

Bild 3. Scheibenmäherwerk in Arbeitsstellung, Arbeitsbreite 4,20 m

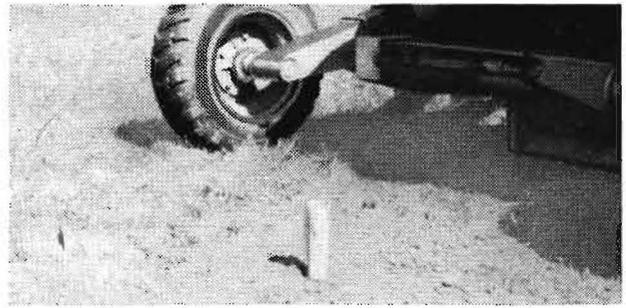


Bild 4. Mit dem Schlegelhäcksler bei der Nachmahd verteilter Aufwurf

schnelle Veränderung der artlichen Zusammensetzung der Grünlandpflanzenbestände und die damit erreichbare hohe Arbeitsproduktivität. Sie beträgt im günstigsten Fall, bei der ganzflächigen Behandlung 0,8 Akh/ha, bei der manuell-selektiven Einzelpflanzenbehandlung dagegen noch 10 bis 15 Akh/ha.

Für die *ganzflächige* Behandlung eignen sich alle in der Feldwirtschaft gebräuchlichen Aufbau-, Aufsattel- und Anhängespritzgeräte. Dieses Verfahren ist angezeigt bei Unkrautarten, die gleichmäßig über die Grünlandflächen verteilt sind (Unkrautbekämpfung in Neuansaat, gegen Binsen, Ampfer, Hahnenfuß, Brennessel usw.). Die chemische Bekämpfung nester- und horstwüchsiger Unkrautarten sowie das Ausbringen von Wuchshemmstoffen unter stationären Elektrozaunen sind technisch unvollkommen gelöst.

Das Verfahren der manuell-selektiven Behandlung nester- und horstwüchsiger Unkrautarten scheidet wegen des hohen Arbeitskräftebedarfs für arbeitskräfteschwache Großbetriebe aus.

Geräte für ein *maschinell-selektives* Ausbringen der Spritzmittel sind nicht verfügbar, so daß die Brennessel- und Distelbekämpfung trotz höherer Herbizidkosten und sonstiger Nachteile ausschließlich ganzflächig durchgeführt werden muß und die Möglichkeiten einer nachhaltigen chemischen Vernichtung der Rasenschmiele unterstützt durch die bereits genannte mechanische Bekämpfung mit dem Schlegel-

häcksler ungenutzt bleiben. Die Entwicklung entsprechender Zusatzgeräte für die selektive Unkrautbekämpfung, die an die vorhandenen Unkrautbekämpfungsmaschinen angebau werden müßten, wäre von großem Nutzen.

Zusammenfassung

Die Grünlandpflege wird häufig noch vernachlässigt. Es werden Möglichkeiten zur Verbesserung der Grünlandpflege durch den Einsatz des Schlegelhäckslers und die chemische Unkrautbekämpfung dargelegt. Außerdem wird über ein Scheibenmäherwerk mit 4,20 m Arbeitsbreite, mit dem bei der Nachmahd Flächenleistungen von 2,0 ha/h erreicht werden, berichtet.

Literatur

- [1] PETERSEN, A.: Die Gräser als Kulturpflanzen und Unkräuter auf Wiese, Weide und Acker. Akademie-Verlag Berlin 1953 (3. Aufl.)
- [2] KALTOFEN, H.: Ertragssteigerung und Senkung des Pflegeaufwandes auf Weiden. Die Deutsche Landwirtschaft, (1959) S. 326 bis 329
- [3] KRELL, W./F. BERG: Neuzeitliche Weidewirtschaft. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin 1964
- [4] BREUNIG, W.: Untersuchungen über die Wirksamkeit des Fladenverteilers und der Nachmahd auf Dauerweiden Brandenburgischer Niedermoorflächen mit hohem Rasenschmiele-Anteil. Diss. Berlin 1958
- [5] WALKOWIAK, H.: Die chemische Unkrautbekämpfung auf dem Grünland. Noch unveröffentlicht, z. Z. im Druck. A 6479

Ing. G. SCHALLER/
Dipl.-Landw. J. NISCHWITZ, KDT*

Erfahrungen bei der Entwicklung eines Gerätes für die Düngung von Grünland mit flüssigem Ammoniak

