

Lagerung, Verteilung und Ausbringung von flüssigem Ammoniak in der dänischen Landwirtschaft

A. THYREGOD,
Kopenhagen

Die Verwendung von flüssigem Ammoniak in der Landwirtschaft erfordert eine weit kompliziertere Technik als sie für die traditionellen Düngemittel notwendig ist. Dies gilt sowohl für die Lagerung und den Transport als auch für die Ausbringung auf dem Feld. In Dänemark hat man seit 1950 in einer Vielzahl von Versuchen die Möglichkeiten und Bedingungen der Düngung mit flüssigem Ammoniak sowohl bei normaler Stickstoffzufuhr und gesteigerten Gaben als auch zu verschiedenen Ausbringeterminen erprobt.

Die Schwierigkeiten bei einer direkten Anwendung des Ammoniaks mit einem Stickstoffgehalt von 82,2 % als Düngemittel liegen darin, daß Ammoniak bei normaler Temperatur und normalen Luftdruckverhältnissen ein Gas ist. Um das Ammoniak bei normalen Temperaturen aufbewahren und transportieren zu können, muß es in Tanks gefüllt werden, wo man es durch Kompression bei einem bestimmten Druck zu einer Flüssigkeit verdichtet. Der hierfür erforderliche Überdruck ist von der Temperatur abhängig und variiert bei 0 °C bis 30 °C von 3,4 bis 10,9 at. Das Lagern und der Transport bei normalem Druck ist möglich, wenn man das Ammoniak bis etwa minus 33 °C abkühlt; bei dieser Temperatur geht es in flüssige Form über. Wird das Ammoniak dann aus dem Druckbehälter in den Boden geleitet, so geht es bei starker Kälteentwicklung wieder in Gasform über. Das Einbringen muß in einer gewissen Tiefe erfolgen, um die Verdunstung zu vermeiden.

Aus den zahlreich vorliegenden Versuchsergebnissen kann hier zusammenfassend berichtet werden, daß im allgemeinen die Frühjahrsdüngung mit flüssigem Ammoniak zu höheren Erträgen führte als dies bei der Herbstdüngung der Fall war. Außerdem kann man bei der Herbstdüngung den Erfolg erst relativ spät feststellen. Im Vergleich zum traditionellen Dünger hat sich die Frühjahrsdüngung mit flüssigem Ammoniak durchaus gut bewährt. Einige Versuche auf Rübenfeldern zeigten, daß der Boden locker und nicht zu naß sein muß; nasse und schwere Böden können Strukturschäden erleiden, die die Erträge mindern. In bezug auf verschiedene Ausbringezeiten stellte man z. B. fest, daß die Wirkung bei Gerste um die Bestockungszeit günstig war, bei Hafer dagegen zum gleichen Termin Nachteile auftraten. Insgesamt gilt für die dänische Landwirtschaft, daß flüssiges Ammoniak überwiegend im Frühjahr angewendet wird, es hat sich dafür eine Kampagne von etwa 6 Wochen herausgebildet.

Eine derartige Konzentration auf einen kurzen Zeitraum stellt erhebliche Anforderungen an die Lagerungs-, Transport- und Verteilungsorganisation und -kapazität. Die Lagerkapazität müßte etwa dem während einer solchen Kampagne zu er-

wartenden Verbrauch entsprechen. Zweckmäßig ist es, große Lager in den Verbrauchsgebieten anstatt nahe den Ammoniakwerken anzulegen, weil dadurch der Transportmittelbedarf wesentlich konzentrierter befriedigt werden kann. Unsere Lagerungs- und Tankanlagen waren zu Beginn der Anwendung von flüssigem Ammoniak entsprechend dem Verbrauch nur dünn über das Land verstreut. Außerdem wurde in den ersten Jahren der Verkauf zumeist in Stahlflaschen durchgeführt. Im Laufe der Entwicklung ging man jedoch mehr und mehr zum Tankverkauf über, zumal die Abfüllung in Stahlflaschen den Preis erhöhte. Unsere Tankanlagen sind stufenweise nach den immer größer werdenden Erfahrungen entwickelt und ausgebaut worden und wenn wir unsere Verteilerorganisation ausschließlich auf Tankanlagen umstellen und dabei Hochdruck-Tanks verwenden, lassen sich die Unkosten unter Umständen sogar halbieren.

