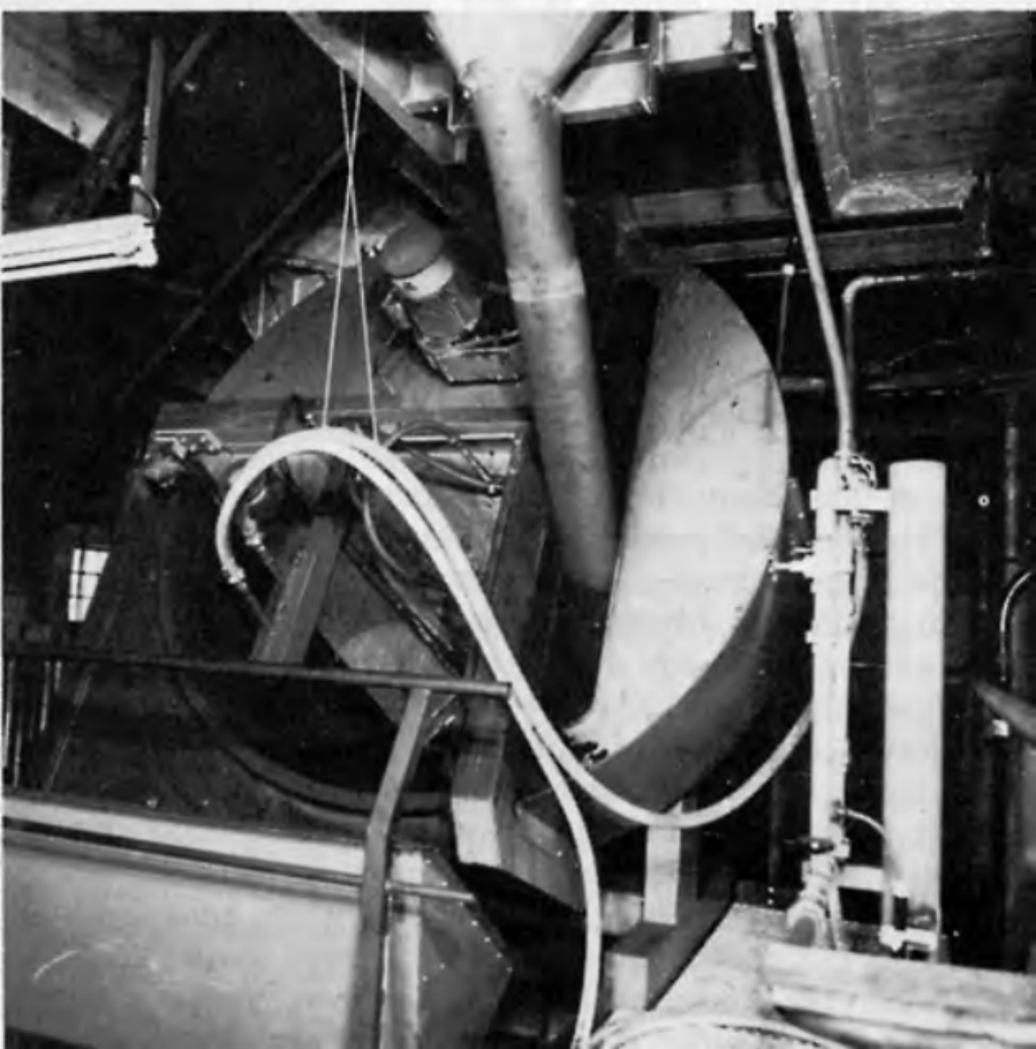
A**B****C**

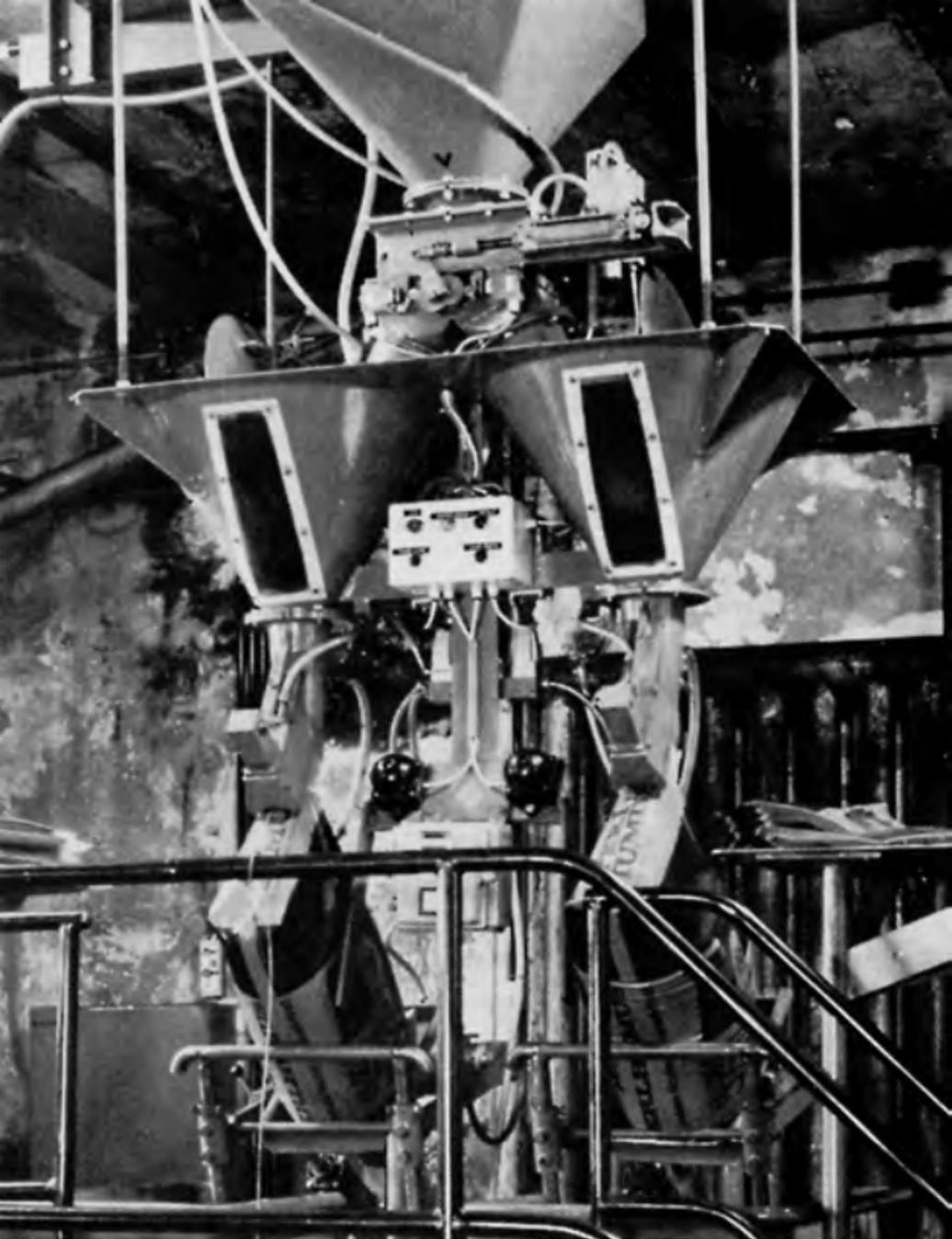




3 Chargenmischer

4 Pelletierteller





5 Fallrohrpacker

6 Bodenverbesserer „Perlhumus“