Die Stickstoffdüngung mit flüssigem Ammoniak erlangt immer größere Bedeutung für die Landwirtschaft, vor allem aus wirtschaftlichen Gründen. Der Umschlag von flüssigem Ammoniak läßt sich einfacher und billiger durchführen als der fester Stickstoffdünger. Der N-Gehalt von flüssigem Ammoniak beträgt 82 %, der der gebräuchlichsten salzförmigen N-Dünger dagegen nur 20 bis 25 %. Demzufolge wird mit flüssigem Ammoniak eine wesentlich bessere Transport- und Lagerausnutzung erreicht. Darüber hinaus ist flüssiges Ammoniak billiger herzustellen, da der bei festen N-Düngemitteln erforderliche Produktionsprozeß zum Binden des Ammoniaks entfällt.

In der Feldwirtschaft wird flüssiges Ammoniak schon längere Zeit verwendet. Die Einbringung ist technisch relativ einfach mit Bodenbearbeitungsgeräten, Kultivator, schwerer Egge usw. möglich.

Auch für das Grünland hat die Düngung mit flüssigem Ammoniak Bedeutung. Auf Niedermoorgrünland wird nach WAYDBRINK [1] neben der düngenden besonders auch eine meliorative Wirkung durch Verbesserung der Humusstoffe erzielt. Die Einbringung des flüssigen Ammoniaks in

den Wurzelhorizont der geschlossenen Narbe der Wiesen und Weiden ist jedoch wesentlich schwieriger als auf dem Acker. Die Grasnarbe muß sauber durchgeschnitten und das Ammoniak in ausreichender Tiefe eingebracht werden, so daß sie nicht beschädigt wird und möglichst kein Ammoniak entweichen kann.

Auf Grund der positiven Ergebnisse der in den Jahren 1963 und 1964 von WAYDBRINK und Mitarbeitern durchgeführten naturwissenschaftlichen Untersuchungen zur Düngung des Grünlands mit flüssigem Ammoniak wurde im Herbst 1964 die Entwicklung eines Gerätes für Großflächenversuche von der Arbeitsgruppe Mechanisation des Instituts für Grünland- und Moorforschung Paulineau in Angriff genommen [2], da die aus der CSSR bzw. aus Frankreich zu Versuchszwecken importierten Geräte nicht befriedigten und ein anderes Gerät dafür nicht zur Verfügung stand. Mit den beiden genannten Geräten aus der CSSR bzw. aus Frankreich konnte das Ammoniak nur 5 bis 6 cm tief eingebracht werden, dabei betrug die maximal mögliche Gabe nur 200 kg N/ha. Aus den oben genannten Versuchen ging jedoch hervor, daß auf Niedermoorgrünland mit relativ hohen Aufwandsmengen von 300 bis 600 kg N/ha zu rechnen sein wird und die günstigste Einbringungstiefe zwischen 8 und 12 cm liegt.

* Institut für Grünland- und Moorforschung Paulineau der DAL zu Berlin (Direktor: Prof. Dr. habil. E. WOJAHN)



Bild 1. Gesamtansicht des Paulinenauer Geräts mit Nachläufer

Aufbau und Arbeitsweise des Gerätes

Das Düngergerät wurde als Anbaugerät konstruiert. Es besteht aus einem 2,7 m langen Traghalm aus Hohlprofilstahl, den daran angebrachten 8 Einbringeaggregaten sowie der Verteilerdose mit Zuleitungen (Bild 1).

Die Einbringeaggregate lassen sich am Holm seitlich verschieben und nach Bedarf im Abstand zueinander verstellen; in der Grundeinstellung beträgt der Abstand 375 mm. Sie bestehen aus einem Flachstahlrahmen, in dem Scheibensech, Messersech und Druckrolle hintereinander angeordnet sind. Das Scheibensech hat die Aufgabe, die Grasnarbe aufzutrennen. Unmittelbar hinter diesem läuft das Messersech, das den vom Scheibensech gezogenen Schlitz auf den Durchmesser des am Messerrücken befestigten Ammoniak-Ausbringerohrs erweitert. Durch das Ausbringerrohr strömt das Ammoniak in den so erweiterten Schlitz, den die nachfolgende Druckrolle zudrückt (Bild 2).