Zu den verschiedenen Tankgrößen und ihren Druckverhältnissen

1. Wir verfügen über Drucklagertanks mit einer Kapazität von 25 bis 130 t. Die Sicherheitsventile sind so eingestellt, daß sie sich bei einem Überdruck von 14,8 at (entspricht einer Ammoniaktemperatur von 40 °C) öffnen.
2. Bei unseren Mitteldrucklagertanks mit einem Fassungsvermögen von 500 bis 3000 t öffnen sich die Sicherheitsventile bei 7 at Überdruck, das entspricht einer Ammoniaktemperatur von 17 °C. Diese Tanks besitzen Kühlanlagen, so daß die Ammoniaktemperatur noch weiter gesenkt werden kann. Da das Ammoniak selbst ein vorzügliches Kältemedium ist, kann man den Kühlprozeß durch

Bild 1. Tankwagen wird am 1000-t-Mitteldrucklagertank gefüllt (alle Fotos: O. MÖLLER-LARSEN)

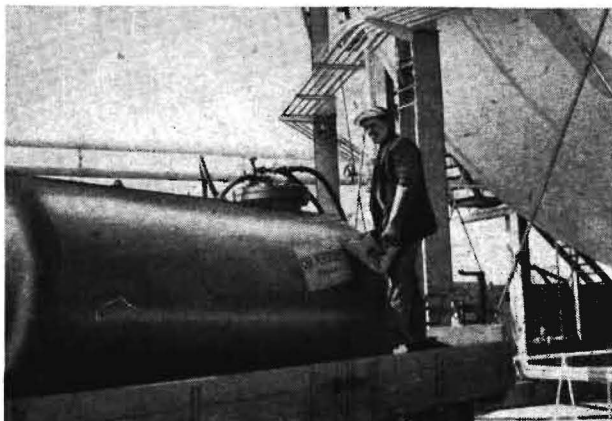


Bild 2. Umfüllen in Feld- oder Ackertanks

Bild 3. Auf jeden Traktor sind 2 Tanks montiert, sie fassen 160 bis 240 kg Ammoniak



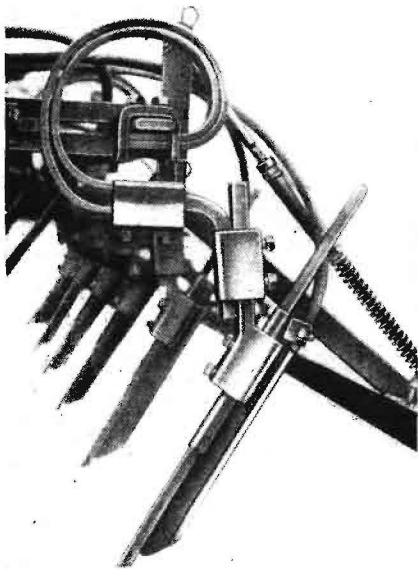
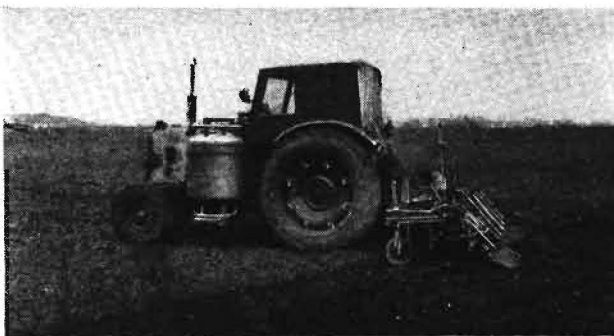


Bild 4. Das dänische Ausbringergerät „Marsk Stig“

Bild 5. Traktor mit Ausbringergerät „Marsk Stig“, Ammoniak tanks, „Nitrolator“-Dosier- und Zustrichgerät



das Einbeziehen der Lagertanks vereinfachen. Tanks dieser Ausführung mit 1000 t Kapazität werden vielfach benutzt, aus ihnen werden die Tankwagen gefüllt (Bild 1).

3. Die größten verwendeten Tanks sind solche mit atmosphärischem Druck und einem Fassungsvermögen von 9000 t (es wurde vor kurzem ein solcher Lagertank mit 18 000 t Kapazität gebaut). Das Ammoniak ist in diesen großen Tanks bis minus 40 °C heruntergekühlt.
4. Das Umfüllen aus den Lagertanks erfolgt mit den Lkw-Tanks in Feld- und Ackertanks, die 1 bis 2 t fassen. (Bild 2). Sie gewährleisten eine bessere Ausnutzung der Lkw-

Tanks, das Umfüllen kann mit einem Kompressor erfolgen.