Um eine einwandfreie Arbeit der Einbringeaggregate in der geforderten Tiefe zu gewährleisten, muß auf Moorboden jedes Aggregat mit etwa 110 kp belastet werden. Durch die Eigenlast des Gerätes werden nur 50 kp/Aggregat aufgebracht. Die noch fehlende Belastung von 60 kp/Aggregat sollte durch entsprechend geformte Messerseche mit einer einziehenden Wirkung ausgeglichen werden, um eine zusätzliche Belastung des Gerätes zu umgehen. Mit Messersechen, die tiefer als das Scheibensech im gewachsenen Boden arbeiteten und in genügendem Abstand hinter dem Scheibensech angeordnet waren, konnte eine ausreichende einziehende Wirkung erzielt werden; der Zugkraftbedarf je Aggregat stieg jedoch so an, daß die geforderte Arbeitsbreite des Gerätes von 3 m bei Verwendung von Traktoren der 1,4-Mp-Zugkraftklasse in Frage gestellt wurde. Außerdem zeigte sich, daß von so geformten und angeordneten Messersechen zähe, vom Scheibensech nicht durchschnitene, in den Boden gedrückte Halmteile mitgeschleppt werden,

Bild 2. Blick auf die Einbringeaggregate



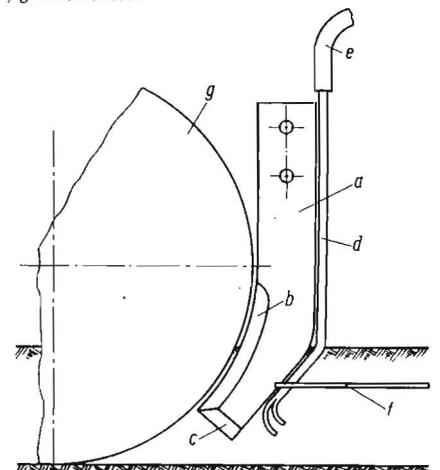
so daß die Aggregate zu wühlen beginnen, die Grasnarbe beschädigen und schließlich aus dem Boden herausgehoben werden. Auch Versuche mit Messersechen, die seitlich über den Schnittpalt hinausragende Stützflächen und zur Verhinderung von Verstopfungen eine das Scheibensech reinigende Abstreifgabel besaßen, führten nicht zum gewünschten Erfolg. Aus diesem Grunde mußte auf eine einziehende Wirkung des Messersechs verzichtet werden. Um die genannten Verstopfungen auszuschließen, wurde das Messersech daher unmittelbar hinter dem Scheibensech in der Weise angeordnet, daß seine Spitze nicht im gewachsenen Boden, sondern etwa 2 cm über der Schnittsohle des Scheibensechs arbeitet. Seine vordere Schneide ist dem Radius des Scheibensechs angepaßt; außerdem ist es mit einer nach hinten abfallenden unteren Schneide versehen, die die Aufgabe hat, die vom Scheibensech in den Schlitz gedrückten, nicht zerschnittenen Grashalme zu zerschneiden oder nach unten abzuweisen, so daß gewissermaßen eine selbstreinigende Wirkung des Messersechs erreicht wird (Bild 3).

Die fehlende Belastung von 60 kp/Aggregat, insgesamt also 500 kp für das gesamte Gerät, kann durch zusätzliche Belastung mit Sandkästen entsprechenden Fassungsvermögens aufgebracht werden. Das Gerät ist so konstruiert, daß später dafür der Ammoniaktank aufgebaut werden kann. — Eine weitere Möglichkeit bietet ein auf dem Düngergerät angeordneter Hydraulikzylinder, der beim Ausfahren des Kolbens nach oben gegen ein Drahtseil zwischen Traktor und Nachläufer drückt und notfalls die gesamte Last des Nachläufers auf das Düngergerät und bei Bedarf auch auf die Hinterräder des Traktors übertragen kann (Bild 4). Diese Lösung gestattet es, die Belastung jederzeit den unterschiedlichen Einsatzverhältnissen momentan anpassen zu können.

Die Einbringeaggregate sind am Traghalm drehbar gelagert, so daß sie sich der Geländeoberfläche anpassen können. Zwischen dem Holm und den einzelnen Aggregaten befinden sich Zugfedern, die die Bodenführung jedes Aggregats bewirken und bei Hindernissen im Boden ein Ausweichen der Aggregate zulassen. Die Druckrollen haben die Aufgabe, den Schlitz in der Grasnarbe zu schließen, damit möglichst kein Ammoniak in die Atmosphäre austreten kann; darüber hinaus sollen sie das Aggregat abstützen und es in annähernd konstanter Tiefe von 10 cm halten. Sie sind drehbar gelagert und können nach unten ausweichen, damit sie auch bei erhöhtem Widerstand und Ausweichen des Scheibensechs nach oben den Schlitz durch ihre Eigenmasse noch zudrücken. Nach oben ist der Schwenkbereich der Druckrollen durch einen Anschlag begrenzt, so daß sie das Gerät abstützen können.

Das Ammoniak-Düngergerät kann mit Traktoren der 1,4-Mp-Zugkraftklasse eingesetzt werden.

Bild 3. Schematische Darstellung des Messersechs. a Schaft, b vordere Schneide, c untere Schneide, d Ausbringerrohr, e Schlauch, f Abweiserfahnen, g Scheibensech



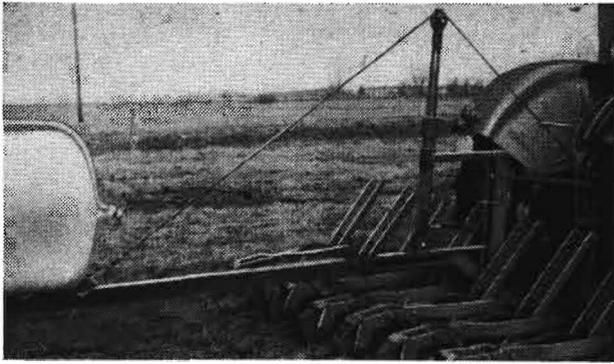


Bild 4. Hydraulikzylinder für die zusätzliche Belastung des Geräts

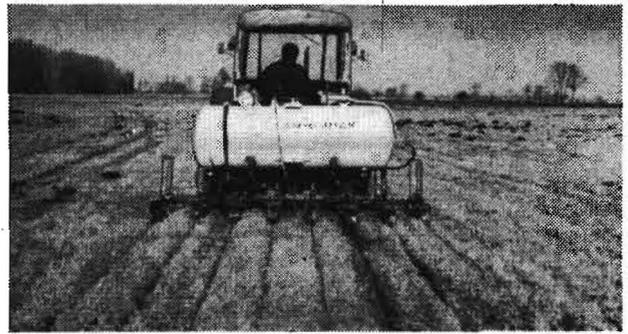


Bild 5. Arbeitsqualität des Geräts

Die Dosierung

Das Ammoniak wird z. Z. noch in einem einachsigen Kesselwagen, der 300 bis 400 kg NH_3 faßt, als Nachläufer hinter dem Gerät mitgeführt. Aus diesem Kessel strömt bei Öffnen des Kesselventils das Ammoniak über eine Schlauchleitung und einen vom Traktorsitz aus leicht zu bedienenden Schnellverschlußhahn in die Verteilerdose. Sie hat die Aufgabe, das Ammoniak auf alle Einbringeaggregate gleichmäßig zu verteilen; die Abweichungen zwischen den einzelnen Einbringeaggregaten sollen 10 % nicht überschreiten. Diese Bedingung wird mit der verwendeten Verteilerdose erfüllt. Sie ist rund, von ihr gehen die 8 Anschlußstutzen für die einzelnen Schlauchleitungen zu den Messersechsen sternförmig ab. In den Ausbringerohren an den Messersechsen befinden sich die Dosierdüsen. Die Schlauchleitungen sind auf die jeweiligen Anschlußstutzen aufgeschoben und festgeklemmt.

Die Dosierung von Ammoniak hat zur Voraussetzung, daß es sich entweder im flüssigen oder im gasförmigen Aggregatzustand befindet. Für die Ausbringung großer N-Mengen erscheint der flüssige Aggregatzustand vorteilhafter als der gasförmige. Die Querschnitte der Zuleitungen zwischen Kessel und Verteilerdose einerseits und zwischen Verteilerdose und Dosierdüsen andererseits sowie das Volumen der Verteilerdose sind daher bei diesem Gerät so bemessen, daß sich das Ammoniak erst hinter den Düsen in den Ausbringerohren bzw. im Boden entspannen kann.