5. Zur Verteilung auf dem Feld sind 2 Tanks auf den Traktor montiert; sie fassen jeweils 160 bis 240 kg flüssiges Ammoniak (Bild 3), und werden direkt aus dem Lkw-Tank gefüllt. Die Traktortanks dürfen nicht überfüllt werden, ein Meßrohr dient hier zur Kontrolle. Das Umfüllen des Ammoniaks von Tank zu Tank wird zumeist mit einem Kompressor vorgenommen. Man kann jedoch auch eine mit Ammoniakgas angetriebene Pumpe verwenden. Die amerikanische „John Blue“ ist dafür geeignet.

Geräte für die Ausbringung von flüssigem Ammoniak

In den ersten Jahren der Anwendung von flüssigem Ammoniak konnte man auf den damit versorgten Feldern sehr oft Fälle von Streifenwirkung in den Kulturen beobachten. Ursache dafür war die noch unzulänglich entwickelte Technik, zumeist waren es im Eigenbau zusammengestellte Geräte. Bei Versuchen mit Unterpflügen des flüssigen Ammoniaks konnte nicht festgestellt werden, daß der Verdunstungsverlust dabei größer war als beim Ausbringen mit einem Spezialgerät. Auch die erwähnte Streifenwirkung zeigte sich beim Unterpflügen nicht.

Das neuerdings entwickelte Spezialdüngergerät für flüssiges Ammoniak „Marsk Stig“ hat große Beachtung gefunden (Bild 4). Im Grundprinzip stellt es einen Traktorgrubber dar, dessen Zinken mit Ausbringerrohren versehen sind, in denen das flüssige Ammoniak in den Boden gebracht wird. Die Arbeitstiefe ist einstellbar, so daß die Düngerrohre 12 bis 15 cm tief im Boden geführt werden. Die Arbeitsbreite kann ebenfalls verschieden gestaltet werden, dementsprechend variiert die Anzahl der Grubberzinken zwischen 9 und 17 und die Arbeitsbreite zwischen 2,16 und 4,32 m. Die Zinken werden in Abständen von 27 cm am Rahmen befestigt, die Schneiden der Zinkenschare sind selbstschärfend, die Schare werden bei der allmählichen Abnutzung jeweils nachgeschoben.

Die Verteilung des flüssigen Ammoniaks aus den am Traktor befestigten Tanks (Bild 5) wird durch den „Nitrolator“-Dosierapparat bewirkt, der auf dem Grubber angebracht ist. Damit der flüssige Dünger nicht der Verdunstung ausgesetzt ist, wird ein Zustrichgerät (Winkelisenrahmen mit Flach-eisenzustrichern) mit dem Grubber gekoppelt.

Flüssigdüngung bringt ökonomische Vorteile

Zusammenfassend darf beurteilt werden, daß die Anwendung von flüssigem Ammoniak als Düngemittel in der Landwirtschaft bei Einsatz zweckentsprechender Technik und gut organisierter Versorgungs- und Verteilungsnetze geeignet ist, die landwirtschaftliche Produktion nicht nur nach Masse und Werte zu steigern, sondern auch die Kosten je Produkteinheit zu senken.

A 6214

Neuerer und Erfinder — Patente über Flüssigdüngung

USA-Patent 3.092.052, Deutsche Klasse 45 b, 23/00, angemeldet: 22. Juni 1960

„Eggenzinken zum Einbringen von flüssigem Ammoniak in den Boden“

Erfinder: OTTO ANDERSEN, Dänemark

Das Verteilen von flüssigem Ammoniak ist ein Düngerverfahren, daß in den letzten Jahren große Verbreitung gefunden hat, da mit diesem Verfahren eine sehr gleichmäßige Verteilung des Düngers möglich ist. Dies resultiert daraus, daß der flüssige Dünger sehr rasch in einen gasförmigen Zustand übergeht und aus der Furche, in die er gegossen wurde, in die umliegenden Bodenteile eindringt. Es ist jedoch erforderlich, daß die gezogene Furche sofort nach dem Ein-

bringen des Düngers wieder verschlossen wird, da sonst das Ammoniak in die Luft entweicht.

Der erfindungsgemäße Eggenzinken (Bild 1) ist an einem Federschiff *a* befestigt. Der Zinkenschiff *b* ist rechteckig ausgeführt und so befestigt, daß eine schmale Seite nach vorn zeigt. Vor dem Zinkenschiff ist ein Stab *c* mit einem dreieckförmigen Querschnitt in seiner Längsrichtung verschiebbar festgeklemmt. Eine Kante des Stabes *c* weist nach vorn; die