Für die Dosierung von Ammoniak werden im allgemeinen zwei Systeme angewendet:

1. Die Dosierung mit Dosierpumpen
2. Die Dosierung unter Druck mit Düsen unterschiedlichen Querschnitts

Bei dem Paulinenaer Ammoniak-Düngergerät erfolgt die Dosierung durch Wahl unterschiedlicher Fahrgeschwindigkeiten und mit Düsen unterschiedlichen Querschnitts z. Z. noch unter Ausnutzung des Eigendrucks des flüssigen Ammoniaks. Das hat folgenden Nachteil: Bei großen Temperaturschwankungen über einen Bereich von 10 bis 15 °C hinaus verändert sich der Eigendruck des Ammoniaks so, daß die Dosiergenauigkeit nur durch Austausch der Düsen oder Veränderung der Fahrgeschwindigkeit eingehalten werden kann. In Zukunft sollen mit einer vom Traktor angetriebenen Verdichteranlage und einer dazugehörigen Reglereinrichtung konstante Überdruckverhältnisse von 8 at im Kessel geschaffen werden, die eine ausreichende Dosiergenauigkeit in der Zeiteinheit, unabhängig von der Temperatur, gewährleisten. Eine wegeabhängige Dosierung, die durch Schlupf oder Drehzahlabfall bedingte Dosierungenauigkeiten ausschließt, ist damit jedoch noch nicht möglich. In der weiteren Entwicklung werden bei der Ausbringung von flüssigem Ammoniak generell wegeabhängig arbeitende, zum Kessel gehörende Dosierpumpen Verwendung finden.

Im vergangenen Herbst wurden mit dem beschriebenen Gerät bereits 40 ha mit flüssigem Ammoniak gedüngt. Da-

bei wurden unter dem Eigendruck des Ammoniaks Mengen von 300 bis 400 kg N/ha bei Fahrgeschwindigkeiten zwischen 4,2 und 5,7 km/h eingebracht (Bild 5).

Die Düngung mit flüssigem Ammoniak befindet sich in der DDR noch am Anfang der Entwicklung und dementsprechend auch die Verfahren für Lagerung, Umschlag und Transport.

Bei den großflächigen Düngungsversuchen mit flüssigem Ammoniak auf dem Grünland im vergangenen Jahr wurde das Ammoniak aus dem Eisenbahn-Kesselwagen unter Eigendruck direkt in die zum Gerät gehörigen 3 bis 4 Nachläufer umgefüllt und danach zum Einsatzort transportiert. Wegen des dadurch auftretenden hohen Transportaufwands konnte die Düngung mit flüssigem Ammoniak nur auf Standorten in unmittelbarer Nähe von Bahnhöfen angewendet werden. Bereits in diesem Jahr werden auf einigen Bahnhöfen die ersten Zwischentanklager gebaut, von denen das Ammoniak mit Straßentransportwagen zu den Einsatzstellen gebracht und dort in die zum Gerät gehörenden Kessel umgefüllt werden soll. In der weiteren Entwicklung wird der gesamte Umschlag des Ammoniaks mit Pumpen erfolgen, so daß auch die Umfüllzeiten nicht mehr temperaturabhängig sind und auf einen Bruchteil der jetzt erforderlichen Zeit zusammenschmelzen. Dann wird auch nicht mehr mit Nachläufern, sondern mit Aufsattelgeräten, die den Kessel tragen und sich auf zwei nachlaufende Räder abstützen, gearbeitet werden. Bild 2 und 5 zeigen das Gerät mit aufgebautem Kessel, allerdings noch als Anbaugerät ausgeführt. Das Umhängen der Nachläufer entfällt, es werden weniger Kessel benötigt, außerdem ist eine zusätzliche Belastung des Gerätes mit Sand u. ä. nicht mehr nötig.

Zusammenfassung

Für die Düngung des Grünlands mit flüssigem Ammoniak ist ein besonderes Gerät, das einen sauberen Schnitt der Grasnarbe und eine möglichst verlustlose Einbringung des Ammoniaks gewährleistet, erforderlich. Vom Institut für Grünland- und Moorforschung Paulinenaue wurde vom Herbst 1964 bis Herbst 1965 ein Gerät mit 8 aus Scheibensech, Messersech und Druckrolle bestehenden, an einem Tragholm befestigten Einbringeaggregaten entwickelt, das eine Arbeitsbreite von 3 m besitzt und mit den bekannten Nachlaufkesseln, die 300 bis 400 kg NH_3 fassen, arbeitet. Bereits im vergangenen Jahr konnten damit 40 ha mit flüssigem Ammoniak gedüngt werden. Das Gerät stellt eine der entscheidenden Voraussetzungen für die nach WAYDBRINK künftig zu erwartende weitere Ausbreitung der Düngung des Grünlandes mit flüssigem Ammoniak dar.

Literatur

- [1] v. d. WAYDBRINK, W., u. a.: Versuche zur Humusmelioration organischer Böden mittels Ammoniak. Zeitschrift für Landeskultur 6, 1965, Heft 3, S. 231 bis 253
- [2] WP 45/b 115 714

A 6478